UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
12/450,622	06/07/2010	Ingo Tobias Doser	PU070073

CONFIRMATION NO. 2642

24498
James Shead
THOMSON Licensing
4855 Peachtree Industrial Blvd, Suite 200
Norcross, GA 30092

POWER OF ATTORNEY NOTICE

OC000000087272741

Date Mailed: 04/15/2025

NOTICE REGARDING CHANGE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 03/20/2025.

- The Power of Attorney to you in this application has been revoked by the applicant. Future correspondence will be mailed to the new address of record(37 CFR 1.33).

Questions about the contents of this notice and the requirements it sets forth should be directed to the Office of Data Management, Application Assistance Unit, at **(571) 272-4000** or **(571) 272-4200** or **1-888-786-0101**.

/sltorres/

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
12/450,622	06/07/2010	Ingo Tobias Doser	PU070073

CONFIRMATION NO. 2642

14868
Patent Docketing
200 Bellevue Parkway
Suite 300
Wilmington, DE 19809

POA ACCEPTANCE LETTER

OC000000087272757

Date Mailed: 04/15/2025

NOTICE OF ACCEPTANCE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 03/20/2025.

The Power of Attorney in this application is accepted. Correspondence in this application will be mailed to the above address as provided by 37 CFR 1.33.

Questions about the contents of this notice and the requirements it sets forth should be directed to the Office of Data Management, Application Assistance Unit, at **(571) 272-4000** or **(571) 272-4200** or **1-888-786-0101**.

/sltorres/

UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313 - 1450
www.uspto.gov

ELECTRONIC ACKNOWLEDGEMENT RECEIPT

APPLICATION #	RECEIPT DATE / TIME	ATTORNEY DOCKET #
12/450,622	**03/20/2025 03:22:40 PM Z ET**	**PU070073**

Title of Invention

METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

Application Information

APPLICATION TYPE	Utility - U.S. National Stage under 35 USC 371	PATENT #	9185268
CONFIRMATION #	2642	FILED BY	Gwen Bredow
PATENT CENTER #	69669376	FILING DATE	06/07/2010
CUSTOMER #	24498	FIRST NAMED INVENTOR	Ingo Tobias Doser
INTL. APPLICATION #	-	INTL. FILING DATE	-
CORRESPONDENCE ADDRESS	-	AUTHORIZED BY	Andrew Spicer

Documents

TOTAL DOCUMENTS: 2

DOCUMENT	PAGES	DESCRIPTION	SIZE (KB)
2007P00035WOUS_aia0096_Statement37CFR373_EXECUTED.pdf	2	Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73	137 KB
2007P00035WOUS_MAD_POA-Grant_PreAIA_sb0081a_EXECUTED.pdf	1	Power of Attorney	88 KB

Digest

DOCUMENT	MESSAGE DIGEST(SHA-512)

2007P00035WOUS_aia0096_Statement37CFR373_EXECUTED.pdf	6BBC1FD77711E172EBBDA1AB449713177A590ACA18B755DBDFA6DEE0E43662AFF1D3AF09494C81948F9C01EBF7FCFD0097517BFEBAF9DE15CCC6B7037F9B97FE
2007P00035WOUS_MAD_POA-Grant_PreAIA_sb0081a_EXECUTED.pdf	F5E2726CC432E03E335D4CE503ADE58F5CCD2C63D201DB8556B1DCDEEDB6157BD7D7714AC7700070C2801E1B8D013C67692041B8C2E8CF379FC4B1EF154E768D

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/AIA/96 (11-23)
Approved for use through 11/30/2027. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

First Named Inventor/Patent Owner: Ingo Tobias Doser

Application No./Patent No.: 9,185,268 Filed/Issue Date: November 10, 2015

Titled: Methods and Systems for Displays with Chromatic Correction with Differing Chromatic Ranges

InterDigital Madison Patent Holdings, a corporation

(Name of Assignee) (Type of Assignee, e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.)

states that, for the patent application/patent identified above, it is (choose **one** of options 1, 2, 3 or 4 below):

1. ☑ The assignee of the entire right, title, and interest.

2. ☐ An assignee of less than the entire right, title, and interest (check applicable box):

   ☐ The extent (by percentage) of its ownership interest is _____%. Additional Statement(s) by the owners holding the balance of the interest must be submitted to account for 100% of the ownership interest.

   ☐ There are unspecified percentages of ownership. The other parties, including inventors, who together own the entire right, title and interest are:

   Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

3. ☐ The assignee of an undivided interest in the entirety (a complete assignment from one of the joint inventors was made). The other parties, including inventors, who together own the entire right, title, and interest are:

   Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

4. ☐ The recipient, via a court proceeding or the like (*e.g.*, bankruptcy, probate), of an undivided interest in the entirety (a complete transfer of ownership interest was made). The certified document(s) showing the transfer is attached.

The interest identified in option 1, 2 or 3 above (not option 4) is evidenced by either (choose **one** of options A or B below):

A. ☐ An assignment from the inventor(s) of the patent application/patent identified above. The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached*.

B. ☑ A chain of title from the inventor(s), of the patent application/patent identified above, to the current assignee as follows:

   1. From: Ingo Tobias Doser et al. To: Thomson Licensing

      The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

      Reel 023335, Frame 0636, or for which a copy thereof is attached*.

   2. From: Thomson Licensing To: Thomson Licensing DTV

      The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

      Reel 041378, Frame 0630, or for which a copy thereof is attached*.

A Federal agency may not conduct or sponsor, and a person is not required to respond to, nor shall a person be subject to a penalty for failure to comply with an information collection subject to the requirements of the Paperwork Reduction Act of 1995, unless the information collection has a currently valid OMB Control Number. The OMB Control Number for this information collection is 0651-0031. Public burden for this form is estimated to average 12 minutes per response, including the time for reviewing instructions, searching existing data sources, gathering and maintaining the data needed, and completing and reviewing the information collection. Send comments regarding this burden estimate or any other aspect of this information collection, including suggestions for reducing this burden to the Chief Administrative Officer, United States Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 or email InformationCollection@uspto.gov. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/AIA/96 (11-23)
Approved for use through 11/30/2027. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

3. From: Thomson Licensing DTV To: InterDigital Madison Patent Holdings

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel 046763, Frame 0001, or for which a copy thereof is attached*.

4. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached*.

5. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached*.

6. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached*.

☐ Additional documents in the chain of title are listed on a supplemental sheet(s).

☑ *As required by 37 CFR 3.73(c)(1)(i), the documentary evidence of the chain of title from the original owner to the assignee was, or concurrently is being, submitted for recordation pursuant to 37 CFR 3.11.

[NOTE: A separate copy (i.e., a true copy of the original assignment document(s)) must be submitted to Assignment Division in accordance with 37 CFR Part 3, to record the assignment in the records of the USPTO. See MPEP 302.08]

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the assignee.

Signature	Date: 26 March 2025
Andrew W. Spicer	57420
Printed or Typed Name	Title or Registration Number

PTO/SB/81A (12-08)
Approved for use through 09/30/2025. OMB 0651-0035
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995 no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number

PATENT - POWER OF ATTORNEY OR REVOCATION OF POWER OF ATTORNEY WITH A NEW POWER OF ATTORNEY AND CHANGE OF CORRESPONDENCE ADDRESS

Patent Number	9,185,268
Issue Date	November 10, 2015
First Named Inventor	Ingo Tobias Doser
Title	Methods and Systems for Displays with Chromatic Correction with Differing Chromatic Ranges
Attorney Docket No.	2007P00035WOUS

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the above-identified patent.

☐ A Power of Attorney is submitted herewith.

OR

☒ I hereby appoint Practitioner(s) associated with the Customer Number identified in the box at right as my/our attorney(s) or agent(s) with respect to the patent identified above, and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith: 14868

OR

☐ I hereby appoint Practitioner(s) named below as my/our attorney(s) or agent(s) with respect to the patent identified above, and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith:

Practitioner(s) Name	Registration Number

Please recognize or change the correspondence address for the above-identified patent to:

☐ The address associated with the above-identified Customer Number.

OR

☒ The address associated with the Customer Number identified in the box at right: 14868

OR

☐ Firm or Individual Name					
Address					
City		State		Zip	
Country					
Telephone		Email			

I am the:

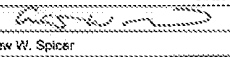
☐ Inventor, having ownership of the patent.

OR

☒ Patent owner.

Statement under 37 CFR 3.73(b) (Form PTO/SB/96) submitted herewith or filed on .....

SIGNATURE of Inventor or Patent Owner

Signature		Date	20 March 2015
Name	Andrew W. Spicer	Telephone	302-281-3721
Title and Company	Senior Patent Executive, InterDigital Madison Patent Holdings		

NOTE: Signatures of all the inventors or patent owners of the entire interest or their representative(s) are required. If more than one signature is required, submit multiple forms, check the box below, and identify the total number of forms submitted in the blank below.

☐ A total of ..... forms are submitted.

A Federal agency may not conduct or sponsor, and a person is not required to respond to, nor shall a person be subject to a penalty for failure to comply with an information collection subject to the requirements of the Paperwork Reduction Act of 1995, unless the information collection has a currently valid OMB Control Number. The OMB Control Number for this information collection is 0651-0035. Public burden for this form is estimated to average 15 minutes per response, including the time for reviewing instructions, searching existing data sources, gathering and maintaining the data needed, and completing and reviewing the information collection. Send comments regarding this burden estimate or any other aspect of this information collection, including suggestions for reducing this burden to the Chief Administrative Officer, United States Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 or email InformationCollection@uspto.gov. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **If filing this completed form by mail, send to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/450,622	11/10/2015	9185268	PU070073	2642

24498 7590 10/21/2015

Robert D. Shedd, Patent Operations
THOMSON Licensing LLC
4 Research Way
3rd Floor
Princeton, NJ 08543

ISSUE NOTIFICATION

The projected patent number and issue date are specified above.

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment is 1026 day(s). Any patent to issue from the above-identified application will include an indication of the adjustment on the front page.

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Application Assistance Unit (AAU) of the Office of Data Management (ODM) at (571)-272-4200.

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site http://pair.uspto.gov for additional applicants):

Ingo Tobias Doser, Villingen-Schwenningen, GERMANY;
Jurgen Stauder, Le Bas Epinay, FRANCE;
Bongsun Lee, La Crescenta, CA;

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The USA offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to encourage and facilitate business investment. To learn more about why the USA is the best country in the world to develop technology, manufacture products, and grow your business, visit SelectUSA.gov.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	12450622
	Filing Date	2010-06-07
	First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
	Art Unit	2612
	Examiner Name	SAJOUS, Wesner
	Attorney Docket Number	PU070073

	9	8149338	B2	2012-04-03	Rehm et al. ~~Thomson Licensing~~	

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20070291179	A1	2007-12-20	Sterling et al.	
	2	20090109344	A1	2009-04-30	Pierre Ollivier et al.	
Change(s) applied to document. /J.H./ 10/14/2015	3	20090174726	A1	2009-07-09	Ollivier ~~Thomson Licensing~~	
	4	20090284554	A1	2009-11-19	Doser ~~Thomson Licensing~~	
	5	20100134529	A1	2010-06-03	Doser et al.	
	6	20100135419	A1	2010-06-03	Doser et al. ~~Thomson Licensing~~	
	7	20100265264	A1	2010-10-21	Doser et al. ~~Thomson Licensing~~	
	8	20100289810	A1	2010-11-18	Doser et al.	

EFS Web 2.1.17

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.S./

PTO/SB/08a (01-10)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT
(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12450622
Filing Date	2010-06-07
First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
Art Unit	2612
Examiner Name	SAJOUS, Wesner
Attorney Docket Number	PU070073

U.S.PATENTS

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
Change(s) applied to document, /J.H./ 10/14/2015	1	5212546		1993-05-18	Arazi et al. ~~Electronics for Imaging, Inc.~~	
	2	5333069		1994-07-26	Spence ~~Eastman Kodak Company~~	
	3	5754184		1998-05-19	Ring et al. ~~Eastman Kodak Company~~	
	4	6282312	B1	2001-08-28	McCarthy et al. ~~Eastman Kodak Company~~	
	5	6560358	B1	2003-05-06	Tsukada ~~NEC Corporation~~	
	6	6754384	B1	2004-06-22	Spaulding et al. ~~Eastman Kodak Company~~	
	7	6775407	B1	2004-08-10	Gindele et al. ~~Eastman Kodak Company~~	
	8	6822760	B1	2004-11-23	Spaulding et al. ~~Eastman Kodak Company~~	

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.S./

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail **Mail Stop ISSUE FEE**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
or Fax (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

24498 7590 07/20/2015

Robert D. Shedd, Patent Operations
THOMSON Licensing LLC
4 Research Way
3rd Floor
Princeton, NJ 08543

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

(Depositor's name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/450,622	06/07/2010	Ingo Tobias Doser	PU070073	2642

TITLE OF INVENTION: METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$960	$0	$0	$960	10/20/2015

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
SAJOUS, WESNER	2612	345-590000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

☐ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

☐ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list

(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,

(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 Robert D. Shedd
2 Lily Neff
3

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE: Thomson Licensing

(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY): Boulogne-Billancourt, FRANCE

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ☐ Individual ☒ Corporation or other private group entity ☐ Government

4a. The following fee(s) are submitted:

☒ Issue Fee

☐ Publication Fee (No small entity discount permitted)

☐ Advance Order - # of Copies _____

4b. Payment of Fee(s): **(Please first reapply any previously paid issue fee shown above)**

☐ A check is enclosed.

☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

☒ The director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credits any overpayment, to Deposit Account Number 07-0832 (enclose an extra copy of this form).

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

☐ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.

☐ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.

☐ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature /Lily Neff/ Date October 8, 2015

Typed or printed name Lily Neff Registration No. 38,254

PTOL-85 Part B (10-13) Approved for use through 10/31/2013. OMB 0651-0033 U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	12450622
Filing Date:	07-Jun-2010
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Filer:	Lily Neff./Tara Laposa
Attorney Docket Number:	PU070073

Filed as Large Entity

Filing Fees for U.S. National Stage under 35 USC 371

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Utility Appl Issue Fee	1501	1	960	960

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
			Total in USD ($)	**960**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	23732699
Application Number:	12450622
International Application Number:	
Confirmation Number:	2642
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Customer Number:	24498
Filer:	Lily Neff./Tara Laposa
Filer Authorized By:	Lily Neff.
Attorney Docket Number:	PU070073
Receipt Date:	08-OCT-2015
Filing Date:	07-JUN-2010
Time Stamp:	15:29:43
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$960
RAM confirmation Number	1997
Deposit Account	070832
Authorized User	NEFF, LILY
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. 1.492 (National application filing, search, and examination fees) Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)	

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.19 (Document supply fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.20 (Post Issuance fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.21 (Miscellaneous fees and charges)

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Issue Fee Payment (PTO-85B)	PU070073_Issue_Fee_07OCT2015_signed.pdf	183385 94b53d9e9d2a602069263830dffe9d28632ae482	no	1
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30681 7a06ca4ce0c84583630ef69566a0024b9f7f45b6	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	214066		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

24498 7590 07/20/2015

Robert D. Shedd, Patent Operations
THOMSON Licensing LLC
4 Research Way
3rd Floor
Princeton, NJ 08543

EXAMINER
SAJOUS, WESNER

ART UNIT	PAPER NUMBER
2612	

DATE MAILED: 07/20/2015

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/450,622	06/07/2010	Ingo Tobias Doser	PU070073	2642

TITLE OF INVENTION: METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$960	$0	$0	$960	10/20/2015

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980 may require payment of maintenance fees. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due.

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail **Mail Stop ISSUE FEE**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
or Fax (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

24498 7590 07/20/2015

Robert D. Shedd, Patent Operations
THOMSON Licensing LLC
4 Research Way
3rd Floor
Princeton, NJ 08543

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

(Depositor's name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/450,622	06/07/2010	Ingo Tobias Doser	PU070073	2642

TITLE OF INVENTION: METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$960	$0	$0	$960	10/20/2015

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
SAJOUS, WESNER	2612	345-590000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

❑ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

❑ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list

(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,

(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 _____

2 _____

3 _____

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE

(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ❑ Individual ❑ Corporation or other private group entity ❑ Government

4a. The following fee(s) are submitted:

❑ Issue Fee

❑ Publication Fee (No small entity discount permitted)

❑ Advance Order - # of Copies _____

4b. Payment of Fee(s): **(Please first reapply any previously paid issue fee shown above)**

❑ A check is enclosed.

❑ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

❑ The director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credits any overpayment, to Deposit Account Number _____ (enclose an extra copy of this form).

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.

❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.

❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature _____ Date _____

Typed or printed name _____ Registration No. _____

PTOL-85 Part B (10-13) Approved for use through 10/31/2013. OMB 0651-0033 U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/450,622	06/07/2010	Ingo Tobias Doser	PU070073	2642

24498 7590 07/20/2015

Robert D. Shedd, Patent Operations
THOMSON Licensing LLC
4 Research Way
3rd Floor
Princeton, NJ 08543

EXAMINER	
SAJOUS, WESNER	
ART UNIT	**PAPER NUMBER**
2612	

DATE MAILED: 07/20/2015

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(Applications filed on or after May 29, 2000)

The Office has discontinued providing a Patent Term Adjustment (PTA) calculation with the Notice of Allowance.

Section 1(h)(2) of the AIA Technical Corrections Act amended 35 U.S.C. 154(b)(3)(B)(i) to eliminate the requirement that the Office provide a patent term adjustment determination with the notice of allowance. See Revisions to Patent Term Adjustment, 78 Fed. Reg. 19416, 19417 (Apr. 1, 2013). Therefore, the Office is no longer providing an initial patent term adjustment determination with the notice of allowance. The Office will continue to provide a patent term adjustment determination with the Issue Notification Letter that is mailed to applicant approximately three weeks prior to the issue date of the patent, and will include the patent term adjustment on the patent. Any request for reconsideration of the patent term adjustment determination (or reinstatement of patent term adjustment) should follow the process outlined in 37 CFR 1.705.

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

OMB Clearance and PRA Burden Statement for PTOL-85 Part B

The Paperwork Reduction Act (PRA) of 1995 requires Federal agencies to obtain Office of Management and Budget approval before requesting most types of information from the public. When OMB approves an agency request to collect information from the public, OMB (i) provides a valid OMB Control Number and expiration date for the agency to display on the instrument that will be used to collect the information and (ii) requires the agency to inform the public about the OMB Control Number's legal significance in accordance with 5 CFR 1320.5(b).

The information collected by PTOL-85 Part B is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Notice of Allowability	Application No. 12/450,622	Applicant(s) DOSER ET AL.	
	Examiner WESNER SAJOUS	Art Unit 2612	AIA (First Inventor to File) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☒ This communication is responsive to *the submission dated 11/18/14*.
   ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on_____.
2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.
3. ☒ The allowed claim(s) is/are *1-30*. As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov .
4. ☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

   Certified copies:

   a) ☐ All b) ☐ Some *c) ☐ None of the:
   1. ☐ Certified copies of the priority documents have been received.
   2. ☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____ .
   3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____.

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
   ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____.

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).
6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☐ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☒ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material
4. ☐ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date _____ .
5. ☐ Examiner's Amendment/Comment
6. ☐ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
7. ☐ Other _____.

/WESNER SAJOUS/
Primary Examiner, Art Unit 2612

PTO/SB/08a (01-10)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT
(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12450622
Filing Date	2010-06-07
First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
Art Unit	2612
Examiner Name	SAJOUS, Wesner
Attorney Docket Number	PU070073

U.S.PATENTS

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	5212546		1993-05-18	Electronics for Imaging, Inc.	
	2	5333069		1994-07-26	Eastman Kodak Company	
	3	5754184		1998-05-19	Eastman Kodak Company	
	4	6282312	B1	2001-08-28	Eastman Kodak Company	
	5	6560358	B1	2003-05-06	NEC Corporation	
	6	6754384	B1	2004-06-22	Eastman Kodak Company	
	7	6775407	B1	2004-08-10	Eastman Kodak Company	
	8	6822760	B1	2004-11-23	Eastman Kodak Company	

EFS Web 2.1.17

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.S./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	12450622
	Filing Date	2010-06-07
	First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
	Art Unit	2612
	Examiner Name	SAJOUS, Wesner
	Attorney Docket Number	PU070073

	9	8149338	B2	2012-04-03	Thomson Licensing	

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20070291179	A1	2007-12-20	Sterling et al.	
	2	20090109344	A1	2009-04-30	Pierre Ollivier et al.	
	3	20090174726	A1	2009-07-09	Thomson Licensing	
	4	20090284554	A1	2009-11-19	Thomson Licensing	
	5	20100134529	A1	2010-06-03	Doser et al.	
	6	20100135419	A1	2010-06-03	Thomson Licensing	
	7	20100265264	A1	2010-10-21	Thomson Licensing	
	8	20100289810	A1	2010-11-18	Doser et al.	

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.S./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	12450622
	Filing Date	2010-06-07
	First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
	Art Unit	2612
	Examiner Name	SAJOUS, Wesner
	Attorney Docket Number	PU070073

	9	20110154426	A1	2011-06-23	Doser et al.	

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2] i	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1							☐

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]
	1		☐

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/Wesner Sajous/	Date Considered	07/07/2015

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.S./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (**Not for submission under 37 CFR 1.99)**		
	Application Number	12450622
	Filing Date	2010-06-07
	First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
	Art Unit	2612
	Examiner Name	SAJOUS, Wesner
	Attorney Docket Number	PU070073

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

☐ That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

☐ See attached certification statement.

☐ The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Wan Yee Cheung/	Date (YYYY-MM-DD)	2014-11-18
Name/Print	Wan Yee Cheung	Registration Number	42410

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.S./

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.S./

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	Art Unit
	WESNER SAJOUS	2612

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
G06T;H04N		

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H04N 5/20, H04N 5/4401,H04N 5/4448, H04N 9/69; H04N 1/6058, H04N 1/6019	12/06/2013	WS
G09G 5/02; G09G 2320/0276; G06F 3/1423; G06F 3/1431	12/06/2013	WS
G06T 5/001, G06T 5/40	12/06/2013	WS

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	581, 589*-591*, 600-604, 606, 617-620, 548-549, 204, 690*, 1.1-1.2*, 1.3, 3.1*, 22, 63, 87-88	2/15/2013	WS
348	253-254*-256, 467, 552*, 555, 557, 560*, 571,, 577, 602-603, 630, 671-675*, 708, 739	2/15/2013	WS
358	515-518*-520, 523*, 525, 448, 461	2/15/2013	WS
382	162, 166-167*, 254*, 274*, 276	2/15/2013	WS

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
Application SNs 12450621, 12450637 ,12452744, 12452741 and 1222453 are acknowledged for possible DP rejections	02/15/2013	WS
Inventor & Assignee search	02/15/2013	WS
East full text and image search	02/15/2013	WS
Text search conducted in East	08/14/2013	WS
USPGPUB-Interference search (see search history printout)	08/14/2013	WS
All searches conducted in the previous communications are updated and incorporated herein	0811/2014	WS
USPGPUB-Interference search (see search history printout)	0811/2014	WS
All previous searches updated herein including text search conducted in East	07/07/2015	WS

	/W.S./ Primary Examiner.Art Unit 2612

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	**US Subclass / CPC Group**	**Date**	**Examiner**
345	690, 1.2, 3.1, 591	08/14/2013	WS
348	254, 552, 560, 675	08/14/2013	WS
358	518, 523,	08/14/2013	WS
382	167, 254, 274	08/14/2013	WS

	/W.S./ Primary Examiner.Art Unit 2612

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 2642

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
12/450,622	06/07/2010 RULE	345	2612	PU070073

APPLICANTS

INVENTORS

Ingo Tobias Doser, Villingen-Schwenningen, GERMANY;
Jurgen Stauder, Le Bas Epinay, FRANCE;
Bongsun Lee, La Crescenta, CA;

**** CONTINUING DATA ***************************

This application is a 371 of PCT/FR2007/052523 12/14/2007
which claims benefit of 60/921,579 04/03/2007

**** FOREIGN APPLICATIONS ***************************

**** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ****

06/17/2010

Foreign Priority claimed	35 USC 119(a-d) conditions met	Verified and Acknowledged	Met after Allowance	STATE OR COUNTRY	SHEETS DRAWINGS	TOTAL CLAIMS	INDEPENDENT CLAIMS
☐ Yes ☑ No	☑ Yes ☐ No	/WESNER SAJOUS/ Examiner's Signature	☐ Initials	GERMANY	8	30	6

ADDRESS

Robert D. Shedd, Patent Operations
THOMSON Licensing LLC
4 Research Way
3rd Floor
Princeton, NJ 08543
UNITED STATES

TITLE

METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

FILING FEE RECEIVED		
2420	FEES: Authority has been given in Paper No._____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No._____ for following:	☐ All Fees ☐ 1.16 Fees (Filing) ☐ 1.17 Fees (Processing Ext. of time) ☐ 1.18 Fees (Issue) ☐ Other _____ ☐ Credit

BIB (Rev. 05/07).

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L8	3	(color correction and source picture content and color gamut and reference type display and color transform).clm.	US-PGPUB	ADJ	ON	2015/07/07 22:08

7/7/2015 10:12:41 PM
C:\Users\wsajous\Documents\EAST\Workspaces\~auto.07072015.104612.bak.wsp

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	4717	(H04N5/$ OR H04N9/$ OR H04N1/$ OR G09G5/$ OR G09G2320/$ OR G06T5/$ OR G06F3/$).CPC. and (((correct$3 or conver$4 or transform$5 or manag$5) near5 color) same gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2015/07/07 21:58
L2	2071	1 and ((image or piccture or frame or video or graphic) near5 (content or data or character or specification)) and ((color or gamut) adj4 map$4)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2015/07/07 22:00
L3	20	2 and (metadata near9 gamut) and ((reference or base or original or default) near5 display)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2015/07/07 22:01
L4	6839	(((correct$3 or conver$4 or transform$5 or manag$5) near5 color) same gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2015/07/07 22:01
L5	2394	4 and ((image or piccture or frame or video or graphic) near5 (content or data or character or specification)) and ((color or gamut) adj4 map$4)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2015/07/07 22:01
L6	20	5 and (metadata near9 gamut) and ((reference or base or original or default) near5 display)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2015/07/07 22:02
L7	4	(3 or 6) and (content adj3 picture)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2015/07/07 22:04

7/7/2015 10:05:42 PM
C:\Users\wsajous\Documents\EAST\Workspaces\~auto.07072015.104612.bak.wsp

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	WESNER SAJOUS	2677

CPC						
Symbol					**Type**	**Version**
H04N		1	/	6058	F	2013-01-01
G09G		5	/	02	I	2013-01-01
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			

CPC Combination Sets								
Symbol					**Type**	**Set**	**Ranking**	**Version**
			/					
			/					

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	30	
/WESNER SAJOUS/ Primary Examiner.Art Unit 2677	07/07/2015	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	4

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	WESNER SAJOUS	2677

US ORIGINAL CLASSIFICATION						INTERNATIONAL CLASSIFICATION										
CLASS			SUBCLASS			CLAIMED						NON-CLAIMED				
345			590			G	0	9	G	5 / 00 (2006.01.01)						
CROSS REFERENCE(S)						G	0	9	G	5 / 10 (2006.01.01)						
						H	0	4	N	5 / 202 (2006.01.01)						
CLASS	SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)					H	0	4	N	7 / 00 (2011.01.01)						
345	690	1.2	3.1			H	0	4	N	5 / 44 (2011.01.01)						
348	254	552	560	675		H	0	4	N	9 / 69 (2006.01.01)						
358	518	523				G	0	3	F	3 / 08 (2006.01.01)						
382	167	254	274			G	0	6	K	9 / 00 (2006.01.01)						
						G	0	6	K	9 / 40 (2006.01.01)						

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	30	
/WESNER SAJOUS/ Primary Examiner.Art Unit 2677	07/07/2015	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	4

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	WESNER SAJOUS	2677

☒ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☒ T.D. ☐ R.1.47

Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
	1		17												
	2		18												
	3		19												
	4		20												
	5		21												
	6		22												
	7		23												
	8		24												
	9		25												
	10		26												
	11		27												
	12		28												
	13		29												
	14		30												
	15														
	16														

NONE (Assistant Examiner)	(Date)	**Total Claims Allowed:** 30	
/WESNER SAJOUS/ Primary Examiner.Art Unit 2677 (Primary Examiner)	07/07/2015 (Date)	O.G. Print Claim(s) 1	O.G. Print Figure 4

PTO/SB/30EFS (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

REQUEST FOR CONTINUED EXAMINATION(RCE)TRANSMITTAL
(Submitted Only via EFS-Web)

Application Number	12450622	Filing Date	2010-06-07	Docket Number (if applicable)	PU070073	Art Unit	2612
First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias			Examiner Name	SAJOUS, Wesner		

This is a Request for Continued Examination (RCE) under 37 CFR 1.114 of the above-identified application.
Request for Continued Examination (RCE) practice under 37 CFR 1.114 does not apply to any utility or plant application filed prior to June 8, 1995, or to any design application. The Instruction Sheet for this form is located at WWW.USPTO.GOV

SUBMISSION REQUIRED UNDER 37 CFR 1.114

Note: If the RCE is proper, any previously filed unentered amendments and amendments enclosed with the RCE will be entered in the order in which they were filed unless applicant instructs otherwise. If applicant does not wish to have any previously filed unentered amendment(s) entered, applicant must request non-entry of such amendment(s).

☐ Previously submitted. If a final Office action is outstanding, any amendments filed after the final Office action may be considered as a submission even if this box is not checked.

- ☐ Consider the arguments in the Appeal Brief or Reply Brief previously filed on _____
- ☐ Other _____

☒ Enclosed

- ☐ Amendment/Reply
- ☒ Information Disclosure Statement (IDS)
- ☐ Affidavit(s)/ Declaration(s)
- ☐ Other _____

MISCELLANEOUS

☒ Suspension of action on the above-identified application is requested under 37 CFR 1.103(c) for a period of months 3
(Period of suspension shall not exceed 3 months; Fee under 37 CFR 1.17(i) required)

☐ Other _____

FEES

☒ **The RCE fee under 37 CFR 1.17(e) is required by 37 CFR 1.114 when the RCE is filed.**
The Director is hereby authorized to charge any underpayment of fees, or credit any overpayments, to Deposit Account No 42410

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED

☒ Patent Practitioner Signature

☐ Applicant Signature

Signature of Registered U.S. Patent Practitioner			
Signature	/Wan Yee Cheung/	Date (YYYY-MM-DD)	2014-11-18
Name	Wan Yee Cheung	Registration Number	42410

This collection of information is required by 37 CFR 1.114. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

PTO/SB/08a (01-10)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT
(**Not for submission under 37 CFR 1.99)**

Application Number	12450622
Filing Date	2010-06-07
First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
Art Unit	2612
Examiner Name	SAJOUS, Wesner
Attorney Docket Number	PU070073

U.S.PATENTS

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	5212546		1993-05-18	Electronics for Imaging, Inc.	
	2	5333069		1994-07-26	Eastman Kodak Company	
	3	5754184		1998-05-19	Eastman Kodak Company	
	4	6282312	B1	2001-08-28	Eastman Kodak Company	
	5	6560358	B1	2003-05-06	NEC Corporation	
	6	6754384	B1	2004-06-22	Eastman Kodak Company	
	7	6775407	B1	2004-08-10	Eastman Kodak Company	
	8	6822760	B1	2004-11-23	Eastman Kodak Company	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	12450622
	Filing Date	2010-06-07
	First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
	Art Unit	2612
	Examiner Name	SAJOUS, Wesner
	Attorney Docket Number	PU070073

	9	8149338	B2	2012-04-03	Thomson Licensing	

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20070291179	A1	2007-12-20	Sterling et al.	
	2	20090109344	A1	2009-04-30	Pierre Ollivier et al.	
	3	20090174726	A1	2009-07-09	Thomson Licensing	
	4	20090284554	A1	2009-11-19	Thomson Licensing	
	5	20100134529	A1	2010-06-03	Doser et al.	
	6	20100135419	A1	2010-06-03	Thomson Licensing	
	7	20100265264	A1	2010-10-21	Thomson Licensing	
	8	20100289810	A1	2010-11-18	Doser et al.	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (**Not for submission under 37 CFR 1.99)**		
	Application Number	12450622
	Filing Date	2010-06-07
	First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
	Art Unit	2612
	Examiner Name	SAJOUS, Wesner
	Attorney Docket Number	PU070073

	9	20110154426	A1	2011-06-23	Doser et al.	

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2] i	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1							☐

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]
	1		☐

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (**Not for submission under 37 CFR 1.99)**		
	Application Number	12450622
	Filing Date	2010-06-07
	First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
	Art Unit	2612
	Examiner Name	SAJOUS, Wesner
	Attorney Docket Number	PU070073

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

☐ That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

☐ See attached certification statement.

☐ The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Wan Yee Cheung/	Date (YYYY-MM-DD)	2014-11-18
Name/Print	Wan Yee Cheung	Registration Number	42410

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

IN THE UNITED STATES PATENTAND TRADEMARK OFFICE

Applicant:	**Ingo Tobias Doser et al.**
Serial Number:	**12/450,622**
Atty. Docket:	**PU070073**
Filing Date:	**June 7, 2010**
Examiner:	**Wesner Sajous**
Art Unit:	**2612**
Conf. No.:	**2642**
For:	**METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES**

Mail Stop RCE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

REQUEST FOR SUSPENSION OF ACTION

Sir:

Applicants hereby request a Suspension of Action on the above-identified application under 37 CFR 1.103(c) for a period of **three (3) months**, as indicated on the Request for Continued Examination (RCE) Transmittal submitted herewith. The fee under 37 CFR 1.17(i) in the amount of $140 is hereby authorized to be charged to Deposit Account No. 07-0832. Please charge any underpayment of fees, or credit any overpayments to Deposit Account No. 07-0832.

Respectfully submitted,

November 18, 2014

/Wan Yee Cheung/
Wan Yee Cheung
Attorney for Applicants
Reg. No. 42,410
Phone: 609-734-6834

Thomson Licensing LLC
2 Independence Way, Suite #200
Princeton, New Jersey 08540

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	12450622
Filing Date:	07-Jun-2010
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Filer:	Wan Yee Cheung
Attorney Docket Number:	PU070073

Filed as Large Entity

U.S. National Stage under 35 USC 371 Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
PROCESSING FEE, EXCEPT PROV. APPLS.	1830	1	140	140
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
RCE - 2nd and Subsequent Request	1820	1	1700	1700
		Total in USD ($)		**1840**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	20724410
Application Number:	12450622
International Application Number:	
Confirmation Number:	2642
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Customer Number:	24498
Filer:	Wan Yee Cheung
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	PU070073
Receipt Date:	18-NOV-2014
Filing Date:	07-JUN-2010
Time Stamp:	17:27:08
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$1840
RAM confirmation Number	4052
Deposit Account	070832
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Request for Continued Examination (RCE)	PU070073_RCE_Nov18-14.pdf	43697 07cfe16592e3b141ac7d133cc3153ebbd27e2349	no	3
Warnings:					
This is not a USPTO supplied RCE SB30 form.					
Information:					
2	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	PU070073_IDS_Nov18-14.pdf	42947 c2b269435180b47e34e2772b04b239ffcb73448c	no	5
Warnings:					
Information:					
This is not an USPTO supplied IDS fillable form					
3	Letter Requesting Suspension of Action	PU070073US_Suspend_3mo_Nov18-14.pdf	19264 e1b1eb725289e8fbbdc454a9e5d7d9f91d4bc2c2	no	1
Warnings:					
Information:					
4	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	32131 b839a45b9da7b6e92da5bafc33e1916fd054c5fe	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	138039		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

<u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u>
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

<u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u>
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

<u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u>
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/SB/122 (11-08)
Approved for use through 11/30/2011. OMB 0651-0035
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

CHANGE OF CORRESPONDENCE ADDRESS
Application

Address to:
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Application Number	12/450,622
Filing Date	2010-06-07
First Named Inventor	Ingo Tobias Doser
Art Unit	2612
Examiner Name	SAJOUS, Wesner
Attorney Docket Number	PU070073

Please change the Correspondence Address for the above-identified patent application to:

☑ The address associated with Customer Number: 24498

OR

☐ Firm or Individual Name

Address

City	State	Zip

Country

Telephone	Email

This form cannot be used to change the data associated with a Customer Number. To change the data associated with an existing Customer Number use "Request for Customer Number Data Change" (PTO/SB/124).

I am the:

☐ Applicant/Inventor

☐ Assignee of record of the entire interest.
Statement under 37 CFR 3.73(b) is enclosed. (Form PTO/SB/96).

☑ Attorney or agent of record. Registration Number 42,410.

☐ Registered practitioner named in the application transmittal letter in an application without an executed oath or declaration. See 37 CFR 1.33(a)(1). Registration Number_____.

Signature	/Wan Yee Cheung/
Typed or Printed Name	Wan Yee Cheung
Date September 23, 2014	Telephone 609-734-6834

NOTE: Signatures of all the inventors or assignees of record of the entire interest or their representative(s) are required. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.

☑ *Total of 1 forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

PTO/SB/96 (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(b)

Applicant/Patent Owner: Thomson Licensing Customer No. 24498

Application No./Patent No.: 12/450,622 Filed/Issue Date: June 7, 2010

Titled: METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC

Thomson Licensing , a Corporation

(Name of Assignee) (Type of Assignee, e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.

states that it is:

1. ☒ the assignee of the entire right, title, and interest in;

2. ☐ an assignee of less than the entire right, title, and interest in (The extent (by percentage) of its ownership interest is _____ %); or

3. ☐ the assignee of an undivided interest in the entirety of (a complete assignment from one of the joint inventors was made)

the patent application/patent identified above, by virtue of either:

A. ☒ An assignment from the inventor(s) of the patent application/patent identified above. The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel 023335, Frame 0636, or for which a copy therefore is attached.

OR

B. ☐ A chain of title from the inventor(s), of the patent application/patent identified above, to the current assignee as follows:

1. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

2. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

3. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

☐ Additional documents in the chain of title are listed on a supplemental sheet(s).

☒ As required by 37 CFR 3.73(b)(1)(i), the documentary evidence of the chain of title from the original owner to the assignee was, or concurrently is being, submitted for recordation pursuant to 37 CFR 3.11.

[NOTE: A separate copy (*i.e.*, a true copy of the original assignment document(s)) must be submitted to Assignment Division in accordance with 37 CFR Part 3, to record the assignment in the records of the USPTO. See MPEP 302.08]

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the assignee.

/Wan Yee Cheung/ September 23, 2014

Signature Date

Wan Yee Cheung Senior Patent Counsel

Printed or Typed Name Title

This collection of information is required by 37 CFR 3.73(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Customer No. 24498

Docket No. PU070073

ASSIGNMENT AND AGREEMENT IN AN APPLICATION FOR LETTERS PATENT OF THE UNITED STATES OF AMERICA

I hereby declare that I am the sole inventor (if only one inventor is named below) or one of 3 joint inventors (if plural inventors are named below) of the inventions relating to Apparatus And Method For Color Correction With The Goal Having A Predictable Result On Displays With Different Color Gamut

described in an Application for Patent filed on April 3, 2007 under Serial No. 60/921,579 and described in the file associated with Docket No. PU070073, listed above or, if not identified here by filing date and serial number or by the Docket Number listed above, executed by me on even date with my execution of this Assignment/Agreement.

For valuable consideration received, I hereby sell, assign and transfer to THOMSON LICENSING, a corporation duly organized and existing under the laws of the country of France, its successors, and assigns my entire right, title and interest, for all countries in and to said inventions, and all the rights and privileges under any and all Letters Patent that may be granted therefor, and any divisions, continuations, reissues and extensions thereof.

I agree that, when requested, I will, without charge to said corporation but at its expense, sign all papers, take all rightful oaths, make all rightful declarations and do all acts which may be necessary, desirable or convenient for securing and maintaining patents or other forms of protection for said inventions in any and all countries and for vesting title thereto in said corporation, its successors, assigns or nominees.

I agree that I will communicate to said corporation or its representatives any facts known to me respecting said inventions and when requested by said corporation and at its expense will testify in any legal proceedings, and generally do everything possible to aid said corporation, its successors, assigns and legal representatives or nominees, to obtain or enforce proper protection for said inventions in any and all countries.

I authorize and empower said corporation, its successors, assigns or nominees, to make application for patent or other form of protection for said inventions in its or their own name, or in my/our name, in any and all countries and to invoke and claim for any application for patent or other form of protection for said inventions filed by it or them, the benefit of the right of priority provided by the International Convention for the Protection of Industrial Property, as amended, or by any convention which may henceforth be substituted for it, and to invoke and claim such right of priority without further written or oral authorization from me.

I hereby consent that a copy of this assignment shall be deemed a full legal and formal equivalent of any assignment, consent to file or like document which may be required in any country for any purpose and more particularly in proof of the right of the said corporation or its successors, assigns or nominees to apply for patent or other proper protection for said inventions, and to claim the aforesaid benefits of the right of priority provided by the International Convention for the Protection of Industrial Property, as amended, or by any convention which may henceforth be substituted for it.

I covenant with THOMSON LICENSING, its successors, assigns, legal representatives, and nominees, that to the best of my knowledge the right, title and interest herein conveyed by me are free and clear of any encumbrance, and that I have full right to convey the same as herein expressed.

Signed at	Villingen-Schwenningen, Germany	Date	June 5
Inventor (1)	Ingo Tobias Doser (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Post Office Address	Lehenstrasse 21, 78166 Donaueschingen, Germany		
1st Witness	Thomas Schmidt (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
2ndWitness	Clemens Stich (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Signed at		Date	
Inventor (2)	Jurgen Stauder (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Post Office Address	35440 Montreuil sur Ille, France 78056		
1st Witness	(Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
2ndWitness	(Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Signed at		Date	
Inventor (3)	Bongsun Lee (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Post Office Address	2914 Alabama Street, (Los Angeles County), La Crescenta, California 91214		
1st Witness	Thomas Schmidt (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
2ndWitness	(Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)

After this Assignment has been recorded please RETURN to:

Patent Operations
THOMSON Licensing LLC
PO Box 5312
Princeton, NJ 08543-

Pat Form Rev. 03/21/2008
5312

1

Customer No. 24498

Docket No. PU070073

ASSIGNMENT AND AGREEMENT IN AN APPLICATION FOR LETTERS PATENT OF THE UNITED STATES OF AMERICA

I hereby declare that I am the sole inventor (if only one inventor is named below) or one of 3 joint inventors (if plural inventors are named below) of the inventions relating to Apparatus And Method For Color Correction With The Goal Having A Predictable Result On Displays With Different Color Gamut

described in an Application for Patent filed on April 3, 2007 under Serial No. 60/921,579 and described in the file associated with Docket No. PU070073, listed above or, if not identified here by filing date and serial number or by the Docket Number listed above, executed by me on even date with my execution of this Assignment/Agreement.

For valuable consideration received, I hereby sell, assign and transfer to THOMSON LICENSING, a corporation duly organized and existing under the laws of the country of France, its successors, and assigns my entire right, title and interest, for all countries in and to said inventions, and all the rights and privileges under any and all Letters Patent that may be granted therefor, and any divisions, continuations, reissues and extensions thereof.

I agree that, when requested, I will, without charge to said corporation but at its expense, sign all papers, take all rightful oaths, make all rightful declarations and do all acts which may be necessary, desirable or convenient for securing and maintaining patents or other forms of protection for said inventions in any and all countries and for vesting title thereto in said corporation, its successors, assigns or nominees.

I agree that I will communicate to said corporation or its representatives any facts known to me respecting said inventions and when requested by said corporation and at its expense will testify in any legal proceedings, and generally do everything possible to aid said corporation, its successors, assigns and legal representatives or nominees, to obtain or enforce proper protection for said inventions in any and all countries.

I authorize and empower said corporation, its successors, assigns or nominees, to make application for patent or other form of protection for said inventions in its or their own name, or in my/our name, in any and all countries and to invoke and claim for any application for patent or other form of protection for said inventions filed by it or them, the benefit of the right of priority provided by the International Convention for the Protection of Industrial Property, as amended, or by any convention which may henceforth be substituted for it, and to invoke and claim such right of priority without further written or oral authorization from me.

I hereby consent that a copy of this assignment shall be deemed a full legal and formal equivalent of any assignment, consent to file or like document which may be required in any country for any purpose and more particularly in proof of the right of the said corporation or its successors, assigns or nominees to apply for patent or other proper protection for said inventions, and to claim the aforesaid benefits of the right of priority provided by the International Convention for the Protection of Industrial Property, as amended, or by any convention which may henceforth be substituted for it.

I covenant with THOMSON LICENSING, its successors, assigns, legal representatives, and nominees, that to the best of my knowledge the right, title and interest herein conveyed by me are free and clear of any encumbrance, and that I have full right to convey the same as herein expressed.

Signed at _____ Date _____

Inventor (1) Ingo Tobias Doser (Type or Print) _____ (Signature in Full. No initials.)

Post Office Address Lehenstrasse 21, 78166 Donaueschingen, Germany

1st Witness _____ (Type or Print) _____ (Signature in Full. No initials.)

2ndWitness _____ (Type or Print) _____ (Signature in Full. No initials.)

Signed at Rome Date June 27, 2007

Inventor (2) Jurgen Stauder (Type or Print) Jürgen Stauder (Signature in Full. No initials.)

Post Office Address 35440 Montreuil sur Ille, France 78056

1st Witness François LE CLERC (Type or Print) François le clerc (Signature in Full. No initials.)

2ndWitness Joël SIROT (Type or Print) _____ (Signature in Full. No initials.)

Signed at _____ Date _____

Inventor (3) Bongsun Lee (Type or Print) _____ (Signature in Full. No initials.)

Post Office Address 2914 Alabama Street, (Los Angeles County), La Crescenta, California 91214

1st Witness _____ (Type or Print) _____ (Signature in Full. No initials.)

2ndWitness _____ (Type or Print) _____ (Signature in Full. No initials.)

After this Assignment has been recorded please RETURN to:

Patent Operations
THOMSON Licensing LLC
PO Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

Pat Form Rev. 03/21/2006

1

Customer No. 24498

Docket No. PU070073

ASSIGNMENT AND AGREEMENT IN AN APPLICATION FOR LETTERS PATENT OF THE UNITED STATES OF AMERICA

I hereby declare that I am the sole inventor (if only one inventor is named below) or one of 3 joint inventors (if plural inventors are named below) of the inventions relating to Apparatus And Method For Color Correction With The Goal Having A Predictable Result On Displays With Different Color Gamut

described in an Application for Patent filed on April 3, 2007 under Serial No. 60/921,579 and described in the file associated with Docket No. PU070073, listed above or, if not identified here by filing date and serial number or by the Docket Number listed above, executed by me on even date with my execution of this Assignment/Agreement.

For valuable consideration received, I hereby sell, assign and transfer to THOMSON LICENSING, a corporation duly organized and existing under the laws of the country of France, its successors, and assigns my entire right, title and interest, for all countries in and to said inventions, and all the rights and privileges under any and all Letters Patent that may be granted therefor, and any divisions, continuations, reissues and extensions thereof.

I agree that, when requested, I will, without charge to said corporation but at its expense, sign all papers, take all rightful oaths, make all rightful declarations and do all acts which may be necessary, desirable or convenient for securing and maintaining patents or other forms of protection for said inventions in any and all countries and for vesting title thereto in said corporation, its successors, assigns or nominees.

I agree that I will communicate to said corporation or its representatives any facts known to me respecting said inventions and when requested by said corporation and at its expense will testify in any legal proceedings, and generally do everything possible to aid said corporation, its successors, assigns and legal representatives or nominees, to obtain or enforce proper protection for said inventions in any and all countries.

I authorize and empower said corporation, its successors, assigns or nominees, to make application for patent or other form of protection for said inventions in its or their own name, or in my/our name, in any and all countries and to invoke and claim for any application for patent or other form of protection for said inventions filed by it or them, the benefit of the right of priority provided by the International Convention for the Protection of Industrial Property, as amended, or by any convention which may henceforth be substituted for it, and to invoke and claim such right of priority without further written or oral authorization from me.

I hereby consent that a copy of this assignment shall be deemed a full legal and formal equivalent of any assignment, consent to file or like document which may be required in any country for any purpose and more particularly in proof of the right of the said corporation or its successors, assigns or nominees to apply for patent or other proper protection for said inventions, and to claim the aforesaid benefits of the right of priority provided by the International Convention for the Protection of Industrial Property, as amended, or by any convention which may henceforth be substituted for it.

I covenant with THOMSON LICENSING, its successors, assigns, legal representatives, and nominees, that to the best of my knowledge the right, title and interest herein conveyed by me are free and clear of any encumbrance, and that I have full right to convey the same as herein expressed.

Signed at		Date	
Inventor (1)	Ingo Tobias Doser (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Post Office Address	Lehenstrasse 21, 78166 Donaueschingen, Germany		
1st Witness	(Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
2ndWitness	(Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Signed at		Date	
Inventor (2)	Jurgen Stauder (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Post Office Address	35440 Montreuil sur Ille, France 78056		
1st Witness	(Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
2ndWitness	(Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Signed at	Burbank, California	Date	5-22-07
Inventor (3)	Bongsun Lee (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Post Office Address	2914 Alabama Street, (Los Angeles County), La Crescenta, California 91214		
1st Witness	Jin Gries (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
2ndWitness	Dongqing Zhang (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)

After this Assignment has been recorded please RETURN to

Patent Operations
THOMSON Licensing LLC
PO Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

Pat Form Rev. 03/21/2006

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	20214881
Application Number:	12450622
International Application Number:	
Confirmation Number:	2642
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Correspondence Address:	Robert D Shedd Thomson Licensing P O Box 5312 - Princeton NJ 08543-5312 US - -
Filer:	Wan Yee Cheung
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	PU070073
Receipt Date:	23-SEP-2014
Filing Date:	07-JUN-2010
Time Stamp:	11:49:30
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Change of Address	PU070073_SB122.pdf	65758 7ffc91b9b2cfbcac0b596bb9af17b37a3479154e	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73.	PU070073_SB96_Assignment.pdf	315484 27d72a1f24a1e631a69ceede05a0fb2539e69358	no	5
Warnings:					
The page size in the PDF is too large. The pages should be 8.5 x 11 or A4. If this PDF is submitted, the pages will be resized upon entry into the Image File Wrapper and may affect subsequent processing					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	381242		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

7590 08/18/2014

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

EXAMINER	
SAJOUS, WESNER	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2612	

DATE MAILED: 08/18/2014

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/450,622	06/07/2010	Ingo Tobias Doser	PU070073	2642

TITLE OF INVENTION: METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$960	$0	$0	$960	11/18/2014

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980 may require payment of maintenance fees. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due.

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail **Mail Stop ISSUE FEE**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
or Fax (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

7590 08/18/2014

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission
I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

(Depositor's name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/450,622	06/07/2010	Ingo Tobias Doser	PU070073	2642

TITLE OF INVENTION: METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$960	$0	$0	$960	11/18/2014

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
SAJOUS, WESNER	2612	345-590000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

❑ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

❑ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list

(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,

(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 _____

2 _____

3 _____

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ❑ Individual ❑ Corporation or other private group entity ❑ Government

4a. The following fee(s) are submitted:

❑ Issue Fee

❑ Publication Fee (No small entity discount permitted)

❑ Advance Order - # of Copies _____

4b. Payment of Fee(s): **(Please first reapply any previously paid issue fee shown above)**

❑ A check is enclosed.

❑ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

❑ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credits any overpayment, to Deposit Account Number _____ (enclose an extra copy of this form).

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.

❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.

❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature _____ Date _____

Typed or printed name _____ Registration No. _____

PTOL-85 Part B (10-13) Approved for use through 10/31/2013. OMB 0651-0033 U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/450,622	06/07/2010	Ingo Tobias Doser	PU070073	2642

7590 08/18/2014

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

EXAMINER	
SAJOUS, WESNER	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2612	

DATE MAILED: 08/18/2014

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(Applications filed on or after May 29, 2000)

The Office has discontinued providing a Patent Term Adjustment (PTA) calculation with the Notice of Allowance.

Section 1(h)(2) of the AIA Technical Corrections Act amended 35 U.S.C. 154(b)(3)(B)(i) to eliminate the requirement that the Office provide a patent term adjustment determination with the notice of allowance. See Revisions to Patent Term Adjustment, 78 Fed. Reg. 19416, 19417 (Apr. 1, 2013). Therefore, the Office is no longer providing an initial patent term adjustment determination with the notice of allowance. The Office will continue to provide a patent term adjustment determination with the Issue Notification Letter that is mailed to applicant approximately three weeks prior to the issue date of the patent, and will include the patent term adjustment on the patent. Any request for reconsideration of the patent term adjustment determination (or reinstatement of patent term adjustment) should follow the process outlined in 37 CFR 1.705.

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

OMB Clearance and PRA Burden Statement for PTOL-85 Part B

The Paperwork Reduction Act (PRA) of 1995 requires Federal agencies to obtain Office of Management and Budget approval before requesting most types of information from the public. When OMB approves an agency request to collect information from the public, OMB (i) provides a valid OMB Control Number and expiration date for the agency to display on the instrument that will be used to collect the information and (ii) requires the agency to inform the public about the OMB Control Number's legal significance in accordance with 5 CFR 1320.5(b).

The information collected by PTOL-85 Part B is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Notice of Allowability	Application No. 12/450,622	Applicant(s) DOSER ET AL.	
	Examiner WESNER SAJOUS	Art Unit 2612	AIA (First Inventor to File) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☒ This communication is responsive to *the submission dated 6/30/2014*.
   ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on_____.
2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.
3. ☒ The allowed claim(s) is/are *1-30*. As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov .
4. ☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

   Certified copies:

   a) ☐ All b) ☐ Some *c) ☐ None of the:
   1. ☐ Certified copies of the priority documents have been received.
   2. ☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____ .
   3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____.

Applicant has **THREE MONTHS FROM THE** "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
   ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____.

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).
6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☐ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☒ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material
4. ☐ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date _____ .
5. ☐ Examiner's Amendment/Comment
6. ☒ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
7. ☐ Other _____.

/WESNER SAJOUS/
Primary Examiner, Art Unit 2612

DETAILED ACTION

The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions. Claims 1-30 are presented for examination.

Allowable Subject Matter

1. Claims 1-30, after further reconsideration and search, are deemed to contain allowable subject matters and are allowed over the prior art.

Reason for allowance

2. The following is an examiner's statement of reasons for allowance:

The best prior art of record, Spaulding et al. (US 20050152612) discloses a method for color correcting, comprising: performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut (*see for example fig. 3 and at paragraph 15 in which Spaulding teaches transforming images from an input color space to a reference color space. Spaulding teaches inputting a digital image from a first input color space 20 which is equivalent to a non-reference gamut. Spaulding further teaches outputting an image in a reference color space 28. At paragraph [0016] Spaulding teaches that it is common for many digital images to have device dependent color spaces.* However, Spaulding fails to teach *"mastering the*

source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut," and generating metadata for a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut" (as recited in claims 1, 12 and 20); and: "mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut," and mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut, using a color gamut mapping applied to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut" (as recited in claims 6, 15 and 25).

Accordingly, the limitations of claims 1-30 of present application are allowed over the prior art.

Any comments considered necessary by applicant must be submitted no later than the payment of the issue fee and, to avoid processing delays, should preferably accompany the issue fee. Such submissions should be clearly labeled “Comments on Statement of Reasons for Allowance.”

Conclusion

4. The prior art made of record and not relied upon is considered pertinent to applicant's disclosure-they are as recited in the PTO-892 form.

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to Sajous Wesner whose telephone number is 571-272-7791. The examiner can normally be reached on M-F 9:15-6:45.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Xiao Ke can be reached on 571-272-7776. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/Sajous Wesner/
Primary Examiner, Art Unit 2612

/S. W./
08/11/2014

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	3	("20020120781" | "20040105581" | "20050152597" | "20050152612" | "20060096483" | "5668890" | "6268939" | "6771323" | "7403304").PN. and ((correct$3 or conver$4 or transform$5 or manag$5) near5 color) and (color adj gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2014/08/11 18:20
L2	8137	((correct$3 or conver$4 or transform$5 or manag$5) near5 color) and (color adj gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2014/08/11 18:20
L3	1971	(L1 or L2) and ((image or picture or frame or video or graphic) adj3 (content or data or character or specification)) and ((color or gamut) adj3 map$4)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2014/08/11 18:20
L4	62	3 and metadata near7 (color or gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2014/08/11 18:39
L5	13	4 and ((reference adj3 display) same gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2014/08/11 18:44
L6	0	(H04N5/$ OR H04N9/$ OR H04N1/$ OR G09G5/$ OR G09G2320/$ OR G06F3/$ OR G06T5/$).CPC.((correct$3 or conver$4 or transform$5 or manag$5) near5 color) and (color adj gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2014/08/11 18:58
L7	4927	(H04N5/$ OR H04N9/$ OR H04N1/$ OR G09G5/$ OR G09G2320/$ OR G06F3/$ OR G06T5/$).CPC. and ((correct$3 or conver$4 or transform$5 or manag$5) near5 color) and (color adj gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2014/08/11 19:24
L8	1617	7 and ((image or picture or frame or	US-PGPUB;	ADJ	ON	2014/08/11

		video or graphic) adj3 (content or data or character or specification)) and ((color or gamut) adj3 map$4)	USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			19:25
L9	54	8 and metadata near7 (color or gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2014/08/11 19:26
L10	13	9 and ((reference adj3 display) same gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2014/08/11 19:26
L11	13	(5 or 10)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2014/08/11 19:27

8/ 11/ 2014 7:28:56 PM
C:\ Users\ wsajous\ Documents\ EAST\ Workspaces\ 12450622.wsp

PTO/SB/08a (01-10)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT
(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12450622
Filing Date	2009-10-02
First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
Art Unit	2612
Examiner Name	SAJOUS, Wesner
Attorney Docket Number	PU070073 US

U.S.PATENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	5502458		1996-03-26	Braudaway et al.	= JP1994608360

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2] ¡	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1	1999017868	JP		1999-01-22	CANON INC.		☒
	2	1996037604	JP		1996-02-06	OLYMPUS OPTICAL		☒
	3	1997270925	JP		1997-10-14	CANON KK		☒

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.S./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	12450622
	Filing Date	2009-10-02
	First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
	Art Unit	2612
	Examiner Name	SAJOUS, Wesner
	Attorney Docket Number	PU070073 US

	4	1994208360	JP		1994-07-26	IBM	= US5502458	☐
	5	2002116750	JP		2002-04-19	SHARP CORP.		☒

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button Add

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS Remove

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]
	1	Office Action dated September 27, 2013, US Serial No. 12/450,637 (PU070106)	☐
	2	Office Action dated December 13, 2013, U.S. Serial No. 12/450,621 (PU070107)	☐
	3	Notice of Allowance dated June 20, 2014, U.S. Serial No. 12/450,621 (PU070107)	☐

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button Add

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/Wesner Sajous/	Date Considered	08/11/2014

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.S./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	12450622
	Filing Date	2009-10-02
	First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
	Art Unit	2612
	Examiner Name	SAJOUS, Wesner
	Attorney Docket Number	PU070073 US

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

☐ That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

☐ See attached certification statement.

☒ The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Wan Yee Cheung/	Date (YYYY-MM-DD)	2014-07-02
Name/Print	Wan Yee Cheung	Registration Number	42,410

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.S./

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.S./

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 2642

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
12/450,622	06/07/2010 RULE	345	2612	PU070073

APPLICANTS

INVENTORS

Ingo Tobias Doser, Villingen-Schwenningen, GERMANY;
Jurgen Stauder, Le Bas Epinay, FRANCE;
Bongsun Lee, La Crescenta, CA;

**** CONTINUING DATA ***************************

This application is a 371 of PCT/FR2007/052523 12/14/2007
which claims benefit of 60/921,579 04/03/2007

**** FOREIGN APPLICATIONS ***************************

**** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ****

06/17/2010

Foreign Priority claimed	35 USC 119(a-d) conditions met	Verified and Acknowledged	Met after Allowance	STATE OR COUNTRY	SHEETS DRAWINGS	TOTAL CLAIMS	INDEPENDENT CLAIMS
☐ Yes ☑ No	☑ Yes ☐ No	/WESNER SAJOUS/ Examiner's Signature	☐ Initials	GERMANY	8	30	6

ADDRESS

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312
UNITED STATES

TITLE

METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

FILING FEE RECEIVED		
2420	FEES: Authority has been given in Paper No._____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No._____ for following:	☐ All Fees ☐ 1.16 Fees (Filing) ☐ 1.17 Fees (Processing Ext. of time) ☐ 1.18 Fees (Issue) ☐ Other _____ ☐ Credit

BIB (Rev. 05/07).

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	WESNER SAJOUS	2677

CPC						
Symbol					**Type**	**Version**
H04N		1	/	6058	F	2013-01-01
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			

CPC Combination Sets							
Symbol					**Type**	**Set**	**Ranking**	**Version**
			/					
			/					

NONE (Assistant Examiner)	(Date)	**Total Claims Allowed:** 30	
/WESNER SAJOUS/ Primary Examiner.Art Unit 2677 (Primary Examiner)	0811/2014 (Date)	O.G. Print Claim(s) 1	O.G. Print Figure 4

U.S. Patent and Trademark Office

Part of Paper No. 20140702

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	WESNER SAJOUS	2677

US ORIGINAL CLASSIFICATION	
CLASS	**SUBCLASS**
345	590

CROSS REFERENCE(S)

CLASS	SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)				
345	690	1.2	3.1		
348	254	552	560	675	
358	518	523			
382	167	254	274		

INTERNATIONAL CLASSIFICATION																
CLAIMED						**NON-CLAIMED**										
G	0	9	G	5 / 00 (2006.01.01)												
G	0	9	G	5 / 10 (2006.01.01)												
H	0	4	N	5 / 202 (2006.01.01)												
H	0	4	N	7 / 00 (2011.01.01)												
H	0	4	N	5 / 44 (2011.01.01)												
H	0	4	N	9 / 69 (2006.01.01)												
G	0	3	F	3 / 08 (2006.01.01)												
G	0	6	K	9 / 00 (2006.01.01)												
G	0	6	K	9 / 40 (2006.01.01)												

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	30	
/WESNER SAJOUS/ Primary Examiner.Art Unit 2677	0811/2014	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	4

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	WESNER SAJOUS	2677

☒ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☒ T.D. ☐ R.1.47

Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
	1		17												
	2		18												
	3		19												
	4		20												
	5		21												
	6		22												
	7		23												
	8		24												
	9		25												
	10		26												
	11		27												
	12		28												
	13		29												
	14		30												
	15														
	16														

NONE (Assistant Examiner)	(Date)	**Total Claims Allowed:** 30	
/WESNER SAJOUS/ Primary Examiner.Art Unit 2677 (Primary Examiner)	0811/2014 (Date)	O.G. Print Claim(s) 1	O.G. Print Figure 4

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	Art Unit
	WESNER SAJOUS	2612

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
G06T;H04N		

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H04N 5/20, H04N 5/4401,H04N 5/4448, H04N 9/69; H04N 1/6058, H04N 1/6019	12/06/2013	WS
G09G 5/02; G09G 2320/0276; G06F 3/1423; G06F 3/1431	12/06/2013	WS
G06T 5/001, G06T 5/40	12/06/2013	WS

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	581, 589*-591*, 600-604, 606, 617-620, 548-549, 204, 690*, 1.1-1.2*, 1.3, 3.1*, 22, 63, 87-88	2/15/2013	WS
348	253-254*-256, 467, 552*, 555, 557, 560*, 571,, 577, 602-603, 630, 671-675*, 708, 739	2/15/2013	WS
358	515-518*-520, 523*, 525, 448, 461	2/15/2013	WS
382	162, 166-167*, 254*, 274*, 276	2/15/2013	WS

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
Application SNs 12450621, 12450637 ,12452744, 12452741 and 1222453 are acknowledged for possible DP rejections	02/15/2013	WS
Inventor & Assignee search	02/15/2013	WS
East full text and image search	02/15/2013	WS
Text search conducted in East	08/14/2013	WS
USPGPUB-Interference search (see search history printout)	08/14/2013	WS
All searches conducted in the previous communications are updated and incorporated herein	0811/2014	WS
USPGPUB-Interference search (see search history printout)	0811/2014	WS

	/W.S./ Primary Examiner.Art Unit 2612

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	**US Subclass / CPC Group**	**Date**	**Examiner**
345	690, 1.2, 3.1, 591	08/14/2013	WS
348	254, 552, 560, 675	08/14/2013	WS
358	518, 523,	08/14/2013	WS
382	167, 254, 274	08/14/2013	WS

	/W.S./ Primary Examiner.Art Unit 2612

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	0	(color correction nad picture content and non-reference type display and color gamut).clm.	US-PGPUB	ADJ	ON	2014/08/11 19:31
L2	3	(color correction and picture content and non-reference type display and color gamut).clm.	US-PGPUB	ADJ	ON	2014/08/11 19:31
L3	3	(reference type display and color gamut and metadata).clm.	US-PGPUB	ADJ	ON	2014/08/11 19:32

8/11/2014 7:37:13 PM

PTO/SB/08a (01-10)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12450622
Filing Date	2009-10-02
First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
Art Unit	2612
Examiner Name	SAJOUS, Wesner
Attorney Docket Number	PU070073 US

U.S.PATENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	5502458		1996-03-26	Braudaway et al.	= JP1994608360

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2] ¡	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1	1999017868	JP		1999-01-22	CANON INC.		☒
	2	1996037604	JP		1996-02-06	OLYMPUS OPTICAL		☒
	3	1997270925	JP		1997-10-14	CANON KK		☒

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	12450622
	Filing Date	2009-10-02
	First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
	Art Unit	2612
	Examiner Name	SAJOUS, Wesner
	Attorney Docket Number	PU070073 US

	4	1994208360	JP		1994-07-26	IBM	= US5502458	☐
	5	2002116750	JP		2002-04-19	SHARP CORP.		☒

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button Add

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS Remove

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T5
	1	Office Action dated September 27, 2013, US Serial No. 12/450,637 (PU070106)	☐
	2	Office Action dated December 13, 2013, U.S. Serial No. 12/450,621 (PU070107)	☐
	3	Notice of Allowance dated June 20, 2014, U.S. Serial No. 12/450,621 (PU070107)	☐

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button Add

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	12450622
	Filing Date	2009-10-02
	First Named Inventor	DOSER, Ingo Tobias
	Art Unit	2612
	Examiner Name	SAJOUS, Wesner
	Attorney Docket Number	PU070073 US

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

☐ That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

☐ See attached certification statement.

☒ The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Wan Yee Cheung/	Date (YYYY-MM-DD)	2014-07-02
Name/Print	Wan Yee Cheung	Registration Number	42,410

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報（Ａ）**　(11)特許出願公開番号

特開平11－17868

(43)公開日　平成11年(1999)１月22日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	ＦＩ	
Ｈ０４Ｎ　1/00	１０６	Ｈ０４Ｎ　1/00	１０６Ｂ
Ｇ０３Ｇ　15/36		Ｇ０３Ｇ　21/00	３８６
21/00	３８６	Ｇ０９Ｇ　5/00	５３０Ｈ
Ｇ０６Ｔ　1/00		5/36	５２０Ｇ
Ｇ０９Ｇ　5/00	５３０	Ｈ０４Ｎ　1/387	

審査請求　未請求　請求項の数６　ＯＬ　（全 17 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平9－164753

(22)出願日　平成９年(1997)６月20日

(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目30番２号

(72)発明者　小塚　保広
東京都大田区下丸子３丁目30番２号　キヤノン株式会社内

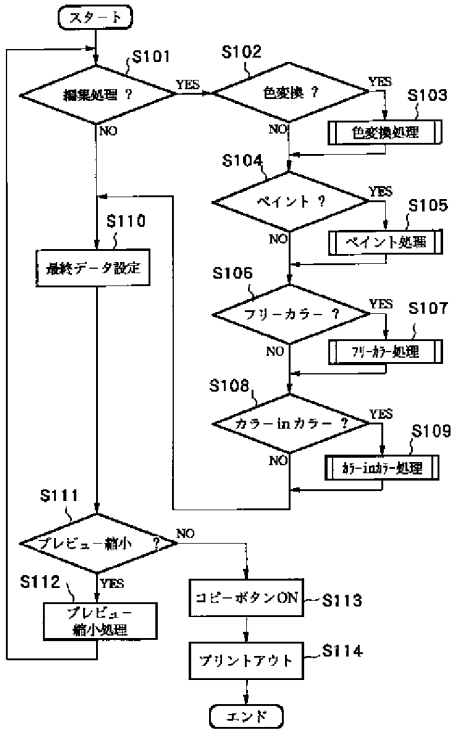
(74)代理人　弁理士　大塚　康徳　（外２名）

(54)【発明の名称】　画像形成システム、画像形成方法及び装置

(57)【要約】

【課題】　プレビュー表示された画像を縮小処理することにより、プリント画像とのマッチングをとり、利用者の利便性を向上させた画像形成システム、画像形成方法及び装置を提供する。

【解決手段】　編集処理された画像を表示して確認できるプレビュー機能を用いて、編集処理された画像と異なる画像の出力を行うか否かを判断し（Ｓ１１１）、判断結果が異なる画像出力の場合、前記プレビュー機能により表示された画像を縮小する（Ｓ１１２）。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　画像を形成する画像形成手段と、画像を表示する表示手段とを備え、編集処理された画像を表示して確認できるプレビュー機能を有する画像形成システムにおいて、
前記プレビュー機能を用いて、編集処理された画像と異なる画像の出力を行うか否かを判断する判断手段と、
前記判断手段による判断結果が異なる画像出力の場合、前記プレビュー機能により表示された画像を縮小するプレビュー画像縮小手段とを有することを特徴とする画像形成システム。
【請求項２】　前記判断手段は、所定のキーが押下されたか否かにより判断することを特徴とする請求項１記載の画像形成システム。
【請求項３】　編集処理された画像を表示して確認できるプレビュー機能を有する画像形成方法において、
前記プレビュー機能を用いて、編集処理された画像と異なる画像の出力を行うか否かを判断し、
判断結果が異なる画像出力の場合、前記プレビュー機能により表示された画像を縮小することを特徴とする画像形成方法。
【請求項４】　前記判断する工程は、所定のキーが押下されたか否かにより判断することを特徴とする請求項３記載の画像形成方法。
【請求項５】　編集処理された画像を表示して確認できるプレビュー機能を有する画像形成装置において、
前記プレビュー機能を用いて、編集処理された画像と異なる画像の出力を行うか否かを判断する判断手段と、
前記判断手段による判断結果が異なる画像出力の場合、前記プレビュー機能により表示された画像を縮小するプレビュー画像縮小手段とを有することを特徴とする画像形成装置。
【請求項６】　前記判断手段は、所定のキーが押下されたか否かにより判断することを特徴とする請求項５記載の画像形成装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、画像を形成する画像形成手段と、画像を表示する表示手段とを備え、編集処理された画像を表示して確認できるプレビュー機能を有する画像形成システム、画像形成方法及び装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】近年、デジタルカラー複写機の高画質化、高機能化に伴い、出力画像の色味や編集処理に関してかなりユーザの期待に応えられるようになってきた。こうした状況において、所望の出力画像を得るために、何度も紙に画像を出力する代わりにＣＲＴ等の表示装置に画像を表示し、確認するという、所謂、プレビュー機能を有する複写機が提案されている。
【０００３】中には、白黒の液晶ディスプレイを用いて読み取った原稿イメージを表示し、確認する装置もあるが、本体がカラー複写機である場合は、やはり、出力画像の色味確認ができないので、表示装置もフルカラー表示できるものが望ましい。
【０００４】また、デジタルカラー複写機における高速化への要求は根強く、これに応えるべく、プリンタ部は４つの感光体ドラムで構成され、各ドラムにＹ，Ｍ，Ｃ，Ｋ各１色ずつ現像器が備えられたカラーＬＢＰである。こうした装置ではドラム間の空間的なずれを補償する画像メモリが必須であり、より高度な画像処理を実現するためには、フルページ画像メモリを有することが望ましい。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、１度プレビュー動作を行ってＣＲＴ上に表示させた画面は、原稿を変更して通常のコピーを行っても、次のプレビュー動作を行うまで表示されっぱなしになり、原稿を変更した場合にプリントする画像とのマッチングがとれなくなるという問題があった。
【０００６】本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、プレビュー表示された画像を縮小処理することにより、プリント画像とのマッチングをとり、利用者の利便性を向上させた画像形成システム、画像形成方法及び装置を提供することを目的とする。
【０００７】
【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、画像を形成する画像形成手段と、画像を表示する表示手段とを備え、編集処理された画像を表示して確認できるプレビュー機能を有する画像形成システムにおいて、前記プレビュー機能を用いて、編集処理された画像と異なる画像の出力を行うか否かを判断する判断手段と、前記判断手段による判断結果が異なる画像出力の場合、前記プレビュー機能により表示された画像を縮小するプレビュー画像縮小手段とを有することを特徴とする。
【０００８】また、上記目的を達成するために、本発明は、編集処理された画像を表示して確認できるプレビュー機能を有する画像形成方法において、前記プレビュー機能を用いて、編集処理された画像と異なる画像の出力を行うか否かを判断し、判断結果が異なる画像出力の場合、前記プレビュー機能により表示された画像を縮小することを特徴とする。
【０００９】更に、上記目的を達成するために、本発明は、編集処理された画像を表示して確認できるプレビュー機能を有する画像形成装置において、前記プレビュー機能を用いて、編集処理された画像と異なる画像の出力を行うか否かを判断する判断手段と、前記判断手段による判断結果が異なる画像出力の場合、前記プレビュー機能により表示された画像を縮小するプレビュー画像縮小

手段とを有することを特徴とする。

【００１０】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明に係る実施の形態を詳細に説明する。

【００１１】図１は、本実施形態における画像形成システムの構造を示す図である。同図において、１５１はカラーリーダ部であり、カラー原稿を読み取り、更にデジタル編集処理等を行う。１５２は異なった像担持体を持つプリンタ部であり、カラーリーダ部１５１から送られる各色のデジタル画像信号に応じてカラー画像を再現する。そして、１５３はプレビュー時に用いられる表示装置（ＣＲＴ）であり、本体とはＶＧＡインターフェースで接続されている。以下、各部について詳細に説明する。

【００１２】（プリンタ部）まず、プリンタ部１５２について説明する。１０１はレーザ光を感光ドラム上に走査させるポリゴンスキャナであり、１０２は初段のマゼンタ（Ｍ）の画像形成部であり、１０３，１０４，１０５は同様な構成のシアン（Ｃ）、イエロー（Ｙ）、ブラック（Ｋ）の各色についての画像形成部である。

【００１３】画像形成部１０２において、１１８は感光ドラムであり、レーザ光の露光により潜像形成する。１１３は現像器であり、ドラム１１８上にトナー現像を行う。現像器１１３内の１１４はスリーブであり、現像バイアスを印加してトナー現像を行う。１１５は１次帯電器であり、感光ドラム１１８を所望の電位に帯電させる。１１７はクリーナであり、転写後のドラム１１８の表面を清掃する。１１６は補助帯電器であり、クリーナ１１７で清掃されたドラム１１８の表面を除電し、１次帯電器１１５において良好な帯電を得られるようにする。１３０は前露光ランプであり、ドラム１１８上の残留電荷を消去する。１１９は転写帯電器であり、転写ベルト１０６の背面から放電を行い、ドラム１１８上のトナー画像を、転写部材に転写する。

【００１４】１０９，１１０は共に転写部材を収納するカセットである。１０８は給紙部であり、カセット１０９，１１０から転写部材を供給する。１１１は吸着帯電器であり、給紙部１０８により給紙された転写部材を転写部材に吸着させる。１１２は転写ベルトローラであり、転写ベルト１０６の回転に用いられると同時に吸着帯電器と対になって転写ベルト１０６に転写部材を吸着帯電させる。

【００１５】１２４は転写部材を転写ベルト１０６から分離し易くするための除電帯電器である。１２５は剥離帯電器であり、転写部材が転写ベルトから分離する際の剥離放電による画像乱れを防止する。１２６，１２７は定着前帯電器であり、分離後の転写部材上のトナーの吸着力を補い、画像乱れを防止する。１２２，１２３は転写ベルト１０６を除電し、転写ベルト１０６を静電的に初期化するための転写ベルト除電帯電器である。１２８はベルトクリーナであり、転写ベルト１０６の汚れを除去する。１０７は定着器であり、転写ベルト１０６から分離され、定着前帯電器１２６，１２７で再帯電された転写部材上のトナー画像を転写部材上に熱定着させる。１４０は排紙センサであり、定着器１０７を通過する搬送路上の転写部材を検知する。１２９は給紙部１０８によって転写ベルト上に給紙された転写部材の先端を検知する紙先端センサであり、紙先端センサからの検出信号はプリンタ部からリーダ部に送られ、リーダ部からプリンタ部にビデオ信号を送る際の副走査同期信号を生成するために用いられる。

【００１６】（リーダ部）図２は、リーダ部１５１におけるデジタル画像処理部の構成を示すブロック図である。原稿台上に載置されたカラー原稿（図示せず）がハロゲンランプ（図示せず）で露光され、その結果、反射像がＣＣＤ２０１にて撮像される。そして、Ｓ／Ｈ及びＡ／Ｄ変換回路２０２にてサンプル・ホールドされた後、Ａ／Ｄ変換され、ＲＧＢ三色のデジタル信号が生成される。各色分解データはシェーディング補正回路２０３にてシェーディング及び黒補正が行われ、入力マスキング回路２０４にてＮＴＳＣ信号への補正が行われる。更に色変換回路２０５にて色変換が行われ、その結果が合成部２０６に入力される。

【００１７】この合成部２０６は反射原稿の画像データと画像メモリ２０８の出力データとの合成等を行う部分であり、その結果はＬＯＧ変換回路２０７にてＬＯＧ補正が行われ、更に変倍回路Ｂ２３４にて変倍処理（但し、変倍設定時）が施される。ここで、変倍処理とは、画像メモリ部２０８で施される圧縮処理がローパスフィルタとして働くため、具体的には拡大処理が施される。更に、変倍回路Ｂ２３４の出力は、画像メモリ部２０８に入力される。画像メモリ部２０８は、圧縮部、画像メモリ、伸張部の３つにより構成され、４つのそれぞれのドラムに対応する出力マスキング前のＣＭＹデータ（２４ビット×４）が読み出される。

【００１８】２１２はそれぞれのドラムに対する色信号が生成されるマスキング・ＵＣＲ部であり、プリンタ特性に適した色信号が生成される。２１３はフリーカラー処理及びペイント処理が行われる編集回路であり、各編集結果はγ補正回路２１４でγ補正され、変倍回路Ａ２１１で変倍（具体的には縮小処理）され、更にエッジ強調回路２１５でエッジ強調され、カラーＬＢＰ２１６に送られる。

【００１９】２１７はプレビュー処理部であり、編集された画像データを記憶するＣＲＴ画像メモリとＣＲＴ画像メモリを制御するメモリ制御部より構成される。２１９は図１に示す表示装置１５３に相当するＣＲＴであり、ＣＲＴ画像メモリのデータが表示される。尚、読み取った画像を単にフルカラーでＣＲＴ２１９に表示するだけでは、所望の編集処理を不図示の操作部から設定し

てもＣＲＴ２１９上には反映されない。そこで、本実施形態では、画像メモリ部２０８に記憶されたメモリ情報を後述するＣＰＵが任意にアクセスできるように構成し、編集回路２１３と等価な編集処理をソフトで行って最終画像を得るようにしている。プレビュー処理部２１７及びＣＲＴ２１９については更に後述する。

【００２０】２２０は領域生成部Ａであり、２２９の主走査同期信号ＨＳＮＣとして内部で生成した信号か、ＬＢＰプリンタ２１６から送られてくるＢＤ信号２２８の何れかを出力し、２２６の画先センサの出力ＤＴＯＰ、２２７のＬＢＰプリンタ内部で生成されるＩＴＯＰ信号（プリンタ出力時、この信号を元に各ドラムに同期した副走査イネーブル信号が生成される）、書き込みイネーブル信号２本（主走査２２７－１、副走査２２７－２各１本）と読み出しイネーブル信号５本（主走査２２７－３、１本、副走査２２７－Ｍ，２２７－Ｃ，２２７－Ｙ，２２７－Ｋ、４本）、計７本で画像メモリ部内の画像メモリを制御する信号２２１を生成し、上述のＩＴＯＰ信号２２７に同期し、画像信号とエリア信号のタイミング調整を行うべく、画像メモリ部内の圧縮部、伸張部それぞれのディレイを考慮した信号２３８（主走査書き込みイネーブル信号２３８－１、副走査書き込みイネーブル信号２３８－２、主走査読み出しイネーブル信号２３８－３、副走査イネーブル信号２３８－Ｍ，２３８－Ｃ，２３８－Ｙ，２３８－Ｋ）、プレビュー処理部内のＣＲＴ画像メモリのイネーブル信号２２５（主走査１本、副走査１本）を生成する。

【００２１】２３０は領域生成部Ｂであり、各編集処理のエリア信号を生成する部分である。この部分は後述するように各エリア信号を記憶するビットマップメモリ部及びビットマップメモリを制御するビットマップメモリ制御部（例えば、ＡＧＤＣ（Advanced Display Controller）より構成され、書き込みはＣＰＵにより、一方読みだしはＤＴＯＰ２２６，ＨＳＮＣ２２９に同期して行われる（光学スキャンされた原稿画像データと同期）。その出力はそれぞれ色変換２０５のイネーブル信号２２２，画像合成のイネーブル信号２２３－２，フリーカラー若しくはペイントのイネーブル信号２３６である。

【００２２】２３１はエリアメモリ部、２３２，２３３，２３７はそれぞれＤＬ、２３５は変倍回路Ｃであり、画像信号とエリア信号を同期させるタイミング調整のための回路である。

【００２３】具体的には、ＤＬ２３２は、入力された信号２３２－２を色変換のディレイ分遅らせる（出力は２２３－１）。画素遅延はＤＦ／Ｆで、ライン遅延はＦＩＦＯでなされる。また、ＤＬ２３３は、入力された信号２２６をマスキング・ＵＣＲ部２１２のディレイ分遅らせる（出力は２２４－２）。画素遅延はＤＦ／Ｆで、ライン遅延はＦＩＦＯでなされる。同様に、ＤＬ２３７は入力された信号２３６を色変換処理、画像合成処理及びＬＯＧ変換のディレイ分遅らせる。画素遅延はＤＦ／Ｆで、ライン遅延はＦＩＦＯでなされる。そして、変倍回路Ｃ２３７は、具体的には拡大処理であり、変倍回路Ｂ２３４と全く同じ制御がなされる（遅延数も同じ）。

【００２４】２４０はＣＰＵであり、画像処理部全体を制御する。２４１はＲＯＭであり、ＣＰＵ２４０のプログラムや制御データ等が格納されている。２４２はＲＡＭであり、ＣＰＵ２４０がプログラムを実行時に使用する作業領域や各種テーブル等で構成されるメモリである。

【００２５】（プレビュー処理部）次に、本実施形態におけるプレビュー処理部２２５の詳細について説明する。図３は、図２に示すプレビュー処理回路２１７の構成を示すブロック図であり、読み取られた画像データが全ての処理回路を経由して得た最終イメージをＣＲＴ２１９に表示する。

【００２６】上述の最終画像データＹ１，Ｍ１，Ｃ１，Ｋ１の１００１－１～４（ＹＭＣＫデータ各８ビット）は、まず２１７－１の４×３逆マスキングの補正回路にそれぞれ入力され、次式の演算が行われる。これは、図２に示すマスキング・ＵＣＲ部２１２の逆演算を行う。

【００２７】Ｙ２＝ａ１１*Ｙ１＋ａ１２*Ｍ１＋ａ１３*Ｃ１＋ａ１４*Ｋ１

Ｍ２＝ａ２１*Ｙ１＋ａ２２*Ｍ１＋ａ２３*Ｃ１＋ａ２４*Ｋ１

Ｃ２＝ａ３１*Ｙ１＋ａ３２*Ｍ１＋ａ３３*Ｃ１＋ａ３４*Ｋ１

ここで、係数ａ１１～ａ３４にはＣＰＵ２４０がＣＰＵバス２４３を経由してそれぞれ任意の係数を設定することが可能である。

【００２８】この演算により、４色の情報が３色の情報Ｙ２，Ｍ２，Ｃ２に変換され、次に２１７－２の逆対数変換の補正回路に入力される。この回路は図２に示すＬＯＧ変換回路２０７の逆演算を行うＬＵＴで構成されており、同様にＣＰＵ２４０により任意の補正データが設定できる。この演算によりＹＭＣＫの濃度データから輝度データに変換され、ＣＲＴ等に表示可能な状態になるが、実際に接続されるＣＲＴには数多くの種類があり、色再現範囲もまちまちであり、これを調整する手段が必要となる。次の２１７－３の３×３モニタ色補正は、モニタの色特性を補正するためのもので次式の演算が行われる。

【００２９】

Ｒ２＝ｂ１１*Ｒ１＋ｂ１２*Ｇ１＋ｂ１３*Ｂ１

Ｇ２＝ｂ２１*Ｒ１＋ｂ２２*Ｇ１＋ｂ２３*Ｂ１

Ｂ２＝ｂ３１*Ｒ１＋ｂ３２*Ｇ１＋ｂ３３*Ｂ１

この回路も逆マスキング回路２１７－１と同様にＣＰＵ２４０より任意の係数が設定される。次の２１７－４のモニタガンマ補正回路は、各モニタのガンマ特性を補正する回路であり、同様にＣＰＵ２４０により任意の補正

データを設定することができる。

【００３０】次に、２１７－５の表示編集回路は、モニタに表示する際にいろいろな編集を行ったり、モニタを制御するための回路である。図４は、表示編集回路２１７－５の構成を示す図である。同図において、モニタガンマ補正回路２１７－４にて補正されたＲ３，Ｇ３，Ｂ３データが、それぞれ２１７－１１，２１７－１２，２１７－１３のメモリに接続され、２１７－１０のディスプレイコントローラ内の２１７－１７に示す書き込みアドレス制御回路から２１７－２１のアドレスによりメモリの任意の位置から書き込みが行えるように、ＣＰＵバス２４３からＸ及びＹ方向のスタートアドレスとエンドアドレスを設定することができる。尚、本実施形態では、メモリのサイズは６４０×４８０×９×（８ｂｉｔ）の３色分で構成されている。

【００３１】また、メモリに書き込む際に、元の画像サイズに応じて縮小して書き込むことが可能で、その倍率をＣＰＵ２４０より設定できる構成となっている。また更に、表示する画像サイズが縦長なのか横長なのかに応じて、任意に回転することができるように書き込みアドレス制御部２１７－１７によって制御される。この時、スタート／エンドアドレス以外、つまり、画像が書き込まれない領域に関しては、前の画像が残っていたり或いは表示色が固定となるため、この書込領域以外の部分を任意の色で表示できるように表示色をＣＰＵ２４０より設定が行えるようになっている。

【００３２】次に、メモリに書き込まれた後、モニタ２１９に表示するためにメモリのどの部分から読み出すかを指定する２１７－１８の読み出しアドレス制御部にＣＰＵ２４０より任意の座標指定を行うことが可能である。これは、後述する操作部のタッチパネルキーによりリアルタイムに表示が行える。また、本実施形態のモニタ２１９の画像サイズは６４０×４８０ドットなので、メモリ全体を表示するためには画像を間引いて表示する必要があり、これもＣＰＵ２４０より間引き率を設定することが可能になっている。本実施形態では後述するように、メモリ全体を表示する１倍モード、メモリの４／９を表示する２倍モードとメモリの１／９を表示する３倍モードの選択が行える。

【００３３】次に、２１７－２０のメモリは画像情報とは別に画像情報にいろいろな図形や文字を付加するためのメモリで、サイズは６４０×４８０×９×（４ｂｉｔ）の構成となっている。つまり、４面分の異なる図形や文字をそれぞれ独立に展開することができる。

【００３４】本実施形態では、これらの情報はＣＰＵ２４０より直接メモリ上に展開されているが、これらの情報を高速に展開できる例えば、ＡＧＤＣ（ＮＥＣ）のような専用コントローラを介してもよい。

【００３５】２１７－１９の読み出しアドレス制御は、上述の読み出しアドレス制御２１７－１８と同様に、読み出しの開始位置を設定したり、間引き率を設定することができる。

【００３６】次に、それぞれのメモリ２１７－１１～２１７－１３から読み出されたデータは２１７－１４のセレクタに入力される。このセレクタでは、２１７－２０のメモリから読み出された信号に応じて、２１７－２４の信号が、“Ｌ”の時は画像データ２１７－２５～２７がそのまま出力され、“Ｈ”の時は、それぞれ４面分に応じたＲ，Ｇ，Ｂ（８ｂｉｔ）のデータが出力される。これらＲ，Ｇ，Ｂのデータは ＣＰＵ２４０より設定が可能で、各４面分に描かれた図形や文字に任意の色を付けることが可能になっている。

【００３７】このセレクタによって処理された信号は、２１７－１６のＤ／Ａコンバータによりモニタ２１９用のアナログ信号に変換され、モニタ２１９に最終画像が表示される。

【００３８】（色変換の説明）次に、本実施形態における色変換回路２０５の詳細について説明する。図５は、図２に示す色変換回路２０５の構成を示す図である。この色変換回路２０５は検出部と変換部に分かれる。

【００３９】まず、検出部は３つのウインドウコンパレータ５１０，５１１，５１２、２つのＡＮＤゲート５１３，５１５及び各コンパレータとゲートを制御するレジスタ５０４～５０９（ＣＰＵ２４０によってセットされる）より構成される。動作としては、以下の条件の時、それぞれのウインドウコンパレータ及び２つのＡＮＤゲートの出力が“１”になり、ある特性色のみが検出される（但し、エリア信号２２２は“１”）。

【００４０】

・ｒｅｇ１≦入力ビデオＲ（５０１）≦ｒｅｇ２

・ｒｅｇ３≦入力ビデオＧ（５０２）≦ｒｅｇ４

・ｒｅｇ５≦入力ビデオＢ（５０３）≦ｒｅｇ６

次に、変換部は３つのセレクタ５１９，５２０，５２１及びレジスタ５１６～５１８より構成され、ＡＮＤゲート５１５の出力が“１”の時、ＣＰＵ２４０によってセットされるレジスタ５１６～５１８の値、即ち、変換色が出力５２２～５２４され、また“０”の時には入力ビデオ５０１～５０３が出力される。

【００４１】（ペイント、フリーカラー）次に、本実施形態における編集回路２１３の詳細について説明する。図６は、図２に示す編集回路２１３の構成を示す図である。この編集回路２１３は、１色のビデオ信号に対して、乗算器６０５とセレクタ６１０、ＣＰＵ２４０によってセットされるレジスタ６０６，６０７より構成される。尚、画像編集処理として本実施形態ではフリーカラー処理とペイント処理を例に説明する。

【００４２】動作としては、まずフリーカラー処理時には、マスキング・ＵＣＲ部２１２で生成されたＮＤ信号（Ｍ／３＋Ｃ／３＋Ｙ／３）と、ユーザによって設定された色によって決まるレジスタ（ｒｅｇ３）６０６の値

が乗算器６０５で乗算され、更にその出力がセレクタ６１０で出力信号６１２として選択される。尚、原稿の一部にのみフリーカラー処理を行いたい時には、処理したい所のみエリア信号２２４－１を“１”にすれば良い（但し、図７に示すようにエリア信号２２４－２は“０”にする）。この時、このエリア信号の所のみＮＤ信号が出力されるようにマスキング・ＵＣＲ部２１２は制御される（２２６信号に基づいて制御）。

【００４３】次に、ペイント処理時には、ＣＰＵ２４０でセットされるレジスタ（ｒｅｇ１）６０７が選択されるように、セレクタ６０１にエリア信号２２４－２が“１”として出力される（但し、図７に示すように２２４－１は“０”にする）。６１３はＣ（シアン）のフリーカラーペイント回路、６１６はＹ（イエロー）のフリーカラーペイント回路、６１９はＫ（ブラック）のフリーカラーペイント回路であり、それぞれ入力はCin６０２，Yin６０３，Kin６０４、また出力はCout ６１５，Yout ６１８，Kout ６２１である。また、それぞれのセレクタは、図７に示すようにエリア信号２２４－１，２２４－２で制御される。

【００４４】尚、ＣＲＴ２１９に表示される時は２２４－１～２が同時にイネーブルになるように制御される。

【００４５】（各画像モードでの信号の流れ）次に、本実施形態における各画像モードでのビデオ信号の流れとＩ／Ｏポートの設定について説明する。

［通常コピー］

ビデオの流れ：２０１→２０２→２０３→２０４→２０５→２０６→２０７→２３４→２０８→２１２→２１３→２１４→２１１→２１５→２１６。

【００４６】この時、副走査イネーブル信号２２１－（Ｍ～Ｋ）及び２３８－（Ｍ～Ｋ）は各色ドラムの間隔をもってイネーブルになるよう制御される。

【００４７】［ＲＧＢ系編集処理（色変換）結果をＣＲＴに表示］

ビデオの流れ：２０１→２０２→２０３→２０４→２０５→２０６→２０７→２３４→２０８→２１２→２１３→２１４→２１１→２１５→２１７→２１９。このモードの場合、画像メモリ部２０８内に書き込まれるデータはプレビューモードでの編集内容を修正する度に変わるため、書き込み（ＣＲＴへの表示）の度に原稿の読み込みから行う（ビデオの流れは上記２０１からの繰り返し）。

【００４８】この時、副走査リードイネーブル２２１－（Ｍ～Ｋ）及び２３８－（Ｍ～Ｋ）は同時に立ち上がり、同時に立ち下がる。

【００４９】表示がＯＫであり、その後プリントアウトする場合、光学スキャンは行わずに画像メモリ部２０８からの読み出しのみで行う。この時、副走査イネーブル信号２２１－（Ｍ～Ｋ）は各色ドラムの間隔を持ってイネーブルになるように制御される。

【００５０】［ＣＭＹＫ系編集処理（ペイント、フリーカラー）結果をＣＲＴに表示］

ビデオの流れ：２０１→２０２→２０３→２０４→２０５→２０６→２０７→２３４→２０８→２１２→２１３→２１４→２１１→２１５→２１７→２１９。このモードの場合、画像メモリ部２０８内に書き込まれるデータはプレビューモードでの編集内容に左右されないため、２度目以降の書き込み（ＣＲＴへの表示）では光学スキャンは行わず、編集パラメータの変更及び画像メモリ部２０８からの読みだしのみで行う（ビデオの流れは２０８からスタート）。

【００５１】この時、副走査リードイネーブル２２１－（Ｍ～Ｋ）及び２３８－（Ｍ～Ｋ）は同時に立ち上がり、同時に立ち下がる。

【００５２】表示がＯＫであり、その後プリントアウトする場合、光学スキャンは行わずに画像メモリ部２０８からの読み出しのみで行う。この時、副走査イネーブル信号２２１－（Ｍ～Ｋ）は各色ドラムの間隔を持ってイネーブルになるように制御される。

【００５３】［合成結果をＣＲＴに表示］

１．第１の画像書き込み時のビデオの流れ：２０１→２０２→２０３→２０４→２０５→２０６→２０７→２０８。

【００５４】２．第２の画像と合成し、画像メモリ部２０８内に再び書き込む時のビデオの流れ：

２－１．メモリの出力２０８→→２１２→２１３→２１４→２１１→２１５→２０６。ここで、マスキング・ＵＣＲ部２１２はスルー、γ補正回路２１４は逆ＬＯＧテーブルが設定される。

【００５５】２－２．反射原稿のビデオの流れ；２０１→２０２→２０３→２０４→２０５→２０６。

【００５６】３．合成及びＣＲＴ出力

２０６→２０７→２０８（メモリ書き込み）

２０８→２１２→２１３→２１４→２１１→２１５→２１７→２１９

（操作部について）図８は、本実施形態における操作部の外観図である。同図において、８００は置換キー、８０１はコピースタートキー、８０２はストップキー、８０３は余熱キー、８０４は液晶表示手段等としての表示部である。

【００５７】ここで、図９は表示部８０４の標準画面を示す図である。標準画面の各表示において、８１１は装置状態、８１２はコピー枚数、８１３は用紙サイズ、８１４はコピー倍率、８１５はプレビューモードのタッチキーである。

【００５８】まず、操作者は、プレビュー処理を開始するに先立って、操作部から画像倍率、用紙サイズ、編集処理の指定を行い、プレビューモードキー８１５を押下して標準画面からプレビュー操作画面に遷移する。

【００５９】図１０は、プレビュー操作画面の一例で、

８２１はプレビュースタートキー、８２２は表示方向設定キー、８２３はエリアモニタ、８２４は表示位置設定キー、８２５は表示倍率設定キー、８２６はエリア微調整キー、８２７はプレビュー縮小キーである。このプレビュー縮小キー８２７によるプレビュー縮小モードについては更に後述する。

【００６０】ここで、操作者が原稿を原稿台、若しくはフィーダにセットし、表示方向設定キー８２２により原稿の表示方向（縦或いは横）を設定する。表示方向は、通常原稿台の原稿突き当て位置からのイメージがモニタ２１９の右上から表示される。また、表示方向設定キー８２２が押下されると、この表示方向設定キー８２２の表示が黒反転し、各画像メモリ２１７－１１，２１７－１２，２１７－１３に９０度回転したイメージが書き込まれるため、原稿台の原稿突き当て位置からのイメージが９０度回転してモニタに表示される。

【００６１】また、操作者がプレビュースタートキー８２１を押下すると、フィーダに原稿がセットされている場合はフィーダから原稿が原稿台に送られ、更にプレスキャンが設定されている場合には原稿台上に載置された原稿の原稿サイズを検知するためにスキャンが行われる。そして、画像読み込みを行うスキャン動作を開始し画像の取り込みが開始される。取り込まれた画像は、各種設定された編集処理が施された後、プレビュー処理部２１７に信号が送られ、ＲＧＢに変換された後、設定された表示方向、倍率及び原稿サイズ等から画像メモリの領域に画像全体が入る最も効率的なサイズが計算され、データが書き込まれる。そして、この画像メモリのデータは、ＬＵＴ２１７－４でモニタ２１９の特性に応じて補正され、ディスプレイコントローラ２１７－１０によりモニタ２１９にデータが転送され、プレビュー画像が表示される。

【００６２】また、画像メモリのサイズとして、モニタ２１９の表示サイズである６４０×４８０画素の９倍の１９２０×１４４０画素のサイズを有している。このため、データを画像メモリからモニタ２１９に転送する際にディスプレイコントローラ２１７－１０によりモニタ２１９の表示サイズと表示倍率設定キー８２５で設定される表示倍率から画像メモリのデータを変倍してモニタ２１９に転送することが必要になる。

【００６３】図１１は、表示倍率を設定する操作を説明するための図である。まず画像メモリ２１７－１１～１３に８３１に示すデータが書き込まれている。この時、表示倍率設定キー８２５で表示倍率として全体（１倍）が設定されると、画像メモリの全体のデータ領域がディスプレイコントローラ２１７－１０により１／９に縮小され、８３２に示すようにモニタ２１９に表示される。また、表示倍率設定キーで２倍キーが押下されると、画像メモリの４／９の領域のデータがディスプレイコントローラ２１７－１０により１／４に縮小されて転送され、８３３に示すようにモニタ２１９に表示され、結果として画像メモリの一部が１倍の時の表示に比べ２倍に拡大されて表示される。また、３倍キーを押下した時も同様に画像メモリの１／９の領域を表示メモリに等倍で転送することにより、８３４に示すように画像の一部が３倍に拡大されてモニタに表示される。

【００６４】また、表示倍率設定キー８２５で２倍又は３倍が設定されている時には、画像メモリの一部がモニタ２１９に表示されているため、メモリ領域の読み出し位置を変えてモニタ２１９に転送すればモニタ２１９に表示されていない部分を表示することができる。つまり、表示倍率設定キー８２５で２倍が設定されている時は画像メモリの任意の１／４のサイズの画像がモニタに表示されている。ここで、表示位置設定キー８２４の下方向矢印キーを押下すると、画像メモリの読み出し開始位置が下方向に４ドット移動した位置から１／４のサイズがモニタ２１９に転送されるため、モニタ２１９に表示されていなかった画面下部の画像を表示することができる。この時、メモリの読み出し領域の一部がメモリの端部となる場合や端部方向に読み出し開始位置を移動させた場合、画像メモリの範囲外となり、これ以上端部方向へは移動できないことを操作者に認識させるために、端部方向の表示位置設定キーを網掛け表示とし、キーセンスをできなくする。また、画像を移動させた場合にメモリのどの領域がモニタ２１９に表示されているのかを操作者が認識できるようにエリアモニタ８２２が表示されている。

【００６５】（プレビューによるエリア修正）次に、操作者がプレビューを行う前にエリア指定を設定している場合、エリア処理されたプレビュー画像を表示することができる。この処理された画像のエリアの位置や大きさが指定したものとずれていたり、処理した色味が微妙に異なっている場合はプレビュー画面上でエリアの微調整を行うことが可能である。

【００６６】まず、操作者はエリア調整キー８２６を押下し、図１２に示すエリア選択画面に遷移する。このエリア選択画面に遷移すると、図１３に示すようにエリア指定で設定した全エリアの領域の外枠がコピー倍率や表示倍率設定キーで設定されている表示倍率や表示方向設定キーで設定された表示方向等からエリアの大きさ、位置が計算され、領域生成部（ＡＧＤＣ）でエリアが生成される。そして、この作成されたエリアは、エリア用画像メモリ１（以下、プレーンメモリ１とする）上に展開され、更にエリア用表示メモリ１（以下、プレーンメモリ１’とする）に転送されてモニタ２１９上に表示される。この時、モニタ２１９上に表示されるエリアは、現在表示されているプレビュー画像上に表示される。またエリアの表示は、プレーンメモリ１に設定された表示色で表示される。ここで記述されたプレーンメモリは、メモリ２１７－２４を分割したそれぞれのメモリである。

【００６７】また、このプレーンメモリ１は、モニタ２１９の画素サイズの数倍の大きさを持ち、画像倍率設定キーで設定されている倍率と表示領域設定キーで設定されている表示位置の値から、プレビュー画像と同様にプレーンメモリ１の転送領域と転送倍率が計算され、プレーンメモリ１’に転送されるため、画像表示倍率設定と表示領域設定が変更される毎にプレビュー画像に追従してエリア領域が再表示される。

【００６８】このエリア処理は、最大３０エリア処理まで処理内容を設定でき、１つのエリア処理毎に最大１５のエリアを設定することが可能である。例えば、図１３は、複数のエリア指定がされた時のプレビュー画像を示す図であり、エリア処理１として３つのエリア８５１（エリア１），８５２（エリア２），８５３（エリア３）にペイント処理を行い、エリア処理２として、２つのエリア８５４（エリア１’），８５５（エリア２’）に色変換処理を行う。

【００６９】このように、複数のエリアが設定されている場合、操作者はエリア処理番号設定キー８４１やエリア番号設定キー８４２によりエリアを指定することが必要である。

【００７０】まず、エリア処理番号設定キー８４１のＵＰキーを選択すると、エリア処理１のエリアが選択される。この時、エリア処理１のエリア領域の外枠（８５１，８５２，８５３）が同様の手順で計算され、領域生成部よりエリア用画像メモリ２（以下、プレーンメモリ２とする）上に形成される。これをエリア表示用メモリ２（以下、プレーンメモリ２’とする）に表示倍率設定キーで指定した倍率により変倍して転送することでモニタ２１９上にプレーンメモリ１’で表示されている表示と異なる色を用いて表示する。このため、プレーンメモリ１’とプレーンメモリ２’に設定されている表示色が異なっているため、複数指定されたエリアの中から指定したエリア処理をモニタ２１９上で色により認識することが可能となる。更に、エリア処理番号設定キー８４１のＵＰキーを選択することによってエリア処理番号２が指定されると、プレーンメモリ２上の書き込まれているエリア処理１のエリアが消去され、エリア処理番号２のエリアの領域が書き込まれ、モニタ２１９上に表示される。

【００７１】このように、操作者は処理内容を変更したいエリア処理を設定し、設定修正キー８４３を押下し、図１３に示す設定内容変更画面で処理内容を変更すればその変更内容がフィードバックされ、処理内容を変更することができる。

【００７２】次に、エリアのサイズを変更する場合には、まず上述の手順で変更したいエリアを含むエリア処理をエリア処理番号設定キー８４１で選択し、エリア番号選択キー８４２でエリアを選択する。例えば、エリア処理２のエリア２’（８５５）を左に１ｃｍ移動させたい場合には、まずエリア処理番号設定キー８４１でエリア処理２を選択する。次にエリア番号設定キー８４２が押下されるとまず、エリア処理２のエリア１’（８５２）のエリアが選択される。この時、エリア１’のエリアの領域の外枠が領域生成部よりエリア用画像メモリ３（以下、プレーンメモリ３とする）上に展開される。これをエリア用表示メモリ３（以下、プレーンメモリ３’とする）に転送され、モニタ２１９上に表示される。この時、モニタ２１９に表示される色はプレーンメモリ１’とプレーンメモリ２’とは異なる色を使用して表示させる。各表示用メモリの優先順位は、プレーンメモリ１’＜プレーンメモリ２’＜プレーンメモリ３’であるため、操作者は修正したいエリア番号を覚えていなくてもモニタ２１９上で全エリアの中から指定したエリア処理が認識でき、更にその中からエリアを認識することができる。

【００７３】次に、エリア番号設定キー８４２によりエリア２’（８５５）が設定されると、プレーンメモリ３’上のエリア１’（８５２）のエリア領域が消去され、エリア２’のエリアをプレーンメモリ３に書き込み、モニタ２１９上に表示する。

【００７４】このように操作者はエリアサイズを変更したいエリアを指定した後、エリア修正キー８４４を押下してエリアサイズ変更画面に画面を遷移させる。

【００７５】図１４は、エリアサイズ変更画面を示す図である。同図において、８６１はエリア修正キー、８６２はエリア修正設定キー、８６３はエリアクリアキーである。例えば、エリア２’のエリアを左に移動させたい場合は、まずエリア修正設定キー８６２で移動を指定する。そして、エリア修正キー８６１の左矢印キーを押下する。この時、プレーンメモリ３に表示されているエリア２’がクリアされ、左に４画素移動したエリアがプレーンメモリ３上に形成されプレーンメモリ３’に転送され、モニタ２１９上に表示されるため、実際に指定エリアがプレビュー画像上を移動することになる。しかも、この移動量はＣＰＵにフィードバックされるため、再度画像読み込みキーが押下され、画像を表示すると移動調整したエリアの位置でエリアが処理される。このように、プレビュー画像と指定エリアを比較しながらエリアを移動させることができる。また、エリアサイズを変更する場合も同様にエリア修正設定キー８６２で拡大や縮小を設定し、エリア修正キー８６１を押し、エリアを任意のサイズに設定する。

【００７６】以上のように、エリアのサイズや位置、内容をプレビュー画像と比較しながら修正し、操作者が所望する画像をモニタ２１９に表示させることができたなら、スタートキー８０１を押下し、プリント出力する。

【００７７】尚、ここで原稿を変更してコピー動作のみを行う際に、ＣＲＴ上の画像はそのまま表示されたままである。この場合には、プレビューで表示されている画

像とプリントアウトされた画像のマッチングがとれなくなる。そこで、本実施形態では、プレビュー縮小キー８２７を設け、このような場合にプレビュー表示された画像を縮小している。

【００７８】次に、プレビュー縮小モードについて説明する。プレビュー縮小キー８２７を押下すると、画像メモリ部２０８から読み出され、変倍回路Ａ２１１で縮小処理が施される。そして、図１５に示すように、プレビュー処理部２１７内のＣＲＴ画像メモリのイネーブル信号２２５－１（主走査）及び２２５－２（副走査）を縮小処理に応じて制御することにより、ＣＲＴ上に縮小表示する。

【００７９】次に、各編集時の設定からプレビュー機能を用いてプリントアウトするまでの動作について説明する。図１６乃至図１９は、本実施形態における全体の動作を示すフローチャートである。

【００８０】まず、ステップＳ１０１において、上述した操作部により編集処理が選択されるとステップＳ１０２に進み、色変換処理か判断し、ＹｅｓであればステップＳ１０３に進み、色変換処理を行う。また、ステップＳ１０２でＮｏであればステップＳ１０４に進み、ペイント処理か判断し、ＹｅｓであればステップＳ１０５に進み、ペイント処理を行う。また、ステップＳ１０４でＮｏであればステップＳ１０６に進み、フリーカラー処理か判断し、ＹｅｓであればステップＳ１０７に進み、フリーカラー処理を行う。更に、ステップＳ１０６でＮｏであればステップＳ１０８に進み、カラーｉｎカラー処理か判断し、ＹｅｓであればステップＳ１０９に進み、カラーｉｎカラー処理を行う。

【００８１】一方、ステップＳ１０１で編集処理が選択されないか、上述の編集処理が終了するとステップＳ１１０に進み、プレビュー機能等で最終パラメータがそれぞれ決定され、ステップＳ１１１でプレビュー縮小キー８２７が押下されたか判断する。ここで、ＹｅｓであればステップＳ１１２に進み、上述したプレビュー縮小処理を行い、ステップＳ１０１に戻る。また、ステップＳ１１１でＮｏであればステップＳ１１３に進み、コピースタートキーが押下され、ステップＳ１０４において最終出力がプリントアウトされる。

【００８２】次に、上述の編集処理のうち、プレビュー機能によって画像の表示確認を行う処理手順について説明する。

【００８３】１．色変換処理

図１７に示す色変換処理では、まず全面色変換かエリア色変換かのいずれかが選択される（ステップＳ２０１）。ここで、エリア変換の時は続いてエリアが、例えば不図示のデジタイザを用いて設定される（ステップＳ２０７）。そして、変換前の色指定（ステップＳ２０２）及び変換後の色指定（ステップＳ２０３）が行われ、この時点で色変換処理に必要なデータが取りあえず決定されたことになる。次に、操作部からプレビューが選択される（ステップＳ２０４のＹｅｓ）と、不図示の原稿台上に置かれた原稿が読み取られ、上述のＲＧＢ系編集処理のＣＲＴ表示の項で示した順に処理が実行され、ＣＲＴに表示される（ステップＳ２０５）。ここで、表示結果がＯＫの場合（ステップＳ２０６のＹｅｓ）には、他の編集処理の設定、若しくは最終パラメータの設定及びプリントアウトがなされ、ＮＧの場合はステップＳ２０１に戻り、ＯＫまで再設定がなされる。

【００８４】２．ペイント処理

図１８に示すペイント処理では、まずエリアが、例えば不図示のデジタイザを用いて設定される（ステップＳ３０１）。続いて、ペイントの色指定が操作部から行われ（ステップＳ３０２）、プレビューが選択される（ステップＳ３０３のＹｅｓ）と、不図示の原稿台上に置かれた原稿が読み取られ、上述のＣＭＹＫ系編集処理のＣＲＴ表示の項で示した順に処理が実行され、ＣＲＴに表示される（ステップＳ３０４）。ここで、表示結果がＯＫの場合（ステップＳ３０５のＹｅｓ）には、他の編集処理の設定、若しくは最終パラメータの設定及びプリントアウトがなされ、ＮＧの場合はステップＳ３０１に戻り、ＯＫまで再設定（２度目以降のプレビューモード時は上述のように画像メモリ２０８部内の画像メモリからの読み出しデータを用いて表示する）がなされる。また、プリントアウト時は上述のように画像メモリ２０８部内の画像メモリからの読みだしデータを用いて行われる。

【００８５】３．フリーカラー処理

図１９に示すフリーカラー処理では、まず全面モードかエリアモードかが指定される（ステップＳ４０１）。ここで、エリアモードの場合、続いてエリアが、例えば不図示のデジタイザを用いて設定される（ステップＳ４０６）。そして、フリーカラーの色指定がなされ（ステップＳ４０２）、プレビューが選択される（ステップＳ４０３のＹｅｓ）と、不図示の原稿台に置かれた原稿が読み取られ、上述のＣＭＹＫ系編集処理のＣＲＴ表示の項で示した順に処理が実行され、ＣＲＴに表示される（ステップＳ４０４）。ここで、表示結果がＯＫの場合（ステップＳ４０５のＹｅｓ）には、他の編集処理の設定、若しくは最終パラメータの設定及びプリントアウトがなされ、ＮＧの場合はステップＳ４０１に戻り、ＯＫまで再設定（２度目以降のプレビューモード時は前述の様に画像メモリ部２０８内の画像メモリからの読みだしデータを用いて表示する）がなされる。また、プリントアウト時は上述のように画像メモリ部２０８内の画像メモリからの読みだしデータを用いて行われる。

【００８６】以上説明した実施形態によれば、原稿をスキャンして画像を読み取る読取手段と、前記画像を記憶する記憶手段と、前記記憶された情報を元に用紙に画像を形成する画像形成手段と、前記画像もしくは前記記憶

された情報に対して少なくとも一つの編集加工を施す手段と、前記編集加工結果を表示可能な表示手段とから構成されるプレビューシステムにおいて、プレビュー画像とプリント画像とのマッチングがとれない場合にプレビュー画像を縮小表示するプレビュー縮小キーを有することでこれを回避できる。

【００８７】尚、本発明は複数の機器（例えば、ホストコンピュータ，インタフェイス機器，リーダ，プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機，ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【００８８】また、本発明の目的は前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（ＣＰＵ若しくはＭＰＵ）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【００８９】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【００９０】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク，ハードディスク，光ディスク，光磁気ディスク，ＣＤ－ＲＯＭ，ＣＤ－Ｒ，磁気テープ，不揮発性のメモリカード，ＲＯＭなどを用いることができる。

【００９１】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているＯＳ（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【００９２】更に、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるＣＰＵなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【００９３】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、プレビュー表示された画像を縮小処理することにより、プリント画像とのマッチングをとり、利用者の利便性を向上させることが可能となる。

【００９４】

【図面の簡単な説明】

【図１】本実施形態における画像形成システムの構造を示す図である。

【図２】リーダ部１５１におけるデジタル画像処理部の構成を示すブロック図である。

【図３】図２に示すプレビュー処理回路２１７の構成を示すブロック図である。

【図４】表示編集回路２１７－５の構成を示す図である。

【図５】図２に示す色変換回路２０５の構成を示す図である。

【図６】図２に示す編集回路２１３の構成を示す図である。

【図７】図６に示すセレクタ６１０の選択論理を示す図である。

【図８】本実施形態における操作部の外観図である。

【図９】表示部８０４の標準画面を示す図である。

【図１０】プレビュー操作画面の一例を示す図である。

【図１１】表示倍率を設定する操作を説明するための図である。

【図１２】エリア選択画面を示す図である。

【図１３】複数のエリア指定がされた時のプレビュー画像を示す図である。

【図１４】エリアサイズ変更画面を示す図である。

【図１５】プレビュー縮小処理を説明するための図である。

【図１６】本実施形態における全体の動作を示すフローチャートである。

【図１７】図１６に示す色変換処理を示すフローチャートである。

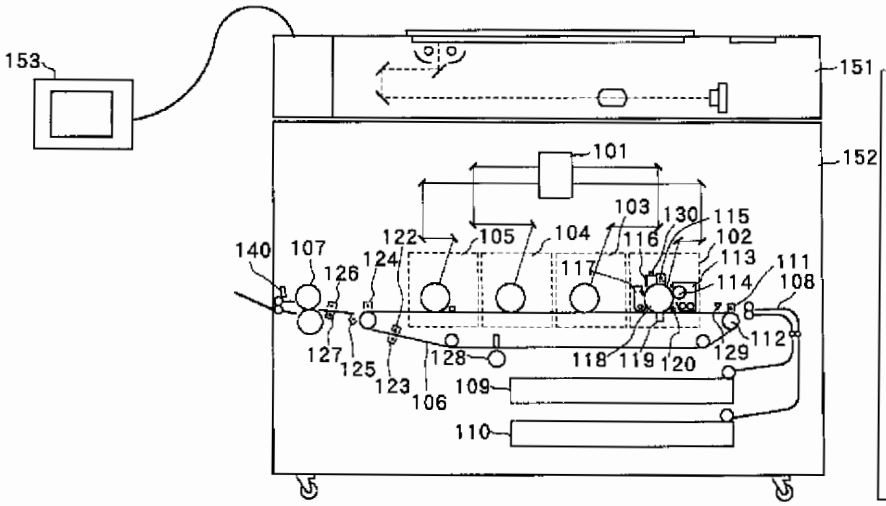
【図１８】図１６に示すペイント処理を示すフローチャートである。

【図１９】図１６に示すフリーカラー処理を示すフローチャートである。

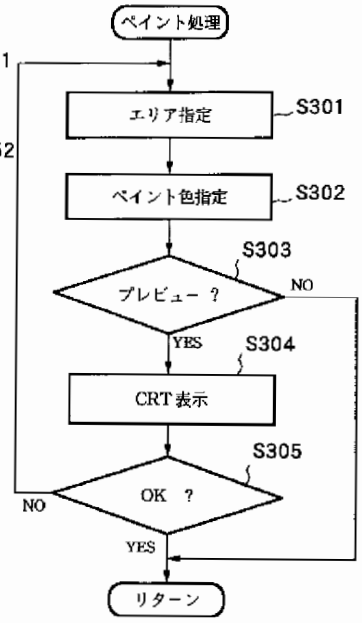
【図７】

	2241－1	2242－2	Y
A	0	0	スルー（A）
B	1	0	フリーカラー（B）
C	0	1	ペイント（C）
D	1	1	スルー（D）

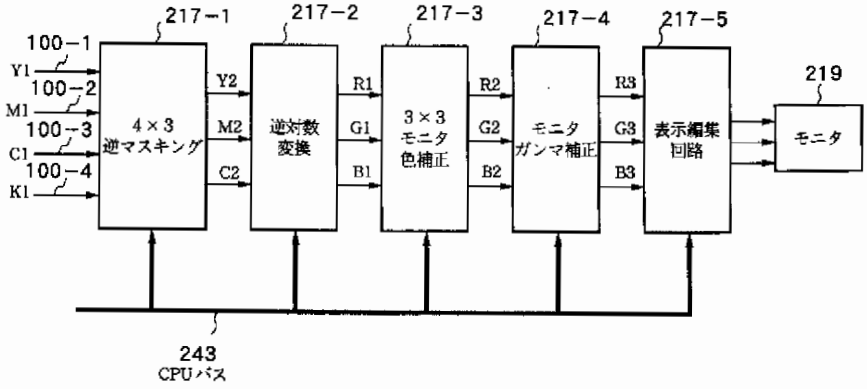
【図１】


153
151
152
101
103
130
115
116
102
113
114
111
108
112
129
140
107
126
124
122
105
104
117
127
125
123
106
128
118
119
120
109
110

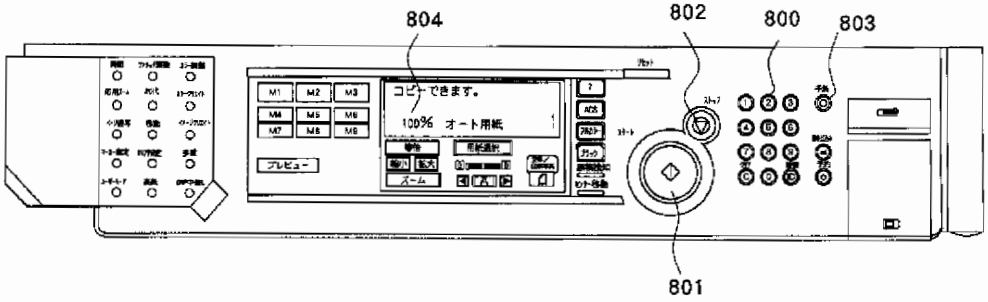
【図１８】


ペイント処理
エリア指定
S301
ペイント色指定
S302
S303
プレビュー ？
NO
YES
S304
CRT表示
S305
OK ？
NO
YES
リターン

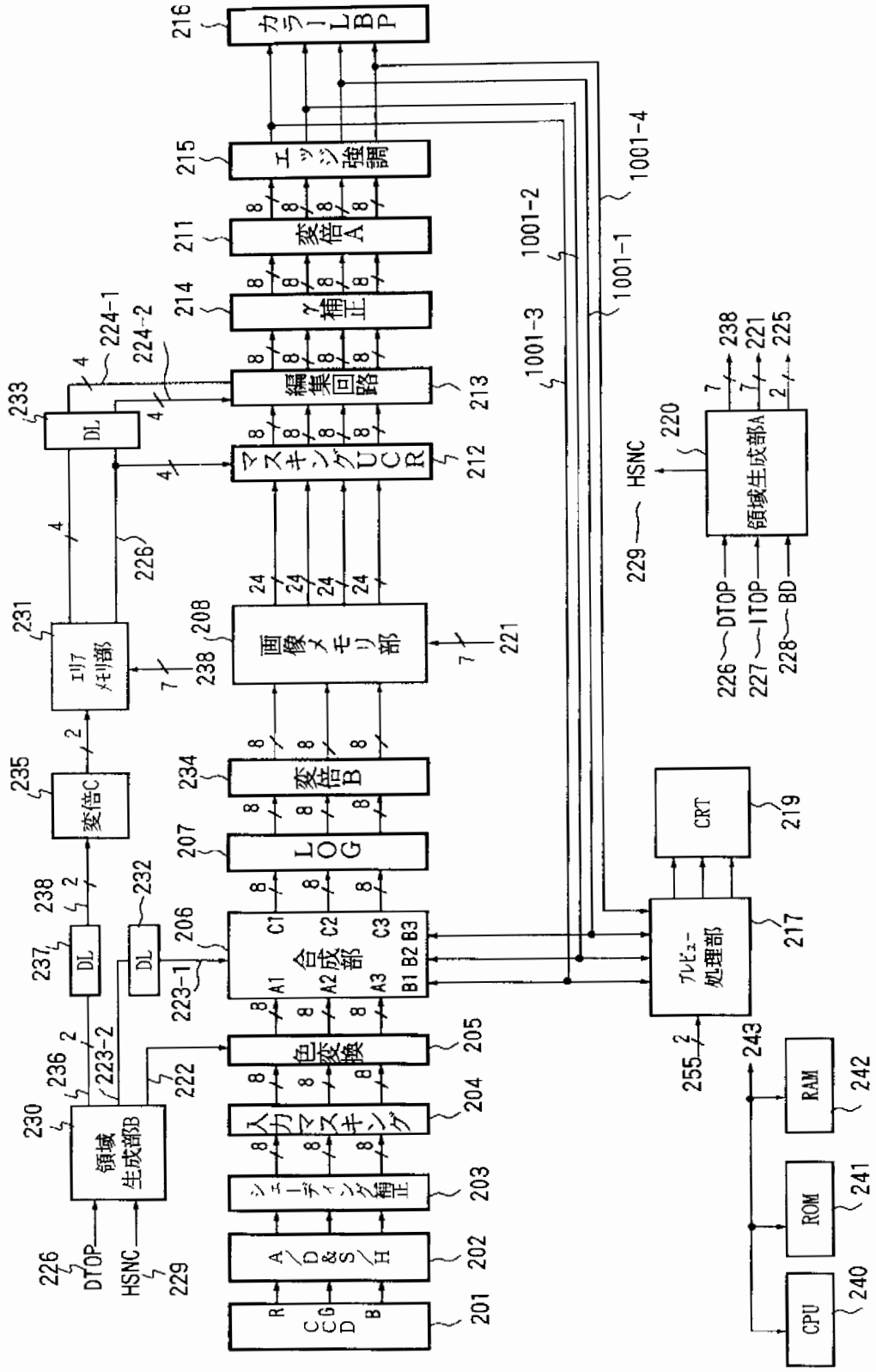
【図３】


217−1
217−2
217−3
217−4
217−5
100−1
Y1
100−2
M1
100−3
C1
100−4
K1
4×3
逆マスキング
Y2
M2
C2
逆対数
変換
R1
G1
B1
3×3
モニタ
色補正
R2
G2
B2
モニタ
ガンマ補正
R3
G3
B3
表示編集
回路
219
モニタ
243
CPUバス

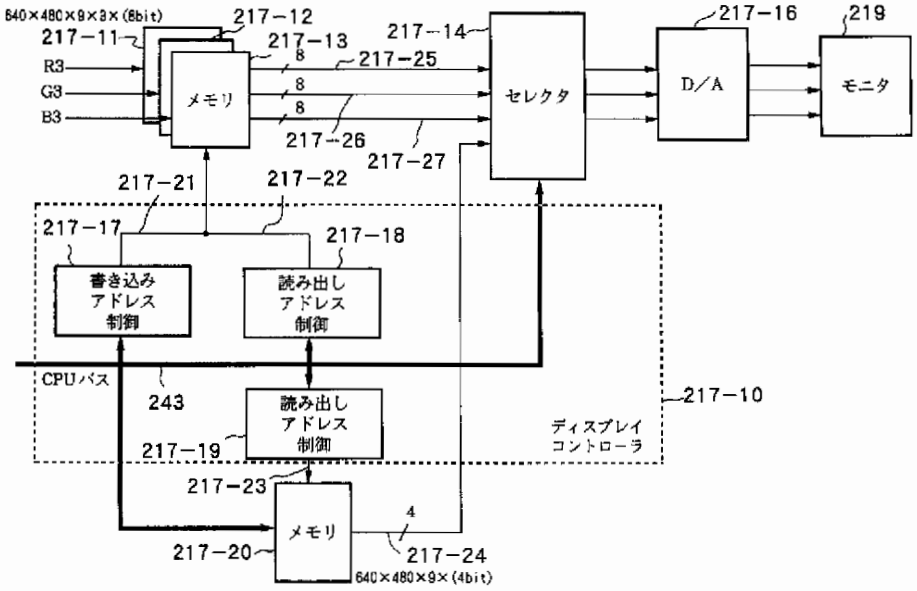
【図８】


804
802
800
803
801
コピーできます。
100% オート用紙
プレビュー

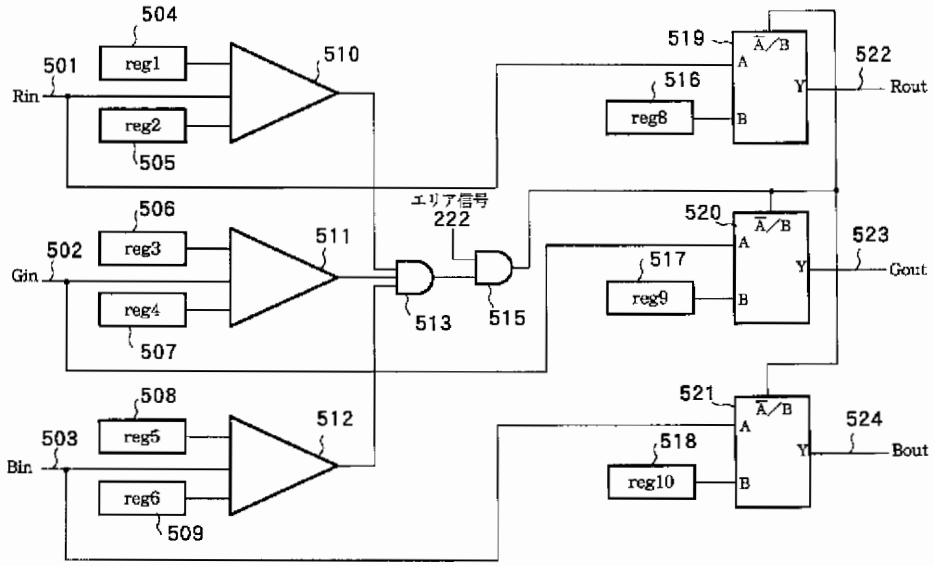
【図２】


CCD
A/D&S/H
シェーディング補正
入力マスキング
色変換
合成部
LOG
変倍B
画像メモリ部
マスキングUCR
編集回路
γ補正
変倍A
エッジ強調
カラーLBP
変倍C
DL
領域生成部B
領域生成部A
プレビュー処理部
CRT
CPU
ROM
RAM
DTOP
HSNC
ITOP
BD

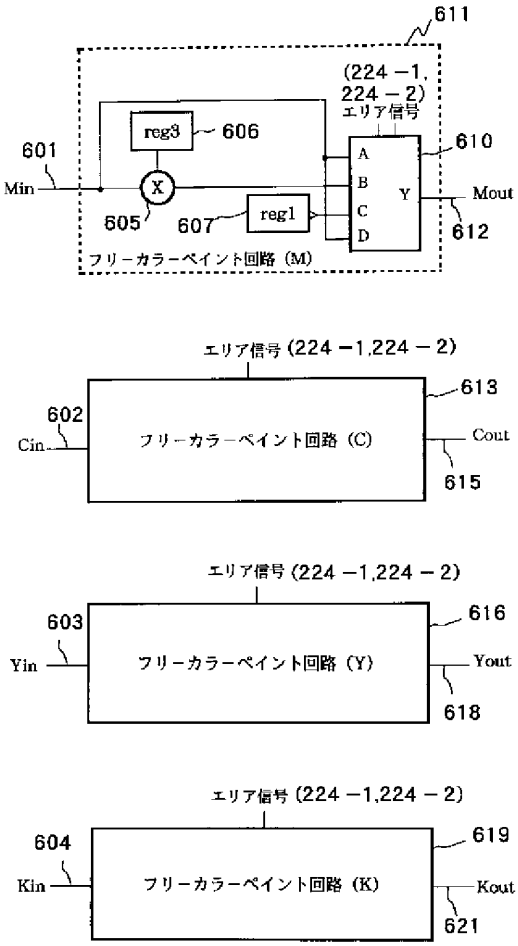
【図４】


640×480×9×3×(8bit)
217−12
217−11
217−13
217−14
217−16
219
R3
G3
B3
メモリ
セレクタ
D／A
モニタ
8
217−25
217−26
217−27
217−21
217−22
217−17
217−18
書き込み
アドレス
制御
読み出し
アドレス
制御
CPUバス
243
217−10
ディスプレイ
コントローラ
217−19
217−23
メモリ
4
217−20
217−24
640×480×9×(4bit)

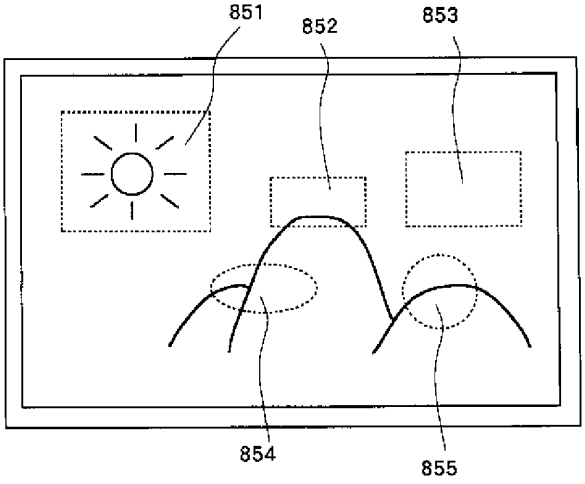
【図５】


504
501
Rin
reg1
reg2
505
510
519
516
reg8
522
Rout
エリア信号
222
506
502
Gin
reg3
reg4
507
511
513
515
520
517
reg9
523
Gout
508
503
Bin
reg5
reg6
509
512
521
518
reg10
524
Bout

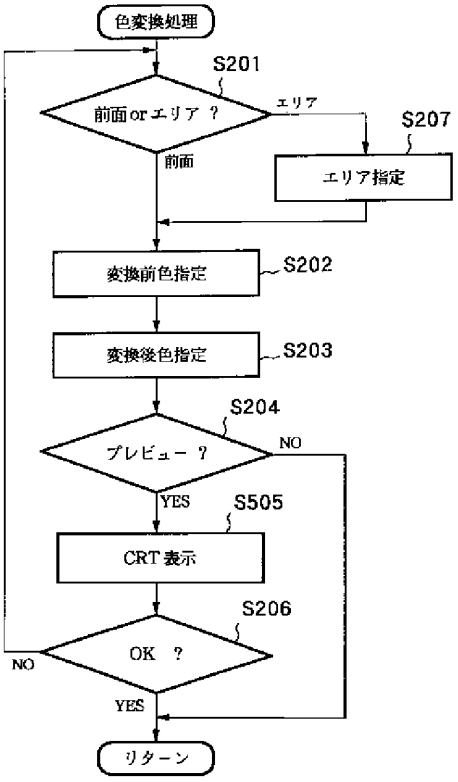
【図６】


611
(224－1,
224－2)
エリア信号
reg3
606
601
Min
610
A
B
C
D
Y
Mout
X
605
607
reg1
612
フリーカラーペイント回路（M）
エリア信号（224－1,224－2）
613
602
Cin
フリーカラーペイント回路（C）
Cout
615
エリア信号（224－1,224－2）
603
616
Yin
フリーカラーペイント回路（Y）
Yout
618
エリア信号（224－1,224－2）
604
619
Kin
フリーカラーペイント回路（K）
Kout
621

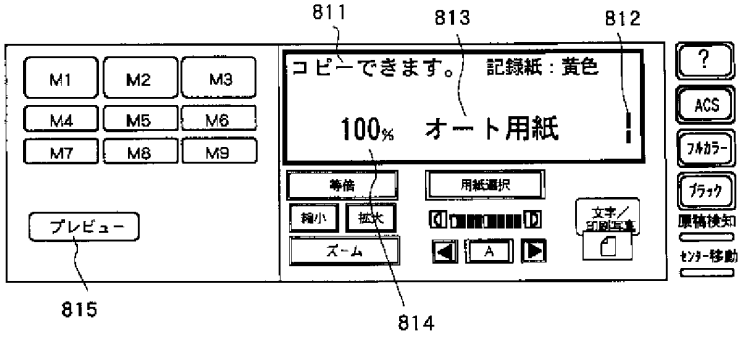
【図１３】


851
852
853
854
855

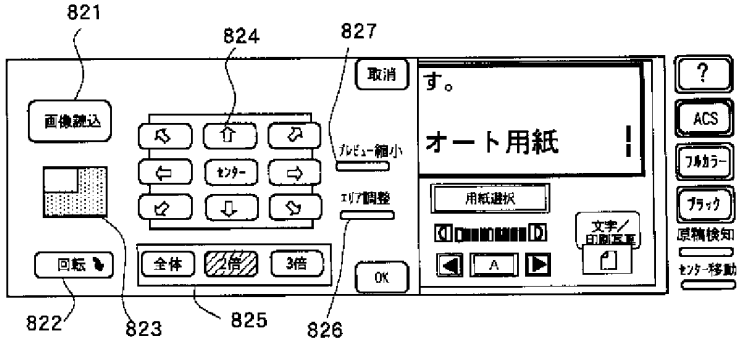
【図１７】


色変換処理
S201
前面or エリア ？
エリア
S207
前面
エリア指定
変換前色指定
S202
変換後色指定
S203
S204
プレビュー ？
NO
YES
S505
CRT表示
S206
OK ？
NO
YES
リターン

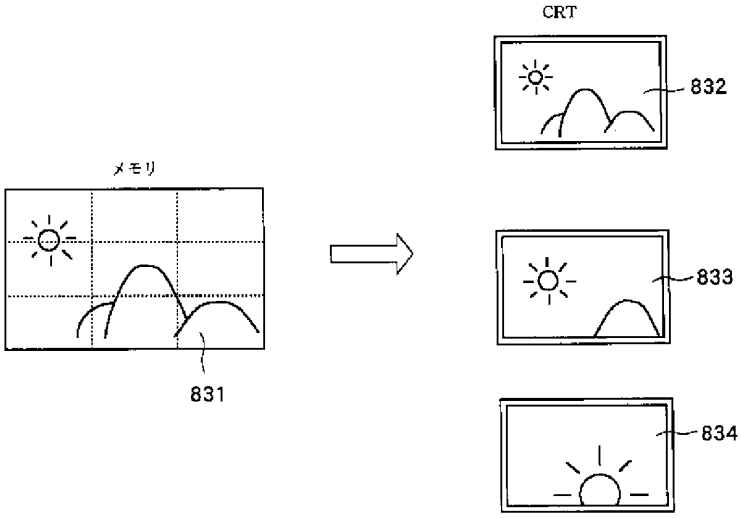
【図９】


811
813
812
M1
M2
M3
M4
M5
M6
M7
M8
M9
コピーできます。
記録紙：黄色
100%
オート用紙
?
ACS
フルカラー
ブラック
等倍
用紙選択
縮小
拡大
ズーム
A
文字/印刷写真
原稿検知
センター移動
プレビュー
815
814

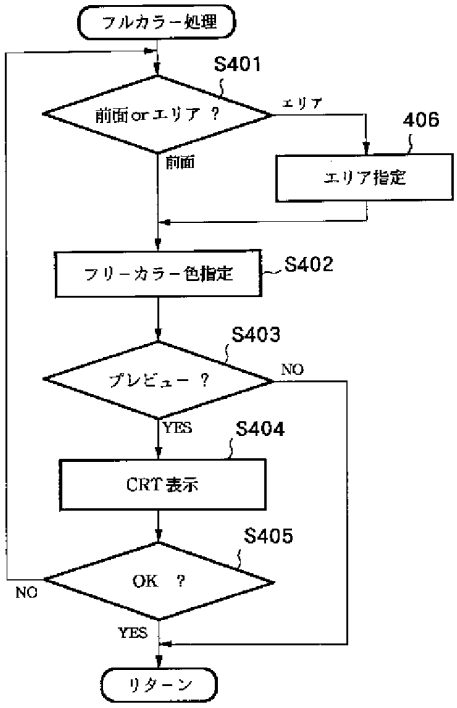
【図１０】



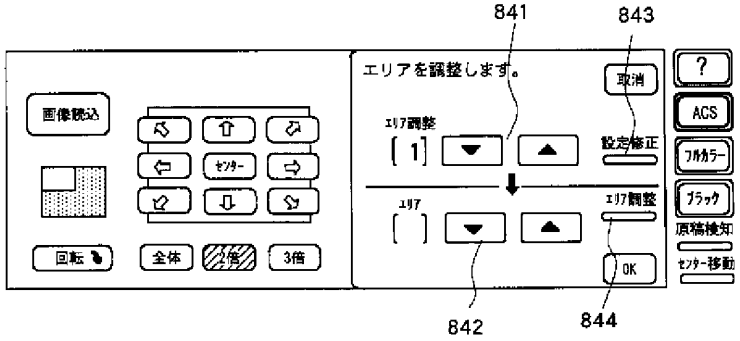
【図１１】



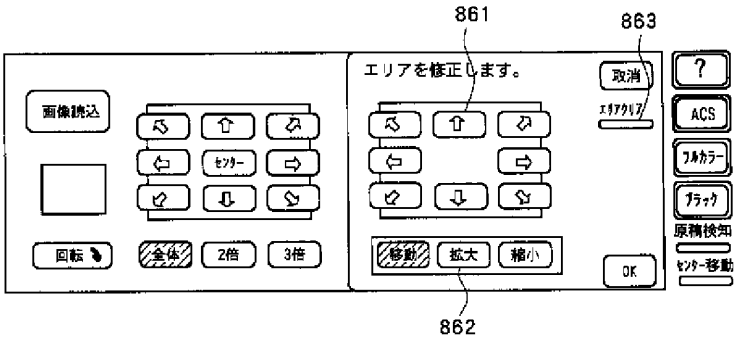
【図１９】



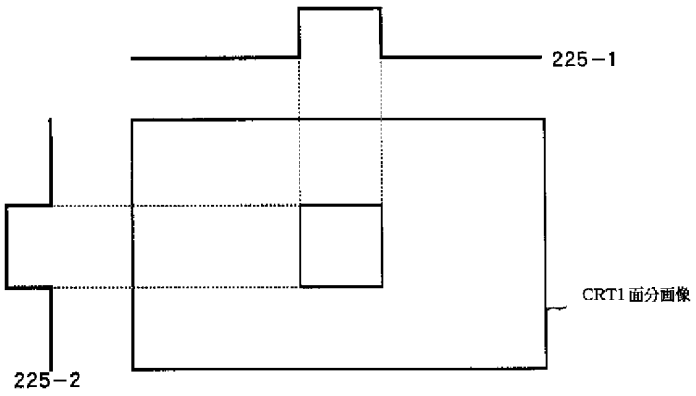
【図１２】



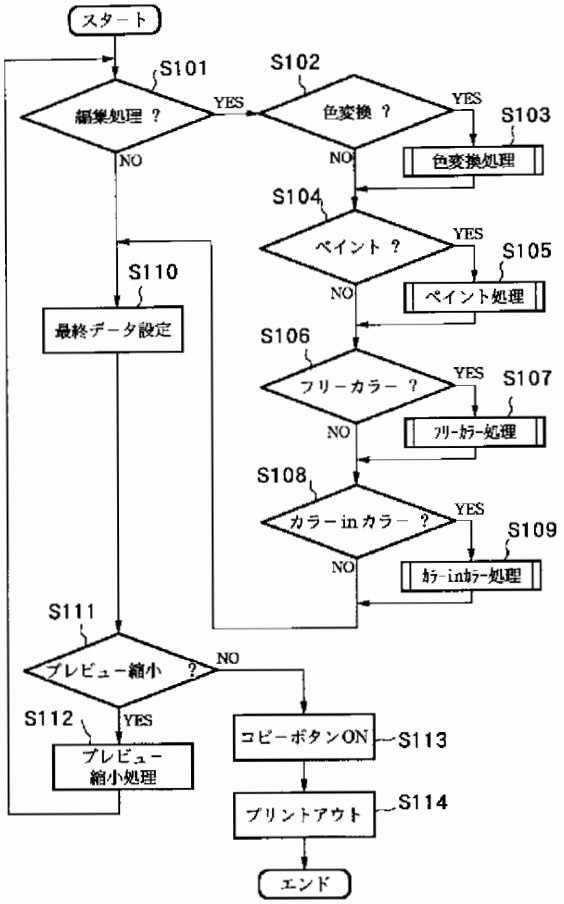
【図１４】


861
863
エリアを修正します。
取消
エリアクリア
?
ACS
フルカラー
ブラック
原稿検知
センター移動
画像読込
センター
回転
全体
2倍
3倍
移動
拡大
縮小
OK
862

【図１５】


225−1
CRT1面分画像
225−2

【図１６】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[6]		識別記号	FI		
Ｇ０９Ｇ	5/36	５２０	Ｇ０３Ｇ	21/00	３８２
Ｈ０４Ｎ	1/387		Ｇ０６Ｆ	15/66	Ｊ
	1/40		Ｈ０４Ｎ	1/40	Ｚ

Patent Record Full View Friday, January 10 2014 THOMSON INNOVATION

Patent/Publication: JP11017868A

Bibliography

DWPI Title

Image confirmation method for digital color copier reduces displayed image when displayed image is judged to be different from image, using which editing is carried out

Original Title

IMAGE FORMING SYSTEM, IMAGE FORMING METHOD AND IMAGE FORMING DEVICE

An image formation system, an image forming method, and an apparatus *(Translation from Thomson Reuters)*

English Title

IMAGE FORMING SYSTEM, IMAGE FORMING METHOD AND IMAGE FORMING DEVICE

Assignee/Applicant

Standardized: **CANON KK**

Original: CANON INC

Inventor

KOZUKA YASUHIRO,

Publication Date (Kind Code)

1999-01-22 (A)

Application Number / Date

JP1997164753A / 1997-06-20

Priority Number / Date / Country

JP1997164753A / 1997-06-20 / JP

Abstract

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the convenience for a user by reducing preview-displayed images and matching them with printed images.

SOLUTION: An image memory part 208 is constituted of the three of a compression part, an image memory and an expansion part. A preview processing part 217 is constituted of a CRT image memory for storing edited image data and a memory control part for controlling the CRT image memory. At a CRT 219 equivalent to a display device, the data of the CRT image memory are displayed. Memory information stored in the image memory part 208 is constituted so as to be arbitrarily accessed by a CPU, an editing processing equivalent to an editing circuit 213 is performed by software and final images are obtained. In

this case, by using a preview function capable of displaying and confirming the editing-processed images, whether or not to output the images different from the edited images is judged, and in the case that the judged result is to output the different images, the images displayed by the preview function are reduced in a variable power circuit A211.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO&Japio

SUBJECT of the Invention By carrying out the shrinking|reduction process of the preview-displayed image, the matching with a print image is taken and the image formation system and image forming method which improved the user's convenience, and an apparatus are provided.

PROBLEM to be solved The preview function in which the image by which the edit process was carried out can be displayed and confirmed is used,

It judges whether the image by which the edit process was carried out, and a different image are output (S111), and when it is the image outputting from which a judgment result differs, the image displayed by the said preview function is shrunk|reduced (S112).

[MAT_IMAGE 000002]

(Translation from Thomson Reuters)

Classes/Indexing

IPC

IPC Code(1-7) **H04N 1/00** G03G 15/36 G03G 21/00 G06T 1/00 G09G 5/00 G09G 5/36 H04N 1/387 H04N 1/40

(6)

Current IPC	Invention	Version	Additional	Version
Full	G03G 15/36 G03G 21/00 G06T 1/00 G06T 1/20 G09G 5/00 G09G 5/36 H04N 1/00 H04N 1/387 H04N 1/40	20060101 20060101 20060101 20060101 20060101 20060101 20060101 20060101 20060101	-	-
Main Group	-	-	-	-
Subclass	-	-	-	-

Original IPC	Invention	Version	Additional	Version
Advanced/Full	G03G 15/36 G03G 21/00 G06T 1/00 G09G 5/00 G09G 5/36 H04N 1/00 H04N 1/387 H04N 1/40	20060101 20060101 20060101 20060101 20060101 20060101 20060101 20060101	-	-
	G03G 15/36	20060101		

Core/Main Group	G03G 21/00 G06T 1/00 G09G 5/00 G09G 5/36 H04N 1/00 H04N 1/387 H04N 1/40	20060101 20060101 20060101 20060101 20060101 20060101 20060101	-	-
Subclass	-	-	-	-

JP FI Codes

G03G 21/00 382 ; G03G 21/00 386 ; G06F 15/66 J; G06T 1/20 A; G09G 5/00 530 H; G09G 5/36 520 G; H04N 1/00 106 B; H04N 1/387 ; H04N 1/40 Z

JP F Terms

2H027: FA28; GA26; GA43; GA52

2H270

5B057: AA11; BA02; BA23; CA01; CB01; CD05; CE17

5C062: AA05; AB20; AB22; AB24; AB41; AC05; AC07; AC22; AC24; AE03; AF11; BA00

5C076: AA01; AA22; AA24; AA26; BA03; BA04; BA05; BA06; BB06; CA04; CA10; CB01

5C077: LL20; MP08; PP19; PP20; PP28; PP31; PP37; PP58; PP66; PQ08; PQ12; PQ22; RR18; SS07

5C082: AA00; AA01; AA18; AA19; AA27; AA32; AA36; AA37; BA20; BA34; BA35; BB16; BB22; BB25; BB51; BD09; CA12; CA34; CA82; CB01; CB05; DA53; DA71; DA86; MM09; MM10

DWPI Manual Codes

Expand DWPI Manual Codes

Legal Status

INPADOC Legal Status

Get Family Legal Status

Family

Family

INPADOC Family (1)

	Publication Number	Publication Date	Inventor	Assignee/Applicant	Title
	JP11017868A_	1999-01-22	KOZUKA YASUHIRO	CANON KK	IMAGE FORMING SYSTEM

Claims

Claims

All Claims (6)

Claims (English)

1. An image formation means to form an image,
The display means which displays an image
The image formation system which has a preview function in which these are provided, and the image by which the edit process was carried out can be displayed and confirmed
WHEREIN:
The judgment means which judges whether the image by which the edit process was carried out, and a different image are output using the said preview function,
A preview image shrinking|reduction means to shrink|reduce the image displayed by the said preview function when it is the image outputting from which the judgment result by the said judgment means differs
It has these.
The image formation system characterized by the above-mentioned.

2. The said judgment means judges whether the predetermined key was pressed down.
The image formation system of Claim 1 characterized by the above-mentioned.

3. In the image forming method which has a preview function in which the image by which the edit process was carried out can be displayed and confirmed,
It is judged whether the image by which the edit process was carried out, and a different image are output using the said preview function,
When it is the image outputting from which a judgment result differs, the image displayed by the said preview function is shrunk|reduced.
The image forming method characterized by the above-mentioned.

4. The said process to judge judges whether the predetermined key was pressed down.
The image forming method of Claim 3 characterized by the above-mentioned.

5. The image forming apparatus which has a preview function in which the image by which the edit process was carried out can be displayed and confirmed
WHEREIN:
The judgment means which judges whether the image by which the edit process was carried out, and a different image are output using the said preview function,
A preview image shrinking|reduction means to shrink|reduce the image displayed by the said preview function when it is the image outputting from which the judgment result by the said judgment means differs
It has these.
The image forming apparatus characterized by the above-mentioned.

6. The said judgment means judges whether the predetermined key was pressed down.
The image forming apparatus of Claim 5 characterized by the above-mentioned.

(Translation from Thomson Reuters)

Description

Drawing Description

Expand Drawing Description

Description

Description

TECHNICAL FIELD of the Invention

This invention is an image formation means to form an image,
The display means which displays an image
It is related with the image formation system and image forming method which have a preview function in which these are provided, and the image by which the edit process was carried out can be displayed and confirmed, and an apparatus.

PRIOR ART

In recent years, a user's anticipation can be considerably met now with quality heightening of a digital colour copying machine, and high functionalization regarding the color of an output image, or an edit process.
Such a condition
WHEREIN:
In order to acquire a desired output image, the so-called and the copying machine which has a preview function of displaying and confirming an image to display apparatuses, such as CRT, are proposed instead of outputting an image to paper any number of times.

On inside, the original document image read using the monochrome liquid crystal display is displayed,
There also exists an apparatus to confirm,
However,
Also as for a display apparatus, when a main body is a colour copying machine, since color confirmation of an output image cannot be performed, what indicates by a full-color is desirable too.

Moreover, a printer part is comprised by four photosensitive drums in order the request|requirement to the improvement in the speed in a digital colour copying machine is deep-rooted and to respond to this,
It is the color|collar LBP by which each drum was equipped with the developing device as for every 1 color each of Y, M, C, K.
The image memory which compensates the spatial shift|offset|difference between drums with such an apparatus is essential, and in order to implement|achieve a high degree image process, it is desirable to have a full page image memory.

PROBLEM to be solved by the Invention

However,
In the said prior art example, even if the screen which performed the preview operation|movement once and was displayed on CRT changes an original document and performs a normal copy, it becomes [display / continue / until it performs the following preview operation|movement],
There existed a problem of it becoming impossible to take the matching with the image printed when an original document is changed.

By having been made in order to solve the said subject, and carrying out the shrinking|reduction process of the preview-displayed image, this invention takes the matching with a print image, and an object of this invention is to provide the image formation system and image forming method which improved the user's convenience, and an apparatus.

MEANS to solve the Problem

It is an image formation means by which this invention forms an image in order to achieve the said objective,
The display means which displays an image
The image formation system which has a preview function in which these are provided, and the image by which the edit process was carried out can be displayed and confirmed

WHEREIN:
The judgment means which judges whether the image by which the edit process was carried out, and a different image are output using the said preview function,
A preview image shrinking|reduction means to shrink|reduce the image displayed by the said preview function when it is the image outputting from which the judgment result by the said judgment means differs
It is characterized by having these.

Moreover, in order to achieve the said objective, the said preview function is used for this invention in the image forming method which has a preview function in which the image by which the edit process was carried out can be displayed and confirmed,
It is judged whether the image by which the edit process was carried out, and a different image are output,
When it is the image outputting from which a judgment result differs, the image displayed by the said preview function is shrunk|reduced,
It is characterized by the above-mentioned.

Furthermore, it is an image forming apparatus which has a preview function in which this invention displays the image by which the edit process was carried out in order to achieve the said objective, and it can confirm.
WHEREIN:
The judgment means which judges whether the image by which the edit process was carried out, and a different image are output using the said preview function,
A preview image shrinking|reduction means to shrink|reduce the image displayed by the said preview function when it is the image outputting from which the judgment result by the said judgment means differs
It is characterized by having these.

EMBODIMENT of the Invention

Hereafter, embodiment concerning this invention is described in detail, referring drawings.

FIG. 1 is a figure which shows the structure of the image formation system in this embodiment.
In the figure, 151 is a color|collar reader|leader part, reads a color copy and also performs a digital edit process etc.
152 is a printer part with a different image carrier, and reproduces a color image according to the digital image signal of each color sent from the color|collar reader|leader part 151.
And 153 is a display apparatus (CRT) used at the time of a preview, and it connects with the main body with a VGA interface.
Hereafter, each part is demonstrated in detail.

(Printer part)
First, the printer part 152 is demonstrated.
101 is a polygon scanner which scans a laser beam on a photoconductive drum,
102 is an image formation part of magenta (M) of first stage|rank,
103,104,105 is an image formation part about each color of cyan (C), yellow (Y), black (K) of the same structure.

In the image formation part 102, 118 is a photoconductive drum and carries out latent-image formation according to exposure of a laser beam.
113 is a developing device and performs a toner development on the drum 118.
114 in the developing device 113 is a sleeve, applies the image development bias and performs a toner development.
115 is a primary electrical charging device and electrically charges the photoconductive drum 118 in a desired electric potential.
117 is a cleaner and cleans the surface of the drum 118 after transcription|transfer.
116 is an auxiliary|assistant electrical charging device, static-eliminates the surface of the drum 118 cleaned with the cleaner 117, and enables it to acquire favorable electrical charging in the primary

electrical charging device 115.
130 is a pre-exposure lamp|ramp and erase|eliminates the residual electric charge on the drum 118.
119 is the transcription|transfer electrical charging device, performs discharge from the back of the transfer belt 106, and transcribe|transfers the toner image on the drum 118 to a transcription|transfer member.

109,110 is [both] a cassette which accommodates a transcription|transfer member.
108 is a sheet feeder and supplies a transcription|transfer member from cassette 109,110.
111 is an adsorption-zone electric apparatus and makes the transcription|transfer member paper-fed by the sheet feeder 108 adsorb|suck to a transcription|transfer member.
112 is a transfer belt roller, becomes an adsorption-zone electric apparatus and a pair, and makes the transfer belt 106 carry out adsorption|suction electrical charging of the transcription|transfer member at the same time it is used for rotation of the transfer belt 106.

124 is a static elimination electrical charging device for making a transcription|transfer member easy to isolate|separate from the transfer belt 106.
125 is a release electrical charge device and prevents the image disorder by the peeling discharge at the time of a transcription|transfer member isolate|separating from a transfer belt.
126,127 is a pre-fixing electrical charging device, supplements the attractive_force|adsorptive_power of the toner on the transcription|transfer member after isolation|separation, and prevents image disorder.
122,123 is a transfer belt static elimination electrical charging device for static-eliminating the transfer belt 106 and electrostatically initializing the transfer belt 106.
128 is a belt cleaner and removes the stain|pollution|contamination of the transfer belt 106.
It is a fixing assembly, and isolate|separates from the transfer belt 106, and 107 carries out heat fusing of the toner image on the transcription|transfer member re-electrically charged in the pre-fixing electrical charging device 126,127 on a transcription|transfer member.
140 is a paper ejection sensor and detects the transcription|transfer member on the conveyance path which passes the fixing assembly 107.
129 is a paper front-end|tip sensor which detects the front-end|tip of the transcription|transfer member paper-fed by the sheet feeder 108 on the transfer belt,
The detection signal from a paper front-end|tip sensor is used in order to produce|generate the sub-scanning synchronizing signal at the time of being sent to a reader|leader part from a printer part, and sending a video signal to a printer part from a reader|leader part.

(Reader|leader part)
FIG. 2 is a block diagram which shows the structure of the digital-image-processing part in the reader|leader part 151.
The color copy (not shown) mounted on the original document stand is exposed by a halogen lamp (not shown),
As a result, a reflected image is imaged in CCD201.
And after sample-and-holding in S/H and the A/D-conversion circuit 202, it A/D converts and the digital signal of RGB three colors is produced|generated.
A shading and black correction|amendment are performed in the shading correction circuit 203, and, as for each color decomposition|disassembly data, correction|amendment to an NTSC signal is performed in the input masking circuit 204.
Furthermore, color conversion is performed in the color conversion circuit 205, and the result is inputted into the synthetic|combination part 206.

This synthetic|combination part 206 is a part which performs the synthesis|combination of the image data of a reflection copy, and the output data of the image memory 208, etc.,
As for the result, LOG correction|amendment is performed by the LOG converting circuit 207, and also a variable_power|magnitude_varying process (however, variable_power|magnitude_varying setup time) is performed in variable_power|magnitude_varying circuit B234.
Here, expanding processing is performed in order that the compression process performed in the image memory part 208 may work|function as a low-pass filter with a variable_power|magnitude_varying process concrete.
Furthermore, the output of variable_power|magnitude_varying circuit B234 is inputted into the image memory part 208.
The image memory part 208 is comprised by three, a compression part, an image memory, and an

extension|expansion part, and the CMY data (24bit*4) before the output masking corresponding to each four drum are read.

212 is the masking and the UCR section by which the chrominance signal with respect to each drum is produced|generated, and the chrominance signal suitable for a printer characteristic is produced|generated.
213 is an edit circuit where a free color|collar process and a paint process are performed,
Gamma correction of each edit result is carried out in the gamma correction circuit 214, and it is scaled|varied in magnitude by variable_power|magnitude_varying circuit A211 (specifically shrinking|reduction process),
Furthermore, edge emphasis is carried out in the edge emphasis circuit 215, and it is sent to color|collar LBP216.

217 is a preview process part and is comprised from the memory control part which controls the CRT image memory which memorize|stores the edited image data, and a CRT image memory.
219 is CRT corresponded to the display apparatus 153 shown in FIG. 1, and the data of a CRT image memory are displayed.
In addition, only by it being only full color and displaying the read image on CRT219, even if it sets a desired edit process from an operation part not shown, it does not reflect on CRT219.
So, in this embodiment, it comprises so that CPU which mentions later the memory information memorize|stored in the image memory part 208 can access arbitrarily,
It is soft, and he performs an edit process equivalent to the edit circuit 213, and is trying to acquire the last image.
The preview process part 217 and CRT219 are mentioned further later.

220 is the area|region production|generation part A,
Any of the signal produced|generated inside as the main scanning synchronizing signal HSNC of 229 and BD signal 228 sent from the LBP printer 216 are output,
The ITOP signal (The sub-scanning enabled signal which synchronized with each drum based on this signal is produced|generated at the time of a printer output.) produced|generated inside the output DTOP of the drawing tip sensor of 226, and the LBP printer of 227,
The signal 221 as for which two write-in enabled signals read with (the main scanning 227-1 and the sub-scanning 227-2 -- one each) and which controls the image memory in an image memory part by five enabled signal (A main scanning 227 -3,1 book, a sub-scanning 227-M,227-C,227-Y,227-K, 4 book) and a total of 7 is produced|generated,
It synchronizes with the above-mentioned ITOP signal 227,
timing adjustment of an image signal and an area signal -- it should carry out
The enabled signal 225 (an one main scanning, one sub-scanning) of the CRT image memory in signal 238 (The main scanning write-in enabled signal 238-1, the sub-scanning write-in enabled signal 238-2, the main scanning read-out enabled signal 238-3, sub-scanning enabled signal 238-M, 238 -C, 238-Y, 238-K) which considered the delay of the compression part in an image memory part and each extension|expansion part, and a preview process part is produced|generated.

230 is the area|region production|generation part B and is a part which produces|generates the area signal of each edit process.
This part is a bit map memory control part (for example, it is comprised from AGDC(Advanced Display Controller) and with CPU writing) which controls the bit map memory part and bit map memory which memorize|store each area signal so that it may mention later.
On the other hand, a readout is performed synchronizing with DTOP226 and HSNC229 (the document image data and the synchronization by which the optical scan was carried out).
The output is each the enabled signal 222 of the color conversion 205, the enabled signal 223-2 of an image synthesis, a free color|collar, or the enabled signal 236 of a paint.

231 is an area memory part,
232,233,237 is each DL,
235 is the variable_power|magnitude_varying circuit C and is a circuit for the timing adjustment which synchronizes an image signal and an area signal.

Specifically, DL232 delays the inputted signal 232-2 by the delay of color conversion (an output is 223-1).
A pixel delay is DF/F and a line delay is made by FIFO.
Moreover, DL233 delays the inputted signal 226 by the delay of a masking and the UCR section 212 (an output is 224-2).
A pixel delay is DF/F and a line delay is made by FIFO.
Similarly, DL237 delays the inputted signal 236 by the delay of a color conversion process, an image-synthesis process, and LOG conversion.
A pixel delay is DF/F and a line delay is made by FIFO.
And the variable_power|magnitude_varying circuit C237 is specifically expanding processing, and the completely same control as variable_power|magnitude_varying circuit B234 is made (the number of delays is also the same).

240 is CPU and controls the whole image process part.
241 is ROM and a program, control data, etc. of CPU240 are stored.
242 is RAM and is memory comprised on the workspace where CPU240 uses a program at the time of execution, various tables, etc.

(Preview process part)
Next, the detail of the preview process part 225 in this embodiment is demonstrated.
FIG. 3 is a block diagram which shows the structure of the preview process circuit 217 shown in FIG. 2, and displays the last image obtained by the read image data going through via all the process circuits on CRT219.

1001-1-4 (YMCK data each 8 bits) of above-mentioned last image data Y1, M1, C1, and K1 is each first inputted into the correction|amendment circuit of a 4*3 reverse masking of 217-1, and the calculation of following Formula is performed.
This performs the inverse operation of a masking and the UCR section 212 shown in FIG. 2.

Y2=a11*Y1+a12*M1+a13*C1+a14*K1
M2=a21*Y1+a22*M1+a23*C1+a24*K1
C2=a31*Y1+a32*M1+a33*C1+a34*K1
Here, CPU240 is able to set respectively arbitrary coefficients to the coefficients a11-a34 via CPU bus 243.

The information of 4 colors is converted into information Y2 of 3 colors, M2, and C2 by this calculation, and then is inputted in the correction|amendment circuit of reverse logarithmic transformation of 217-2.
This circuit is comprised by LUT which performs the inverse operation of the LOG converting circuit 207 shown in FIG. 2, and can set arbitrary correction|amendment data by CPU240 similarly.
This calculation will convert into brightness|luminance data from the density data of YMCK, and it will be in the state which can be displayed on CRT etc.,
However,
There exist many kinds of CRTs actually connected,
The color reproduction range is also various,
A means to adjust this is needed.
It is for the following 3*3 monitor color correction of 217-3 correct|amending a monitor's color characteristic, and the calculation of following Formula is performed.

R2=b11*R1+b12*G1+b13*B1
G2=b21*R1+b22*G1+b23*B1
B2=b31*R1+b32*G1+b33*B1
Coefficients more arbitrary than CPU240 are set like [this circuit] the reverse masking circuit 217-1.
The next monitor gamma correction circuit of 217-4 is a circuit which correct|amends each monitor's gamma characteristic, and can set arbitrary correction|amendment data by CPU240 similarly.

Next, when displaying the display edit circuit of 217-5 on a monitor, it is a circuit for performing various edits or controlling a monitor.
FIG. 4 is a figure which shows the structure of the display edit circuit 217-5.

In the figure, R3 correct|amended in the monitor gamma correction circuit 217-4, G3, and B3 data,
It each connects to memory of 217-11,217-12,217-13,
From the write-in address control circuit shown to 217-17 in the display controller of 217-10, so that the address of 217-21 can perform writing from the arbitrary positions of memory.
X, and a start address and end address of a Y-direction can be set from CPU bus 243.
In addition, at this embodiment, the size of memory is comprised at 3 colors of 640*480*9* (8 bits).

Moreover, when writing in memory, it is the structure which it is possible to shrink|reduce and write in according to the original image size, and can set the magnification|multiplying_factor from CPU240.
Furthermore, according to being a thing with longitudinally long image size to display, or whether to be laterally long, it writes in so that it can rotate arbitrarily, and it is controlled by the address control part 217-17.
Since the front image remains or a display color is fixed regarding the area|region except a start/end address that is, where an image is not written in at this time, a setting can perform a display color from CPU240 so that parts other than this write-in area|region can be displayed in arbitrary colors.

Next, after being written in memory, in order to display on the monitor 219, it is possible to perform coordinate designation|designated more arbitrary than CPU240 to the read address control part of 217-18 which designates from which part of memory it reads.
This can be displayed on real time by the touch-panel key of the operation part mentioned later.
Moreover, since the image size of the monitor 219 of this embodiment is 640*480 dots, in order to display the whole memory, it is necessary to thin|decimate out and display an image,
It enables it to also thin|decimate this out from CPU240 and to set a rate.
In this embodiment, the 1 time mode which displays the whole memory, and the 3 time mode which displays 1/9 of the 2 time mode which displays 4/9 of memory, and memory can be selected so that it may mention later.

Next, memory of 217-20 is memory for adding various figures and characters to image information aside from image information, and size becomes a structure of 640*480*9* (4 bits).
That is, the figure and character in which it differs for the 4th face can be expand|deployed each independently.

In this embodiment, although it expand|deploys on memory directly from CPU240, for example, such information can expand|deploy such information at high-speed, it may pass an exclusive controller like AGDC (NEC).

Like the above-mentioned read address control 217-18, the read address control of 217-19 can set the starting position of read-out, or can set a thinning|dicimation rate.

Next, the data read from each memory 217-11 to 217-13 are inputted into the selector of 217-14.
In this selector, according to the signal read from memory of 217-20, the image data 217-25-27 is output for the signal of 217-24 as it is at the time of "L", and when it is "H", the data of R, G, B (8 bits) which each responded to the 4th face are output.
The data of these R, G, B can be set from CPU240, and it is possible arbitrary to color the figure and character which were drawn on the 4th face each.

The signal processed by this selector is converted into the analog signal for monitor 219 by the D/A converter of 217-16, and the last image is displayed on the monitor 219.

(Description of color conversion)
Next, the detail of the color conversion circuit 205 in this embodiment is demonstrated.
FIG. 5 is a figure which shows the structure of the color conversion circuit 205 shown in FIG. 2.
This color conversion circuit 205 is separated into a detection part and a converter.

First, a detection part is comprised from the registers|resistors 504-509 (set by CPU240) which control AND gate 513,515 of three window comparators [510,511,512 or 2], and each comparator and a gate.
As an operation|movement, at the time of the following conditions, the output of each window

comparator and two AND gates becomes "1", and only a certain characteristic color is detected (however, the area signal 222 "1").

- Reg1 <= input video R(501) <=reg2
- Reg3 <= input video G(502) <=reg4
- Reg5 <= input video B(503) <=reg6

Next, a converter is comprised from three selectors 519,520,521 and the registers|resistors 516-518, and when the output of AND gate 515 is "1", it is carried out output 522-524, the value, i.e., conversion color, of the registers|resistors 516-518 set by CPU240,
Moreover, the input videos 501-503 are output at the time of "0".

(A paint, a free color|collar)
Next, the detail of the edit circuit 213 in this embodiment is demonstrated.
FIG. 6 is a figure which shows the structure of the edit circuit 213 shown in FIG. 2.
This edit circuit 213 is comprised from the multiplier 605, and the selector 610 and the register|resistor 606,607 set by CPU240 with respect to the video signal of 1 color.
In addition, this embodiment demonstrates a free color|collar process and a paint process to an example as an image edit process.

As an operation|movement, the value of the register|resistor (reg3) 606 it is decided by the color set by the user that will be ND signal (M/3+C/3+Y/3) produced|generated in the masking and the UCR section 212 is first multiplied with the multiplier 605 at the time of a free color|collar process,
Furthermore, the output is selected as the output signal 612 by the selector 610.
In addition, only a place to process should make the area signal 224-1 "1" to perform a free color|collar process in some original documents (However, as shown in FIG. 7, the area signal 224-2 is made into "0".).
At this time, a masking and the UCR section 212 are controlled so that ND signal is output only the place of this area signal (it controls based on a 226 signal).

Next, at the time of a paint process, the area signal 224-2 is output to the selector 601 as "1" so that the register|resistor (reg1) 607 set by CPU240 may be selected.
(However, as shown in FIG. 7, 224-1 is made into "0".).
As for 613, the free color|collar paint circuit of Y (yellow) and 619 are the free color|collar paint circuits of K (black) the free color|collar paint circuit of C (cyan|cyanogen), and 616,
Cin602, Yin603, Kin604, and the output of an input are each Cout 615,Yout 618,Kout 621.
Moreover, each selector is controlled by the area signal 224-1,224-2 to show in FIG. 7.

In addition, it is controlled so that 224-1-2 becomes enabled simultaneously, when displaying on CRT219.

(Flow of the signal in each image mode)
Next, the flow of the video signal in each image mode and the setting of an I/O port in this embodiment are demonstrated.
[Normal copy]
The flow of a video
:201->202->203->204->205->206->207->234->208->212->213->214->211->215->216.

At this time, sub-scanning enabled signal 221- (M-K) and 238- (M-K) are controlled to become enabled with the space|interval of each color drum.

[An RGB type|system|group edit process (color conversion) result is displayed on CRT.]
The flow of a video
:201->202->203->204->205->206->207->234->208->212->213->214->211->215->217->219.
Since in the case of this mode the data written in in the image memory part 208 change whenever they correct the editing_content in preview mode, it carries out to the degree to write in (display to CRT) from reading of an original document (the flow of a video is the said repetition from 201).

At this time, sub-scanning read|lead enable 221- (M-K) and 238- (M-K) stand|start up simultaneously, and fall simultaneously.

A display is OK,
When printing out after that, it carries out only by the read-out from the image memory part 208, without performing an optical scan.
At this time, sub-scanning enabled signal 221- (M-K) is controlled to become enabled with the space|interval of each color drum.

[A CMYK type|system|group edit process (paint, free color|collar) result is displayed on CRT.]
The flow of a video
:201->202->203->204->205->206->207->234->208->212->213->214->211->215->217->219.
Since the data written in in the image memory part 208 are not influenced by the editing_content in preview mode in the case of this mode,
In the writing (display to CRT) after the 2nd times, an optical scan is not performed but only the readout from a change and the image memory part 208 of an edit parameter performs (the flow of a video is started from 208).

At this time, sub-scanning read|lead enable 221- (M-K) and 238- (M-K) stand|start up simultaneously, and fall simultaneously.

A display is OK,
When printing out after that, it carries out only by the read-out from the image memory part 208, without performing an optical scan.
At this time, sub-scanning enabled signal 221- (M-K) is controlled to become enabled with the space|interval of each color drum.

[It is a display to CRT about a synthesization result.]
1. Flow of video at time of 1st image writing
:201->202->203->204->205->206->207->208.

2. Flow of video when synthesize|combining with 2nd image and writing in again in image memory part 208 :
2-1. Output of memory
208->->212->213->214->211->215->206.
Here, as for a masking and the UCR section 212, through is set, and, in the gamma correction circuit 214, a reverse LOG table is set.

2-2. Flow of video of reflection copy;
201->202->203->204->205->206.

3. Synthesis|combination and CRT output
206->207->208 (memory writing)
208->212->213->214->211->215->217->219
(operation part)
FIG. 8 is an external view of the operation part in this embodiment.
In the figure, 800 is a substituted key,
801 is a copy start key,
802 is a stop key,
803 is a remaining-heat key,
804 is a display part as a liquid-crystal-display means etc.

Here, FIG. 9 is a figure which shows the standard screen of the display part 804.
In each display of a standard screen, 811 is an apparatus state,
812 is copy number of sheets,
813 is paper size,
814 is a copy magnification|multiplying_factor,

815 is a touch key in preview mode.

First, before an operator starts a preview process, he performs designation|designated of an image magnification|multiplying_factor, paper size, and an edit process from an operation part, presses down the preview mode key 815, and changes to a preview operation screen from a standard screen.

FIG. 10 is an example of a preview operation screen, and 821 is a preview start key,
822 is a display direction setting key,
823 is an area monitor,
824 is a display position setting key,
825 is a display magnification|multiplying_factor setting key,
826 is an area fine adjustment key,
827 is a preview shrinking|reduction key.
The preview reduction mode by this preview shrinking|reduction key 827 is mentioned further later.

Here, an operator sets an original document to an original document stand or a feeder, and sets the display direction (length or width) of an original document by the display direction setting key 822.
In a display direction, the image from the original document butting position of an original document stand is normally displayed from the monitor's 219 upper right.
Moreover, when the display direction setting key 822 is pressed down,
The display of this display direction setting key 822 carries out black inversion,
Since the image rotated 90 degree|times is written in each image memory 217-11,217-12,217-13, the image from the original document butting position of an original document stand rotates 90 degree|times, and is displayed on a monitor.

Moreover, if an operator presses down the preview start key 821, when the original document is set to the feeder, an original document will be sent to an original document stand from a feeder,
Furthermore, a scan is performed in order to detect the original document size of the original document mounted on the original document stand, when the pre-scan is set.
And the scanning operation|movement which performs image reading is started and the uptake|capture of an image is started.
After a signal is sent to the preview process part 217 after the edit process set [various] was performed, and the captured image is converted into RGB, the most efficient size in which the whole image enters into the area|region of an image memory from the set display direction, a magnification|multiplying_factor, original document size, etc. is calculated, and data are written in.
And the data of this image memory are correct|amended according to the monitor's 219 characteristic by LUT217-4, data are transferred to the monitor 219 by the display controller 217-10, and a preview image is displayed.

Moreover, it has one 9 time the size of 1920*1440 pixels of 640*480 pixels of this which is the monitor's 219 display size as size of an image memory.
For this reason, when transferring data to the monitor 219 from an image memory, it is necessary to scale|vary the data of an image memory in magnitude from the display magnification|multiplying_factor set by the monitor's 219 display size, and the display magnification|multiplying_factor setting key 825 by the display controller 217-10, and to transfer to the monitor 219.

FIG. 11 is a figure for demonstrating operation which sets a display magnification|multiplying_factor.
The data shown to 831 are first written in the image memory 217-11-13.
If the whole (1 time) is set as a display magnification|multiplying_factor by the display magnification|multiplying_factor setting key 825 at this time, the data area of the whole image memory will be shrunk|reduced to 1/9 by the display controller 217-10, and as shown to 832, it will display on the monitor 219.
Moreover, if a key is pressed down 2 time by a display magnification|multiplying_factor setting key, will shrink|reduce to 1/4 by the display controller 217-10, and the data of the area|region of 4/9 of an image memory will be transferred,
As shown to 833, it displays on the monitor 219, and compared with a display in case a part of image memory is 1 time as a result, it expands and displays 2 time.
Moreover, by transferring the area|region of 1/9 of an image memory to display memory by equal

magnification similarly, also when a key is pressed down 3 time, as shown to 834, a part of image is expanded by 3 time, and it is displayed on a monitor.

Moreover, since a part of image memory is displayed on the monitor 219 when 2 time or 3 time are set by the display magnification|multiplying_factor setting key 825, if the read-out position of a memory area is changed and it transfers to the monitor 219, the part which is not displayed on the monitor 219 can be displayed.
That is, when 2 time is set by the display magnification|multiplying_factor setting key 825, the image of the size of arbitrary 1/4 of an image memory is displayed on the monitor.
Here, since the size of 1/4 will be transferred to the monitor 219 from the position which 4 dots of readout start positions of the image memory moved downward if the down arrow key of the display position setting key 824 is pressed down, the image of the screen lower part which was not displayed on the monitor 219 can be displayed.
When a readout start position is moved to the case where a part of read-out area|region of memory becomes an edge part of memory, or an edge part direction, at this time, it becomes the outside of the range of an image memory,
In order to make an operator recognize that it cannot move to an edge part direction any more, the display position setting key of an edge part direction is set as a half-tone_dot_meshing|netting display,
It is made for a key sense not to be made.
Moreover, the area monitor 822 is displayed so that an operator can recognize which area|region of memory is displayed on the monitor 219, when an image is moved.

(Area correction by preview)
Next, when having set area designation|designated before an operator previews, the preview image by which the area process was carried out can be displayed.
When it has slip|deviated from the thing specified by the position and magnitude|size of the area of this processed image or the processed colors differ delicately, it is possible to adjust an area finely on a preview screen.

First, an operator presses down the area adjustment key 826 and changes to the area selection screen shown in FIG. 12.
If changed to this area selection screen, the magnitude|size of an area and a position will be calculated from the display direction etc. which were set by the display magnification|multiplying_factor and display direction setting key to which the outer frame of the area|region of the entire area set by area designation|designated as shown in FIG. 13 is set by the copy magnification|multiplying_factor or the display magnification|multiplying_factor setting key,
An area is produced|generated in an area|region production|generation part (AGDC).
And this produced area is expand|deployed on the image memory 1 (it is hereafter set as the plane memory 1) for areas,
Furthermore, it transfers to the display memory 1 (it is hereafter set as plane memory 1') for areas, and displays on the monitor 219.
At this time, the area displayed on the monitor 219 is displayed on the preview image displayed now.
Moreover, the display of an area is displayed in the display color set to the plane memory 1.
The plane memory described here is each memory which divided|segmented the memory 217-24.

Moreover, this plane memory 1 has a several time as many magnitude|size as the monitor's 219 pixel size,
Since the transfer area|region and the transfer magnification|multiplying_factor of the plane memory 1 are calculated like a preview image and it transfers to plane memory 1' from the value of the magnification|multiplying_factor set by the image magnification|multiplying_factor setting key, and the display position set by the display area setting key,
Whenever an image display magnification|multiplying_factor setting and a display area setting are changed, a preview image is tracked and an area area|region is re-displayed.

Processing content can be set to an a maximum of 30 area process, and this area process can set a maximum of 15 area for every area process.
For example, FIG. 13 is a figure which shows a preview image when several area designation|designated is carried out,

A paint process is performed in the three areas 851 (area 1), 852 (area 2), and 853 (area 3) as the area process 1,
As the area process 2, a color conversion process is performed in the two areas 854 (area 1') and 855 (area 2').

Thus, when several areas are set, an operator needs to designate an area by the area process number setting key 841 or the area number setting key 842.

First, selection of the UP key of the area process number setting key 841 will select the area of the area process 1.
At this time, the outer frame (851,852,853) of the area area|region of the area process 1 is calculated in the same procedure, and is formed from an area|region production|generation part on the image memory 2 (it is hereafter set as the plane memory 2) for areas.
It displays using a different color from the display currently displayed by plane memory 1' on the monitor 219 by scaling|varying this in magnitude to the memory 2 (it is hereafter set as plane memory 2') for an area display with the magnification|multiplying_factor designated by the display magnification|multiplying_factor setting key, and transferring it to it.
For this reason, since the display colors set to plane memory 1' and plane memory 2' differ, it becomes possible to recognize the area process designated out of the area by which multiple designation|designated was carried out by a color on the monitor 219.
Furthermore, if the area process number 2 is designated by selecting the UP key of the area process number setting key 841, the area of the area process 1 on the plane memory 2 currently written in will be erase|eliminated, the area|region of the area of the area process number 2 will be written in, and it will display on the monitor 219.

Thus, an operator sets the area process which wants to change processing content,
The setting correction key 843 is pressed down,
If processing content is changed on the setting content change screen shown in FIG. 13, the changes are fed back and processing content can be changed.

Next, in changing the size of an area, the area process including an area to change in the above-mentioned procedure first is selected by the area process number setting key 841, and it selects an area by the area number selection key 842.
For example, the area process 2 is first selected by the area process number setting key 841 to move area 2' (855) of the area process 2 to the left 1 cm.
Next, the area number setting key 842 is pressed down, it is not rich, and the area of area 1' (852) of the area process 2 is selected.
At this time, the outer frame of the area|region of the area of area 1' is expand|deployed from an area|region production|generation part on the image memory 3 (it is hereafter set as the plane memory 3) for areas.
This is transferred by the display memory 3 (it is hereafter set as plane memory 3') for areas, and it displays on the monitor 219.
At this time, the color displayed on the monitor 219 is displayed using a different color from plane memory 1' and plane memory 2'.
Since the priority of each memory for a display is plane memory 1'< plane memory 2'< plane memory 3', even if the operator does not remember the area number to correct, he can recognize the area process designated out of entire area on the monitor 219,
Furthermore, an area can be recognized from the inside.

Next, if area 2' (855) is set by the area number setting key 842, the area area|region of area 1' (852) on plane memory 3' will be erase|eliminated, the area of area 2' will be written in the plane memory 3, and it will display on the monitor 219.

Thus, after an operator designates an area to change area size into, he presses down the area correction key 844 and changes a screen to an area size-change screen.

FIG. 14 is a figure which shows an area size-change screen.
In the figure, 861 is an area correction key,

862 is an area correction setting key,
863 is an area clear key.
For example, a movement is first designated by the area correction setting key 862 to move the area of area 2' to the left.
And the left arrow key of the area correction key 861 is pressed down.
At this time, area 2' currently displayed on the plane memory 3 is cleared, and since the area moved to the left 4 pixels is formed on the plane memory 3, is transferred to plane memory 3' and displayed on the monitor 219, the designated area actually moves in a preview image top.
And since this moving amount|distance is fed back by CPU, an image reading key is pressed down again, and when an image is displayed, an area is processed in the position of the area which carried out movement adjustment.
Thus, an area can be moved, comparing a preview image with the designated area.
Moreover, when changing area size, expansion and shrinking|reduction are similarly set by the area correction setting key 862, the area correction key 861 is pressed and an area is set to arbitrary size.

As mentioned above, it corrects, comparing the size of an area, a position, and the content with a preview image,
If the monitor 219 is able to be made to display the image for which an operator desires, the start key 801 will be pressed down,
A print output is carried out.

In addition, when changing an original document here and performing only a copy action, the image on CRT is displayed as it is.
It becomes impossible in this case, to take the matching of the image currently displayed by the preview, and the image printed out.
So, in this embodiment, the preview shrinking|reduction key 827 is provided and the image which was preview-displayed in such a case is shrunk|reduced.

Next, preview reduction mode is demonstrated.
If the preview shrinking|reduction key 827 is pressed down, it will read from the image memory part 208, and the shrinking|reduction process will be performed by variable_power|magnitude_varying circuit A211.
And as shown in FIG. 15, it displays in a reduced scale on CRT by controlling the enabled signal 225-1 (main scanning) of the CRT image memory in the preview process part 217, and 225-2 (sub-scanning) according to the shrinking|reduction process.

Next, an operation|movement until it prints out using a preview function from the setting at the time of each edit is demonstrated.
FIG. 16 thru|or FIG. 19 is a flowchart which shows the operation|movement of the whole in this embodiment.

First, if an edit process is selected by the operation part mentioned above in step S101, it will progress to step S102, it judges in a color conversion process, and if it is Yes, it will progress to step S103 and a color conversion process will be performed.
Moreover, if it is No in step S102, it will progress to step S104, it judges in a paint process, and if it is Yes, it will progress to step S105 and a paint process will be performed.
Moreover, if it is No in step S104, it will progress to step S106, it judges in a free color|collar process, and if it is Yes, it will progress to step S107 and a free color|collar process will be performed.
Furthermore, if it is No in step S106, it will progress to step S108, it judges in a color|collar in color|collar process, and if it is Yes, it will progress to step S109 and a color|collar in color|collar process will be performed.

It is judged whether on the other hand, after an edit process was not selected by step S101 or the above-mentioned edit process was complete|finished, it progressed to step S110, and the last parameter was each determined by the preview function etc., and the preview shrinking|reduction key 827 was pressed down by step S111.
Here, if it is Yes, the preview shrinking|reduction process which he followed to step S112 and was mentioned above will be performed, and it will return to step S101.

Moreover, if it is No in step S111, it will progress to step S113, and a copy start key is pressed down, and the last output is printed out in step S104.

Next, the process procedure in which a preview function performs display confirmation of an image among the above-mentioned edit processes is demonstrated.

1. Color conversion process
In the color conversion process shown in FIG. 17, area either whole surface color conversion or color conversion is selected first (step S201).
Here, it continues at the time of area conversion, and an area is set, for example using a digitizer not shown (step S207).
And color designation|designated (step S202) before conversion and color designation|designated (step S203) after conversion were performed, and data required for a color conversion process at this time were determined for the time being.
Next, if a preview is selected from an operation part (Yes of step S204), the original document set|placed on the original document stand not shown will be read,
A process is performed by the order shown by the term of the CRT display of the above-mentioned RGB type|system|group edit process, and it displays on CRT (step S205).
Here, when a display result is OK (Yes of step S206), the setting of another edit process or the setting of the last parameter, and a print-out are made, when NG|no_good, it returns to step S201, and reset is made to OK.

2. Paint process
In the paint process shown in FIG. 18, an area is first set, for example using a digitizer not shown (step S301).
Then, if color designation|designated of a paint is performed from an operation part (step S302) and a preview is selected (Yes of step S303), the original document set|placed on the original document stand not shown will be read,
A process is performed by the order shown by the term of the CRT display of the above-mentioned CMYK type|system|group edit process, and it displays on CRT (step S304).
Here, when a display result is OK (Yes of step S305), the setting of another edit process or the setting of the last parameter, and a print-out are made, when NG|no_good, it returns to step S301, and reset (It displays using the read-out data from the image memory in 208 parts of image memories as mentioned above at the time of the preview mode after the 2nd times.) is made to OK.
Moreover, it is carried out using the readout data from the image memory in 208 parts of image memories as mentioned above at the time of a print-out.

3. Free color|collar process
In the free color|collar process shown in FIG. 19, whole surface mode or area mode is designated first (step S401).
Here, in the case of area mode, an area is continuously set, for example using a digitizer not shown (step S406).
And if color designation|designated of a free color|collar is made (step S402) and a preview is selected (Yes of step S403), the original document set|placed on the original document stand not shown will be read,
A process is performed by the order shown by the term of the CRT display of the above-mentioned CMYK type|system|group edit process, and it displays on CRT (step S404).
Here, when a display result is OK (Yes of step S405), the setting of another edit process or the setting of the last parameter, and a print-out are made, when NG|no_good, it returns to step S401, and reset (It displays using the readout data from the image memory in the image memory part 208 as mentioned above at the time of the preview mode after the 2nd times.) is made to OK.
Moreover, it is carried out using the readout data from the image memory in the image memory part 208 as mentioned above at the time of a print-out.

The reading means which according to embodiment described above scans an original document and reads an image,
A memory|storage means to memorize|store the said image,
An image formation means to form an image in a paper based on the memorize|stored said information,

A means to give at least 1 edit processing with respect to the said image or the memorize|stored said information,
The display means which can display the said edit processing result
The preview system comprised from these
WHEREIN:
When the matching with a preview image and a print image cannot be taken, this can be avoided by having a preview shrinking|reduction key which displays a preview image in a reduced scale.

In addition, even if it applies this invention to the system comprised from several apparatuses (For example, a host computer, an interface device, a reader|leader, a printer, etc.), you may apply it to the apparatuses (for example, a copying machine, a facsimile machine, etc.) consisting of one apparatus.

Moreover, the objective of this invention supplies the storage medium which recorded the program code of the software which implement|achieves the function of embodiment mentioned above to a system or an apparatus,
It cannot be overemphasized that it is achieved also when the computer (CPU or MPU) of the system or an apparatus reads and performs the program code stored in the storage medium.

In this case, the function of embodiment which the program code itself read from the storage medium mentioned above will be implement|achieved, and the storage medium which memorize|stored that program code comprises this invention.

As a storage medium for supplying a program code, a floppy disk, a hard disk, an optical disk, a magneto optical disc, CD-ROM, CD-R, a magnetic tape, a non-volatile memory card, ROM, etc. can be used, for example.

Moreover, one part or all part of process that OS (operating system) etc. which the function of embodiment mentioned above is not only implement|achieved, but are working on a computer based on the instruction|indication of the program code are actual is performed by performing the program code which the computer read,
It cannot be overemphasized that it is contained also when the function of embodiment mentioned above by the process is implement|achieved.

Furthermore, after the program code read from the storage medium was written in the memory with which the functionality expansion unit connected to the functionality expansion board inserted in the computer or the computer is equipped,
Based on the instruction|indication of the program code, one part or all part of process that CPU etc. with which the functionality expansion board and functionality expansion unit are equipped are actual is performed,
It cannot be overemphasized that it is contained also when the function of embodiment mentioned above by the process is implement|achieved.

ADVANTAGE of the Invention

As explained above, according to this invention, by carrying out the shrinking|reduction process of the preview-displayed image, the matching with a print image is taken and it becomes possible to improve a user's convenience.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[FIG. 1]
It is a figure which shows the structure of the image formation system in this embodiment.
[FIG. 2]
It is a block diagram which shows the structure of the digital-image-processing part in the reader|leader part 151.
[FIG. 3]
It is a block diagram which shows the structure of the preview process circuit 217 shown in FIG. 2.

[FIG. 4]
It is a figure which shows the structure of the display edit circuit 217-5.
[FIG. 5]
It is a figure which shows the structure of the color conversion circuit 205 shown in FIG. 2.
[FIG. 6]
It is a figure which shows the structure of the edit circuit 213 shown in FIG. 2.
[FIG. 7]
It is a figure which shows the selection logic of the selector 610 shown in FIG. 6.
[FIG. 8]
It is an external view of the operation part in this embodiment.
[FIG. 9]
It is a figure which shows the standard screen of the display part 804.
[FIG. 10]
It is a figure which shows an example of a preview operation screen.
[FIG. 11]
It is a figure for demonstrating operation which sets a display magnification|multiplying_factor.
[FIG. 12]
It is a figure which shows an area selection screen.
[FIG. 13]
It is a figure which shows a preview image when several area designation|designated is carried out.
[FIG. 14]
It is a figure which shows an area size-change screen.
[FIG. 15]
It is a figure for demonstrating a preview shrinking|reduction process.
[FIG. 16]
It is a flowchart which shows the operation|movement of the whole in this embodiment.
[FIG. 17]
It is a flowchart which shows the color conversion process shown in FIG. 16.
[FIG. 18]
It is a flowchart which shows the paint process shown in FIG. 16.
[FIG. 19]
It is a flowchart which shows the free color|collar process shown in FIG. 16.
[FIG. 7]
[MAT_IMAGE 000009]
[FIG. 1]
[MAT_IMAGE 000003]
[FIG. 3]
[MAT_IMAGE 000005]
[FIG. 8]
[MAT_IMAGE 000010]
[FIG. 18]
[MAT_IMAGE 000020]
[FIG. 2]
[MAT_IMAGE 000004]
[FIG. 4]
[MAT_IMAGE 000006]
[FIG. 5]
[MAT_IMAGE 000007]
[FIG. 6]
[MAT_IMAGE 000008]
[FIG. 9]
[MAT_IMAGE 000011]
[FIG. 13]
[MAT_IMAGE 000015]
[FIG. 17]
[MAT_IMAGE 000019]
[FIG. 10]
[MAT_IMAGE 000012]
[FIG. 11]
[MAT_IMAGE 000013]

[FIG. 12]
[MAT_IMAGE 000014]
[FIG. 19]
[MAT_IMAGE 000021]
[FIG. 14]
[MAT_IMAGE 000016]
[FIG. 15]
[MAT_IMAGE 000017]
[FIG. 16]
[MAT_IMAGE 000018]

(Translation from Thomson Reuters)

Citations

Citation *Record level*

Expand Citing Patents (2)

Cited Patents (0)

Cited Non-patents (0)

Other

No Other exists for this Record

Custom Fields

PMS Active Portfolio

-

Type

-

PMS Family Number

-

PMS Case Reference

-

PMS Case Key

-

ZH59

-

-

Cluster RPPR

-

Copyright 2007-2014 THOMSON REUTERS

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報（Ａ）**　(11)特許出願公開番号

特開平8－37604

(43)公開日　平成８年(1996)２月６日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｈ０４Ｎ　1/60				
Ａ６１Ｂ　1/04	３７０			
Ｇ０９Ｇ　5/00	５１０　Ｄ	9377－5Ｈ		
			Ｈ０４Ｎ　1/ 40　Ｄ	
			１０１　Ｄ	

審査請求　未請求　請求項の数１　ＯＬ　（全 62 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平7－114939

(22)出願日　平成７年(1995)５月12日

(31)優先権主張番号　特願平6－103081

(32)優先日　平６(1994)５月17日

(33)優先権主張国　日本（ＪＰ）

(71)出願人　000000376
オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目43番２号

(72)発明者　後野　和弘
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目43番２号　オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者　田中　秀樹
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目43番２号　オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者　野波　徹緒
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目43番２号　オリンパス光学工業株式会社内

(74)代理人　弁理士　伊藤　進

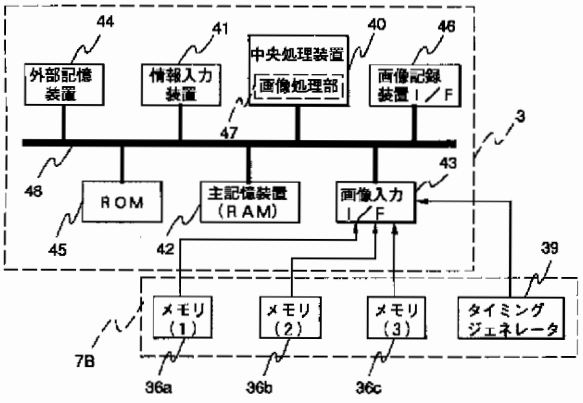
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　画像処理装置

(57)【要約】

【目的】　撮像手段からの映像信号を入力する画像表示手段に再現された画像の色と、画像記録再生手段により再現される画像の色の差を測色的に改善し、鮮鋭感の差をＭＴＦの差に於いて改善する。

【構成】　画像処理装置３は、処理を実行する中央処理装置４０と、処理によるデータ等の格納を行う主記憶装置４２と、画像データを入力する画像入力Ｉ／Ｆ４３と、画像処理されたデータを記憶する外部記憶装置４４と、内視鏡画像を記録する内視鏡画像記録装置と接続されデータの入出力を行う画像記録装置Ｉ／Ｆ４６とを備え、中央処理装置４０の画像処理部４７は、画像記録装置により再現される画像の色が観察用モニタ８に表示される画像の色と一致するように色変換を行う色変換部と内視鏡画像記録装置により再現される画像の鮮鋭感補正を行う鮮鋭感補正部等からなる。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　被写体を撮像して画像信号を出力する撮像手段と、
前記撮像手段の出力する画像信号を記録媒体に記録する画像記録手段と、
前記撮像手段から出力される画像信号が入力されて前記被写体の画像を表示する画像表示手段とを備えた画像処理装置において、
前記撮像手段から出力された画像信号に基づき前記画像表示手段に表示される画像と、前記画像記録手段から得られた画像との画質を等価にする画像処理データに基づき、前記撮像手段から出力される画像信号を処理する画像信号処理手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】本発明は、撮像手段により被写体を撮像して得られた画像信号を画像記録再生装置に記録する場合に、画像記録再生装置で再現される画像の画質を改善する画像処理装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】従来より管腔内に挿入する細長な挿入部を備え、この挿入部の先端の被写体を撮像し、被写体画像をモニタに表示し、観察、治療する電子内視鏡が広く用いられている。
【０００３】この電子内視鏡により撮像された電子内視鏡画像を記録するための画像記録装置があり、例えば内視鏡画像を記録するビデオプリンタ、又は画像記録装置内に内蔵したＣＲＴ上に再現された内視鏡画像を撮影しフィルム画像として記録するフィルムレコーダ等が使われていた。
【０００４】そして、従来例にあっては、ビデオプリンタ又はフィルムレコーダ等多様な画像記録装置が使われている一方で、作業者は通常、電子内視鏡に接続されたモニタに再現された内視鏡画像を観察している。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】しかしながら、作業者が通常観察している内視鏡画像の色、又は鮮鋭感と、多様な画像記録装置で再現される色、又は鮮鋭感の間には、多様な画像記録装置に於ける画像再現過程の違いにより、人間が知覚する色の差（色差）、又は鮮鋭感の差が発生する。この色差、又は鮮鋭感の差によって、作業者は画像記録装置により再現される画像に違和感を感じることがあった。
【０００６】又、以上のような色差を測色的に改善し、画像記録装置による周波数伝達特性（以下、ＭＴＦ）の劣化を改善したとしても、モニタに再現された内視鏡画像に対する作業者の記憶等によって、作業者が所望する色と鮮鋭感が、測色的に色差を改善し、ＭＴＦの劣化を改善した結果とは異なる場合もある。このような場合、作業者が所望する色、又は鮮鋭感を得るため画質調整を行うが、画像記録装置に入力される複数の映像信号は電子内視鏡に依存した色空間であって、人間の知覚色を表す知覚色空間でないこと、又画像記録装置の画像再現過程が複雑であることから、作業者が複数の映像信号を調整して所望の色、及び鮮鋭感を再現するのは容易ではなかった。
【０００７】さらに、特に内視鏡画像のように、色分布に特徴がある画像で、微妙な色調の変化の再現を必要とする分野については、補正対象となる画像の色分布に関して集中的により高精度の補正及び微妙な調整が必要である。近年では、色差の補正を行う汎用装置が提案されているが、風景や人物像等、広範囲の色に関して平均的に画質を改善する装置であり、内視鏡画像に求められている高精度な補正、及び微妙な調整は十分であるとは言い難い。
【０００８】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、撮像装置からの映像信号を入力するモニタに再現された画像の色と、画像記録装置により再現される画像の色の差を測色的に改善し、又はモニタに再現された画像の鮮鋭感と、画像記録装置により再現される画像の鮮鋭感の差をＭＴＦの差に於いて改善する画像処理装置の提供を目的とする。
【０００９】又、モニタに再現された画像に対する作業者の記憶、観察条件等によって、作業者が目標とする画質が、測色的に色差が改善され、又は鮮鋭感が補正された結果から変動した場合にも、作業者が目標とする好ましい色、又は好ましい鮮鋭感を再現することを可能にする画像処理装置の提供を目的とする。
【００１０】
【課題を解決するための手段及び作用】本発明の画像処理装置は、被写体を撮像して画像信号を出力する撮像手段と、前記撮像手段の出力する画像信号を記録媒体に記録する画像記録手段と、前記撮像手段から出力される画像信号が入力されて前記被写体の画像を表示する画像表示手段とを備えた画像処理装置において、前記撮像手段から出力された画像信号に基づき前記画像表示手段に表示される画像と、前記画像記録手段から得られた画像との画質を等価にする画像処理データに基づき、前記撮像手段から出力される画像信号を処理する画像信号処理手段を備え、画像信号処理手段が、前記撮像手段から出力された画像信号に基づき前記画像表示手段に表示される画像と、前記画像記録手段から得られた画像との画質を等価にする画像処理データに基づき、前記撮像手段から出力される画像信号を処理することで、撮像手段からの映像信号を入力する画像表示手段に再現された画像の色と、画像記録手段により再現される画像の色の差を測色的に改善し、又は表示手段に再現された画像の鮮鋭感と画像記録手段により再現される画像の鮮鋭感の差をＭＴＦの差に於いて改善することを可能にすると共に、画像

表示手段に再現された画像に対する作業者の記憶等によって、作業者が目標とする画質が、測色的に色差が改善され、又は鮮鋭感が補正された結果から変動した場合にも、作業者が目標とする好ましい色、又は好ましい鮮鋭感を再現することを可能にするを可能とする。

【００１１】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【００１２】図１ないし図１１は本発明の第１実施例に係り、図１は第１実施例の画像処理装置を備えた内視鏡システムの構成を示す構成図、図２は図１の内視鏡システムの詳細な構成を示すブロック構成図、図３は図１の画像処理装置の構成を示す構成図、図４は図３の中央処理装置の画像処理部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図、図５は図４の色変換部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図、図６は図４の色変換部の処理の流れを説明するフローチャート、図７は図４の色変換部で使用されるＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間に於ける一般的な内視鏡画像の色分布を説明する概念図、図８は図４の鮮鋭感補正部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図、図９は図４の鮮鋭感補正部による鮮鋭感補正の概念を説明する説明図、図１０は図４の鮮鋭感補正部の処理の流れを説明するフローチャート、図１１は図４の鮮鋭感補正部による鮮鋭感補正を説明する説明図である。

【００１３】図１に示すように、内視鏡システム１は、被写体を撮像する撮像部を備えた電子内視鏡装置２（撮像手段）と、撮像された内視鏡画像に対して色変換処理及び／又は鮮鋭感補正処理を行う画像処理装置３（画像信号処理手段）と、内視鏡画像を記録する内視鏡画像記録装置４（画像記録再生手段）から構成される。

【００１４】電子内視鏡装置２は、被写体を撮像する撮像手段である電子内視鏡６と、この電子内視鏡６に照明光を供給する光源部７Ａ及び撮像手段に対する信号処理を行う信号処理部７Ｂを内蔵した観察装置７と、この観察装置７から出力される画像信号を表示する観察用モニタ８（画像表示手段）とから構成される。

【００１５】上記電子内視鏡６は生体９内に挿入される細長の挿入部１１と、この挿入部１１の後端に形成された操作部１２と、この操作部１２から延出されたユニバーサルケーブル１３とから構成され、このユニバーサルケーブル１３の先端に設けたコネクタ１４を観察装置７に接続することができる。

【００１６】上記挿入部１１内にはライトガイド１５が挿通され（図１の円内の電子内視鏡６の先端拡大図参照）、コネクタ１４を観察装置７に接続することにより、光源部７Ａから照明光が入射端面に供給される。そして照明光がライトガイド１５によって伝送され、電子内視鏡６の先端部１６側の端面から前方に出射され、生体９内の対象部位を照明する。この照明された対象部位は先端部１６に設けた対物レンズ１７によってその結像位置に配置されたＣＣＤ１８に結像され、光電変換される。この対物レンズ１７とＣＣＤ１８とで撮像手段としての撮像部１９を形成する。

【００１７】上記ＣＣＤ１８で光電変換された画像信号は、観察装置７内の信号処理部７Ｂにより、信号処理されて画像信号が生成され、この画像信号は観察用モニタ８に出力されると共に、画像処理装置３に出力され、画像処理装置３により画像処理された画像が内視鏡画像記録装置４に記録される。

【００１８】次に、観察装置７に於ける光源部７Ａと信号処理部７Ｂの構成について説明する。

【００１９】図２に示すように、光源部７Ａは、紫外光から赤外光に至る広帯域の光を発光するランプ２１を備えている。このランプ２１としては、一般的なキセノンランプやストロボランプ等を用いることができ、このキセノンランプやストロボランプ等は、可視光のみならず紫外光及び赤外光を大量に発光する。

【００２０】このランプ２１は、電源２２によって電力が供給されて発光するようになっている。そして、上記ランプ２１の前方には、モータ２３によって回転駆動される回転フィルタ２４が配設されている。この回転フィルタ２４には通常観察用の赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の各波長領域の光を透過するフィルタが周方向に沿って配列されている。

【００２１】又、モータ２３はモータドライバ２５によって回転が制御されて駆動されるようになっている。上記回転フィルタ２４を透過し、Ｒ，Ｇ，Ｂの各波長領域の光に時系列的に分離された光は、さらにライトガイド１５の入射端に入射され、このライトガイド１５を介して電子内視鏡６の先端部１６側の出射端面に導かれ、この出射端面から前方に出射されて、観察部位等を照明するようになっている。

【００２２】この照明光による観察部位等の被検体（被写体）からの戻り光は、対物レンズ１７によって、ＣＣＤ１８上に結像され、光電変換されるようになっている。このＣＣＤ１８には、信号線２６を介して信号処理部７Ｂ内のドライバ３１からの駆動パルスが印加され、この駆動パルスによって光電変換された被検体の画像に対応した電気信号（映像信号）の読み出しが行われるようになっている。

【００２３】このＣＣＤ１８から読み出された電気信号は、信号線２７を介して、信号処理部７Ｂ内に設けられたプリアンプ３２に入力されるようになっている。尚、このプリアンプ３２は電子内視鏡６内に設けて構成しても良い。

【００２４】信号処理部７Ｂでは、プリアンプ３２で増幅された映像信号は、プロセス回路３３に入力されてγ補正及びホワイトバランス等の信号処理を施され、Ａ／Ｄコンバータ３４によって、ディジタル信号に変換され

るようになっている。

【００２５】このディジタルの映像信号は、セレクト回路３５によって、例えば赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の各色に対応する３つのメモリ（１）３６ａ、メモリ（２）３６ｂ、メモリ（３）３６ｃに選択的に記憶されるようになっている。上記メモリ（１）３６ａ、メモリ（２）３６ｂ、メモリ（３）３６ｃに記憶されたＲ，Ｇ，Ｂ色信号は、同時に読み出され、Ｄ／Ａコンバータ３７によって、アナログ信号に変換され、入出力インターフェース３８を介してＲ，Ｇ，Ｂ色信号として観察用モニタ８に出力され、この観察用モニタ８によって、観察部位がカラー表示されるようになっている。尚、以下、インターフェースという表現をＩ／Ｆと表す。

【００２６】又、信号処理部７Ｂ内には、システム全体のタイミングを作るタイミングジェネレータ３９が設けられ、このタイミングジェネレータ３９によってモータドライバ２５、ドライバ３１、セレクト回路３５等の上記の各回路間の同期がとられている。

【００２７】この実施例では、メモリ（１）３６ａ、メモリ（２）３６ｂ、メモリ（３）３６ｃの出力端及びタイミングジェネレータ３９の同期信号出力端は、画像処理装置３と接続されている。

【００２８】次に、画像処理装置３の構成を説明する。図３に示すように、画像処理装置３は、プログラム等が格納されたＲＯＭ４５と、このＲＯＭ４５に格納されたプログラムに従って処理を実行する中央処理装置４０と、中央処理装置４０に対してデータ等を入力する情報入力装置４１と、中央処理装置４０の処理によるデータ等の格納を行うＲＡＭより構成される主記憶装置４２と、信号処理部７ＢからのＲ，Ｇ，Ｂ画像データを入力する画像入力Ｉ／Ｆ４３と、画像処理装置３により画像処理されたデータを記憶する外部記憶装置４４と、内視鏡画像を記録する内視鏡画像記録装置４と接続されデータの入出力を行う画像記録装置Ｉ／Ｆ４６とを備えて構成され、これらの各装置はバス４８によって接続されている。

【００２９】上記情報入力装置４１は、キーボード等で構成され、電子内視鏡６の種別等のデータ等を入力できるようになっている。画像入力Ｉ／Ｆ４３は、画像処理部７Ｂ内のメモリ（１）３６ａ、メモリ（２）３６ｂ、メモリ（３）３６ｃに接続され、タイミングジェネレータ３９によって同期がとられ、これらの画像データの受信を行うようになっている。

【００３０】中央処理装置４０は、ＲＯＭ４５に記憶されたプログラムにより動作する画像処理部４７を有し、この画像処理部４７は、図４に示すように、内視鏡画像記録装置４により再現される画像の色が観察用モニタ８に表示される画像の色と一致するように色変換を行う色変換部５０と、及び又は内視鏡画像記録装置４により再現される画像の鮮鋭感補正処理を行う鮮鋭感補正部５１等からなる。

【００３１】尚、図４では、色変換部５０が、鮮鋭感補正部５１の前段に位置するが、この位置を逆にすることも可能である。

【００３２】ところで、主記憶装置４２に比べ外部記憶装置４４は、記憶可能なデータの容量が大きいが、データの入出力の速度は遅いという特徴がある。従って、外部記憶装置４４には、色変換処理や鮮鋭感補正処理等で必要な大量のパラメータデータ等を記憶しておき、必要なときにだけに読み出されたり、或いは色変換処理や鮮鋭感補正処理等で発生した大量のデータを記憶しておくために使用される。尚、外部記憶装置４４は、例えばハードディスク、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等により構成され、主記憶装置４２はＲＡＭ等の半導体メモリにより構成される。

【００３３】次に、中央処理装置４０の画像処理部４７における色変換部５０について説明する。

【００３４】図３に於いて、画像処理装置３では、画像入力Ｉ／Ｆ４３を介して入力された画像データは、一旦主記憶装置４２内に記憶される。又、画像データを構成するＲＧＢデータを主記憶装置４２から読み出した後、さらに中央処理装置４０に転送され、中央処理装置により色変換部５０が実行され、色変換結果は一旦主記憶装置４２に記憶された後、画像記録装置Ｉ／Ｆ４６を介して画像記録装置４へ出力される。

【００３５】色変換処理を図３の中央処理装置４０で実行する場合に於いて、ＲＯＭ４５内に記憶されたプログラムに相当する色変換部５０のソフトウエア構成は、図５に示すように、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，ＢをＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*へ変換し出力する色空間座標変換部６０と、色空間座標変換部６０から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*に対して３×３の行列演算を実行しＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$を出力する行列演算部６１と、行列演算部６１から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$を規格化されたＲＧＢデータＲ’，Ｇ’，Ｂ’へ変換する色空間座標逆変換部６２とから構成される。

【００３６】尚、ＲＧＢデータは、８ビットに規格化されているものとして以下説明するが、規格化数は８ビットに限定されるものではなく、８ビットより多くても、又は少なくてもよい。

【００３７】そして、色変換部５０の色空間座標変換部６０は、入力されたＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを、観察用モニタ８上で知覚される色を表現するところの、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*へ変換する。

【００３８】詳細には、色空間座標変換部６０では、図６に示すように、ステップＳ１でＲＧＢデータＲ，Ｇ，

ＢからＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値Ｘ，Ｙ，Ｚへの変換を行い、続いてステップＳ２でＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値Ｘ，Ｙ，ＺからＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*への変換を行う。この時のステップＳ１での変換式を式（１）（文献１：東京大学出版会，色彩科学ハンドブック，９３６ページ）及びステップＳ２での変換式を式（２）（文献１：東京大学出版会，色彩科学ハンドブック，１３９～１４０ページ）に示す。

$$if \quad \left(\frac{Y}{Y_n}\right) > 0.008856$$

$$L^* = 116\left(\frac{Y}{Y_n}\right)^{\frac{1}{3}} - 16$$

$$else \quad L^* = 903.29\left(\frac{Y}{Y_n}\right)$$

$$u^* = 13L^*\left(u' - u'_n\right)$$

$$v^* = 13L^*\left(v' - v'_n\right)$$

$$u' = \frac{4X}{X + 15Y + 3Z}$$

$$v' = \frac{9Y}{X + 15Y + 3Z} \qquad \cdots(2)$$

尚、式（１）に於ける行列要素は、ＮＴＳＣが定める受像三原色のｘｙ色度座標を使った場合の係数であり、受像三原色が変化すれば、それに応じて行列要素は改めて決定される。そしてモニタのγ特性を考慮して、ＲＧＢデータを補正し、補正後のＲＧＢデータを式（１）に適用することもできる。

【００４０】次に、色空間座標変換部６０から行列演算部６１に処理が移行し、図６のステップＳ３に示すように、ＣＩＥ１９７６均等色空間内に於ける３×３の行列Ｍによる行列演算により、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*をＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*'，ｕ*'，ｖ*'へ変換する。この時の変換式を式（３）に示す。

【００４１】

【数３】

$$M = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} L^{*'} \\ u^{*'} \\ v^{*'} \end{bmatrix} = M \times \begin{bmatrix} L^* \\ u^* \\ v^* \end{bmatrix} \qquad \cdots(3)$$

続いて、行列演算部６１から出力されるＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*'，ｕ*'，ｖ*'は、色空間座標逆変換部６２に於いて、図６のステップＳ４及びステップＳ５を経て、ＲＧＢデータＲ'，Ｇ'，Ｂ'へ変換される。つまりステップＳ４では、ステップＳ２の逆変換が行われ、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*'，ｕ*'，ｖ*'からＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値Ｘ'，Ｙ'，Ｚ'への変換が行われる。そしてステップＳ５では、ステップＳ１の逆変換が行われ、ＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値Ｘ'，Ｙ'，Ｚ'からＲＧＢデータＲ'，Ｇ'，Ｂ'への変換が行われる。

【００３９】

【数１】

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.607 & 0.174 & 0.200 \\ 0.230 & 0.587 & 0.114 \\ 0.000 & 0.066 & 1.115 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \qquad \cdots(1)$$

【数２】

【００４２】続いて、ステップＳ６ではＲＧＢデータＲ'，Ｇ'，Ｂ'が、所定の範囲内（例えば、規格化数が８ビットの場合、０～２５５等）に収まるかを判定し、ＲＧＢデータＲ'，Ｇ'，Ｂ'が所定の範囲内であれば、そのままＲＧＢデータＲ'，Ｇ'，Ｂ'を出力して処理を終了する。また、ＲＧＢデータＲ'，Ｇ'，Ｂ'が所定の範囲外であった時ステップＳ７に進み、ステップＳ７で四捨五入、或いは規格化範囲の下限、上限に於ける切り捨て、切り上げ等の規格化処理が行われ、最終的には、色空間座標逆変換部６２から規格化されたＲＧＢデータＲ'，Ｇ'，Ｂ'が出力され処理を終了する。

【００４３】次に、式（３）に於ける行列Ｍの行列要素（ｍｉｊ）を決定する方法を、図７を用いて説明する。

【００４４】図７は、ＲＧＢデータＲ'，Ｇ'，Ｂ'により、観察用モニタ８上に表示される画像の色と、画像記録装置４に同じＲＧＢデータＲ'，Ｇ'，Ｂ'を入力して再現される再現画像の色との関係を、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標で表現したものである。

【００４５】図７に於いて、点Ｐ（Ｌ*'，ｕ*'，ｖ*'）は、ＲＧＢデータＲ'，Ｇ'，Ｂ'を、観察用モニタ８に入力し表示された色を観察した時に知覚される色を表現するところの、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標である。又、点Ｑ（Ｌ*，ｕ*，ｖ*）は、ＲＧＢデー

タR'，G'，B'を画像記録装置４に入力して、再現された再現画像を観察した時に知覚される色の、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標である。又、点Ｑ（L^*，u^*，v^*）を観察用モニタ８上に表示するために、観察用モニタ８へ入力しなければならないＲＧＢデータは、Ｒ，Ｇ，Ｂであるとする。

【００４６】ここで、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間に於ける２点間のユークリッド距離が表す意味について簡単に説明する。

【００４７】ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間は均等知覚色空間とも呼ばれており、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間に於ける２点間のユークリッド距離は、人間が知覚する色差に相当する。つまり、同じＲＧＢデータR'，G'，B'を観察用モニタ８と画像記録装置４に入力しても、点Ｐと点Ｑ間のユークリッド距離に相当する色差が発生する。

【００４８】そこで、点Ｐと点Ｑの関係を言い換えると、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを観察用モニタ８に入力して表示される色を表わすところのＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標Ｑを、再現画像上に於いて再現するには、点Ｐで表わされる色を観察用モニタ８上で表示するためのＲＧＢデータR'，G'，B'を画像記録装置４に入力すればよいことになる。したがって、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標Ｑで表わされているところの、観察用モニタ８に表示されている色を、再現画像上でも再現するには、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標Ｐを予測し、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標Ｐを、観察用モニタ８で表示するためのＲＧＢデータR'，G'，B'へ変換し、このＲＧＢデータR'，G'，B'を画像記録装置４に入力すればよい。

【００４９】そして、点Ｑから点Ｐを予測するには、点Ｑと点Ｐの関係に代表される、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間全域にわたる多数の色空間座標データをデータ１、及びデータ２として、予め用意しておき、データ１からデータ２への予測係数を公知の技術である重回帰分析によって求め、決定された行列を使った行列演算を行えばよい。このとき、データ１及びデータ２は、各々、重回帰分析に於ける、説明変数、及び目的変数に相当する。

【００５０】データ１とデータ２の写像関係は、フィルムの現像処理等を含む画像記録装置４の色再現過程と観察用モニタ８の色再現過程等の違いにより、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間では、一般に非線型写像モデルで表わされる。したがって、重回帰分析には、２次以上の項を含んだ非線型重回帰モデルが一般的に用いられる。

【００５１】ところが、一般的な内視鏡画像（染色剤が塗布されていない内視鏡画像等）を多数サンプルとして用意し、これらの画像について、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間に於ける度数分布を調べると、図７に於いて一般的な内視鏡画像の色分布として示すように、ある範囲内に集中することがわかる。このようなＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間内のある限定された範囲内では、データ１とデータ２に関する写像関係を線型として近似することが可能となる。したがって、重回帰分析に於ける重回帰モデルとして、１次項だけを使った線型重回帰モデルを使うことができる。

【００５２】次に、各々、重回帰分析に於ける説明変数と目的変数に相当する、データ１とデータ２の作成方法について説明する。

【００５３】一般的な内視鏡画像の色分布を含む、多数の再現画像の色票を作成し、そして測色計等によってＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標を測定しておき、このデータを基にデータ１を作成する。一方、色票を作成する際に画像記録装置４に入力されたＲＧＢデータから、観察用モニタ８上のＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標を式（１）、及び式（２）により算出し、データ２とする。

【００５４】作成されたデータ１とデータ２を使って、線型重回帰モデルに基づいた重回帰分析により、行列Ｍを算出し、行列演算部６１では、算出された行列Ｍを使った行列演算が行われる。そして、重回帰分析により決定された行列Ｍを使った行列演算を行う行列演算部６１は、色差最小の意味に於いて作用することになる。

【００５５】次に、中央処理装置４０の画像処理部４７における鮮鋭感補正部５１について説明する。

【００５６】鮮鋭感補正処理を図３の中央処理装置４０で実行する場合に於いて、ＲＯＭ４５内に記憶されたプログラムに相当する鮮鋭感補正部５１のソフトウエアの構成は、図８に示すように、入力されたＲ，Ｇ，Ｂ各原画像データに対してフィルタリングを適用するフィルタリング実行部６５と、処理結果の値を調整するデータ変換部６６とから構成されている。

【００５７】以下に、内視鏡画像をＣＲＴ画面上に表示し、写真・スライドとして撮影する装置の鮮鋭感補正処理について説明する。ここで、画像に於ける各画素の値をＲ（ｘ，ｙ），Ｇ（ｘ，ｙ）及びＢ（ｘ，ｙ）とする。

【００５８】画像撮影装置に於いて、周波数伝達特性（Modulation Transfer Function：以下、ＭＴＦと記す）は、図９（ａ）に示すようにすべての周波数帯域に於いて１．０となることが望まれる（これを以下、理想ＭＴＦとする）。一方、例えばＣＲＴ画面上に表示した原画像を写真・スライドに撮影する装置（以下、写真撮影装置とする）等に於いては、そのＭＴＦは一般に図９（ｂ）に示すようなものとなる。このようなＭＴＦの劣化は画質の鮮鋭感不足の原因となる。

【００５９】そこで、鮮鋭感補正部５１では、原画像に対しフィルタリングを用いてＭＴＦを補正し、より観察に適した画像を得ることを可能にする処理を行う。

【００６０】はじめに、図９（ｂ）に示したＭＴＦを図９（ａ）に示した理想ＭＴＦに補正する方法について説明する。ここでは、公知の技術である逆フィルタリングを空間周波数領域上に於いて適用する。

$$g(x, y) = f(x, y) * h(x, y) \quad \cdots (4)$$

と表される。＊はたたみ込み演算を表す。又、ここではＰＳＦを位置に不変と仮定する。これを空間周波数領域上での演算として表すと

$$G(u, v) = F(u, v) \cdot H(u, v) \quad \cdots (5)$$

となる。ここで、Ｆ（ｕ，ｖ），Ｈ（ｕ，ｖ）及びＧ（ｕ，ｖ）は、それぞれｆ（ｘ，ｙ），ｈ（ｘ，ｙ）及びｇ（ｘ，ｙ）のフーリエ変換を示す。又、Ｈ（ｕ，ｖ）は図９（ｂ）に示したＭＴＦと同等である。式（５）の両辺に１／Ｈ（ｕ，ｖ）を乗ずると、

$$G'(u, v) = G(u, v) / H(u, v) = (F(u, v) \cdot H(u, v)) / H(u, v) = F(u, v) \quad \cdots (6)$$

が得られ、これは図９（ａ）のＭＴＦを備える写真撮影装置による撮影結果と一致する。すなわち、写真撮影装置の撮像系に於けるＰＳＦと逆の空間周波数特性をもつフィルタ（以下、補正フィルタと記す）

$$M(u, v) = 1 / H(u, v) \quad \cdots (7)$$

を予め原画像ｆ（ｘ，ｙ）のフーリエ変換であるＦ（ｕ，ｖ）に乗じ、その処理結果

$$F'(u, v) = F(u, v) \cdot M(u, v) \quad \cdots (8)$$

を逆フーリエ変換した撮影用原画像ｆ′（ｘ，ｙ）を撮影することで、理想ＭＴＦによる撮影画像を実現することが可能となる。

【００６１】原画像をｆ（ｘ，ｙ）、写真撮影装置のＭＴＦを与える点広がり関数（PointSpread Function：以下、ＰＳＦと記す）をｈ（ｘ，ｙ）とすると、得られる撮影画像ｇ（ｘ，ｙ）は

$$g(x, y) = f(x, y) * h(x, y) \quad \cdots (4)$$

上での演算として表すと

$$G(u, v) = F(u, v) \cdot H(u, v) \quad \cdots (5)$$

ｖ）は図９（ｂ）に示したＭＴＦと同等である。式（５）の両辺に１／Ｈ（ｕ，ｖ）を乗ずると、

$$G'(u, v) = G(u, v) / H(u, v) = (F(u, v) \cdot H(u, v)) / H(u, v) = F(u, v) \quad \cdots (6)$$

置の撮像系に於けるＰＳＦと逆の空間周波数特性をもつフィルタ（以下、補正フィルタと記す）

$$M(u, v) = 1 / H(u, v) \quad \cdots (7)$$

（ｕ，ｖ）に乗じ、その処理結果

$$F'(u, v) = F(u, v) \cdot M(u, v) \quad \cdots (8)$$

る。これは、前出の式（４）中のｆ（ｘ，ｙ）から式（５）中のＦ（ｕ，ｖ）への変換に対応する。続いて、ステップＳ１２に於いてフィルタリングを行う。

【００６２】写真撮影装置のＰＳＦは、予め点画像或いは線画像等を撮影した結果より導出しておけばよい。

【００６３】そこで、図８に示したフィルタリング実行部６５に於いては、ＲＧＢ各原画像データに対し、空間周波数領域上に於けるフィルタリングを実行する。

【００６４】その処理の流れを図１０を用いて説明する。図１０に示すように、フィルタリング実行部６５に於いては、それぞれＲＧＢ各原画像データが入力され、ステップＳ１１に於ける２次元フーリエ変換が適用され

$$H(u, v) = 0$$

すなわち、撮影画像に於いて完全に失われる周波数帯域

$$M(u, v) = 1.0$$

にする等の例外処理を行えばよい。ステップＳ１２に於ける処理は、前出の式（８）に対応し、フィルタリング処理結果Ｆ′（ｕ，ｖ）を生成する。

【００６５】ステップＳ１２に於いて用いるフィルタの係数値は、図３におけるＲＯＭ４５または外部記憶装置４１に予め記憶されており、ここでは、図９（ｂ）に於けるＭＴＦを補正することにより理想ＭＴＦを実現するために、図１１（ａ）に示す周波数伝達特性をもつ補正フィルタＭ（ｕ，ｖ）（いわゆる逆フィルタに相当する）を用いる。フィルタの係数値は、各周波数帯域に於いて式（７）を満たすように定められている。

【００６６】尚、

$$\cdots (9)$$

が存在する場合は、例えば

$$\cdots (10)$$

の後処理を実行する。すなわち、小数点以下のデータに対する四捨五入や、表示可能範囲が例えば０～２５５である場合の０未満又は２５６以上の値の切り捨て等を行う。この処理を適用後の各撮影用画像Ｒ′，Ｇ′及びＢ′を処理結果として出力する。

【００６７】続いて、Ｆ′（ｕ，ｖ）に対し、ステップＳ１３に於いて逆フーリエ変換を適用することにより撮影用原画像ｆ′（ｘ，ｙ）を得る。

【００６８】以上に示したステップＳ１１～Ｓ１３に於ける処理を、ＲＧＢ各データの原画像ｒ（ｘ，ｙ），ｇ（ｘ，ｙ）及びｂ（ｘ，ｙ）と、それぞれのデータに対するＰＳＦであるｈｒ（ｕ，ｖ），ｈｇ（ｕ，ｖ）及びｈｂ（ｕ，ｖ）に対して適用し、撮影用原画像Ｒ′，Ｇ′及びＢ′を得る。

【００６９】続いて、データ変換部６６に対し、ＲＧＢ各データに於ける撮影用原画像Ｒ′，Ｇ′及びＢ′を入力する。データ変換部６６に於いては、フィルタリングにより表示範囲を超えた値をもつデータを変換するため

【００７０】このように本実施例の電子内視鏡システムによれば、色空間座標変換部６０に於いては、入力されたＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを、観察用モニタ８上に於ける再現色を表わす、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*に変換し、行列演算部６１によりＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*をＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*’，ｕ*’，ｖ*’へ変換し、行列演算手段６１から出力されるＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*’，ｕ*’，ｖ*’を色空間座標逆変換部６２により、ＲＧＢデータＲ’，Ｇ’，Ｂ’へ変換し、そして、このＲＧＢデータ

R′，G′，B′をＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂの代わりに、画像記録装置４へ入力することにより、観察用モニタ８に再現される色と再現画像の色の色差が、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間に於ける色差最小の意味に於いて改善される。

【００７１】また、内視鏡画像のＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間に於ける色分布は局在するという特性を利用することで、行列演算部６１に於ける行列演算を３×３の小規模な演算で実行することが可能となり、演算コストを低減することが可能となる。

【００７２】尚、本実施例に於いては、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間を用いているが、ＣＩＥ１９７６（$L^*a^*b^*$）色空間や、さらに、ＣＩＥが推奨する色空間の代わりに、例えば、文献２（（出版）ADDISION WESLEY, INTERRACTVE COMPUTERGRAPHICS, BURGER, GILLIES ３３３～３３８ページ）に記載されている、色の三属性、すなわち色相、彩度、明度の３軸で構成されるＨＳＶやＨＬＳ色空間等の知覚色空間を用いても、同様に、観察用モニタ８に再現される色と再現画像の色差が改善される。

【００７３】また、鮮鋭感補正部５１においては、図１０に示したステップＳ１１～Ｓ１３に於ける処理を、ＲＧＢ各データの原画像ｒ（ｘ，ｙ），ｇ（ｘ，ｙ）及びｂ（ｘ，ｙ）と、それぞれのデータに対するＰＳＦであるｈｒ（ｘ，ｙ），ｈｇ（ｘ，ｙ）及びｈｂ（ｘ，ｙ）に対して適用し、撮影用原画像Ｒ′，Ｇ′及びＢ′を得ているので、観察用モニタ８に再現される内視鏡画像の

$$H(u,v)\cdot M'(u,v)\geqq 1.0 \qquad \cdots (11)$$

となるように、ノイズ成分が支配的となる高周波帯域では

$$H(u,v)\cdot M'(u,v)\leqq 1.0 \qquad \cdots (12)$$

となるように設定する。図１１（ｃ）はこのような性質を備える空間周波数特性の例である。図９（ｂ）に於いて示したＭＴＦに対し図１１（ｃ）の空間周波数特性をもつフィルタを適用した結果、得られるＭＴＦは図１１（ｄ）に示すようなものとなり、撮影画像はより鮮鋭感が強調されたものとなる。

【００７７】Ｍ′（ｕ，ｖ）は、前述した写真撮影装置に於いて使用するカメラ、フィルムの違いによるＰＳＦの変更に加え、周波数帯域及び空間周波数特性の増減分が調整される。

【００７８】さらに、原画像が例えば内視鏡による撮像画像であれば、使用した内視鏡の機種に基づく個体撮像素子の画素数等の情報によりＭ′（ｕ，ｖ）の制御を行ってもよい。解像度の違いに基づき式（１１）及び式

$$f'(x,y)=f(x,y)*m(x,y) \qquad \cdots (13)$$

と表せる。＊はたたみ込み演算を表す。すなわち、撮影用原画像ｆ′（ｘ，ｙ）は、原画像ｆ（ｘ，ｙ）と、補正フィルタＭ（ｕ，ｖ）の逆フーリエ変換ｍ（ｘ，ｙ）とのたたみ込み演算により実現される。ｍ（ｘ，ｙ）は本実施例に於けるＦＩＲフィルタの係数値に相当するも鮮鋭感と、内視鏡画像記憶装置４により再現される内視鏡画像の鮮鋭感との差をＭＴＦの差において改善することができる。

【００７４】尚、原画像ｆ（ｘ，ｙ）に於いてノイズ成分が混入している場合には、理想的な逆フィルタを適用した場合にノイズ成分を強調する結果となることがある。この場合は、ノイズ成分は一般に高周波帯域に含まれることより、適用するフィルタの空間周波数特性を、例えば図１１（ｂ）に示すように変更する。高周波帯域に於ける補正の度合いを制御することにより、不要なノイズ成分の強調を防ぎつつ、実用上必要な周波数帯域に於けるＭＴＦの補正を行うことが可能となる。

【００７５】上記鮮鋭感補正部５１に於いては、写真撮影装置のＭＴＦを理想ＭＴＦ或いはそれに近似したＭＴＦとすることにより、撮影画像の鮮鋭感を補正する方法について説明したが、ここで、フィルタ係数を変更し、より積極的にＭＴＦを制御することにより、観察に好適な画像を得る方法について説明する。

【００７６】一般に、低周波成分は画像全体の明暗情報を構成し、画像の鮮鋭感に影響を与える周波数成分はある程度の高周波帯域に存在する。又、さらなる高周波帯域では画像情報成分よりもノイズ成分が支配的となる。そこで、フィルタリング実行部６５に於いて使用するフィルタの空間周波数特性（Ｍ′（ｕ，ｖ）とする）を、低周波帯域では理想ＭＴＦに、鮮鋭感に影響を与える高周波帯域では、

（１２）をそれぞれ適用する周波数帯域を変更することから、より好ましい撮影画像が得られる。

【００７９】尚、フィルタリング実行部６５の変形例として、以下に説明するデジタルフィルタであるＦＩＲフィルタを用いることができる。すなわち、フィルタリング実行部６５に於いては、ＲＧＢ各原画像データに対し、ＦＩＲフィルタによるフィルタリングを実行する。

【００８０】はじめに、フィルタリングの原理の概略を説明する。ＦＩＲフィルタによるフィタリングは、上述した空間周波数領域でのフィルタリングに於ける、式（６）或いは式（８）に対応する演算処理を、空間領域にて行うものである。

【００８１】画像のたたみ込み定理により、式（８）はのである。実際のＦＩＲフィルタによるフィルタリングは、マスクサイズｎ１×ｎ２（ｎ１，ｎ２は０でない正数）のマスク演算となる。これは、ｍ（ｘ，ｙ）から、Ｍ（ｕ，ｖ）の空間周波数特性を実用上十分な精度で再現し得る大きさのウィンドウを切りだしたものに相当す

る。フィルタリング実行部６５は、それぞれＲＧＢ各原画像データが入力され、式（１３）に対応するフィルタリングを行う。

【００８２】続いて、データ変換部６６に対し、ＲＧＢ各データに於ける撮影用原画像Ｒ′，Ｇ′及びＢ′を入力する。データ変換部６６に於いては、フィルタリングにより表示範囲を超えた値をもつデータを変換するための後処理を実行する。すなわち、小数点以下のデータに対する四捨五入や、表示可能範囲が例えば０～２５５である場合の０未満又は２５６以上の値の切り捨て等を行う。この処理を適用後の各撮影用画像Ｒ′，Ｇ′及びＢ′を処理結果として出力する。

【００８３】フィルタリング実行部６５の変形例に於いて適用するＦＩＲフィルタの係数を設定する際は、例えば、写真撮影装置のＭＴＦを理想ＭＴＦに補正する場合には、前述の補正フィルタＭｒ（ｕ，ｖ），Ｍｇ（ｕ，ｖ）及びＭｂ（ｕ，ｖ）のそれぞれの逆フーリエ変換であるｍｒ（ｘ，ｙ），ｍｇ（ｘ，ｙ）及びｍｂ（ｘ，ｙ）をＦＩＲフィルタの係数として、フィルタリング実行部６５に送出する。

【００８４】尚、原画像ｆ（ｘ，ｙ）に於いてノイズ成分が混入している場合には、理想的な逆フィルタを適用した場合にノイズ成分を強調する結果となることがある。この場合は、ノイズ成分は一般に高周波帯域に含まれることにより、適用するＦＩＲフィルタの空間周波数特性を例えば図１１（ｅ）に示すように変更する。高周波帯域に於ける補正の度合いを制御することにより、不要なノイズ成分の強調を防ぎつつ、実用上必要な周波数帯域に於けるＭＴＦの補正を行うことが可能となる。

【００８５】さらに、ノイズに対する統計的な性質が既知の場合、逆フィルタの適用ではなく、ウィーナフィルタ或いは最小２乗フィルタ等を適用してもよい。

【００８６】又、ＦＩＲフィルタの係数を変更し、より積極的にＭＴＦを制御することにより、観察に好適な画像を得ることができる。

【００８７】一般に、低周波成分は画像全体の明暗情報を構成し、画像の鮮鋭感に影響を与える周波数成分はある程度の高周波帯域に存在する。又、さらなる高周波帯域では画像情報成分よりもノイズ成分が支配的となる。

$$f(x, y) = f0(x, y) + \nu(x, y) \quad \cdots (14)$$

と表される。ノイズ成分は主として高周波帯域に分布しており、画像の鮮鋭感を与える周波数帯域に混在している場合が多々ある。この場合には鮮鋭感の増強はノイズの強調を引き起こすこととなる。原画像に於けるＳＮ比が十分高ければ、この問題は無視できるものであるが、加法的ノイズの性質により、ＳＮ比は画像中の明るい部位（明部）と暗い部位（暗部）により異なっている。したがって、画像中の明部では無視できる程度のノイズ感の増加でも、暗部では目立つものとなり、撮影画像の画質をかえって劣化させる結果となる場合がある。

そこで、フィルタリング実行部６５に於いて使用するＦＩＲフィルタの空間周波数特性（Ｍ′（ｕ，ｖ）とする）を、低周波帯域では理想ＭＴＦに、鮮鋭感に影響を与える高周波帯域では前出の式（１１）となるように、ノイズ成分が支配的となる高周波帯域では式（１２）となるように設定する。すなわち、図１１（ｃ）に示した空間周波数特性をもつＦＩＲフィルタを用いればよい。図９（ｂ）に於いて示したＭＴＦに対し図１１（ｃ）の空間周波数特性をもつＦＩＲフィルタを適用した結果、得られるＭＴＦは上記と同様に図１１（ｄ）に示すようなものとなり、撮影画像はより鮮鋭感が強調されたものとなる。

【００８８】Ｍ′（ｕ，ｖ）は、前述した写真撮影装置に於いて使用するカメラ、フィルムの違いによるＰＳＦの変更に加え、周波数帯域及び空間周波数特性の増減分が調整される。

【００８９】さらに、原画像が例えば内視鏡による撮影画像であれば、使用した内視鏡の機種に基づく個体撮像素子の画素数等の情報によりＭ′（ｕ，ｖ）の制御を行ってもよい。解像度の違いに基づき式（１１）及び式（１２）をそれぞれ適用する周波数帯域を変更することから、より好ましい撮影画像が得られる。

【００９０】従って、この変形例においても同様な効果を得ることができる。

【００９１】次に第２実施例について説明する。図１２及び図１３は第２実施例に係り、図１２は第２実施例の鮮鋭感補正部による鮮鋭感補正を説明する説明図、図１３は図１２の鮮鋭感補正を行う鮮鋭感補正部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図である。第２実施例は第１実施例と鮮鋭感補正部５１の処理構成が異なるのみであるので、異なる点のみ説明する。

【００９２】第２実施例の鮮鋭感補正部５１は、鮮鋭感の補正処理にともない発生する、撮像画像のＳＮ比の劣化を抑制するものであり、以下にこの第２実施例の鮮鋭感補正部５１について説明する。

【００９３】画像ｆ（ｘ，ｙ）に対するノイズ成分の混入は、ｆ（ｘ，ｙ）に対して無相関で、加法的であるものと仮定する。すなわち、ノイズのない原画像をｆ０（ｘ，ｙ）、ノイズをν（ｘ，ｙ）とすると

【００９４】一方、画像中に於いて鮮鋭感が望まれる部位は、ある程度の明るさをもつ領域であるものが一般的である。

【００９５】そこで本実施例の鮮鋭感補正部５１では、画像の明部では鮮鋭感を十分に補正し、暗部では補正の程度を抑制することによりノイズ感の少ない撮影画像を得るように処理がなされる。

【００９６】はじめに、鮮鋭感補正部５１での処理概念について説明する。

【００９７】本実施例に於いては原画像に対して、後に

詳述する鮮鋭感補正成分画像を重み付け加算する構成とし、重み係数値を画像の明るさに関する情報に基づき制御する。

【００９８】原画像をｆ（ｘ，ｙ）、鮮鋭感補正成分画像をｆｓ（ｘ，ｙ）、重み係数値をｗとする。鮮鋭感補正成分とは、理想ＭＴＦに対して写真撮影装置のＭＴＦにより失われた周波数帯域成分であり、第１実施例で説明した図９（ｂ）のＭＴＦを例とした場合、図１２（ａ）に於ける斜線部に該当する画像情報を示す。又、図１１（ｃ）に於いて示したＭＴＦに対しては、図１２（ｄ）に於ける斜線部に該当する画像情報を示す。

【００９９】鮮鋭感補正成分画像は、フィルタリングにより容易に得られる。第１実施例では補正フィルタＭ（ｕ，ｖ）の作成について説明したが、本実施例に於いては、Ｍ（ｕ，ｖ）に基づく帯域通過フィルタリングを原画像に対して適用する。すなわち、図１１（ａ）に示したＭ（ｕ，ｖ）を例とした場合、使用する帯域通過フィルタＭｐ（ｕ，ｖ）の空間周波数特性は図１２（ｂ）に示すものとなる。これらは、

$$Mp(u,v)=M(u,v)-1.0 \quad \cdots (15)$$

とすることにより得られるものである。

【０１００】作成したＭｐ（ｕ，ｖ）を用いた帯域通過フィルタリングの処理結果である鮮鋭感補正成分画像ｆｓ（ｘ，ｙ）を、原画像ｆ（ｘ，ｙ）に対し重み付け加算した処理結果画像をｆ′（ｘ，ｙ）とすれば、ｆ′（ｘ，ｙ）は

$$f'(x,y)=f(x,y)+w\cdot fs(x,y) \quad \cdots (16)$$

となり表される。式（１６）に於いて、ｗ＝１．０とすればｆ′（ｘ，ｙ）は第１実施例の鮮鋭感補正部６５及びその変形例に於いて説明した理想ＭＴＦを得るための撮影用原画像ｆ′（ｘ，ｙ）に一致する。又、ｗ＜１．０とすれば、鮮鋭感補正効果は抑制される結果となる。したがって、ｗを各画素に対して画像の明るさに関する情報に基づき変更することにより、画像中の明部と暗部で鮮鋭感補正効果を制御することが可能となる。

【０１０１】図１２（ｃ）は、重み係数値ｗの設定例である。ここでは、明るさに関する情報成分として、次式で表される画素ごとの輝度を用いるものとする。

【０１０２】

$$Y=0.3R+0.59G+0.11B \quad \cdots (17)$$

図１２（ｃ）に於いて、横軸は輝度Ｙ（明るさ情報）、縦軸は重み係数ｗを表しており、Ｙに対する閾値をＴと定め、Ｙ＜Ｔではｗ＜１．０とし、Ｙ≧Ｔではｗ＝１．０とすることにより実現される。式（１７）及び（１８）を画素ごとに適用する。又、明るさに関する情報として、輝度Ｙではなく例えばＲＧＢいずれかの画像データを使用してもよい。

$$w=(1/2)\times\{1-\cos(Y\cdot\pi/T)\} \quad (0\leqq Y<T)$$
$$w=1.0 \quad (T\leqq Y) \quad \cdots (18)$$

【０１０３】次に、本実施例に於ける鮮鋭感補正部５１のソフトウエア構成について説明する。

【０１０４】図１３に示すように、第２実施例の鮮鋭感補正部５１は、入力されたＲＧＢ各データに対し、フィルタリングを施すフィルタリング部７１と、原画像とフィルタリング処理結果画像との合成を行う合成部７２と、処理結果出力値を調整するデータ変換部７３からなっている。

【０１０５】フィルタリング部７１に於いては、入力された原画像に於けるＲＧＢ各データに対し、前述の鮮鋭感補正成分画像Ｒｓ（ｘ，ｙ），Ｇｓ（ｘ，ｙ）及びＢｓ（ｘ，ｙ）を生成するためのフィルタリングを適用する。フィルタリングの具体的な実現手段は、第１実施例に於いて説明した空間周波数領域でのフィルタリング及び第１実施例の鮮鋭感補正部の変形例に於いて説明したデジタルフィルタであるＦＩＲフィルタによるフィルタリングのいずれかを使用すればよい。

$$w=(1/2)\times\{1-\cos(G(x,y)\cdot\pi/T)\}$$
$$(0\leqq G(x,y)<T)$$
$$w=1.0 \quad (T\leqq G(x,y)) \quad \cdots (19)$$

を用いればよい。

【０１０６】重み係数値ｗは、画像の明るさに関する情報に基づき設定され、ここでは、明るさに関する情報として、Ｇ画素の値を用いる構成とする。ｗの設定については、例えば関数

【０１０７】合成部７２に於いては、原画像に於けるＲＧＢ各データ、フィルタリング部７１より出力された鮮鋭感補正成分画像Ｒｓ（ｘ，ｙ），Ｇｓ（ｘ，ｙ）及びＢｓ（ｘ，ｙ）、重み係数値ｗを用いた演算

$$R'(x,y)=R(x,y)+w\cdot Rs(x,y) \quad \cdots (20)$$
$$G'(x,y)=G(x,y)+w\cdot Gs(x,y) \quad \cdots (21)$$
$$B'(x,y)=B(x,y)+w\cdot Bs(x,y) \quad \cdots (22)$$

が行われる。

【０１０８】また、データ変換部７３に於いては、各々

に対し入力されたR′（ｘ，ｙ），G′（ｘ，ｙ）及びB′（ｘ，ｙ）が表示範囲を超えたデータを変換するための後処理を実行する。すなわち、小数点以下のデータに対する四捨五入や、表示可能範囲が例えば０～２５５である場合の０未満又は２５６以上の値の切り捨て等を行う。

【０１０９】その他の構成及び作用は第１実施例と同じである。

【０１１０】このように第２実施例によれば、第１実施例の効果に加え、合成部７２で重み係数値ｗを用いた演算処理を行うことで、鮮鋭感の補正処理にと伴う、撮影画像のＳＮ比の劣化を防止することができる。

【０１１１】尚、本実施例に於けるフィルタリング部７１に於いて適用するフィルタの係数は、例えば空間周波数領域でのフィルタリングを用いるのであれば帯域通過フィルタＭｐｒ（ｕ，ｖ），Ｍｐｇ（ｕ，ｖ）及びＭｐｂ（ｕ，ｖ）に於ける各値に、ディジタルフィルムによるフィルタリングを用いるのであれば各補正フィルタの

$$f'(x,y)=(1.0-w)\cdot f(x,y)+w\cdot fs(x,y) \quad \cdots (23)$$

と置き換え、画像の明るさを表す情報成分により重み係数値ｗを制御すればよい。重み係数値ｗの制御方法及び設定方法は前述の方法により実現すればよい。

【０１１５】又、本実施例に於いては重み係数値ｗの制御を画像の画素ごとに行うものとしたが、例えば画像を複数のブロックに分割し、明るさを表す情報成分の各ブロックに於ける平均値により制御してもよい。この場合は１つのブロック内に於ける各画素には同じ重み係数値ｗが適用される。

【０１１６】次に第３実施例について説明する。図１４及び図１５は第３実施例に係り、図１４は色変換部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図、図１５は図１４の色変換部の処理の流れを説明するフローチャートである。第３実施例は第１実施例とほとんど同じであるので、異なる構成のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【０１１７】本実施例の第１実施例との主たる相違は、第１実施例の色変換部５０の色空間座標逆変換部６２（図５参照）の後段に異常値処理部を設けたことにある。

【０１１８】第１実施例で述べたように、図７に示されている一般的な内視鏡画像の色分布の色に関して色変換の対象となるように、行列Mが決定されるが、内視鏡画像には一般的な内視鏡画像の色分布とは異なる点が含まれる場合がある。このような色に対して色変換処理を行った結果、ＲＧＢデータの規格化範囲を越えたＲＧＢデータ（異常値）が出力され、極端な色変わりを起こす可能性がある。特に、ハレーション等が、極端な色変わりの結果、赤い色に変換された場合、再現された再現画像は、相当な違和感を与えるであろう。このような、再現特性を与えるフィルタ係数ｍｐｒ（ｘ，ｙ），ｍｐｇ（ｘ，ｙ）及びｍｐｂ（ｘ，ｙ）に於ける各値にする。

【０１１２】また、原画像が例えば内視鏡による撮像画像であれば、使用した内視鏡の機種に基づく個体撮像素子の画素数等の情報によりＭｐ′（ｕ，ｖ）或いはｍｐ′（ｘ，ｙ）の制御を行ってもよい。解像度の違いに基づき式（１１）及び式（１２）をそれぞれ適用する周波数帯域を変更することから、より好ましい撮影画像が得られる。

【０１１３】尚、本実施例に於いては鮮鋭感補正成分画像を帯域通過フィルタリングにより生成したが、第１実施例の鮮鋭感補正部及びその変形例に於いて説明した補正フィルタＭ（ｕ，ｖ）による処理結果画像を用いて同様の効果を実現することも可能である。

【０１１４】すなわち、原画像ｆ（ｘ，ｙ）と補正フィルタによる処理結果である鮮鋭感補正成分画像ｆｓ（ｘ，ｙ）との、重み係数値ｗによる重み付け演算に於いて、前出の式（１６）を

$$f'(x,y)=(1.0-w)\cdot f(x,y)+w\cdot fs(x,y) \quad \cdots (23)$$

画像の印象が、ハレーション等の色変わり等により損なわれるのは望ましくない。

【０１１９】そこで、本実施例では、簡単な構成で、色変換の対象とならない色を判定し、色変換対象外の色については、もとのＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを出力することで、極端な色変わりを防止する。

【０１２０】図１４に示すように、本実施例の色変換部５０は、色空間座標逆変換部６２から出力されるＲＧＢデータR’，G’，B’が、規格化範囲内であるかを判定し、規格化範囲内である場合は、ＲＧＢデータR’，G’，B’を出力し、規格化範囲外である場合は、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを出力する異常値処理部８１を備えて構成される。その他の構成は第１実施例と同じである。

【０１２１】次に、このように構成された本実施例の作用について、異常値処理部８１を中心に説明する。

【０１２２】図１５に示すように、色変換部５０における処理は、第１実施例の図６で説明したステップＳ１～Ｓ５までは同一であるので説明は省略する。そして、ステップＳ５で色空間座標逆変換部６２から出力されたＲＧＢデータR’，G’，B’が、ステップＳ２１に於いて、予め定められた規格化範囲内（例えば、８ビットに規格化されている場合、０～２５５等）に入っているかどうかの判定が行われ、もし範囲外であれば、ステップＳ２２に於いて、ＲＧＢデータR’，G’，B’はＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂに置き換えられて、結局、異常値処理部８１からは、もとのＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂが出力されることになる。

【０１２３】一方、色空間座標逆変換部６２から出力されたＲＧＢデータR’，G’，B’が、規格範囲内の時は、ＲＧＢデータR’，G’，B’がそのまま出力され

る。

【０１２４】その他の作用は第１実施例と同じである。

【０１２５】このように本実施例によれば、第１実施例の効果に加え、色変換の対象となる色については色変換処理により色差の改善が可能となり、図１４に示したように異常値処理部８１を色空間座標逆変換部６２の後段に設け、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを異常値処理部８１に入力することで、色変換の対象とならない色については、ＲＧＢデータＲ’，Ｇ’，Ｂ’が規格化範囲内であるかの判定により識別し、もとのＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを出力することで、極端な色変わりの防止を簡単な構成で実現することが可能となる。

【０１２６】次に第４実施例について説明する。図１６は第４実施例に係る色変換部の処理の流れを説明するフローチャートである。第４実施例は第１実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１実施例との相違は、第１実施例の色変換部５０の行列演算部６１に於いて３×３の行列演算を実行する代わりに、２次以上の項まで含めた、例えば３×１０の行列演算を実行することである。その他の構成及び作用は第１実施例と同じであるので、行列演算部６１の作用についてのみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【０１２７】第１実施例に於いて説明したように、一般的な内視鏡画像に関するＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間に於ける色分布は、図７の一般的な内視鏡画像の色分布に示すように、ある限定された範囲内に存在する傾向にある。しかし、状況によっては、メチレンブルー等の染色剤が散布された画像が入力されることもあり、このような画像は、前述した色分布とは異なる傾向を示すことが明らかである。

【０１２８】したがって、一般的な内視鏡画像、及び染色剤が散布された画像等、特定の状況にも対応した、行列演算手段１０１に於ける行列要素を決定するには、３×３の線型重回帰モデルでは、予測誤差が大きくなる可能性がある。

【０１２９】そこで本実施例の色変換部５０では、染色剤が散布された場合等、一般的な内視鏡画像が占有する色空間以外の色分布をもつ画像が入力された場合にも対応する、色差の改善を行う。

【０１３０】すなわち、図５を参照すると共に図１６を用いて、本実施例の行列演算部６１に於ける作用を説明すると、図１６に示すように、色空間座標変換部６０から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*は、ステップＳ３１に於いて、２次項、或いは３次項以上の値が作成される。続いて、ステップＳ３２に於いて、以下に示す式（２４）に示す行列演算が実行され、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標$L^{*'}$，$u^{*'}$，$v^{*'}$が出力される。

【０１３１】

【数４】

$$M=\begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} & m_{14} & m_{15} & m_{16} & m_{17} & m_{18} & m_{19} & m_{110} & m_{111} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} & m_{24} & m_{25} & m_{26} & m_{27} & m_{28} & m_{29} & m_{210} & m_{211} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} & m_{34} & m_{35} & m_{36} & m_{37} & m_{38} & m_{39} & m_{310} & m_{311} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} L^{*'} \\ u^{*'} \\ v^{*'} \end{bmatrix} = M \times \begin{bmatrix} L^{*2} \\ u^{*2} \\ v^{*2} \\ L^*u^* \\ u^*v^* \\ v^*L^* \\ L^* \\ u^* \\ v^* \\ 1 \end{bmatrix} \quad \cdots(24)$$

尚、式（２４）では、定数項を含めた２次項までの例を示している。

【０１３２】行列演算手段１０１に於ける行列Ｍは、重回帰モデルに２次以上の高次項を含めた、非線型重回帰モデルを使って決定される。その他の作用は第１実施例と同じである。

【０１３３】このように本実施例によれば、第１実施例の効果に加え、２次以上の高次項に基づく非線型重回帰モデルを、行列決定の際に用いることにより、一般的な内視鏡画像、及び染色剤が散布された画像等、特定の状況にも対応した、行列Ｍを求めることができ、又、この行列Ｍを使った、高次行列演算を行列演算部６１に於いて実行することにより、観察用モニタ８に再現される色と再現画像の色の色差が、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間に於ける色差最小の意味に於いて、一般的な内視鏡画像、及び染色剤が塗布された画像等、特定の状況にも対応した、色差の改善が達成できる。

【０１３４】次に第５実施例について説明する。図１７ないし図２１は第５実施例に係り、図１７は色変換部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図、図１８は図１７の色変換部に適用される観察用モニタ色域と画像記録装置色域の関係をu^*v^*平面で説明する概念図、

図１９は図１７の色変換部の処理の流れを説明するフローチャート、図２０は図１７の色変換部に適用される内視鏡画像記憶装置色域データの構成と色相（Ｈ）彩度（Ｃ）明度（Ｖ）の意味をＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間で説明する概念図、図２１は図１７の色域圧縮部の変形例の構成を示すソフトウエア構成図である。

【０１３５】第５実施例は第１実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１実施例との相違は、図１７に示すように、本実施例の色変換部５０ではの色空間変換部６０と行列演算部６１との間に色域圧縮部８６を付加したことにある。本実施例に於いて、色域圧縮部８６以外の構成、及び作用については、第１実施例と同じであるので、色域圧縮部８６の作用を中心に説明する。

【０１３６】観察用モニタ８で再現できる色の範囲（以下、観察用モニタ色域）と、画像記録装置４によって再現画像上の再現できる色の範囲（以下、画像記録装置色域）を、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間のあるＬ*に於ける切断平面（以下、u^*v^*平面）上に模式的に表わしたのが、図１８である。

【０１３７】図１８に示すように、画像記録装置色域が、観察用モニタ色域より狭い場合、観察用モニタ８上に表示されている色のうち、画像記録装置色域外に位置する色は、画像記録装置４では、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標に於いて表現できない。

【０１３８】そして、このようなデータに対して、第１実施例で述べた色変換処理を実行すると、行列演算部６１に於ける行列Ｍを決定するための説明変数として、画像記録装置色域外のデータを用いていないため、著しい色再現誤差が発生する場合がある。

【０１３９】そこで本実施例では、観察用モニタ色域が画像記録装置色域に含まれるように、観察用モニタ色域の圧縮処理を行い、画像記録装置４の色域内で適切な色再現を行い、入力された内視鏡画像全体として、色差を改善する。

【０１４０】以下、第５実施例の作用について色域圧縮部８６を中心に説明する。

【０１４１】本発明で説明している観察用モニタ８と画像記録装置４のように、色域が互いに異なる装置間に於ける、色域の圧縮方法には、大きく分けて画像記録装置色域外に存在する色に関してのみ座標変換を行う場合と、全ての色に関して座標変換を行う場合がある。さらに各々の場合について、色相、及び明度を変化させないで、彩度方向に座標変換を行う場合、色相だけを保存したまま、明度、及び彩度方向に座標変換を行う場合等があり、そして座標変換の方法にも、線形変換、或いは非線型変換があり、これらの組み合わせによる様々な方法が提案されている。

【０１４２】以下、色域圧縮部８６の動作の説明では、例として、画像記録装置色域外の色に関してのみ、その色相、及び明度を変化させないで、彩度方向に座標変換を行う方法について説明する。

【０１４３】図１９に示すように、色域圧縮部８６では、色空間座標変換手段６０から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*は、ステップＳ４１に於いて、極座標変換によりＨ，Ｃ及びＶへ変換される。変換式を式（２５）に示す。

【０１４４】

【数５】

$$H=\frac{180}{\pi}\tan^{-1}\left(\frac{v^*}{u^*}\right)$$

$$if \quad v^*>0 \cap u^*>0 \quad then \quad 0^\circ<H<90^\circ$$

$$if \quad v^*>0 \cap u^*<0 \quad then \quad 90^\circ<H<180^\circ$$

$$if \quad v^*<0 \cap u^*<0 \quad then \quad 180^\circ<H<270^\circ$$

$$if \quad v^*<0 \cap u^*>0 \quad then \quad 270^\circ<H<360^\circ$$

$$C=\sqrt{u^{*2}+v^{*2}}$$

$$V=L^* \qquad \cdots(25)$$

極座標Ｈ，Ｃは図２０に示すように、各々、u^*v^*平面に於けるu^*軸からの回転角、及びu^*v^*平面に於ける原点からのユークリッド距離に相当する。極座標Ｈはメトリック・ヒューアングル（文献１：東京大学出版会，色彩科学ハンドブック，１４２～１４３ページ）と呼ばれており、色の三属性の内、色相に相当し、又極座標Ｃはメトリック・クロマ（文献１：東京大学出版会，色彩科学ハンドブック，１４２～１４３ページ）と呼ばれており、色の三属性の内、彩度に相当する。Ｖはメトリック・ライトネスと呼ばれており、Ｖ＝Ｌ*であり、色の三属性の内、明度に相当する。

【０１４５】図１４に於けるステップＳ４５から入力される画像記録装置色域データは、画像記録装置４の色域データを表わしており、図３に於ける主記憶装置４２、或いは外部記憶装置４４から読み出される。

【０１４６】画像記録装置色域データは、図２０に示すように、Ｌ*（Ｖ）方向に量子化されたu^*v^*平面毎に、Ｈ方向にθ間隔で量子化されたu^*v^*平面に於ける原点からのユークリッド距離Ｃｇ（Ｈ，Ｖ）のデータで構成されている。このＣｇ（Ｈ，Ｖ）が、各u^*v^*平面に於ける画像記録装置４の色域を表すデータとなる。

【０１４７】ステップＳ４１から出力されたＨ，Ｃ，Ｖと、ステップＳ４５からの画像記録装置色域データとを使って、ステップＳ４２に於いて、色空間座標変換部６１から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*が画像記録装置４の色域に含まれているか、それとも含まれていないかを判定する。

【０１４８】判定はステップＳ４１から出力されたＨ，Ｖによって、ステップＳ４５での画像記録装置４の色域データを参照する。

【０１４９】そして参照された色域データＣｇ（Ｈ，Ｖ）とステップＳ４１から出力されたＣを比較して、Ｃ

ｇ（Ｈ，Ｖ）＜Ｃであれば、色空間座標変換部６０から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*は、画像記録装置４の色域外に存在することになり、彩度の変換が行われる。

【０１５０】又、Ｃｇ（Ｈ，Ｖ）≧Ｃであれば、色空間座標変換部６０から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*は、画像記録装置４の色域内に存在することになり、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*が、そのままL^*，u^*，v^*として色域圧縮部８６から出力される。

【０１５１】ステップＳ４２に於いて、色空間座標変換部６０から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*が画像記録装置４の色域外にあると判定された場合には、ステップＳ４３で、極座標ＣがＣ’へ変換される。

【０１５２】変換方法は、画像記録装置色域データＳ１５から参照したＣｇ（Ｈ，Ｖ）をＣとする。つまり、画像記録装置４の色域外に存在する色は全て、画像記録装置色域の最外郭へ、色相（Ｈ）、及び明度（Ｖ）を保存したまま、彩度（Ｃ）方向へ移動することに相当する。

【０１５３】ステップＳ４４では、極座標Ｈ，Ｃ，Ｖに対してＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*への逆変換を行い、行列演算部６１へＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*を出力する。

【０１５４】その他の作用は第１実施例と同じである。

【０１５５】このように本実施例によれば、第１実施例の効果に加え、色域圧縮部８６に於いて、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*が、画像記録装置色域に含まれるかを判定し、画像記録装置色域内に含まれないデータに関しては、色相、及び明度を保存したまま、画像記録装置色域外郭へ移動するように、彩度を変更することにより、画像記録装置色域外データに対する色変換実行の結果、著しい色再現誤差を発生することを防止し、画像記録装置色域内で全体として、適切な色再現を得ることができる。

【０１５６】尚、その他の色域圧縮方法を色域圧縮部８６で用いても同様に、画像記録装置色域外データに対する色変換実行の結果、著しい色再現誤差を発生することを防止し、画像記録装置色域内で全体として、適切な色再現を得ることができる。

【０１５７】又、各々の色域圧縮方法には特有の性質があるため、変形例としての色域圧縮部８６ａを図２１に示すように構成しても良い。すなわち、図２１に示すように、使用者が状況に応じて、例えば作業者はキーボード等の情報入力装置４１により色域圧縮方法を選択し、選択された色域圧縮方法がパラメータ入力部９１を介して切替部９２に入力され、切替部９２は入力されたパラメータにより、例えば圧縮方法が異なる３つの第１～第３圧縮部９３、９４、９５の中から作業者が選択した圧縮方法を実行する圧縮部を選択するように構成することも可能である。

【０１５８】その結果、画像記録装置色域外データに対する色変換実行により、著しい色再現誤差を発生することを防止し、画像記録装置色域内で全体として、作業者の目的に応じて、色域圧縮の方法を切り換えることにより、適切な色再現を得ることができる。

【０１５９】尚、図２１では、例として３つの色域圧縮方法を切り換える場合について示したが、３つに限定されるものではない。

【０１６０】次に第６実施例について説明する。図２２及び図２３は第６実施例に係り、図２２は色変換部の行列演算部の構成を示すソフトウエア構成図、図２３は図２２の行列演算部に適用されるＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間に於いて複数に分割された領域について説明する概念図である。

【０１６１】第６実施例は第１実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１実施例との相違は色変換部５０の行列演算６１の構成であり、図２２に示すように、本実施例の行列演算部６１は、行列演算を行う第１～第３行列演算部１０１、１０２、１０３を複数かつ並列に設け、又複数かつ並列に設けられた第１～第３行列演算部１０１、１０２、１０３からの複数の結果を、重み係数設定部１０４によって設定された重み係数をW使った重み付線形和演算により、１つの結果に合成出力する合成部１０５を付加したことにある。したがって、本実施例に於いては、第１～第３行列演算部１０１、１０２、１０３、重み係数設定部１０４及び合成部１０５について、その構成、作用を中心に説明する。

【０１６２】行列演算部６１に於いて使われる、行列Mを決定するのに公知の技術である重回帰分析を使うことは、第１実施例で述べた。この重回帰分析に於いては、説明変数に相当するデータと目的変数に相当するデータの関係に、非線型な特性が強く存在する場合、少なからず予測誤差が発生することが考えられ、この予測誤差が色変換装置に於ける色差改善の精度を決定する主要な要因の一つとなる。したがって、重回帰分析に於いて、より高精度の予測を行うには、より高次の項を使った非線型重回帰モデルを使うことが考えられるが、行列Mの要素数が増加するに伴い、演算コストが増大する。

【０１６３】そこで、本実施例では、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間を複数の領域に分割し、各々の領域内に於ける、説明変数と目的変数に相当するデータ対の線形性を高めることにより、精度を維持しつつ、色変換部５０の演算コストを抑える。

【０１６４】図２２に示すように、第５実施例の行列演算部６１は、色空間座標変換手段６０から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*を入力として行列演算を行う第１～第３行列演算部１０１、１０２、１０３と、重み係数Wを設定する重み係数

設定部１０４と、第１～第３行列演算部１０１、１０２、１０３から出力される複数のＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標を入力とし、重み係数設定部１０４から出力される重み係数Ｗを使った、重み付線形和演算を行うことにより、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*'，ｕ*'，ｖ*'を出力する合成部１０５とを備えて構成される。その他の構成は第１実施例と同じである。

【０１６５】尚、本実施例の説明に於いては、３つの行列演算部を設定しているが、３つに限定されるものではなく、３つ以上、或いは３つ以下でもよい。

【０１６６】以下、本実施例の作用について、第１～第３行列演算部１０１、１０２、１０３、重み係数設定部１０４と合成手部１０５を中心に説明する。

【０１６７】色空間座標変換部６０から出力されたＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*は、第１～第３行列演算部１０１、１０２、１０３へ入力され、行列演算が実行される。第１～第３行列演算部１０１、１０２、１０３から、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*1，ｕ*1，ｖ*1 とＬ*2，ｕ*2，ｖ*2 とＬ*3，ｕ*3，ｖ*3 が出力される。

【０１６８】次に、重み係数設定部１０４では、重み係数Ｗが設定され、出力される。ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*1，ｕ*1，ｖ*1 とＬ*2，ｕ*2，ｖ*2とＬ*3，ｕ*3，ｖ*3 及び重み係数Ｗが、合成部１０５に入力され、式（２６）に基づいた演算が行われ、色空間座標逆変換手段１０２へ出力される。

【０１６９】

【数６】

$$W=\begin{bmatrix} w_1 & w_2 & w_3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} L^{*'} \\ u^{*'} \\ v^{*'} \end{bmatrix}^T = W \times \begin{bmatrix} L^*_1 & L^*_2 & L^*_3 \\ u^*_1 & u^*_2 & u^*_3 \\ v^*_1 & v^*_2 & v^*_3 \end{bmatrix} \qquad \cdots(26)$$

続いて、重み係数設定部１０４に於ける、重み係数Ｗ＝［ｗ1，ｗ2，ｗ3］の設定方法について、図２３を使って説明する。

【０１７０】図２３は、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間であるＬ*で切断してできるｕ*ｖ*平面に於いて、複数に分割された領域を表わす。なお実際には、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間に於いて領域が分割されるため、各々の領域は立体となる。ここでは、簡便のため、ｕ*ｖ*平面で説明を行う。又、図２２に於いて、３つの第１～第３行列演算部１０１、１０２、１０３を設定しているため、図２３に於いても、３つの領域、領域１、領域２、領域３、及び各々の領域が接する境界領域に分割して図示した。

【０１７１】重み係数設定部１０４では、色空間座標変換部６０から出力されるＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*がアドレスとなって、各々の領域毎に設定されている、重み係数Ｗを参照する。各々の領域で固有に設定されている重み係数ｗが、領域１では、ｗ1 ＝１．０、ｗ2 ＝ｗ3 ＝０．０に設定されている、又領域２では、ｗ2 ＝１．０、ｗ1 ＝ｗ3 ＝０．０に設定されている、そして領域３では、ｗ3 ＝１．０、ｗ1 ＝ｗ2 ＝０．０に設定されている。

【０１７２】第１～第３行列演算部１０１、１０２、１０３に於ける行列は、分割された各々の領域内に存在するデータを使って決定されており、したがって、色空間座標変換部６０から出力されるＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*が領域１に存在する場合、重み係数設定部１０４からはｗＬ1＝ｗｕ1＝ｗｖ1＝１．０でそれ以外が０．０である重み係数が出力され、結局、領域１に存在するデータを使って決定された行列による演算が行われる第１行列演算部１０１の出力が、そのまま色空間座標逆変換部６２へ入力されることになる。同様に、色空間座標変換部６０から出力されるＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*が領域２、又は領域３に存在する場合も各々、第２行列演算部１０２、及び第３行列演算部１０３の出力がそのまま、色空間座標逆変換部６２へ入力されることになる。

【０１７３】以上のように、重み係数が各領域で設定された場合、内視鏡画像の色分布が各々の領域の内、一つに集中して存在する場合は、問題がないが、内視鏡画像の色分布が複数の領域にまたがる場合、各領域の境界付近の色では、疑似輪郭が発生する可能性がある。これは各領域に於ける色変換に相当する写像方向が異なるため、領域間で滑らかに変化しないためである。

【０１７４】したがって、各領域が接する境界領域を設け、境界領域に於いては、重み係数を、例えば、ｗ1 ＝ｗ2 ＝ｗ3 ＝１／３というように、領域１と領域２と領域３が等しく影響するように設定する等、予め決定しておくことで、各領域間に於ける写像方向の不連続性を平滑化することができる。

【０１７５】このように本実施例によれば、第１実施例の効果に加え、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間内に設定した複数領域に対応した、第１～第３行列演算部１０１、１０２、１０３からの複数の出力を、各々の領域に対応して設定された重み係数を使った線形和演算を行うことにより、高精度な色差の改善を行う色変換部５０のコストを低減することができる。

【０１７６】又、各領域間に境界領域を設けて、境界領

域に於いては、例えば、w1 ＝w2＝w3 ＝１／３というように決定された重み係数を用いることによって、各領域に於ける色変換結果を滑らかにつなぐことができ、疑似輪郭の発生を抑えることができる。

【０１７７】次に第７実施例について説明する。図２４は第７実施例に係る色変換部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図である。

【０１７８】第７実施例は第１実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１実施例との主たる相違は色変換部５０の構成であり、本実施例の色変換部５０は、第１実施例の色変換部５０に於ける色空間座標変換部６０と行列演算部６１と色空間座標逆変換部６２を、ＲＧＢ行列演算部だけで構成したことにある。

【０１７９】図５に於いて色空間座標変換部６０へ入力するＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂと、色空間座標逆変換部６２から出力されるＲＧＢデータＲ’，Ｇ’，Ｂ’とは１対１の関係にある。したがって、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，ＢからＲＧＢデータＲ’，Ｇ’，Ｂ’を予測する行列を作成すれば、色空間座標変換部６０、及び色空間座標逆変換部６２を省略でき、全体の構成を簡略化することができる。

【０１８０】そこで、本実施例では、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，ＢからＲＧＢデータＲ’，Ｇ’，Ｂ’へ変換する行列を作成し、この行列を使った行列演算により、全体として簡単な構成で、色差を改善する。

【０１８１】第７実施例の色変換部５０は、図２４に示すように、ＲＧＢデータを入力とし、ＲＧＢデータＲ’，Ｇ’，Ｂ’を出力するＲＧＢ行列演算部１１１で構成される。その他の構成は第１実施例と同じである。

【０１８２】次に、本実施例に於ける作用について、ＲＧＢ行列演算部１１１を中心に説明する。

【０１８３】主記憶装置４２から入力されたＲＧＢデータは、ＲＧＢ行列演算部１１１に於いて、式（２７）に基づいて、３×３の行列演算が行われ、ＲＧＢデータＲ’，Ｇ’，Ｂ’が出力される。

【０１８４】

【数７】

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & w_{13} \\ w_{21} & w_{22} & w_{23} \\ w_{31} & w_{32} & w_{33} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \qquad \cdots(27)$$

続いて、ＲＧＢ行列演算部１１１に於ける行列要素の決定方法について説明する。

【０１８５】第１実施例で述べたように、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間に於ける予測行列を作成するのに使用した、データ１及びデータ２は、観察用モニタ８上に再現されるＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標に関して、データ１はＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂと対応しており、又データ２はＲＧＢデータＲ’，Ｇ’，Ｂ’に対応している。したがって、第１実施例では、データ１とデータ２を使って、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間に於いて行列を予測したが、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂ及びＲＧＢデータＲ’，Ｇ’，Ｂ’を使って予測して、ＲＧＢ行列演算部１１１で使用する行列を決定する。その他の作用は第１実施例と同じである。

【０１８６】このように本実施例によれば、第１実施例の効果に加え、色変換部５０を第１実施例における色空間ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標変換部部６０と行列演算部６１と色空間座標逆変換部６２とを、ＲＧＢ行列演算手段１１１で構成することにより、簡略化した構成で、色差を改善することができる。

【０１８７】次に第８実施例について説明する。図２５及び図２６は第８実施例に係り、図２５は色変換部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図、図２６は図２５の行列演算部の構成を示すソフトウエア構成図である。

【０１８８】第８実施例は第１実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１実施例との主たる相違は、色変換部５０の構成であり、パラメータ入力部と行列要素読出し部、及び行列要素変更部を付加したことにある。なお、本実施例に於ける構成は、パラメータ入力部と行列要素変更部と行列要素読出し部以外、第１実施例と同じであるので、パラメータ入力部と行列要素変更部と行列要素読出し部を中心に、その構成、作用について説明する。

【０１８９】行列演算部６１の行列要素は、第１実施例で述べたように、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間に於いて、観察用モニタ８に再現される色と再現画像に再現される色の色差が最小となるように決定されたが、行列を決定するときに使ったデータ１、及びデータ２のＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標は、観察条件、観察用モニタ８の発光特性、画像記録装置４に使われる感光材料の種類等が異なると、それぞれ違ったＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標をもつことになり、その結果、データ１とデータ２を使って求めた行列も違ったものになる。したがって、観察条件、観察用モニタ８の発光特性、画像記録装置４に使われる記録材料の種類等の組み合わせ毎に、異なった行列を用意する必要がある。

【０１９０】そこで、本実施例では、観察条件、観察用モニタ８の発光特性、画像記録装置４に使われる記録材料の種類等をパラメータとして入力し、このパラメータに基づいて、行列演算に於ける行列Ｍを、適切な行列に書換えることによって、観察条件、観察用モニタ８の発光特性、画像記録装置４に使われる感光材料の種類等が変化した場合にも対応した色差の改善を行う。

【０１９１】本実施例の色変換部５０は、図２５に示すように、作業者がキーボード等の情報入力装置４１により入力した観察条件、観察用モニタ８の発光特性、画像記録装置４に使われる記録材料の種類等のデータをパラ

メータとして入力する、パラメータ入力部１２１と、パラメータ入力部１２１から出力されるパラメータを受けて、外部記憶装置４４或いは主記憶装置４２に記憶されている、観察条件、観察用モニタ８の発光特性、画像記録装置４に使われる感光材料の種類等のパラメータの組み合わせ毎に決定された、複数の行列から、適切な行列を読み出す行列要素読出し部１２２と、行列演算部６１に使われる行列を行列要素読出し部１２２が読出した行列に変更する行列要素変更部１２３とを備えて構成される。その他の構成は第１実施例と同じである。

【０１９２】次に、本実施例の作用について説明する。キーボード等の情報入力装置４１から入力された観察条件、観察用モニタ８の発光特性、画像記録装置４に使われる感光材料の種類等のデータは、パラメータ入力部１２１に於いて、パラメータとして色変換部５０に入力される。そして、パラメータ入力部１２１を介して入力されたパラメータに基づいて、行列要素読出し部１２２が、磁気ディスクや光ディスク等の外部記憶装置４４、或いは主記憶装置４２から適切な行列要素を読出し、行列要素変更部１２３が、行列演算部６１で使われる行列を、パラメータに基づいて読み出された適切な行列に変更する。この結果、行列演算部６１に於ける行列は、観察条件、観察用モニタ８の発光特性、画像記録装置４に使われる記録材料の種類等の組み合わせに適応した状態になる。その他の作用は第１実施例と同じである。

【０１９３】このように本実施例によれば、第１実施例の効果に加え、観察条件、観察用モニタ８の発光特性、内視鏡画像記録装置に使われる記録材料の種類等の組み合わせが変化しても、パラメータ入力部１２１に於いて、パラメータとしてこれらの条件を入力することにより、行列要素読出し部１２２が、外部記憶装置４４、或いは主記憶装置４２からパラメータデータに基づいて適切な行列要素を読出し、行列要素変更部１２３が行列演算部６１に使われる行列を行列要素読出し部１２２により読み出された行列に変更することにより、観察用モニタ８と画像記録装置４との色差を改善できる。

【０１９４】又、行列演算部６１の行列を書換えるのではなく、図２６に示すように行列演算部６１を構成してもよく、予め、観察条件、観察用モニタ８の発光特性、画像記録装置４に使われる記録材料の種類等の組み合わせに対応した、複数の行列演算部１２６を設けて、これをパラメータ入力部１２１、及び切替手段１２７により、複数の行列演算部１２６の中から、パラメータ入力部１２１から入力されたパラメータに応じて、適切な行列演算部を選択することによって、行列要素を読出して変更するよりも高速に行列演算部６１を動作させることができ、観察条件、観察用モニタ８の発光特性、内視鏡画像記録装置に使われる記録材料の種類等の組み合わせに適用した色差の改善を行うことができる。

【０１９５】なお、図２６では、３つの行列演算部を並列に設けた例を示してあるが、これに限定されるものではない。

【０１９６】次に第９実施例について説明する。図２７ないし図３０は第９実施例に係り、図２７は色変換部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図、図２８は図２７の色変換部の処理の流れを説明するフローチャート、図２９は図２７の色変換部の処理の変形例の流れを説明するフローチャート、図３０は図２９のフローチャートによる明度の好ましい変換について説明する概念図である。

【０１９７】第９実施例は第１実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１実施例との主たる相違は、色変換部５０の構成であり、本実施例の色変換部５０では、色空間座標変換部６０と行列演算部６１の間に、色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）変更部とパラメータ入力部を付加したことにある。本実施例に於いて、色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）変更部とパラメータ入力部以外の構成、及び動作については、第１実施例と同じであるので、色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）変更部とパラメータ入力部を中心に、その構成、及び動作について説明する。

【０１９８】第１実施例では、再現画像の色と観察用モニタ８の色が、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間に於いて色差最小となるように色変換を行ったが、このような色変換が必ずしも最適でない場合がある。内視鏡画像の観察目的、観察者のもつ内視鏡画像の記憶、観察者の内視鏡画像観察に関する経験年数等により、目標となる色再現は、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間に於ける色差最小を目標とする色再現から変動することが知られており、一般的に好ましい色再現として呼ばれている。

【０１９９】そこで、本実施例では、色変換部５０において行列演算手段６１の前段の色調整のための手段を設けることにより、画像記憶装置４に於いて、好ましい色再現を実現する。

【０２００】図２７に示すように、本実施例の色変換部５０は、色空間座標変換部６０からの出力であるＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*を入力し、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間に於ける色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）の変更を行い、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*d，u^*d，v^*dを出力する、色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）変更部１３１と、色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）の変更量を入力し、色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）変更部１３１へ出力する、パラメータ入力部１３２とを備えて構成され、その他の構成は第１実施例と同じである。

【０２０１】続いて、本実施例に於ける色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）変更部１３１、及びパラメータ入力部１３２の動作について、図２８を用いて説明する。

【０２０２】図２８に於いてステップＳ５０は、パラメータ入力部１３２に於ける動作であり、それ以外は、色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）変更部１３１に於ける動作である。

【０２０３】ステップＳ５１で、色空間座標変換部６０から出力されたＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*をｕ*ｖ*平面に於ける極座標を表すＨとＣに変換する。変換式は上述した式（２５）である。

【０２０４】第４実施例で述べたように、極座標Ｈは人間が知覚する三属性の内、色相に相当し、極座標Ｃは彩度に相当する。又Ｌ*は色の三属性の内、明度に相当するように変換されているので、Ｌ*を明度Ｖとして扱う。

【０２０５】以上のようにＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*を色の三属性、色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）に変換するのは、人間にとって最も直観的に理解しやすい色の調整方法だからである。

【０２０６】ステップＳ５０では、キーボード等の情報入力装置４１により作業者が入力した色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）の変更量をパラメータ入力部１３２を介して、ΔＨ，ΔＣ，ΔＶとして入力し、変更量ΔＨ，ΔＣ，ΔＶをステップＳ５２へ出力する。

【０２０７】ステップＳ５２では、色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）の変更が行われ、変更後の色相（Ｈ′）、彩度（Ｃ′）、明度（Ｖ′）を出力する。ステップＳ５３で、色相（Ｈ′）、彩度（Ｃ′）、明度（Ｖ′）からＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*ｄ，ｕ*ｄ，ｖ*ｄ への変換が行われ、行列演算部６１へ出力される。

【０２０８】行列演算部６１では、色相、彩度、明度変更後のＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*ｄ，ｕ*ｄ，ｖ*ｄ が再現画像に再現されるように、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間に於いて色差最小の意味で色変換が行われる。

【０２０９】ステップＳ５２に於ける変更に伴って、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*ｄ，ｕ*ｄ，ｖ*ｄ が観察用モニタ８の色域外に出る色かの判定がステップＳ５４に於いて行われ、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*ｄ，ｕ*ｄ，ｖ*ｄ が観察用モニタ８の色域外に出る色については、ステップＳ５５に於いて、第４実施例の述べたように、色相、明度を変化させずに、彩度方向に観察用モニタ色域の最外郭まで移動する等の色域圧縮処理が行われ、観察用モニタ色域内への移動が行われる。そして、移動後のＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標が改めて、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*ｄ，ｕ*ｄ，ｖ*ｄ として、行列演算部６１へ出力される。

【０２１０】一方、ステップＳ５３から出力されたＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*ｄ，ｕ*ｄ，ｖ*ｄ が観察用モニタ８の色域内であれば、そのままＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*ｄ，ｕ*ｄ，ｖ*ｄ が行列演算部６１へ出力される。

【０２１１】尚、ステップＳ５０、及びステップＳ５２では、色相、彩度、明度の変更は単なる加法的な変更にとどまっていたが、この部分を図２９に示すステップＳ６１及びＳ６２に置き換えることで、非線型な変更を含めた関数で行うことも可能である。

【０２１２】内視鏡画像が記録された再現画像に関して、どのような明度変更が好まれるかを官能評価によって求めた結果、図３０に示すように、明度Ｖを全体に３等分して、暗い方から暗部、中間部、明部とした場合、暗部とした場合、暗部では比較的、コントラストが強め（硬調）で、より明るくする傾向が、中間部では若干コントラストを弱める（軟調）傾向が、明部では、硬調かつ暗くする傾向が好まれることが分かった。このような官能評価実験の結果に基づいて、図２９のステップＳ６１では色相、彩度、明度変更の基本関数形（変更関数）を定義し、パラメータ入力部１３２で色相、彩度、明度の変更関数に対応した、ｆＨ，ｆＣ，ｆＶの変曲点の位置等、関数形の形を変更するパラメータＰＨ，ＰＣ，ＰＶ を入力する。そしてステップＳ６２で色相、彩度、明度の変更が変更関数ｆＨ，ｆＣ，ｆＶ に基づいて行われる。その他の作用は第１実施例と同じである。

【０２１３】このように本実施例によれば、第１実施例の効果に加え、パラメータ入力部１３２、及び色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）変更部１３１を行列演算部６１の前段に設けることにより、内視鏡像が記録された再現画像を観察する者にとってより好ましい方向へ色を調整することが可能となり、好ましい色再現を実現することができる。

【０２１４】又、色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）変更を官能評価実験に基づいた変更関数のパラメータ調整によって行うことで、好ましい色再現を実現することができる。

【０２１５】次に第１０実施例について説明する。図３１は第１０実施例に係る色変換部の行列演算部の構成を示すソフトウエア構成図である。

【０２１６】第１０実施例は第１実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１実施例との主たる相違は、行列演算部６１の構成であるので、異なる構成のみ説明し、同一構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【０２１７】行列演算手段６１で実行される３×３の行列演算の行列Ｍは、内視鏡画像の色分布がＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間に於いて局在する性質を利用し、線形重回帰モデルを使った重回帰分析によって決定されることは、第１実施例で説明した。

【０２１８】そこで、本実施例では、１つの行列Ｍでは対応できない、内視鏡画像の色分布が変化した場合を想定し、入力される内視鏡画像の色分布に適応した行列Ｍ

を作成し、この行列を使った色変換を行い、色差の改善を行う。

【０２１９】本実施例の行列演算部６１は、図３１に示すように、色空間座標変換部６０から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*を使って、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間に於けるヒストグラムを作成するヒストグラム作成部１４１と、ヒストグラム作成部１４１で作成されたヒストグラムを使って主記憶装置４２或いは外部記憶装置４４に記憶されているヒストグラムデータの更新を行うヒストグラムデータ更新部１４２と、主記憶装置４２或いは外部記憶装置４４に記憶されている更新されたヒストグラムを読み出すヒストグラムデータ読出し部１４３と、ヒストグラムデータ読出し部１４３により読み出されたヒストグラムデータを使って行列Mを決定するための色票データを選択する色票データ選択部１４４と、色票データ選択部１４４から出力される説明変数と目的変数の組を使って重回帰分析により行列Mを決定する行列決定部１４５と、行列決定部１４５に於いて決定された行列要素を変更する行列要素変更部１４６と、行列要素変更部１４６により変更された行列要素により実際に演算を実行する行列演算実行部１４７とを備えて構成される。その他の構成は第１実施例と同じである。

【０２２０】次に、本実施例の動作について説明する。色空間座標変換手段６０から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*を使って、ヒストグラム作成部１４１が、ヒストグラムデータを作成する。そして、ヒストグラムデータ更新部１４２は、内視鏡画像のＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間に於けるヒストグラムデータを更新する。更新されたヒストグラムデータは、ヒストグラムデータ読出し部１４３により読み出され、色票データ選択部１４４は、読み出されたヒストグラムデータを使って、行列を決定するための適切なデータを選択する。

【０２２１】ヒストグラムデータの構造は、適当な精度で量子化された、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間の単位空間に分布する、内視鏡画像の画素数がデータとして記録されている。

【０２２２】色票データ選択部１４４に於いて、度数に対する閾値処理により、閾値以上の度数をもつ単位空間の中心座標が色票データを参照するアドレスとなる。

【０２２３】色票データのデータ構造は、色票データ選択部１４４で決定された参照アドレスに、第１実施例で説明した、各々、説明変数、及び目的変数に相当するデータ１、及びデータ２が組となって記録されている。

【０２２４】色票データ選択部１４４から出力されたデータを使って、行列決定部１４３では重回帰分析により、行列を決定する。決定された行列を行列要素変更部１４６を経て行列演算実行部１４７へ出力することにより、行列演算部６１は、現在入力されている内視鏡画像の色分布に適応した状態になる。その他の作用は第１実施例と同じである。

【０２２５】このように本実施例によれば、第１実施例の効果に加え、ヒストグラム作成部１４１とヒストグラムデータ更新部１４２とヒストグラムデータ読出し部１４３と色票データ選択部１４４と行列決定部１４５と行列要素変更部１４６とを設け、入力された内視鏡画像の色分布に応じた、色票データを選択し、行列決定部１４５により行列演算実行部１４７で使われる行列を決定し、行列要素変更部１４６で行列を変更することで、入力された内視鏡画像に適応的に変化する色変換部５０を実現することができ、色差を改善することができる。

【０２２６】以上、第１実施例から第１０実施例までを説明したが、第３実施例で説明した、異常値処理部８２の付加は、第４実施例、第５実施例、第６実施例、第７実施例、第８実施例、第９実施例、第１０実施例にも適用が可能であり、極端な色変わりを防止しつつ、色変換対象の色については色差を改善する効果がある。

【０２２７】又、第４実施例で説明した、行列演算部６１に於ける行列演算を３×３の線形演算から、２次以上の高次項を使った非線型行列演算へ変更は、第３実施例、第５実施例、第６実施例、第７実施例、第８実施例、第９実施例、第１０実施例にも適用が可能であり、観察用モニタ８に再現される色と再現画像の色の色差が、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間に於ける色差最小の意味に於いて、一般的な内視鏡画像、及び染色剤が散布された画像等、特定の状況にも対応した、高精度の色差の改善が達成できる。

【０２２８】又、第５実施例で説明した、色域圧縮部８６の付加は、第３実施例、第４実施例、第６実施例、第８の実施例、第９実施例、第１０実施例にも適用が可能であり、画像記録装置色域外データに対する色変換実行の結果、著しい色再現誤差を発生することを防止し、画像記録装置色域内で全体として、適切な色再現を得ることができる。

【０２２９】又、第６実施例で説明した、複数の行列演算部１０１～１０３を設け、重み係数設定ぶ１０４と合成ぶ１０５の付加は、第３実施例、第４実施例、第５実施例、第７実施例、第８実施例、第９実施例、第１０実施例にも適用が可能であり、高精度な色差の改善を行う色変換部５０の演算コストを低減することができる。

【０２３０】又、第７実施例で説明した、色変換部５０に於ける色空間座標変換部０と行列演算部６１と色空間座標逆変換手段部６２をＲＧＢ行列演算部１１１で置き換えることは、第３実施例、第４実施例、第６実施例、第８実施例、第１０の実施例にも適用が可能であり、簡略化した構成で、色差を改善することができる。

【０２３１】又、第８実施例で説明した、パラメータ入力部１２１と行列要素変更部１２３と行列要素読出し部１２２の付加は、第３実施例、第４実施例、第５実施

例、第６実施例、第７実施例、第９実施例にも適用が可能で、観察条件、観察用モニタ８の発光特性、内視鏡画像記憶装置に使われる記憶材料の種類等の組み合わせが変化しても色差の改善が可能である。

【０２３２】又、第９の実施例で説明した、色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）変更部１３１とパラメータ入力部１３２の付加は、第３実施例、第４実施例、第５実施例、第６実施例、第８実施例、第１０実施例にも適用が可能で、好ましい色再現を実現することができる。

【０２３３】又、第１０実施例で説明した、ヒストグラム作成部１４１とヒストグラムデータ更新部１４２とヒストグラムデータ読出し部１４３と色票データ選択部１４４と行列決定部１４５と行列要素変更部１４６を付加したことは、第３実施例、第４実施例、第５実施例、第９実施例にも適用することが可能で、入力された内視鏡画像に適応的に変化する色変換部５０を実現することができ、色差を改善することができる。

【０２３４】上記第１ないし第１０実施例では、画像処理装置３における処理を中央処理装置４０によりソフトウエアにより実現する実施例について説明したが、以下においては、画像処理装置３における処理をハードウエアで構成した場合の実施例について説明する。

【０２３５】まず、第１１実施例について説明する。図３２ないし図３６は第１１実施例に係り、図３２は画像処理装置の構成を示すブロック図、図３３は図３２の画像処理装置の変形例の構成を示すブロック図、図３４は図３２の色変換回路の構成を示すブロック図、図３５は図３２の鮮鋭感補正回路の構成を示すブロック図、図３６は図３５のフィルタリング部の構成を示すブロック図である。

【０２３６】第１１実施例は第１実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１実施例との主たる相違は画像処理装置３の構成であるので、異なる構成のみ説明し、同一構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【０２３７】本実施例の画像処理装置３では、観察装置７の信号処理部７Ａ内のメモリ（１）３６ａ、メモリ（２）３６ｂ、メモリ（３）３６ｃ（図２参照）に記録された画像データＲ，Ｇ，Ｂは、図３２に示すように、入力Ｉ／Ｆ１６０を介して、一旦メモリ１６１に記憶される。記憶された画像データを用いて、セレクタ１６２、１６４を介して色変換回路１６３及び／又は鮮鋭感補正回路１６５により画像の色変換処理及び／又は鮮鋭感補正処理を行う。そして、色変換処理及び／又は鮮鋭感処理を受けた画像データをメモリ１６６に記憶する。

【０２３８】メモリ１６６に記憶された画像データが読み出され、Ｄ／Ａコンバータ１６７によってアナログ信号に変換され、出力用Ｉ／Ｆ１６８ａを介して画像記録装置４に画像データを出力する。

【０２３９】或いは、メモリ１６６に記憶された画像データは読み出され、出力用Ｉ／Ｆ１６８ｂを介して、ディジタル画像データが画像記録装置４に出力される。

【０２４０】以上のように、メモリ１６１とメモリ１６６との間でシリアルに信号処理を行うことで、回路構成を１系統にまとめることができ、コストを削減できる。

【０２４１】また、画像処理装置３には、色変換回路１６３と鮮鋭感補正回路１６５の演算を制御するための演算処理用コントローラ１６９と、メモリ１６１、１６６のデータの読み書きを制御するためのメモリコントローラ１７０が設けられている。セレクタ１６２はパラメータ入力装置用Ｉ／Ｆ１７１を介してパラメータ入力装置１７２から出力された制御信号によって、色変換回路１６３、セレクタ１６４の一方が、選択的にメモリ１６１に接続されるようになっている。

【０２４２】セレクタ１６４はパラメータ入力装置用Ｉ／Ｆ１７１を介してパラメータ入力装置１７２から出力された制御信号によって、鮮鋭感補正回路１６５、メモリ１６６の一方が、選択的にセレクタ１６４に接続されるようになっている。

【０２４３】パラメータ入力装置用Ｉ／Ｆ１７１を介してパラメータ入力装置１７２から出力された制御信号は演算処理用コントローラ１６９に入力しており、パラメータ入力装置１７２から入力されるパラメータによって色変換回路１６３、及び／又は鮮鋭感補正回路１６５の動作を制御することが可能である。

【０２４４】ここで、色変換回路１６３及び／又は鮮鋭感補正回路１６５にデータを入力したり、又は色変換回路１６３、及び／又は鮮鋭感補正回路１６５からデータを出力したりすることを可能にするため、第１１実施例の画像処理装置３の変形例の構成を図３３に示す。

【０２４５】すなわち、第１１実施例の画像処理装置３の変形例は、色変換回路１６３及び／又は鮮鋭感補正回路１６５で実行される処理で使用されるパラメータや各種係数データ等を変更する場合、パラメータや各種係数データを複数種類記憶する記憶手段を設け、必要に応じてパラメータや各種係数データを読みだして、色変換回路１６３及び／又は鮮鋭感補正回路１６５の処理方法を変更することを可能にし、色変換回路１６３及び／又は鮮鋭感補正回路１６５から出力されるデータを記憶することを可能とするものである。

【０２４６】第１１実施例の画像処理装置３の変形例では、図３３に示すように、ＲＡＭ等より構成されるメモリ１７５及び磁気ディスクや光磁気ディスク等から構成される外部記憶装置１７３は、色変換回路１６３及び／又は鮮鋭感補正回路１６５で実行される処理で使用される複数種類のパラメータや各種係数データ記憶する。メモリ１７５及び外部記憶装置１７３は、キーボード等の情報入力装置１７２及び情報入力装置用Ｉ／Ｆ１７１を介してコントローラ１７６に入力した信号によりコントローラ１７６で制御される。そしてコントロール信号に

よりメモリ１７５及び外部記憶装置１７３は、色変換回路１６３及び／又は鮮鋭感補正回路１６５にデータを出力したり、色変換回路１６３及び／又は鮮鋭感補正回路１６５からデータを入力したりする。

【０２４７】この実施例では電子内視鏡６で得た内視鏡画像に対し、画像処理装置３で処理を行い、画像記録装置４に処理結果を出力する。又、色変換回路１６３を鮮鋭感補正回路１６５の前段に位置するように示したが、この位置は逆にすることも可能である。

【０２４８】画像記録装置４は、例えばビデオプリンタ、或いはフィルムレコーダ等で構成される。

【０２４９】次に、色変換回路１６３について説明する。尚、ＲＧＢデータ、及びＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標信号は、各々８ビットに規格化されているものとするが、規格化数は８ビットに限定されるものでなく、８ビット以下、或いは８ビット以上でもよい。

【０２５０】図３４に示すように、色変換回路１６３は、セレクタ１６２からのＲＧＢデータを入力としＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*信号を出力するL^*用ＬＵＴ１８１ａ、u^*用ＬＵＴ１８１ｂ及びv^*用ＬＵＴ１８１ｃで構成される色空間座標変換用ＬＵＴ１８１と、色空間座標変換用ＬＵＴ１８１から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*信号をＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$信号へ変換する、$L^{*\prime}$用ＬＵＴ１８２ａ、$u^{*\prime}$用ＬＵＴ１８２ｂ及び$v^{*\prime}$用ＬＵＴ１８２ｃで構成される色変換用ＬＵＴ１８２と、色変換用ＬＵＴ１８２から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$信号をＲＧＢデータＲ’，Ｇ’，Ｂ’へ変換するセレクタ１６４に出力するＲ’用ＬＵＴ１８３ａ、Ｇ’用ＬＵＴ１８３ｂ及びＢ’用ＬＵＴ１８３ｃで構成される色空間座標逆変換用ＬＵＴ１８３とを備えて構成される。

【０２５１】又、各々のＬＵＴ１８１～１８３は、図３３に示した画像処理装置３の変形例に於けるメモリ１７５、或いは外部記憶装置１７３からＬＵＴデータを入力することができる構成になっている。

【０２５２】次に、鮮鋭感補正回路１６５について説明する。

【０２５３】図３５に示すように、鮮鋭感補正回路１６５は、入力されたＲＧＢ各画像データに対しフィルタリングを施すフィルタリング部２０１と、フィルタリングの係数値を設定する係数値設定部２０２、係数値設定のためのデータを入力するデータ入力部２０３及び各ブロックを制御する制御部２０４から構成される。

【０２５４】尚、この鮮鋭感補正回路１６５は、第１実施例の鮮鋭感補正部５１をハードウエアにより実現したものであり、鮮鋭感補正の原理については、第１実施例（図９及び図１１）で説明したので、説明は省略する。

【０２５５】フィルタリング部２０１は、図３６に示すように、ＲＧＢデータ各々に対してのＲ，Ｇ，Ｂ用のフィルタリング実行部２１０ｒ、２１０ｇ、２１０ｂよりなるフィルタリング実行部２１０と、処理結果の値を調整するＲ，Ｇ，Ｂ用のデータ変換手段２１１ｒ、２１１ｇ、２１１ｂよりなるデータ変換手段２１１から構成されている。

【０２５６】フィルタリング実行部２１０に於いては、ＲＧＢ各原画像データに対し、空間周波数領域上に於けるフィルタリングを実行する。。

【０２５７】フィルタリング実行部２１０によるフィルタリング処理は、第１実施例で示した図１０のステップＳ１１～Ｓ１３に於ける処理であり、この処理によりＲＧＢ各データの原画像ｒ（ｘ，ｙ），ｇ（ｘ，ｙ）及びｂ（ｘ，ｙ）と、それぞれのデータに対するＰＳＦであるｈｒ（ｘ，ｙ），ｈｇ（ｘ，ｙ）及びｈｂ（ｘ，ｙ）に対して適用し、撮影用原画像Ｒ′，Ｇ′及びＢ′を得る。

【０２５８】続いて、データ変換部２１１がＲＧＢ各データに於ける撮影用原画像Ｒ′，Ｇ′及びＢ′を入力し、データ変換部２１１に於いては、フィルタリングにより表示範囲を超えた値をもつデータを変換するための後処理を実行する。すなわち、小数点以下のデータに対する四捨五入や、表示可能範囲が例えば０～２５５である場合の０未満又は２５６以上の値の切り捨て等を行う。この処理を適用後の各撮影用画像Ｒ′，Ｇ′及びＢ′を処理結果として出力する。

【０２５９】この処理の詳細については第１実施例のフィルタリング実行部６５で説明しているので省略する。

【０２６０】次に、係数設定部２０２の動作について説明する。係数設定手段２０２に於いては、フィルタリング部２０１に於いて適用するフィルタの係数、すなわち補正フィルタＭｒ（ｕ，ｖ），Ｍｇ（ｕ，ｖ）及びＭｂ（ｕ，ｖ）に於ける各値をフィルタリング部２０１に送出する。

【０２６１】又、データ入力部２０３は、係数設定に対する情報を係数設定手段に送信する。写真撮影装置に於いては、使用するカメラ、フィルム等によりＰＳＦは異なるため、各データを係数設定のために使用する情報とし、適切な補正フィルタを設置するようにする。鮮鋭感補正回路１６５のその他の作用は、第１実施例の鮮鋭感補正部５１と同じであるので、説明は省略する。

【０２６２】続いて、本実施例に於ける色変換回路１６３の動作について説明する。尚、色変換原理は第１実施例で説明したので省略する。

【０２６３】まず、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂが色空間座標変換用ＬＵＴ１２５に入力し、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*信号に変換される。

【０２６４】色空間座標変換用ＬＵＴ１８１は、式（１）と式（２）に基づいて（第１実施例参照）、ＲＧＢデータと、それに対するＣＩＥ１９７６（L^*u

v）色空間座標信号とが対になったデータを作成する。そして、色空間座標変換用ＬＵＴ１８１へ、ＲＧＢデータが参照アドレスとなるように前記ＣＩＥ１９７６（L*u*v*）色空間座標L*，u*，v*データ予め書き込んでおくことで作成する。

【０２６５】続いて、行列演算用ＬＵＴ１８２に於いて、式（３）に於ける演算を、ＣＩＥ１９７６（L*u*v*）色空間座標L*，u*，v*が参照アドレスとなって、ＣＩＥ１９７６（L*u*v*）色空間座標L*'，u*'，v*'を出力することで実行する。

【０２６６】行列演算用ＬＵＴ１２６は、ＣＩＥ１９７６（L*u*v*）色空間に於けるデータについて、式（３）或いは式（４）に基づいた演算により、ＣＩＥ１９７６（L*u*v*）色空間座標L*，u*，v*とＣＩＥ１９７６（L*u*v*）色空間座標L*'，u*'，v*'とが対になったデータを作成し、ＣＩＥ１９７６（L*u*v*）色空間座標L*，u*，v*が参照アドレスとなって、ＣＩＥ１９７６（L*u*v*）色空間座標L*'，u*'，v*'を出力するように作成される。

【０２６７】色空間座標逆変換用ＬＵＴ１８３では、ＣＩＥ１９７６（L*u*v*）色空間座標L*'，u*'，v*'を規格化されたＲＧＢデータR'，G'，B'へ変換する。

【０２６８】このように本実施例によれば、第１実施例の効果に加え、色変換回路１６３を色空間座標変換用ＬＵＴ１８１と行列演算用ＬＵＴ１８２と色空間座標逆変換用ＬＵＴ１８３でハードウエアにて構成することにより、第１実施例におけるソフトウエア構成より高速に色変換装置を動作させることが可能となり、観察用モニタ８と再現画像との色差を改善する色変換回路１６３を高速に動作させることができる。

【０２６９】尚、第３及び第５ないし第９実施例を以下のように、構成することでハードウェアで実現することが可能となる。

【０２７０】すなわち、図１４に於ける異常値処理部８１をＬＵＴで構成すれば、本実施例と同様に、第３実施例をハードウェアで実現することが可能となる。

【０２７１】図１７に於ける色域圧縮部８６をＬＵＴで構成すれば、本実施例と同様に、第５実施例をハードウェアで実現することが可能となる。

【０２７２】図２２に於ける複数の行列演算部１０１，１０２，１０３をＬＵＴで構成し、合成部１０５を乗算器と和算器で構成し、重み係数設定部１０４を色空間座標変換用ＬＵＴ１８１から出力されるＣＩＥ１９７６（L*u*v*）色空間座標L*，u*，v*データをコントロール信号とする図３３に示した画像処理装置３の変形例におけるメモリ１７５或いは外部記憶装置１７３から重み係数を読み出すコントローラとすることで、第６実施例をハードウェアで実現することができる。

【０２７３】図２４に於けるＲＧＢ行列演算部１１１をＬＵＴで構成することにより、第７実施例をハードウェアで実現することができる。

【０２７４】図２５に於ける行列要素変更部１２３と行列要素読出し部１２２とを、図３３に示した画像処理装置３の変形例におけるメモリ１７５或いは外部記憶装置１７３からＬＵＴデータを読み出すコントローラで構成し、パラメータ入力部１２１をパラメータ入力装置用Ｉ／Ｆ１７１で構成することにより、第８実施例をハードウェアで実現することができる。

【０２７５】図２７に於ける色相（Ｈ）、彩度（Ｃ）、明度（Ｖ）変更部１３１を色空間座標変換用ＬＵＴ１８１から出力されるＣＩＥ１９７６（L*u*v*）色空間座標L*，u*，v*データ及びパラメータデータをコントロール信号とする図３３に示した画像処理装置３の変形例におけるメモリ１７５、或いは外部記憶装置１７３からＬＵＴデータを読み出すコントローラとし、パラメータ入力部１３２をパラメータ入力装置用Ｉ／Ｆ１７１で構成することにより、第９実施例をハードウェアで実現することができる。

【０２７６】次に第１２実施例について説明する。図３７は第１２実施例に係る色変換回路の構成を示すブロック図である。

【０２７７】第１２実施例は第１１実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１１実施例との相違は、色変換回路の構成であるので、異なる構成のみ説明し、同一構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【０２７８】例えば、入力信号が８ビットに規格化されている場合、第１１実施例の図３４に示されている行列演算用ＬＵＴ１８２は、２４ビットのメモリ容量が必要となり、色変換回路１６３全体のコストが高いものとなる。そこで、ＬＵＴに入力する信号のビット数を低減することで、色変換回路１６３の色差改善の精度を許容範囲内で維持しつつ、色変換回路１６３全体のコストを下げる。

【０２７９】第１２実施例の色変換回路１６３は、図２４に示した第７実施例の色変換部５０をＬＵＴで構成した例に相当し、図３７に示すように、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを入力し、ＲＧＢデータR′を出力するR′用ＬＵＴ２２１と、ＲＧＢデータG′を出力するG′用ＬＵＴ２２２と、ＲＧＢデータB′を出力するB′用ＬＵＴ２２３とより構成される。

【０２８０】尚、各々のＬＵＴ２２１，２２，２２３の動作は、演算用コントローラ１６９によって制御される。また、ＬＵＴ２２１，２２，２２３は、図３３に示した第１１実施例の画像処理装置３の変形例におけるメモリ１７５、或いは外部記憶装置１７３からＬＵＴデータを入力することができるようになっている。

【０２８１】各ＬＵＴ２２１，２２，２２３に関する動作は、第７実施例に於けるＲＧＢ行列演算部１１１と同じであるので、ここでは、各ＬＵＴ２２１，２２２，２

２３の入力ビット数の設定方法を中心に説明する。

【０２８２】第７実施例でも述べたが、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，ＢからＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′を求める行列を決定するには、公知の技術である重回帰分析が用いられる。例えば、線形重回帰モデルを用いた重回帰分析に於いて、目的変数Ｒ′を予測するのに、説明変数ＲとＧとＢの重み付線形和が使われ、重回帰分析の結果求められたＲとＧとＢの重み係数は、各々説明変数Ｒ，Ｇ，Ｂの目的変数Ｒ′に対する寄与の度合に相当することは周知の事実である。

【０２８３】そこで、目的変数に対する寄与の度合が低い説明変数に対しては、その入力ビットを低減しても、全体の色変換処理に対する影響は低いことから、Ｒ′用ＬＵＴはＲ，Ｇ，Ｂ各８ビットの入力ではなく、Ｒ′に対する寄与の度合に応じて入力ビットを、例えば８ビット、７ビット、７ビットというように変化させる。Ｇ′，Ｂ′用ＬＵＴに対しても同様である。

【０２８４】以上、第７実施例に於けるＲＧＢ行列演算部１１１をＬＵＴで構成した例について説明してきたが、第７実施例以外でも、構成要素がＬＵＴで置き換えられる場合は、全て適用が可能である。

【０２８５】このように本実施例によれば、第１１実施例の効果に加え、各ＬＵＴの入力ビットを出力信号に対する、入力信号の寄与の度合に応じて変化させ、全体としてより少ない入力ビットで構成されたＬＵＴを用いることで、全体のメモリ容量の低減が可能となり、色変換回路１６３のコストを低減することができる。

【０２８６】次に第１３実施例について説明する。図３８は第１３実施例に係る色変換回路の構成を示すブロック図である。

【０２８７】第１３実施例は第１２実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１２実施例との相違は、色変換回路の構成であるので、異なる構成のみ説明し、同一構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【０２８８】第１３実施例の色変換回路１６３は、図２５に示した第８実施例の色変換部５０をＬＵＴで構成した例に相当し、第８実施例で説明した各種条件に適応させた色変換や色三属性を変更し、好ましい色再現の実現を、ＬＵＴで構成された色変換回路１６３で行うには、行列演算部６１のＬＵＴデータを演算内容が変更する度に書換えるか、或いは、複数並列に各種変更に対応した行列演算用ＬＵＴを設けて、パラメータ入力に対して切り換える必要があり、ＬＵＴデータの容量によっては、書換え時間や色変換回路１６３のコストが無視できない恐れがある。

【０２８９】一方、各種条件や色の三属性の変更度合によっては、もとの色変換に対して比較的簡単な低次の行列演算により置き換えることが可能である。

【０２９０】そこで、本実施例では、各種条件や色の三属性の変更等、もとの色変換からの変更を比較的簡単な低次の行列演算により置き換えることができる場合、各種条件や色の三属性の変更等を色変換用ＬＵＴの前段、又は後段に設けた行列演算回路（以下、スペースコンバータ）によって対応し、簡単な構成によって、色変換回路１６３を各種条件や色三属性の変更等に対応できるようする。

【０２９１】第１３実施例の色変換回路１６３は、図３８に示すように、各々色変換を行うＲ′用ＬＵＴ２２１とＧ′用ＬＵＴ２２２及びＢ′用ＬＵＴ２２３から出力されるＲＧＢデータに対して、行列演算を実行するスペースコンバータ２３１と、スペースコンバータ２３１からの出力データが規格化範囲内を越えた場合、規格化処理を行い、予め定められた規格化範囲内に写像するリミッタ２３２とを備えて構成され、その他の構成は第１２実施例と同じであるである。

【０２９２】第１３実施例の色変換回路１６３では、色変換用ＬＵＴ２２１、２２２及び２２３は、メモリ１６１から入力されたＲＧＢデータを参照アドレスとし、ＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′を出力する。色変換用ＬＵＴ２２１、２２２及び２２３から出力されたＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′は、スペースコンバータ２３１によって行列演算が実行され、ＲＧＢデータＲ″，Ｇ″，Ｂ″に変換される。そして、スペースコンバータ２３１から出力されたＲＧＢデータＲ″，Ｇ″，Ｂ″が予め定められた規格化範囲を越えるデータについては、リミッタ２３２でデータの反転による色変わりを防止するため、規格化範囲内への丸め処理等の規格化処理に相当する写像が行われる。

【０２９３】一方、パラメータ入力装置用Ｉ／Ｆ１７１を介して入力されたパラメータに基づいて、図３３に示した第１１実施例の画像処理装置３の変形例における外部記憶装置１７３或いはメモリ１７５からスペースコンバータ２３１の係数データを読出し、書換えることが可能である。

【０２９４】図３８では、スペースコンバータ２３１とリミッタ２３２を色変換用ＬＵＴ２２１、２２２及び２２３の後段に設けた例について示してあるが、スペースコンバータ２３１とリミッタ２３２を色変換用ＬＵＴ２２１、２２２及び２２３の前段に設けても、同様の動作である。

【０２９５】このように本実施例によれば、第１２実施例の効果に加え、各種条件や色三属性の変更等を色変換用ＬＵＴの前段、又は後段に設けたスペースコンバータ２３１によって対応し、簡単な構成によって、色変換回路１６３を各種条件や色の三属性の変更等に対応できるようすることが可能となる。

【０２９６】次に第１４実施例について説明する。図３９は第１４実施例に係る色変換回路の構成を示すブロック図である。

【０２９７】第１４実施例は第１１実施例とほとんど同

じであり、本実施例の第１１実施例との相違は、色変換回路の構成であるので、異なる構成のみ説明し、同一構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【０２９８】第１２実施例を説明する図３７の構成では、ＬＵＴの内容をデータ線を使って書換えることが可能であるが、ＬＵＴのメモリ容量によっては、書換え時間がかかる。そこで、本実施例では、ＬＵＴへ入力するコントロール信号によって切り換えることで、ＬＵＴの内容を高速に変更する。

【０２９９】第１４実施例の色変換回路１６３は、第７実施例の色変換部５０をＬＵＴで構成した例に相当し、図３９に示すように、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂとコントロール信号を入力し、ＲＧＢデータＲ′を出力するＲ′用ＬＵＴ２４１と、ＲＧＢデータＧ′を出力するＧ′用ＬＵＴ２４２と、ＲＧＢデータＢ′を出力するＢ′用ＬＵＴ２４３とより構成される。

【０３００】Ｒ′用ＬＵＴ２４１、Ｇ′用ＬＵＴ２４２及びとＢ′用ＬＵＴ２４３の動作は第１２の実施例のＲ′用ＬＵＴ２２１、Ｇ′用ＬＵＴ２２２及びとＢ′用ＬＵＴ２２３の動作とほとんど同じであるので、ここではＲ′用ＬＵＴ２４１、Ｇ′用ＬＵＴ２４２及びとＢ′用ＬＵＴ２４３に入力するコントロール信号の動作について説明する。

【０３０１】Ｒ′用ＬＵＴ２４１、Ｇ′用ＬＵＴ２４２及びとＢ′用ＬＵＴ２４３には、予め複数系統のデータを記憶させておく。コントロール信号は、Ｒ′用ＬＵＴ１３３とＧ′用ＬＵＴ１３４とＢ′用ＬＵＴ１３５に記憶させておいた複数系統のデータを切換えられるだけのビット数が確保されている。

【０３０２】コントロール信号は図３２に示す演算処理用コントローラ１６９から出力されており、例えばキーボード等のパラメータ入力装置１７２から入力された信号である。

【０３０３】作業者は各種条件や色の三属性の変更等による色変換方法に切替を、パラメータ入力装置１７２で入力し、演算処理用コントローラ１６９は、パラメータに基づいて複数係数のＬＵＴデータを切り換えるコントロール信号を色変換回路１６３に出力する。このコントロール信号は、Ｒ′用ＬＵＴ２４１、Ｇ′用ＬＵＴ２４２及びとＢ′用ＬＵＴ２４３に入力され、複数系統のＬＵＴデータの中から適切なＬＵＴデータを参照するようにＬＵＴの動作を制御する。

【０３０４】以上、第１４実施例の動作について説明したが、本実施例で示した構成以外でも、ＬＵＴで構成可能な実施例については、本実施例と同じ構成及び動作を適用することが可能である。

【０３０５】このように本実施例によれば、第１２実施例の効果に加え、複数系統のＬＵＴデータを予め記憶させておいた各ＬＵＴにコントロール信号を入力するための信号線を設け、ＬＵＴの参照動作をコントロール信号により制御することで、高速に色変換方法を切り換えることが可能となる。

【０３０６】次に第１５実施例について説明する。図４０は第１５実施例に係る鮮鋭感補正回路のフィルタリング部の構成を示すブロック図である。

【０３０７】第１５実施例は第１１実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１１実施例との相違は、鮮鋭感補正回路１６５の構成であるので、異なる構成のみ説明し、同一構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【０３０８】第１５実施例の鮮鋭感補正回路１６５は、図８に示した第１実施例の鮮鋭感補正部５１の変形例をハードウエアで構成した例に相当し、この鮮鋭感補正の原理については、第１実施例（図１１）で説明したので、説明は省略する。

【０３０９】本実施例に於ては、フィルタリング実行部を、ディジタルフィルタにより構成しており、ディジタルフィルタによるフィルタリングは、リアルタイムでの処理の実現に於いて有利となる。ここでは、ディジタルフィルタとして、ＦＩＲフィルタを用いるものとする。

【０３１０】フィルタリング部２０１は、図４０に示すように、ＲＧＢデータ各々に対してのＲ，Ｇ，Ｂ用のＦＩＲフィルタリング実行部２５０ｒ、２５０ｇ、２５０ｂよりなるＦＩＲフィルタリング実行部２５０と、処理結果の値を調整するＲ，Ｇ，Ｂ用のデータ変換手段２５１ｒ、２５１ｇ、２５１ｂよりなるデータ変換手段２５１とを備えて構成されている。その他の構成は第１１実施例と同じである。

【０３１１】フィルタリング実行部２５０に於いては、ＲＧＢ各原画像データに対し、空間周波数領域上に於けるフィルタリングを実行する。その処理の流れは第１実施例の変形例で説明しているので、省略する。

【０３１２】次に、本実施例に於ける係数設定部２０２の動作について説明する。係数設定部２０２に於いては、フィルタリング部２０１に於いて適用するＦＩＲフィルタリング実行部２５０ｒ、２５０ｇ、２５０ｂの係数を設定する。例えば、写真撮影装置のＭＴＦを理想ＭＴＦに補正する場合には、前述の補正フィルタＭｒ（ｕ，ｖ），Ｍｇ（ｕ，ｖ）及びＭｂ（ｕ，ｖ）のそれぞれの逆フーリエ変換であるｍｒ（ｘ，ｙ），ｍｇ（ｘ，ｙ）及びｍｂ（ｘ，ｙ）をＦＩＲフィルタの係数として、フィルタリング部２０１に送出する。

【０３１３】又、データ入力部２０３は、係数設定に対する情報を係数設定部２０２に送信する。写真撮影装置に於いては、使用するカメラ、フィルタ等によりＰＳＦは異なるため、各データを係数設定のために使用する情報とし、適切な補正フィルタの空間周波数特性を与えるＦＩＲフィルタを設定するようにする。その他の作用は第１１実施例と同じである。

【０３１４】従って、第１５実施例によれば、第１１実施例の効果に加え、リアルタイムでの処理の実現に於い

て有利となる。

【０３１５】尚、図３における構成にて鮮鋭感補正を実現する際には、以上に示した一連の処理または処理の一部を、図３における中央処理装置４０において動作させれば良い。

【０３１６】次に第１６実施例について説明する。図４１ないし図４４は第１６実施例に係り、図４１は鮮鋭感補正回路の構成を示すブロック図、図４２は図４１の合成部の構成を示すブロック図、図４３は図４１のデータ変換部の構成を示すブロック図、図４４は図４１の合成部の変形例の構成を示すブロック図である。

【０３１７】第１６実施例は第１１実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１１実施例との相違は、鮮鋭感補正回路１６５の構成であるので、異なる構成のみ説明し、同一構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【０３１８】第１６実施例に於いては、鮮鋭感の補正処理にともない発生する、撮像画像のＳＮ比の劣化を抑制するものであり、第１５実施例の鮮鋭感補正回路１６５は、図１３に示した第２実施例の鮮鋭感補正部５１をハードウエアで構成した例に相当し、この鮮鋭感補正の原理については、第２実施例で説明したので、説明は省略する。

【０３１９】次に、本実施例に於ける鮮鋭感補正回路１６５の構成及び動作について説明する。

【０３２０】第１６実施例の鮮鋭感補正回路１６５は、図４１に示すように、入力されたＲＧＢ各データに対しフィルタリングを施すフィルタリング部２６１と、重み係数値ｗを設定する重み係数値ｗ設定手段２６２と、重み係数値ｗにより原画像とフィルタリング処理結果画像とを合成する合成部２６３と、処理結果出力値を調整するデータ変換部２６４とを備えて構成される。その他の構成は第１１実施例と同じである。

【０３２１】フィルタリング部２６１に於いては、入力された原画像に於けるＲＧＢ各データに対し、鮮鋭感補正成分画像Ｒｓ（ｘ，ｙ），Ｇｓ（ｘ，ｙ）及びＢｓ（ｘ，ｙ）を生成する（第２実施例参照）ためのフィルタリングを適用する。フィルタリングの具体的な実現手段は、第１１実施例に於いて説明した空間周波数領域でのフィルタリング及び第１５実施例に於いて説明したディジタルフィルタであるＦＩＲフィルタによるフィルタリングのいずれかを使用すればよい。

【０３２２】重み係数値ｗ設定部２６２は、画像の明るさに関する情報に基づき、第２実施例で説明した重み係数値ｗを設定する。

【０３２３】合成部２６３に於いては、原画像に於けるＲＧＢ各データ、フィルタリング部２６１より出力された鮮鋭感補正成分画像Ｒｓ（ｘ，ｙ），Ｇｓ（ｘ，ｙ）及びＢｓ（ｘ，ｙ）、重み係数値ｗを用いた演算（式（２０）～（２２）参照）が行われる。

【０３２４】そこで、図４２に示すように、合成部２６３では、Ｒ，Ｇ，Ｂ用の乗算部２８１ｒないしｂに於いては、鮮鋭感補正成分画像Ｒｓ（ｘ，ｙ），Ｇｓ（ｘ，ｙ）及びＢｓ（ｘ，ｙ）に対する重み係数値ｗの乗算が行われる。続いて、Ｒ，Ｇ，Ｂ用の加算部２８２ｒないしｂに於いて、Ｒ，Ｇ，Ｂ用の乗算部２８１ｒないしｂからの出力であるｗ・Ｒｓ（ｘ，ｙ），ｗ・Ｇｓ（ｘ，ｙ）及びｗ・Ｂｓ（ｘ，ｙ）と原画像によるＲ（ｘ，ｙ），Ｇ（ｘ，ｙ）及びＢ（ｘ，ｙ）との加算が行われる。これらの演算結果Ｒ′（ｘ，ｙ），Ｇ′（ｘ，ｙ）及びＢ′（ｘ，ｙ）を続くデータ変換部２６４に出力する。

【０３２５】データ変換部２６４は、図４３に示すように、Ｒ，Ｇ，Ｂ用のデータ変換部２９１ｒないしｂにより構成される。データ変換部２９１ｒないしｂに於いては、各々に対し入力されたＲ′（ｘ，ｙ），Ｇ′（ｘ，ｙ）及びＢ′（ｘ，ｙ）が表示範囲を超えたデータを変換するための後処理を実行する。すなわち、小数点以下のデータに対する四捨五入や、表示可能範囲が例えば０～２５５である場合の０未満又は２５６以上の値の切り捨て等を行う。この処理を適用後の各撮影用画像Ｒ″，Ｇ″及びＢ″を処理結果として出力する。データ変換手段２６４は、例えばＲＯＭ（読出し専用メモリ）によるＬＵＴ（ルックアップテーブル）により構成してもよい。

【０３２６】次に、本実施例に於ける係数設定部２０２の動作について説明する。係数設定部２０２に於いては、フィルタリング部２６１に於いて適用するフィルタの係数、すなわち空間周波数領域でのフィルタリングを用いるのであれば帯域通過フィルタＭｐｒ（ｕ，ｖ），Ｍｐｇ（ｕ，ｖ）及びＭｐｂ（ｕ，ｖ）に於ける各値を、ディジタルフィルムによるフィルタリングを用いるのであれば各補正フィルタの特性を与えるフィルタ係数ｍｐｒ（ｘ，ｙ），ｍｐｇ（ｘ，ｙ）及びｍｐｂ（ｘ，ｙ）をフィルタリング部２６１に送出する。

【０３２７】又、データ入力２０３は、係数設定に対する情報を係数設定部１０２に送信する。写真撮影装置に於いては、使用するカメラ、フィルム等によりＰＳＦは異なるため、各データを係数設定のために使用する情報とし、適切な補正フィルタを設定するようにする。さらに、原画像が例えば内視鏡による撮像画像であれば、使用した内視鏡の機種に基づく個体撮像素子の画素数等の情報によりＭｐ′（ｕ，ｖ）或いはｍｐ′（ｘ，ｙ）の制御を行ってもよい。解像度の違いに基づき式ｄ８及び式ｄ９をそれぞれ適用する周波数帯域を変更することから、より好ましい撮影画像が得られる。その他の作用は第１１実施例と同じである。

【０３２８】従って、本実施例では、第１１実施例の効果に加え、第２実施例同様に、鮮鋭感の補正処理にともない発生する、撮像画像のＳＮ比の劣化を抑制することができる。

【０３２９】尚、本実施例に於いては鮮鋭感補正成分画像を帯域通過フィルタリングにより生成したが、第２実施例と同様に、第１１及び１５実施例に於いて説明した補正フィルタＭ（ｕ，ｖ）による処理結果画像を用いて同様の効果を実現することも可能である。

【０３３０】すなわち、原画像ｆ（ｘ，ｙ）と補正フィルタによる処理結果である鮮鋭感補正成分画像ｆｓ（ｘ，ｙ）との重み係数値ｗによる重み付け演算を第２実施例で説明した式（２３）に置き換え、画像の明るさを表す情報成分により重み係数値ｗを制御すればよい。重み係数値ｗの制御方法及び決定した前述の方法により実現すればよい。

【０３３１】これにともない、図４１に於ける合成部２６３を図４４に示すものに変更する。すなわち、図４４に示すように、フィルタリング部２６１より出力された鮮鋭度補正成分画像Ｒｓ（ｘ，ｙ），Ｇｓ（ｘ，ｙ）及びＢｓ（ｘ，ｙ）に対し、第１乗算部３０１に於いて重み係数値ｗとの乗算が行われる。又、入力された原画像Ｒ（ｘ，ｙ），Ｇ（ｘ，ｙ）及びＢ（ｘ，ｙ）に対し、第２乗算部３０２に於いて（１．０－ｗ）との乗算が行われる。そして、加算部３０３に於いては第１乗算ぶ３０１及び第２乗算手段３０２の各々の演算結果を加算後、Ｒ′（ｘ，ｙ），Ｇ′（ｘ，ｙ）及びＢ′（ｘ，ｙ）としてデータ変換手段２６４に送出する。

【０３３２】尚、本実施例に於いて説明した合成部２６３の実現に関しては、その構成要素である乗算部及び加算部を、例えばＲＡＭ（読出し専用メモリ）を用いたＬＵＴ（ルックアップテーブル）を使用してもよい。

【０３３３】又、本実施例に於いては重み係数値ｗの制御を画像の画素ごとに行うものとしたが、例えば画像を複数のブロックに分割し、明るさを表す情報成分の各ブロックに於ける平均値により制御してもよい。この場合は１つのブロック内に於ける各画素には同じ重み係数値ｗが適用される。

【０３３４】尚、図３における構成にて鮮鋭感補正を実現する際には、以上に示した一連の処理または処理の一部を、図３における中央処理装置４０において動作させれば良い。

【０３３５】次に第１７実施例について説明する。図４５及び図４６は第１７実施例に係り、図４５はＦＩＲフィルタのマスクサイズを説明する説明図、図４６は図４５のＦＩＲフィルタを備えたフィルタリング部の構成を示すブロック図である。

【０３３６】第１７実施例は第１１実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１１実施例との相違は、鮮鋭感補正回路１６５の構成であるので、異なる構成のみ説明し、同一構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【０３３７】第１７の実施例は、第１５及び１６の実施例に於けるフィルタリング部２５０及び２６１に係り、特にＦＩＲフィルタを用いた構成に於いて関連する。

【０３３８】２次元のＦＩＲフィルタは、マスクサイズｎ１×ｎ２（ｎ１，ｎ２は０でない正数）により構成される。ここでは、簡単のためｎ１＝ｎ２＝ｎとし、マスクサイズｎ×ｎのＦＩＲフィルタを例とし、説明する。

【０３３９】一般に、ＦＩＲフィルタのハードウェアによる実現に於いては、そのマスクサイズがハードウェアコストに対して大きく影響する。例えば、マスクサイズ９×９のＦＩＲフィルタは、マスクサイズ５×５（ハードウェアデバイスとしては、このサイズが一般的である）のＦＩＲフィルタによるフィルタリングを実行可能であるデバイスでの構成に４個を要し、ＲＧＢ３系統のデータに対しては、合計１２個を要することとなる。又、デバイスの数の増加にともないディレイ等の周辺ハードウェアも多数が必要となる。したがって、ＦＩＲフィルタに於けるマスクサイズの大型化は、ハードウェアコストの増大なる問題を招く。

【０３４０】そこで、ＦＩＲフィルタを用いたフィルタリング部に於いて、マスクサイズが大型化した場合でも、それにともなうハードウェアコストの増加を最小限にとどめる構成を実現する。

【０３４１】本実施例に於いては、１個のＦＩＲフィルタがもつ空間周波数特性を、複数のより小さいマスクサイズのＦＩＲフィルタ（以下、分割フィルタ）のカスケード接続により実現することで、上記目的を達成する。

【０３４２】マスクサイズ（４ｋ＋１）×（４ｋ＋１）（ただし、ｋ＝１，２，３，…）のＦＩＲフィルタの係数は、マスクサイズ（２ｋ＋１）×（２ｋ＋１）のＦＩＲフィルタ２個のたたみ込み演算により表現できる。

【０３４３】例えば、図４５は、ｋ＝１のとき、すなわちマスクサイズ５×５のＦＩＲフィルタｍ０（ｘ，ｙ）（図４５（ａ））の係数を、マスクサイズ３×３のＦＩＲフィルタｍ１（ｘ，ｙ）（図４５（ｂ））及びｍ２（ｘ，ｙ）（図４５（ｃ））との間に於けるたたみ込み演算により構成した例である。

【０３４４】これらのマスクサイズ３×３のＦＩＲフィルタを原画像ｆ（ｘ，ｙ）に対してカスケード接続的に適用した処理結果画像ｆ′（ｘ，ｙ）は、

$$f'(x,y)=(f(x,y)*m1(x,y))*m2(x,y) \quad \cdots (28)$$

となる。ただし、＊はたたみ込み演算を表す。一方、

$$m0(x,y)=m1(x,y)*m2(x,y) \quad \cdots (29)$$

より、式（２８）は

$$f'(x,y)=f(x,y)*(m1(x,y)*m2(x,y))$$

$$= f(x, y) * m0(x, y) \quad \cdots (30)$$

と表せ、フィルタｍ０（ｘ，ｙ）による処理結果と一致することがわかる。

【０３４５】又、空間周波数特性の上では、式（２８）は

$$F'(u, v) = (F(u, v) \cdot M1(u, v)) \cdot M2(u, v) \quad \cdots (31)$$

と表せ、さらに

$$M0(u, v) = M1(u, v) \cdot M2(u, v) \quad \cdots (32)$$

より

$$F'(u, v) = F(u, v) \cdot (M1(u, v) \cdot M2((u, v)) = F(u, v) \cdot M0(u, v) \quad \cdots (33)$$

が示される。

【０３４６】ここで、Ｆ（ｕ，ｖ），Ｆ′（ｕ，ｖ），Ｍ０（ｕ，ｖ），Ｍ１（ｕ，ｖ）及びＭ２（ｕ，ｖ）はそれぞれｆ（ｘ，ｙ），ｆ′（ｘ，ｙ），ｍ０（ｘ，ｙ），ｍ１（ｘ，ｙ）及びｍ２（ｘ，ｙ）のフーリエ変換である。

【０３４７】以上の説明と同様に、マスクサイズ９×９のＦＩＲフィルタ（ｋ＝２）の係数は、マスクサイズ５×５の２個のＦＩＲフィルタのたたみ込み演算から構成可能である。又、それらのＦＩＲフィルタのカスケード接続的な適用からマスクサイズ９×９のＦＩＲフィルタでのフィルタリング１回の処理と同等の処理結果が得られる。

【０３４８】したがって、必要となるマスクサイズ５×５のＦＩＲフィルタによるフィルタリングを実行するデバイスは２個となり、ハードウェアコストの大幅な低減となる。

【０３４９】ここでは、第１５実施例の鮮鋭感補正装置２０１に於けるフィルタリング部２５０に適用した例に説明する。適用するＦＩＲフィルタのマスクサイズは９×９とし、これをマスクサイズ５×５のＦＩＲフィルタ２個（それぞれ、第１のＦＩＲフィルタ及び第２のＦＩＲフィルタとする）のカスケード接続により実現する。

【０３５０】本実施例に於けるフィルタリング部２０１は、図４６に示すように、Ｒ，Ｇ，Ｂ用の第１フィルタリング実行部３１０ｒないしｂからなる第１フィルタリング実行部３１０と、Ｒ，Ｇ，Ｂ用の第２フィルタリング実行部３１１ｒないしｂからなる第２フィルタリング実行部３１０と、処理結果の値を調整するＲ，Ｇ，Ｂ用のデータ変換部２１１ｒないしｂからなるデータ変換部２１１より構成される。

【０３５１】第１フィルタリング実行部３１０に於いては、入力されるＲＧＢ各原画像データに対し、第１のＦＩＲフィルタｍｒ１（ｘ，ｙ）ないしｍｂ１（ｘ，ｙ）によるフィルタリングを実行する。

【０３５２】第２フィルタリング実行部３１１に於いては、第１フィルタリング実行部３１０によるフィルタリング処理結果によるＲ′Ｇ′Ｂ′各画像データに対し、第２のＦＩＲフィルタｍｒ２（ｘ，ｙ）ないしｍｂ２（ｘ，ｙ）によるフィルタリングを実行する。

【０３５３】ｍｒ１（ｘ，ｙ）及びｍｒ２（ｘ，ｙ），ｍｇ１（ｘ，ｙ）及びｍｇ２（ｘ，ｙ），ｍｂ１（ｘ，ｙ）及びｍｂ２（ｘ，ｙ）は、それぞれカスケード接続的に適用した場合に補正フィルタの周波数特性Ｍｒ０（ｕ，ｖ），Ｍｇ０（ｕ，ｖ）及びＭｂ０（ｕ，ｖ）を実現するように設定する。

【０３５４】データ変換部２１１に於いては、第２フィルタリング実行部３１１によるフィルタリング処理結果であるＲ″Ｇ″Ｂ″各画像データが入力される。ここではフィルタリングにより表示範囲を超えた値をもつデータを変換するための後処理を実行する。すなわち、小数点以下のデータに対する四捨五入や、表示可能範囲が例えば０～２５５である場合の０未満又は２５６以上の値の切り捨て等を行う。この処理を適用後の各撮影用画像Ｒ″，Ｇ″及びＢ″を処理結果として出力する。データ変換部２１１は、例えばＲＯＭ（読出し専用メモリ）によるＬＵＴ（ルックアップテーブル）により構成してもよい。

【０３５５】次に、本実施例に於ける係数設定部２０２の動作について説明する。係数設定部２０２に於いては、第１フィルタリング実行部３１０及び第２フィルタリング実行部３１１に於いて適用するＦＩＲフィルタの係数を設定する。例えば、写真撮影装置のＭＴＦを理想ＭＴＦに補正する場合には、前述の補正フィルタＭｒ（ｕ，ｖ），Ｍｇ（ｕ，ｖ）及びＭｂ（ｕ，ｖ）のそれぞれの空間周波数特性を実現するためのＦＩＲフィルタの組み合わせであるｍｒ１（ｘ，ｙ）及びｍｒ２（ｘ，ｙ），ｍｇ１（ｘ，ｙ）及びｍｇ２（ｘ，ｙ），ｍｂ１（ｘ，ｙ）及びｍｂ２（ｘ，ｙ）を、第１フィルタリング実行部３１０及び第２フィルタリング実行部３１１に送出する。

【０３５６】又、データ入力部２０３は、係数設定に対する情報を係数設定部２０２に送信する。写真撮影装置に於いては、使用するカメラ、フィルム等によりＰＳＦは異なるため、各データを係数設定のために使用する情報とし、適切な補正フィルタの空間周波数特性を与えるＦＩＲフィルタを設定するようにする。

【０３５７】なお、原画像ｆ（ｘ，ｙ）に於いてノイズ成分が混入している場合には、理想的な逆フィルタを適用した場合にノイズ成分を強調する結果となることがあ

る。このような場合に於いては、第１５実施例に於いて説明したように、適用する補正フィルタＭ０（ｕ，ｖ）の空間周波数特性を変更し、高周波帯域に於ける補正の度合いを制御すればよい。第１及び第２のＦＩＲフィルタｍ１（ｘ，ｙ）及びｍ２（ｘ，ｙ）は、カスケード接続的に適用した場合にＭ０（ｕ，ｖ）の空間周波数特性を与えるように設定すればよい。これにより、不要なノイズ成分の強調を防ぎつつ、実用上必要な周波数帯域に於けるＭＴＦの補正を行うことが可能となる。

【０３５８】さらに、ノイズに対する統計的な性質が既知の場合、逆フィルタの適用ではなく、ウィーナフィルタ或いは最小２乗フィルタ等を作成し、それらの空間周波数特性を与える第１及び第２のＦＩＲフィルタを設定してもよい。

【０３５９】又、第１１実施例に於いて説明したものと同様に、係数設定部２０２に於いて設定するＦＩＲフィルタの係数を変更し、より積極的にＭＴＦを制御することにより、観察に好適な画像を得ることができる。

【０３６０】すなわち、図１１（ｃ）に示した空間周波数特性を与えるように、第１及び第２のＦＩＲフィルタを設定することにより、撮影画像はより鮮鋭感が強調されたものとなる。

【０３６１】Ｍ０′（ｕ，ｖ）は、データ入力手部２０３により、前述した写真撮影装置に於いて使用するカメラ、フィルムの違いによるＰＳＦの変更に加え、周波数帯域及び空間周波数特性の増減分が調整される。

【０３６２】さらに、第１１ないし１６実施例に於いて説明したように、原画像が例えば内視鏡による撮像画像であれば、使用した内視鏡の機種に基づく個体撮像素子の画素数等の情報によりＭ′（ｕ，ｖ）の制御を行ってもよい。

【０３６３】又、第１６実施例に於いて説明した鮮鋭感補正回路２６３の構成に於いても、フィルタリング部２６１の構成を複数のＦＩＲフィルタによるフィルタリング実行部のカスケード接続により実現可能であることは明らかである。

【０３６４】なお、本実施例に於いて分割フィルタの個数を２個としたが、３個以上の分割フィルタによる構成も可能である。例えば、マスクサイズ１３×１３のＦＩＲフィルタの空間周波数特性は、マスクサイズ５×５のＦＩＲフィルタの３個のカスケード接続的な適用により実現される。

【０３６５】尚、図３における構成にて鮮鋭感補正を実現する際には、以上に示した一連の処理または処理の一部を、図３における中央処理装置４０において動作させれば良い。

【０３６６】次に第１８実施例について説明する。図４７は第１８実施例に係るフィルタリング部の構成を示すブロック図である。

【０３６７】第１８実施例は第１７実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１７実施例との相違は、鮮鋭感補正回路１６５のフィルタリング部２０１の構成であるので、異なる構成のみ説明し、同一構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【０３６８】ＦＩＲフィルタによるフィルタリングの実行に使用するハードウェアデバイスの入力データの語長に依存する問題が発生する場合がある。例えば、第１７実施例の図４６に於いて、ハードウェアデバイスの入力データの語長が８ビット、すなわち０～２５５であるものとする。又、入力されるＲＧＢ原画像データも又各々０～２５５の値をとるものとする。第１ＦＩＲフィルタリング実行部３１０の係数値が、例えばすべて０以上１以下であり、かつ係数値の総和が１であれば、第２フィルタリング実行部３１１への入力となるＲ′Ｇ′Ｂ′各画像データの値も又０～２５５の範囲をとる。しかしながら、第１ＦＩＲフィルタリング実行部３１０の係数によっては、フィルタリング処理結果のデータに対し、ハードウェアデバイスの出力データの語長が十分に長ければ、第１ＦＩＲフィルタリング実行部３１０ｒないしｂより出力される処理結果は、第２ＦＩＲフィルタリング実行部３１１ｒないしｂへの入力として許容される０～２５５の範囲を超えることが考えられる。

【０３６９】そこで、本実施例では、鮮鋭感補正回路１６５のフィルタリング部２０１の構成を、例えば図４７に示すように構成する。すなわち、第１のＦＩＲフィルタによるフィルタリングを実行する第１フィルタリング実行部３３０ｒないしｂよりなる第１フィルタリング実行部３３０と、第２のＦＩＲフィルタによるフィルタリングを実行する第２フィルタリング実行手段３３２ｒないしｂよりなる第２フィルタリング実行部３３２との間に、データ変換部３３１ｒないしｂよりなるデータ変換部３３１を設ける。

【０３７０】データ変換部３３１ｒないしｂは、第１フィルタリング実行部３３０ｒないしｂからの出力データの語長を第２フィルタリング部３３２ｒないしｂに対する入力データの語長に合致するように丸め、切り捨て或いは圧縮等の処理を行う。データ変換部３３１ｒないしｂの実現に関しては、例えばＲＡＭ（読出し専用メモリ）を用いたＬＵＴ（ルックアップテーブル）を使用してもよい。　第２フィルタリング部３３２ｒないしｂによる処理結果は、データ変換部２１１ｒないしｂにそれぞれ入力され、フィルタリングにより表示範囲を超えた値をもつデータを変換するための後処理を実行する。すなわち、小数点以下のデータに対する四捨五入や、表示可能範囲が例えば０～２５５である場合の０未満又は２５６以上の値の切り捨て等を行う。データ変換部２１１ｒないしｂは、例えばＲＯＭ（読出し専用メモリ）によるＬＵＴ（ルックアップテーブル）により構成してもよい。

【０３７１】以上により、第１８実施例では、ハードウ

ェアデバイスの入力語長に依存するデータ分布範囲の制限に関する問題を解決しつつ、ＦＩＲフィルタのカスケード接続構成によるハードウェアコストの低減が実現される。

【０３７２】尚、図３における構成にて鮮鋭感補正を実現する際には、以上に示した一連の処理または処理の一部を、図３における中央処理装置４０において動作させれば良い。

【０３７３】次に第１９実施例について説明する。図４８は第１９実施例に係るフィルタリング部の構成を示すブロック図である。

【０３７４】第１９実施例は第１７実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１７実施例との相違は、鮮鋭感補正回路１６５のフィルタリング部２０１構成であるので、異なる構成のみ説明し、同一構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【０３７５】ＦＩＲフィルタによるフィルタリングの実行に使用するハードウェアデバイスの入力データの語長に依存する問題が発生する場合がある。例えば、第１７実施例の図４６に於いて、ハードウェアデバイスの入力データの語長が８ビット、すなわち０～２５５であるものとする。又、入力されるＲＧＢ原画像データも又各々０～２５５の値をとるものとする。第１のＦＩＲフィルタの係数値が、例えばすべて０以上１以下であり、かつ係数値の総和が１であれば、第２のフィルタリング手段への入力となるＲ′ Ｇ′ Ｂ′ 各画像データの値も又０～２５５の範囲をとる。

【０３７６】しかしながら、第１のＦＩＲフィルタの係数によっては、フィルタリング処理結果のデータに対し、ハードウェアデバイスの出力データの語長が十分に長ければ、第１フィルタリング実行部３１０ｒないしｂより出力される処理結果は、第２フィルタリング実行部３１１ｒないしｂへの入力として許容される０～２５５の範囲を超えることが考えられる。

【０３７７】そこで、本実施例では、フィルタリング部２０１を図４８に示すように構成する。

【０３７８】すなわち、図４８に於いては、第２のＦＩＲフィルタによるフィルタリング実行手段を、第２フィルタリング実行部３３５ｒ１及びｒ２ないしｂ１及びｂ２より構成する。つまり、ＲＧＢ各データに対し、それぞれ第２のフィルタリング実行手段として２個のハードウェアデバイスを設ける。又、第２フィルタリング実行部３３５ｒ１及びｒ２ないしｂ１及びｂ２による処理結果をそれぞれ入力する合成部３３６ｒないしｂを備えている。

【０３７９】第２フィルタリング実行部３３５ｒ１及びｒ２ないしｂ１及びｂ２のそれぞれに対しては、第１フィルタリング実行部３３４ｒないしｂによるフィルタリング処理結果Ｒ′ Ｇ′ Ｂ′ 画像データの下位８ビットデータであるＲ′ ｌ，Ｇ′ ｌ，Ｂ′ ｌ及び残りの上位ビットデータであるＲ′ ｈ，Ｇ′ ｈ，Ｂ′ ｈがそれぞれ入力される。下位及び上位ビットデータへの分割は、第１フィルタリング実行部３３４ｒないしｂの後段にそれぞれ設けられた分配部３４１ｒないしｂにより実現する。そして、第２のＦＩＲフィルタによるフィルタリングを各々で実行し、Ｒ″ Ｇ″ Ｂ″ 画像データの下位及び上位ビットの処理結果を後段の合成部３３６ｒないしｂに入力する。

【０３８０】合成部３３６ｒないしｂに於いては、下位及び上位ビットに対する処理結果を合成し、第２のＦＩＲフィルタによる処理結果とする。合成部３３６ｒないしｂによる処理結果は、データ変換部３３７ｒないしｂにそれぞれ入力され、フィルタリングにより表示範囲を超えた値をもつデータを変換するための後処理を実行する。すなわち、小数点以下のデータに対する四捨五入や、表示可能範囲が例えば０～２５５である場合の０未満又は２５６以上の値の切り捨て等を行う。データ変換手段３３６ｒないしｂは、例えばＲＯＭ（読出し専用メモリ）によるＬＵＴ（ルックアップテーブル）により構成してもよい。

【０３８１】又、合成部３３６ｒないしｂ及びデータ変換部３３７ｒないしｂに於ける処理を、一括してＬＵＴ（図示せず）により実行する構成にしてもよい。

【０３８２】以上により、第１のＦＩＲフィルタによるフィルタリング処理結果データに対し、データ語長の制限に基づく精度の低下を防ぎつつ、ＦＩＲフィルタのカスケード接続構成によるハードウェアコストの低減が実現される。

【０３８３】尚、図３における構成にて鮮鋭感補正を実現する際には、以上に示した一連の処理または処理の一部を、図３における中央処理装置４０において動作させれば良い。

【０３８４】次に第２０実施例について説明する。図４９は第２０実施例に係るフィルタリング部の構成を示すブロック図である。

【０３８５】第２０実施例は第１７実施例とほとんど同じであり、本実施例の第１１実施例との相違は、鮮鋭感補正回路１６５のフィルタリング部２０１構成であるので、異なる構成のみ説明し、同一構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【０３８６】第１１ないし１９実施例に於いては、フィルタリング部２０１の構成に関してＲＧＢ各画像データに対し３系統の並列構成とした。

【０３８７】本実施例に於いてはフィルタリング手段３０１を、ＲＧＢ各画像データごとに時系列的に一連の処理を適用することにより、１系統の処理構成により実現することに特徴を有し、ハードウェアコストの低減を図る。

【０３８８】本実施例の鮮鋭感補正回路１６５のフィルタリング部２０１は、図４９に示すように、入力される

ＲＧＢ各原画像データのいずれか１つを選択する選択部３３８と、フィルタリングを実行するフィルタリング実行部３３９と、フィルタリング部３３９による処理結果の値を調整するデータ変換部３４０からなっている。

【０３８９】次に、本実施例に於けるフィルタリング部２０１の動作について説明する。選択部３３８は制御部３０４に接続され、入力されるＲＧＢ各原画像データのいずれか１つを選択する。

【０３９０】フィルタリング実行部３３９に於いては、選択部３３８により選択されたＲＧＢいずれかの原画像データが入力され、フィルタリングを適用する。

【０３９１】データ変換部３４０に対しては、フィルタリング実行部３３９による処理結果が入力され、フィルタリングにより表示範囲を超えた値をもつデータを変換するための後処理を実行する。すなわち、小数点以下のデータに対する四捨五入や、表示可能範囲が例えば０～２５５である場合の０未満又は２５６以上の値の切り捨て等を行う。この処理を適用後の各撮影用画像Ｒ′又はＧ′又はＢ′を処理結果として出力する。データ変換部３４０は、例えばＲＯＭ（読出し専用メモリ）によるＬＵＴ（ルックアップテーブル）により構成してもよい。

【０３９２】選択部３３８は、選択されたＲＧＢ画像データのいずれか１つに対する一連の処理が終了すると、次の画像データを選択する。

【０３９３】又、係数設定部２０２に於いては、フィルタリング実行部３３９に対し、選択されているＲＧＢ画像データのいずれか１つに対応する補正フィルタの係数を送信する。

【０３９４】以上に於いては、第１１実施例に於けるフィルタリング部２０１を例として説明した。第１２ないし第１９に於けるフィルタリング部２０１に対しても、同様にＲＧＢ各画像データごとに時系列的に一連の処理を適用することにより、１系統の処理構成により実現可能である。

【０３９５】次に第２１実施例について説明する。

【０３９６】以降の実施例では、図３に示した画像処理装置３に設けられる中央処理装置４０の画像処理部４７において、機能構成を変更した例を説明する。

【０３９７】画像記録装置４により再現された画像（再現画像）の色と、観察用モニタ８に再現される画像の色とは、ＣＩＥで定義される表色値において異なる場合がある。この表色値の差（色差）を減少させることで、色再現の向上が可能となる。そこで第２１実施例では、画像記録装置４に入力される画像信号に対し、色変換処理を行うことにより色調の改善が可能な色変換手段の構成例を示す。

【０３９８】図５０は中央処理装置における画像処理部のソフトウェアの概念構成を示すブロック図、図５１は第２１実施例に係る色変換手段の機能構成を示すブロック図、図５２は第２１実施例における色変換手段の動作を説明するフローチャート、図５３はＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間における観察用モニタと画像記録装置の色域の関係を説明する概念図、図５４は色域圧縮の方法の一例を示すフローチャート、図５５は色域圧縮の概念をＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間において説明した説明図、図５６は機器に依存しない色変換システムの構成を説明する概念図である。

【０３９９】中央処理装置４０の画像処理部４７は、図５０に示すように、内視鏡画像記録装置４により再現される画像の色が観察用モニタ８に表示される画像の色と一致するように、又は観察者の好みの色になるように色変換を行う色変換手段３５０と、及び又は内視鏡画像記録装置４により再現される画像の鮮鋭感補正処理を行う鮮鋭感補正手段３５１と、及び又は内視鏡画像記録装置４の色再現特性の変動を吸収するための機器特性補正手段３５２等を有してなる。

【０４００】なお、図５０では、色変換手段３５０が、鮮鋭感補正手段３５１の前段に位置するが、この位置を逆にすることも可能である。また、色変換手段３５０と鮮鋭感補正手段３５１は、どちらか一つとすることも可能である。この場合、機器特性補正手段３５２は、色変換手段３５０又は鮮鋭感補正手段３５１のすぐ後段に位置することとなる。

【０４０１】図３の画像処理装置３において、画像入力Ｉ／Ｆ４３を介して入力された画像データは、一旦主記憶装置４２内に記憶される。また、画像データを構成するＲＧＢデータは主記憶装置４２から読み出された後、さらに中央処理装置４０に転送され、中央処理装置４０の画像処理部４７に設けられた色変換手段３５０により色変換処理が実行される。色変換結果は一旦主記憶装置４２に記憶された後、画像記録装置Ｉ／Ｆ４６を介して画像記録装置４へ出力される。

【０４０２】次に画像処理部４７の具体的な例として色変換手段３５０の概略構成を説明する。図５１は色変換処理を図３の中央処理装置４０で実行する場合において、ＲＯＭ４５内に記憶されたプログラムに相当する色変換手段３５０のソフトウェア構成を示した図である。

【０４０３】色変換手段３５０は、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを、観察用モニタ８に入力した際に該観察用モニタ８に表示される色を表すところの数値であるＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*へ変換し、出力する色空間座標変換手段４００と、色空間座標変換手段４００から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*に対して、観察用モニタ８の色域が画像記録装置４の色域に包含されるまで観察用モニタ８の色域を圧縮する写像操作を行い、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$を出力する色域圧縮手段４０１と、色域圧縮手段４０１から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$に対し、画像記録装置４の出力画

像を観察した際に知覚される色がＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標においてＬ*′，ｕ*′，ｖ*′となるための画像記録装置４への入力信号ＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′を出力する色空間座標逆変換手段４０２と、を有して構成される。

【０４０４】なお、ＲＧＢデータは、８ビットに規格化されているものとして以下説明するが、規格化数は８ビットに限定されるものではなく、８ビットより多くても、又は少なくてもよい。

【０４０５】以下、第２１実施例の作用について、色変換手段３５０を中心に説明する。

【０４０６】図５１に示すように、色空間座標変換手段４００では、入力されたＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを、観察用モニタ８上で知覚される色を表現するところの、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*へ変換する。図５２に色変換手段３５０の動作を説明するフローチャートを示す。

【０４０７】ここでＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間について、その概要を以下に説明する。

【０４０８】純粋知覚量である色感覚を正確に外部へ伝達するには、色感覚を定量化することが必要となる。色感覚を定量化する試みは従来から行われており、幾つかの手法が提唱されている。その中でも国際照明委員会（ＣＩＥ）が提唱するＣＩＥ表色系は、最も一般的に用いられている定量化方法の一つである。ここでは、ＣＩＥ表色系で定義されているＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）均等色空間（以下、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間と呼ぶ）の取り扱い方法について説明する。

【０４０９】ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間は、物体面の心理的明るさを表す心理計測明度Ｌ*と、色み平面を構成するｕ*及びｖ*との直交する３軸で構成される。ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間における任意の２点間のユークリッド距離は色差と相関が強い。従って、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間は色差に関して均等性の良い色空間（均等色空間）とみなすことができる。

【０４１０】色空間座標変換手段４００の内部動作である、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，ＢからＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*への座標変換方法について以下に説明する。

【０４１１】色空間座標変換手段４００においては、図５２に示すように、まずステップＳ１０１で、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，ＢからＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値Ｘ，Ｙ，Ｚへの変換を行う。続いて、ステップＳ１０２で、ＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値Ｘ，Ｙ，ＺからＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*への変換を行う。

【０４１２】ステップＳ１０１におけるＲＧＢデータＲ，Ｇ，ＢからＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値Ｘ，Ｙ，Ｚへの変換は、式（３４）に示すように３次の正方行列の行列演算によって行われる。

【０４１３】

【数８】

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} gm_R(R) \\ gm_G(G) \\ gm_B(B) \end{pmatrix} \qquad \cdots(34)$$

ここでｇｍＲ（Ｒ），ｇｍＧ（Ｇ），ｇｍＢ（Ｂ）は、γ特性によりＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを観察用モニタ８のＲＧＢ各蛍光体の発光輝度に変換した値である。なお、式（３４）における行列要素は、観察用モニタ８におけるＲＧＢ原色のｘｙ色度座標から決定される。

【０４１４】また、ステップＳ１０１における変換は、式（３４）で定義された計算式による方法以外に、ＲＧＢからＸＹＺへの参照テーブル（ルックアップテーブル、以下、ＬＵＴと略記）による方法もある。以下にＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを参照アドレスとしてＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値Ｘ，Ｙ，Ｚを出力するＬＵＴの作成方法について説明する。

【０４１５】ＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを観察用モニタ８に入力して、ある面積をもった均一なカラーパッチを呈示する。このカラーパッチの色光をターゲットに、色彩輝度計等によるＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値測定を行い、Ｘ，Ｙ，Ｚを記録する。以上の手順を、ＲＧＢデータで構成される色空間（以下、観察用モニタ信号色空間と呼ぶ）全域で繰返すことで、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを参照アドレスとしてＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値Ｘ，Ｙ，Ｚを出力するＬＵＴを作成することができる。

【０４１６】一般には、観察用モニタ信号色空間を完全に充填する数のＲＧＢデータとＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値の組み合わせを用意することは、ＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値の測定時間、及びＬＵＴのデータ量の観点から考えて現実的ではない。従って、観察用モニタ信号色空間は、適当な間隔でサンプリングが行われ、格子点に位置するＲＧＢデータに対してだけＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値を出力するようなＬＵＴを作成する。なお、格子点以外のアドレスに相当するＲＧＢデータがＬＵＴに入力された場合は、近傍サンプリング点の出力値から補間によって求める。

【０４１７】ステップＳ１０１でＲＧＢデータＲ，Ｇ，ＢからＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値Ｘ，Ｙ，Ｚへ変換された後、次にステップＳ１０２でＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値Ｘ，Ｙ，ＺはＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*に変換される。このステップＳ１０２における変換は式（２）に示した変換式によって行うことができる。式（２）においてＹｎ，ｕ'ｎ，ｖ'ｎはそれぞれ、基準白色の輝度，ＣＩＥ１９７６ＵＣＳ色度座標ｕ′，ｖ′である。

【０４１８】このように予めＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを

参照アドレスとし、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*を出力するＬＵＴを作成しておくことにより、ステップＳ１０１，Ｓ１０２による色空間座標変換手段４００の動作を一つのＬＵＴで実行することが可能である。

【０４１９】次に、色域圧縮手段４０１において、図５２のステップＳ１０３で示すように、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*からＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$への変換を行う。色域圧縮手段４０１における内部動作を図５３ないし図５５を用いて説明する。

【０４２０】図５３は、観察用モニタ８で再現可能な色の範囲（以下、観察用モニタ色域と呼ぶ）と、画像記録装置４によって再現画像上に再現可能な色の範囲（以下、画像記録装置色域と呼ぶ）の関係を、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間における切断平面上に模式的に表したものであり、（ａ）はL^*-u^*平面を、（ｂ）はu^*-v^*平面をそれぞれ示している。

【０４２１】図５３に示すように、画像記録装置色域が観察用モニタ色域より狭い場合、観察用モニタ８上に表示されている色の内、画像記録装置色域外に位置する色は、画像記録装置４ではＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標において表現できない。しかも、色域圧縮手段４０１の後段に位置する色空間座標逆変換手段４０２における逆変換では、画像記録装置色域内に関しては変換精度が保証されるが、色空間座標逆変換手段４０２に入力されるＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標が画像記録装置色域外の色の場合は、周囲の色と極端に異なった色に変換されるおそれがある。

【０４２２】従って、画像記録装置色域外の色に関しては、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間において色空間座標逆変換手段４０２が変換精度を保証する領域まで移動する必要がある。また、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間における位置を移動する際には、できるだけ階調と色調を維持するような方法が望ましい。そこで、できるだけ階調及び色調を変化させずに、観察用モニタ色域を画像記録装置色域に含まれるようにする写像操作（以下、色域圧縮と呼ぶ）が必要となる。

【０４２３】このような色域圧縮方法の一例を図５４及び図５５を用いて説明する。図５４は色域圧縮によるデータ変換方法のフローチャート、図５５は色域圧縮の概念図である。

【０４２４】まず最初に、図５４のステップＳ１０６に示すように、心理計測明度L^*方向の再現範囲（以下、L^*ダイナミックレンジと呼ぶ）の圧縮を行う。このときの変換式を式（３５）に示す。

【０４２５】

【数９】

$$L^*_S = \frac{(L^*_{\max} - L^*_{\min})}{(L^*_{MAX} - L^*_{MIN})} \times (L^* - L^*_{MIN}) + L^*_{\min} \qquad \cdots(35)$$

式（３５）において、L^* MAX，L^* MIN は観察用モニタ８のL^*最大値と最小値で、この幅が観察用モニタ８のL^*ダイナミックレンジとなる。一方、L^*max，L^* min は画像記録装置４のL^*最大値と最小値で、この幅が画像記録装置４のL^*ダイナミックレンジとなる。ここでL^*は変換前、L^*sは変換後の心理計測明度を表している。

【０４２６】図５３及び図５５から分かるように、一般に観察用モニタ８のL^*ダイナミックレンジより画像記録装置４のL^*ダイナミックレンジの方が狭い。このような場合、上記L^*ダイナミックレンジの圧縮を行い、明度階調を調整する必要がある。

【０４２７】図５５に示すように、L^*ダイナミックレンジの圧縮に伴って、観察用モニタ色域はL^*ダイナミックレンジ圧縮後の色域となる。色域の移動に伴い、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*はＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*s，u^*s，v^*sに移動する。

【０４２８】次に、ステップＳ１０７で円筒座標変換によるＶＨＣ、すなわち明度、色相、彩度への変換を行う。このステップＳ１０７における座標変換は式（２５）に示した変換式によって行うことができる。

【０４２９】そして、ステップＳ１０８で彩度の圧縮を行う。一般に色相を移動させることで色域圧縮を行うより、彩度を移動させることで色域圧縮を行う方が色調バランスの崩れは少ないことが知られている。従って、ここでは色相を維持し、彩度を圧縮することで色域圧縮を行う。このときの変換式を式（３６）に示す。

【０４３０】

【数１０】

$$C' = \frac{C_{\max}}{C_{MAX}} \times C \qquad \cdots(36)$$

式（３６）において、Cmax は画像記録装置色域におけるＨ，Ｖでの最大彩度である。Ｃは彩度圧縮前、Ｃ′は彩度圧縮後の彩度を表している。

【０４３１】なお、式（３６）に示した彩度の変換式は、線形変換であるが、画像記録装置色域に含まれている色の移動を最小限に抑えるために、適当な非線形関数によって変換することも可能である。

【０４３２】最後にステップＳ１０９で、式（２５）の逆変換により、ＶＨＣ′から$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$を求める。図５５に示すように、L^*ダイナミックレンジ圧縮後の色域は、最終的には彩度圧縮によって画像記録装置色域に一致し、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標は$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$となる。

【０４３３】続いて、色空間座標逆変換手段４０２にお

ける内部動作について説明する。色域圧縮手段４０１から出力されるＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$は、色空間座標逆変換手段４０２において、画像記録装置４へ入力するＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′へ変換される。

【０４３４】色空間座標逆変換手段４０２では、図５２におけるＳ１０４で、まずＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$からＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値Ｘ′，Ｙ′，Ｚ′への変換を行い、続いてＳ１０５で、ＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値Ｘ′，Ｙ′，Ｚ′からＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′への変換を行う。ステップＳ１０４における変換は、式（２）に示した変換式の逆変換を行えばよい。

【０４３５】ステップＳ１０５におけるＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値Ｘ′，Ｙ′，Ｚ′からＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′への変換は、ＬＵＴを使った方法、あるいは画像記録装置４の色再現モデルに基づく色予測式を使った方法などが考えられる。以下、ＬＵＴを使った変換方法について説明する。

【０４３６】ＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値からＲＧＢデータへの変換を行うには、画像記録装置４に入力されるＲＧＢデータを入力アドレスとして三刺激値ＸＹＺを出力するＬＵＴを予め作成しておく。まず、ＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値Ｘ′，Ｙ′，Ｚ′とＬＵＴ出力値Ｘ″，Ｙ″，Ｚ″のユークリッド距離最小の条件で最小値探索を行う。探索の結果、得られた入力アドレスＲ″，Ｇ″，Ｂ″を中心に適当な幅を持つ領域内を、前記第１の探索間隔より細かい幅で詳細な探索を前記最小条件で行う。この結果得られた入力アドレスをＲ′，Ｇ′，Ｂ′とする。このようにＲＧＢデータから画像記録装置４の出力画像のＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値を推定するＬＵＴを使用して、最小値探索を行うことにより、ＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値からＲＧＢデータへの変換が行われる。

【０４３７】前記逆変換のためのＬＵＴは、画像記録装置４に入力されるＲＧＢデータを変化させて画像を出力し、この出力画像（以下、色票と呼ぶ）に対する色彩輝度計によるＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値測定を例えば約５０００組のデータについて行うことにより、ＲＧＢデータとＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値の組をＲＧＢデータ色空間内において適当な間隔で充填することで作成することができる。

【０４３８】なおこのとき、色空間座標変換手段４００で使用されるＬＵＴの作成方法と同様に、ＬＵＴ作成に使ったＲＧＢデータ以外のデータがアドレスとしてＬＵＴに入力された場合には、近傍サンプリング点を使った補間演算によりＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値を求めることができる。

【０４３９】また、色空間座標逆変換手段４０２において、ＲＧＢデータを入力アドレスとしＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$を出力するＬＵＴを予め作成しておき、ステップＳ１０４とＳ１０５を一つのＬＵＴで実行することも可能である。

【０４４０】以上述べてきたように、色空間座標変換手段４００において、入力されたＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを、観察用モニタ８上における再現色を表すところのＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*に変換し、色域圧縮手段４０１により色域圧縮を行ってＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*をＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$へ変換し、色域圧縮手段４０１から出力されるＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$を、色空間座標逆変換手段４０２によりＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′へ変換し、そして、このＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′をＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂの代わりに、画像記録装置４へ入力することにより、観察用モニタ８に再現される画像と画像記録装置４により再現される画像との色差が改善される。

【０４４１】本実施例で示したように、ＣＩＥ表色系を用いることによって、観察用モニタ８と画像記録装置４等の異なる機器間で統一的に色を取り扱うことができる。このような機器に依存しない色変換システムの概念を図５６に示す。

【０４４２】機器Ａ駆動信号色空間は、本実施例における観察用モニタ８へ入力される観察用モニタ色空間に相当する。機器Ｂ駆動信号色空間は、本実施例における画像記録装置４へ入力される画像記録装置色空間に相当する。これらの色空間は機器固有の色表現であって、色空間座標が同じであっても、同じ色を表現しているとは限らない。これは、機器Ａと機器Ｂが異なる機器特性を持つためである。

【０４４３】そこで、機器特性、及び機器固有の色再現方法とは関係がない色空間（以下、標準色空間と呼ぶ）との変換方法を記述した色空間変換プロファイルを、各々の機器毎に用意しておき、この色空間変換プロファイルを作用させることで、標準色空間で色を取り扱うことが可能となる。

【０４４４】上述した実施例において前記色変換プロファイルに相当するのが、色空間座標変換手段４００と色空間座標逆変換手段４０２である。色変換手段３５０を図５６に示したような構成にすることで、観察用モニタ８や画像記録装置４の機器特性が変化しても、それに対応した色空間変換プロファイルを用意することで、システム全体を大きく変更することなく柔軟に対応させることができる。

【０４４５】なお、本実施例においては、標準色空間として、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間を用いているが、ＣＩＥ１９７６（$L^*a^*b^*$）色空間や、さらに、ＣＩＥが推奨する色空間の代わりに、例えば、前述した色の三属性、すなわち色相、彩度、明度の３軸で構

成されるＨＳＶやＨＬＳ色空間等の知覚色空間を用いた場合においても、同様に、観察用モニタ８に再現される画像と画像記録装置４の出力画像との色差を改善することができる。

【０４４６】次に第２２実施例について説明する。図５７は第２２実施例に係る色変換手段の機能構成を示すブロック図、図５８は第２２実施例において設けられる色補正効果調整手段の内部構成を示すブロック図、図５９は色補正効果調整手段の作用を説明する概念図である。

【０４４７】第２２実施例における色変換手段３５０は、図５１に示した第２１実施例のものとほぼ同様に構成され、第２１実施例との主たる相違は、色域圧縮手段４０１の後段に色補正効果調整手段４０３を設けたことにある。本実施例において、色補正効果調整手段以外の構成及び作用は、第２１実施例と同じであるので、同様な部分の説明は省略し、異なる部分についてのみ説明する。

【０４４８】第２１実施例で述べたように、色変換手段３５０によって色調の改善が行われるが、色感覚は極めて主観的なものであり、標準的な観察者を対象に設計された色変換手段では、その色補正結果を許容することができない観察者の存在が考えられる。また、図５１に示した構成で行った色変換結果より、むしろ色変換を行わずに出力した結果の方が比較的良好な評価を示す観察者の存在も考えられる。そこで第２２実施例では、第２１実施例における効果に加えて、簡単な構成で色補正効果を調整することができ、観察者の意図する色変換結果を出力することが可能な色変換手段の構成例を示す。

【０４４９】第２２実施例における色変換手段の概略構成を図５７に示す。色変換手段３５０は、色域圧縮手段４０１の後段に、色域圧縮手段４０１から出力されるＬ*′，ｕ*′，ｖ*′に対して、情報入力装置４１から入力される補正効果パラメータＣｅに従って補正効果を調整することで、ＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*ｃ，ｕ*ｃ，ｖ*ｃを出力する色補正効果調整手段４０３を有して構成される。

【０４５０】以下、第２２実施例の作用について、図５８及び図５９を用いて色補正効果調整手段４０３を中心に説明する。

【０４５１】図５８に色補正効果調整手段４０３の内部構成を示す。ＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂは、画像記録装置出力色推定手段４０５において、画像記録装置４にＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを入力し、出力される色を表すところのＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*ｂ，ｕ*ｂ，ｖ*ｂに変換される。そしてＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*ｂ，ｕ*ｂ，ｖ*ｂは、内分点計算手段４０４に入力される。内分点計算手段４０４では、色域圧縮手段４０１から出力されたＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*′，ｕ*′，ｖ*′と画像記録装置出力色推定手段４０５から出力されたＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*ｂ，ｕ*ｂ，ｖ*ｂと情報入力装置４１から出力される補正効果調整パラメータＣｅとを用いて、（Ｌ*′，ｕ*′，ｖ*′）と（Ｌ*ｂ，ｕ*ｂ，ｖ*ｂ）の内分点（Ｌ*ｃ，ｕ*ｃ，ｖ*ｃ）を内分比Ｃｅを基に計算する。

【０４５２】図５９は、前記（Ｌ*′，ｕ*′，ｖ*′）、（Ｌ*ｂ，ｕ*ｂ，ｖ*ｂ）、（Ｌ*ｃ，ｕ*ｃ，ｖ*ｃ）の３点の位置関係をＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間において示したものである。

【０４５３】補正効果パラメータＣｅが１．０の場合は、内分点（Ｌ*ｃ，ｕ*ｃ，ｖ*ｃ）が（Ｌ*′，ｕ*′，ｖ*′）と一致し、補正効果最大とする。一方、Ｃｅが０．０の場合は、内分点（Ｌ*ｃ，ｕ*ｃ，ｖ*ｃ）が（Ｌ*ｂ，ｕ*ｂ，ｖ*ｂ）と一致し、色変換を行わない場合と同じ結果となる。

【０４５４】なお、画像記録装置出力色推定手段４０５における内部動作については、第２１実施例の色空間座標逆変換手段４０２におけるＲＧＢデータからＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値、及びＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標を推定する方法と同様に、予め作成されたＬＵＴ等によってＲＧＢデータからＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標への変換が行われる。

【０４５５】以上のように、色補正効果調整手段４０３を色域圧縮手段４０１と色空間座標逆変換手段４０２の間に設けることにより、第２１実施例における効果に加えて、情報入力装置４１から入力される単一パラメータＣｅによって、簡便に未補正の状態と第２１実施例の構成で得られる色変換結果との間で色補正効果を調整することが可能となり、標準設定で色変換結果を許容できない観察者にも対応することが可能となる。

【０４５６】次に第２３実施例について説明する。図６０は第２３実施例に係る色変換手段の機能構成を示すブロック図、図６１は第２３実施例において設けられる光源効果調整手段の作用を説明する概念図である。

【０４５７】第２３実施例における色変換手段３５０は、図５１に示した第２１実施例のものとほぼ同様に構成され、第２１実施例との主たる相違は、情報入力装置４１から光源効果パラメータＬｅを入力し、色空間座標逆変換手段４０２で使用されるＬＵＴを書換える光源効果調整手段４０６を付加したことにある。本実施例において、光源効果調整手段以外の構成及び作用は、第２１実施例と同じであるので、同様な部分の説明は省略し、光源効果調整手段の動作を中心に説明する。

【０４５８】図５１に示した色空間座標逆変換手段４０２において使われるＲＧＢデータからＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値を推定するＬＵＴは、画像記録装置４の出力画像を観察する際の光源で、色票を色彩輝度計により測色することで作成されている。

【０４５９】しかし、画像記録装置４から出力される画像を実際に観察するときの光源が、ＬＵＴ作成のため色

票を測色する際に使われた光源とは異なる場合も考えられる。このような場合、色票を新たな光源下で測色し、ＬＵＴを再作成する必要があるが、多数の光源に対応しようとするとき、その都度ＬＵＴを再作成するのは現実的でない。また、予め多数の光源に対応したＬＵＴを作成したとしても、設定した光源の数が増えると、ＬＵＴを格納するためのメモリ領域も増大する。

【０４６０】そこで第２３実施例では、第２１実施例における効果に加えて、簡便な光源効果調整方法により、画像記録装置４から出力された画像を観察する際の光源の変化に対応することが可能な色変換手段の構成例を示す。

【０４６１】第２３実施例における色変換手段の概略構成を図６０に示す。色変換手段３５０は、情報入力装置４１から光源効果調整パラメータＬｅを受け取ってこの光源効果調整パラメータＬｅに従って適切なＬＵＴを作成し、色空間座標逆変換手段４０２で使われるＬＵＴを書換える光源効果調整手段４０６を有して構成される。

【０４６２】以下、図６１を用いて光源効果調整手段４０６における作用について説明する。図６１は、複数種の光源で測定された色票のＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値をＸＹＺ空間において示したものである。

【０４６３】図６１において、Ｐ１（X1，Y1，Z1）は第１の光源で測定された色票のＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値、Ｐ２（X2，Y2，Z2）は第２の光源で測定された色票のＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値、Ｐ３（X3，Y3，Z3）は第３の光源で測定された色票のＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値である。ここで、ＬＵＴを作成する際に使用される色票数の数だけ、Ｐ１とＰ２とＰ３の組が用意される。

【０４６４】第１の光源から第２の光源を経て第３の光源の間で光源色が変化することを想定した場合、三刺激値が変化する軌跡は、Ｐ１→Ｐ２→Ｐ３への移動距離Ｌｅ（光源効果調整パラメータ）をパラメータとして、式（３７）に示す関係式で表される。

【０４６５】
$$Xi = fiX(Le)$$
$$Yi = fiY(Le) \quad \cdots(37)$$
$$Zi = fiZ(Le)$$

ここで、Ｘｉ，Ｙｉ，Ｚｉはｉ番目の色票の光源効果調整パラメータＬｅで指定される新たな光源下で測定される三刺激値の近似値を表す。ｆｉＸ（Ｌｅ），ｆｉＹ（Ｌｅ），ｆｉＺ（Ｌｅ）は、ｉ番目の色票における光源効果調整パラメータＬｅを変数とする軌跡である。

【０４６６】このような光源変化を表す軌跡を関数として式（３７）に示す形のデータで予め保有しておくことにより、光源効果調整パラメータＬｅを指定するだけで第１の光源から第３の光源の間の仮想光源で色票を測定した場合の測定結果を近似する色票データを得ることが可能となる。一旦、色票データが揃えば、第２１実施例で説明したように、ＲＧＢデータから画像記録装置４の出力画像のＣＩＥ（ＸＹＺ）三刺激値を推定するＬＵＴの作成が可能となる。

【０４６７】なお、近似精度の考慮によっては、関数ｆｉＸ（Ｌｅ），ｆｉＹ（Ｌｅ），ｆｉＺ（Ｌｅ）の最も簡単な形として、２つの光源下で測定された三刺激値の内分点を計算することが考えられる。この場合、内分比は光源効果調整パラメータＬｅになる。

【０４６８】光源効果調整手段４０６は、情報入力装置４１から出力された光源効果調整パラメータＬｅを入力し、この光源効果調整パラメータＬｅに基づいて式（３７）により色票データを新たに作成する。そして、光源効果調整パラメータＬｅによって設定された仮想光源下での色票の三刺激値をＲＧＢデータから推定するＬＵＴを作成し、色空間座標逆変換手段４０２において使われているＬＵＴと置き換える。

【０４６９】以上のように、光源効果調整手段４０６を付加することにより、第２１実施例における効果に加えて、色変換手段３５０を、情報入力装置４１から入力される光源効果調整パラメータＬｅにより、色票を再測定することなしに、かつ式（３７）で示した関数データの分のメモリを設けるだけで、画像記録装置８の出力を観察する際の光源の変化にも対応させることが可能となる。

【０４７０】次に第２４実施例について説明する。図６２は第２４実施例に係る色変換手段の機能構成を示すブロック図、図６３は第２４実施例において設けられる色順応変換手段の作用を説明する概念図である。

【０４７１】第２４実施例における色変換手段３５０は、図５１に示した第２１実施例のものとほぼ同様に構成され、第２１実施例との主たる相違は、色順応変換手段４０７を付加したことにある。本実施例において、色順応変換手段以外の構成及び作用は、第２１実施例と同じであるので、同様な部分の説明は省略し、色順応変換手段の動作を中心に説明する。

【０４７２】観察者により、観察用モニタ８上で知覚される白も、画像記録装置４の出力画像をハロゲン光源下で観察した場合に知覚される白も、各々の観察環境下では同じ白と感じる。このような視覚の仕組は色順応と呼ばれている。つまり、色順応という視覚の仕組によって、各々の観察環境で同じ色に知覚される対応点が色空間上で存在する。この対応点が分かれば、観察環境の違いと視覚の仕組を積極的に利用した色補正が可能となる。

【０４７３】そこで第２４実施例では、第２１実施例における効果に加えて、色順応の仕組を色変換手段に組み込むことにより、観察用モニタを観察するときと画像記録装置から出力された画像を観察するときの観察環境の差を考慮した色補正を行うことが可能な色変換手段の構成例を示す。

【０４７４】第２４実施例における色変換手段の概略構

成を図６２に示す。色変換手段３５０は、色空間座標変換手段４００の後段に、色空間座標変換手段４００から出力されるＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*を受け取って、このL^*，u^*，v^*の色順応対応点であるＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$を色域圧縮手段４０１に出力する色順応変換手段４０７を有して構成される。

【０４７５】以下、図６３を用いて第２４実施例の作用について色順応変換手段４０７を中心に説明する。

【０４７６】図６３は、色順応の対応点をＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間において示したものである。図６３において、（L^*b，u^*b，v^*b）はＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを画像記録装置４に入力して得られた画像のＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標である。（L^*，u^*，v^*）はＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを観察用モニタ８に入力した場合のＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標である。

【０４７７】本実施例の色変換手段３５０の作用を図６３におけるＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間で説明する。色変換を行わない場合、画像記録装置４の出力画像の色は（L^*b，u^*b，v^*b）であり、観察用モニタ８に表示される色とは（L^*b，u^*b，v^*b）と（L^*，u^*，v^*）の間のユークリッド距離に相当する色差が発生する。従って色補正は、（L^*b，u^*b，v^*b）を（$L^*u^*v^*$）に近付けることを目標に行われる。

【０４７８】ここで、色順応を考えた場合、色再現目標が（L^*，u^*，v^*）から（$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$）に置き換わる。この（$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$）は、画像記録装置４から出力された画像を観察する環境に視覚が十分順応している場合に、観察用モニタ８上の（L^*，u^*，v^*）と同じ色に知覚される点であり、この点を対応色と呼ぶ。

【０４７９】色順応変換手段４０７は、色空間座標変換手段４００から出力されたＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*を対応色$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$に変換し、色域圧縮手段４０１へ出力する。

【０４８０】この対応色を求める方法については、例えば、文献３（応用物理学会光学懇話会、色の性質と技術、１００～１０６ページ）に記載されている、von-Kries式やＣＩＥ予測式等のモデルによって近似的な対応色を求めることが可能である。あるいは、色空間を適当にサンプリングを行い、各サンプリング点について対応色を主観評価実験によって求め、サンプリング点以外の対応色は周囲のサンプリング点から補間によって求めることもできる。

【０４８１】以上のように、色空間座標変換手段４００と色域圧縮手段４０１の間に色順応変換手段４０７を付加することにより、第２１実施例における効果に加えて、観察用モニタ８と画像記録装置４の出力画像をそれぞれ観察する際の観察条件の差を考慮した色補正が可能となる。

【０４８２】次に第２５実施例について説明する。図６４は第２５実施例に係る色変換手段の機能構成を示すブロック図、図６５は第２５実施例において設けられる色域圧縮中心変更手段の作用を説明する概念図である。

【０４８３】第２５実施例における色変換手段３５０は、図５１に示した第２１実施例のものとほぼ同様に構成され、第２１実施例との主たる相違は、色域圧縮中心変更手段２０８を付加したことにある。本実施例において、色域圧縮中心変更手段以外の構成及び作用は、第２１実施例と同じであるので、同様な部分の説明は省略し、色域圧縮中心変更手段の動作を中心に説明する。

【０４８４】前述の実施例では、観察用モニタ８で再現される白と画像記録装置４の出力画像の観察条件下における白（通常光源の色）とは、対応色の関係にあり、色空間上では同じ座標を占めるものとした。しかし、観察者によっては、順応状態が完全でなく観察モニタのイメージが強く残存している場合が考えられる。このような場合、単純に白色点を合わせるのではなく、観察者の好みに応じて、意図的に白色点を調整する必要がある。またこれに応じて、色域圧縮中心の変更を行う必要がある。

【０４８５】そこで第２５実施例では、第２１実施例における効果に加えて、観察者の好みに応じて白色点の調整を行い、それに応じて色域圧縮中心の変更を行うことで、所望の色補正を行うことが可能な色変換手段の構成例を示す。

【０４８６】第２５実施例における色変換手段の概略構成を図６４に示す。色変換手段３５０は、色空間座標変換手段４００の後段に、情報入力装置４１から入力される圧縮中心変更パラメータＣｔｒを受け、色空間座標変換手段４００から出力されるＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標L^*，u^*，v^*に対して、圧縮中心変更後の観察用モニタ色域変更に伴う写像操作を行い、ＣＩＥ１９７６（$L^*u^*v^*$）色空間座標$L^{*\prime}$，$u^{*\prime}$，$v^{*\prime}$を色域圧縮手段４０１へ出力する色域圧縮中心変更手段４０８を有して構成される。

【０４８７】以下、第２５実施例の作用について、図６４及び図６５を用いて色域圧縮中心変更手段４０８を中心に説明する。

【０４８８】色域圧縮の圧縮中心は、最初は図６５におけるPmax とPmin を結ぶ無彩色軸に設定されている。しかし、観察者の観察環境に対する不完全な順応状態や、また観察者の好みによって白色点を調整する場合、それに伴って、Pmax とPminを結ぶ圧縮中心を変更しなければならない。

【０４８９】色域圧縮中心を変更する方法について以下に説明する。ここで、観察用モニタ８の順応視野である

基準白色と黒のｘｙ色度座標を各々ｘｍａｘｐ，ｙｍａｘｐ，ｘｍｉｎｐ，ｙｍｉｎｐとする。また、画像記録装置４の出力画像を観察する際の基準白色と黒のｘｙ色度座標を各々ｘｍａｘｑ，ｙｍａｘｑ，ｘｍｉｎｑ，ｙｍｉｎｑとする。まず、情報入力装置４１から色域圧縮中心変更手段４０８が受け取る圧縮中心変更パラメータＣｔｒを用いて、下に示す式（３８）により画像記録装置４の出力画像を観察する際の基準白色と黒のｘｙの色度座標を各々ｘｍａｘｎ，ｙｍａｘｎ，ｘｍｉｎｎ，ｙｍｉｎｎに変換する。

$$\begin{aligned} x_{max\,n} &= x_{max\,q} + Ctr \cdot (x_{max\,p} - x_{max\,q}) \\ y_{max\,n} &= y_{max\,q} + Ctr \cdot (y_{max\,p} - y_{max\,q}) \\ x_{min\,n} &= x_{min\,q} + Ctr \cdot (x_{min\,p} - x_{min\,q}) \\ y_{min\,n} &= y_{min\,q} + Ctr \cdot (y_{min\,p} - y_{min\,q}) \end{aligned} \qquad \cdots (38)$$

この関係式（３８）は、内分比Ｃｔｒで指定される内分点を求めることに他ならない。

【０４９１】次に、色度座標ｘｍａｘｎ，ｙｍａｘｎ，ｘｍｉｎｎ，ｙｍｉｎｎとＰｍａｘとＰｍｉｎの輝度から図６５に示すようにＱＭｍａｘとＱＭｍｉｎを求める。ＱＭｍａｘとＱＭｍｉｎを結ぶ線分が画像記録装置色域と交差する点を、各々ＱＮｍａｘ，ＱＮｍｉｎとすると、ＱＮｍａｘとＱＮｍｉｎを結ぶ線分が新たな色域圧縮中心となる。

【０４９２】色域圧縮中心変更手段４０８では、前記色域圧縮中心Ｐｍａｘ～Ｐｍｉｎから ＱＮｍａｘ～ＱＮｍｉｎへ変換する写像操作を、色空間座標変換手段４００から入力されるＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*に作用させることで、変換後のＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*′，ｕ*′，ｖ*′を色域圧縮手段４０１へ出力する。

【０４９３】以上のように、色域圧縮中心変更手段４０８を色空間座標変換手段４００と色域圧縮手段４０１の間に設け、情報入力装置４１から入力された圧縮中心変更パラメータＣｔｒによって、色域圧縮中心変更手段４０８において色域圧縮中心変更に伴う写像変換を、色空間座標変換手段４００から出力されたＣＩＥ１９７６（Ｌ*ｕ*ｖ*）色空間座標Ｌ*，ｕ*，ｖ*に対して行うことにより、第２１実施例における効果に加えて、色変換手段３５０を、観察者が画像記録装置４の出力画像観察環境に完全に順応していない場合や、観察者の好みに応じて白色点を調整したい場合に、簡便に対応させることが可能となる。

【０４９４】以上、第２１実施例から第２５実施例までを説明したが、第２２実施例で説明した、色補正効果調整手段４０３の付加は、第２３実施例，第２４実施例，第２５実施例にも適用が可能であり、簡便に未補正の状態と第２１実施例で示した構成で得られる色変換結果との間で補正効果を調整することができ、標準設定で色変換結果を許容できない観察者にも対応することが可能となる。

【０４９５】また、第２３実施例で説明した、光源効果調整手段４０６の付加は、第２２実施例，第２４実施例，第２５実施例にも適用が可能であり、色変換手段３５０を、情報入力装置４１から得られた光源効果調整パラメータＬｅにより、色票を再測定することなしに、かつ式（３７）で示した関数データ分のメモリを設けるだけで、画像記録装置４の出力を観察する際の光源の変化にも対応させることが可能となる。

【０４９６】また、第２４実施例で説明した、色順応変換手段４０７の付加は、第２２実施例，第２３実施例，第２５実施例にも適用が可能であり、観察用モニタ８と画像記録装置４の出力画像をそれぞれ観察する際の観察条件の差を考慮した色補正が可能となる。

【０４９７】また、第２５実施例で説明した、色域圧縮中心変更手段４０８の付加は、第２２実施例，第２３実施例，第２４実施例にも適用が可能であり、色変換手段３５０を、観察者が画像記録装置４の出力画像観察環境に完全に順応していない場合や、観察者の好みに応じて白色点を調整したい場合に、簡便に対応させることが可能となる。

【０４９８】次に第２６実施例について説明する。図６６は第２６実施例に係る機器特性補正手段の機能構成を示すブロック図、図６７は第２６実施例における機器特性補正手段の動作を説明するフローチャートである。

【０４９９】第２６実施例は、第２１実施例の構成において、機器特性補正手段３５２を色変換手段３５０又は鮮鋭感補正手段３５１の後段に付加した場合の第１の構成例を示したものである。本実施例において、機器特性補正手段以外の構成及び作用は、第２１実施例と同じであるので、同様な部分の説明は省略し、機器特性補正手段を中心に説明する。

【０５００】画像処理装置３は、画像記録装置４の標準となる出力特性（以下、標準出力特性と呼ぶ）を定め、標準出力特性を前提にして設計された色変換手段３５０又は鮮鋭感補正手段３５１により作成される画質補正映像信号を、画像記録装置４に出力するように構成されている。

【０５０１】しかし、画像記録装置４の出力特性は、たとえ同機種であっても個々の機体において異なっている。このような機器の画像再現特性（以下、機器特性と呼ぶ）が機体毎に変動することに起因して、安定した画質補正結果が得られずに、機体毎の出力結果の差が主観的に許容できない場合が発生するおそれがある。

【０５０２】そこで第２６実施例では、第２１実施例における効果に加えて、画像記録装置の出力特性を変えずに、画像記録装置に入力させる映像信号を加工することによって、その加工前の映像信号に対する画像記録装置

の出力特性が、標準出力特性に近似するように補正することが可能な機器特性補正手段の構成例を示す。

【０５０３】画像処理部４７において色変換手段３５０等の後段に設けられる機器特性補正手段３５２の概略構成を図６６に示す。第２６実施例の機器特性補正手段３５２は、ＲＧＢデータを入力として演算を行い、輝度データYR，YG，YB を出力する標準機器特性再現手段４１１と、前記標準機器特性再現手段４１１からの輝度データYR，YG，YB を入力として演算を行い、輝度データYR′，YG′，YB′を出力するゲイン調整手段４１２と、前記ゲイン調整手段４１２からの輝度データYR′，YG′，YB′を入力として演算を行い、得られたＲＧＢデータR′，G′，B′を画像記録装置４へ出力する機器特性逆再現手段４１３と、を有して構成される。

【０５０４】以下、第２６実施例の作用について図６７に示した処理の流れに沿って説明する。

【０５０５】機器特性補正手段３５２は、まずステップＳ１１０で、標準機器特性再現手段４１１においてＲＧＢデータR，G，Bそれぞれの演算を行い、輝度データYR，YG，YB を算出する。ステップＳ１１０での演算式を式（３９）に示す。

【０５０６】

$$\begin{aligned} YR &= FR\ (R) \\ YG &= FG\ (G) \\ YB &= FB\ (B) \end{aligned} \qquad \cdots (39)$$

ここで、式（３９）中のFR（R），FG（G），FB（B）は、画像処理装置３の設計に際し任意に決められた画像記録装置４の標準出力特性を表す関数（以下、標準出力特性関数と呼ぶ）である。なお本実施例においては、FR（０）＝FG（０）＝FB（０）＝０となるよう設計されている。

【０５０７】前記演算により求められた輝度データYR，YG，YB はゲイン調整手段４１２へ出力される。

【０５０８】次にステップＳ１１１で、ゲイン調整手段４１２において輝度データYR，YG，YB それぞれに対して以下の演算を行うことで、輝度の線形変換を行って輝度データYR′，YG′，YB′を算出する。このゲイン調整手段４１２において行われるステップＳ１１１での処理の演算式を式（４０）に示す。

【０５０９】

$$\begin{aligned} YR' &= YR / h \\ YG' &= YG / h \\ YB' &= YB / h \end{aligned} \qquad \cdots (40)$$

ここで、式（４０）中で用いられるパラメータｈの算出方法について説明する。まず、画像処理装置３に接続する画像記録装置４の、ＲＧＢデータR，G，Bに対する出力輝度YR，YG，YB の特性を、輝度測定、及び公知の技術である回帰分析により求める必要がある。こうして得られた画像記録装置４の出力特性が以下の式（４１）に示す関数（以下、出力特性関数と呼ぶ）により満たされるとする。

【０５１０】

$$\begin{aligned} YR &= GR\ (R) \\ YG &= GG\ (G) \\ YB &= GB\ (B) \end{aligned} \qquad \cdots (41)$$

なお、出力特性関数を求めるにあたり、画像記録装置４の出力特性をGR（０）＝GG（０）＝GB（０）＝０としても、実用上差し支えない。

【０５１１】本実施例においてＲＧＢデータの表現に８ビットを用いているとすると、ＲＧＢデータのとり得る値の範囲は０～２５５となる。つまり、ＲＧＢデータが２５５であるときが画像記録装置４においての出力輝度の最高点となる。そこでｈを以下に示す式（４２）のように定義する。

【０５１２】

$$h = max\left[\frac{FR\ (255)}{GR\ (255)}, \frac{FG\ (255)}{GG\ (255)}, \frac{FB\ (255)}{GB\ (255)}\right] \qquad \cdots (42)$$

ここで式（４２）は、FR（２５５）／GR（２５５），FG（２５５）／GG（２５５），FB（２５５）／GB（２５５）のうち最も大きいものをｈとする、ということを示している。

【０５１３】このようにしてｈを算出し、輝度データYR，YG，YB を式（４０）に従ってｈで除算することによりYR′，YG′，YB′が求められる。この演算は、標準出力特性のとり得る範囲での輝度を線形変換して、式（４１）の出力特性をとり得る範囲での輝度に圧縮または拡大したことを意味する。

【０５１４】前記演算により求められた輝度データYR′，YG′，YB′は機器特性逆再現手段４１３に出力される。

【０５１５】そしてステップＳ１１２で、機器特性逆再現手段４１３において輝度データYR′，YG′，YB′それぞれに対して以下の演算を行うことで、ＲＧＢデータR′，G′，B′を算出する。このステップＳ１１２での処理の演算式を式（４３）に示す。

【０５１６】

$$\begin{aligned} R' &= GR^{-1}(YR') \\ G' &= GG^{-1}(YG') \\ B' &= GB^{-1}(YB') \end{aligned} \qquad \cdots (43)$$

式（４３）で用いられている関数GR^{-1}，GG^{-1}，GB^{-1}は、式（４１）で用いられているGR，GG，GB の逆関数である。すなわち、この式（４３）の演算処理により、輝度データYR′，YG′，YB′は、ある画像記録装置４に対してそのような輝度を出力させるＲＧＢデータR′，G′，B′に変換されることを意味する。

【０５１７】こうして求められたＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′は画像記録装置４に出力される。以上の処理により、観察用モニタ８に再現される画像と画像記録装置４に再現される画像との色差を改善するための色変換を行う際に、機体間で変動する出力特性が標準出力特性に近似するように補正される。

【０５１８】前記標準機器特性再現手段４１１で用いられる関数ＦＲ，ＦＧ，ＦＢ、ゲイン調整手段４１２で用いられる定数ｈ、及び機器特性逆再現手段４１３で用いられる関数GR^{-1}，GG^{-1}，GB^{-1}は、図６６に示すように情報入力装置４１より入力することによって設定を変更することが可能である。

【０５１９】以上のように、機器特性補正手段３５２において、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを一旦画像記録装置４の標準出力特性関数に基づく輝度データＹＲ，ＹＧ，ＹＢに変換し、この輝度データＹＲ，ＹＧ，ＹＢを画像記録装置４の出力特性の範囲に収まるように線形変換し、さらに画像記録装置４の出力特性関数の逆関数を用いてＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′に変換して、画像記録装置４に出力することにより、異なる出力特性を持つ画像記録装置４の出力を、標準出力特性による出力に近似させることができる。

【０５２０】なお、標準機器特性再現手段４１１、ゲイン調整手段４１２、機器特性逆再現手段４１３においてそれぞれ行われている演算を結合して１つにまとめ、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，ＢをＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′に直接変換する関数を用意し、演算の工数を１つにすることも可能であり、同様の効果を得ることができる。

【０５２１】次に第２７実施例について説明する。図６８は第２７実施例に係る機器特性補正手段の機能構成を示すブロック図、図６９は第２７実施例における機器特性補正手段の動作を説明するフローチャート、図７０は画像記録装置の出力特性関数の決定方法を説明する概念図である。

【０５２２】第２７実施例は、機器特性補正手段３５２を付加した第２の構成例であり、第２６実施例の機器特性補正手段３５２においてタイマ４１６と切換手段４１５を付加し、切換手段４１５，ゲイン調整手段４１２，機器特性逆再現手段４１３に前記タイマ４１６の出力値を入力して時間経過に応じて動作特性を変更するようにしたものである。本実施例において、機器特性補正手段以外の構成及び作用は、第２１実施例と同じであるので、同様な部分の説明は省略し、機器特性補正手段を中心に説明する。

【０５２３】画像記録装置４は、電源オン時から予備運転時間（以下、ウォーミング時間と呼ぶ）Ｔを経過することでその出力特性が安定する。このときの画像記録装置４の出力特性が安定した状態を、以下では安定状態と呼ぶ。予備運転中の出力は安定状態時の出力に比べて偏位を生じており、この偏位が時間を経るごとに小さくなって安定状態時の出力に漸近し、ウォーミング時間Ｔを過ぎると安定状態になる。以下では予備運転中の画像記録装置４の状態を非安定状態と呼ぶ。

【０５２４】画像処理装置３は、画像記録装置４が安定状態であることを想定して画質補正処理を行うよう構成されている。しかし実使用においては、画像記録装置４の電源投入後、ウォーミング時間を待たずにこれを使用したい、すなわち非安定状態でも使用したい状況が発生する。画像記録装置４が非安定状態であるときの、画像処理装置３が出力する色データによる画像記録装置４の出力結果は、画像記録装置４の安定状態のそれと比較するとズレを生じている。このように非安定状態では時間経過に伴って機器特性が変動するため、安定した画質補正結果が得られず、安定状態での出力結果とのズレが主観的に許容できない場合が発生するおそれがある。

【０５２５】そこで第２７実施例では、第２１実施例における効果に加えて、電源オン後まもない非安定状態での画像記録装置の出力が安定状態時での画像記録装置の出力と等しくなるように、色データを変換して色調のズレを補正することが可能な機器特性補正手段の構成例を示す。

【０５２６】第２７実施例における機器特性補正手段の概略構成を図６８に示す。機器特性補正手段３５２は、第２６実施例の構成に加えて、画像記録装置４の電源オン時からの経過時間τを出力とするタイマ４１６と、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂ及び前記タイマ４１６から出力された経過時間τを入力として２系統の出力切り換えを行う切換手段４１５と、を有して構成される。

【０５２７】切換手段４１５の２系統の出力の内、１系統は標準機器特性再現手段４１１に接続され、もう１系統はそのまま機器特性補正手段３５２の出力部に接続されており、両系統の一方にＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂを出力するようになっている。また、タイマ４１６から出力される経過時間τは、切換手段４１５だけでなく、ゲイン調整手段４１２及び機器特性逆再現手段４１３にも供給されるようになっている。

【０５２８】前記標準機器特性再現手段４１１以降のＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂの演算処理の手順は、第２６実施例に示したものに準じて実行され、最終的にＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′が画像記録装置４に出力されるようになっている。機器特性補正手段３５２におけるその他の構成は第２６実施例と同様であり、ここでは説明を省略する。

【０５２９】以下、第２７実施例の作用について図６９及び図７０を用いて説明する。

【０５３０】タイマ４１６は、画像記録装置４の電源オン時からの経過時間τを保持している。経過時間τは、画像記録装置４の電源オンと同時に０にセットされ、時間経過とともに更新される。この経過時間τは切換手段４１５，ゲイン調整手段４１２，及び機器特性逆再現手

段４１３に出力される。

【０５３１】第２７実施例の機器特性補正手段３５２における処理の流れを図６９に示す。まずステップＳ１１３において、切換手段４１５はタイマ４１６から入力された経過時間τがウォーミング時間Ｔより大きいかどうかにより、入力されたＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂの出力先を、標準機器特性再現手段４１１又は画像記録装置４に切り換える。ここで、τがＴより小さい場合はＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂの出力先は標準機器特性再現手段４１１となり、τがＴ以上であればＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂの出力先は画像記録装置４となる。

【０５３２】前記ウォーミング時間Ｔは、画像記録装置４が電源オン時から安定状態となるまでの実測時間の定数データであり、情報入力装置４１より切換手段４１５に入力され、保持されている。

【０５３３】なお切換手段４１５で行われる出力切り換えにより、画像記録装置４の方に出力されたＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂは、以下に示す本実施例の機器特性補正手段３５２による演算処理が全く施されていないものとなる。

【０５３４】ここで図７０を用いて、ステップＳ１１４以降の説明に必要となる、以下の式（４４）に示す出力特性関数の算出方法について説明する。

【０５３５】

【数１１】

$$\begin{aligned} Y_R(R,t) &= K_R(t) \times R^{g_R(t)} \\ Y_G(G,t) &= K_G(t) \times G^{g_G(t)} \\ Y_B(B,t) &= K_B(t) \times B^{g_B(t)} \end{aligned} \qquad \cdots(44)$$

式（４４）において、ＫＲ（ｔ），ＫＧ（ｔ），ＫＢ（ｔ），ｇＲ（ｔ），ｇＧ（ｔ），ｇＢ（ｔ）は、時間ｔを入力とする関数であり、かつ、ＲＧＢデータに対する画像記録装置４の出力輝度を、その電源オン時からの経過時間とともに測定して、以下の手法を用いることにより、求めることができるものである。この式（４４）を画像記録装置４の出力特性関数と呼ぶ。

【０５３６】図７０は時間ｔの経過とＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂに対応する輝度Ｙとの関係を示したものである。なおここではＲのデータについてのみ示している。

【０５３７】図７０に示されるＲＹｔ座標系に広がる曲面は、Ｇ＝０，Ｂ＝０でのＲの変化に対応する画像記録装置４の出力の輝度Ｙを時刻ｔごとに計測し、それをプロットしたものである。なお、ｔ＝０は電源をオンにしたときの時刻であり、前記ウォーミング時間Ｔを用いてｔ＝Ｔにおいて画像記録装置４が安定状態になることを示している。また、Ｇ，Ｂについても、それぞれＧＹｔ座標系、ＢＹｔ座標系において同様の曲面を描くことができる。

【０５３８】このＲＹｔ座標系において、ある時刻ｔでのＲの変化に対応するＹの変化の関係を、以下の式（４５）に示すように、公知の技術である非線形回帰法を用いて推定する。

【０５３９】

【数１２】

$$Y = a_{t=t_c} \times R^{b_{t=t_c}} \qquad \cdots(45)$$

式（４５）において、ａｔ=tc，ｂｔ=tcは、時刻ｔ＝ｔｃにおける推定パラメータである。この推定を適当数のｔについて行い、数列ａｔ，ｂｔを求める。

【０５４０】そして、ｔの変化に対応するａ，ｂの変化の関係を、それぞれａ＝ＫＲ（ｔ），ｂ＝ｇＲ（ｔ）なるｔの線形または非線形関数となるように、線形回帰法または非線形回帰法により推定し、ＫＲ（ｔ），ｇＲ（ｔ）を求める。このようにして式（４４）で用いられるＫＲ（ｔ），ｇＲ（ｔ）を求めることができる。

【０５４１】同様にして、ＫＧ（ｔ），ｇＧ（ｔ）に対してはＧＹｔ座標系上の曲面を、ＫＢ（ｔ），ｇＢ（ｔ）に対してはＢＹｔ座標系上の曲面をそれぞれ適用することにより、ＫＧ（ｔ），ｇＧ（ｔ），ＫＢ（ｔ），ｇＢ（ｔ）を求めることができる。

【０５４２】次に、前述した式（４４）の出力特性関数を用いて、図６９におけるステップＳ１１４以降の作用について説明する。

【０５４３】ステップＳ１１４では、標準機器特性再現手段４１１において、入力されるＲＧＢデータＲ，Ｇ，ＢそれぞれにＲ対して演算を行い、輝度データＹＲ，ＹＧ，ＹＢを算出する。ステップＳ１１４での演算式を式（４６）に示す。

【０５４４】

【数１３】

$$Y_R = Y_R(R,T) = K_R(T) \times R^{g_R(T)}$$
$$Y_G = Y_G(G,T) = K_G(T) \times G^{g_G(T)} \qquad \cdots(46)$$
$$Y_B = Y_B(B,T) = K_B(T) \times B^{g_B(T)}$$

この式（４６）は、式（４４）のｔにウォーミング時間Ｔを代入したものに等しい。従って、ＲＧＢデータＲ，Ｇ，Ｂは、画像記録装置４が安定状態時である場合に出力されるであろう輝度ＹＲ，ＹＧ，ＹＢにそれぞれ変換されることになる。

【０５４５】標準機器特性再現手段４１１には、ＫＲ（ｔ），ＫＧ（ｔ），ＫＢ（ｔ），ｇＲ（ｔ），ｇＧ（ｔ），ｇＢ（ｔ）が情報入力装置４１から入力され、これを定数データとして保持している。また、ＹＲ（Ｒ，ｔ），ＹＧ（Ｇ，ｔ），ＹＢ（Ｂ，ｔ）は、第２６実施例で説明した機器特性補正手段３５２中の標準機器特性再現手段４１１での演算に用いられる式（３９）のＦＲ（Ｒ），ＦＧ（Ｇ），ＦＢ（Ｂ）にそれぞれ対応する。この演算により求められた輝度データＹＲ，ＹＧ，ＹＢはゲイン調整手段４１２に出力される。

【０５４６】次にステップＳ１１５で、ゲイン調整手段４１２において、第２６実施例で説明した機器特性補正手段３５２中のゲイン調整手段４１２で行われる演算と同様の演算を行う。ただし本実施例のゲイン調整手段４１２では、前記タイマ４１６が出力する経過時間τを用いるようにする。

【０５４７】本実施例においてもＲＧＢデータの表現に８ビットを用いているとすると、第２６実施例においてｈの算出に用いられるＦＲ（２５５），ＦＧ（２５５），ＦＢ（２５５）に対して、それぞれ式（４４）と前記Ｔを用いて、ＹＲ（２５５，Ｔ），ＹＧ（２５５，Ｔ），ＹＢ（２５５，Ｔ）を代わりに使用する。また、ＧＲ（２５５），ＧＧ（２５５），ＧＢ（２５５）に対して、それぞれ式（４４）と前記τを用いて、ＹＲ（２５５，τ），ＹＧ（２５５，τ），ＹＢ（２５５，τ）を代わりに使用する。

【０５４８】この定数ＹＲ（２５５，Ｔ），ＹＧ（２５５，Ｔ），ＹＢ（２５５，Ｔ）及び関数ＹＲ（２５５，τ），ＹＧ（２５５，τ），ＹＢ（２５５，τ）は、情報入力装置４１より入力される。

【０５４９】こうして得られたｈを基に、輝度データＹＲ′，ＹＧ′，ＹＢ′が第２６実施例と同様に算出され、機器特性逆再現手段４１３へ出力される。

【０５５０】そしてステップＳ１１６で、機器特性逆再現手段４１３において、輝度データＹＲ′，ＹＧ′，ＹＢ′それぞれに対して以下の演算を行うことで、ＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′を算出する。このステップＳ１１６での処理の演算式を式（４７）に示す。

【０５５１】

【数１４】

$$R' = R(Y'_R, \tau) = \left(Y'_R / K_R(\tau)\right)^{1/g_R(\tau)}$$
$$G' = G(Y'_G, \tau) = \left(Y'_G / K_G(\tau)\right)^{1/g_G(\tau)} \qquad \cdots(47)$$
$$B' = B(Y'_B, \tau) = \left(Y'_B / K_B(\tau)\right)^{1/g_B(\tau)}$$

式（４７）は、式（４４）の出力特性関数のｔを定数とみたときの逆関数として計算されるもので、前記ＹＲ′，ＹＧ′，ＹＢ′及び前記τを入力とする。この式（４７）の演算処理は、輝度データＹＲ′，ＹＧ′，ＹＢ′を、電源オン時からの経過時間τにおける画像記録装置４の出力輝度とみなして、そのような輝度を出力させるＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′を求めることを意味する。ここで、関数Ｒ（ＹＲ′，τ），Ｇ（ＹＧ′，τ），Ｂ（ＹＢ′，τ）は、情報入力装置４１より入力される。

【０５５２】こうして求められたＲＧＢデータＲ′，Ｇ′，Ｂ′は画像記録装置４に出力される。以上の処理により、電源オン直後の非安定状態の際に時間経過と共に変動する出力特性が安定状態時の出力特性と等しくなるように補正される。

【０５５３】以上のように、機器特性補正手段３５２において、画像記録装置４の電源オン時からの経過時間により画像記録装置４が安定状態にあるか、非安定状態にあるかを判断し、非安定状態にある場合は、安定状態にある画像記録装置４の出力と等価な出力を得られるようにＲＧＢデータを変換して出力することにより、非安定状態においても画像記録装置の出力が安定状態であるときの出力と同等の結果が得られ、非安定状態時における色調のズレをなくすことができる。

【０５５４】なお本実施例において、画像記録装置４の安定状態を電源オン時からの経過時間により判断したが、画像記録装置４の内部温度等他の判断パラメータを用いるようにしてもよい。

【０５５５】また、内視鏡システムの電源をオンにした後に加えられた画像記録装置４の電源オンを感知する電

源オン感知手段と、この電源オンを感知したことを示す信号を伝送する信号線とを画像処理装置３内に設けると共に、前記信号を検知する検知手段を前記タイマ４１６に設けて、内視鏡システムへの画像記録装置４の追加を示す信号の感知と同時に、前記タイマ４１６において保持するｔを０にセットする構成にしてもよい。

【０５５６】また、式（４４）、式（４６）、式（４７）には、前述したものに限らず、画像記録装置４の出力特性をより高く近似できるものを使ってもよい。

【０５５７】［付記］

（１）　前記画像記録手段は、前記記録媒体に記録された画像を再生する機能を有することを特徴とする請求項１に記載の画像処理装置。

【０５５８】（２）　被写体を撮像して画像信号を出力する撮像手段（図１の電子内視鏡６）と、前記撮像手段の出力する画像信号に基づき前記被写体の画像を表示する画像表示手段（図１の観察用モニタ８）と、前記撮像手段が出力する画像信号を画像信号記録媒体に記録する画像記録手段（図１の内視鏡画像記録装置４）とを備えた画像信号記録装置において、前記撮像手段から出力された画像信号に基づき前記画像表示手段に表示される画像と、前記画像信号記録媒体に記録された画像信号に基づき表示される画像との画質を等価にする画像処理データに基づき、前記撮像手段から出力される画像信号を処理して前記画像記録手段に入力する画像信号変換手段（図１の画像処理装置）を備えたことを特徴とする画像信号記録装置。

【０５５９】（３）　前記画像信号変換手段は、前記画像信号記録媒体に記録される画像信号の色について処理する付記２に記載の画像信号記録装置。

【０５６０】（４）　撮像手段で撮像した被写体像を記録媒体に記録する画像信号記録装置において、前記撮像手段の出力に基づき、複数の色信号を生成する色信号生成手段（図１の信号処理部７Ｂ）と、前記複数の色信号に基づき、前記被写体像を表示する表示手段（図１の観察用モニタ８）と、前記色信号生成手段で生成された色信号に基づき、前記表示手段に表示される画像と、前記記録媒体から再生された被写体像の画質を等価にする画像処理データを記録する記録手段（図１の内視鏡画像記録装置４）と、前記画像処理データに基づき、前記複数の色信号を処理して前記記録媒体に画像信号を記録させる記録制御手段（図１の画像処理装置３）と備えた画像信号記録装置。

【０５６１】（５）　被写体を撮像する撮像手段の出力に基づき、複数の色信号を生成する色信号生成手段（図１の信号処理部７Ｂ）と、前記色信号生成手段で生成された色信号に基づく画像データを記録する記録手段（図１の内視鏡画像記録装置４）と、前記記録手段から再生される画像の画質が、前記色信号生成手段で生成された色信号に基づく画像と等価の画質となる前記画像データを、前記色信号生成手段で生成された色信号を信号処理して生成する画像データ生成手段（図１の画像処理装置３）とを備えた画像信号処理装置。

【０５６２】（６）　撮像手段により撮像された複数の映像信号を入力する入力手段（図３の画像入力Ｉ／Ｆ４３または図３２の入力Ｉ／Ｆ１６０）と、前記入力手段により入力された複数の映像信号に対し画質補正を行う補正手段（図３の画像処理部４７または図３２の色変換回路１６３及び／または鮮鋭感補正回路１６５）と、前記補正手段により画質補正が行われた前記複数の映像信号を画像記録装置へ出力する出力手段（図３の画像記憶装置Ｉ／Ｆ４６または図３２の出力用Ｉ／Ｆ１６８ａ））と、を備えた画像処理装置。

【０５６３】（７）　前記補正手段は、複数の映像信号に対し色変換及び鮮鋭感補正の少なくとも一方を行う付記６に記載の画像処理装置。

【０５６４】（８）　前記入力手段により入力された複数の映像信号に基づき前記補正手段を制御する制御手段（図３の中央処理装置４０または図３２の演算処理用コントローラ１６９）を備えた付記６または７に記載の画像処理装置。

【０５６５】（９）　前記補正手段の補正内容を指示するパラメータを入力するパラメータ入力手段（図３の情報入力装置４１または図３２のパラメータ入力装置用Ｉ／Ｆ１７１）を備え、制御手段は、前記入力手段により入力された複数の映像信号及び前記パラメータに基づき前記補正手段を制御する付記８に記載の画像処理装置。

【０５６６】（１０）　前記補正手段は、前記入力手段により入力された複数の映像信号による画像を写像変換する複数の写像変換手段を直列に１つ以上設けた付記９に記載の画像処理装置。

【０５６７】（１１）　前記入力手段から入力された複数の映像信号による画像又は前記写像変換手段により写像変換された画像の内、いずれか１つから出力された画像又は前記パラメータ入力手段により入力された前記パラメータを制御信号として用いることにより、前記写像変換手段の動作を制御する写像変換制御手段を備えた付記６に記載の画像処理装置。

【０５６８】（１２）　前記複数の写像変換手段の内、少なくとも１つが並列に設けられ、前記並列に１つ以上設けた写像変換手段からの複数の出力を１つの出力に合成する合成手段を備え、前記写像変換制御手段は、前記並列に設けられた少なくとも１つの写像変換手段に入力する信号が、前記入力手段から入力される複数の映像信号が形成する信号空間、又は前記直列に１つ以上設けた写像変換手段の内、前記並列に１つ以上設けた写像変換手段の前段に位置する写像変換手段から出力される信号が形成する信号空間のどの領域に含まれるかの領域判定を行う領域判定手段と、前記領域判定手段に於いて判定された結果により前記合成手段に於ける動作を決定する

動作決定手段と、動作決定手段に於いて決定された動作を前記合成手段に適用する動作変更手段とを備えて構成される付記１０に記載の画像処理装置。

【０５６９】（１３）　前記複数の写像変換手段の内、少なくとも１つが並列に１つ以上設けられ、前記並列に１つ以上設けた前記複数の写像変換手段の前段に設けた切替手段を備え、前記制御手段が、前記切替手段を制御し、前記並列に１つ以上設けた写像変換手段の内、動作する写像変換手段を選択する付記１０に記載の画像処理装置。

【０５７０】（１４）　直列に１つ以上設けた前記写像変換手段の内、最後段の写像変換手段は、前記最後段の写像変換手段の前段の写像変換手段の出力が前記画像記録装置のダイナミックレンジ内であるかを判定し、ダイナミックレンジ外であれば前記最後段の写像変換手段の前段の写像変換手段の出力が異常値であるとして、ダイナミックレンジ内への写像変換を行う付記１０に記載の画像処理装置。

【０５７１】（１５）　直列に１つ以上設けた前記写像変換手段の内、前記入力手段に最も近い位置に設けた写像変換手段は、入力された信号を知覚色空間座標に変換する色空間座標変換手段であり、又前記色空間座標変換手段より後段に設けた写像変換手段の内１つは、知覚色空間座標を記録装置が入力可能な信号へ変換する色空間座標逆変換手段である付記１０に記載の画像処理装置。

【０５７２】（１６）　前記色空間座標変換手段の後段に設けた写像変換手段は、色域圧縮処理に伴う写像変換を行う色域圧縮手段であり、前記色域圧縮手段より後段に設けた写像変換手段は、前記色空間座標逆変換手段である付記１５に記載の画像処理装置。

【０５７３】（１７）　直列に１つ以上設けた前記写像変換手段の内、少なくとも１つは、複数系統の写像変換を実行することが可能な写像変換手段であり、前記制御手段は、前記複数系統の写像変換を実行することが可能である写像変換手段に於ける写像変換方法の切替を制御する付記１０に記載の画像処理装置。

【０５７４】（１８）　直列に１つ以上設けた前記写像変換手段の内、少なくとも１つの前記写像変換手段は、複数の入力信号の量子化精度を、入力信号の出力信号に対する寄与の度合に応じて変化させる付記１０に記載の画像処理装置。

【０５７５】（１９）　前記制御手段は、入力する複数の信号が形成する信号空間に於ける、信号の度数分布を計算する計数手段と、前記計数手段に於いて計算された信号の度数分布に基づいて、直列に１つ以上設けた前記写像変換手段の内、少なくとも１つの前記写像変換手段の動作を決定する動作決定手段と、前記動作決定手段に於いて決定された動作を、直列に１つ以上設けた前記写像変換手段の内少なくとも１つの前記写像変換手段に適用する動作適用手段とを備えて構成される付記１０に記載の画像処理装置。

【０５７６】（２０）　前記補正手段は、入力された前記映像信号に対し、フィルタを設定するフィルタ設定手段と、フィルタリングを適用するフィルタリング手段と、フィルタリング結果を出力する出力手段を備えて構成される付記６に記載の画像処理装置。

【０５７７】（２１）　前記フィルタリング手段が空間周波数領域上に於けるフィルタリング実行手段を備えて構成される付記２０に記載の画像処理装置。

【０５７８】（２２）　前記フィルタリング手段が　ディジタルフィルタリング実行手段からなる付記２０に記載の画像処理装置。

【０５７９】（２３）　前記フィルタ設定手段が前記画像記録装置の周波数特性に対する逆フィルタを設定する逆フィルタ設定手段からなる付記２０に記載の画像処理装置。

【０５８０】（２４）　前記補正手段は、入力された前記映像信号に対し、フィルタを設定するフィルタ設定手段と、フィルタリングを適用するフィルタリング手段と、入力された前記映像信号とフィルタリング処理結果を合成する合成手段と、前記合成手段により合成された信号を出力する出力手段とを備えて構成されるからなる付記６に記載の画像処理装置。

【０５８１】（２５）　前記フィルタリング手段が空間周波数領域上に於けるフィルタリング実行手段を備えて構成される付記２４に記載の画像処理装置。

【０５８２】（２６）　前記フィルタリング手段が　ディジタルフィルタリング実行手段からなる付記２４に記載の画像処理装置。

【０５８３】（２７）　前記補正手段は、入力された前記映像信号に基づき前記合成手段を制御する制御手段を備えた付記２４に記載の画像処理装置。

【０５８４】（２８）　前記補正手段は、入力された前記映像信号に対し、フィルタを設定するフィルタ設定手段と、フィルタリングを適用するフィルタリング手段と、入力された前記映像信号とフィルタリング処理結果を合成する写像変換手段とを備えて構成される付記６に記載の画像処理装置。

【０５８５】（２９）　前記補正手段は、前記合成手段の出力を写像変換する写像変換手段を備えて構成される付記２４に記載の画像処理装置。

【０５８６】（３０）　フィルタリング手段は、複数のディジタルフィルタのカスケード接続からなる付記２２または２６に記載の画像処理装置。

【０５８７】（３１）　フィルタリング手段は、前段の前記ディジタルフィルタからの出力信号を写像変換し、後段の前記ディジタルフィルタへの入力信号とする写像変換手段を備えて構成される付記３０に記載の画像処理装置。

【０５８８】（３２）　前記写像変換手段は、入力され

た前記映像信号を後段の前記ディジタルフィルタに入力可能な量子化領域に分布するように変換するを備えて構成される付記３１に記載の画像処理装置。

【０５８９】（３３）　フィルタリング手段は、前段の前記ディジタルフィルタに対して、後段の前記ディジタルフィルタを並列に複数接続した付記３０に記載の画像処理装置。

【０５９０】（３４）　フィルタリング手段は、後段に並列に接続された前記複数のディジタルフィルタに対して、前段のディジタルフィルタからの出力信号を分割して入力する分配手段と、前記複数のディジタルフィルタによる処理結果を合成する合成手段とを備えた付記３３に記載の画像処理装置。

【０５９１】（３５）　出力手段より前段に入力された複数の映像信号による画像を写像変換する写像変換手段を備えたことを特徴とする請求項２０ないし３４のいずれか１つに記載の画像処理装置。

【０５９２】（３６）　撮像手段により撮像された複数の映像信号に対し画質補正を行う補正ステップ（図４の色変換部５０または鮮鋭感補正部５１）を備えた画像処理方法。

【０５９３】（３７）　前記補正ステップは、前記入力ステップで入力された複数の映像信号に対し写像変換する写像変換ステップ（図５の色空間座標変換部６０）と、前記写像変換ステップで写像変換された映像信号に対して、色変換を行う色変換ステップ（図５の行列演算部）と、前記色変換ステップで色変換された映像信号に対して、逆写像変換する逆写像変換ステップ（図５の色空間逆座標変換部６０）とを備えて構成される付記３６に記載の画像処理方法。

【０５９４】（３８）　前記補正ステップは、前記入力ステップで入力された複数の映像信号に対しフィルタリングを行うフィルタリングステップ（図８のフィルタリング実行部６５）を備えて構成される付記３６に記載の画像処理方法。

【０５９５】（３９）　請求項１に記載の画像処理装置において、前記画像信号処理手段は、予め作成され前記撮像手段から出力された画像信号を表現する基底ベクトルが張る３次元空間である入力色空間の各点を、知覚色空間の各点に対応させる変換参照テーブルを有し、該撮像手段から出力された画像信号を知覚色空間に写像する色空間座標変換手段と、この知覚色空間内で前記処理（請求項１の画像信号処理手段がする処理）を行い被処理画像信号とする色空間内変換手段と、予め作成され前記画像記録装置に入力可能な画像信号を表現する基底ベクトルが張る３次元空間である出力色空間の各点を、前記知覚色空間の各点に対応させる逆変換用参照テーブルを、出力色空間から知覚色空間の写像方向（以下順写像方向）とは反対の写像方向（以下逆写像方向）に使用することにより知覚色空間と出力色空間の対応付けをする色空間座標逆変換手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【０５９６】（４０）　前記色空間逆変換手段は、入力色空間内の点を走査する入力点走査手段と、前記逆変換用参照テーブルにて変換された前記走査された点と、前記撮像手段から出力された画像信号を前記知覚色空間内で処理した点のユークリッド距離を検出する距離検出手段と、該ユークリッド距離の最小値を算出する最小値算出手段と、を有し、前記ユークリッド距離の最小値を与える前記走査点を前記知覚色空間内で処理した点とすることにより前記知覚色空間と出力色空間の対応付けをすることを特徴とする付記３９に記載の画像処理装置。

【０５９７】（４１）　前記入力点走査手段は、走査領域が設定可能で前記入力色空間内の走査ピッチが順次小さくなる複数の走査モードと、前記最小値算出手段の結果に基づき、前記入力色空間内の走査領域を設定する走査領域設定手段と、を有し、順次走査領域を小さくして前記ユークリッド距離の最小値を与える走査点を探索することを特徴とする付記４０に記載の画像処理装置。

【０５９８】前記付記３９乃至４１は第２１実施例の開示内容である。

【０５９９】（４２）　付記３９に記載の画像処理装置は、更に、参照カラー画像入力手段と、補正量入力手段と、前記参照カラー画像入力手段から入力された参照カラー画像信号に応答して、前記補正量入力により入力された補正量により、前記色空間座標変換手段にて処理された被処理画像信号を補正する処理量補正手段と、を有することを特徴とする。

【０６００】（４３）　前記参照カラー画像信号は、前記撮像手段から出力され前記色空間内変換手段にて処理される前のオリジナル画像信号を、前記色空間座標逆変換手段の逆変換用参照テーブルを前記順写像方向に使用して得られる画像信号であることを特徴とする付記４２に記載の画像処理装置。

【０６０１】（４４）　前記補正量入力手段は、前記参照カラー画像信号と前記色空間内変換手段にて処理された被処理画像信号を重み付け加算する重率を入力する手段であり、前記処理量補正手段は、色を３次元表示する色空間内にて、前記参照カラー画像信号を表す参照点と前記被処理画像信号を表す被処理点とを結ぶ曲線上の前記重率に対応する点を補正された被処理画像信号として出力することにより、前記被処理画像信号を補正することを特徴とする付記４３に記載の画像処理装置。

【０６０２】（４５）　前記処理量補正手段において、前記参照点と被処理点を結ぶ曲線は線分であり、該線分を前記重率によって内分した内分点を前記補正された被処理画像信号として出力する付記４４に記載の画像処理装置。

【０６０３】前記付記４２乃至４５は第２２実施例の開示内容である。

【０６０４】（４６）　付記３９に記載の画像処理装置において、更に、入力される補正量に基づいて、前記逆変換用参照テーブルを書き換える参照テーブル書換え手段を有することを特徴とする。

【０６０５】（４７）　前記参照テーブル書換え手段に入力される補正量は、前記画像記録装置から出力される画像を観察するための光源の種類に基づくことを特徴とする付記４６に記載の画像処理装置。

【０６０６】（４８）　前記変換テーブル書換え手段は、複数の光源の色彩輝度に基づく複数の変換テーブルを格納していることを特徴とする付記４７に記載の画像処理装置。

【０６０７】前記付記４６乃至４８は第２３実施例の開示内容である。

【０６０８】（４９）　付記３９に記載の画像処理装置において、前記色空間内変換手段は、入力された画像信号を色順応対応点に写す色順応変換手段を有することを特徴とする。

【０６０９】付記４９は第２４実施例の開示内容である。

【０６１０】（５０）　付記３９に記載の画像処理装置において、更に、入力される補正量に基づいて、前記色空間内変換手段の処理動作を補正する処理動作補正手段を有することを特徴とする。

【０６１１】（５１）　前記処理動作補正手段に入力される補正量は、前記色空間内変換手段が行う知覚色空間における前記処理によって、変換されない不動点を指定するデータであることを特徴とする付記５０に記載の画像処理装置。

【０６１２】前記付記５０及び５１は第２５実施例の開示内容である。

【０６１３】（５２）　付記３９に記載の画像処理装置において、更に、前記色空間座標逆変換手段の出力信号が入力され、該出力信号を複数の輝度データに変換する輝度する輝度データ変換手段と、該複数の輝度データを各々独立に利得調整するゲイン調整手段と、該ゲイン調整手段の出力信号を、前記色空間座標逆変換手段の出力色空間座標に変換する輝度逆変換手段と、を具備する機器特性補正手段を有することを特徴とする。

【０６１４】（５３）　付記５２に記載の画像処理装置において、更に、前記画像記録手段の入出力特性に基づき、前記ゲイン調整手段のゲインを設定するゲイン設定手段を有することを特徴とする。

【０６１５】（５４）　付記５３に記載の画像処理装置において、更に、前記画像記録装置の動作状態をモニタするモニタ手段を有し、前記ゲイン設定手段はゲインの設定値を前記モニタ手段が測定する動作状態に従って変化させることを特徴とする。

【０６１６】（５５）　前記モニタ手段は、前記画像記録装置の動作温度を測定する温度測定手段であり、前記ゲイン設定手段はゲインの設定値を前記温度測定手段が測定する動作温度に従って変化させることを特徴とする付記５４に記載の画像処理装置。

【０６１７】（５６）　前記モニタ手段は、前記画像記録手段の電源投入からの経過時間を測定するタイマ手段であり、前記ゲイン設定手段はゲインの設定値を前記タイマ手段が測定する経過時間に従って変化させることを特徴とする付記５４に記載の画像処理装置。

【０６１８】（５７）　前記機器特性補正手段は、前記輝度データ変換手段の前段に、前記色空間座標逆変換手段の出力信号を切り換える切り換え手段を有し、該切り換え手段は、前記タイマ手段の制御のもとで、経過時間が所定の時間以下のとき前記色空間座標逆変換手段の出力信号を前記輝度データ変換手段に送り、経過時間が前記所定の時間を越えるとき、前記画像記録手段に直接送るように切り換え動作を行うことを特徴とする付記５６に記載の画像処理装置。

【０６１９】前記付記５２乃至５７は第２６及び第２７実施例の開示内容である。

【０６２０】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像処理装置によれば、画像信号処理手段が、撮像手段から出力された画像信号に基づき画像表示手段に表示される画像と、前記画像記録再生手段から再生された画像信号と基づき画像表示手段に表示される画像との画質を等価にする画像処理データに基づき、撮像手段から出力される画像信号を処理するので、撮像手段からの映像信号を入力する画像表示手段に再現された画像の色と、画像記録再生手段により再現される画像の色の差を測色的に改善し、又は表示手段に再現された画像の鮮鋭感と画像記録再生手段により再現される画像の鮮鋭感の差をＭＴＦの差に於いて改善することを可能にすると共に、画像表示手段に再現された画像に対する作業者の記憶等によって、作業者が目標とする画質が、測色的に色差が改善され、又は鮮鋭感が補正された結果から変動した場合にも、作業者が目標とする好ましい色、又は好ましい鮮鋭感を再現することを可能にするという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】第１実施例に係る画像処理装置を備えた内視鏡システムの構成を示す構成図

【図２】図１の内視鏡システムの詳細な構成を示すブロック構成図

【図３】図１の画像処理装置の構成を示す構成図

【図４】図３の中央処理装置の画像処理部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図

【図５】図４の色変換部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図

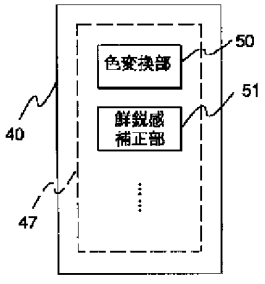
【図６】図４の色変換部の処理の流れを説明するフローチャート

【図７】図４の色変換部で使用されるＣＩＥ１９７６

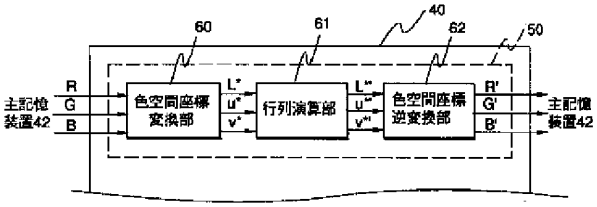
（L*u*v*）色空間に於ける一般的な内視鏡画像の色分布を説明する概念図
【図８】図４の鮮鋭感補正部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図
【図９】図４の鮮鋭感補正部による鮮鋭感補正の概念を説明する説明図
【図１０】図４の鮮鋭感補正部の処理の流れを説明するフローチャート
【図１１】図４の鮮鋭感補正部による鮮鋭感補正を説明する説明図
【図１２】第２実施例に係る鮮鋭感補正部による鮮鋭感補正を説明する説明図
【図１３】図１２の鮮鋭感補正を行う鮮鋭感補正部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図
【図１４】第３実施例に係る色変換部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図
【図１５】図１４の色変換部の処理の流れを説明するフローチャート
【図１６】第４実施例に係る色変換部の処理の流れを説明するフローチャートである。
【図１７】第５実施例に係る色変換部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図
【図１８】図１７の色変換部に適用される観察用モニタ色域と画像記録装置色域の関係をu*v*平面で説明する概念図
【図１９】図１７の色変換部の処理の流れを説明するフローチャート
【図２０】図１７の色変換部に適用される内視鏡画像記憶装置色域データの構成と色相（H）彩度（C）明度（V）の意味をＣＩＥ１９７６（L*u*v*）色空間で説明する概念図
【図２１】図１７の色域圧縮部の変形例の構成を示すソフトウエア構成図
【図２２】第６実施例に係る色変換部の行列演算部の構成を示すソフトウエア構成図
【図２３】図２２の行列演算部に適用されるＣＩＥ１９７６（L*u*v*）色空間に於いて複数に分割された領域について説明する概念図
【図２４】第７実施例に係る色変換部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図
【図２５】第８実施例に係る色変換部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図
【図２６】図２５の行列演算部の構成を示すソフトウエア構成図である。
【図２７】第９実施例に係る色変換部のソフトウエアの構成を示すソフトウエア構成図
【図２８】図２７の色変換部の処理の流れを説明するフローチャート
【図２９】図２７の色変換部の処理の変形例の流れを説明するフローチャート
【図３０】図２９のフローチャートによる明度の好ましい変換について説明する概念図
【図３１】第１０実施例に係る色変換部の行列演算部の構成を示すソフトウエア構成図
【図３２】第１１実施例に係る画像処理装置の構成を示すブロック図
【図３３】図３２の画像処理装置の変形例の構成を示すブロック図
【図３４】図３２の色変換回路の構成を示すブロック図
【図３５】図３２の鮮鋭感補正回路の構成を示すブロック図
【図３６】図３５のフィルタリング部の構成を示すブロック図
【図３７】第１２実施例に係る色変換回路の構成を示すブロック図
【図３８】第１３実施例に係る色変換回路の構成を示すブロック図
【図３９】第１４実施例に係る色変換回路の構成を示すブロック図
【図４０】第１５実施例に係る鮮鋭感補正回路のフィルタリング部の構成を示すブロック図
【図４１】第１６実施例に係る鮮鋭感補正回路の構成を示すブロック図
【図４２】図４１の合成部の構成を示すブロック図
【図４３】図４１のデータ変換部の構成を示すブロック図
【図４４】図４１の合成部の変形例の構成を示すブロック図
【図４５】第１７実施例に係るＦＩＲフィルタのマスクサイズを説明する説明図
【図４６】図４５のＦＩＲフィルタを備えたフィルタリング部の構成を示すブロック図
【図４７】第１８実施例に係るフィルタリング部の構成を示すブロック図
【図４８】第１９実施例に係るフィルタリング部の構成を示すブロック図
【図４９】第２０実施例に係るフィルタリング部の構成を示すブロック図
【図５０】図３の中央処理装置における画像処理部のソフトウェアの概念構成を示すブロック図
【図５１】第２１実施例に係る色変換手段の機能構成を示すブロック図
【図５２】第２１実施例における色変換手段の動作を説明するフローチャート
【図５３】ＣＩＥ１９７６（L*u*v*）色空間における観察用モニタと画像記録装置の色域の関係を説明する概念図
【図５４】色域圧縮の方法の一例を示すフローチャート
【図５５】色域圧縮の概念をＣＩＥ１９７６（L*u*v*）色空間において説明した説明図

【図５６】機器に依存しない色変換システムの構成を説明する概念図
【図５７】第２２実施例に係る色変換手段の機能構成を示すブロック図
【図５８】第２２実施例において設けられる色補正効果調整手段の内部構成を示すブロック図
【図５９】図５８の色補正効果調整手段の作用を説明する概念図
【図６０】第２３実施例に係る色変換手段の機能構成を示すブロック図
【図６１】第２３実施例において設けられる光源効果調整手段の作用を説明する概念図
【図６２】第２４実施例に係る色変換手段の機能構成を示すブロック図
【図６３】第２４実施例において設けられる色順応変換手段の作用を説明する概念図
【図６４】第２５実施例に係る色変換手段の機能構成を示すブロック図
【図６５】第２５実施例において設けられる色域圧縮中心変更手段の作用を説明する概念図
【図６６】第２６実施例に係る機器特性補正手段の機能構成を示すブロック図
【図６７】第２６実施例における機器特性補正手段の動作を説明するフローチャート
【図６８】第２７実施例に係る機器特性補正手段の機能構成を示すブロック図
【図６９】第２７実施例における機器特性補正手段の動作を説明するフローチャート
【図７０】第２７実施例の機器特性補正手段における画像記録装置の出力特性関数の決定方法を説明する概念図
【符号の説明】
１…電子内視鏡システム
２…電子内視鏡装置
３…画像処理装置
４…内視鏡画像記録装置
６…電子内視鏡
７…観測装置
７Ａ…光源部
７Ｂ…信号処理部
８…観察用モニタ
４０…中央処理装置
４１…情報入力装置
４２…主記憶装置
４３…画像入力Ｉ／Ｆ
４４…外部記憶装置
４５…ＲＯＭ
４６…画像記憶装置Ｉ／Ｆ
４７…画像処理部
５０…色変換部
５１…鮮鋭感補正部
６０…色空間座標変換部
６１…行列演算部
６２…色空間逆座標変換部
６５、７１…フィルタリング部
６６、７３…データ変換部
７２…合成部
８１…異常処理部
８６、８６ａ…色域圧縮部
１６０…入力Ｉ／Ｆ
１６３…色変換回路
１６６…鮮鋭感補正回路
１６８ａ、１６８ｂ…出力用Ｉ／Ｆ
１６９…演算用コントローラ
１７１…パラメータ入力装置用Ｉ／Ｆ
３５０…色変換手段
３５１…鮮鋭感補正手段
３５２…機器特性補正手段
４００…色空間座標変換手段
４０１…色域圧縮手段
４０２…色空間座標逆変換手段
４１１…標準機器特性再現手段
４１２…ゲイン調整手段
４１３…機器特性逆再現手段

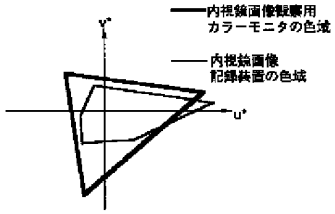
【図４】



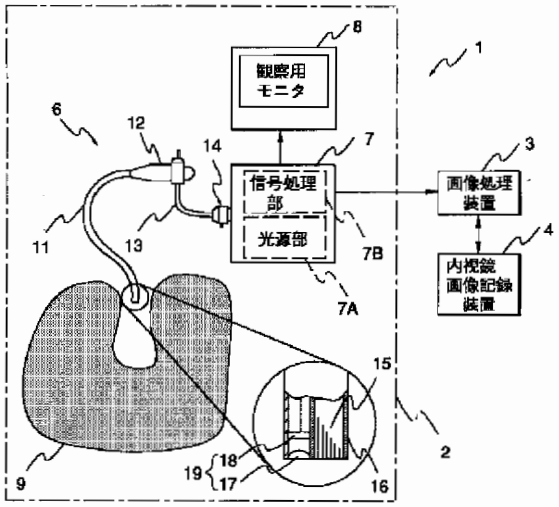
【図５】



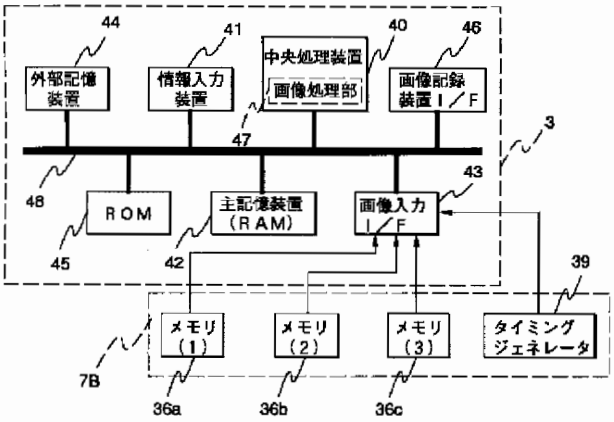
【図１８】



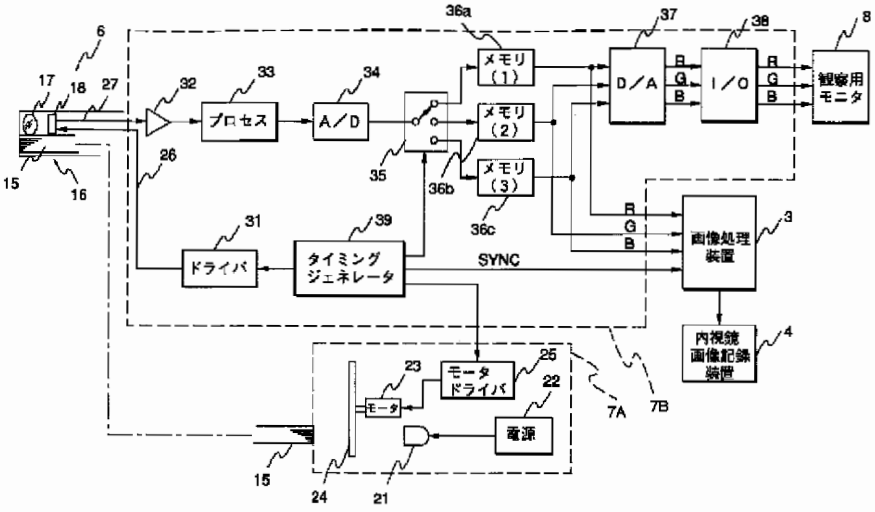
【図１】


観察用モニタ
信号処理部
光源部
画像処理装置
内視鏡画像記録装置

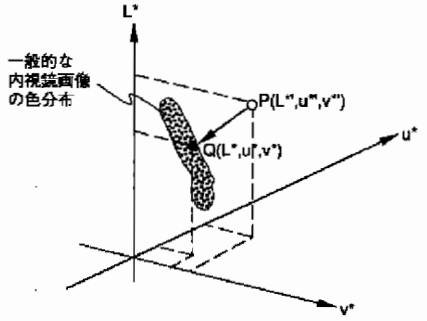
【図３】


外部記憶装置
情報入力装置
中央処理装置
画像処理部
画像記録装置 I/F
ROM
主記憶装置 (RAM)
画像入力 I/F
メモリ (1)
メモリ (2)
メモリ (3)
タイミングジェネレータ

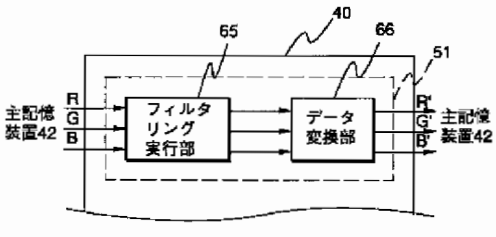
【図２】


プロセス
A/D
メモリ (1)
メモリ (2)
メモリ (3)
D/A
I/O
観察用モニタ
ドライバ
タイミングジェネレータ
SYNC
画像処理装置
内視鏡画像記録装置
モータドライバ
モータ
電源

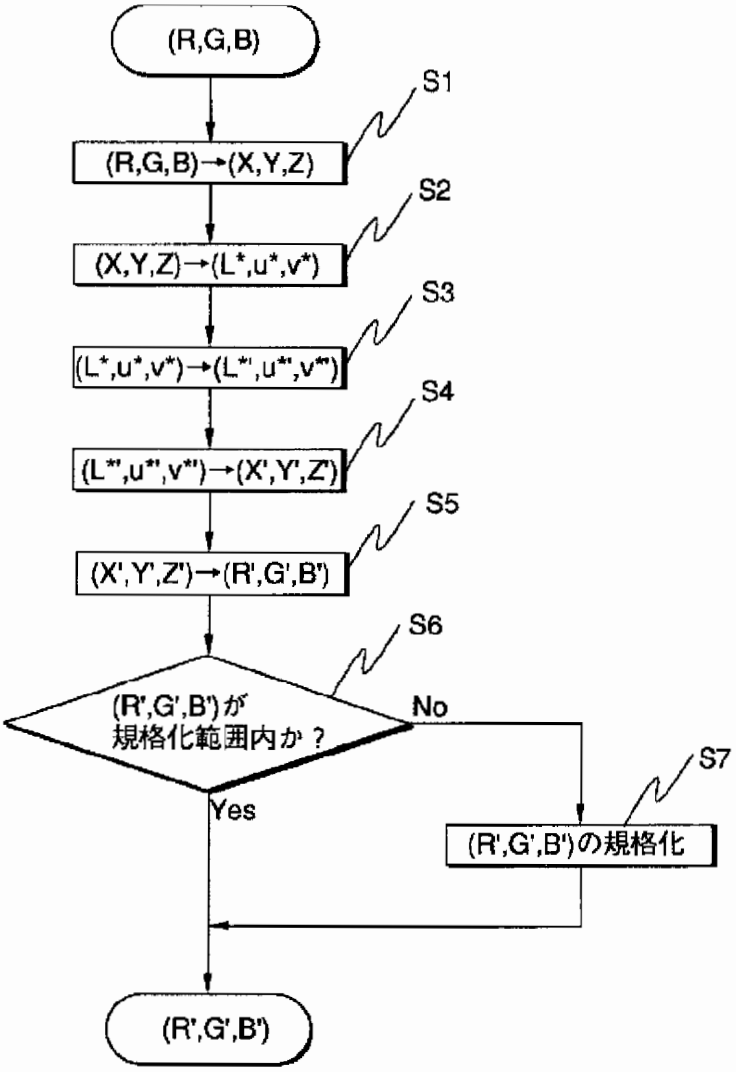
【図７】


L*
一般的な内視鏡画像の色分布
P(L*,u*,v*)
Q(L*,u',v*)
u*
v*

【図８】

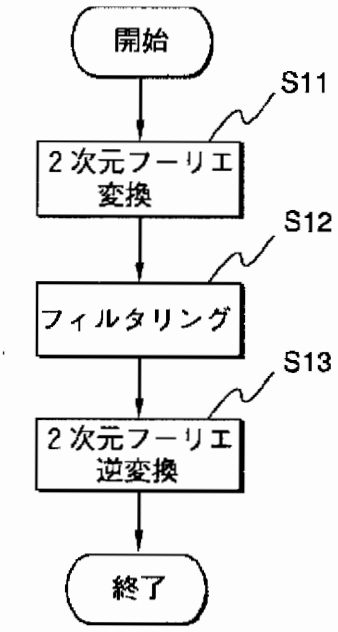

主記憶装置42
フィルタリング実行部
データ変換部
主記憶装置42

【図６】

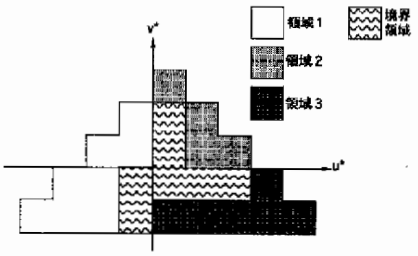


【図９】

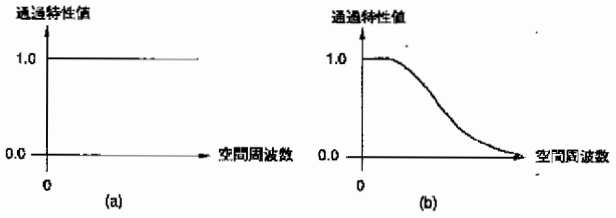
【図１０】



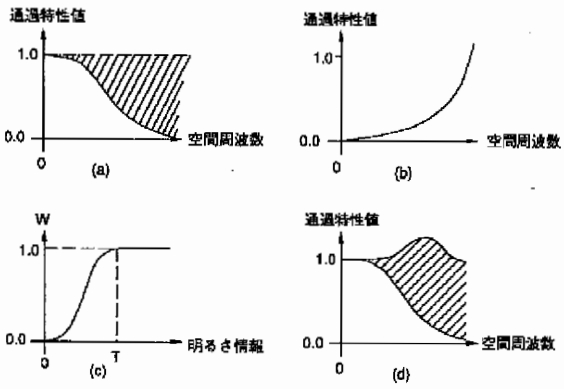
【図２３】

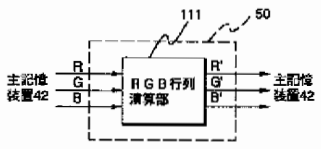


【図１２】

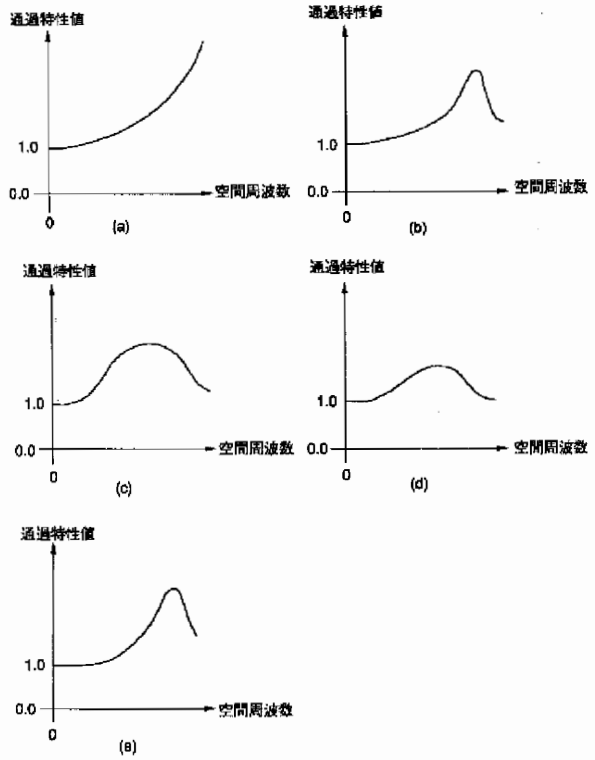


【図２４】

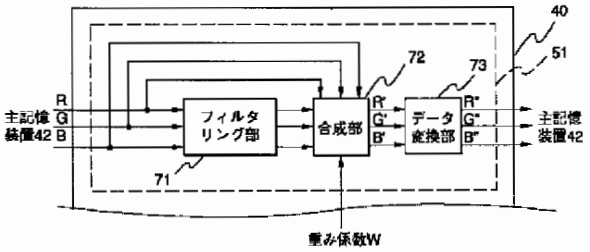




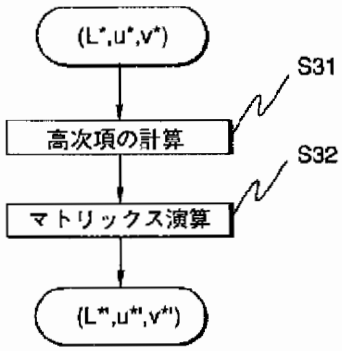
【図１１】



【図１３】

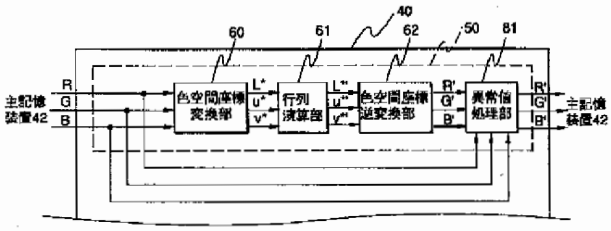


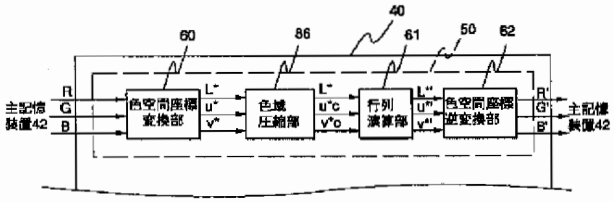
【図１６】



【図１７】

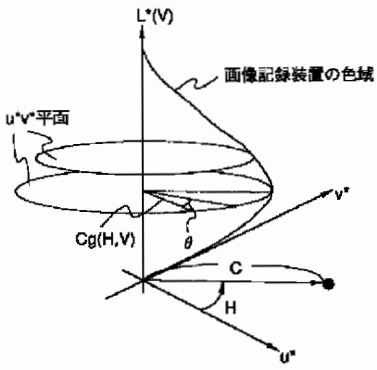
【図１４】

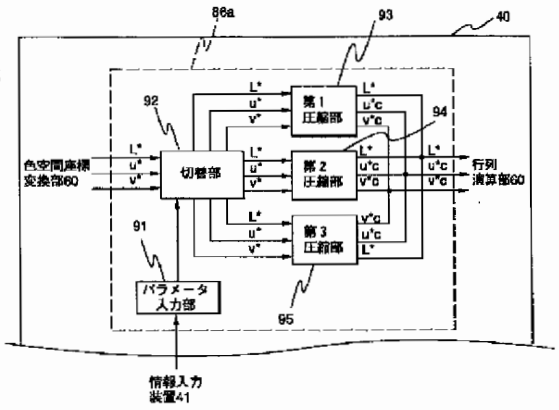




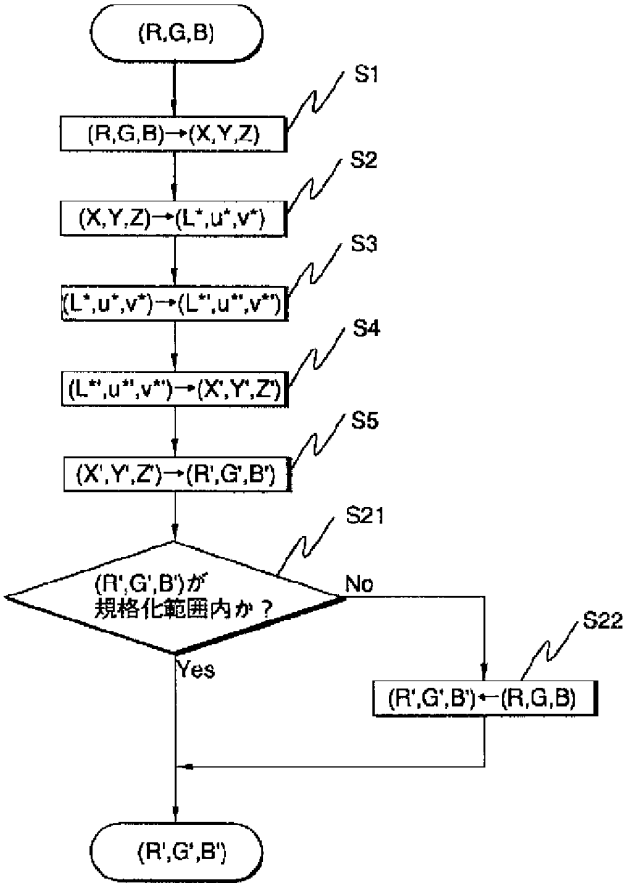
【図２０】

【図２１】



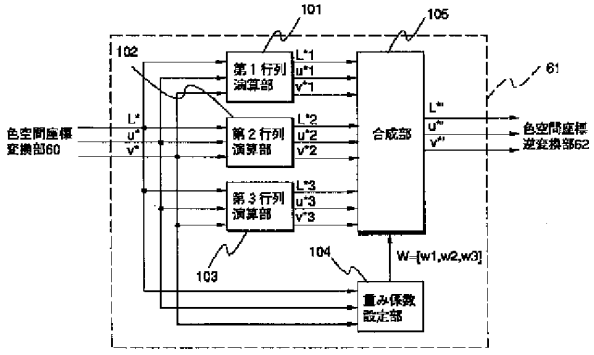


【図１５】

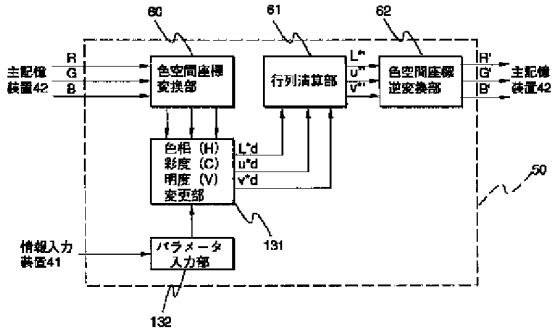


【図２５】

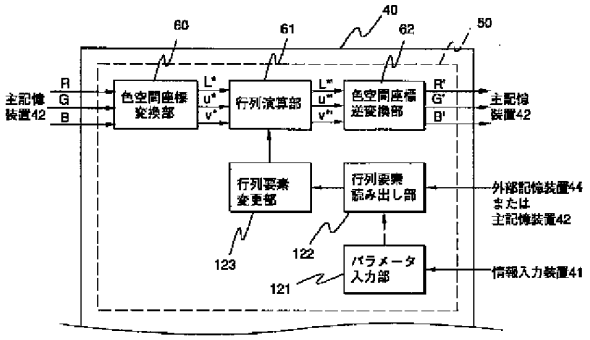
【図２２】



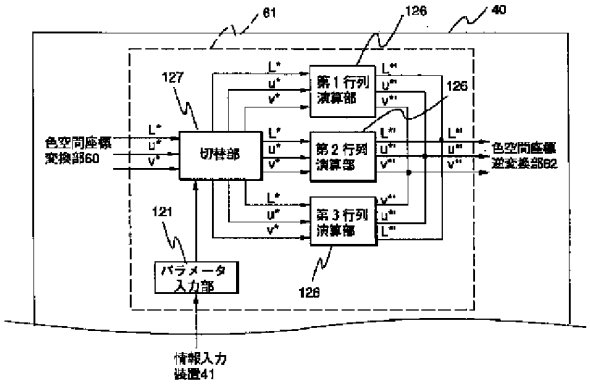
【図２７】

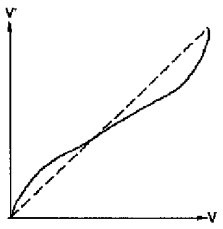


【図２６】

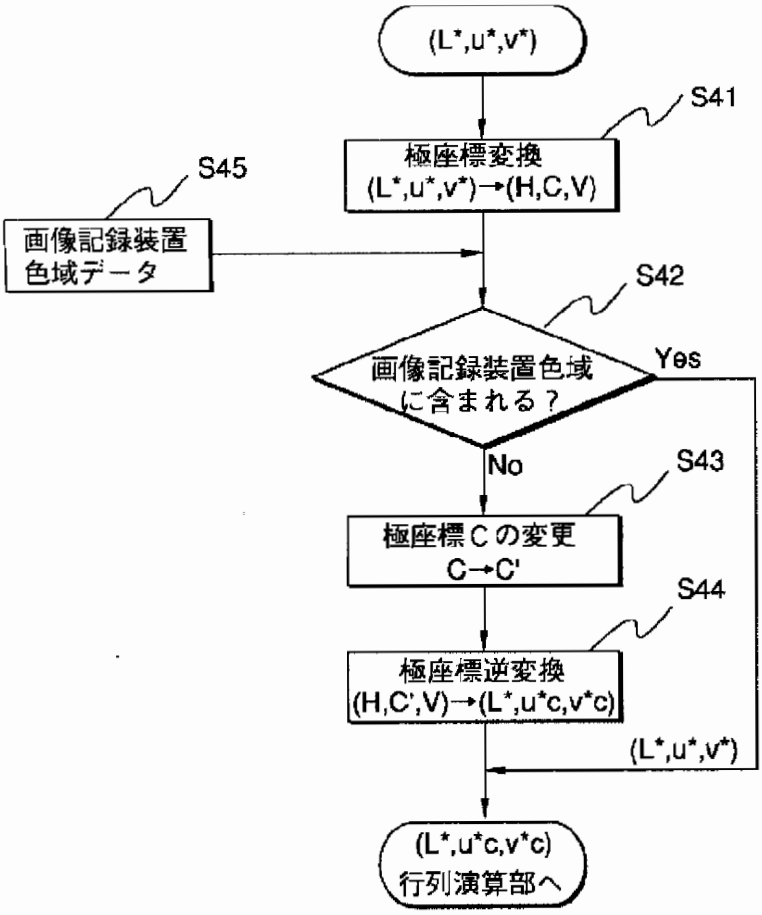


【図３０】

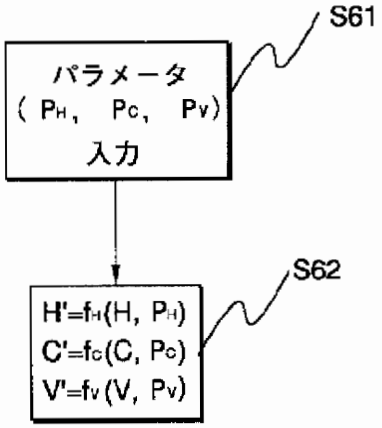




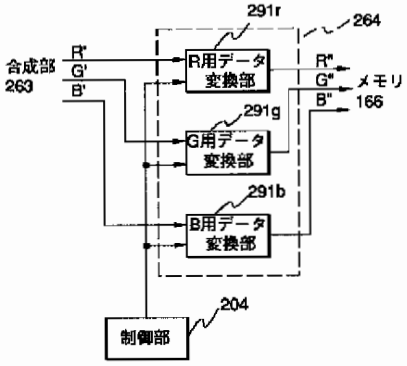
【図１９】



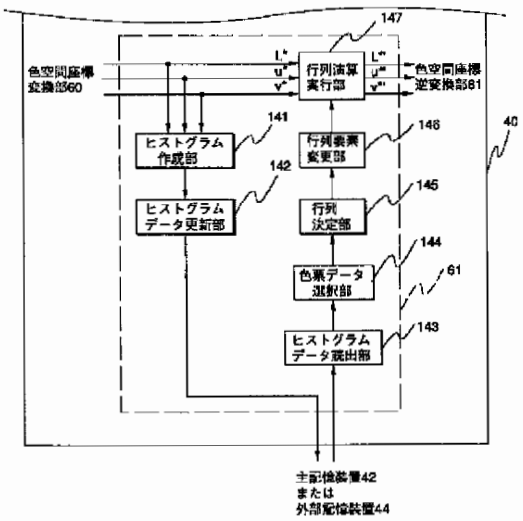
【図２９】



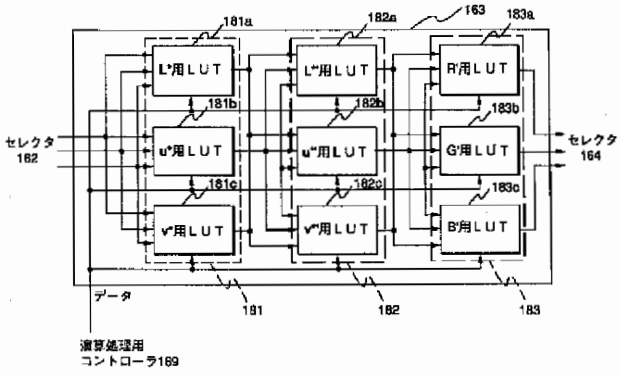
【図４３】



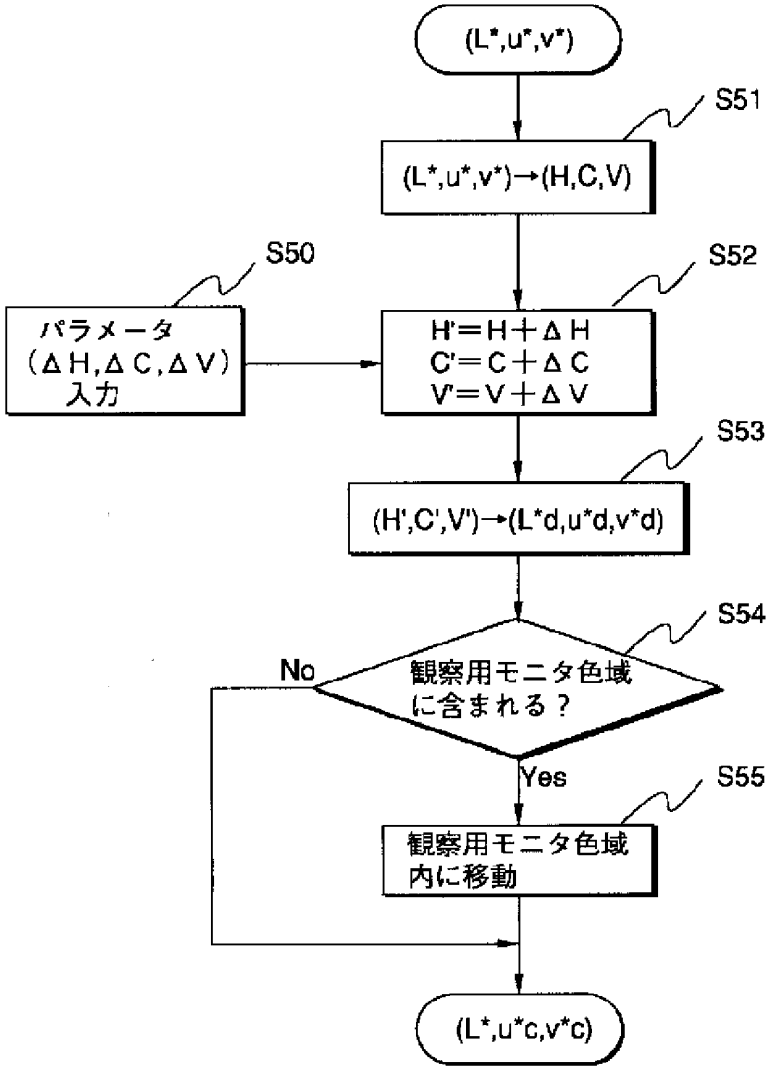
【図３１】



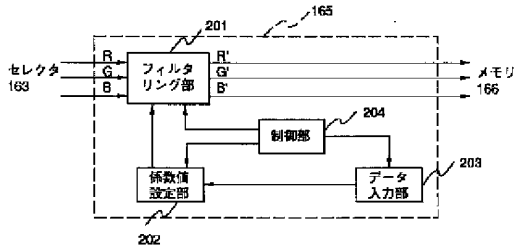
【図３４】



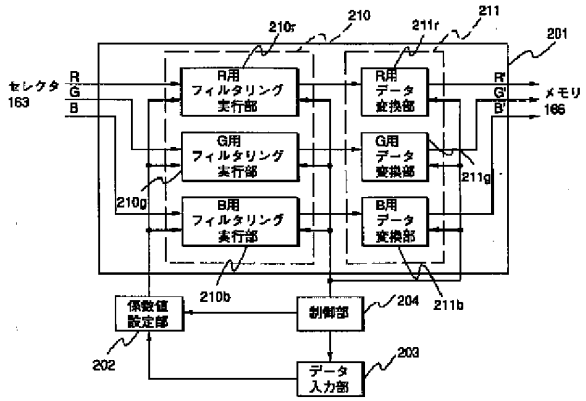
【図２８】


(L*,u*,v*)
S51
(L*,u*,v*)→(H,C,V)
S50
パラメータ
(ΔH,ΔC,ΔV)
入力
S52
H'＝H＋ΔH
C'＝C＋ΔC
V'＝V＋ΔV
S53
(H',C',V')→(L*d,u*d,v*d)
S54
No
観察用モニタ色域
に含まれる？
Yes
S55
観察用モニタ色域
内に移動
(L*,u*c,v*c)

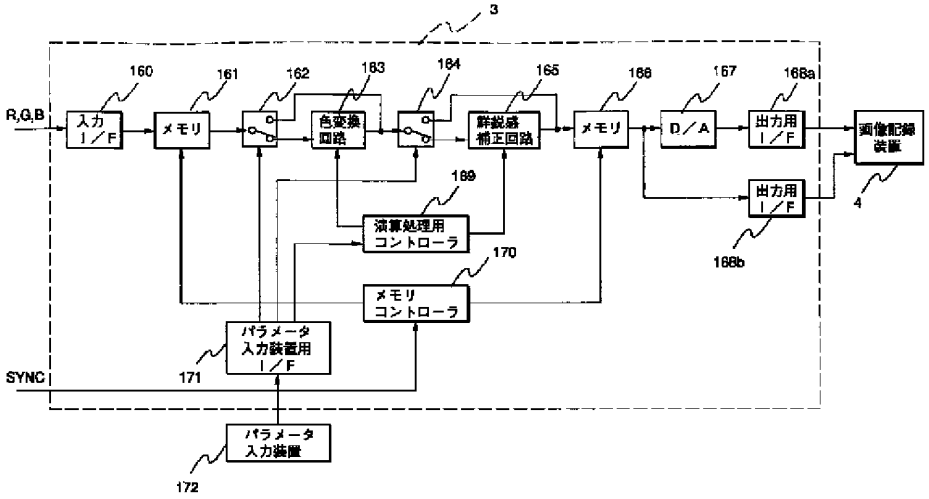
【図３５】


165
201
セレクタ
163
R
G
B
フィルタ
リング部
R'
G'
B'
メモリ
166
制御部
204
係数値
設定部
データ
入力部
203
202

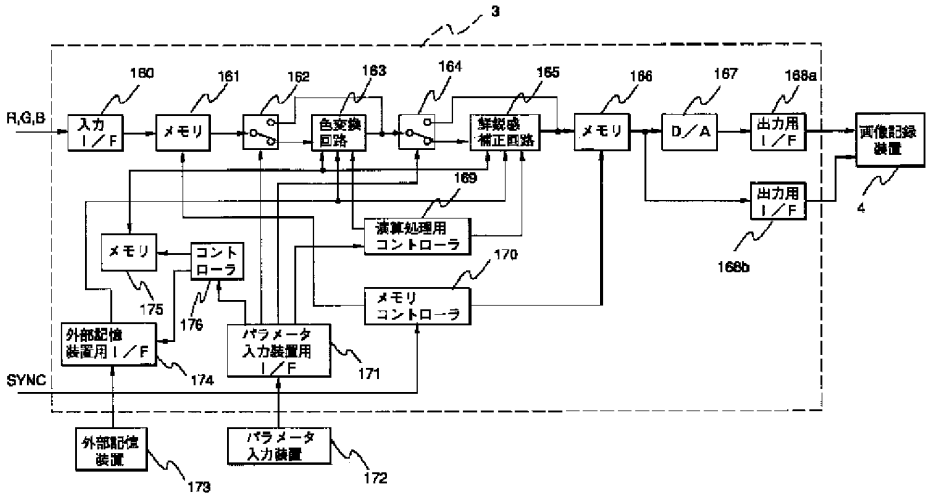
【図３６】


210r
210
211r
211
201
セレクタ
163
R
G
B
R用
フィルタリング
実行部
R用
データ
変換部
R'
G'
B'
メモリ
166
G用
フィルタリング
実行部
G用
データ
変換部
211g
210g
B用
フィルタリング
実行部
B用
データ
変換部
210b
211b
係数値
設定部
制御部
204
202
データ
入力部
203

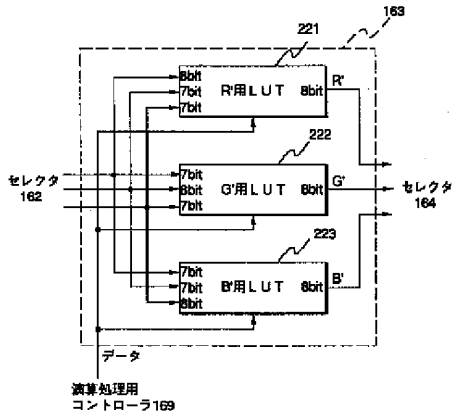
【図３２】



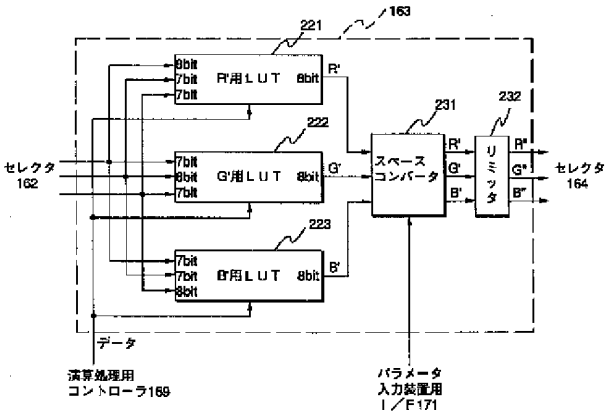
【図３３】



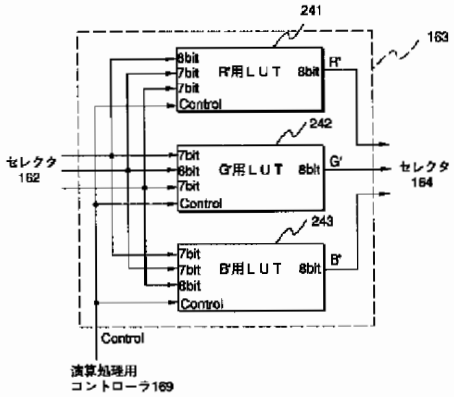
【図３７】



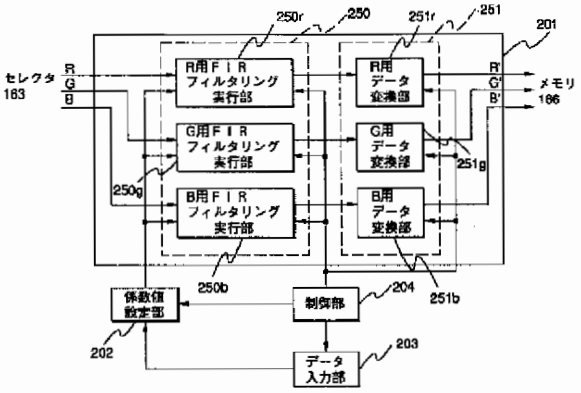
【図３８】



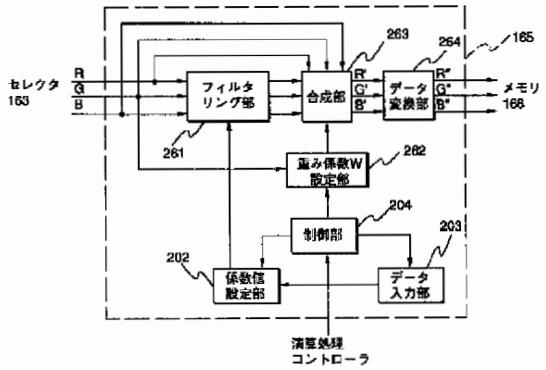
【図３９】



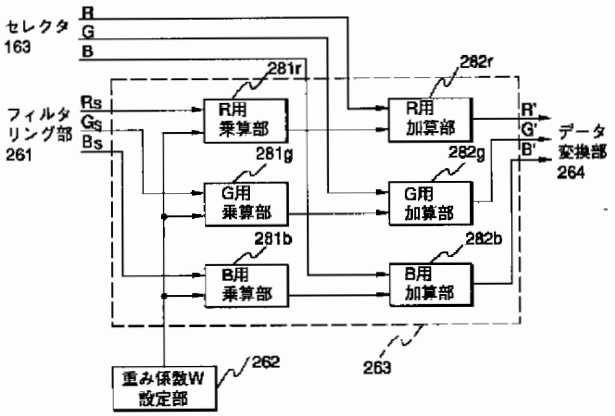
【図４０】



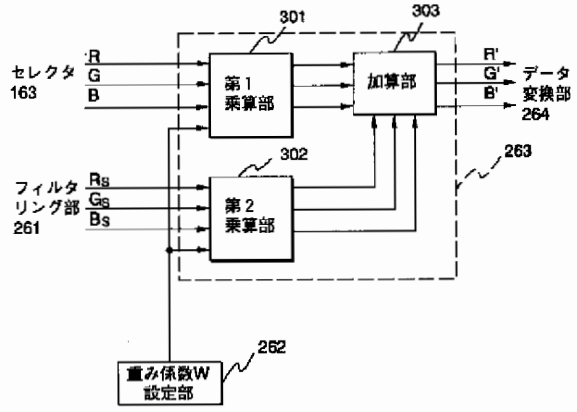
【図４１】



【図４２】



【図４４】



【図４５】

0	-0.11	-0.11	-0.11	0
-0.11	0.33	0.22	0.33	-0.11
-0.11	0.22	0.11	0.22	-0.11
-0.11	0.33	0.22	0.33	-0.11
0	-0.11	-0.11	-0.11	0

(a)m0

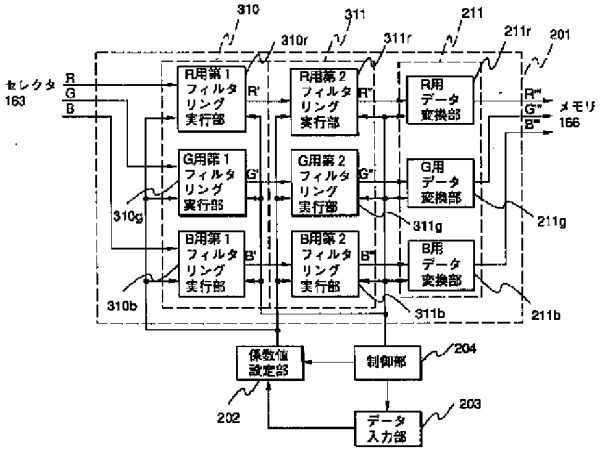
0	-1	0
-1	5	-1
0	-1	0

(b)m1

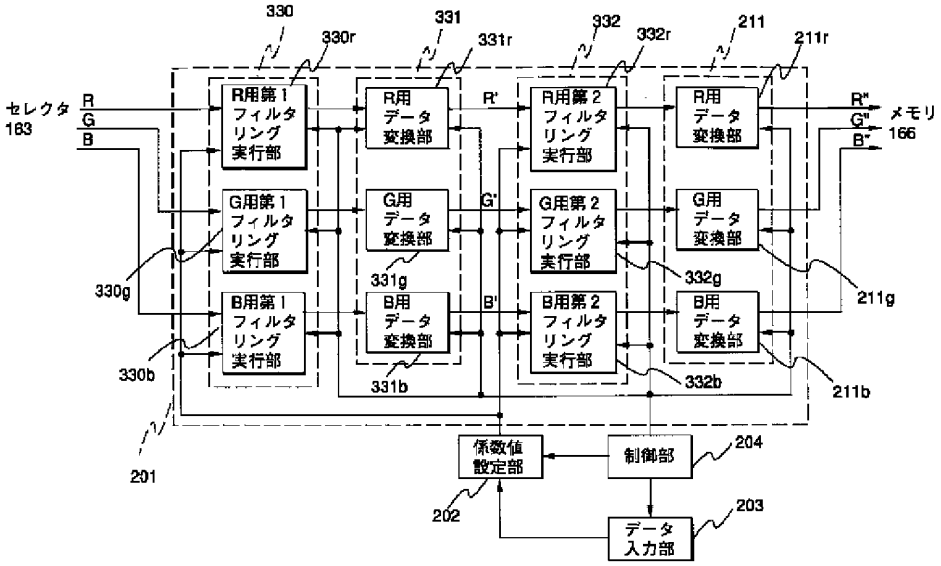
0.11	0.11	0.11
0.11	0.11	0.11
0.11	0.11	0.11

(c)m2

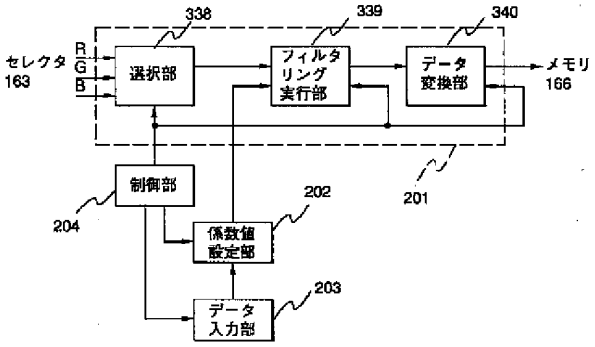
【図４６】



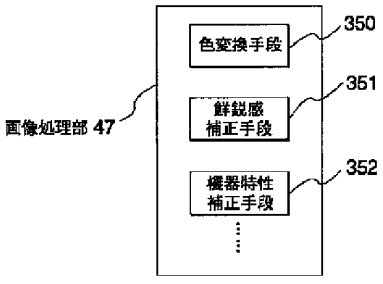
【図４７】



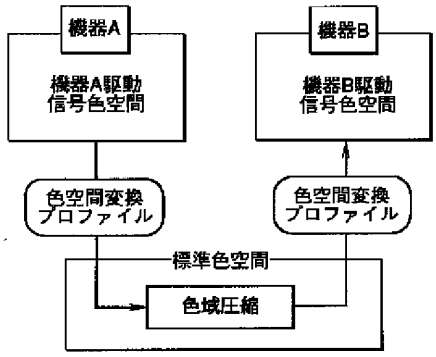
【図４９】



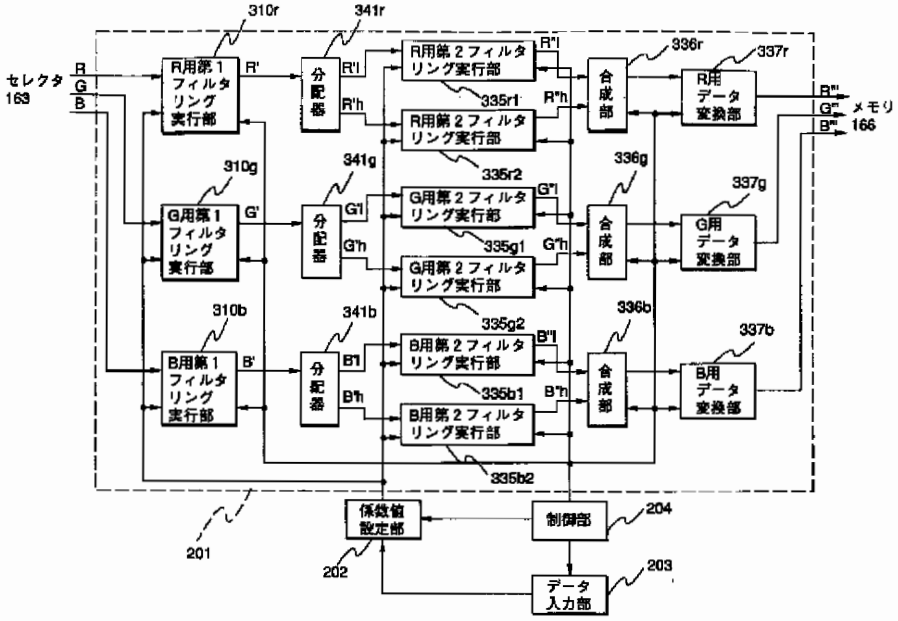
【図５０】



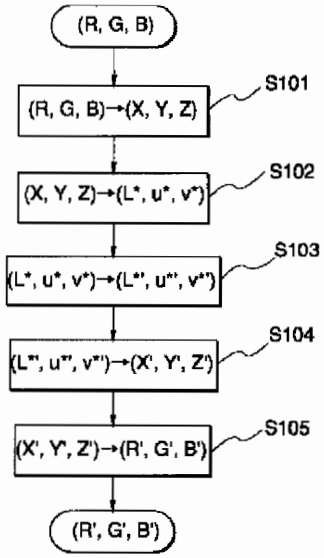
【図５６】



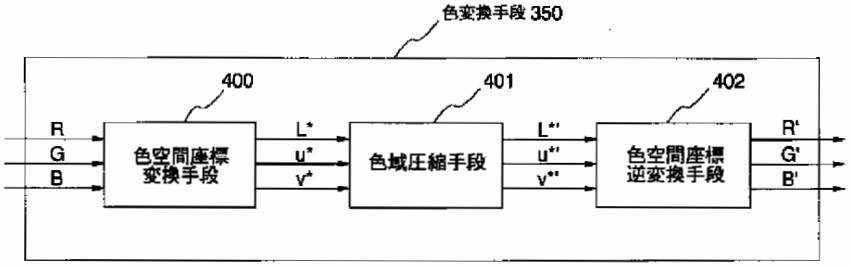
【図４８】



【図５２】

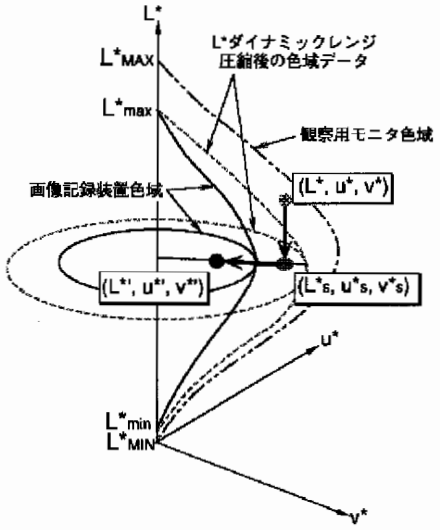


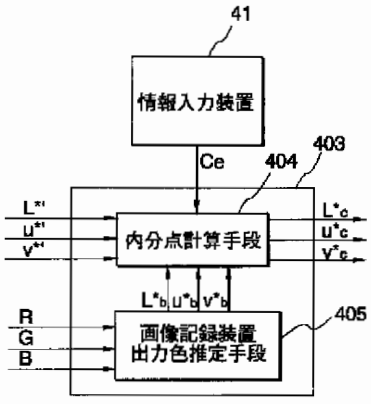
【図５１】



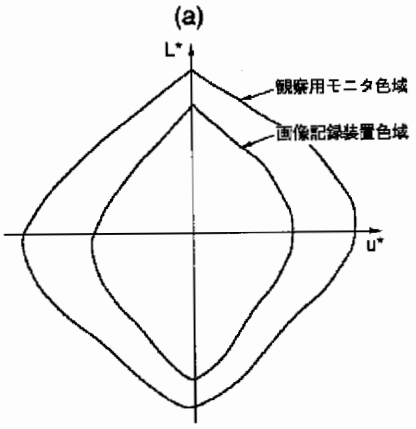
【図５５】

【図５８】

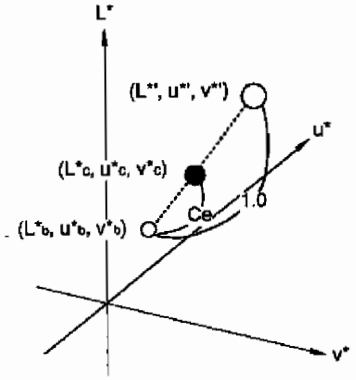




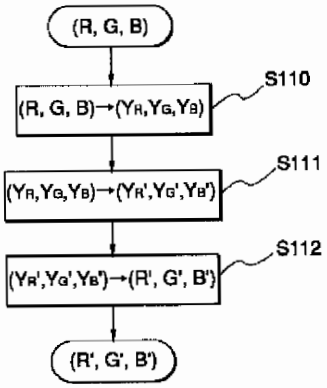
【図５３】

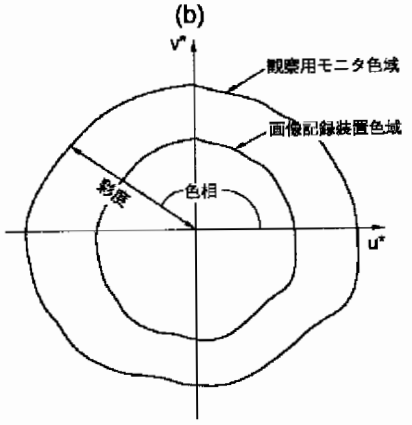


【図５９】

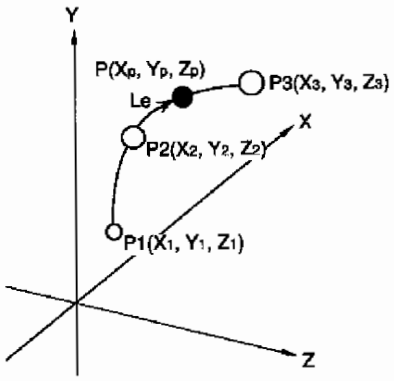


【図６７】



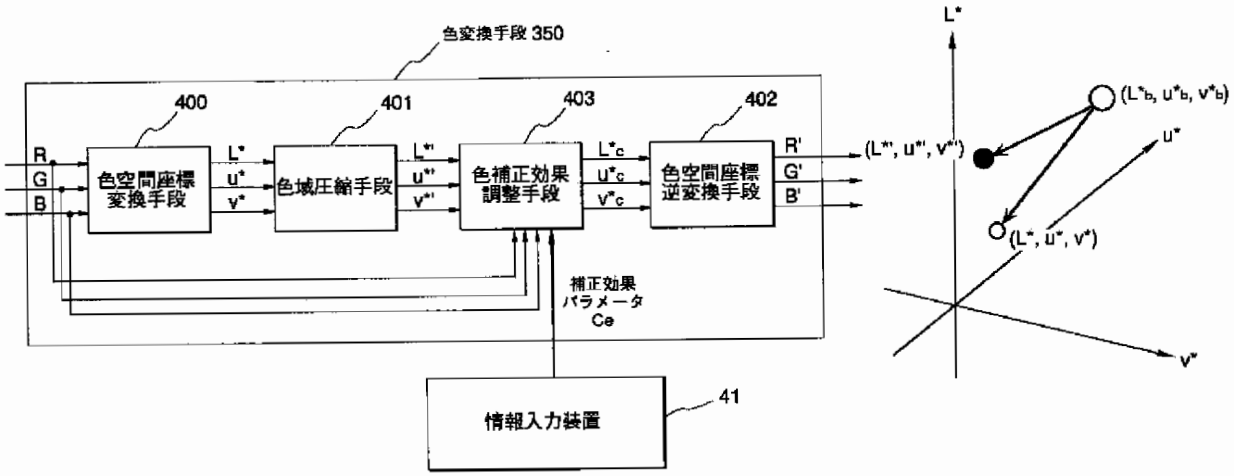


【図６１】

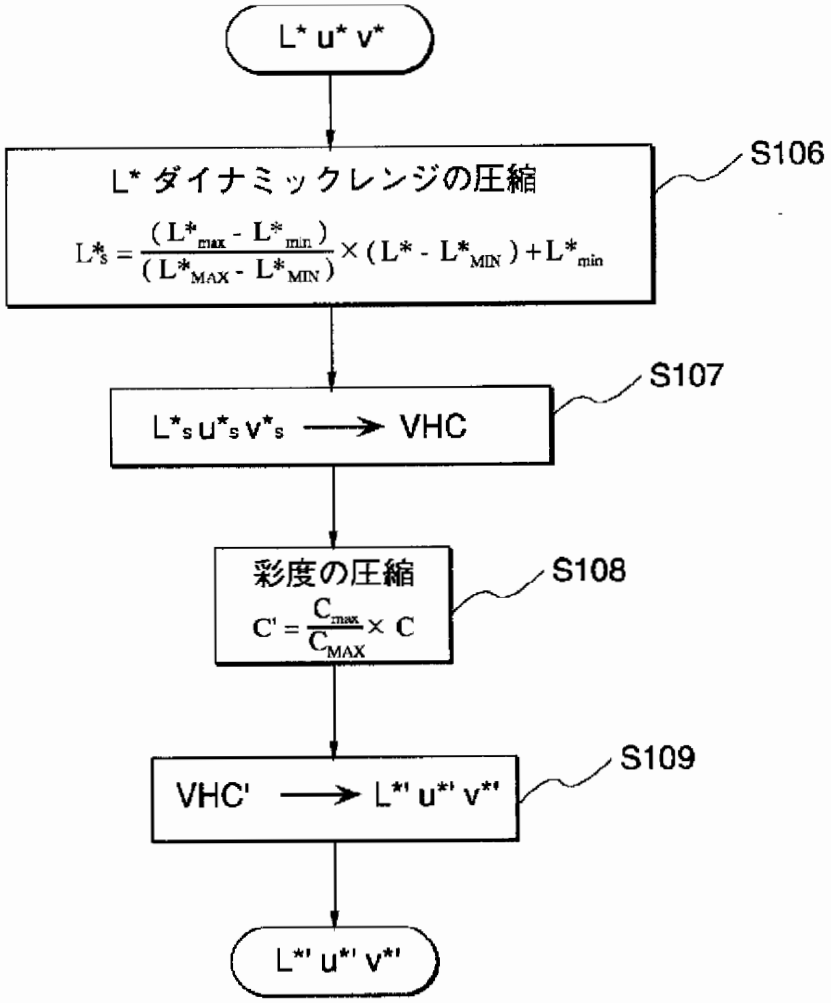


【図５７】

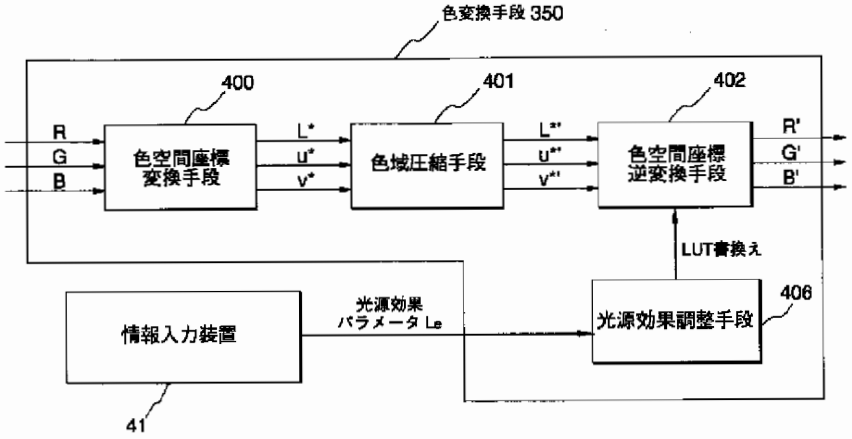
【図６３】



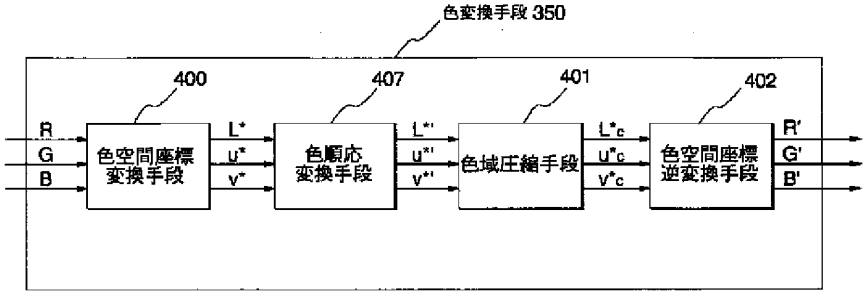
【図５４】


L* u* v*
L* ダイナミックレンジの圧縮
$L^*_s = \frac{(L^*_{max} - L^*_{min})}{(L^*_{MAX} - L^*_{MIN})} \times (L^* - L^*_{MIN}) + L^*_{min}$
S106
L*s u*s v*s ⟶ VHC
S107
彩度の圧縮
$C' = \frac{C_{max}}{C_{MAX}} \times C$
S108
VHC' ⟶ L*' u*' v*'
S109
L*' u*' v*'

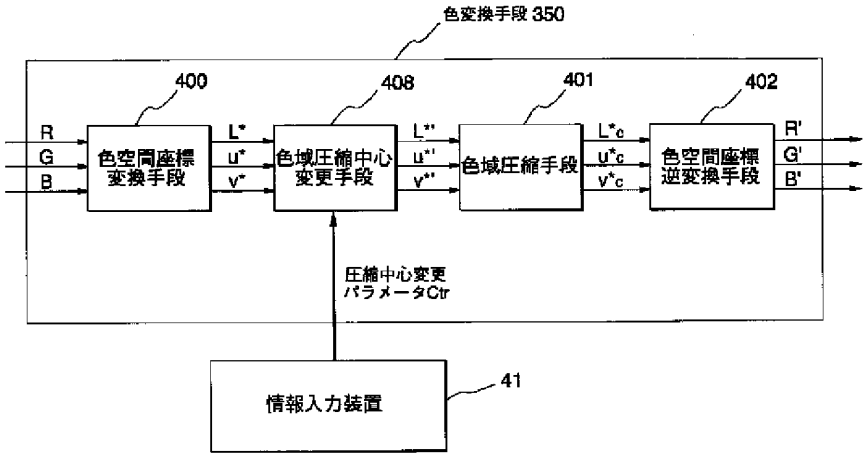
【図６０】


色変換手段 350
400
401
402
R
G
B
色空間座標
変換手段
L*
u*
v*
色域圧縮手段
L*'
u*'
v*'
色空間座標
逆変換手段
R'
G'
B'
LUT書換え
情報入力装置
光源効果
パラメータ Le
光源効果調整手段
406
41

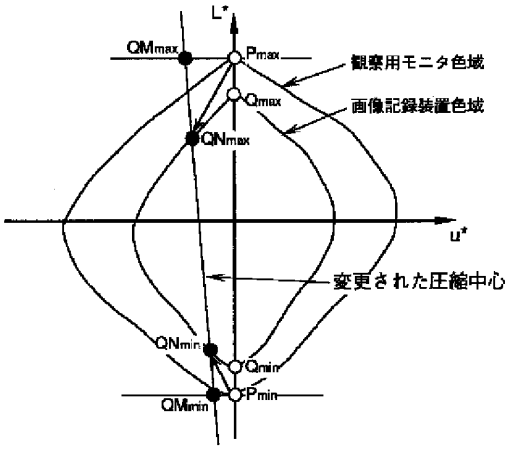
【図６２】



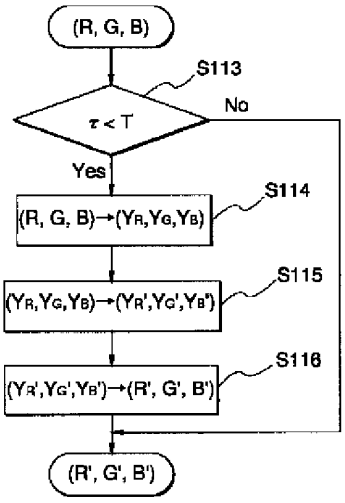
【図６４】



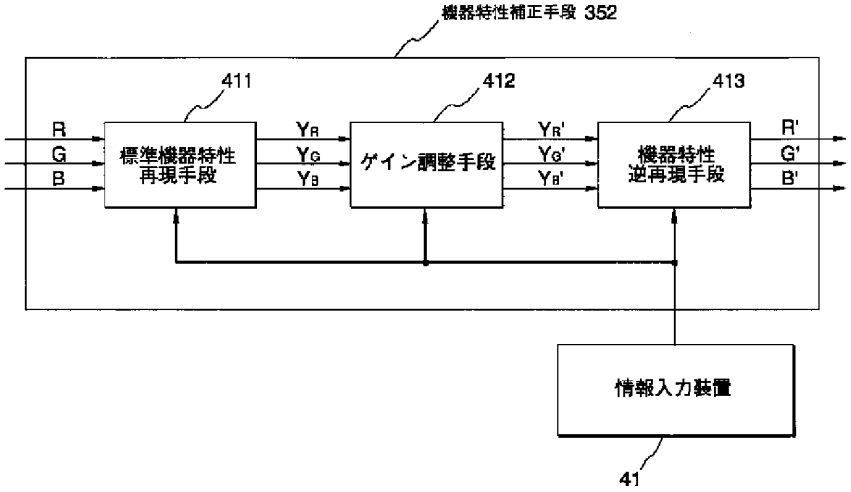
【図６５】



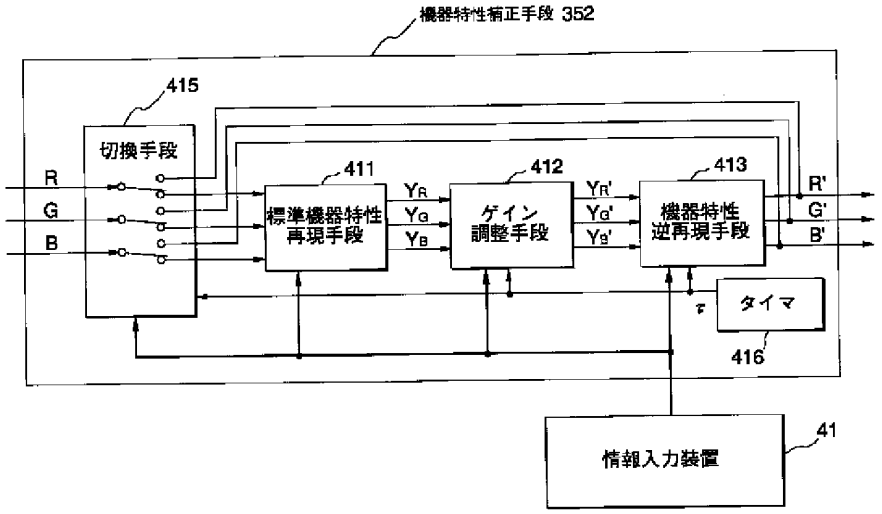
【図６９】



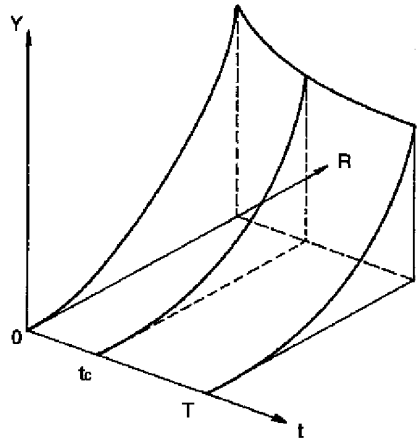
【図６６】


機器特性補正手段 352
411
412
413
R
G
B
標準機器特性
再現手段
YR
YG
YB
ゲイン調整手段
YR'
YG'
YB'
機器特性
逆再現手段
R'
G'
B'
情報入力装置
41

【図６８】


機器特性補正手段 352
415
切換手段
R
G
B
411
標準機器特性
再現手段
YR
YG
YB
412
ゲイン
調整手段
YR'
YG'
YB'
413
機器特性
逆再現手段
R'
G'
B'
T
タイマ
416
情報入力装置
41

【図７０】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｈ０４Ｎ 1/409				
1/46				
7/18		U		
			Ｈ０４Ｎ 1/46	Z

(72)発明者 西村 博一
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目43番２号 オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 中村 一成
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目43番２号 オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 三好 義孝
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目43番２号 オリンパス光学工業株式会社内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-037604
(43)Date of publication of application : 06.02.1996

(51)Int.Cl. H04N 1/60
A61B 1/04
G09G 5/00
H04N 1/409
H04N 1/46
H04N 7/18

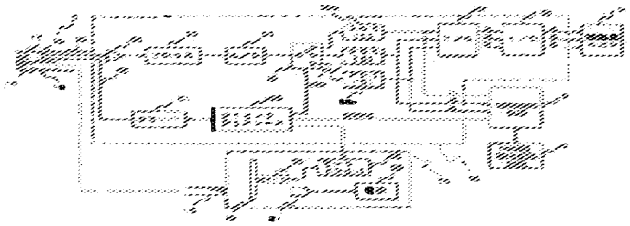
(21)Application number : 07-114939
(22)Date of filing : 12.05.1995

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD
(72)Inventor : ATONO KAZUHIRO
TANAKA HIDEKI
NONAMI TETSUO
NISHIMURA HIROICHI
NAKAMURA KAZUNARI
MIYOSHI YOSHITAKA

(30)Priority
Priority number : 06103081 Priority date : 17.05.1994 Priority country : JP

(54) IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:
PURPOSE: To improve the differences of image colors and definition between both images of an endoscope image recorder A and an observing monitor B by performing the color conversion through an image processing part in order to secure coincidence between the regenerated image of the recoder A and the displayed image of the monitor B and then correcting the feeling of sharpness.
CONSTITUTION: An electronic endoscope 6 of an electronic endoscope device produces an image in an organism through an objective lens 17 by the illumination light of a light source part 7A led by a light guide 15. This image of the organism is converted into the image signals and outputted by a CCD 18, and these signals are processed by a signal processing part 7B and displayed in an image on an observing monitor 8. Furthermore the displayed image is processed by an image processor 3 ana then reproduced and recorded by an endoscope image recorder 4. Meanwhile the image processing part of the processor 3 performs the color conversion to secure coincidence between the image displayed on the monitor 8 and the image reproduced and recorded by the recorder 4 and corrects the image sharpness. Thus the differences of colors and sharpness are improved between both images of the monitor 8 and the recorder 4 respectively.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1]An imaging means which images an object and outputs a picture signal.
An image recording means which records a picture signal which the aforementioned imaging means outputs on a recording medium, and an image display means which a picture signal outputted from the aforementioned imaging means is input, and displays an image of the aforementioned object.
In an image processing system provided with the above,
An image displayed on the aforementioned image display means based on a picture signal outputted from the aforementioned imaging means, An image processing system having a picture signal processing means to process a picture signal outputted from the aforementioned imaging means, based on image processing data which makes equivalent image quality with an image acquired from the aforementioned image recording means.

[Translation done.]

182

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Industrial Application]The present invention relates to the image processing system which improves the image quality of the image reproduced with image recording playback equipment, when recording the picture signal acquired by imaging an object by an imaging means on image recording playback equipment.
[0002]
[Description of the Prior Art]it inserts into a lumen conventionally -- thin -- it has a long insert portion, the object at the tip of this insert portion is imaged, and the electronic endoscope which displays an object image on a monitor, and observes and treats it is used widely.
[0003]The film recorder etc. which photo the video printer which there is an image recorder for recording the electronic endoscope image imaged by this electronic endoscope, for example, records an endoscope image, or the endoscope image reproduced on CRT built in in the image recorder, and are recorded as a film image were used.
[0004]And if it is in a conventional example, while various image recorders, such as a video printer or a film recorder, are used, the worker is observing the endoscope image usually reproduced by the monitor connected to the electronic endoscope.
[0005]
[Problem to be solved by the invention]However, between the color of the endoscope image which the worker is usually observing or a sharp feeling, and the color reproduced with various image recorders or a sharp feeling, the difference (color difference) of the color which human being perceives, or the difference of a sharp feeling occurs by the difference in the image reproduction process in various image recorders. The worker might sense sense of incongruity for the image reproduced by an image recorder according to this color difference or the difference of the sharp feeling.
[0006]Even if the above color differences are improved colorimetrically and it improves degradation of the frequency transfer characteristic (the following, MTF) by an image recorder, It may differ from the result in which a desired color and sharp feeling have improved color difference colorimetrically, and the worker has improved degradation of MTF by a worker's memory to the endoscope image reproduced by the monitor, etc. In such a case, in order that a worker may get a desired color or a sharp feeling, perform picture quality adjustment, but. It is not the perceived color space which two or more video signals input into an image recorder are the color spaces depending on an electronic endoscope, and expresses human being's perceived color, Since the image reproduction process of an image recorder was complicated, it was not easy for a worker to adjust two or more video signals, and to reproduce a desired color and a sharp feeling.
[0007]Like especially an endoscope image, it is an image which has the characteristics in a classification-by-color cloth, and intensive more highly precise correction and delicate adjustment

are required about the field which needs reappearance of change of a delicate color tone about the classification-by-color cloth of the image used as an object of amendment. Although the general-purpose equipment which corrects color difference is proposed in recent years, it is equipment which improves image quality on the average about wide range colors, such as scenery and a person image, and is hard to say that the highly precise correction for which the endoscope image is asked, and delicate adjustment are sufficient.

[0008]The color of the image reproduced by the monitor into which the present invention, in light of the above-mentioned circumstances, inputs the video signal from an imaging device, It aims at offer of the image processing system which improves the difference of the sharp feeling of the image which has improved colorimetrically the difference of the color of the image reproduced by an image recorder, or was reproduced by the monitor, and the sharp feeling of the image reproduced by an image recorder in the difference of MTF.

[0009]According to a worker's memory to the image reproduced by the monitor, a view condition, etc., Also when target image quality [worker] is changed from the result by which color difference has been colorimetrically improved or the sharp feeling was corrected, a worker aims at offer of the image processing system which makes it possible to reproduce a preferable target color or a preferable sharp feeling.

[0010]

[Means for Solving the Problem and its Function]An imaging means which an image processing system of the present invention images an object, and outputs a picture signal, In an image processing system provided with an image recording means which records a picture signal which the aforementioned imaging means outputs on a recording medium, and an image display means which a picture signal outputted from the aforementioned imaging means is input, and displays an image of the aforementioned object, An image displayed on the aforementioned image display means based on a picture signal outputted from the aforementioned imaging means, Based on image processing data which makes equivalent image quality with an image acquired from the aforementioned image recording means, An image which is provided with a picture signal processing means to process a picture signal outputted from the aforementioned imaging means and as which a picture signal processing means is displayed on the aforementioned image display means based on a picture signal outputted from the aforementioned imaging means, By processing a picture signal outputted from the aforementioned imaging means based on image processing data which makes equivalent image quality with an image acquired from the aforementioned image recording means, A color of an image reproduced by image display means which inputs a video signal from an imaging means, Make it possible to improve a difference of a sharp feeling of an image which has improved colorimetrically a difference of a color of an image reproduced by image recording means, or was reproduced by displaying means, and a sharp feeling of an image reproduced by image recording means in a difference of MTF, and. By a worker's memory to an image reproduced by image display means, etc., also when target image quality [worker] is changed from a result by which color difference has been colorimetrically improved or a sharp feeling was corrected, it enables a worker to reproduce a preferable target color or a preferable sharp feeling for **** possible.

[0011]

[Working example]Hereafter, an working example of the present invention is described with reference to Drawings.

[0012]A configuration diagram showing composition of an endoscope system with which Fig.1 thru/or Fig.11 started the 1st working example of the present invention, and Fig.1 was provided with an image processing system of the 1st working example,A block configuration diagram in which Fig.2 shows detailed composition of an endoscope system of Fig.1, a configuration diagram in which Fig.3 shows composition of an image processing system of Fig.1,A software configuration figure in which Fig.4 shows composition of software of an image processing portion of a central processing unit of Fig.3,A software configuration figure in which Fig.5 shows composition of software of a convert-

colors part of Fig.4,A flow chart with which Fig.6 describes a flow of processing of a convert-colors part of Fig.4, a key map which describes a classification-by-color cloth of a common endoscope image in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space where Fig.7 is used in a convert-colors part of Fig.4,A software configuration figure in which Fig.8 shows composition of software of a sharp feeling correction part of Fig.4,An explanatory view in which Fig.9 describes a concept of sharp feeling correction by a sharp feeling correction part of Fig.4, a flow chart with which Fig.10 describes a flow of processing of a sharp feeling correction part of Fig.4, and Fig.11 are explanatory views which describe sharp feeling correction by a sharp feeling correction part of Fig.4.

[0013]The electronic endoscope device 2 (imaging means) with which the endoscope system 1 was provided with the imaging part which images an object as shown in Fig.1, It comprises the image processing system 3 (picture signal processing means) which performs a color conversion process and/or a sharp feeling compensation process to the imaged endoscope image, and the endoscope image recorder 4 (image recording reproduction means) which records an endoscope image.

[0014]The electronic endoscope 6 which is an imaging means in which the electronic endoscope device 2 images an object, It comprises the viewing device 7 which contained the signal processing part 7B which performs signal processing to the light source part 7A and imaging means which supply the illumination light to this electronic endoscope 6, and the monitor 8 (image display means) for observation which displays the picture signal outputted from this viewing device 7.

[0015]The insert portion 11 of the thin length by whom the above-mentioned electronic endoscope 6 is inserted into the living body 9, and the operating part 12 formed in the back end of this insert portion 11, It comprises the universal cable 13 which extended from this operating part 12, and the connector 14 provided at the tip of this universal cable 13 can be connected to the viewing device 7.

[0016]The light guide 15 is inserted in in the above-mentioned insert portion 11 (refer to the tip enlarged drawing of the electronic endoscope 6 in the circle of Fig.1), and the illumination light is supplied to an incident end face from the light source part 7A by connecting the connector 14 to the viewing device 7. And the illumination light is transmitted by the light guide 15, is ahead emitted from the end face by the side of the point 16 of the electronic endoscope 6, and illuminates the subject part in the living body 9. Photoelectric conversion of this illuminated subject part is imaged and carried out to CCD18 arranged in that image formation position with the object lens 17 provided to the point 16. The imaging part 19 as an imaging means is formed by this object lens 17 and CCD18.

[0017]The picture signal by which photoelectric conversion was carried out by the above-mentioned CCD18, Signal processing is done by the signal processing part 7B in the viewing device 7, a picture signal is generated, this picture signal is outputted to the monitor 8 for observation, and it is outputted to the image processing system 3, and the image by which the image processing was carried out with the image processing system 3 is recorded on the endoscope image recorder 4.

[0018]Next, it describes about the composition of the light source part 7A in the viewing device 7, and the signal processing part 7B.

[0019]As shown in Fig.2, the light source part 7A is provided with the lamp 21 which emits light in the light of a broadband from ultraviolet radiation to infrared light. A common xenon lamp, a stroboscope lamp, etc. can be used as this lamp 21, and this xenon lamp, stroboscope lamp, etc. emit light in large quantities not only in visible light but in ultraviolet radiation and infrared light.

[0020]Electric power is supplied by the power supply 22 and this lamp 21 emits light according to it. And the turnable filter 24 rotated by the motor 23 ahead of the above-mentioned lamp 21 is arranged. The filter which usually transmits the light of each wavelength zone of red (R) green (G) blue (B) for observation is along this turnable filter 24 circumferentially, and is arranged.

[0021]Rotation is controlled by Motor Driver 25 and the motor 23 is driven. The light which transmitted the above-mentioned turnable filter 24 and was serially separated into the light of each wavelength zone of R, G, and B, Furthermore it enters into the incidence edge of the light guide 15,

is led to the emitting end surface by the side of the point 16 of the electronic endoscope 6 via this light guide 15, it is ahead emitted from this emitting end surface, and an observation part etc. are illuminated.

[0022]Photoelectric conversion of the returned light from analytes (object), such as an observation part by this illumination light, is imaged and carried out on CCD18 with the object lens 17. The drive pulse from the driver 31 in the signal processing part 7B is applied to this CCD18 via the signal wire 26, and reading of the electrical signal (video signal) corresponding to the image of the analyte in which photoelectric conversion was carried out by this drive pulse is performed in it.

[0023]The electrical signal read from this CCD18 is input into the preamplifier 32 provided in the signal processing part 7B via the signal wire 27. This preamplifier 32 may be provided and constituted in the electronic endoscope 6.

[0024]In the signal processing part 7B, the video signal amplified by the preamplifier 32 is input into the process circuit 33, and signal processing, such as gamma correction and a white balance, is performed to it, and it is converted to a digital signal by A/D converter 34.

[0025]This digital video signal is selectively memorized by the selecting circuit 35 at three memory (1)36a corresponding to each color of red (R) green (G) blue (B), memory (2)36b, and memory (3) 36c, for example. The above-mentioned memory (1) R and G which were memorized by 36a, memory (2)36b, and memory (3)36c, and B chrominance signal, It is read simultaneously, and D/A converter 37 converts to an analog signal, it is outputted to the monitor 8 for observation as R, G, and a B chrominance signal via I/O interface 38, and the color display of the observation part is carried out by this monitor 8 for observation. Expression called an interface is hereafter expressed as I/F.

[0026]In the signal processing part 7B, the timing generator 39 which makes the timing of the whole system is provided, and the synchronization between each of circuits of the above, such as Motor Driver 25, the driver 31, and the selecting circuit 35, is taken by this timing generator 39.

[0027]In this working example, the outgoing end of memory (1)36a, memory (2)36b, and memory (3) 36c and the synchronized signal outgoing end of the timing generator 39 are connected with the image processing system 3.

[0028]Next, the composition of the image processing system 3 is described. ROM45 in which the program etc. were stored as for the image processing system 3 as shown in Fig.3. The central processing unit 40 which performs processing according to the program stored in this ROM45, The information input device 41 which inputs data etc. to the central processing unit 40, The main memory unit 42 which comprises RAM which stores the data based on processing of the central processing unit 40, etc., R from the signal processing part 7B, G, and image input I/F43 that input B image data, It has image recorder I/F46 which is connected with the external storage 44 which memorizes the data by which the image processing was carried out with the image processing system 3, and the endoscope image recorder 4 which records an endoscope image, and outputs and inputs data, and is constituted, and each of these pieces of equipment is connected by bus 48.

[0029]The above-mentioned information input device 41 comprises a keyboard etc., and can input now the data of the classification of the electronic endoscope 6, etc., etc. It is connected to memory (1)36a in the image processing portion 7B, memory (2)36b, and memory (3)36c, and with the timing generator 39, a synchronization is taken and image input I/F43 receives these image data.

[0030]Have the central processing unit 40 and the image processing portion 47 which operates by the program memorized by ROM45 this image processing portion 47, As shown in Fig.4, it consists of the sharp feeling correction part 51 etc. which perform the sharp feeling compensation process of the image which reaches with the convert-colors part 50 which performs convert colors so that the color of the image reproduced by the endoscope image recorder 4 may correspond with the color of the image displayed on the monitor 8 for observation, or is reproduced by the endoscope image recorder 4.

[0031]In Fig.4, although the convert-colors part 50 is placed at the preceding paragraph of the sharp feeling correction part 51, it is also possible to make this position reverse.

186

[0032]By the way, although the external storage 44 has the large capacity of memorizable data compared with the main memory unit 42, there are the characteristics that the speed of input and output of data is slow. Therefore, a lot of required parameter data is memorized by color conversion process, a sharp feeling compensation process, etc., and it is used for the external storage 44 in order to be read only when required, or to memorize a lot of data by which it was generated in a color conversion process, a sharp feeling compensation process, etc. The external storage 44 is constituted by a hard disk, a magneto-optical disc, flash memory, etc., for example, and the main memory unit 42 is constituted by semiconductor memory, such as RAM.
[0033]Next, it describes about the convert-colors part 50 in the image processing portion 47 of the central processing unit 40.
[0034]In Fig.3, the image data input via image input I/F43 is once memorized in the main memory unit 42 with the image processing system 3. After reading the RGB data which constitute image data from the main memory unit 42, Furthermore, it is transmitted to the central processing unit 40, and the convert-colors part 50 is performed by a central processing unit, and once a convert-colors result is memorized by the main memory unit 42, it is outputted to the image recorder 4 via image recorder I/F46.
[0035]When performing a color conversion process with the central processing unit 40 of Fig.3, the software configuration of the convert-colors part 50 equivalent to the program memorized in ROM45, The color space coordinate transformation part 60 which converts and outputs RGB-dataR, G, and B to CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^*, u^*, and v^* as shown in Fig.5, As opposed to CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^* outputted from the color space coordinate transformation part 60, u^*, and v^*. Perform matrix operation of 3x3 and CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates $L^{*'}$ and the matrix operation part 61 which outputs $u^{*'}$ and $v^{*'}$, It comprises the color space coordinates inverse transforming part 62 converted to CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates $L^{*'}$ outputted from the matrix operation part 61, $u^{*'}$ and RGB-dataR' which had $v^{*'}$ standardized, G', and B'.
[0036]Although RGB data are described below as what is standardized by 8 bits, even if the number of standardization is not limited to 8 bits and there are than 8 bits, it is good at least. [more]
[0037]And the color space coordinate transformation part 60 of the convert-colors part 50 is converted to CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^* expressing the color perceived on the monitor 8 for observation in RGB-dataR, G, and B which were input, u^*, and v^*.
[0038]In detail, by the color space coordinate transformation part 60, as shown in Fig.6, Step S1 performs conversion to the CIE (XYZ) tristimulus value X, Y, and Z from RGB-dataR, G, and B, Then, conversion to CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^*, u^*, and v^* from the CIE (XYZ) tristimulus value X, Y, and Z is performed at Step S2. The transformation in Step S1 at this time is formula (1) (document 1: University of Tokyo Press, a color science handbook, 936 pages) Reached, and the transformation in Step S2 is shown in a formula (2) and (document 1:University of Tokyo Press, a color science handbook and 139-140 pages).
[0039]
[Mathematical formula 1]

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.607 & 0.174 & 0.200 \\ 0.230 & 0.587 & 0.114 \\ 0.000 & 0.066 & 1.115 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \cdots(1)$$

[Mathematical formula 2]

$$if \quad \left(\frac{Y}{Y_n}\right) > 0.008856$$

$$L^* = 116\left(\frac{Y}{Y_n}\right)^{\frac{1}{3}} - 16$$

$$else \quad L^* = 903.29\left(\frac{Y}{Y_n}\right)$$

$$u^* = 13L^*(u' - u'_n)$$

$$v^* = 13L^*(v' - v'_n)$$

$$u' = \frac{4X}{X + 15Y + 3Z}$$

$$v' = \frac{9Y}{X + 15Y + 3Z} \qquad \cdots(2)$$

A matrix element in a formula (1) is a coefficient at the time of using xy chromaticity coordinate of a receiver primary which NTSC defines.
If a receiver primary changes, according to it, a matrix element will be determined anew.
And in consideration of the gamma characteristics of a monitor, RGB data can be corrected and the RGB data after correction can also be applied to a formula (1).
[0040]Next, as processing shifts to the matrix operation part 61 from the color space coordinate transformation part 60 and it is shown in Step S3 of Fig.6. By the matrix operation by the procession M of 3x3 in CIE1976 uniform color space, CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^*, u^*, and v^* are converted to CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates $L^{*\prime}$, $u^{*\prime}$, and $v^{*\prime}$. The transformation at this time is shown in a formula (3).
[0041]
[Mathematical formula 3]

$$M = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} L^{*\prime} \\ u^{*\prime} \\ v^{*\prime} \end{bmatrix} = M \times \begin{bmatrix} L^* \\ u^* \\ v^* \end{bmatrix} \qquad \cdots(3)$$

Then, CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates $L^{*\prime}$ outputted from the matrix operation part 61, $u^{*\prime}$, and $v^{*\prime}$ are converted to RGB-dataR', G', and B' through step S4 and Step S5 of Fig.6 in the color space coordinates inverse transforming part 62. that is, -- a step -- S4 -- **** -- a step -- S -- two -- inverse transformation -- carrying out -- having -- CIE -- 1976 ($L^*u^*v^*$) -- a color space -- coordinates -- L -- -- * -- -- ' -- u -- -- * -- -- ' -- v -- -- * -- -- ' -- from -- CIE (XYZ) -- a tristimulus value -- X -- ' -- Y -- ' -- Z -- ' -- conversion -- carrying out -- having . and -- a step -- S -- five -- **** -- a step -- S -- one -- inverse transformation -- carrying out -- having -- CIE (XYZ) -- a tristimulus value -- X -- ' -- Y -- ' -- Z -- ' -- from -- RGB data -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- conversion -- carrying out -- having .
[0042]Then, at Step S6, judge, and if RGB-dataR', G', and B' are predetermined within the limits, whether G' and B' fall within a predetermined range (when for example, the number of standardization is 8 bits, it is 0-255, etc.), [RGB-dataR' and] RGB-dataR', G', and B' are then outputted and processing is ended. RGB-dataR' and when G' and B' are outside the predetermined range, it proceeds to Step S7, RGB-dataR' in the minimum of rounding off or the standardization

188

range and a maximum which it omitted, and standardized processings, such as upvaluation, were performed and was eventually standardized from the color space coordinates inverse transforming part 62, G', and B' are outputted at Step S7, and processing is ended.

[0043]Next, the method of determining the matrix element (mij) of the procession M in a formula (3) is described using Fig.7.

[0044]Fig.7 RGB-dataR' and the color of the image displayed by G' and B' on the monitor 8 for observation, A relation with the color of the same RGB-dataR' as the image recorder 4 and the reappearance image which inputs G' and B' and is reproduced is expressed with CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates.

[0045]In Fig.7, the points P ($L^{*'}$, $u^{*'}$, $v^{*'}$) are the CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates expressing the color perceived when RGB-dataR' and the color which input G' and B' into the monitor 8 for observation, and was displayed are observed. The points Q (L^*, u^*, v^*) are CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates of the color perceived when RGB-dataR' and the reappearance image which input G' and B' into the image recorder 4, and was reproduced are observed. In order to display the point Q (L^*, u^*, v^*) on the monitor 8 for observation, the RGB data which must be input into the monitor 8 for observation presuppose that they are R, G, and B.

[0046]It describes simply about the meaning which the Euclidean distance between two in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space expresses here.

[0047]CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space is also called equal perceived color space, and the Euclidean distance between two in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space is equivalent to the color difference which human being perceives. That is, the same RGB-dataR' and the color difference which is equivalent to the Euclidean distance between the point P and the point Q even if it inputs G' and B' into the monitor 8 for observation and the image recorder 4 occur.

[0048]Then, the CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates Q for which the color which inputs RGB-dataR, G, and B into the monitor 8 for observation, and is displayed is expressed when the relation between the point P and the point Q is put in another way. In order to reappear on a reappearance image, what is necessary will be just to input into the image recorder 4 RGB-dataR' for displaying the color denoted by the point P on the monitor 8 for observation, G', and B'. Therefore, in order to reappear also on a reappearance image, the color currently displayed on the monitor 8 for observation with which it is expressed with the CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates Q, The CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates P are predicted, What is necessary is to convert to RGB-dataR' for displaying the CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates P by the monitor 8 for observation, G', and B', and just to input this RGB-dataR', G', and B' into the image recorder 4.

[0049]And in order to predict the point P from the point Q, the color space coordinate data of a large number covering the CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space whole region represented by the relation between the point Q and the point P as the data 1 and the data 2, What is necessary is to prepare previously, to calculate the prediction coefficient from the data 1 to the data 2 by the multiple linear regression analysis which is publicly known technology, and just to perform matrix operation using the determined procession. At this time, the data 1 and the data 2 are equivalent to the explaining variable in multiple linear regression analysis, and the purpose variable respectively.

[0050]Generally the mapping relation of the data 1 and the data 2 is expressed with an un-linear mapping model by the difference between the color reproduction process of the image recorder 4, the color reproduction process of the monitor 8 for observation, etc. including the development of a film, etc. in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space. Therefore, the un-linear multiple regression model include the secondary more than item is generally used for multiple linear regression analysis.

[0051]However, if many common endoscope images (endoscope image etc. in which the stain is not applied) are prepared as a sample and the frequency distribution in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space is

investigated about these images, As Fig.7 is shown as a classification-by-color cloth of a common endoscope image, it turns out that it concentrates on a certain within the limits. Within a certain limited limits in such CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space, it becomes possible to approximate the mapping relation about the data 1 and the data 2 as linear. Therefore, the linear multiple regression model only using a primary item can be used as a multiple regression model in multiple linear regression analysis.

[0052]Next, it describes respectively about the preparation method of the data 1 and the data 2 equivalent to the explaining variable and the purpose variable in multiple linear regression analysis.

[0053]The color chart of the many reappearance image containing the classification-by-color cloth of a common endoscope image is created, and CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates are measured by the colorimeter etc., and the data 1 is created based on this data. On the other hand, when creating a color chart, from the RGB data input into the image recorder 4, the CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates on the monitor 8 for observation are computed by the formula (1) and a formula (2), and it is considered as the data 2.

[0054]Using the data 1 and the data 2 which were created, by the multiple linear regression analysis based on a linear multiple regression model, the procession M is computed and matrix operation using the computed procession M is performed in the matrix operation part 61. And the matrix operation part 61 which performs matrix operation using the procession M determined by multiple linear regression analysis will act in the meaning of the color difference minimum.

[0055]Next, it describes about the sharp feeling correction part 51 in the image processing portion 47 of the central processing unit 40.

[0056]When performing a sharp feeling compensation process with the central processing unit 40 of Fig.3, the composition of the software of the sharp feeling correction part 51 equivalent to the program memorized in ROM45, As shown in Fig.8, it comprises the filtering execution part 65 which applies filtering to R and G which were input, and B each original image data, and the data conversion part 66 which adjusts the value of a processing result.

[0057]Below, an endoscope image is displayed on a CRT picture, and it describes about the sharp feeling compensation process of the equipment photoed as a photographic slide. Here, the value of each pixel in an image is set to R (x, y), G (x, y), and B (x, y).

[0058]In an image photographing apparatus, to be set to 1.0 in all the frequency bands, as a frequency transfer characteristic (below Modulation Transfer Function: describes it as MTF) is shown in Fig.9 (a) is desired (this is hereafter set to ideal MTF). It seems that the MTF is generally shown in Fig.9 (b) in the equipment (it is hereafter considered as a photographing device) etc. which, on the other hand, photo the original image displayed for example, on the CRT picture to a photographic slide. Degradation of such an MTF becomes the cause that the sharp feeling of image quality is insufficient.

[0059]So, in the sharp feeling correction part 51, MTF is corrected using filtering to an original image, and processing which makes it possible to acquire the image which was more suitable for observation is performed.

[0060]It describes about the method of first correcting MTF shown in Fig.9 (b) to ideal MTF shown in Fig.9 (a). Here, on a spatial frequency domain, inverse filtering which is publicly known technology is applied.

[0061]If the point spread function (below PointSpread Function: describes it as PSF) which gives MTF of f (x, y) and a photographing device for an original image is set to h (x, y), the taken image g (x, y) obtained is $g(x, y) = f(x, y) * h(x, y)$. -- (4)

It is expressed. * Collapse and express an operation. Here, PSF is assumed to be eternal in a position. When this is expressed as an operation on a spatial frequency domain, it is $G(u, v) = F(u, v) - H(u, v)$. -- (5)

It becomes. Here, F (u, v), H (u, v), and G (u, v) show the Fourier transform of f (x, y), h (x, y), and g

(x, y), respectively. H (u, v) is equivalent to MTF shown in Fig.9 (b). When the both sides of a formula (5) are multiplied by 1/H (u, v), it is G'(u, v) =G(u, v)/H (u, v).
= (F (u, v), H (u, v)) /H (u, v)
= F (u, v) -- (6)
******** and this correspond with the photographing results by a photographing device provided with MTF of Fig.9 (a). Namely, a filter with spatial frequency characteristics contrary to PSF in the imaging system of a photographing device (it is hereafter described as a compensating filter)
M(u, v) =1/H (u, v) -- (7)
It takes advantaging of F (u, v) which is the Fourier transform of the **** original image f (x, y), and is the processing result. F'(u, v) =F (u, v) and M (u, v) -- (8)
It becomes possible to realize the taken image by ideal MTF by photoing original image f' for photography (x, y) which carried out inverse Fourier transform.
[0062]What is necessary is just to draw PSF of the photographing device from the result of having photoed point images or a line art image previously.
[0063]Then, in the filtering execution part 65 shown in Fig.8, filtering on a spatial frequency domain is performed to RGB each original image data.
[0064]The flow of the processing is described using Fig.10. As shown in Fig.10, in the filtering execution part 65, RGB each original image data is input, respectively, and the two-dimensional Fourier transform in Step S11 is applied. This corresponds to the conversion to F (u, v) in a formula (5) in the above-mentioned formula (4) from f (x, y). Then, it filters in Step S12.
[0065]A coefficient value of a filter used in Step S12 is previously memorized by ROM45 or the external storage 41 in Fig.3.
Here, in order to realize ideal MTF by correcting MTF in Fig.9 (b), compensating filter M (u, v) (it is equivalent to what is called an inverse filter) with a frequency transfer characteristic shown in Fig.11 (a) is used.
The coefficient value of the filter is set to fill a formula (7) in each frequency band.
[0066]H(u, v) = 0 -- (9)
That is, when the frequency band completely lost in a taken image exists, it is M(u, v) =1.0, for example. -- (10)
What is necessary is just to perform exception handling, such as it being alike and carrying out. The processing in Step S12 corresponds to the above-mentioned formula (8), and generates filtering processing result F' (u, v).
[0067]Then, original image f' for photography (x, y) is obtained by applying inverse Fourier transform in Step S13 to F' (u, v).
[0068]The processing in Steps S11-S13 shown above The original image r (x, y), g (x, y), and b of RGB each data (x, y). It applies to hr (u, v), hg (u, v), and hb (u, v) which are PSF to each data, and original image for photography R', G', and B' are obtained.
[0069]Then, original image for photography R' in RGB each data, G', and B' are input to the data conversion part 66. In the data conversion part 66, post-processing for converting data with the value which exceeded the display rectangle by filtering is performed. That is, rounding off to the data below a decimal point, omission of less than 0 and 256 or more values in case the ranges which can be displayed are 0-255, etc. are performed. Each image for photography R', G', and B' after applying this processing are outputted as a processing result.
[0070]Thus, in [according to the electronic endoscope system of this example] the color space coordinate transformation part 60, The reproduced color [which were input / RGB-dataR, G, and B] on the monitor 8 for observation is expressed, It converts to CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^*, u^*, and v^*, CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^*, u^*, and v^* are converted to CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates $L^{*'}$, $u^{*'}$, and $v^{*'}$ by the matrix operation part 61, CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates $L^{*'}$ outputted from the matrix operation means 61, $u^{*'}$, and $v^{*'}$ by

the color space coordinates inverse transforming part 62, RGB-dataR' and by converting to G' and B' and inputting this RGB-dataR', G', and B' into the image recorder 4 instead of RGB-dataR, G, and B, In the meaning of the color difference minimum in CIE1976 (L*u*v*) color space, the color difference of a color and the color of a reappearance image reproduced by the monitor 8 for observation is improved.

[0071]The classification-by-color cloth in CIE1976 (L*u*v*) color space of an endoscope image is using the characteristic of carrying out localization, and it becomes possible to perform matrix operation in the matrix operation part 61 by the small-scale operation of 3x3, and it becomes possible to reduce calculation cost.

[0072]In this example, although CIE1976 (L*u*v*) color space is used, Instead of being CIE1976 (L*a*b*) color space and a color space which CIE recommends further, For example, it describes in document 2 (publication) (ADDISION WESLEY, INTERRACTVE COMPUTERGRAPHICS, BURGER, and 333-338 pages of GILLIES(s)), Even if it uses perceived color space, such as HSV which comprises three axes of three attributes of color, i.e., hue, chroma saturation, and brightness, and HLS color space, the color difference of the color and reappearance image which are reproduced by the monitor 8 for observation is improved similarly.

[0073]In the sharp feeling correction part 51, the processing in Steps S11-S13 shown in Fig.10 The original image r (x, y), g (x, y), and b of RGB each data (x, y). Since it applied to hr (x, y), hg (x, y), and hb (x, y) which are PSF to each data and original image for photography R', G', and B' have been obtained, The difference of the sharp feeling of the endoscope image reproduced by the monitor 8 for observation and the sharp feeling of the endoscope image reproduced by the endoscope image storage 4 is improvable in the difference of MTF.

[0074]When an inverse filter ideal when the noise component is mixing in the original image f (x, y) is applied, it may result in emphasizing a noise component. In this case, from generally being contained in a high frequency band, a noise component changes the spatial frequency characteristics of the filter to apply, as shown, for example in Fig.11 (b). It becomes possible to correct MTF in a practically required frequency band, preventing emphasis of an unnecessary noise component by controlling the degree of the correction in a high frequency band.

[0075]Although described about the method of correcting the sharp feeling of a taken image by being referred to as MTF which approximated MTF of the photographing device to ideal MTF or it in the above-mentioned sharp feeling correction part 51, Here, it describes about the method of acquiring an image preferable for observation, by changing a filter factor and controlling MTF more positively.

[0076]Generally, a low-frequency component constitutes the light-and-darkness information on the whole image, and the frequency component which affects the sharp feeling of an image exists in a certain amount of high frequency band. In the further high frequency band, a noise component becomes more dominant than a picture information component. So, in the high frequency band which gives the spatial frequency characteristics (it is considered as M' (u, v)) of the filter used in the filtering execution part 65 to ideal MTF, and affects a sharp feeling in a low frequency band, it is H(u, v) -M'(u, v) >=1.0. -- (11)

In the high frequency band which becomes dominant [a noise component], it is H(u, v) -M'(u, v) <=1.0 so that it may become. -- (12)

It sets up to become. Fig.11 (c) is an example of spatial frequency characteristics provided with such a property. As a result of applying the filter which has the spatial frequency characteristics of Fig.11 (c) to MTF shown in Fig.9 (b), MTF obtained became a thing as shown in Fig.11 (d), and, as for the taken image, the sharp feeling was emphasized more.

[0077]In addition to change of PSF by the difference between the camera which uses M' (u, v) in the photographing device mentioned above, and a film, a fluctuated part of a frequency band and spatial frequency characteristics is adjusted.

[0078]As long as an original image is a captured image by an endoscope, M' (u, v) may be controlled by the information, including the pixel number of an individual image sensor, etc., based on the model of used endoscope. A more preferable taken image is obtained from changing the frequency band which applies a formula (11) and a formula (12) based on the difference in resolution, respectively.
[0079]The FIR filter which is a digital filter described below can be used as a modification of the filtering execution part 65. That is, in the filtering execution part 65, filtering by a FIR filter is performed to RGB each original image data.
[0080]First, the outline of the principle of filtering is described. The FITA ring by a FIR filter performs data processing corresponding to the formula (6) or formula (8) in filtering in the spatial frequency domain mentioned above in a space area.
[0081]An image collapses and a formula (8) is f'(x, y) =f(x, y) *m (x, y) by a theorem. -- (13)
It can express. * Collapse and express an operation. That is, original image f' for photography (x, y) collapses as inverse Fourier transform [of the original image f (x, y) and compensating filter M (u, v)] m (x, y), and is realized by the operation. m (x, y) is equivalent to the coefficient value of the FIR filter in this example. Filtering by a actual FIR filter serves as a mask operation of mask-sizes n1xn2 (positive number n1 and whose n2 are not 0). This is equivalent to what started the window of the size which can reproduce the spatial frequency characteristics of m (x, y) to M (u, v) in practically sufficient accuracy. RGB each original image data is input, respectively, and the filtering execution part 65 performs filtering corresponding to a formula (13).
[0082]Then, original image for photography R' in RGB each data, G', and B' are input to the data conversion part 66. In the data conversion part 66, post-processing for converting data with the value which exceeded the display rectangle by filtering is performed. That is, rounding off to the data below a decimal point, omission of less than 0 and 256 or more values in case the ranges which can be displayed are 0-255, etc. are performed. Each image for photography R', G', and B' after applying this processing are outputted as a processing result.
[0083]When setting up the coefficient of the FIR filter applied in the modification of the filtering execution part 65, For example, in correcting MTF of a photographing device to ideal MTF. mr (x, y), mg (x, y), and mb (x, y) which are each inverse Fourier transform of the above-mentioned compensating filter Mr (u, v), Mg (u, v), and Mb (u, v) are sent out to the filtering execution part 65 as a coefficient of a FIR filter.
[0084]When an inverse filter ideal when the noise component is mixing in the original image f (x, y) is applied, it may result in emphasizing a noise component. In this case, by generally being contained in a high frequency band, a noise component changes the spatial frequency characteristics of the FIR filter to apply, as shown in Fig.11 (e). It becomes possible to correct MTF in a practically required frequency band, preventing emphasis of an unnecessary noise component by controlling the degree of the correction in a high frequency band.
[0085]When the statistical property to a noise is known, not application but a Wiener filter or a least square filter of an inverse filter, etc. may be applied.
[0086]An image preferable for observation can be acquired by changing the coefficient of a FIR filter and controlling MTF more positively.
[0087]Generally, a low-frequency component constitutes the light-and-darkness information on the whole image, and the frequency component which affects the sharp feeling of an image exists in a certain amount of high frequency band. In the further high frequency band, a noise component becomes more dominant than a picture information component. Then, so that it may become the above-mentioned formula (11) in the high frequency band which gives the spatial frequency characteristics (it is considered as M' (u, v)) of the FIR filter used in the filtering execution part 65 to ideal MTF, and affects a sharp feeling in a low frequency band. It sets up in the high frequency band which becomes dominant [a noise component] to become a formula (12). Namely, what is necessary is just to use a FIR filter with the spatial frequency characteristics shown in Fig.11 (c). As a result of applying the FIR filter which has the spatial frequency characteristics of Fig.11 (c) to

MTF shown in Fig.9 (b), MTF obtained became a thing as shown in Fig.11 (d) like the above, and, as for the taken image, the sharp feeling was emphasized more.
[0088]In addition to change of PSF by the difference between the camera which uses M' (u, v) in the photographing device mentioned above, and a film, a fluctuated part of a frequency band and spatial frequency characteristics is adjusted.
[0089]As long as an original image is a taken image by an endoscope, M' (u, v) may be controlled by the information, including the pixel number of an individual image sensor, etc., based on the model of used endoscope. A more preferable taken image is obtained from changing the frequency band which applies a formula (11) and a formula (12) based on the difference in resolution, respectively.
[0090]Therefore, the same effect can be acquired also in this modification.
[0091]Next, it describes about the 2nd working example. The explanatory view in which Fig.12 and Fig.13 start the 2nd working example, and Fig.12 describes the sharp feeling correction by the sharp feeling correction part of the 2nd working example, and Fig.13 are the software configuration figures showing the composition of the software of the sharp feeling correction part which performs sharp feeling correction of Fig.12.Since it is only that the processing constitution of the 1st working example and the sharp feeling correction part 51 differs, the 2nd working example describes only a different point.
[0092]The sharp feeling correction part 51 of the 2nd working example inhibits degradation of the signal to noise ratio of a captured image generated in connection with a compensation process of a sharp feeling.
It describes about the sharp feeling correction part 51 of this 2nd working example below.

[0093]Mixing of the noise component to the image f (x, y) was not correlated to f (x, y), and is assumed to be an additive thing. That is, if an original image without a noise is set to f0 (x, y) and a noise is set to nu (x, y), it is f(x, y) =f0(x, y)+nu (x, y). -- (14)
It is expressed. The noise component is mainly distributed over the high frequency band, and there is a case where it is intermingled in the frequency band which gives the sharp feeling of an image, plentifully. In this case, enhancement of a sharp feeling will cause emphasis of a noise. If the signal to noise ratio in an original image is high enough, this problem can be disregarded, but the signal to noise ratio changes with the property of the additive noise with the bright part (bright section) in an image, and dark parts (dark space). Therefore, in the bright section in an image, it may become what is conspicuous in dark space also by the increase in the noise feeling of the degree which can be disregarded, and may result in degrading the image quality of a taken image on the contrary.
[0094]As for the part where a sharp feeling is desired in an image on the other hand, what is a region with a certain amount of luminosity is common.
[0095]Then, in the sharp feeling correction part 51 of this example, in the bright section of an image, a sharp feeling is corrected sufficiently, and by dark space, by inhibiting the degree of correction, processing is made so that a taken image with few noise feelings may be obtained.
[0096]First, it describes about the processing concept in the sharp feeling correction part 51.
[0097]The sharp feeling compensation element image behind explained in full detail to an original image in this example is considered as the composition which carries out weighting addition, and a weighting-coefficient value is controlled based on the information about the luminosity of an image.
[0098]f (x, y) and a sharp feeling compensation element image are set to fs (x, y), and a weighting-coefficient value is set to w for an original image. A sharp feeling compensation element is a frequency band component lost by MTF of the photographing device to ideal MTF, and when MTF of the Fig.9 (b) described in the 1st working example is made into an example, the picture information applicable to the slash part in Fig.12 (a) is shown.To MTF shown in Fig.11 (c), the picture information applicable to the slash part in Fig.12 (d) is shown.
[0099]A sharp feeling compensation element image is easily acquired by filtering. Although described about creation of compensating filter M (u, v) in the 1st working example, in this example, band pass

filtering based on M (u, v) is applied to an original image. That is, when M (u, v) shown in Fig.11 (a) is made into an example, the spatial frequency characteristics of the band-pass filter Mp (u, v) to be used are shown in Fig.12 (b).These and Mp(u, v) =M(u, v)-1.0 -- (15)
It is obtained by carrying out.
[0100]If the processing result image which carried out weighting addition of the sharp feeling compensation element image fs (x, y) which is a processing result of band pass filtering using created Mp (u, v) to the original image f (x, y) is made into f' (x, y), f' (x, y) is f'(x, y) =f(x, y)+w-fs (x, y). -- (16)
A next door table is carried out. In a formula (16), if referred to as w= 1.0, f' (x, y) will correspond to original image f' for photography for obtaining ideal MTF described in the sharp feeling correction part 65 of the 1st working example, and its modification (x, y). If referred to as w< 1.0, sharp feeling correction effects will bring a result inhibited. Therefore, it becomes possible by changing w based on the information about the luminosity of an image to each pixel to control sharp feeling correction effects by the bright section and dark space in an image.
[0101]Fig.12 (c) is an example of setting out of the weighting-coefficient value w. Here, the luminance for every pixel denoted by a following formula shall be used as information components about a luminosity.
[0102]
Y=0.3R+0.59G+0.11B -- (17)
In Fig.12 (c), the increase in the noise feeling of dark space can be inhibited by a horizontal axis expressing the luminance Y (luminosity information), and the vertical axis expressing weighting-coefficient w, determining the threshold value over Y as T, being referred to as w< 1.0 in Y<T, and being referred to as w= 1.0 in Y>=T. Such how to give w is w=(1/2) x [1-cos (Y-pi/T)] (0 <=Y<T) as a function [as opposed to Y for the value of w].
w= 1.0 (T<=Y) -- (18)
It realizes by carrying out. The formula (17) and (18) is applied for every pixel. The image data of one of the luminance Y and RGB may be used as information about a luminosity.
[0103]Next, it describes about the software configuration of the sharp feeling correction part 51 in this example.
[0104]As shown in Fig.13, the sharp feeling correction part 51 of the 2nd working example consists of the filtering section 71 which filters, the synchronizer 72 which performs a synthesis with an original image and a filtering processing result image, and the data conversion part 73 which adjusts a processing result output value to RGB each input data.
[0105]In the filtering section 71, filtering for generating the above-mentioned sharp feeling compensation element image Rs (x, y), Gs (x, y), and Bs (x, y) is applied to RGB each data in the input original image. Either of the filtering by the FIR filter which is a digital filter described in filtering in the spatial frequency domain described in the 1st working example and the modification of the sharp feeling correction part of the 1st working example should just be used for the specific realization means of filtering.
[0106]The weighting-coefficient value w is set up based on the information about the luminosity of an image, and it has composition using the value of G pixel as information about a luminosity here. About setting out of w, it is a function, for example. w=(1/2) x[1-cos(G (x, y) and pi/T)]
(0<=G(x, y) <T)
w= 1.0 (T<=G (x, y)) -- (19)
********** is good.
[0107]The sharp feeling compensation element image Rs (x, y) outputted from RGB each data in an original image, and the filtering section 71 in the synchronizer 72, Gs (x, y) and Bs (x, y), and operation R'(x, y) =R(x, y)+w-Rs (x, y) using the weighting-coefficient value w -- (20)
G'(x, y) =G(x, y)+w-Gs (x, y) -- (21)
B'(x, y) =B(x, y)+w-Bs (x, y) -- (22)

**********.
[0108]In the data conversion part 73, post-processing for R' (x, y), G' (x, y), and B' (x, y) which were input to each to convert the data beyond a display rectangle is performed. That is, rounding off to the data below a decimal point, omission of less than 0 and 256 or more values in case the ranges which can be displayed are 0-255, etc. are performed.
[0109]Other composition and operations are the same as the 1st working example.
[0110]thus, the thing for which data processing using the weighting-coefficient value w is performed [according to the 2nd working example] by the synchronizer 72 in addition to the effect of the 1st working example -- the compensation process of a sharp feeling -- degradation of the signal to noise ratio of a taken image by which it is accompanied can be prevented.
[0111]The coefficient of the filter applied in the filtering section 71 in this example, If filtering in a spatial frequency domain is used, for example, the band-pass filter Mpr (u, v), If filtering by a digital film is used for each value in Mpg (u, v) and Mpb (u, v), each value in the filter factor mpr (x, y), mpg (x, y), and mpb (x, y) which give the characteristic of each compensating filter will be used.
[0112]As long as an original image is a captured image by an endoscope, the information, including the pixel number of an individual image sensor, etc., based on the model of used endoscope may perform control of Mp' (u, v) or mp' (x, y). A more preferable taken image is obtained from changing the frequency band which applies a formula (11) and a formula (12) based on the difference in resolution, respectively.
[0113]Although band pass filtering generated the sharp feeling compensation element image in this example, it is also possible to realize the same effect using the processing result image by compensating filter M (u, v) described in the sharp feeling correction part of the 1st working example and its modification.
[0114]That is, in the weighting operation by the weighting-coefficient value w of the original image f (x, y) and the sharp feeling compensation element image fs (x, y) which is the processing results by a compensating filter, it is the above-mentioned formula (16) f'(x, y) =(1.0-w) -f(x, y)+w-fs (x, y) -- (23)
What is necessary is to replace and just to control the weighting-coefficient value w by the information components showing the luminosity of an image. What is necessary is just to realize the control method of the weighting-coefficient value w, and a setting method by the above-mentioned method.
[0115]Although the weighting-coefficient value w shall be controlled for every pixel of an image in this example, an image may be divided into two or more blocks, for example, and it may control by the average value in each block of the information components showing a luminosity. In this case, the same weighting-coefficient value w is applied to each pixel within one block.
[0116]Next, it describes about the 3rd working example. The software configuration figure in which Fig.14 and Fig.15 start the 3rd working example, and Fig.14 shows the composition of the software of a convert-colors part, and Fig.15 are flow charts which describe the flow of processing of the convert-colors part of Fig.14.Since the 3rd working example is almost the same as the 1st working example, only different composition is described, the same code is attached to the same composition, and a description is omitted.
[0117]Having provided the abnormal value processing part in the latter part of the color space coordinates inverse transforming part 62 (refer to Fig.5) of the convert-colors part 50 of the 1st working example has the main difference with the 1st working example of this example.
[0118]As the 1st working example described, the procession M is determined so that it may be the target of convert colors about the color of the classification-by-color cloth of the common endoscope image shown in Fig.7, but a different point from the classification-by-color cloth of a common endoscope image may be included in an endoscope image. As a result of performing a color conversion process to such a color, the RGB data (abnormal value) beyond the standardization range of RGB data are outputted, and extreme discoloration may be caused. Especially the

196

reappearance image reproduced when halation etc. were converted to a red color as a result of extreme discoloration will give considerable sense of incongruity. That the discoloration of halation etc., etc. impair does not have such a desirable impression of a reappearance image.

[0119]So, at this example, with easy composition, the color which is not the target of convert colors is judged, about the color of the outside for convert colors, it is outputting RGB-dataR of a basis, G, and B, and extreme discoloration is prevented.

[0120]As shown in Fig.14, the convert-colors part 50 of this example, Judge, and when it is standardization within the limits, whether G' and B' are standardization within the limits, [RGB-dataR' outputted from the color space coordinates inverse transforming part 62, and] G' and B' are outputted, and RGB-dataR' and when it is outside the standardization range, it has the abnormal value processing part 81 which outputs RGB-dataR, G, and B, and is constituted. Other composition is the same as the 1st working example.

[0121]Next, it describes focusing on the abnormal value processing part 81 about an operation of this example constituted in this way.

[0122]Since the processing in the convert-colors part 50 of Steps S1-S5 described by the Fig.6 of the 1st working example is the same as shown in Fig.15, a description is omitted.And RGB-dataR' outputted from the color space coordinates inverse transforming part 62 at Step S5, G', and B', In Step S21, the judgment of whether to go into predetermined standardization within the limits (when standardized by 8 bits, it is 0-255, etc.) is performed, and if it is outside the range, In Step S22, RGB-dataR', G', and B' will be replaced to RGB-dataR, G, and B, and RGB-dataR of a basis, G, and B will be outputted from the abnormal value processing part 81 after all.

[0123]On the other hand, RGB-dataR' outputted from the color space coordinates inverse transforming part 62, and when G' and B' are in a standard range, RGB-dataR', G', and B' are outputted as it is.

[0124]Other operations are the same as the 1st working example.

[0125]Thus, according to this example, in addition to the effect of the 1st working example, about the color which is the target of convert colors, it becomes improvable [color difference] by a color conversion process, In providing the abnormal value processing part 81 in the latter part of the color space coordinates inverse transforming part 62, as shown in Fig.14, and inputting RGB-dataR, G, and B into the abnormal value processing part 81, About the color which is not the target of convert colors, it identifies by RGB-dataR' and that judgment whose G' and B' are standardization within the limits, and it is outputting RGB-dataR of a basis, G, and B, and it becomes possible to realize prevention of extreme discoloration with easy composition.

[0126]Next, it describes about the 4th working example. Fig.16 is a flow chart which describes the flow of processing of the convert-colors part concerning the 4th working example. The 4th working example is almost the same as the 1st working example, and the difference with the 1st working example of this example is having included more than to the secondary item, for example, performing matrix operation of 3x10 instead of performing matrix operation of 3x3 in the matrix operation part 61 of the convert-colors part 50 of the 1st working example. Since other composition and operations are the same as the 1st working example, it describes only about an operation of the matrix operation part 61, the same code is attached to the same composition, and a description is omitted.

[0127]As it described in the 1st working example, the classification-by-color cloth in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space about a common endoscope image is in the tendency which exists within a certain limited limits, as shown in the classification-by-color cloth of the common endoscope image of Fig.7. However, since the image by which stains, such as methylene blue, were sprinkled depending on the situation is input, it is clear that an image's [such] the classification-by-color cloth mentioned above shows a different tendency.

[0128]Therefore, in order to determine the matrix element in the matrix operation means 101 also corresponding to the specific situations where the common endoscope image and the stain were

sprinkled, such as an image, in the linear multiple regression model of 3x3, a prediction error may become largely.

[0129]So, in the convert-colors part 50 of this example, when a stain is sprinkled, the color difference also corresponding to the case where an image with classification-by-color cloths other than the color space which a common endoscope image occupies is input is improved.

[0130]Namely, if Fig.5 is referred to and the operation in the matrix operation part 61 of this example is described using Fig.16, as shown in Fig.16.In Step S31, as for CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^* outputted from the color space coordinate transformation part 60, u^*, and v^*, the value beyond a quadratic term or the 3rd item is created. Then, in Step S32, matrix operation shown in the formula (24) shown below is performed, and CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates $L^{*'}$, $u^{*'}$, and $v^{*'}$ are outputted.

[0131]

[Mathematical formula 4]

$$M = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} & m_{14} & m_{15} & m_{16} & m_{17} & m_{18} & m_{19} & m_{110} & m_{111} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} & m_{24} & m_{25} & m_{26} & m_{27} & m_{28} & m_{29} & m_{210} & m_{211} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} & m_{34} & m_{35} & m_{36} & m_{37} & m_{38} & m_{39} & m_{310} & m_{311} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} L^{*'} \\ u^{*'} \\ v^{*'} \end{bmatrix} = M \times \begin{bmatrix} L^{*2} \\ u^{*2} \\ v^{*2} \\ L^*u^* \\ u^*v^* \\ v^*L^* \\ L^* \\ u^* \\ v^* \\ 1 \end{bmatrix} \quad \cdots(24)$$

The formula (24) shows the example to a quadratic term including an absolute term.

[0132]The procession M in the matrix operation means 101 is determined using the un-linear multiple regression model which included the secondary high order more than item in the multiple regression model. Other operations are the same as the 1st working example.

[0133]Thus, by using [according to this example] the un-linear multiple regression model more than based on the secondary high order item in the case of procession determination in addition to the effect of the 1st working example, By being able to search for the procession M also corresponding to the specific situations where the common endoscope image and the stain were sprinkled, such as an image, and performing high order matrix operation using this procession M in the matrix operation part 61, In the meaning [in / in the color difference of a color and the color of a reappearance image reproduced by the monitor 8 for observation / CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space] of the color difference minimum, the improvement of color difference also corresponding to the specific situations where the common endoscope image and the stain were applied, such as an image, can be attained.

[0134]Next, it describes about the 5th working example. The software configuration figure in which Fig.17 thru/or Fig.21 start the 5th working example, and Fig.17 shows the composition of the software of a convert-colors part,The key map with which Fig.18 describes the relation between the monitor color gamut for observation applied to the convert-colors part of Fig.17, and an image recorder color gamut at a u^*v^* plane,The flow chart with which Fig.19 describes the flow of processing of the convert-colors part of Fig.17,The key map which describes the composition of the

198

endoscope image storage color-gamut data in which Fig.20 is applied to the convert-colors part of Fig.17, and the meaning of hue (H) chroma saturation (C) brightness (V) in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space, and Fig.21 are the software configuration figures showing the composition of the modification of the color-gamut-compression part of Fig.17.

[0135]The 5th working example is almost the same as the 1st working example, and as shown in Fig.17, having added the color-gamut-compression part 86 in the convert-colors part 50 of this example between the color space conversion part 60 of ** and the matrix operation part 61 has the difference with the 1st working example of this example. In this example, since it is the same as the 1st working example about the composition of those other than color-gamut-compression part 86, and an operation, it describes focusing on an operation of the color-gamut-compression part 86.

[0136]The range of a color reproducible by the monitor 8 for observation (monitor color gamut for the following and observation), Fig.18 expressed typically the range of the reproducible color on a reappearance image (henceforth, image recorder color gamut) with the image recorder 4 on the cut plane (following and u^*v^* plane) in L^* with CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space.

[0137]As shown in Fig.18, when an image recorder color gamut is narrower than the monitor color gamut for observation, it cannot express the color which is placed out of an image recorder color gamut among the colors currently displayed on the monitor 8 for observation in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates with the image recorder 4.

[0138]And since the data besides an image recorder color gamut is not used as an explaining variable for determining the procession M in the matrix operation part 61 if the color conversion process described in the 1st working example is performed to such data, a remarkable color reproduction error may occur.

[0139]So, in this example, compression processing of the monitor color gamut for observation is performed, suitable color reproduction is performed within the color gamut of the image recorder 4, and color difference is improved as the input whole endoscope image so that the monitor color gamut for observation may be contained in an image recorder color gamut.

[0140]Hereafter, it describes focusing on the color-gamut-compression part 86 about an operation of the 5th working example.

[0141]Coordinate conversion may be performed about the case where a color gamut performs coordinate conversion only about the color which divides into the compression method of the color gamut between mutually different equipment largely, and exists out of an image recorder color gamut like the monitor 8 for observation currently described by the present invention, and the image recorder 4, and all the colors. Furthermore, about each case, when coordinate conversion is performed in the chroma saturation direction, only hue has been saved, without changing hue and brightness. Coordinate conversion may be performed in brightness and the chroma saturation direction, and the method of coordinate conversion also has linear transform or un-linear conversion, and various methods by such combination are proposed.

[0142]Hereafter, in the description of operation of the color-gamut-compression part 86, it describes about the method of performing coordinate conversion in the chroma saturation direction without changing the hue and brightness only about the color besides an image recorder color gamut as an example.

[0143]As shown in Fig.19, in the color-gamut-compression part 86, CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^* outputted from the color space coordinate transformation means 60, u^*, and v^* are converted to H, C, and V by polar coordinate conversion in Step S41. A transformation is shown in a formula (25).

[0144]

[Mathematical formula 5]

$$H = \frac{180}{\pi}\tan^{-1}\left(\frac{v^*}{u^*}\right)$$

if $v^* > 0 \cap u^* > 0$ *then* $0° < H < 90°$
if $v^* > 0 \cap u^* < 0$ *then* $90° < H < 180°$
if $v^* < 0 \cap u^* < 0$ *then* $180° < H < 270°$
if $v^* < 0 \cap u^* > 0$ *then* $270° < H < 360°$

$$C = \sqrt{u^{*2} + v^{*2}}$$

$$V = L^* \qquad \cdots(25)$$

The polar coordinates H and C are equivalent to the Euclidean distance from the starting point in the angle of rotation from the u* axis in a u*v* plane, and a u*v* plane respectively, as shown in Fig.20. The polar coordinates H are called Mettrick Hugh Ingres (document 1: University of Tokyo Press, a color science handbook, 142-143 pages), It is equivalent to hue among three attributes of color, and the polar coordinates C are called metric chroma (document 1: University of Tokyo Press, a color science handbook, 142-143 pages), and are equivalent to chroma saturation among three attributes of color. V is called metric lightness, is V=L* and is equivalent to brightness among three attributes of color.

[0145]Image recorder color-gamut data input from Step S45 in Fig.14 expresses color-gamut data of the image recorder 4.
It is read from the main memory unit 42 in Fig.3, or the external storage 44.

[0146]Image recorder color-gamut data comprises data of Euclidean distance Cg (H, V) from the starting point in the u*v* plane which was quantized in the L*(V) direction and which was quantized at intervals of theta in the direction of H for every u*v* plane, as shown in Fig.20. this Cg (H, V) -- every -- it becomes data showing the color gamut of the image recorder 4 in a u*v* plane.

[0147]H, C and V which were outputted from Step S41, and the image recorder color-gamut data from Step S45 are used, In Step S42, it is judged whether CIE1976 (L*u*v*) color-space coordinates L* outputted from the color space coordinate transformation part 61, u*, and v* are contained in the color gamut of the image recorder 4, or it is not contained.

[0148]Refer to the color-gamut data of the image recorder 4 in Step S45 for a judgment by H and V which were outputted from Step S41.

[0149]And compare C outputted from the color-gamut data Cg (H, V) referred to and Step S41, and if it is Cg(H, V) <C, CIE1976 (L*u*v*) color-space coordinates L* outputted from the color space coordinate transformation part 60, u*, and v* will exist out of the color gamut of the image recorder 4, and conversion of chroma saturation is performed.

[0150]CIE1976 (L*u*v*) color-space coordinates L* outputted from the color space coordinate transformation part 60 when it was Cg(H, V) >=C, u*, and v*, It will exist in the color gamut of the image recorder 4, and CIE1976 (L*u*v*) color-space coordinates L*, u*, and v* are outputted from the color-gamut-compression part 86 as L*, u*, and v* as it is.

[0151]In Step S42, when judged with CIE1976 (L*u*v*) color-space coordinates L* outputted from the color space coordinate transformation part 60, u*, and v* being out of the color gamut of the image recorder 4, the polar coordinates C are converted to C' at Step S43.

[0152]A converting method sets to C Cg (H, V) referred to from the image recorder color-gamut data S15. That is, it is equivalent to all the colors that exist out of the color gamut of the image recorder 4 moving in the chroma saturation (C) direction to the maximum outline of an image recorder color gamut, with hue (H) and brightness (V) saved.

200

[0153]In Step S44, inverse transformation to CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^*, u^*, and v^* is performed to the polar coordinates H, C, and V, CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^*, u^*, and v^* are outputted to the matrix operation part 61.
[0154]Other operations are the same as the 1st working example.
[0155]Thus, in [according to this example / in addition to the effect of the 1st working example] the color-gamut-compression part 86, CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^*, u^*, and v^* have saved hue and brightness about the data which judges whether it is contained in an image recorder color gamut, and is not contained in an image recorder color gamut. By changing chroma saturation, as a result of the convert-colors execution to the data outside an image recorder color gamut, it can prevent generating a remarkable color reproduction error, and suitable color reproduction can be obtained as a whole within an image recorder color gamut so that it may move to an image recorder color-gamut outline.
[0156]Even if it uses the other color-gamut-compression methods in the color-gamut-compression part 86, in a similar manner, as a result of the convert-colors execution to the data outside an image recorder color gamut, it can prevent generating a remarkable color reproduction error, and suitable color reproduction can be obtained as a whole within an image recorder color gamut.
[0157]Since there is a characteristic property in each color-gamut-compression method, the color-gamut-compression part 86a as a modification may be constituted as shown in Fig.21. Namely, as shown in Fig.21, in a worker, a user chooses the color-gamut-compression method with the information input devices 41, such as a keyboard, corresponding to a situation. The selected color-gamut-compression method is input into the switching part 92 via the parameter inputting part 91, and the switching part 92 with the input parameter. For example, it is also possible to constitute so that the compression zone which performs the compression method which the worker chose from three the 1st - the 3rd compression zone 93, 94, and 95 from which a compression method differs may be chosen.
[0158]As a result, suitable color reproduction can be obtained by preventing generating a remarkable color reproduction error and switching the method of color gamut compression as a whole according to a worker's purpose within an image recorder color gamut by convert-colors execution to the data outside an image recorder color gamut.
[0159]Although Fig.21 showed the case where the three color-gamut-compression methods were switched as an example, it is not limited to three.
[0160]Next, it describes about the 6th working example. The software configuration figure in which Fig.22 and Fig.23 start the 6th working example, and Fig.22 shows the composition of the matrix operation part of a convert-colors part, and Fig.23 are key maps described about the region divided into plurality in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space applied to the matrix operation part of Fig.22.
[0161]As the 6th working example is almost the same as the 1st working example, the difference with the 1st working example of this example is the composition of the matrix operation 61 of the convert-colors part 50 and it is shown in Fig.22, the matrix operation part 61 of this example, The 1st which performs matrix operation - the 3rd matrix operation parts 101, 102, and 103 are provided to plurality and parallel, It is in having added the synchronizer 105 which carries out the synthetic output of the result of the plurality of plurality and the 1st which were provided in parallel - the 3rd matrix operation parts 101, 102, and 103 to one result by the weight finishing line type sum operation W Using the weighting coefficient set up by the weighting-coefficient set part 104. Therefore, in this example, it describes focusing on the composition and an operation about the 1st - the 3rd matrix operation parts 101, 102, and 103, the weighting-coefficient set part 104, and the synchronizer 105.
[0162]The 1st working example described using to determine the procession M used in the matrix operation part 61 the multiple linear regression analysis which is publicly known technology. In this multiple linear regression analysis, when the un-linear characteristic exists in the relation between

the data equivalent to an explaining variable, and the data equivalent to the purpose variable strongly, it is possible that a prediction error occurs not a little, and this prediction error is set to one of the main factors which determine the accuracy of the color difference improvement in a color converter. Therefore, in multiple linear regression analysis, in order to perform highly precise prediction, it is possible to use the un-linear multiple regression model which used the higher order item, but the number of elements of the procession M follows on increasing, and calculation cost increases.

[0163]So, in this example, the calculation cost of the convert-colors part 50 is held down, maintaining accuracy by dividing CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space into two or more regions, and improving the linearity of the data pair equivalent to the explaining variable and the purpose variable in each region.

[0164]As shown in Fig.22, the matrix operation part 61 of the 5th working example, The 1st which performs matrix operation by considering CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^* outputted from the color space coordinate transformation means 60, u^*, and v^* as an input - the 3rd matrix operation parts 101, 102, and 103, Two or more CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates outputted from the weighting-coefficient set part 104 which sets up weighting-coefficient W, and the 1st - the 3rd matrix operation parts 101, 102, and 103 are considered as an input, By performing the weight finishing line type sum operation using weighting-coefficient W outputted from the weighting-coefficient set part 104, it has CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates $L^{*\prime}$ and the synchronizer 105 which outputs $u^{*\prime}$ and $v^{*\prime}$, and is constituted. Other composition is the same as the 1st working example.

[0165]In the description of this example, although three matrix operation parts are set up, it may not be limited to three and three or more or three or less may be sufficient.

[0166]Hereafter, it describes about an operation of this example focusing on the 1st - the 3rd matrix operation parts 101, 102, and 103, the weighting-coefficient set part 104, and the synthesis hand part 105.

[0167]CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^* outputted from the color space coordinate transformation part 60, u^*, and v^* are input into the 1st - the 3rd matrix operation parts 101, 102, and 103, and matrix operation is performed. CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^*1, u^*1, v^*1, L^*2, u^*2 and v^*2, L^*3, u^*3, and v^*3 are outputted from the 1st - the 3rd matrix operation parts 101, 102, and 103.

[0168]Next, weighting-coefficient W is set up and outputted in the weighting-coefficient set part 104. CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^*1, u^*1, v^*1, L^*2, u^*2 and v^*2, L^*3, u^*3, v^*3, and weighting-coefficient W, It inputs into the synchronizer 105, the operation based on a formula (26) is performed, and it is outputted to the color space coordinates inverse transformation means 102.

[0169]

[Mathematical formula 6]

$$W = [w_1 \quad w_2 \quad w_3]$$

$$\begin{bmatrix} L^{*\prime} \\ u^{*\prime} \\ v^{*\prime} \end{bmatrix}^T = W \times \begin{bmatrix} L^*_1 & L^*_2 & L^*_3 \\ u^*_1 & u^*_2 & u^*_3 \\ v^*_1 & v^*_2 & v^*_3 \end{bmatrix} \qquad \cdots(26)$$

Then, it describes using Fig.23 about the setting method of weighting-coefficient W= [w1, w2, w3] in the weighting-coefficient set part 104.

[0170]In the u^*v^* plane cut and made in L^* which is CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space, Fig.23 expresses

the region divided into plurality. Actually, since a region is divided in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space, each region serves as a solid. Here, since it is simple, it describes at a u^*v^* plane. In Fig.22, since three the 1st - the 3rd matrix operation parts 101, 102, and 103 were set up, also in Fig.23, it divided and illustrated to three regions, the region 1, the region 2, the region 3, and the border area where each region touches.

[0171]In the weighting-coefficient set part 104, CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^* outputted from the color space coordinate transformation part 60, u^*, and v^* become an address, and refer to the weighting-coefficient W set up for every region for them. Weighting-coefficient w set up peculiar in each region in the region 1, Moreover it is set as w1 =1.0 and w2 =w3 =0.0, in the region 2, it is set as w2 =1.0 and w1=w3 =0.0, and is set as w3 =1.0 and w1 =w2 =0.0 in the region 3.

[0172]A procession in the 1st - the 3rd matrix operation parts 101, 102, and 103 is determined using data which exists in each divided region.

Therefore, when CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^* outputted from the color space coordinate transformation part 60, u^*, and v^* exist in the region 1, From the weighting-coefficient set part 104, a weighting coefficient except [it / whose] is 0.0 in wL1=wu1=wv1=1.0 is outputted, An output of the 1st matrix operation part 101 in which an operation by a procession determined after all using data which exists in the region 1 is performed will be input into the color space coordinates inverse transforming part 62 as it is.

Also when similarly CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^* outputted from the color space coordinate transformation part 60, u^*, and v^* exist in the region 2 or the region 3, respectively, The output of the 2nd matrix operation part 102 and the 3rd matrix operation part 103 will be input into the color space coordinates inverse transforming part 62 as it is.

[0173]As mentioned above, when a weighting coefficient is set up in each region, and the classification-by-color cloth of an endoscope image focuses on the inside of each region, and one and it exists, it is satisfactory, but when the classification-by-color cloth of an endoscope image straddles two or more regions, a pseudo contour may occur in the color near the boundary of each region. Since this differs in the map direction equivalent to the convert colors in each region, it is for not changing smoothly between regions.

[0174]Therefore, in [provide the border area where each region touches, and] a border area, The discontinuity of the map direction between each region can be smoothed by determining previously, such as setting up a weighting coefficient, for example so that the region 1, the region 2, and the region 3 may influence equally like w1 =w2 =w3 =1/3.

[0175]Thus, according to this example, in addition to the effect of the 1st working example, it corresponded to two or more regions set up in the CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space, The cost of the convert-colors part 50 which improves highly precise color difference can be reduced by performing the linear combination operation using the weighting coefficient set up corresponding to each region in two or more outputs from the 1st - the 3rd matrix operation parts 101, 102, and 103.

[0176]By providing a border area between each region and using the weighting coefficient determined like w1 =w2=w3 =1/3 in a border area, for example, the convert-colors result in each region can be connected smoothly, and generating of a pseudo contour can be suppressed.

[0177]Next, it describes about the 7th working example. Fig.24 is a software configuration figure showing the composition of the software of the convert-colors part concerning the 7th working example.

[0178]The 7th working example is almost the same as the 1st working example, and the main difference with the 1st working example of this example is the composition of the convert-colors part 50, and the convert-colors part 50 of this example, It is in having constituted the color space coordinate transformation part 60 and the matrix operation part 61 in the convert-colors part 50, and the color space coordinates inverse transforming part 62 of the 1st working example only from a

203

RGB matrix operation part.
[0179]RGB-dataR, G and B which are input into the color space coordinate transformation part 60 in Fig.5, and RGB-dataR' outputted from the color space coordinates inverse transforming part 62, G' and B' have a relation of 1 to 1. Therefore, if RGB-dataR' from RGB-dataR, G, and B and the procession which predicts G' and B' are created, the color space coordinate transformation part 60 and the color space coordinates inverse transforming part 62 can be omitted, and the whole composition can be simplified.
[0180]So, at this example, RGB-dataR' from RGB-dataR, G, and B and the procession converted to G' and B' are created, and color difference is improved with easy composition as a whole by the matrix operation using this procession.
[0181]As shown in Fig.24, the convert-colors part 50 of the 7th working example considers RGB data as an input, and comprises RGB-dataR' and the RGB matrix operation part 111 which outputs G' and B'. Other composition is the same as the 1st working example.
[0182]Next, it describes focusing on the RGB matrix operation part 111 about the operation in this example.
[0183]In the RGB matrix operation part 111, based on a formula (27), matrix operation of 3x3 is performed and, as for the RGB data input from the main memory unit 42, RGB-dataR', G', and B' are outputted.
[0184]
[Mathematical formula 7]

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & w_{13} \\ w_{21} & w_{22} & w_{23} \\ w_{31} & w_{32} & w_{33} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \cdots(27)$$

Then, it describes about the deciding method of the matrix element in the RGB matrix operation part 111.
[0185]As the 1st working example described, the data 1 and the data 2 which were used for creating the prediction procession in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space, The data 1 corresponds with RGB-dataR, G, and B about CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates reproduced on the monitor 8 for observation.
The data 2 corresponds to RGB-dataR', G', and B'.
Therefore, although the procession was predicted in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space in the 1st working example using the data 1 and the data 2, RGB-dataR, G, B and RGB-dataR', and the procession that is predicted using G' and B' and is used in the RGB matrix operation part 111 are determined. Other operations are the same as the 1st working example.
[0186]According to this example, thus, the color space CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinate transformation part part 60 and the matrix operation part 61, and the color space coordinates inverse transforming part 62 of the 1st working example, [in / in addition to an effect / for the convert-colors part 50 / the 1st working example] By constituting from the RGB matrix operation means 111, color difference is improvable with the simplified composition.
[0187]Next, it describes about the 8th working example. The software configuration figure in which Fig.25 and Fig.26 start the 8th working example, and Fig.25 shows the composition of the software of a convert-colors part, and Fig.26 are the software configuration figures showing the composition of the matrix operation part of Fig.25.
[0188]The 8th working example is almost the same as the 1st working example, and a main difference with the 1st working example of this example is the composition of the convert-colors part 50.
It is in having added a parameter inputting part, a matrix element read-out part, and a matrix element changing part.

Since it is the same as the 1st working example except a parameter inputting part, a matrix element changing part, and a matrix element read-out part, the composition in this example is described about the composition and an operation focusing on a parameter inputting part, a matrix element changing part, and a matrix element read-out part.

[0189]As the 1st working example described, the matrix element of the matrix operation part 61 was determined so that the color difference of the color reproduced by the monitor 8 for observation and the color reproduced by the reappearance image might become minimum in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space, but. The CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates of the data 1 used when determining a procession, and the data 2, If a view condition and the emitting properties of the monitor 8 for observation differ from the kind etc. of photosensitive materials used for the image recorder 4, it will become that from which the procession which will have CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates which are different, respectively, and was searched for as a result using the data 1 and the data 2 is also different. Therefore, it is necessary to prepare a different procession for every combination, such as a view condition, the emitting properties of the monitor 8 for observation, and a kind of recording material used for the image recorder 4.

[0190]So, in this example, a view condition, the emitting properties of the monitor 8 for observation, the kind of recording material used for the image recorder 4, etc. are input as a parameter, Based on this parameter, the color difference also corresponding to the case where a view condition, the emitting properties of the monitor 8 for observation, the kind of photosensitive materials used for the image recorder 4, etc. change is improved by rewriting the procession M in matrix operation in suitable procession.

[0191]The view condition which the worker input with the information input devices 41, such as a keyboard, as the convert-colors part 50 of this example was shown in Fig.25. The parameter inputting part 121 which inputs as a parameter the data of the emitting properties of the monitor 8 for observation, the kind of recording material used for the image recorder 4, etc., In response to the parameter outputted from the parameter inputting part 121, the external storage 44 or the main memory unit 42 memorizes, The matrix element read-out part 122 which was determined for every combination of parameters, such as a view condition, the emitting properties of the monitor 8 for observation, and a kind of photosensitive materials used for the image recorder 4, and which reads a suitable procession from two or more processions, It has the matrix element changing part 123 which changes the procession used for the matrix operation part 61 into the procession which the matrix element read-out part 122 read, and is constituted. Other composition is the same as the 1st working example.

[0192]Next, it describes about an operation of this example. The data of the kind of photosensitive materials used for the view condition, the emitting properties of the monitor 8 for observation, and the image recorder 4 which were input from the information input devices 41, such as a keyboard, etc. is input into the convert-colors part 50 as a parameter in the parameter inputting part 121. And based on the parameter input via the parameter inputting part 121, The matrix element read-out part 122 reads a suitable matrix element from the external storages 44, such as a magnetic disk and an optical disc, or the main memory unit 42, and the matrix element changing part 123 changes the procession used in the matrix operation part 61 into the suitable procession read based on the parameter. As a result, will be adapted for combination, such as a view condition, the emitting properties of the monitor 8 for observation, and a kind of recording material used for the image recorder 4, of the procession in the matrix operation part 61. Other operations are the same as the 1st working example.

[0193]Thus, even if combination, such as a view condition, the emitting properties of the monitor 8 for observation, and a kind of recording material used for an endoscope image recorder, changes [according to this example] in addition to the effect of the 1st working example, In the parameter inputting part 121, by inputting these conditions as a parameter, The matrix element read-out part

205

122 reads a suitable matrix element from the external storage 44 or the main memory unit 42 based on parameter data, When the matrix element changing part 123 changes the procession used for the matrix operation part 61 into the procession read by the matrix element read-out part 122, the color difference of the monitor 8 for observation and the image recorder 4 is improvable.

[0194]The procession of the matrix operation part 61 may not be rewritten, but as shown in Fig.26, the matrix operation part 61 may be constituted, Provide previously two or more matrix operation parts 126 corresponding to combination, such as a view condition, the emitting properties of the monitor 8 for observation, and a kind of recording material used for the image recorder 4, and this by the parameter inputting part 121 and the switching means 127, By choosing a suitable matrix operation part according to the parameter input from the parameter inputting part 121 from two or more matrix operation parts 126, The matrix operation part 61 can be operated at high speed, and the color difference applied to combination, such as a view condition, the emitting properties of the monitor 8 for observation, and a kind of recording material used for an endoscope image recorder, can be improved rather than reading and changing a matrix element.

[0195]Although Fig.26 has shown the example which provided three matrix operation parts in parallel, it is not limited to this.

[0196]Next, it describes about the 9th working example. The software configuration figure in which Fig.27 thru/or Fig.30 start the 9th working example, and Fig.27 shows the composition of the software of a convert-colors part,The flow chart with which Fig.28 describes the flow of processing of the convert-colors part of Fig.27, the flow chart with which Fig.29 describes the flow of the modification of processing of the convert-colors part of Fig.27, and Fig.30 are key maps described about preferable conversion of the brightness by the flow chart of Fig.29.

[0197]The 9th working example is almost the same as the 1st working example, and a main difference with the 1st working example of this example is the composition of the convert-colors part 50.

It is in having added hue (H), chroma saturation (C), a brightness (V) changing part, and a parameter inputting part between the color space coordinate transformation part 60 and the matrix operation part 61 in the convert-colors part 50 of this example.

In this example, since it is the same as the 1st working example about the composition of those other than a hue (H) chroma saturation (C) brightness (V) changing part and a parameter inputting part, and operation, it describes about the composition and operation focusing on hue (H), chroma saturation (C), a brightness (V) changing part, and a parameter inputting part.

[0198]In the 1st working example, convert colors are performed so that the color of a reappearance image and the color of the monitor 8 for observation may serve as the color difference minimum in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space, but such convert colors may not necessarily be the optimal. Changing color reproduction used as a target from color reproduction aiming at the color difference minimum in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space by years of experience about an observation purpose of an endoscope image, memory of an endoscope image which an observer has, and an observer's endoscope image observation, etc. is known.

Generally it is called as preferable color reproduction.

[0199]So, in this example, preferable color reproduction is realized in the image storage 4 by providing the means for the color adjustment of the preceding paragraph of the matrix operation means 61 in the convert-colors part 50.

[0200]As shown in Fig.27, the convert-colors part 50 of this example, CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^* which is an output from the color space coordinate transformation part 60, u^*, and v^* are input, The hue (H) in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space, The hue (H) and chroma saturation (C) which make a change of chroma saturation (C) and brightness (V), and output CIE1976 ($L^*u^*v^*$)

206

color-space coordinates L*d, u*d, and v*d, and the brightness (V) changing part 131. It has the parameter inputting part 132 which inputs the changing amount of hue (H), chroma saturation (C), and brightness (V), and is outputted to hue (H), chroma saturation (C), and the brightness (V) changing part 131, and is constituted, and other composition is the same as the 1st working example.

[0201]Then, it describes using Fig.28 about operation of the hue (H) in this example, chroma saturation (C), the brightness (V) changing part 131, and the parameter inputting part 132.

[0202]In Fig.28, Step S50 is operation in the parameter inputting part 132.
Except it, it is operation in hue (H), chroma saturation (C), and the brightness (V) changing part 131.

[0203]It converts to H and C which express with Step S51 polar coordinates [in / for CIE1976 (L*u*v*) color-space coordinates L* outputted from the color space coordinate transformation part 60, u*, and v* / a u*v* plane]. A transformation is a formula (25) mentioned above.

[0204]As the 4th working example described, the polar coordinates H are equivalent to hue among the three attributes of color which human being perceives, and the polar coordinates C are equivalent to chroma saturation. Since L* is converted so that it may be equivalent to brightness among three attributes of color, L* is treated as the brightness V.

[0205]It is because the adjustment method of the color which is easy to understand intuitively for human being converts CIE1976 (L*u*v*) color-space coordinates L*, u*, and v* to three attributes of color, hue (H), chroma saturation (C), and brightness (V) as mentioned above.

[0206]In Step S50, the hue (H) which the worker input with the information input devices 41, such as a keyboard, chroma saturation (C), and the changing amount of brightness (V) are input as delta H, delta C, and delta V via the parameter inputting part 132, and the changing amounts delta H, delta C, and delta V are outputted to Step S52.

[0207]In Step S52, a change of hue (H), chroma saturation (C), and brightness (V) is made, and the hue (H') after change, chroma saturation (C'), and brightness (V') are outputted. At Step S53, conversion to CIE1976 (L*u*v*) color-space coordinates L*d, u*d, and v*d from hue (H'), chroma saturation (C'), and brightness (V') is performed, and it is outputted to the matrix operation part 61.

[0208]In the matrix operation part 61, so that CIE1976 (L*u*v*) color-space coordinates L*d after hue, chroma saturation, and brightness change, u*d, and v*d may be reproduced by the reappearance image. In CIE1976 (L*u*v*) color space, convert colors are performed in the sense of the color difference minimum.

[0209]The judgment of the color out of which CIE1976 (L*u*v*) color-space coordinates L*d, u*d, and v*d come out of the color gamut of the monitor 8 for observation with the change in Step S52 is performed in Step S54, About the color out of which CIE1976 (L*u*v*) color-space coordinates L*d, u*d, and v*d come out of the color gamut of the monitor 8 for observation, In Step S55, as the 4th working example stated, color-gamut-compression processing of moving in the chroma saturation direction to the maximum outline of the monitor color gamut for observation is performed without changing hue and brightness, and movement into the monitor color gamut for observation is performed. And the CIE1976 (L*u*v*) color-space coordinates after movement are anew outputted to the matrix operation part 61 as CIE1976 (L*u*v*) color-space coordinates L*d, u*d, and v*d.

[0210]On the other hand, if CIE1976 (L*u*v*) color-space coordinates L*d outputted from Step S53, u*d, and v*d are in the color gamut of the monitor 8 for observation, CIE1976 (L*u*v*) color-space coordinates L*d, u*d, and v*d are then outputted to the matrix operation part 61.

[0211]Although change of hue, chroma saturation, and brightness remained in a mere additive change in Step S50 and Step S52, it is replacing this portion to Steps S61 and S62 shown in Fig.29,

207

and it is also possible to carry out with a function including an un-linear change.
[0212]As a result of asking by organic-functions evaluation, as shown in Fig.30, what kind of brightness change is liked about the reappearance image on which the endoscope image was recorded. When the brightness V is equally divided into three, and is made into the whole with dark space, pars intermedia, and a bright section from the darker one and it is considered as dark space, in dark space, contrast in slight strength comparatively by (high contrast), It turned out that high contrast and the tendency made dark are liked for the tendency for the tendency made brighter to weaken contrast slightly in pars intermedia (bearish), by a bright section. Based on the result of such an organic-functions evaluation experiment, at Step S61 of Fig.29, hue, Chroma saturation and the fundamental function form (change function) of brightness change are defined, and the parameters PH, PC, and PV corresponding to the change function of hue, chroma saturation, and brightness which change function form forms, such as a position of the point of inflection of fH, fC, and fV, are input by the parameter inputting part 132. And a change of hue, chroma saturation, and brightness is made based on the change function fH, fC, and fV at Step S62. Other operations are the same as the 1st working example.
[0213]Thus, by providing [according to this example] the parameter inputting part 132 and hue (H), chroma saturation (C), and the brightness (V) changing part 131 in the preceding paragraph of the matrix operation part 61 in addition to the effect of the 1st working example, For those who observe the reappearance image on which the endoscope image was recorded, it becomes possible to adjust a color in the more preferable direction, and preferable color reproduction can be realized.
[0214]Preferable color reproduction is realizable by performing hue (H) and chroma saturation (C) and making a brightness (V) change by parameter adjustment of the change function based on an organic-functions evaluation experiment.
[0215]Next, it describes about the 10th working example. Fig.31 is a software configuration figure showing the composition of the matrix operation part of the convert-colors part concerning the 10th working example.
[0216]The 10th working example is almost the same as the 1st working example, since the main difference with the 1st working example of this example is the composition of the matrix operation part 61, only different composition is described, the same code is attached to an identical configuration, and a description is omitted.
[0217]The procession M of the matrix operation of 3x3 performed by the matrix operation means 61 described that used the property in which the classification-by-color cloth of an endoscope image carries out localization in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space, and the multiple linear regression analysis using a linear multiple regression model determined in the 1st working example.
[0218]So, in this example, the procession M which was adapted for the classification-by-color cloth of the endoscope image input supposing the case where the classification-by-color cloth of an endoscope image changes which cannot respond in one procession M is created, the convert colors using this procession are performed, and color difference is improved.
[0219]As shown in Fig.31, CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^* outputted from the color space coordinate transformation part 60, u^*, and v^* are used for the matrix operation part 61 of this example, The histogram preparing part 141 which creates the histogram in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space, The histogram data updating section 142 which updates the histogram data memorized by the main memory unit 42 or the external storage 44 using the histogram created by the histogram preparing part 141, The histogram data readout part 143 which reads the updated histogram which is memorized by the main memory unit 42 or the external storage 44, The color-chip-data selecting part 144 which chooses the color chip data for determining the procession M using the histogram data read by the histogram data readout part 143, The procession deciding part 145 which determines the procession M by multiple linear regression analysis using the group of the explaining variable outputted from the color-chip-data selecting part 144, and the purpose variable, and the

208

matrix element changing part 146 which changes the matrix element determined in the procession deciding part 145, It has the matrix operation execution part 147 which actually performs an operation with the matrix element changed by the matrix element changing part 146, and is constituted. Other composition is the same as the 1st working example.

[0220]Next, it describes about operation of this example. The histogram preparing part 141 creates histogram data using CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^* outputted from the color space coordinate transformation means 60, u^*, and v^*. And the histogram data updating section 142 updates the histogram data in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space of an endoscope image. The updated histogram data is read by the histogram data readout part 143, and the color-chip-data selecting part 144 chooses the suitable data for determining a procession using the read histogram data.

[0221]The pixel number of the endoscope image which was quantized in accuracy with a suitable structure of histogram data and which is distributed over the unit space of CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space is recorded as data.

[0222]In the color-chip-data selecting part 144, the center coordinates of unit space with the frequency beyond a threshold value serve as an address which refers to color chip data by the threshold process to frequency.

[0223]The data 1 which was described in the 1st working example and which is equivalent to an explaining variable and the purpose variable respectively, and the data 2 serve as a group, and the data structure of color chip data is recorded on the reference address determined by the color-chip-data selecting part 144.

[0224]By the procession deciding part 143, a procession is determined by multiple linear regression analysis using the data outputted from the color-chip-data selecting part 144. By outputting the determined procession to the matrix operation execution part 147 through the matrix element changing part 146, will be adapted for the classification-by-color cloth of the endoscope image input now of the matrix operation part 61. Other operations are the same as the 1st working example.

[0225]Thus, according to this example, in addition to the effect of the 1st working example, the histogram preparing part 141, the histogram data updating section 142, the histogram data readout part 143, the color-chip-data selecting part 144, the procession deciding part 145, and the matrix element changing part 146 are provided, By choosing the color chip data according to the classification-by-color cloth of the input endoscope image, determining the procession used by the procession deciding part 145 by the matrix operation execution part 147, and changing a procession by the matrix element changing part 146, The convert-colors part 50 which changes to the input endoscope image accommodative can be realized, and color difference can be improved.

[0226]As mentioned above, although from the 1st working example to the 10th working example was described, About the color for convert colors, it is effective in improving color difference, being able to apply addition of the abnormal value processing part 82 described in the 3rd working example also to the 4th working example, the 5th working example, the 6th working example, the 7th working example, the 8th working example, the 9th working example, and the 10th working example, and preventing extreme discoloration.

[0227]The matrix operation in the matrix operation part 61 described in the 4th working example from the linear arithmetic operation of 3x3 to the un-linear matrix operation which used the secondary high order more than item change, The 3rd working example, the 5th working example, the 6th working example, the 7th working example, the 8th working example, the 9th working example, The color difference of a color and the color of a reappearance image which can apply also to the 10th working example and is reproduced by the monitor 8 for observation, In the meaning of the color difference minimum in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space, the improvement of highly precise color difference also corresponding to the specific situations where the common endoscope image and the stain were sprinkled, such as an image, can be attained.

[0228]Addition of the color-gamut-compression part 86 described in the 5th working example, The

3rd working example, the 4th working example, the 6th working example, an eighth working example, the 9th working example, It can apply also to the 10th working example, and can prevent generating a remarkable color reproduction error as a result of the convert-colors execution to the data outside an image recorder color gamut, and suitable color reproduction can be obtained as a whole within an image recorder color gamut.

[0229]Provide two or more matrix operation parts 101-103 described in the 6th working example, and addition of weighting-coefficient ****** 104 and ****** 105, It can apply also to the 3rd working example, the 4th working example, the 5th working example, the 7th working example, the 8th working example, the 9th working example, and the 10th working example, and the calculation cost of the convert-colors part 50 which improves highly precise color difference can be reduced.

[0230]What the color space coordinate transformation part 0 and the matrix operation part 61 in the convert-colors part 50 which were described in the 7th working example, and the color space coordinates inverse transformation means part 62 are replaced for in the RGB matrix operation part 111, It can apply also to the 3rd working example, the 4th working example, the 6th working example, the 8th working example, and a tenth working example, and color difference can be improved with the simplified composition.

[0231]Addition of the parameter inputting part 121 and the matrix element changing part 123 which were described in the 8th working example, and the matrix element read-out part 122, Even if it can apply also to the 3rd working example, the 4th working example, the 5th working example, the 6th working example, the 7th working example, and the 9th working example and combination, such as a view condition, the emitting properties of the monitor 8 for observation, and a kind of memory material used for an endoscope image storage, changes, an improvement of color difference is possible.

[0232]Addition of the hue (H), the chroma saturation (C), the brightness (V) changing part 131, and the parameter inputting part 132 which were described in the ninth working example can be applied also to the 3rd working example, the 4th working example, the 5th working example, the 6th working example, the 8th working example, and the 10th working example, and can realize preferable color reproduction.

[0233]What the histogram preparing part 141 and the histogram data updating section 142 which were described in the 10th working example, the histogram data readout part 143, the color-chip-data selecting part 144, the procession deciding part 145, and the matrix element changing part 146 were added for, It can be possible to apply also to the 3rd working example, the 4th working example, the 5th working example, and the 9th working example, the convert-colors part 50 which changes to the input endoscope image accommodative can be realized, and color difference can be improved.

[0234]Although the processing in the image processing system 3 was described with the central processing unit 40 in the above 1st thru/or the 10th working example about the working example realized by software, in the following, it describes about the working example at the time of constituting the processing in the image processing system 3 from hardware.

[0235]First, it describes about the 11th working example. The block diagram in which Fig.32 thru/or Fig.36 start the 11th working example, and Fig.32 shows the composition of an image processing system,The block diagram in which Fig.33 shows the composition of the modification of the image processing system of Fig.32, the block diagram in which Fig.34 shows the composition of the convert-colors circuit of Fig.32, the block diagram in which Fig.35 shows the composition of the sharp feeling correction circuit of Fig.32, and Fig.36 are the block diagrams showing the composition of the filtering section of Fig.35.

[0236]The 11th working example is almost the same as the 1st working example, since the main difference with the 1st working example of this example is the composition of the image processing system 3, only different composition is described, the same code is attached to an identical configuration, and a description is omitted.

[0237]In the image processing system 3 of this example, image data R recorded on memory (1)36a in the signal processing part 7A of the viewing device 7, memory (2)36b, and memory (3)36c (refer to Fig.2), G, and B are once memorized by the memory 161 via input I/F160, as shown in Fig.32.The convert-colors circuit 163 and/or the sharp feeling correction circuit 165 perform the color conversion process and/or sharp feeling compensation process of an image via the selectors 162 and 164 using the memorized image data. And the image data which received a color conversion process and/or sharp feeling processing is memorized in the memory 166.
[0238]The image data memorized by the memory 166 is read, D/A converter 167 converts to an analog signal, and image data is outputted to the image recorder 4 via I/F 168a for an output by it.
[0239]Or the image data memorized by the memory 166 is read and digital image data is outputted to the image recorder 4 via I/F 168b for an output.
[0240]As mentioned above, by performing signal processing serially between the memory 161 and the memory 166, a circuit configuration can be summarized to one line and cost can be reduced.
[0241]The controller 169 for data processing for controlling the operation of the convert-colors circuit 163 and the sharp feeling correction circuit 165 and the memory controller 170 for controlling reading and writing of the data of the memories 161 and 166 are provided by the image processing system 3. By the control signal by which the selector 162 was outputted from the parameter input equipment 172 via I/F171 for parameter input equipment, one side of the convert-colors circuit 163 and the selector 164 is selectively connected to the memory 161.
[0242]By the control signal by which the selector 164 was outputted from the parameter input equipment 172 via I/F171 for parameter input equipment, one side of the sharp feeling correction circuit 165 and the memory 166 is selectively connected to the selector 164.
[0243]The control signal outputted from the parameter input equipment 172 via I/F171 for parameter input equipment is input into the controller 169 for data processing, It is possible to control operation of the convert-colors circuit 163 and/or the sharp feeling correction circuit 165 by the parameter input from the parameter input equipment 172.
[0244]Here, in order to make it possible to input data into the convert-colors circuit 163 and/or the sharp feeling correction circuit 165, or to output data to them from the convert-colors circuit 163 and/or the sharp feeling correction circuit 165, the composition of the modification of the image processing system 3 of the 11th working example is shown in Fig.33.
[0245]Namely, the modification of the image processing system 3 of the 11th working example, When a parameter, various coefficient data, etc. which are used by the processing performed in the convert-colors circuit 163 and/or the sharp feeling correction circuit 165 are changed, Provide the memory means which memorizes a parameter and two or more kinds of various coefficient data, and a parameter and various coefficient data are read if needed, It makes it possible to change the processing method of the convert-colors circuit 163 and/or the sharp feeling correction circuit 165, and makes it possible to memorize the data outputted from the convert-colors circuit 163 and/or the sharp feeling correction circuit 165.
[0246]In the modification of the image processing system 3 of the 11th working example, two or more kinds of parameters used by the processing by which the external storage 173 which comprises the memory 175 and magnetic disk which comprise RAM etc., a magneto-optical disc, etc. as shown in Fig.33 is performed in the convert-colors circuit 163 and/or the sharp feeling correction circuit 165 -- various coefficient data memory is carried out. The memory 175 and the external storage 173 are controlled by the controller 176 by the signal input into the controller 176 via I/F171 the information input devices 172, such as a keyboard, and for information input devices. And the memory 175 and the external storage 173 output data to the convert-colors circuit 163 and/or the sharp feeling correction circuit 165 with a control signal, or data is input from the convert-colors circuit 163 and/or the sharp feeling correction circuit 165.
[0247]In this working example, to the endoscope image obtained with the electronic endoscope 6, it processes with the image processing system 3, and a processing result is outputted to the image

211

recorder 4. This position can also be made reverse although it indicated that the convert-colors circuit 163 was placed at the preceding paragraph of the sharp feeling correction circuit 165.
[0248]The image recorder 4 comprises a video printer or a film recorder, for example.
[0249]Next, it describes about the convert-colors circuit 163. Although RGB data and a CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinate signal shall be respectively standardized by 8 bits, the number of standardization may not be limited to 8 bits, and 8 bits or less or 8 bits or more of it may be sufficient.
[0250]LUT181a for L^* which the convert-colors circuit 163 considers the RGB data from the selector 162 as an input, and outputs a CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates L^*, u^*, and v^* signal as shown in Fig.34, LUT181 for color space coordinate conversion which comprises LUT181b for u^*, and LUT181c for v^*, a color space -- coordinate conversion -- ** -- LUT -- 181 -- from -- outputting -- having had -- CIE -- 1976 ($L^*u^*v^*$) -- a color space -- coordinates -- L -- -- * -- -- u -- -- * -- -- v -- -- * -- -- a signal -- CIE -- 1976 ($L^*u^*v^*$) -- a color space -- coordinates -- L -- -- * -- -- ' -- u -- -- * -- -- ' -- v -- -- * -- -- ' -- a signal -- converting -- LUT182 for convert colors which comprises LUT182a for $L^{*'}$, and ** LUT182b and LUT182c for $u^{*'}v^{*'}$, CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color-space coordinates $L^{*'}$ outputted from LUT182 for convert colors, $u^{*'}$, LUT183a for $v^{*'}$R which outputs a signal to the selector 164 converted to RGB-dataR', G', and B'', It has LUT183 for color space coordinates inverse transformation which comprises ** LUT183b and LUT183c for G'B', and is constituted.
[0251]Each LUTs 181-183 have the composition that LUT data can be input from the memory 175 in the modification of the image processing system 3 shown in Fig.33, or the external storage 173.
[0252]Next, it describes about the sharp feeling correction circuit 165.

CONTINUE

Due to excessive amounts of data, whole translation was NOT completed.
For subsequent translation(s), please click on the above "CONTINUE" button.
When continued, the current translation will be overwritten with the new translation.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[Industrial Application]The present invention relates to the image processing system which improves the image quality of the image reproduced with image recording playback equipment, when recording the picture signal acquired by imaging an object by an imaging means on image recording playback equipment.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art]it inserts into a lumen conventionally -- thin -- it has a long insert portion, the object at the tip of this insert portion is imaged, and the electronic endoscope which displays an object image on a monitor, and observes and treats it is used widely.
[0003]The film recorder etc. which photo the video printer which there is an image recorder for recording the electronic endoscope image imaged by this electronic endoscope, for example, records an endoscope image, or the endoscope image reproduced on CRT built in in the image recorder, and are recorded as a film image were used.
[0004]And if it is in a conventional example, while various image recorders, such as a video printer or a film recorder, are used, the worker is observing the endoscope image usually reproduced by the monitor connected to the electronic endoscope.

[Translation done.]

214

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

EFFECT OF THE INVENTION

[Effect of the Invention]The image as which a picture signal processing means is displayed on an image display means based on the picture signal outputted from the imaging means according to the image processing system of the present invention as described above, Since the picture signal outputted from an imaging means is processed based on the image processing data which makes equivalent image quality with the image which is based with the picture signal reproduced from the aforementioned image recording reproduction means, and is displayed on an image display means, The color of the image reproduced by the image display means which inputs the video signal from an imaging means, Make it possible to improve the difference of the sharp feeling of the image which has improved colorimetrically the difference of the color of the image reproduced by the image recording reproduction means, or was reproduced by the displaying means, and the sharp feeling of the image reproduced by the image recording reproduction means in the difference of MTF, and. Target image quality [worker] by a worker's memory to the image reproduced by the image display means, etc., Also when it changes from the result by which color difference has been colorimetrically improved or the sharp feeling was corrected, it is effective in enabling a worker to reproduce a preferable target color or a preferable sharp feeling.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL PROBLEM

[Problem to be solved by the invention]However, between the color of the endoscope image which the worker is usually observing or a sharp feeling, and the color reproduced with various image recorders or a sharp feeling, the difference (color difference) of the color which human being perceives, or the difference of a sharp feeling occurs by the difference in the image reproduction process in various image recorders. The worker might sense sense of incongruity for the image reproduced by an image recorder according to this color difference or the difference of the sharp feeling.
[0006]Even if the above color differences are improved colorimetrically and it improves degradation of the frequency transfer characteristic (the following, MTF) by an image recorder, It may differ from the result in which a desired color and sharp feeling have improved color difference colorimetrically, and the worker has improved degradation of MTF by a worker's memory to the endoscope image reproduced by the monitor, etc. In such a case, in order that a worker may get a desired color or a sharp feeling, perform picture quality adjustment, but. It is not the perceived color space which two or more video signals input into an image recorder are the color spaces depending on an electronic endoscope, and expresses human being's perceived color, Since the image reproduction process of an image recorder was complicated, it was not easy for a worker to adjust two or more video signals, and to reproduce a desired color and a sharp feeling.
[0007]Like especially an endoscope image, it is an image which has the characteristics in a classification-by-color cloth, and intensive more highly precise correction and delicate adjustment are required about the field which needs reappearance of change of a delicate color tone about the classification-by-color cloth of the image used as an object of amendment. Although the general-purpose equipment which corrects color difference is proposed in recent years, it is equipment which improves image quality on the average about wide range colors, such as scenery and a person image, and is hard to say that the highly precise correction for which the endoscope image is asked, and delicate adjustment are sufficient.
[0008]The color of the image reproduced by the monitor into which the present invention, in light of the above-mentioned circumstances, inputs the video signal from an imaging device, It aims at offer of the image processing system which improves the difference of the sharp feeling of the image which has improved colorimetrically the difference of the color of the image reproduced by an image recorder, or was reproduced by the monitor, and the sharp feeling of the image reproduced by an image recorder in the difference of MTF.
[0009]According to a worker's memory to the image reproduced by the monitor, a view condition, etc., Also when target image quality [worker] is changed from the result by which color difference has been colorimetrically improved or the sharp feeling was corrected, a worker aims at offer of the image processing system which makes it possible to reproduce a preferable target color or a preferable sharp feeling.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

MEANS

A (imaging means) and the image processing system 3 which performs a color conversion process and/or a sharp feeling compensation process to the imaged endoscope image

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

OPERATION

[Means for Solving the Problem and its Function]An imaging means which an image processing system of the present invention images an object, and outputs a picture signal, In an image processing system provided with an image recording means which records a picture signal which the aforementioned imaging means outputs on a recording medium, and an image display means which a picture signal outputted from the aforementioned imaging means is input, and displays an image of the aforementioned object, An image displayed on the aforementioned image display means based on a picture signal outputted from the aforementioned imaging means, Based on image processing data which makes equivalent image quality with an image acquired from the aforementioned image recording means, An image which is provided with a picture signal processing means to process a picture signal outputted from the aforementioned imaging means and as which a picture signal processing means is displayed on the aforementioned image display means based on a picture signal outputted from the aforementioned imaging means, By processing a picture signal outputted from the aforementioned imaging means based on image processing data which makes equivalent image quality with an image acquired from the aforementioned image recording means, A color of an image reproduced by image display means which inputs a video signal from an imaging means, Make it possible to improve a difference of a sharp feeling of an image which has improved colorimetrically a difference of a color of an image reproduced by image recording means, or was reproduced by displaying means, and a sharp feeling of an image reproduced by image recording means in a difference of MTF, and. By a worker's memory to an image reproduced by image display means, etc., also when target image quality [worker] is changed from a result by which color difference has been colorimetrically improved or a sharp feeling was corrected, it enables a worker to reproduce a preferable target color or a preferable sharp feeling for **** possible.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

EXAMPLE

[Working example]Hereafter, the working example of the present invention is described with reference to Drawings.
[0012]The configuration diagram showing the composition of the endoscope system with which Fig.1 thru/or Fig.11 started the 1st working example of the present invention, and Fig.1 was provided with the image processing system of the 1st working example,The block configuration diagram in which Fig.2 shows the detailed composition of the endoscope system of Fig.1, the configuration diagram in which Fig.3 shows the composition of the image processing system of Fig.1,The software configuration figure in which Fig.4 shows the composition of the software of the image processing portion of the central processing unit of Fig.3,The software configuration figure in which Fig.5 shows the composition of the software of the convert-colors part of Fig.4,The flow chart with which Fig.6 describes the flow of processing of the convert-colors part of Fig.4, the key map which describes the classification-by-color cloth of the common endoscope image in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space where Fig.7 is used in the convert-colors part of Fig.4,The software configuration figure in which Fig.8 shows the composition of the software of the sharp feeling correction part of Fig.4,The explanatory view in which Fig.9 describes the concept of the sharp feeling correction by the sharp feeling correction part of Fig.4, the flow chart with which Fig.10 describes the flow of processing of the sharp feeling correction part of Fig.4, and Fig.11 are explanatory views which describe the sharp feeling correction by the sharp feeling correction part of Fig.4.
[0013]The electronic endoscope device 2 with which the endoscope system 1 was provided with the imaging part which images an object as shown in Fig.1

[Translation done.]

220

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1]The configuration diagram showing the composition of the endoscope system provided with the image processing system concerning the 1st working example
[Drawing 2]The block configuration diagram showing the detailed composition of the endoscope system of Fig.1
[Drawing 3]The configuration diagram showing the composition of the image processing system of Fig.1
[Drawing 4]The software configuration figure showing the composition of the software of the image processing portion of the central processing unit of Fig.3
[Drawing 5]The software configuration figure showing the composition of the software of the convert-colors part of Fig.4
[Drawing 6]The flow chart which describes the flow of processing of the convert-colors part of Fig.4
[Drawing 7]The key map which describes the classification-by-color cloth of the common endoscope image in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space used in the convert-colors part of Fig.4
[Drawing 8]The software configuration figure showing the composition of the software of the sharp feeling correction part of Fig.4
[Drawing 9]The explanatory view which describes the concept of the sharp feeling correction by the sharp feeling correction part of Fig.4
[Drawing 10]The flow chart which describes the flow of processing of the sharp feeling correction part of Fig.4
[Drawing 11]The explanatory view which describes the sharp feeling correction by the sharp feeling correction part of Fig.4
[Drawing 12]The explanatory view which describes the sharp feeling correction by the sharp feeling correction part concerning the 2nd working example
[Drawing 13]The software configuration figure showing the composition of the software of the sharp feeling correction part which performs sharp feeling correction of Fig.12
[Drawing 14]The software configuration figure showing the composition of the software of the convert-colors part concerning the 3rd working example
[Drawing 15]The flow chart which describes the flow of processing of the convert-colors part of Fig.14
[Drawing 16]It is a flow chart which describes the flow of processing of the convert-colors part concerning the 4th working example.
[Drawing 17]The software configuration figure showing the composition of the software of the convert-colors part concerning the 5th working example
[Drawing 18]The key map which describes the relation between the monitor color gamut for observation applied to the convert-colors part of Fig.17, and an image recorder color gamut at a

u*v* plane
[Drawing 19]The flow chart which describes the flow of processing of the convert-colors part of Fig.17
[Drawing 20]The key map which describes the composition of endoscope image storage color-gamut data and the meaning of hue (H) chroma saturation (C) brightness (V) which are applied to the convert-colors part of Fig.17 in CIE1976 (L*u*v*) color space
[Drawing 21]The software configuration figure showing the composition of the modification of the color-gamut-compression part of Fig.17
[Drawing 22]The software configuration figure showing the composition of the matrix operation part of the convert-colors part concerning the 6th working example
[Drawing 23]The key map described about the region divided into plurality in CIE1976 (L*u*v*) color space applied to the matrix operation part of Fig.22
[Drawing 24]The software configuration figure showing the composition of the software of the convert-colors part concerning the 7th working example
[Drawing 25]The software configuration figure showing the composition of the software of the convert-colors part concerning the 8th working example
[Drawing 26]It is a software configuration figure showing the composition of the matrix operation part of Fig.25.
[Drawing 27]The software configuration figure showing the composition of the software of the convert-colors part concerning the 9th working example
[Drawing 28]The flow chart which describes the flow of processing of the convert-colors part of Fig.27
[Drawing 29]The flow chart which describes the flow of the modification of processing of the convert-colors part of Fig.27
[Drawing 30]The key map described about preferable conversion of the brightness by the flow chart of Fig.29
[Drawing 31]The software configuration figure showing the composition of the matrix operation part of the convert-colors part concerning the 10th working example
[Drawing 32]The block diagram showing the composition of the image processing system concerning the 11th working example
[Drawing 33]The block diagram showing the composition of the modification of the image processing system of Fig.32
[Drawing 34]The block diagram showing the composition of the convert-colors circuit of Fig.32
[Drawing 35]The block diagram showing the composition of the sharp feeling correction circuit of Fig.32
[Drawing 36]The block diagram showing the composition of the filtering section of Fig.35
[Drawing 37]The block diagram showing the composition of the convert-colors circuit concerning the 12th working example
[Drawing 38]The block diagram showing the composition of the convert-colors circuit concerning the 13th working example
[Drawing 39]The block diagram showing the composition of the convert-colors circuit concerning the 14th working example
[Drawing 40]The block diagram showing the composition of the filtering section of the sharp feeling correction circuit concerning the 15th working example
[Drawing 41]The block diagram showing the composition of the sharp feeling correction circuit concerning the 16th working example
[Drawing 42]The block diagram showing the composition of the synchronizer of Fig.41
[Drawing 43]The block diagram showing the composition of the data conversion part of Fig.41
[Drawing 44]The block diagram showing the composition of the modification of the synchronizer of

Fig.41
[Drawing 45]The explanatory view which describes the mask sizes of the FIR filter concerning the 17th working example
[Drawing 46]The block diagram showing the composition of the filtering section provided with the FIR filter of Fig.45
[Drawing 47]The block diagram showing the composition of the filtering section concerning the 18th working example
[Drawing 48]The block diagram showing the composition of the filtering section concerning the 19th working example
[Drawing 49]The block diagram showing the composition of the filtering section concerning the 20th working example
[Drawing 50]The block diagram showing the conceptual composition of the software of the image processing portion in the central processing unit of Fig.3
[Drawing 51]The block diagram showing the functional constitution of the color conversion means concerning the 21st working example
[Drawing 52]The flow chart which describes operation of the color conversion means in the 21st working example
[Drawing 53]The key map which describes the relation of the color gamut of the monitor for observation in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space, and an image recorder
[Drawing 54]The flow chart which shows an example of the method of color gamut compression
[Drawing 55]The explanatory view which described the concept of color gamut compression in CIE1976 ($L^*u^*v^*$) color space
[Drawing 56]The key map which describes the composition of the convert-colors system independent of apparatus
[Drawing 57]The block diagram showing the functional constitution of the color conversion means concerning the 22nd working example
[Drawing 58]The block diagram showing the internal configuration of the color correction effect adjustment device provided in the 22nd working example
[Drawing 59]The key map which describes an operation of the color correction effect adjustment device of Fig.58
[Drawing 60]The block diagram showing the functional constitution of the color conversion means concerning the 23rd working example
[Drawing 61]The key map which describes an operation of the light source effect adjustment device provided in the 23rd working example
[Drawing 62]The block diagram showing the functional constitution of the color conversion means concerning the 24th working example
[Drawing 63]The key map which describes an operation of the chromatic adaptation transform means provided in the 24th working example
[Drawing 64]The block diagram showing the functional constitution of the color conversion means concerning the 25th working example
[Drawing 65]The key map which describes an operation of the color-gamut-compression center alteration means provided in the 25th working example
[Drawing 66]The block diagram showing the functional constitution of the apparatus characteristic correction means concerning the 26th working example
[Drawing 67]The flow chart which describes operation of the apparatus characteristic correction means in the 26th working example
[Drawing 68]The block diagram showing the functional constitution of the apparatus characteristic correction means concerning the 27th working example
[Drawing 69]The flow chart which describes operation of the apparatus characteristic correction

means in the 27th working example
[Drawing 70]The key map which describes the deciding method of the output-characteristics function of the image recorder in the apparatus characteristic correction means of the 27th working example
[Explanations of letters or numerals]
1 -- Electronic endoscope system
2 -- Electronic endoscope device
3 -- Image processing system
4 -- Endoscope image recorder
6 -- Electronic endoscope
7 -- Observation equipment
7A -- Light source part
7B -- Signal processing part
8 -- Monitor for observation
40 -- Central processing unit
41 -- Information input device
42 -- Main memory unit
43 -- Image input I/F
44 -- External storage
45 -- ROM
46 -- Image storage I/F
47 -- Image processing portion
50 -- Convert-colors part
51 -- Sharp feeling correction part
60 -- Color space coordinate transformation part
61 -- Matrix operation part
62 -- Color space backseat mark converter
65, 71 -- Filtering section
66, 73 -- Data conversion part
72 -- Synchronizer
81 -- Exception-processing part
86 86a -- Color-gamut-compression part
160 -- Input I/F
163 -- Convert-colors circuit
166 -- Sharp feeling correction circuit
168a, 168b -- I/F for an output
169 -- Controller for an operation
171 -- I/F for parameter input equipment
350 -- Color conversion means
351 -- Sharp feeling compensation means
352 -- Apparatus characteristic correction means
400 -- Color space coordinate transformation means
401 -- Color-gamut-compression means
402 -- Color space coordinates inverse transformation means
411 -- Standard apparatus characteristic reappearance means
412 -- Gain-adjustment means
413 -- Apparatus characteristic reverse reappearance means

[Translation done.]

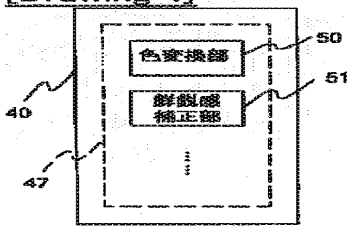
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

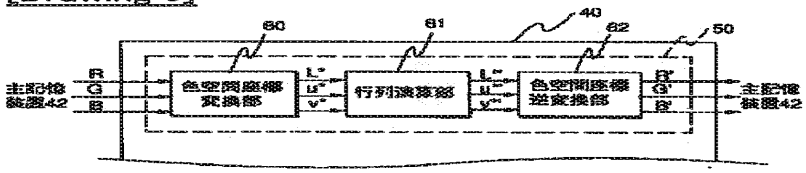
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

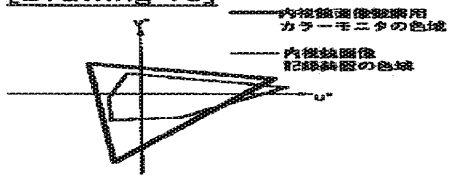
[Drawing 4]



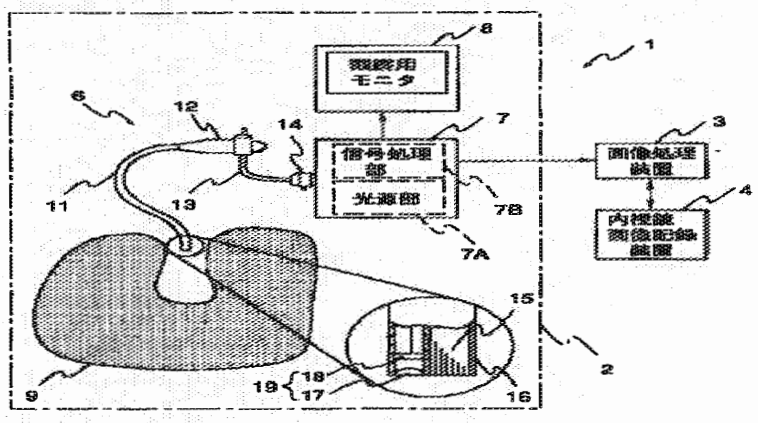
[Drawing 5]



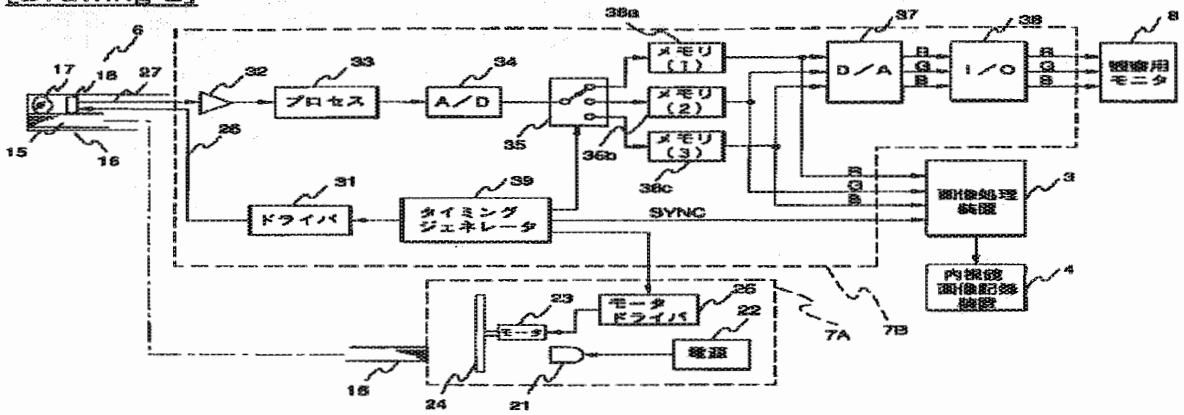
[Drawing 18]



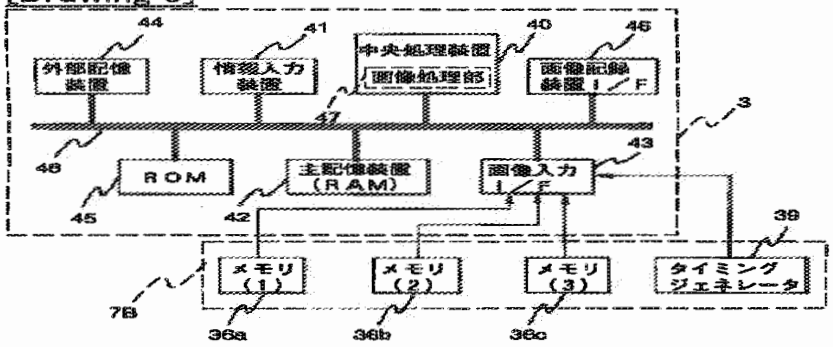
[Drawing 1]



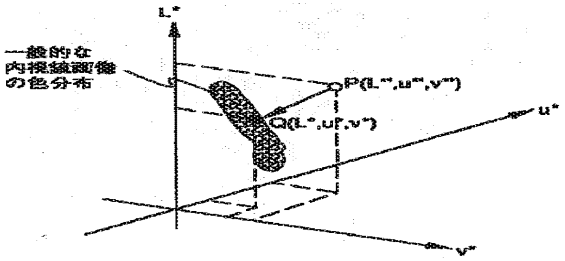
[Drawing 2]



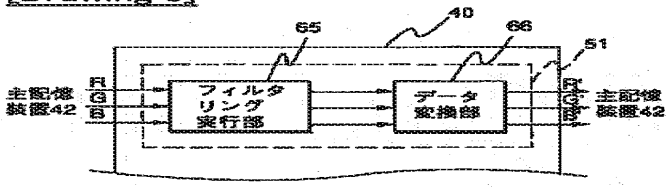
[Drawing 3]



[Drawing 7]

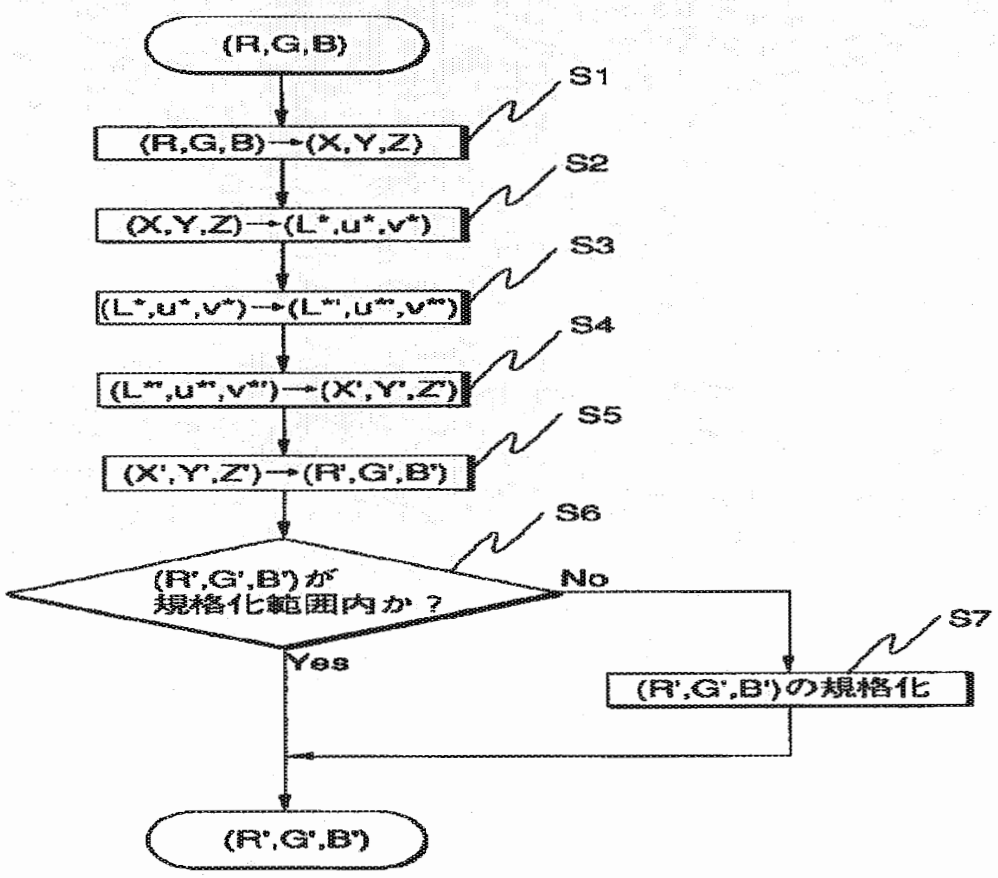


[Drawing 8]

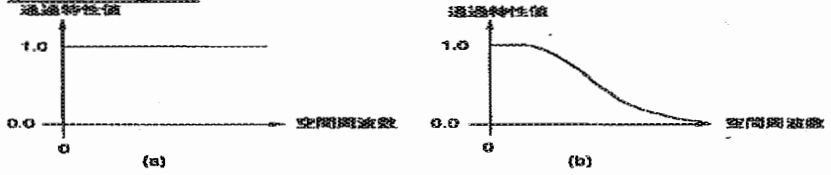


[Drawing 6]

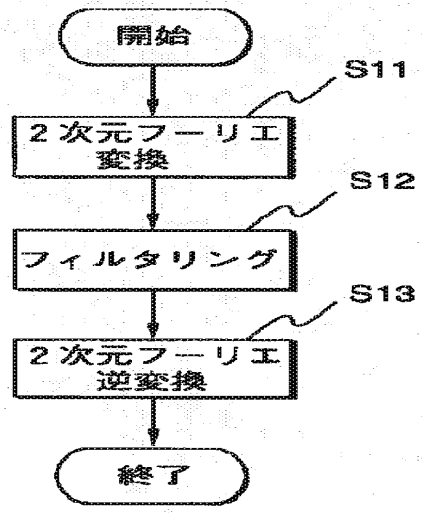
227



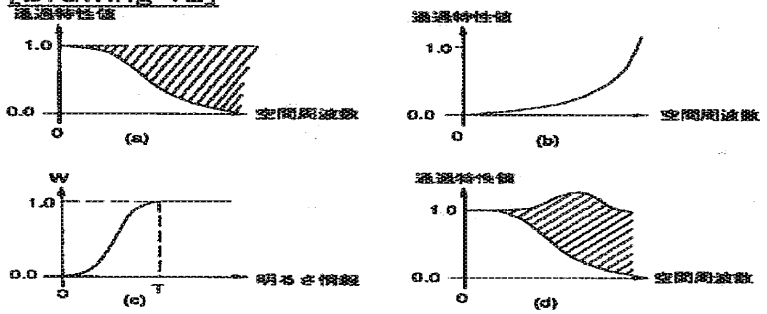
[Drawing 9]



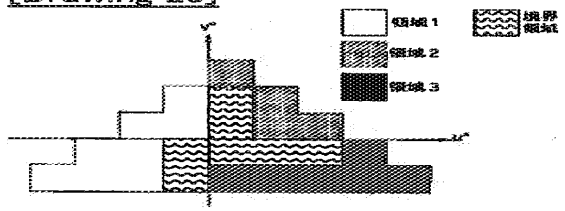
[Drawing 10]



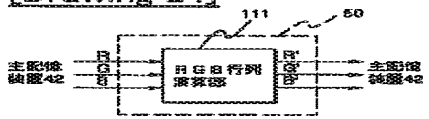
[Drawing 12]



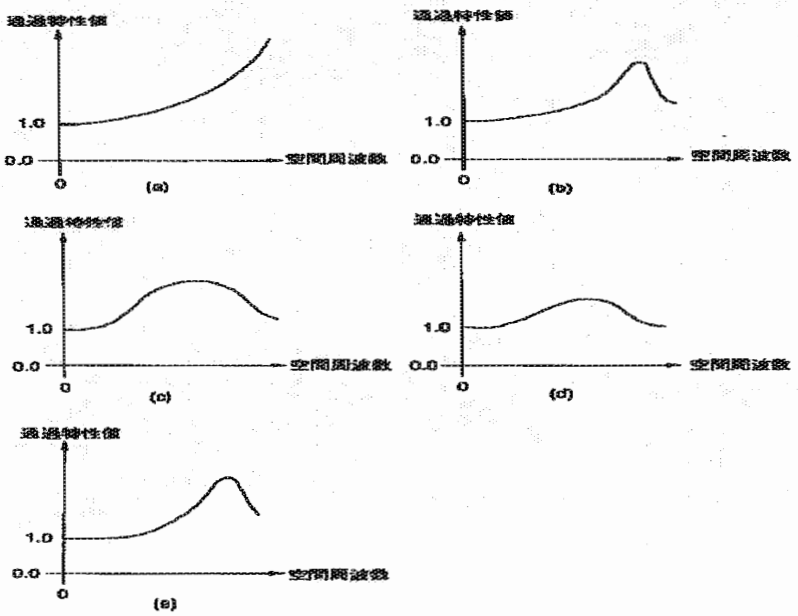
[Drawing 23]



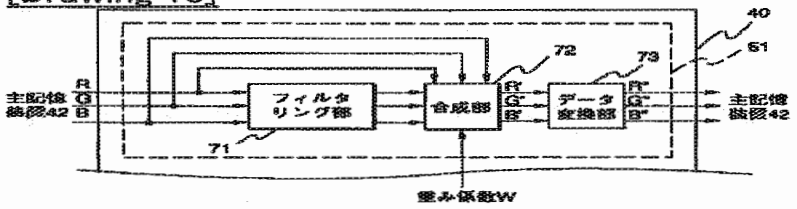
[Drawing 24]



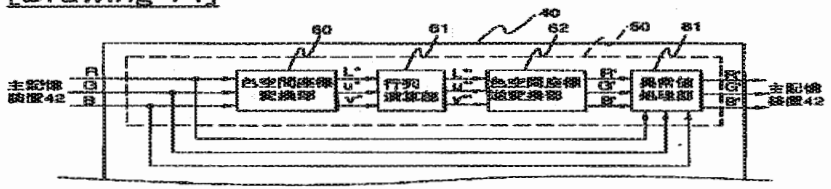
[Drawing 11]



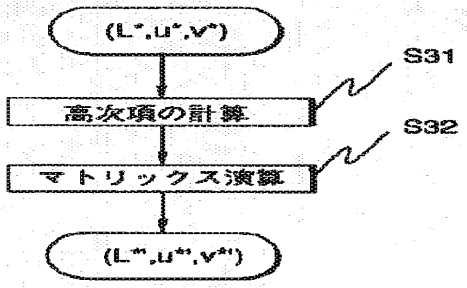
[Drawing 13]



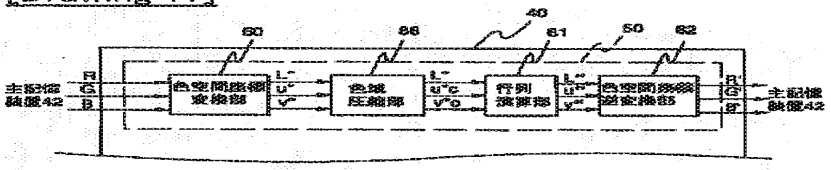
[Drawing 14]



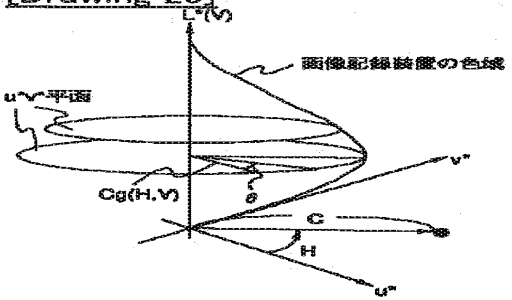
[Drawing 16]



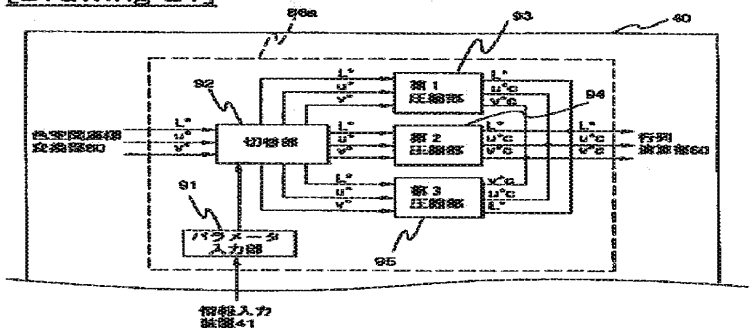
[Drawing 17]



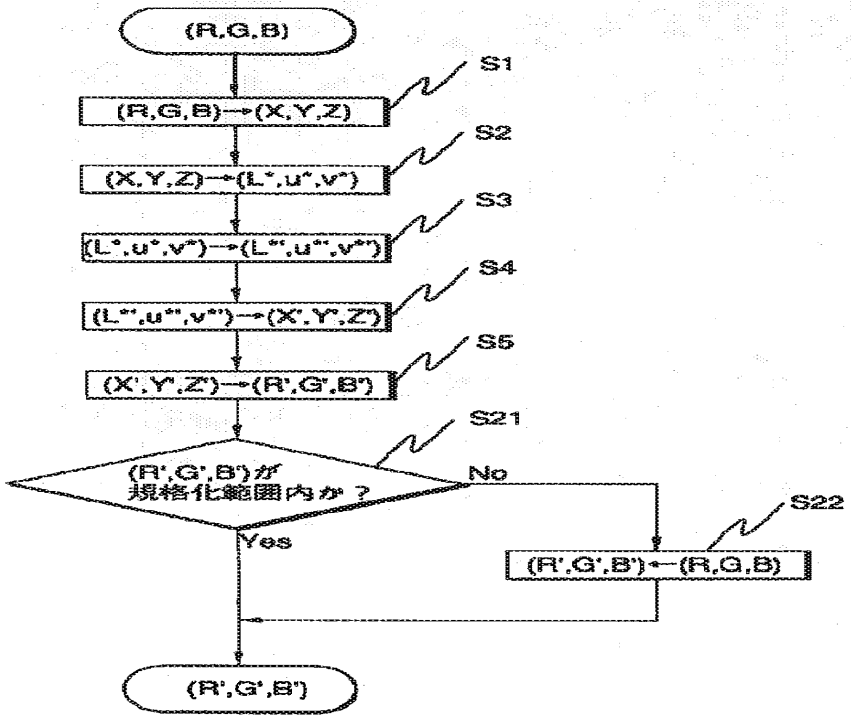
[Drawing 20]



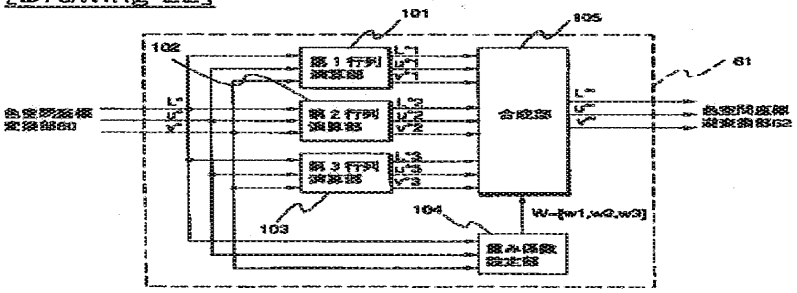
[Drawing 21]



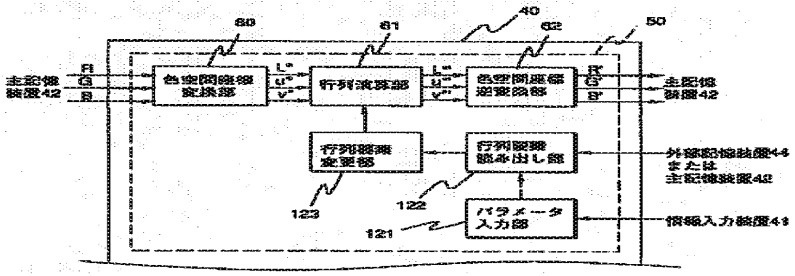
[Drawing 15]



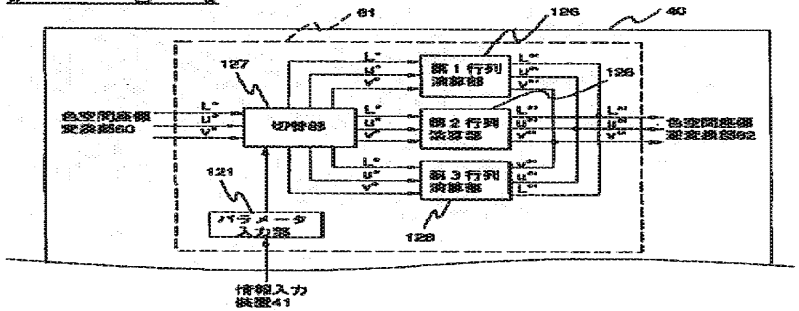
[Drawing 22]



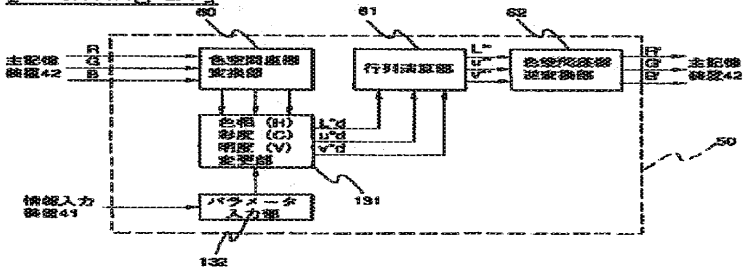
[Drawing 25]



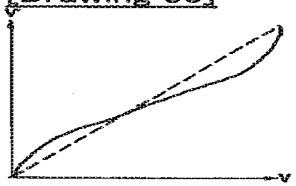
[Drawing 26]



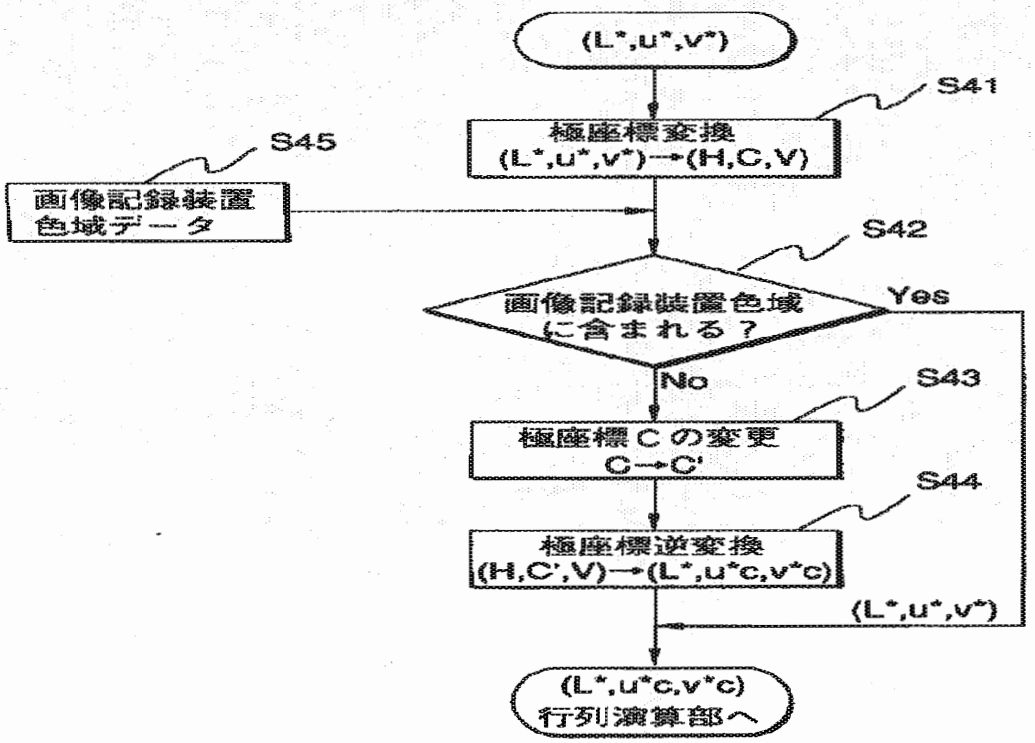
[Drawing 27]



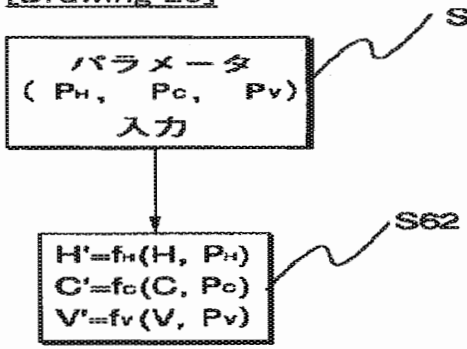
[Drawing 30]



[Drawing 19]

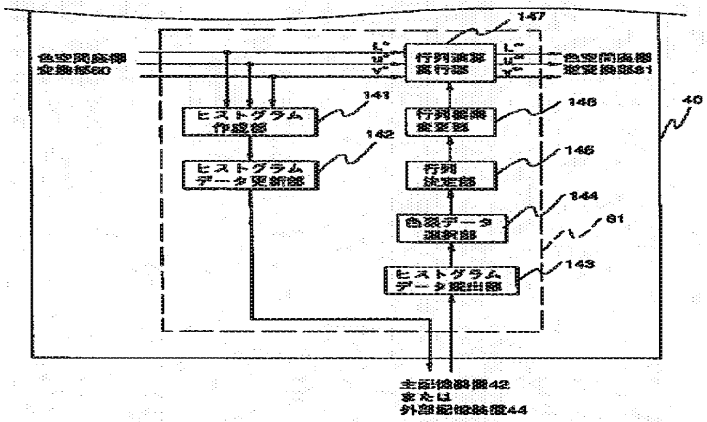


[Drawing 29]

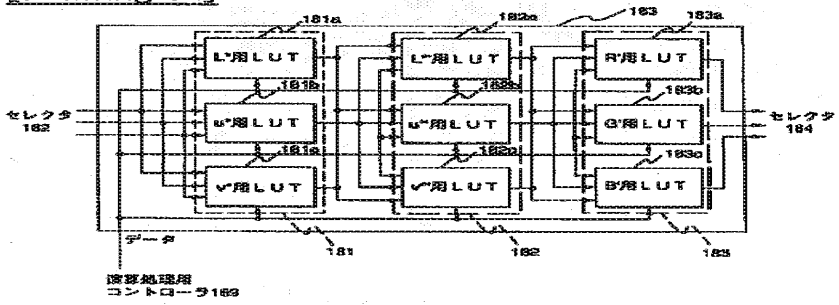


[Drawing 31]

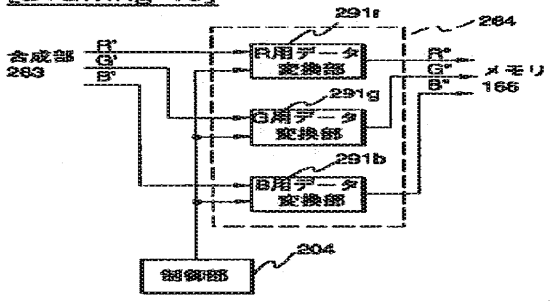
234



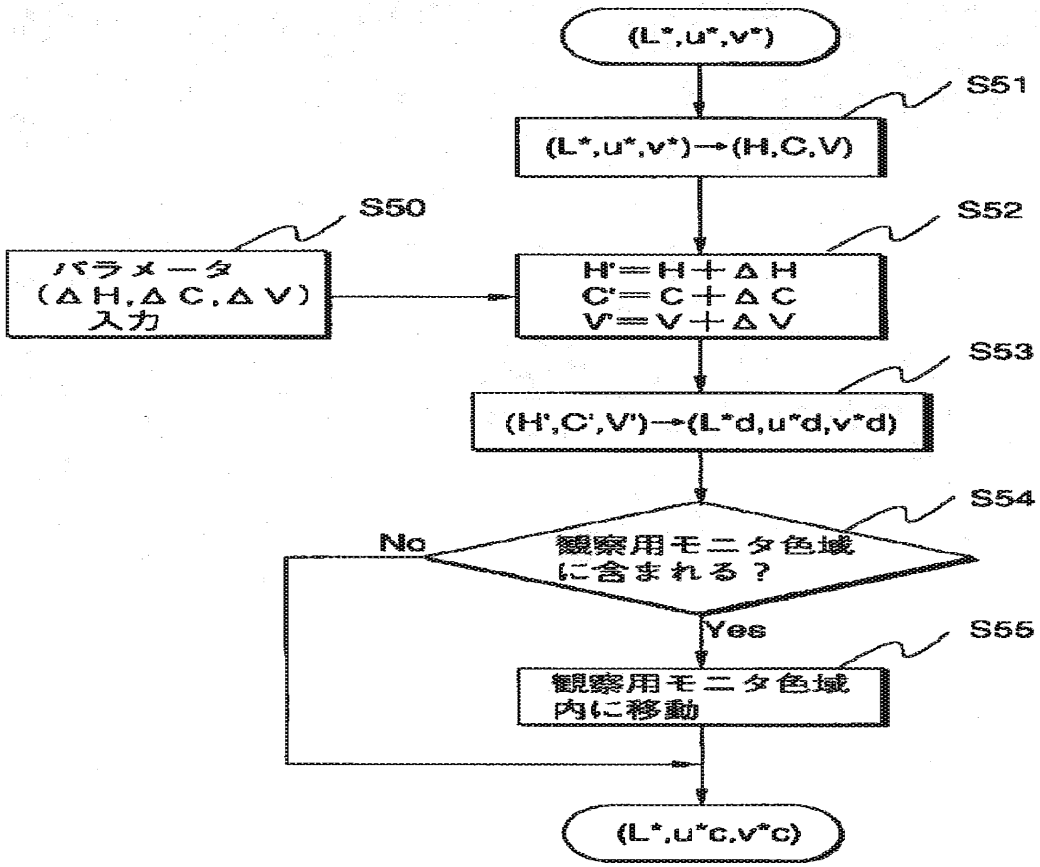
[Drawing 34]



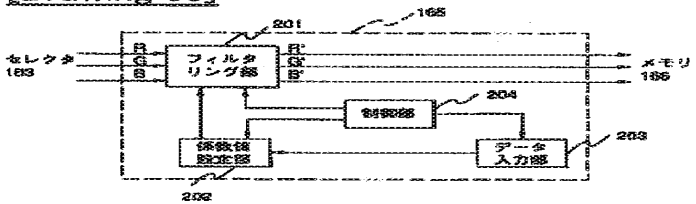
[Drawing 43]



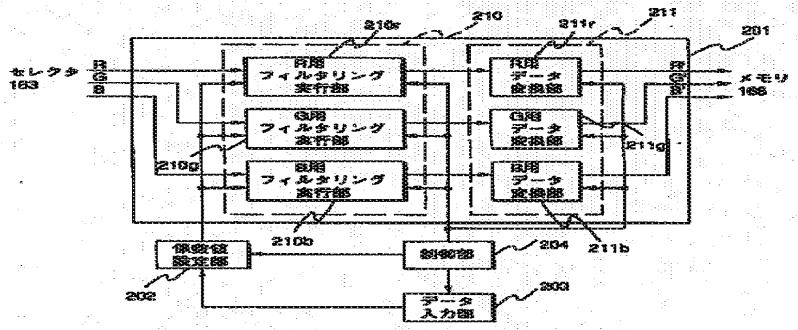
[Drawing 28]



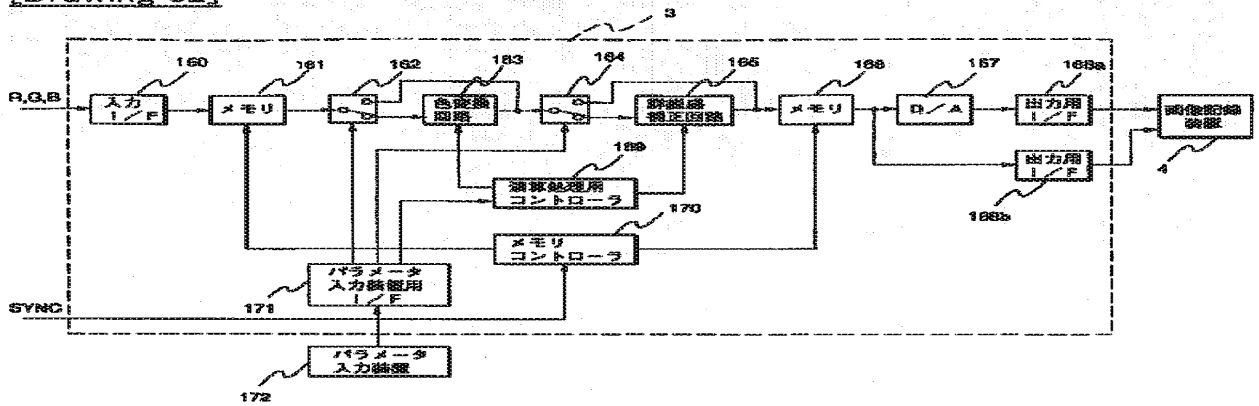
[Drawing 35]



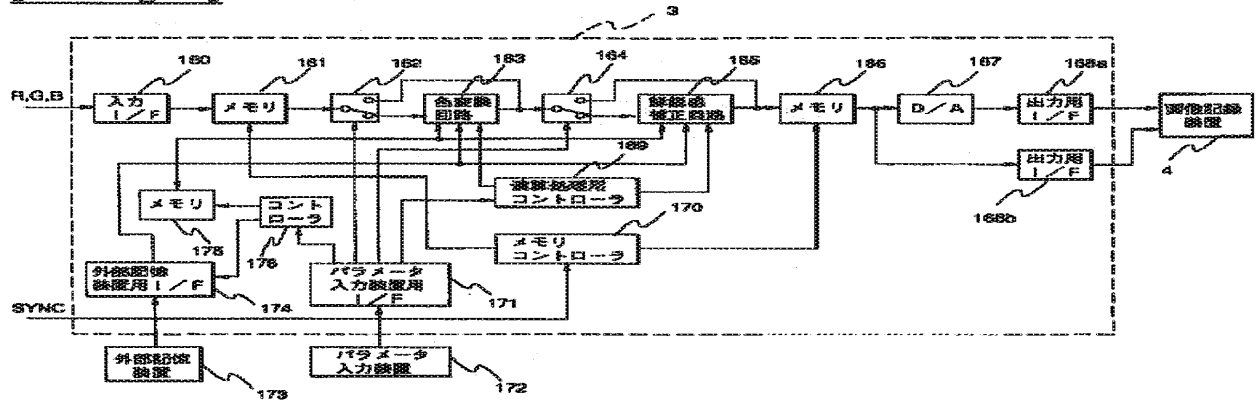
[Drawing 36]



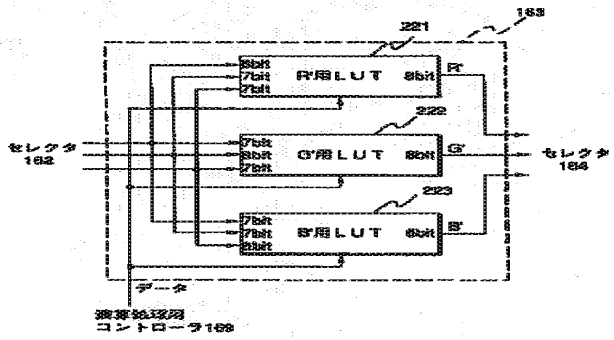
[Drawing 32]



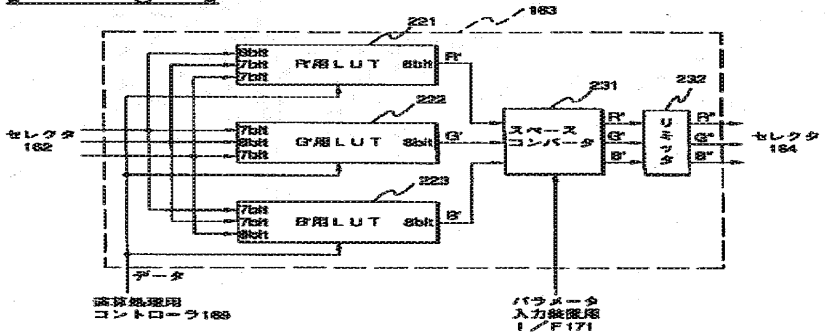
[Drawing 33]



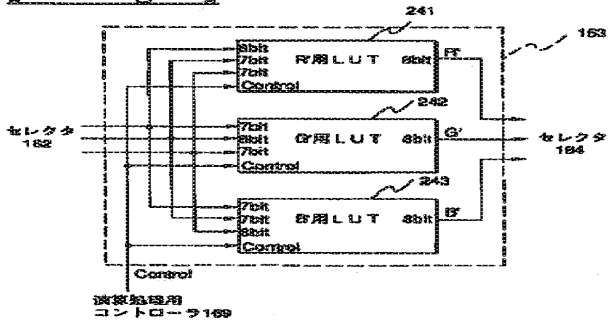
[Drawing 37]



[Drawing 38]

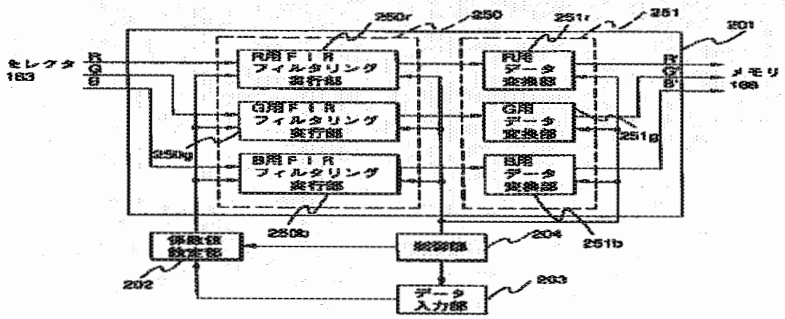


[Drawing 39]

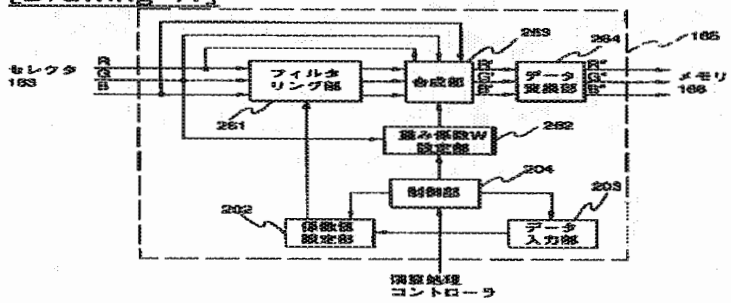


[Drawing 40]

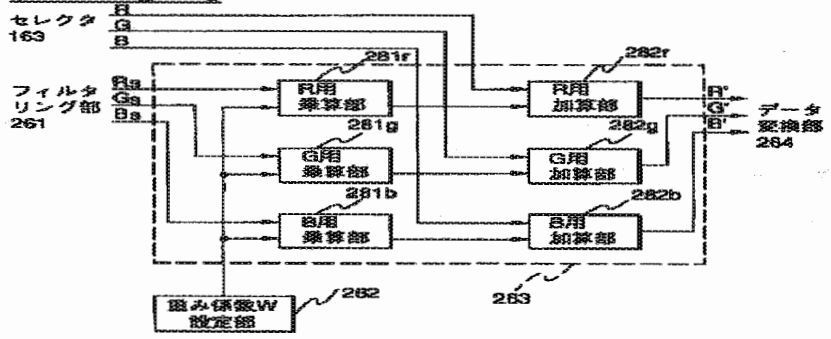
238



[Drawing 41]

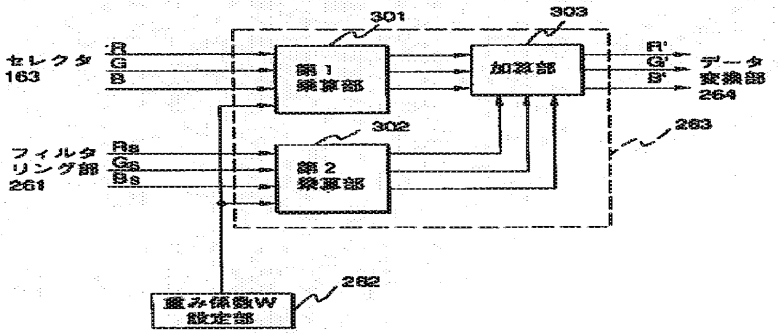


[Drawing 42]



[Drawing 44]

239



[Drawing 45]

0	-0.11	-0.11	-0.11	0
-0.11	0.33	0.22	0.33	-0.11
-0.11	0.22	0.11	0.22	-0.11
-0.11	0.33	0.22	0.33	-0.11
0	-0.11	-0.11	-0.11	0

(a)m0

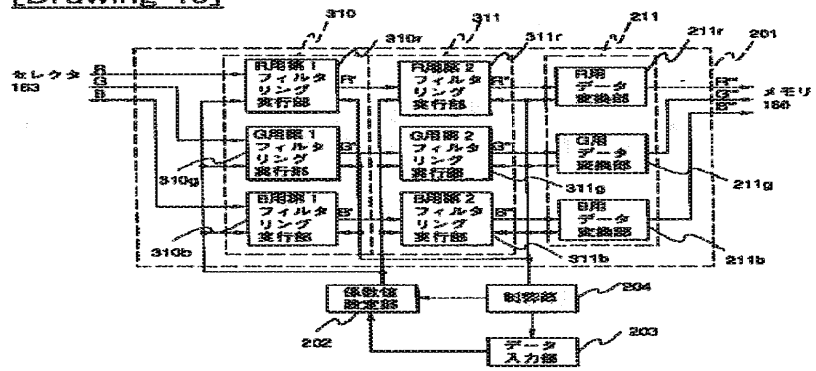
0	-1	0
-1	5	-1
0	-1	0

(b)m1

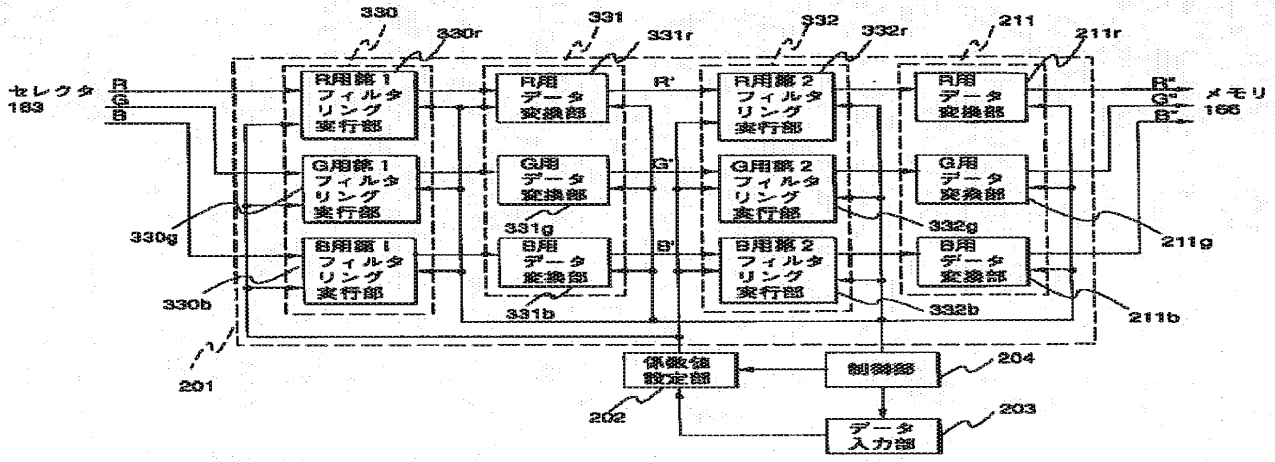
0.11	0.11	0.11
0.11	0.11	0.11
0.11	0.11	0.11

(c)m2

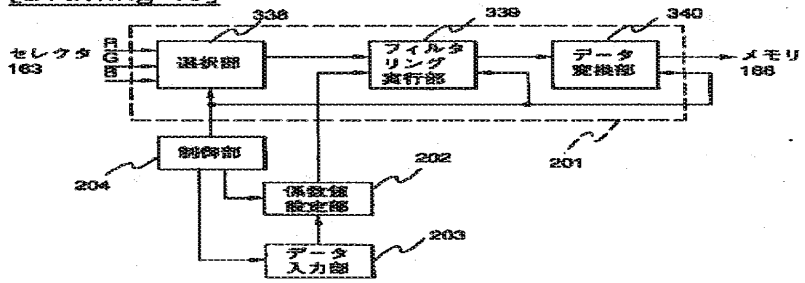
[Drawing 46]



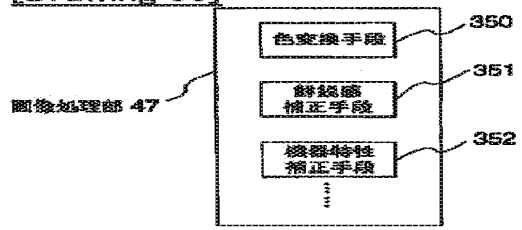
[Drawing 47]



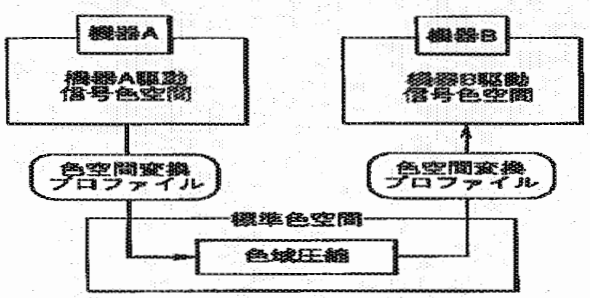
[Drawing 49]



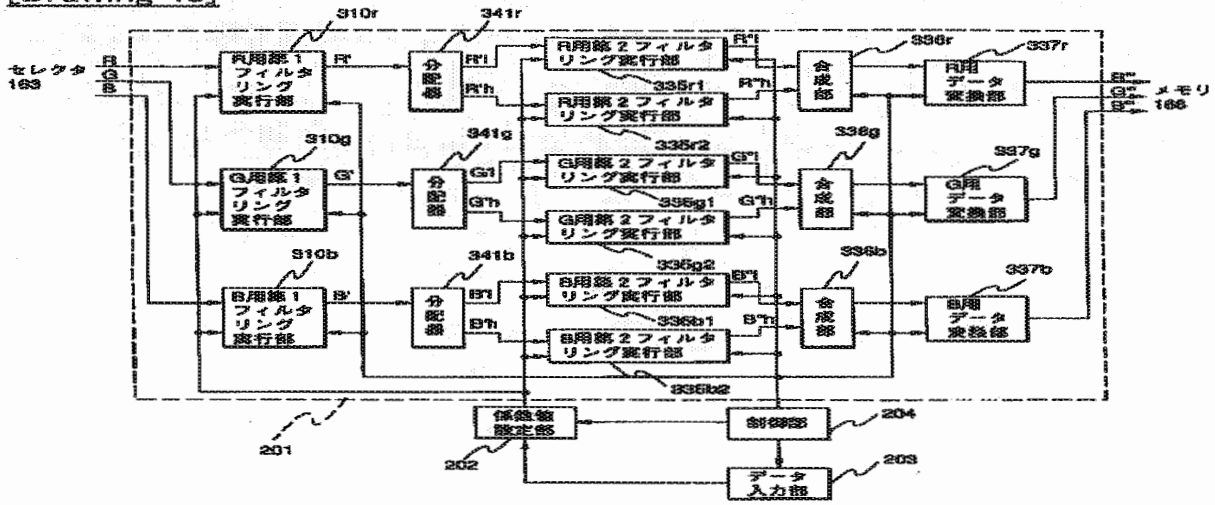
[Drawing 50]



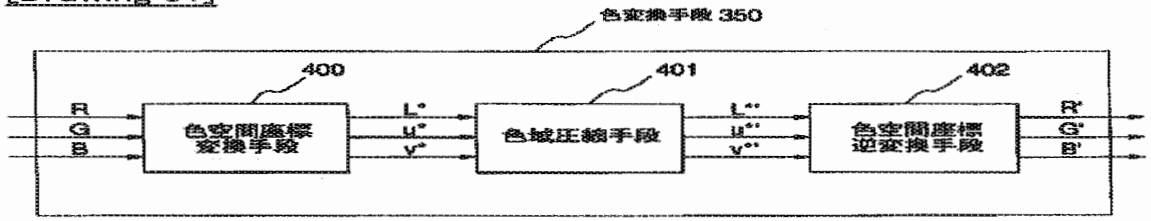
[Drawing 56]



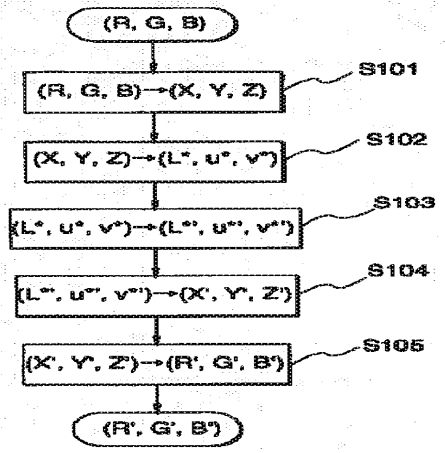
[Drawing 48]



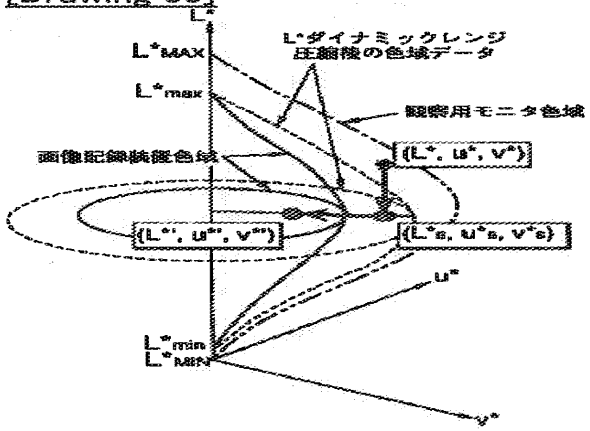
[Drawing 51]



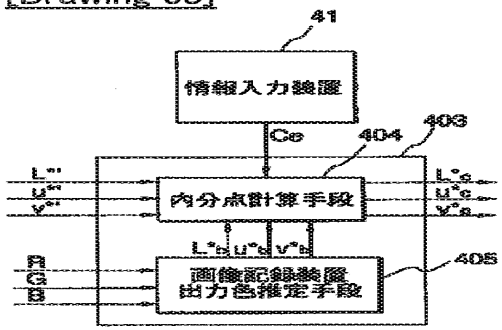
[Drawing 52]



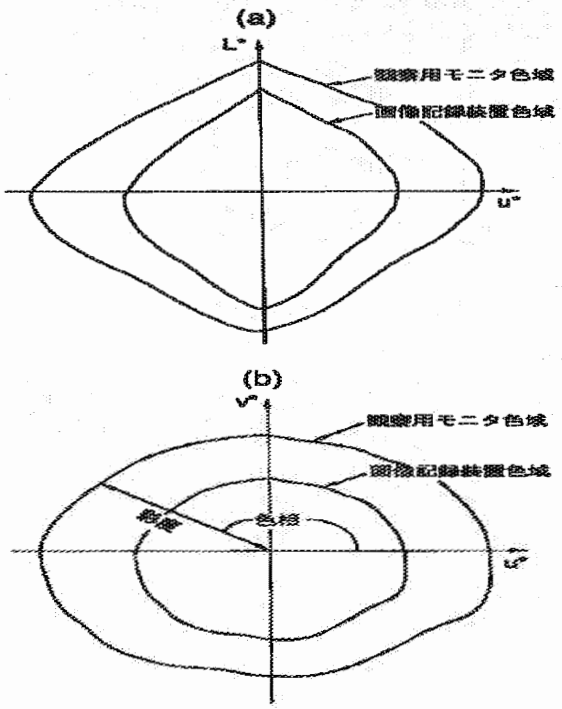
[Drawing 55]



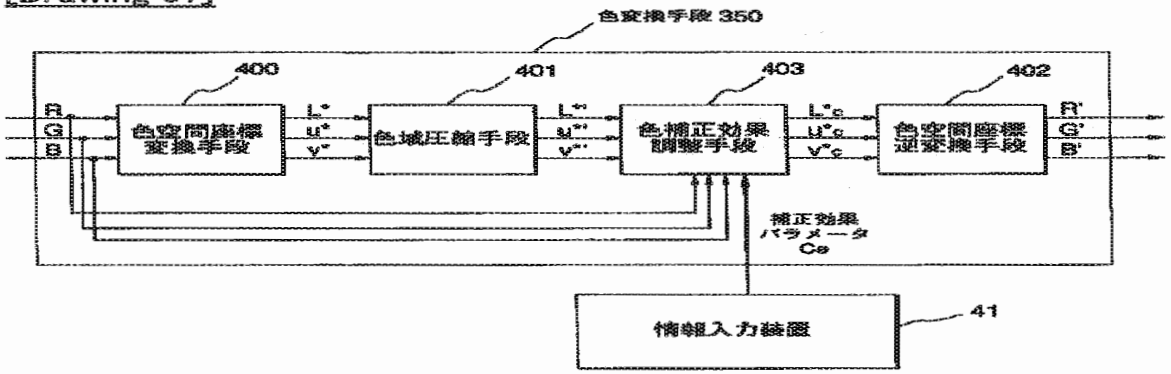
[Drawing 58]



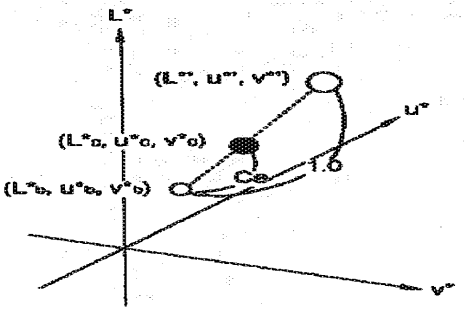
[Drawing 53]



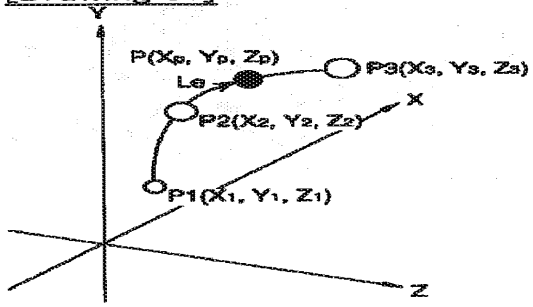
[Drawing 57]



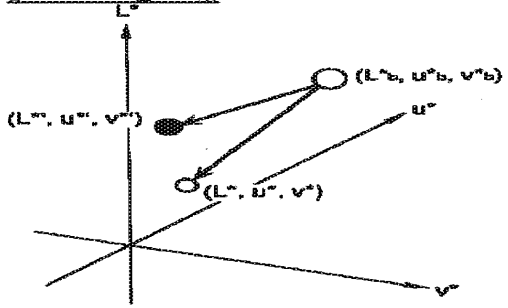
[Drawing 59]



[Drawing 61]

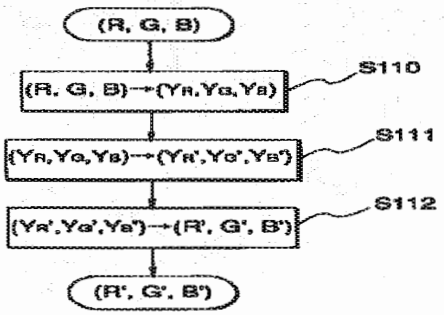


[Drawing 63]

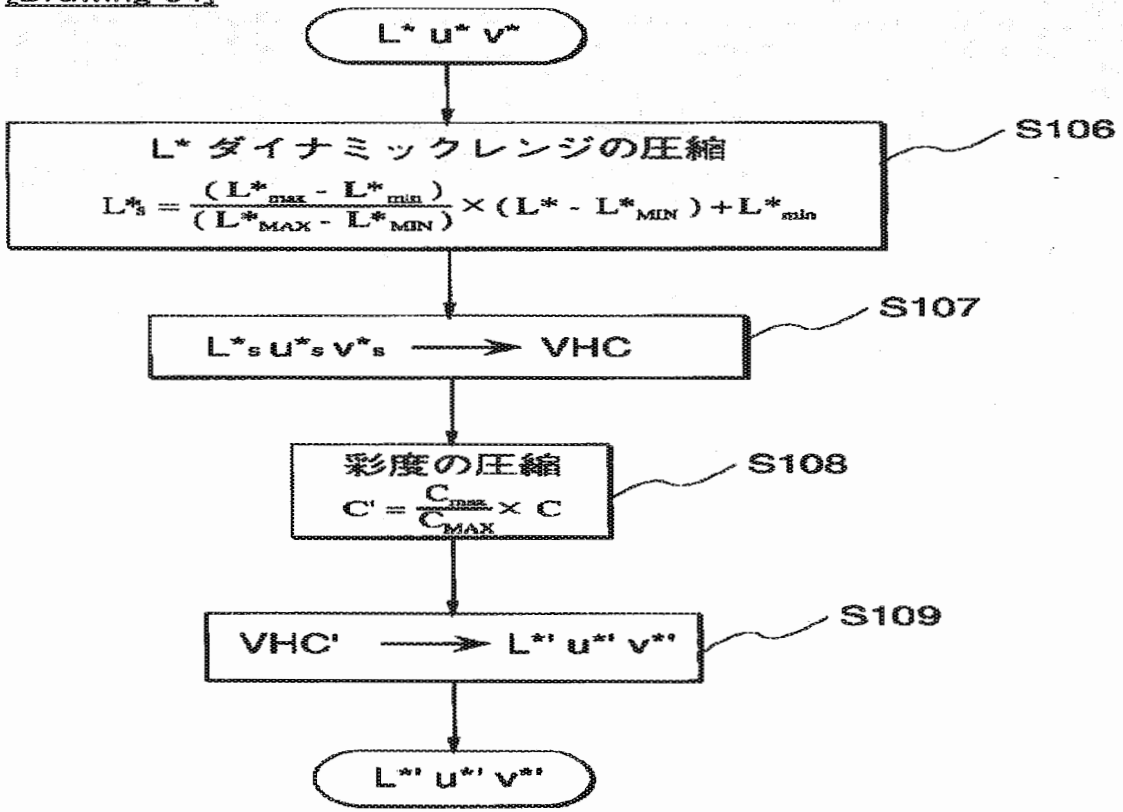


[Drawing 67]

245

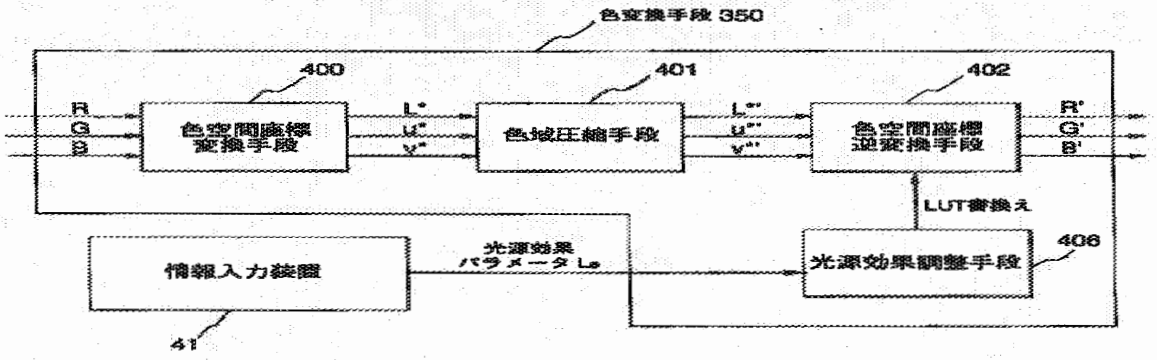


[Drawing 54]

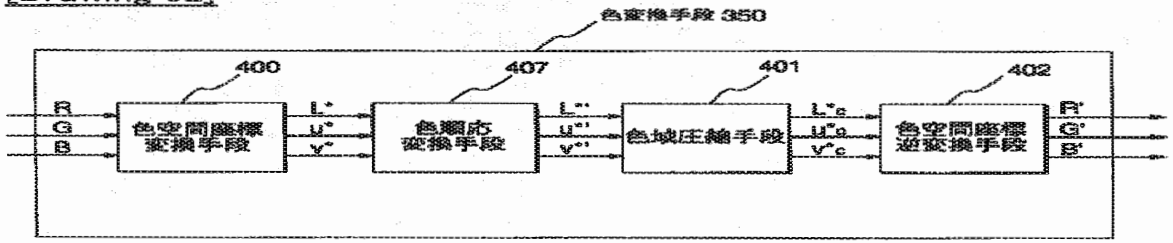


[Drawing 60]

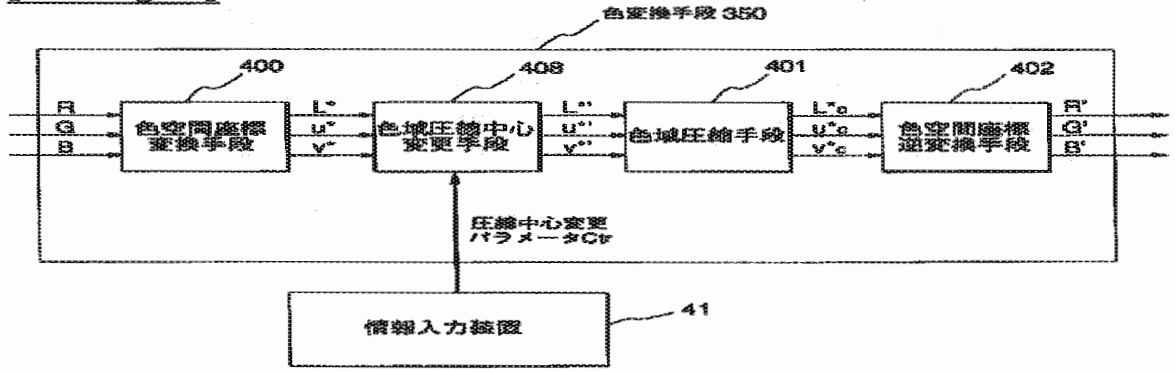
246



[Drawing 62]

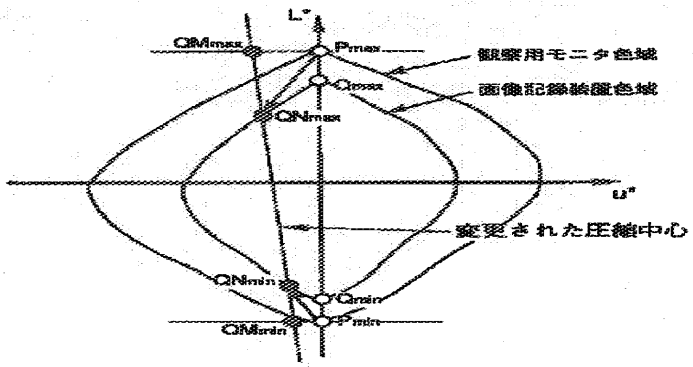


[Drawing 64]

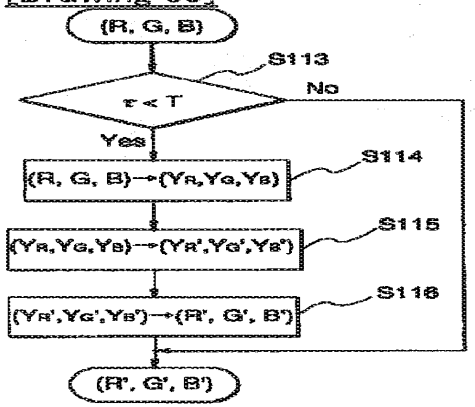


[Drawing 65]

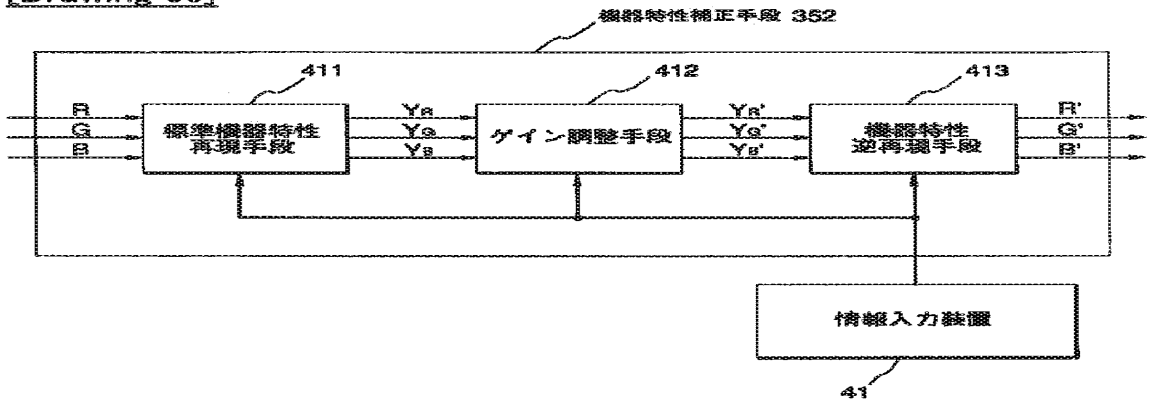
247



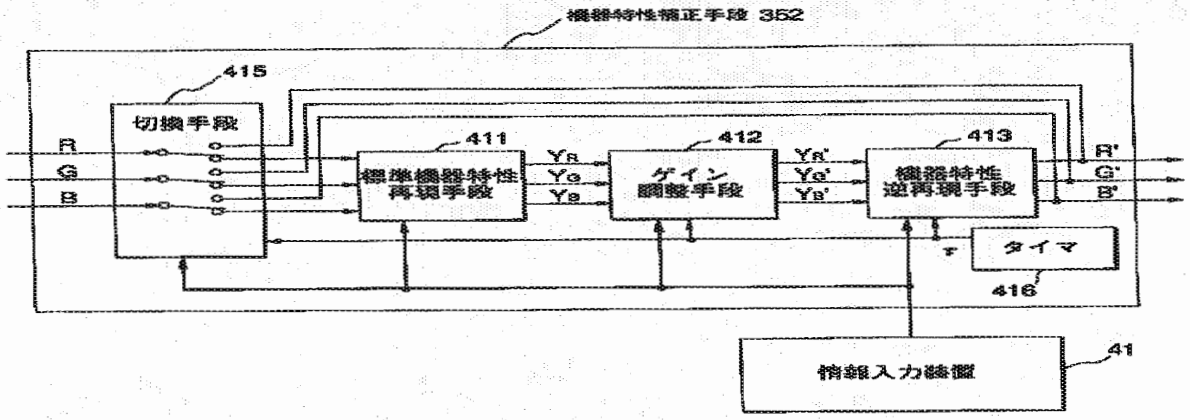
[Drawing 69]



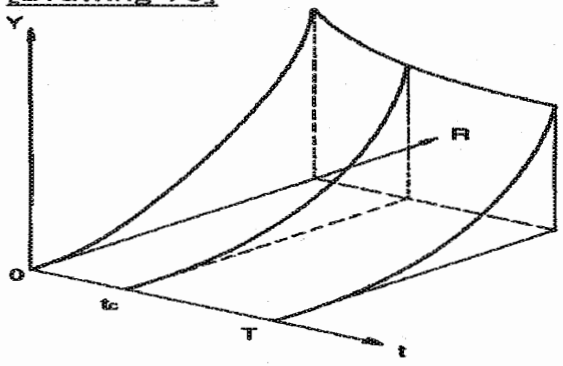
[Drawing 66]



[Drawing 68]



[Drawing 70]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平9－270925

(43)公開日　平成９年(1997)10月14日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ		技術表示箇所
Ｈ０４Ｎ　1/60			Ｈ０４Ｎ　1/40	Ｄ	
Ｂ４１Ｊ　2/525			Ｇ０９Ｇ　5/06		
Ｇ０６Ｔ　1/00			5/00	５２０Ｖ	
Ｇ０９Ｇ　5/06			Ｂ４１Ｊ　3/00	Ｂ	
Ｈ０４Ｎ　1/46			Ｇ０６Ｆ　15/66	３１０	

審査請求　未請求　請求項の数８　ＯＬ　（全　８　頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平8－78759

(22)出願日　平成８年(1996)４月１日

(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目30番２号

(72)発明者　山本　信夫
東京都大田区下丸子３丁目30番２号キヤノン株式会社内

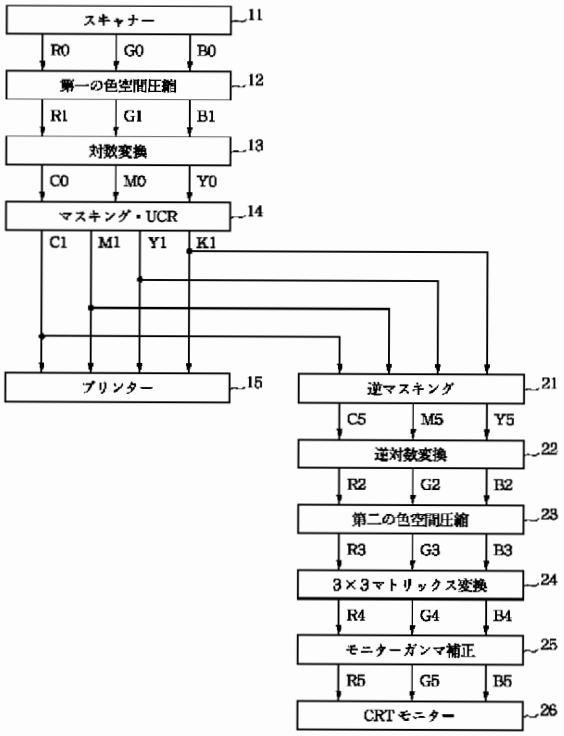
(74)代理人　弁理士　丸島　儀一

(54)【発明の名称】　画像処理装置及び方法

(57)【要約】

【課題】　第１の出力手段と第２の出力手段の色再現範囲の違いに基づく、第１の出力手段で出力される画像を確認するための第２の出力手段の画像を良好に再現することを目的とする。

【解決手段】　対象画像を示す入力画像データを前記第１の画像出力手段の色再現範囲内にマッピングする第１の色空間圧縮処理を行う第１の色空間圧縮処理手段と、前記第１の色空間圧縮処理が施された画像データを前記第２の画像出力手段の色再現範囲内にマッピングする第２の色空間圧縮処理を行う第２の色空間圧縮処理手段とを有し、前記第１の色空間圧縮処理が施された画像データは画像出力すべく前記第１の出力手段に出力し、前記第２の色空間処理が施された画像データは前記第１の画像出力手段で出力される画像のプレビュー画像を出力すべく前記第２の出力手段に出力することを特徴とする画像処理装置。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　第１の画像出力手段で出力される画像を、第２の画像出力手段で予め確認する機能を有する画像処理装置であって、
対象画像を示す入力画像データを前記第１の画像出力手段の色再現範囲内にマッピングする第１の色空間圧縮処理を行う第１の色空間圧縮処理手段と、
前記第１の色空間圧縮処理が施された画像データを前記第２の画像出力手段の色再現範囲内にマッピングする第２の色空間圧縮処理を行う第２の色空間圧縮処理手段とを有し、
前記第１の色空間圧縮処理が施された画像データは画像出力すべく前記第１の出力手段に出力し、前記第２の色空間処理が施された画像データは前記第１の画像出力手段で出力される画像のプレビュー画像を出力すべく前記第２の出力手段に出力することを特徴とする画像処理装置。
【請求項２】　更に、前記第１の色空間圧縮処理が施された画像データを前記第１の画像出力手段の出力特性に応じた濃度データに変換する変換手段と、
前記濃度データに対して前記第２の色空間圧縮処理を行うとともに、前記第２の出力手段の出力特性に応じた色処理を行うことを特徴とする請求項１記載の画像処理装置。
【請求項３】　前記プレビュー画像に基づき、前記変換手段の変換パラメータを変更することを特徴とする請求項２記載の画像処理装置。
【請求項４】　前記第１の画像出力手段は記録媒体上に記録剤を用いて画像を形成し、
前記第２の画像出力手段は画像を表示することを特徴とする請求項１記載の画像処理装置。
【請求項５】　更に、前記第１の色空間圧縮手段及び前記第２の色空間圧縮手段における色空間圧縮処理方法を連動させて、該第１及び第２の色空間圧縮処理手段の各々に色空間圧縮処理方法を設定する色空間圧縮処理方法設定手段を有することを特徴とする請求項１記載の画像処理装置。
【請求項６】　前記色空間圧縮処理設定手段はユーザのマニュアル指示に基づき、前記色空間圧縮処理方法を設定することを特徴とする請求項５記載の画像処理装置。
【請求項７】　更に、前記第１の色空間圧縮手段及び前記第２の色空間圧縮手段における色空間圧縮処理方法を独立に設定する色空間圧縮処理方法設定手段を有することを特徴とする請求項１記載の画像処理装置。
【請求項８】　第１の画像出力手段で出力される画像を、第２の画像出力手段で予め確認する機能を有する画像処理方法であって、
対象画像を示す入力画像データを前記第１の画像出力手段の色再現範囲内にマッピングする第１の色空間圧縮処理を行う第１の色空間圧縮処理工程と、
前記第１の色空間圧縮処理が施された画像データを前記第２の画像出力手段の色再現範囲内にマッピングする第２の色空間圧縮処理を行う第２の色空間圧縮処理工程とを有し、
前記第１の色空間圧縮処理が施された画像データは画像出力すべく前記第１の出力手段に出力し、前記第２の色空間処理が施された画像データは前記第１の画像出力手段で出力される画像のプレビュー画像を出力すべく前記第２の出力手段に出力することを特徴とする画像処理方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、出力画像を表示手段に出力して確認することができるプレビュー処理を行う画像処理装置及び方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】近年、デジタルカラー複写機は高画質化・高機能化し、出力画像の色味や編集処理に関してかなりユーザーの期待に答えられるようになってきた。こうした状況において、所望の出力画像を得る為に、何度も紙に画像を出力するかわりに表示装置に画像を表示して確認するという、いわゆるプレビュー機能を有した複写機が製品化されはじめている。
【０００３】その中には、白黒の液晶ディスプレイを用いて読み取った原稿イメージを表示、確認する装置もあるが、本体がカラー複写機である場合は、やはり、出力画像の色味確認ができないので、表示装置もフルカラー表示のプレビューシステムであることが望ましい。
【０００４】図７は提案されているフルカラー表示のプレビューシステムの一例で、１１～１５のブロックがフルカラー複写機を構成し、２１～２６のブロックがプレビューシステムを構成する。
【０００５】上記構成において、まずフルカラー複写機のブロックについて説明すると、図示しない原稿台上のカラー原稿はスキャナー１１にて読み取られ、ＲＧＢ三色各８ビットのデジタル信号が生成される。各色分解データは、ＬＵＴ（Ｌｏｏｋｕｐ　Ｔａｂｌｅ）からなる対数変換回路１３にてＲＧＢ輝度信号からＣＭＹ濃度信号へ変換され、マスキング・ＵＣＲ（Ｕｎｄｅｒ　Ｃｏｌｏｒ　Ｒｅｍｏｖａｌ：下色除去）回路１４にてプリンタ特性に適したＣＭＹＫ色信号が生成される。そして、プリンター１５によってハードコピー出力される。
【０００６】次にプレビューシステムのブロックについて説明すると、まず、カラー複写機側で画像に対して加えられた処理を忠実にプレビュー画面に再現できるよう、プレビュー入力にはハードコピー出力直前のＣＭＹＫ画像信号を用いる。ハードコピー出力直前のＣＭＹＫ画像信号は、逆マスキング回路２１および逆対数変換回路２２によってＲＧＢ信号に逆変換される。ところで、ここで得られるＲＧＢ信号はスキャナーの色空間に基づ

くものであり、この信号をそのまま表示装置に出力しても、表示装置の発色特性や非直線性の影響で元画像の色を正しく再現することはできない。そこで、さらに画像信号は３×３マトリックス変換回路２４によってスキャナーの色空間から表示装置の色空間へ変換され、ガンマ補正回路２５によって表示装置の非直線性が補正された後、表示装置２６に出力されるものである。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】図４に示すように、プリンターの色再現範囲１０１と表示装置の色再現範囲１０３は異なる。プリンターでは再現できるが表示装置では再現できない色が存在する。

【０００８】したがって、上述のプレビューシステムでは、例えば、ハードコピー出力では階調性よく表現できていた空色が、表示装置上に表示すると階調性を失ってしまうというような改善の余地があった。

【０００９】本発明は、第１の出力手段と第２の出力手段の色再現範囲の違いに基づく、第１の出力手段で出力される画像を確認するための第２の出力手段の画像を良好に再現することを目的とする。

【００１０】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、第１の画像出力手段で出力される画像を、第２の画像出力手段で予め確認する機能を有する画像処理装置であって、対象画像を示す入力画像データを前記第１の画像出力手段の色再現範囲内にマッピングする第１の色空間圧縮処理を行う第１の色空間圧縮処理手段と、前記第１の色空間圧縮処理が施された画像データを前記第２の画像出力手段の色再現範囲内にマッピングする第２の色空間圧縮処理を行う第２の色空間圧縮処理手段とを有し、前記第１の色空間圧縮処理が施された画像データは画像出力すべく前記第１の出力手段に出力し、前記第２の色空間処理が施された画像データは前記第１の画像出力手段で出力される画像のプレビュー画像を出力すべく前記第２の出力手段に出力することを特徴とする。

【００１１】

【発明の実施の形態】

（実施形態１）図１は本発明の特徴を最もよく表すブロック図であり、１１～１５のブロックがフルカラー複写機を構成し、２１～２６がプレビューシステムを構成する。図１において図６と同一部分については同一符号を用いた。

【００１２】同図において、１１は不図示の反射原稿をＲＧＢ信号として画素ごとにデジタル的に読み取るスキャナー、１２は入力画像信号をプリンターの色再現範囲に適合させる第一の色空間圧縮回路、１３はＲＧＢ輝度信号をＣＭＹ濃度信号に変換する対数変換回路、１４はプリンタの特性に色を合わせるマスキング・ＵＣＲ回路、１５はレーザー露光方式またはインクジェット方式のプリンターで、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのトナーまたはインクの濃度を制御してフルカラー画像をハードコピー出力する。また、２１は１４の逆変換を実現する逆マスキング回路、２２はＣＭＹ濃度信号をＲＧＢ輝度信号に戻す逆対数変換回路、２３は入力画像信号をＣＲＴモニターの色再現範囲に適合させる第二の色空間圧縮回路、２４はＲＢＧ画像信号をスキャナーの色空間からＣＲＴモニターの色空間へ変換する３×３マトリックス変換回路、２５はモニターの非直線性を補正するガンマ補正回路、２６はＣＲＴモニターである。

【００１３】図１において、まずフルカラー複写機のブロックについて説明すると、不図示の原稿台上の反射原稿はスキャナー１１によって読み取られ、ＴＧＢ各８ビットのディジタル信号が生成される。そして、第一の色空間圧縮回路１２にて入力ディジタル信号をプリンターの色再現範囲に適合するよう変換される。この変換について、図２を用いて詳しく説明する。

【００１４】図２は、スキャナーとプリンターの色再現範囲を、国際照明委員会（ＣＩＥ）が１９３１年に定めたＣＩＥ１９３１表色系（ＸＹＺ表色系）のｘｙ色度図上にプロットしたものであり、実線で囲まれた領域１０１がプリンターの色表現範囲、一点鎖線で囲まれた領域１０２がスキャナーの色読み取り範囲である。ただし、ＸＹＺ信号値と色度座標（ｘ，ｙ）との関係は、

ｘ＝Ｘ／（Ｘ＋Ｙ＋Ｚ）

ｙ＝Ｙ／（Ｘ＋Ｙ＋Ｚ）

で与えられる。ここで、スキャナーによって読み取られた色がプリンターの色再現範囲外である場合、すなわちｘｙ色度図上でＡ点およびＢ点である場合、ハードコピー出力される時点では両点とも出力可能な最近傍点Ｃに変換される可能性が高い。よって、両点の輝度が等しい場合、色の区別ができなくなってしまう。そこで、例えば輝度を保存したままＡ点をＡ点と白色点Ｗとを結ぶ直線とプリンターの色再現範囲１０１の境界線との交点Ａ’に、同様にＢ点をＢ’点に変換するよう色空間圧縮すれば、色の区別が可能となる。

【００１５】この色空間圧縮は予めＸＹＺ表色系における変換前後を対応付ける３次元ＬＵＴを格納しておくことで実現できる。

【００１６】スキャナー特性に依存したＲＧＢ画像信号は、次式のような３行３列（３×３）の行列演算でデバイスに非依存であるＸＹＺ表色系の信号に変換できる。

【００１７】

【外１】

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

また、上式の逆変換によって、ＸＹＺ信号をＲＧＢ信号に戻すことができる。

【００１８】したがって、第一の色空間圧縮回路１２は図３のように構成される。

【００１９】図１に戻って、色空間圧縮後のＲＧＢ信号は、ＬＵＴからなる対数変換回路１３にてＣＭＹ濃度信号へ変換され、マスキング、ＵＣＲ回路１４にてプリンタ特性に適したＣＭＹＫ信号が生成される。なお、このマスキング・ＵＣＲ演算は、次式に示すような４×８行列演算で与えられる。

【００２０】

【外２】

$$\begin{pmatrix} C1 \\ M1 \\ Y1 \\ K1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b11 & b12 & b13 & b14 & b15 & b16 & b17 & b18 \\ b21 & b22 & b23 & b24 & b25 & b26 & b27 & b28 \\ b31 & b32 & b33 & b34 & b35 & b36 & b37 & b38 \\ b41 & b42 & b43 & b44 & b45 & b46 & b47 & b48 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C0 \\ C0 \\ Y0 \\ K0 \\ J0*K0 \\ C0*M0 \\ M0*Y0 \\ Y0*C0 \end{pmatrix}$$

ただし、

Ｋ０＝ｍｉｎ（Ｃ０，Ｍ０，Ｙ０）

である。

【００２１】なお、このマスキング、ＵＣＲ係数は予め複数用意されており、不図示の操作部からの指示に基づき、マスキング・ＵＣＲ係数を切り替える。

【００２２】最後に、こうして得られたＣＭＹＫ画像信号は、プリンター１５によってハードコピー出力される。

【００２３】次にプレビューシステムのブロックについて説明すると、ハードコピー出力をなるべく忠実にプレビュー画像として再現するため、ハードコピー直前のＣ１，Ｍ１，Ｙ１，Ｋ３の４色の濃度情報が、逆マスキング回路２１によってＣ５，Ｍ５，Ｙ５の３色の濃度情報に変換される。この逆マスキングの演算は次式で与えられる。

【００２４】

【外３】

$$\begin{pmatrix} C5 \\ M5 \\ Y5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c11 & c12 & c13 & c14 \\ c21 & c22 & c23 & c24 \\ c31 & c32 & c33 & c34 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \\ K1 \end{pmatrix}$$

その後、ＣＭＹ信号はＬＵＴからなる逆対数変換回路２２によってＲＧＢ信号に逆変換される。そして、第二の色空間圧縮回路２３によってＣＲＴモニターの色再現範囲に適合するように変換される。この変換について、図４を用いて詳しく説明する。

【００２５】図４は、プリンターとＣＲＴモニターの色再現範囲をｘｙ色度図上にプロットしたものであり、実線で囲まれた領域１０１がプリンターの色表現範囲、破線で囲まれた領域１０３がＣＲＴモニターの色再現範囲である。ここで、プリンターに出力される色がＣＲＴモニターの色再現範囲外である場合、これらの色はすべてＣＲＴモニターの色再現範囲１０３の境界線上に張り付くことになり、ハードコピー出力で表現される階調性がプレビュー画像では失われてしまう。

【００２６】そこで、例えば、輝度を保存したままＲ点をＲ点と白色点Ｗとを結ぶ直線上の点Ｓに移動する変換によって、扇形ＷＰＱの領域を三角形ＷＰＱ内に圧縮するよう色空間圧縮すれば、ＣＲＴモニター上においても階調性が再現できるようになる。この第２の色空間圧縮も、第１の色空間圧縮と同様に三次元ＬＵＴによって実現できる。よって、第二の色空間圧縮回路２３の構成も第一の色空間圧縮回路１２と同様、図３に示すような構成になる。

【００２７】再び図１に戻って、色空間圧縮後のＲＧＢ信号は、３×３マトリックス回路２４によってスキャナーの色空間からＣＲＴモニターの色空間へと変換される。この３×３マトリックス演算は次式で与えられる。

【００２８】

【外４】

$$\begin{pmatrix} R4 \\ G4 \\ B4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d11 & d12 & d13 \\ d21 & d22 & d23 \\ d31 & d32 & d33 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R3 \\ G3 \\ B3 \end{pmatrix}$$

最後に、ＬＵＴからなるガンマ補正回路２４によってＣＲＴモニターの非直線性が補正された後、ＣＲＴモニター２５にプレビュー画像が出力される。

【００２９】ユーザは、このプレビュー画像を確認して、所望の出力画像が得られるようにマスキング・ＵＣＲ係数を操作部を用いて設定する。

【００３０】以上のプレビュー処理を、所望の出力画像を得ることができるマスキング・ＵＣＲ係数を設定するまで繰り返す。

【００３１】そして、該設定されたマスキング・ＵＣＲ係数を用いて、ハードコピー出力を行う。

【００３２】なお、本発明は上記実施例に限られるものではない。例えば、図５に示すように、外部からＲＧＢ信号を入力可能なシステムにも本発明を適用できる。また、色空間圧縮の際に用いる色空間は、ＸＹＺ表色系に限らず、ＣＩＥ１９７６Ｌ＊ａ＊ｂ＊色空間や、他の色空間を用いることもできる。

【００３３】また、マスキング・ＵＣＲ係数の他にガンマ係数やフィルター係数等の他の色処理パラメータをユーザが任意に設定できるようにしても構わない。

【００３４】本実施形態によれば、ハードコピー出力とプレビュー出力の両方の階調性が良好に再現でき、色味

も概略一致させることができる。

【００３５】（実施形態２）実施形態１では色空間圧縮アルゴリズムとして、色再現範囲外の入力画像信号を輝度を保存したまま入力画像信号と白色点とを結ぶ直線とプリンターの色再現範囲の境界線との交点にマッピングする色空間圧縮アルゴリズムを用いた。

【００３６】しかしながら、実施形態１に適用できる黒空間圧縮アルゴリズムはこれに限られない。

【００３７】例えば、色再現範囲外の画像信号間の階調性を保存すべく、輝度と色相を保存したまま色再現範囲内の画像信号を含む対象画像を示す画像信号を全体的に色空間圧縮する色空間圧縮アルゴリズムでも構わない。この色空間圧縮アルゴリズムは写真等の中間調を含む画像に適している。

【００３８】また、彩度をできるだけ保存すべく、色再現範囲外の画像信号を色再現範囲内に色空間圧縮する色空間圧縮アルゴリズムでも構わない。この色空間圧縮アルゴリズムによれば、あざやかな画像を出力することができる。したがって、ＣＧやグラフ等の画像に適している。

【００３９】また、測色的に近い画像信号にマッピングする色空間圧縮アルゴリズムでも構わない。この色空間圧縮アルゴリズムは特定色を忠実に再現するのに適している。したがって、ロゴ等の画像に適している。

【００４０】このように、画像の種類又はユーザの用途に応じて最適な色空間圧縮アルゴリズムは異なる。

【００４１】したがって、実施形態２では、第１の色空間圧縮をユーザの操作部からのマニュアル指示に基づき設定し、該設定に連動させて第２の色空間圧縮を設定する。

【００４２】図６に実施形態２の構成の１例を示すブロック図を示す。なお、図６の構成において図１と同一の構成については同一符号を付け説明を省略する。

【００４３】第１の色空間圧縮３４はスキャナー１１によって得られた$R_0G_0B_0$画像信号をプリンター１５の色再現範囲内に、操作部３１で指示された色空間圧縮アルゴリズムに対応するプロファイル格納部Ａ３２に格納されているプロファイルに基づき変換する。

【００４４】第２の色空間圧縮３５は第１の色空間圧縮３４によってプリンター１５の色再現範囲内に変換された$R_2G_2B_2$画像信号をＣＲＴモニター２６の色再現範囲内に変換する。この第２の色空間圧縮３５は、第１の色空間圧縮３４で設定された色空間圧縮アルゴリズムに対応するプロファイル格納部Ｂ３３に格納されているプロファイルに基づき変換を行う。

【００４５】プロファイル格納部Ａはスキャナー１１の色再現範囲とプリンター１５の色再現範囲に対応した色空間圧縮を行う上述した各種色空間圧縮アルゴリズムに対応したプロファイルが格納されている。各プロファイルには、図３における$X_0Y_0Z_0$画像信号を$X_1Y_1Z_1$画像信号に変換する際に用いる３次元ＬＵＴが格納されている。

【００４６】プロファイル格納部Ｂ３３には、プリンター１５の色再現範囲と、ＣＲＴモニター２６の色再現範囲に基づく、各種色空間圧縮アルゴリズムに対応したプロファイルがプロファイル格納部Ａと同様に格納されている。

【００４７】ＣＰＵ３６は操作部３１におけるユーザの指示に対応するプロファイルをプロファイル格納部Ａ及びプロファイル格納部Ｂから読み出し、第１の色空間圧縮３４及び第２の色空間圧縮３５に設定する。

【００４８】実施形態２によれば第１の色空間圧縮で用いる色空間圧縮アルゴリズムに第２の色空間圧縮アルゴリズムを連動させるので、第１の色空間圧縮処理の内容を反映したプレビュー画像を出力することができる。

【００４９】例えば、上述の中間調を含む画像に適した色空間圧縮アルゴリズムを第１の色空間圧縮で行い、上述のＣＧやグラフ等の色空間圧縮アルゴリズムを第２の色空間圧縮で行った場合、第１の色空間圧縮では階調を重視した処理を行ったにもかかわらず、第２の色空間圧縮において色再現範囲外の階調をつぶしてしまう。したがって、プレビュー画像において階調がつぶれてしまった部分がプレビュー画像の全体の雰囲気をこわしてしまう可能性がある。

【００５０】これに対し、実施形態２では、第１の色空間圧縮と第２の色空間圧縮を連動させるので、階調の連続性が保たれたプレビュー画像を表示することができる。

【００５１】このように、実施形態２によれば、ユーザが重要視している部分（例えば画像の階調性等）が反映されたプレビュー画像を表示することができる。

【００５２】（実施形態３）実施形態２では、第１の色空間圧縮と第２の色空間圧縮を連動させたが、実施形態３では各色空間圧縮を独立に設定できるようにした。

【００５３】即ち、操作部３１で第１の色空間圧縮及び第２の色空間圧縮の各々で用いる色空間圧縮アルゴリズムを独立に設定する。

【００５４】実施形態３によれば、プリンターで形成される形成画像において、ユーザが最も確認したい特徴に対応した色空間圧縮をプレビュー画像に行うことができる。

【００５５】したがって、ユーザが最も確認したい特徴を反映したプレビュー画像を表示することができる。

【００５６】なお、上述の各実施形態における色空間圧縮アルゴリズムは上述のアルゴリズムに限らず、他の色空間圧縮アルゴリズムに適用しても構わない。

【００５７】また、上述の各実施形態では、プリンター１５で形成される画像をＣＲＴモニター２６に表示するシステムを用いているが、例えば、プリンター１５で形成される画像を、他のプリンターでプルーフするシステ

ムに適用しても構わない。即ち、ある画像出力装置の出力画像を他の画像出力装置で予め確認するシステムなら構わない。

【００５８】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ，インタフェイス機器，リーダ，プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機，ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【００５９】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはＣＰＵやＭＰＵ）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体で本発明を構成することになる。プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク，ハードディスク，光ディスク，光磁気ディスク，ＣＤ－ＲＯＭ，ＣＤ－Ｒ，磁気テープ，不揮発性のメモリカード，ＲＯＭなどを用いることができる。

【００６０】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば第１の出力手段と第２の出力手段の色再現範囲の違いに基づく、第１の出力手段で出力される画像を確認するための第２の出力手段の画像を良好に再現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】実施形態１を実施したカラー画像処理装置のブロック図。

【図２】第一の色空間圧縮を説明する図。

【図３】色空間圧縮回路の構成を説明するブロック図。

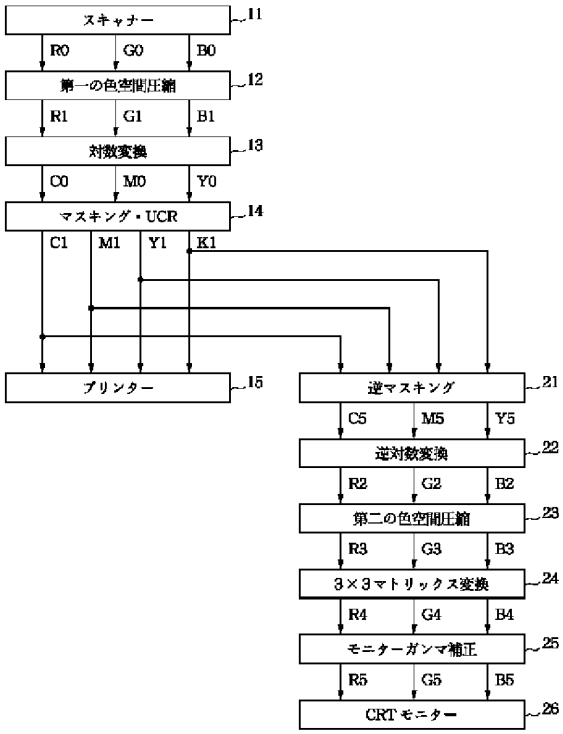
【図４】第二の色空間圧縮を説明する図。

【図５】変形例を実施したカラー画像処理装置のブロック図。

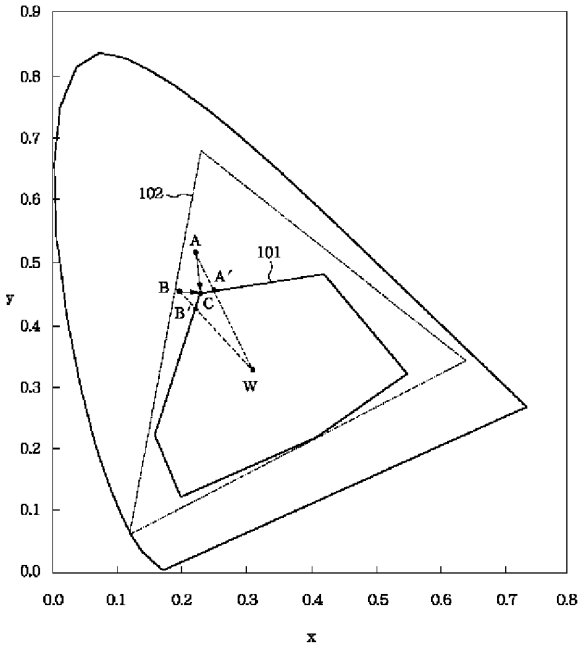
【図６】実施形態２を実施したカラー画像処理装置のブロック図。

【図７】従来技術を表わすブロック図。

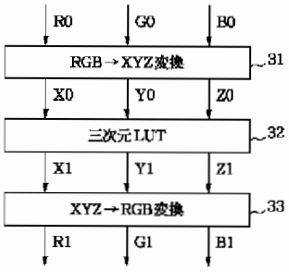
【図１】



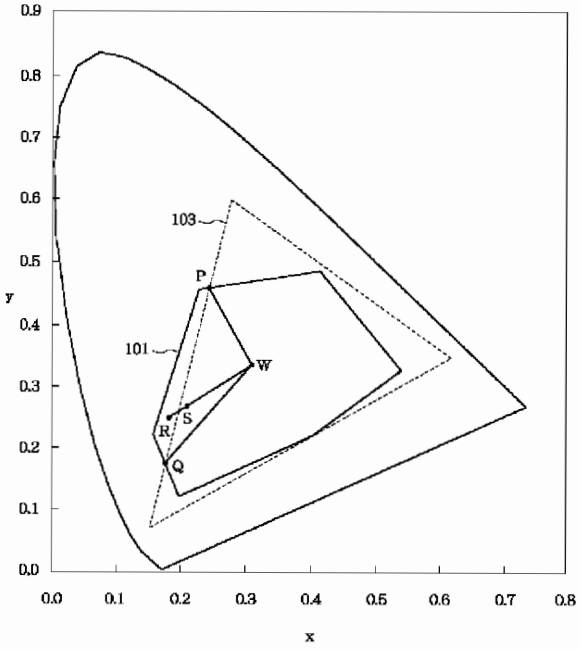
【図２】



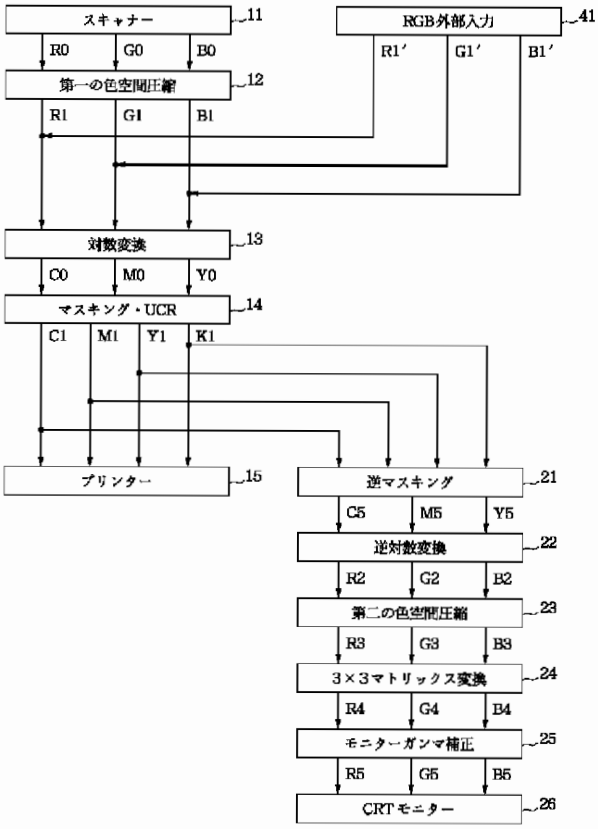
【図３】


R0
G0
B0
RGB→XYZ変換
31
X0
Y0
Z0
三次元LUT
32
X1
Y1
Z1
XYZ→RGB変換
33
R1
G1
B1

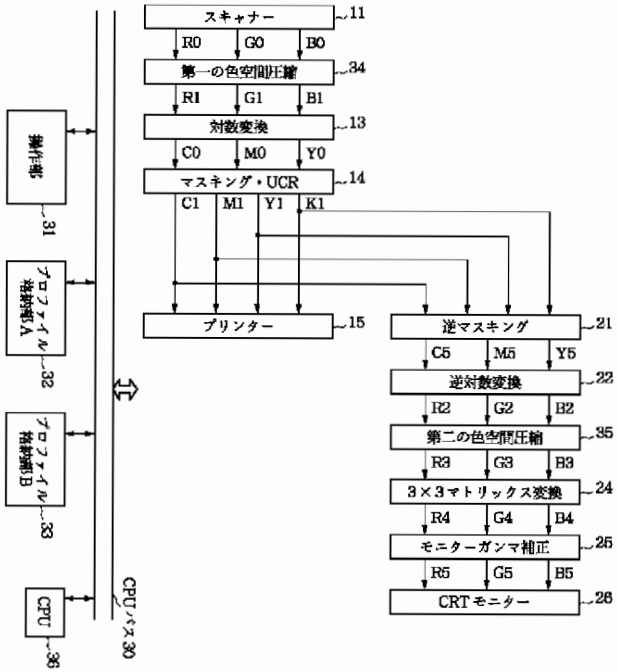
【図４】


0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
y
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
x
103
101
P
W
S
R
Q

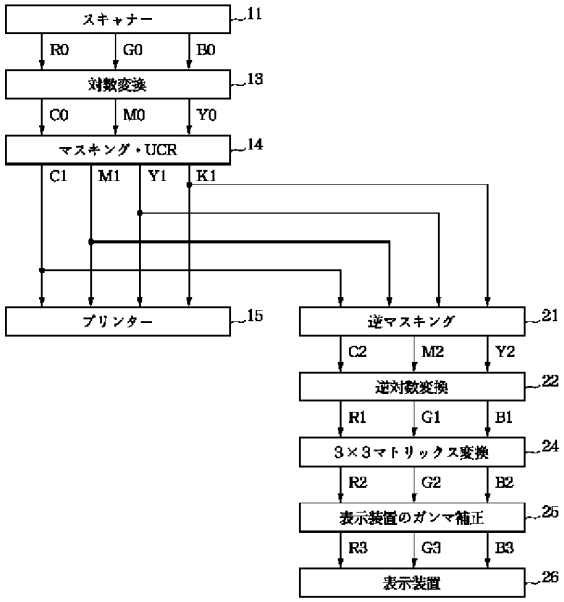
【図５】


スキャナー
11
R0
G0
B0
第一の色空間圧縮
12
R1
G1
B1
対数変換
13
C0
M0
Y0
マスキング・UCR
14
C1
M1
Y1
K1
プリンター
15
RGB外部入力
41
R1′
G1′
B1′
逆マスキング
21
C5
M5
Y5
逆対数変換
22
R2
G2
B2
第二の色空間圧縮
23
R3
G3
B3
3×3マトリックス変換
24
R4
G4
B4
モニターガンマ補正
25
R5
G5
B5
CRTモニター
26

【図６】


操作部
31
プロファイルA格納部
32
プロファイルB格納部
33
CPU
36
CPUバス
30
スキャナー
11
R0
G0
B0
第一の色空間圧縮
34
R1
G1
B1
対数変換
13
C0
M0
Y0
マスキング・UCR
14
C1
M1
Y1
K1
プリンター
15
逆マスキング
21
C5
M5
Y5
逆対数変換
22
R2
G2
B2
第二の色空間圧縮
35
R3
G3
B3
3×3マトリックス変換
24
R4
G4
B4
モニターガンマ補正
25
R5
G5
B5
CRTモニター
26

【図７】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ		技術表示箇所
// Ｇ０９Ｇ　5/00	５２０		Ｈ０４Ｎ　1/46	Ｚ	

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)**公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平6－208360

(43)公開日　平成６年(1994)７月26日

(51)Int.Cl.[5]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｇ０９Ｇ　5/06		8121－5G		
Ｇ０６Ｆ　15/66	３１０	8420－5L		
15/72	３１０	9192－5L		

審査請求　有　　請求項の数12　ＯＬ　（全 19 頁）

(21)出願番号　特願平5－275667

(22)出願日　平成５年(1993)11月４日

(31)優先権主張番号　９７４８６２

(32)優先日　1992年11月10日

(33)優先権主張国　米国（ＵＳ）

(71)出願人　390009531
インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイション
INTERNATIONAL BUSINESS MASCHINES CORPORATION
アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州アーモンク　（番地なし）

(72)発明者　ゴードン・ウェズリー・ブローダウェイ
アメリカ合衆国10598、ニューヨーク州ヨークタウン・ハイツ、アデラ・コート　33

(74)代理人　弁理士　合田　潔　（外３名）

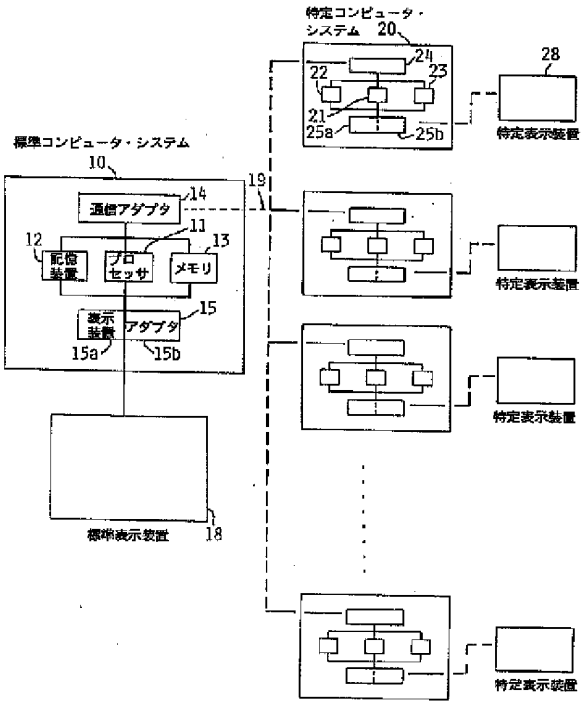
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　カラー画像表示方法およびシステム

(57)【要約】

【目的】　表示装置上で画像の忠実なカラー再生を表示すること。

【構成】　標準コンピュータ・システム１０が、標準表示装置に関する情報に基づいてパレット較正テーブルを作成し、パレット較正テーブルと原画像とから、装置から独立した画像を作成する。その後、パレット較正テーブルと装置から独立した画像とが、特定コンピュータ・システム２０に送られる。特定コンピュータ・システムは、標準コンピュータ・システムからパレット較正テーブルと装置から独立した画像とを受け取り、パレット較正テーブルと特定表示装置２８に関する情報とから、表示装置固有のパレットを計算する。その後、特定コンピュータ・システムは、特定コンピュータ・システム内の表示装置アダプタ２５に装置から独立した画像と表示装置固有のパレットとを送ることによって、忠実なカラー画像を生成する。



【特許請求の範囲】
【請求項１】特定コンピュータ・システムに接続された特定コンピュータ表示装置に忠実なカラー画像を表示する方法であって、
標準コンピュータ・システムからパレット較正テーブルを受け取るステップと、
標準コンピュータ・システムから表示装置から独立した画像を受け取るステップと、
前記パレット較正テーブルと前記特定コンピュータ表示装置に関する情報とから、表示装置固有のパレットを計算するステップと、
前記表示装置固有のパレットと前記表示装置から独立した画像とから、忠実なカラー画像を生成するステップと、
前記特定コンピュータ表示装置に前記忠実なカラー画像を表示するステップとを含む、前記方法。
【請求項２】前記計算ステップが、さらに前記特定表示装置用のＸＹＺ－ＲＧＢ変換行列Ｍを決定するステップと、
前記ＸＹＺ－ＲＧＢ変換行列Ｍと前記パレット較正テーブルとから、前記特定表示装置のＲＧＢ三刺激値を計算するステップと、
正規化輝度テーブルを使用して前記ＲＧＢ値を変換し、前記表示装置固有のパレットを得るステップとを含むことを特徴とする、請求項１の方法。
【請求項３】前記正規化輝度テーブルを使用する前記変換ステップが、さらに、
前記特定表示装置用の輝度三刺激値Ｙを測定するステップと、
前記輝度三刺激値Ｙを正規化するステップと、
前記正規化ステップで正規化された前記輝度三刺激値Ｙから、前記正規化輝度テーブルを計算するステップとを含むことを特徴とする、請求項２の方法。
【請求項４】前記生成ステップが、さらに、
前記表示装置固有のパレットを前記特定コンピュータ・システム内の表示装置アダプタに送るステップと、
前記表示装置から独立した画像を前記表示装置アダプタに送るステップと、
前記表示装置アダプタ内で前記表示装置固有のパレットと前記表示装置から独立した画像とを組み合わせるステップとを含むことを特徴とする、請求項１の方法。
【請求項５】特定コンピュータ・システムに接続された特定コンピュータ表示装置に忠実なカラー画像を表示するために使用される情報を作成するための、標準コンピュータ・システムにおける方法であって、
標準表示装置に関する情報から、パレット較正テーブルを生成するステップと、
前記パレット較正テーブルと原画像とから、表示装置から独立した画像を作成するステップと、
通信経路を介して前記特定コンピュータ表示装置に前記パレット較正テーブルを送るステップと、
通信経路を介して前記特定コンピュータ表示装置に前記表示装置から独立した画像を送るステップとを含む、前記方法。
【請求項６】前記生成ステップが、さらに、
前記標準表示装置からＣＩＥ　ＸＹＺ＊値を決定するステップと、
標準パレットを取得するステップと、
前記ＣＩＥ　ＸＹＺ＊値と前記標準パレットとから、前記パレット較正テーブルを生成するステップとを含むことを特徴とする、請求項５の方法。
【請求項７】前記生成ステップが、さらに、
表示装置のグループからＣＩＥ　ＸＹＺ＊値を決定するステップと、
前記決定ステップで決定された前記ＣＩＥ　ＸＹＺ＊値の平均をとるステップと、
標準パレットを取得するステップと、
前記平均ステップで平均化された前記ＣＩＥ　ＸＹＺ＊値と前記標準パレットとから、前記パレット較正テーブルを生成するステップとを含むことを特徴とする、請求項５の方法。
【請求項８】前記作成ステップが、さらに、
前記標準表示装置用のＸＹＺ－ＲＧＢ行列Ｍ＊を決定するステップと、
前記ＸＹＺ－ＲＧＢ行列Ｍ＊と前記パレット較正テーブルとから、表示装置から独立したパレット・テーブルを作成するステップと、
前記原画像からＲＧＢ画像を作成するステップと、
標準パレットを取得するステップと、
前記ＲＧＢ画像と前記標準パレットと前記表示装置から独立したパレット・テーブルとから、前記表示装置から独立した画像を作成するステップとを含むことを特徴とする、請求項５の方法。
【請求項９】標準コンピュータ・システム内において、
標準表示装置に関する情報からパレット較正テーブルを生成するステップと、
前記較正テーブルと原画像とから、表示装置から独立した画像を作成するステップと、
通信経路を介して特定コンピュータ表示装置に前記パレット較正テーブルを送るステップと、
通信経路を介して特定コンピュータ表示装置に前記表示装置から独立した画像を送るステップとを含み、
特定コンピュータ・システム内において、
標準コンピュータ・システムからパレット較正テーブルを受け取るステップと、
標準コンピュータ・システムから表示装置から独立した画像を受け取るステップと、
前記パレット較正テーブルと前記特定コンピュータ表示装置に関する情報とから、表示装置固有のパレットを計算するステップと、

前記表示装置固有のパレットと前記表示装置から独立した画像とから、前記忠実なカラー画像を生成するステップと、
前記特定コンピュータ表示装置上に前記忠実なカラー画像を表示するステップとを含む、
特定コンピュータ・システムに接続された特定コンピュータ表示装置上に忠実なカラー画像を表示するために使用される情報を作成するための、標準コンピュータ・システムにおける方法。
【請求項１０】標準コンピュータ・システムからパレット較正テーブルを受け取る手段と、
標準コンピュータ・システムから表示装置から独立した画像を受け取る手段と、
前記パレット較正テーブルと特定コンピュータ表示装置に関する情報とから、表示装置固有のパレットを計算する手段と、
前記表示装置固有のパレットと前記表示装置から独立した画像とから、忠実なカラー画像を生成する手段と、
前記特定コンピュータ表示装置上に前記忠実なカラー画像を表示する手段とを備える、忠実なカラー画像を表示できる特定コンピュータ表示装置を有する特定コンピュータ・システム。
【請求項１１】標準コンピュータ・システムが、
標準表示装置に関する情報からパレット較正テーブルを生成する手段と、
前記パレット較正テーブルと原画像とから、表示装置から独立した画像を作成する手段と、
通信経路を介して特定コンピュータ表示装置に前記パレット較正テーブルを送る手段と、
通信経路を介して特定コンピュータ表示装置に前記表示装置から独立した画像を送る手段とを備え、
特定コンピュータ・システムが、
標準コンピュータ・システムからパレット較正テーブルを受け取る手段と、
標準コンピュータ・システムから表示装置から独立した画像を受け取る手段と、
前記パレット較正テーブルと前記特定コンピュータ表示装置に関する情報とから、表示装置固有のパレットを計算する手段と、
前記表示装置固有のパレットと前記表示装置から独立した画像とから、前記忠実なカラー画像を生成する手段と、
前記特定コンピュータ表示装置上に前記忠実なカラー画像を表示する手段とを備える、
特定コンピュータ・システムに接続された特定コンピュータ表示装置上に忠実なカラー画像を表示するために使用される情報を作成できる、標準コンピュータ・システム。
【請求項１２】標準表示装置に関する情報と原画像とから、表示装置から独立した画像を作成するステップと、
標準表示装置に関する前記情報からパレット較正テーブルを作成するステップと、
通信経路を介して特定コンピュータ表示装置に前記パレット較正テーブルを送るステップと、
通信経路を介して前記特定コンピュータ表示装置に前記表示装置から独立した画像を送るステップとを含む、特定コンピュータ・システムに接続された前記特定コンピュータ表示装置上に忠実なカラー画像を表示するために使用される情報を作成するための、標準コンピュータ・システムにおける方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】本発明は、忠実なカラーの画像を作成しコンピュータ駆動式表示装置上に表示するための方法および装置に関する。具体的に言うと、本発明は、表示装置に依存するパレットを含む表示装置アダプタによって制御される表示装置上に提示するための、表示装置から独立したパレット化画像を作成する方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】コンピュータ駆動式表示装置に関連する電子機器では、表示装置アダプタを使用して色の数値表現を作成している。表示装置アダプタは、通常は、３原色すなわち赤、緑、青のそれぞれ用のディジタル・アナログ（Ｄ／Ａ）変換器を有する。これらの変換器は、正規化ディジタル駆動信号によって駆動される。Ｄ／Ａ変換器が処理できる２進ビットの数が、変換器の解像度の尺度を与え、カラー・パレット項目を選択するための色の数を決定する。表示装置アダプタは、表示画素を表現する画像メモリをも有し、このメモリ内の画素あたりの２進ビットの数が、１画素の表示に使用できるカラー・パレット項目の数を決定する。通常、パレット項目の数は、可能なカラー・パレット選択の数よりはるかに少ない。ある画像に使用される色を決定するカラー・パレットは、そのパレット内のカラー項目ごとに固有の正規化ディジタル駆動信号によって定義される。たとえば、カラー表示装置の実用的な実施例の１つは、８つの２進ビットを使用して、３原色すなわち赤、緑、青のそれぞれのディジタル駆動信号を定義する。これによって、各原色ごとにそれぞれ２５６の異なる強度レベルが可能になる。単一の画素に３つの色が含まれるので、１画素について可能な異なる色選択の数は、256^3すなわち１６７７７２１６色である。しかし、カラー・パレット項目として選択できる色の典型的な数は、２５６色であり、これは、１６万色以上の可能な異なる選択のうちから、２５６色のみを有するカラー・パレットを展開しなければならないことを意味する。カラー・パレット項目は、通常、すべての色選択の全範囲にわたって多少とも均一になり、したがって、パレット項目として選択される実際の各色の間に多数の可能な色選択が残されるように選

択される。

【０００３】色測定に関する国際規格がいくつか存在する。色測定に関する最も有名な国際規格は、国際照明委員会（ＣＩＥ）システムと総称される。ＣＩＥシステムは、特定の知覚された色が、発光体または基準光源と物体と観察者の固有の組合せから生じるという前提に基づいている。ＣＩＥシステムの有用な説明が、ビルマイヤー（Billmeyer)およびザルツマン(Saltzman)著"Principles of Color Technology"、Section 2B and 2C、1981年版に出ている。米国特許第４９８５８５３号明細書に、ＣＩＥシステムの説明と、３次元表色システムに関連する他の情報が記載されている。これらの技法は当業者にとって既知であるものと想定する。

【０００４】コンピュータ駆動式表示装置上に忠実なカラー画像を表示するための現在の方法は、特定の表示装置ごとに画像を用意する必要があり、したがって、かなりの量の計算時間を消費し、かなりの記憶空間を要する。カラー表示装置に表示される画像は、通常、それぞれ標準ＣＩＥ三刺激値Ｘ、ＹまたはＺを表す、画素ごとに３つの２進値と、さらに、表示画面上での画素の水平座標および垂直座標を決定する２進情報とによって表現される。画素ごとに所望の色を定義する３つの２進値は、そのシステムで表示装置上に画像を提示するのに使用可能なカラー・パレットのために選択された色と必ずしも対応しない。したがって、（画素ごとに）所望の画像色をそのシステムで使用可能な最も近いパレット色と色合せする、色合せの処理がそのシステムで使用可能となっている必要がある。この処理を「パレット化」と称し、使用可能なパレット色だけを使用して、所望の画像に最も近い色合せが行えるように、すぐに表示できる画像を作成する。すぐに表示できる画像の各画素は、その画素に望まれるパレット項目の指標を含む。画像のパレット化に使用される２つの一般的な技法を、「ディザリング」および「誤差拡散」と称する。

【０００５】当技術分野で現在既知のパレット化技法では、特定のカラー・パレット用の画像を用意するが、その際に、パレットは、複数の選択された色として定義され、各色は、赤、緑および青の特定の原色ディジタル駆動信号によって定義される。所与の画素について、所望の色を最も近い使用可能なカラー・パレット項目の色に修正する場合、このパレット化技法で、色の差を平均化し、カラー画像全体をより忠実に再現するために、結果として生じた色誤差を隣接画素に分配する。しかし、表示装置は、異なるカラー表示特性を有する可能性があり、そのために問題が複雑になる。たとえば、所与のディジタル駆動信号に対する蛍光体の色や輝度（カラー強度）応答が、表示装置ごとに変わる可能性がある。これは、パレット化画像が、同一の表示装置に表示される場合にのみ所望の画像と一致し、別の表示装置では一致しない可能性があることを意味する。

【０００６】各表示装置のクロミナンス応答特性と輝度応答特性がわかっている場合、所望の画像に非常に近似したパレット化画像を用意することができるが、このパレット化画像は、表示装置ごとに独自のものとなる。これは、忠実なカラーを望む場合、所与のタイプのすべての表示装置で使用される単一のパレット化画像が用意できないことを意味する。複数の表示装置用に複数のパレット化画像を用意すると、その用意のために過大な計算時間が必要になり、それらを記憶するために過大な量の記憶空間が必要になる。

【０００７】従来技術では、特定のシステムまたは表示装置上でカラー画像を忠実に表示する処理全体で、少なくとも３系列の動作ステップが必要である。第１系列のステップでは、特定のコンピュータ駆動式表示装置の較正を処理し、第２系列のステップでは、そのシステムで表示するため、表示装置固有のパレット化画像を用意し、第３系列のステップでは、用意された画像をそのシステムで実際に表示する。

【０００８】従来技術の処理全体の目的は、まずＣＩＥ標準三刺激値（ＸＹＺ）として表される所望の画素色を表示装置固有のＲＧＢ三刺激値に変換する変換行列を決定し、適当なカラー・パレットを決定し、特定の表示装置上で各パレット項目のＸＹＺ値を測定し、パレット項目の測定されたＸＹＺ値に対応するＲＧＢ三刺激値を計算し、パレット項目のこれらのＲＧＢ三刺激値を含む表示装置固有の正規化パレット・テーブルを作成することである。次に、所望の画像の各画素を、正規化パレット・テーブル内の最もよく一致する色のパレット項目指標で置き換え、その結果色の不一致が生じた場合は、それを標準ハーフトーン化技法を使用して隣接画素に分配する。その結果得られる画像は、所望の画像を忠実に表現する表示装置固有のパレット化画像である。最後に、このパレットと表示装置固有のパレット化画像を、表示装置アダプタにコピーする。

【０００９】この従来技術の処理の短所は、各画像の各画素を、特定の表示装置ごとに、その表示装置に独自の正規化パレット・テーブルを使用して再パレット化しなければならないことである。各画像のパレット化に必要な計算は大量であり、異なるクロミナンス特性および異なる輝度特性を有する表示装置に各画像を表示するたびに、この計算を繰り返さなければならない。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】本発明の主目的は、異なる色再現特性を有する表示装置上で画像の忠実なカラー再生を表示するためのシステムを提供することである。

【００１１】本発明のもう１つの目的は、色再現特性の異なる複数の表示装置上で提示すべき単一のパレット化画像のみを作成することによって、画像の忠実なカラー再生を提供することである。

【００１２】本発明のもう１つの目的は、標準の色選択パレットを使用して、特定の表示モニター上で標準のカラー・パレットを忠実に再生させなければならないディジタル駆動信号を定義する表示装置固有のパレットを展開することである。

【００１３】本発明の長所としては、表示画像が未変更の表示装置から独立した形で表示装置アダプタに送られ、忠実な再生のために表示装置固有のカラー・パレットの変更しか必要とせずに、複数の表示装置上で表示画像が忠実に再生されることがある。

【００１４】

【課題を解決するための手段】本発明では、「標準」の表示装置に関して表示装置から独立した「標準」の正規化パレット・テーブルを定義する処理を組み込む。本発明における処理全体の目的は、まず、ＣＩＥ　ＸＹＺ三刺激値として表される所望の画素色を、標準表示装置に対して基準付けされたＲＧＢ三刺激値に変換する変換行列を決定し、適当なカラー・パレットを決定し、標準表示装置上で各パレット項目のＸＹＺ＊値を測定し、パレット項目の測定されたＸＹＺ＊値に対応するＲＧＢ＊三刺激値を計算し、パレット項目のこれらのＲＧＢ＊三刺激値を含む表示装置から独立した正規化パレット・テーブルを作成することである。次に、所望の画像の各画素を、表示装置から独立した正規化パレット・テーブル内の最もよく一致する色のパレット項目指標で置き換え、その結果色の不一致が生じた場合は、それを標準ハーフトーン化技法を使用して隣接画素に分配する。その結果得られる画像は、所望の画像を忠実に表現する表示装置から独立したパレット化画像である。次に、表示装置から独立したパレット化画像を表示すべき各表示装置を、そのＲＧＢ値と、それらを生じるディジタル駆動信号が、対応する標準ＸＹＺ＊値に最もよく一致するように較正する。このように決定されたディジタル駆動信号から表示装置ごとに表示装置固有のパレットを構成する。最後に、表示装置固有のパレットと標準パレット化画像を、表示装置アダプタにコピーする。

【００１５】本発明の処理の長所は、「標準」の表示装置用として、表示装置から独立した正規化パレット・テーブルを使用して各画像の各画素を１回だけパレット化すればよいことである。これは、表示装置ごとに各画像の別々のパレット化画像を必要とする従来技術に比べて、必要な計算の量が非常に大幅に削減されることを意味する。表示装置固有のパレットは、標準画像を表示する各表示装置ごとに計算する必要があるが、表示装置固有の各パレットは、表示装置ごとに１回計算するだけでよい。従来技術では、異なる各表示装置ごとに、各画像の別々のコピーを記憶する必要があるのに対して、各パレット化画像の表示装置から独立したコピーをそれぞれ１つ記憶するだけでよい。表示装置固有のパレットのコピーは、異なる各表示装置ごとに記憶する必要があるが、パレットに必要な記憶域は、パレット化画像に必要な記憶域よりはるかに小さい。

【００１６】

【実施例】本発明の処理を実施するための前提条件として、「標準」の表示装置を選択することが必要である。これは、米国映画テレビ技術者協会（ＳＭＰＴＥ）によって開発されたものなどの独立に承認された規格を利用するか、または一群の表示装置のうちの平均的な表示装置を選択することによって達成できる。この一群の表示装置は、すべてが同一メーカーの同一モデルのものでも、類似の色特性と非線形特性を有するもっと多様なものでもよい。

【００１７】標準表示装置を、異なる蛍光体色を有する一群の表示装置から選択し、蛍光体色間の差の調節に本方法を使用することを望む場合には、その蛍光体色がすべての表示装置で達成できるように、標準表示装置として、その蛍光体色が各蛍光体色のうちで最も彩度の低いものを選択することができる。既知の最適化技法を使用して、蛍光体の彩度低下による色純度の喪失と、蛍光体色の誤差を許容することによる色精度の喪失の間のバランスをとる。最良の結果を得るには、これらの最適化技法を、ＣＩＥ　Ｌ＊ｕ＊ｖ＊やＣＩＥ　Ｌ＊ａ＊ｂ＊など視覚的に均一な空間内で実行すべきである。

【００１８】標準表示装置を選択した後、ＣＩＥ　ＸＹＺ値で表現された色を表示装置の蛍光体のＲＧＢ値に変換する変換行列を決定することが必要である。この計算は、既知の方法で、それぞれ完全にオンのディジタル駆動信号で駆動された、赤、緑および青の表示装置蛍光体のそれぞれのＸＹＺ値と、すべてが完全にオンの駆動信号で駆動された３つの蛍光体の組合せである「白表示」のＸＹＺ値を測定することによって行われる。この行列を、Ｍ＊と呼ぶ。

【００１９】標準表示装置に関する次の前提条件は、従来技術で既知の任意の技法に従って標準表示装置用のパレットを選択することである。カラー・パレットは、各色を表示する３つの駆動信号に関して定義される。使い易くするために、パレット内の項目の大多数を直交にすることができる。パレット内のすべての組合せに、必ずしも同数ではないいくつかの赤、緑および青用の駆動信号が存在することができる。このパレット項目の３次元配列を使って標準表示装置上にカラー画像を提示し、項目は、できる限り視覚的に均一な形で色の全範囲にまたがるように選択することができる。各標準パレット項目は、パレット項目の色を発生するために必要とされるそのディジタル駆動信号に関して、普通の方法で指定される。

【００２０】標準パレットを選択した後、各パレット選択から得られる表示装置蛍光体のＣＩＥ　ＸＹＺ三刺激値を測定する必要がある。これらの測定値をＸＹＺ＊と呼ぶが、この測定値が、この表示装置および使用され得

る他のすべての表示装置用の「標準」パレットの定義となり、パレット較正テーブルとしてセーブされる（標準表示装置が形式仕様で定義される場合、ＸＹＺ＊は、測定ではなく計算できることに留意されたい）。ＸＹＺ＊が得られると、変換行列Ｍ＊を使用して、対応するＲＧＢ＊三刺激値を計算することができる。ＲＧＢ＊は、最も明るい色の最も明るい成分が１になるように正規化され、正規化されたＲＧＢ＊が、表示装置から独立した正規化パレット・テーブルとしてセーブされる。

【００２１】表示装置から独立した画像を用意するための処理ステップは、従来技術の節で述べた表示装置依存の画像を用意するための処理ステップに類似しているが、いつくかの重要な相違がある。所望のディジタル画像が、その画素色がＣＩＥ　ＸＹＺ三刺激値によって、すなわち標準原色Ｘ、ＹおよびＺの正規化輝度を指定する画素ごとに３つのディジタル値によって定義された状態で使用可能であるものと仮定する。従来技術の表示装置固有の行列Ｍの代わりに表示装置から独立した変換行列Ｍ＊を使用して、所望の画像の各画素のＸＹＺを、表示装置から独立したＲＧＢ三刺激値に変換する。次に、所望の画像の各画素を、従来技術で使用される表示装置固有の正規化パレット・テーブルではなく、表示装置から独立した正規化パレット・テーブル中で最もよく一致する色のパレット項目指標で置き換え、その結果色の不一致が生じた場合は、それを標準ハーフトーン化技法を使用して隣接画素に分配する。その結果得られる画像は、「標準」パレットを使用する場合に所望の画像を忠実に表現する、表示装置から独立したパレット化画像である。

【００２２】しかし、表示装置から独立した画像を表示できるようになる前に、その表示装置用の表示装置固有のパレットを作成しなければならない。各表示装置固有のパレットは、パレット較正テーブルＸＹＺ＊で指定された色に、実用的にできるだけ一致するように作成される。これを達成するには、まずＣＩＥ　ＸＹＺ標準三刺激値として表現された所望の画素色を特定の表示装置のＲＧＢ三刺激値に変換する、変換行列を決定する。次に、３つの表示装置蛍光体のそれぞれの三刺激値Ｙすなわち輝度を、そのディジタル駆動信号の関数として測定し、これらの測定値を、その特定の表示装置の正規化輝度テーブルとしてセーブする。輝度のすべての離散値について、それを生成するディジタル駆動値が既知になるように、測定値から正規化輝度テーブル内の値を補間する。その後、パレット較正テーブルのＸＹＺ＊を、特定の表示装置のために計算された、先に決定された変換行列を使用して、１つずつＲＧＢ三刺激値に変換する。こうして決定されたＲＧＢ三刺激値は、３つの蛍光体の表示輝度と同じである。表示輝度値と正規化輝度テーブルの代わりにこれらのＲＧＢ値を使用して、その輝度をもたらす対応するディジタル駆動信号を決定する。これらの表示装置固有のディジタル駆動信号は、パレット較正テーブル内の対応するＸＹＺ＊値と同じ順序で、表示装置固有のパレットに置かれる。表示装置ごとに１つの表示装置固有のパレットが、このようにして作成され、これは通常１回だけ作成すればよい。

【００２３】最後に、画像の表示を実施するため、表示装置から独立したパレット化画像と表示装置固有のパレットを、表示装置アダプタにコピーする。

【００２４】図１は、本発明の標準コンピュータ・システム１０および特定コンピュータ・システム２０のハードウェア・ブロック図である。標準コンピュータ・システム１０は、プロセッサ１１、記憶装置１２、メモリ１３、通信アダプタ１４、および表示装置アダプタ１５を有する。プロセッサ１１は、図１２ないし図１３に示す本発明の流れ図を実行するように適当にプログラミングされている。標準表示装置１８は、表示装置アダプタ１５を介して標準コンピュータ・システム１０に接続される。表示装置アダプタ１５は、パレット記憶域１５ａと画像記憶域１５ｂを含む。

【００２５】特定コンピュータ・システム２０は、プロセッサ２１、記憶装置２２、メモリ２３、通信アダプタ２４、および表示装置アダプタ２５を含む。プロセッサ２１は、図１４ないし図１５に示す本発明の流れ図を実行するように適当にプログラミングされている。特定表示装置２８は、表示装置アダプタ２５を介して特定コンピュータ・システム２０に接続される。表示装置アダプタ２５は、パレット記憶域２５ａと画像記憶域２５ｂを含む。

【００２６】好ましい実施例では、標準コンピュータ・システム１０はＩＢＭ　ＡＳ／４００コンピュータ・システムであるが、他のコンピュータ・システムを使用することもできる。標準コンピュータ・システム１０は、通信経路１９を介して１つまたは複数の特定コンピュータ・システム２０に接続される。特定コンピュータ・システム２０は、やはりＩＢＭ　ＡＳ／４００コンピュータ・システムとしてもよく、ＩＢＭ　ＰＳ／２コンピュータ・システムまたは同等品とすることもできる。好ましい実施例では、通信経路１９で標準コンピュータ・システム１０を特定コンピュータ・システム２０に電子的に接続しているが、特定コンピュータ・システム２０に送るべきデータを、光ディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、テープなどの移送可能媒体に記憶し、それを特定コンピュータ・システム２０宛に郵送または持参して、ロードすることもできる。

【００２７】図２および図３は、本発明の好ましい実施例の忠実なカラー画像の作成および表示の概要を示す図である。図２は、本発明を実行する際に標準コンピュータ・システム１０によって実行されるステップを示す図である。

【００２８】図１２の流れ図で詳細に説明するように、

ＣＩＥ　ＸＹＺ三刺激値３１は、標準表示装置３０から得られる。これらの値を、標準パレット３２から得た値と共に使用して、パレット較正テーブル３５を決定する。代替実施例では、パレット較正テーブル３５を別の標準コンピュータ・システムから直接獲得して、標準コンピュータ・システム１０（図１）で使用することができる。この代替実施例では、図２のブロック３０とブロック３１が不要になる。パレット較正テーブル３５とＸＹＺ－ＲＧＢ行列Ｍ＊を使用して、表示装置から独立した正規化パレット・テーブル３６を作成する。

【００２９】図１３の流れ図で詳細に説明するように、ＲＧＢ画像４１を、原画像４０（本明細書では所望の画像とも称する）と行列３４から作成する。その後、ＲＧＢ画像４１を、標準パレット３２と共に使用して、表示装置から独立した画像４５を作成する。その後、パレット較正テーブル３５と表示装置から独立した画像４５とを、通信経路１９（図１）または移送可能媒体（光ディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、テープなど）を介して特定コンピュータ・システム２０（図１）に送る。

【００３０】図３は、本発明を実施する際に特定コンピュータ・システム２０によって実行されるステップを示す図である。図１４の流れ図で詳細に説明するように、特定表示装置のＲＧＢ値５１を、ＸＹＺ－ＲＧＢ変換行列Ｍ５２とパレット較正テーブル３５（図２）とから決定する。正規化三刺激値輝度値Ｙ５４を、特定表示装置５０から決定する。正規化三刺激値輝度値Ｙ５４を使用して、正規化輝度テーブル５６を計算する。特定表示装置のＲＧＢ値５１と正規化輝度テーブル５６とを使用して、表示装置固有のパレット５５を作成する。図１５で詳細に説明するように、表示装置固有のパレット５５を、表示装置から独立した画像４５（図２）と共に表示装置アダプタ２５（図１）にロードして、特定表示装置２８上で忠実なカラー画像５８を生成する。

【００３１】図４は、本発明の代替実施例を実行する際に標準コンピュータ・システム１０によって実行されるステップを示す図である。この代替実施例は、図１２および図１３で詳細に説明する図２の好ましい実施例と全般的に同じステップを実行するが、わずかに異なる形で実行することに留意されたい。この実施例では、表示装置から独立した正規化パレットを、標準表示装置からのＣＩＥ　Ｙ値から直接計算する。使用するパレットが直交パレットである場合、必要な測定値の数が少なくなるので、これを行うことが有利になる可能性がある。その後、パレット較正テーブルを、表示装置から独立した正規化パレット・テーブルとＸＹＺ－ＲＧＢ行列Ｍ＊の逆行列とから計算し、あるいは上述のように別の標準コンピュータ・システムから得ることができる。図４に対応する流れ図は図示しないが、当業者なら、図１２、図１３および図４の流れ図からこれを簡単に導出できるはずである。

【００３２】図５ないし図８は、例示データを含む、図２ないし図４のテーブルを示す図である。当業者なら、これらのテーブルの正確な内容が設計上の選択であり、他の値を選択しても本発明の範囲内に含まれることを容易に理解するであろう。

【００３３】図９は、従来技術の教示による、特定表示装置を較正する処理を示す図である。ブロック１０１で、この特定の表示装置のＸＹＺ－ＲＧＢパラメータを決定することにより、変換行列Ｍを展開する。すなわち、この行列は、ＸＹＺ値をその表示装置用のＲＧＢ三刺激値に変換できるようにする、特定表示装置用の変換テーブルを提供する。ブロック１０２で、このシステムで利用されるパレット項目を決定する。このステップは、このシステム上ですべての画像提示に使用される色選択のパレットを選択するものである。パレットは、通常、パレット色項目を生成するのに必要なディジタル駆動信号のレベルまたは値をリストすることによって指定される。ブロック１０３で、特定表示装置上で、選択されたパレットの各パレット項目のＣＩＥ　ＸＹＺ三刺激値を測定する。このステップで、それぞれのパレット項目に対応する、特定表示装置用のＸＹＺ値が作表される。ブロック１０４で、特定表示装置のパレット項目ごとに、測定されたＸＹＺに行列Ｍをかけて固有ＲＧＢ三刺激値を得、この計算の後に、その値を正規化する。ブロック１０５で、正規化されたＲＧＢ三刺激値を含む表示装置固有の正規化パレット・テーブルを作成する。

【００３４】図１０は、従来技術の教示による、表示装置固有の画像を用意する処理ステップを示す図である。ブロック１０６で、従来技術で周知の技法に従って、ＣＩＥＸＹＺ三刺激値が画素ごとに指定されている固有ディジタル画像を得る。ブロック１０７で、ディジタル画像の１組の画素から修正すべき最初の画素を検索する。ブロック１０８で、ブロック１０７で得た特定の画素のＸＹＺ座標に行列Ｍをかけて、表示装置固有のＲＧＢ三刺激値を得る。ブロック１０９で、マッチング処理を実行して、標準ハーフトーン化技法を使用し、また図９に関連して説明した表示装置固有の正規化パレット・テーブルを使用して、その画素の最適パレット項目を発見する。ブロック１１０で、選択されたパレット項目を、表示装置固有のパレット化画像の対応する画素用の画素位置に記憶する。ブロック１１１で、反復シーケンスを実行して、画像を構成する各画素についてブロック１０７ないしブロック１１０のステップを繰り返す。この処理全体が完了した時点で、表示装置に実際に表示される、表示装置固有のパレット化画像が作成されている。

【００３５】図１１は、特定表示装置上で表示装置固有の画像を表示するのに必要なステップを示す図である。ブロック１２０で、ロード・ステップを実行して、パレットを、特定表示装置に関連する表示装置アダプタ論理回路にロードする。ブロック１３０で、ロード処理を実

行して、表示装置アダプタに表示装置固有のパレット化画像をロードし、その結果、ＲＧＢディジタル駆動信号を選択するために各画像画素およびパレットを参照することにより、画像が表示できるようになる。

【００３６】前述の従来技術の技法によれば、画像は、それを提示する特定の表示装置ごとに修正しなければならない。システム内の表示装置が変更されるごとに、この処理が時間とメモリを消費する動作ステップを必要とすることは明白である。

【００３７】従来技術の技法は、フレッド・ミンツァー(Fred Mintzer)とジョン・Ｄ．マッフォール(John D. McFall)の論文"Organization of a System for Managing theText and Images that Describe an Art Collection"、proceedings of the Image Handling and Reproduction Systems Conference of the 1991 IS&;T International Symposium on Electronics Imaging, San Jose, California、１９９１年２月２６日に全般的に説明されている。この主題に関するもう１つの議論が、Ｈ．Ｒ．デルプ(Delp)、Ｇ．ゲルツェル(Goertzel)、Ｊ．Ｄ．リー(Lee)、Ｆ．Ｃ．ミンツァー(Mintzer)、Ｇ．Ｒ．トムソン(Thompson)およびＨ．Ｓ．ウォン(Wong)の論文"Color Properties and Color Calibration for a High-Performance, High-Fidelity Color Scanner"、proceedings of the Symposium on Electronic Photography of the IS&;T's 44th Annual Conference、１９９１年,５月１２日～１７日に出ている。

【００３８】図１２は、標準のコンピュータ・システム１０内のプロセッサ１１（図１）によって実行される、パレットの較正に必要な、本発明の教示によるステップを示す図である。ブロック２００で、「標準」表示装置を選択し、ブロック２１０で、その「標準」表示装置が単一の表示装置を表すのかそれとも表示装置のグループを表すのかに応じて、標準表示装置に関連する代替処理ステップを実行する。単一の表示装置の場合、ブロック２２０で、その表示装置は、特定の表示装置か、業界標準を使用して選択された表示装置のいずれかである必要があり、ブロック２３０で、標準表示装置に関するＸＹＺ－ＲＧＢ行列Ｍ＊を決定する。この決定は、当技術分野で周知の、本明細書で説明した技法に従って行うことができる。ブロック２４０で、このシステムで使用されるパレットを決定し、ブロック２５０で、測定ステップを実行して、標準表示装置上での各パレット項目のＣＩＥＸＹＺ＊三刺激値を計算する。

【００３９】一方、選択された表示装置が表示装置のグループを表す場合には、ブロック２６０で、そのグループのＸＹＺ－ＲＧＢ行列を決定した後に、加重平均をとって行列Ｍ＊を展開する。ブロック２７０で、パレットを決定するが、これはブロック２４０のステップと同じである。ブロック２８０で、ブロック２５０のステップと同様にして、表示装置のグループ全体について各パレット項目のＣＩＥ　ＸＹＺ＊三刺激値を測定した後に、加重平均をとり、各パレット項目の三刺激値を展開する。

【００４０】ブロック２６０とブロック２８０の加重平均は、ＣＩＥ　Ｌ＊ａ＊ｂ＊またはＣＩＥ　Ｌ＊ｕ＊ｖ＊などの視覚的に均一な空間内で最もよく実行される。すべての表示装置がカラーを達成できるように、グループのうちで最も彩度の低い蛍光体に向けて重みをつけることが望ましい。

【００４１】上述の代替ステップのいずれかの後のブロック２９０で、測定されたＸＹＺ＊に行列Ｍ＊をかけて標準表示装置のＲＧＢ＊三刺激値を求め、その後、これらの値を正規化する。ブロック３００で、パレット較正テーブル内の項目ごとにＸＹＺ＊三刺激値を記録し、ブロック３１０で、標準表示装置の正規化ＲＧＢ＊三刺激値を含む、表示装置から独立した正規化パレットを作成する。

【００４２】図１３は、標準コンピュータ・システム１０内のプロセッサ１１（図１）によって実行される、表示装置から独立した画像を用意するのに必要なステップを示す図である。ブロック５００で、画像内の画素ごとにＣＩＥ　ＸＹＺ三刺激値が指定されているディジタル画像を得る。ブロック５１０で、ブロック５００で参照された画像から最初の画素を検索する。ブロック５２０で、各画素のＸＹＺ値に行列Ｍ＊をかけて、その画素の表示装置から独立したＲＧＢ三刺激値を得る。ブロック５３０で、その画素に最適のパレット項目を識別する。これは、標準ハーフトーン化技法と表示装置から独立した正規化パレット・テーブルとを使用して達成できる。ブロック５４０で、表示装置から独立したパレット化画像に関するパレット項目を対応する画素位置に記憶する。ブロック５５０で、その画像内に調べなければならない画素がまだあるかどうかを判定する。そのような画素がある場合は、そのような画素がその画像内に残っていない状態になるまで、ブロック５１０ないし５４０を繰り返す必要がある。

【００４３】当技術分野で既知のハーフトーン化技法の説明は、Ｇ．ゲルツェル(Goertzel)およびＧ．Ｒ．トムソン(Thompson)の論文、"'Halftoning' Techniques for Displaying Images with a Limited Color Palette"、Electronic Imaging West '90, Pasadena, California に出ている。

【００４４】図１４は、特定コンピュータ・システム２０のプロセッサ２１（図１）によって実行される、表示装置固有のパレットを用意するのに必要な本発明のステップを示す図である。ブロック３２０で、特定表示装置のＸＹＺ－ＲＧＢ変換行列Ｍを決定する。このステップは、図９のブロック１０１のステップと同じである。ブロック３３０で、特定表示装置の３つの蛍光体それぞれの三刺激値Ｙ（輝度）を、その表示装置のディジタル駆

動信号の関数として測定し、その値を正規化する。ブロック３４０で、特定表示装置の正規化輝度テーブルを計算する。ブロック３５０で、後続処理ステップのために最初のパレット項目を得、ブロック３６０で、パレット較正テーブルのＸＹＺ＊に行列Ｍをかけて、特定表示装置のＲＧＢ三刺激値を得る。これは、図９のブロック１０４の処理ステップに類似している。ブロック３７０で、計算されたＲＧＢを、正規化輝度テーブルを使用して変換して、特定表示装置上でＸＹＺ＊を最もよく近似するディジタル駆動信号を得る。ブロック３８０で、ブロック３７０のステップの結果として決定されたディジタル駆動信号値を表示装置固有のパレットに記憶する。ブロック３９０で、その表示装置用に選択されたすべてのパレット項目について、全体処理が完了したかどうか判定する。処理すべきパレット項目がまだある場合、すべてのパレット項目が処理されるまでブロック３５０ないし３８０を繰り返す。

【００４５】図１５は、特定コンピュータ・システム２０のプロセッサ２１（図１）によって実行される、本発明の教示に従って画像を表示するのに必要なステップを示す図である。まず、ブロック４００で、表示装置固有のパレットを、特定表示装置に関連する表示装置アダプタ論理回路にロードする。ブロック４１０で、同じ表示装置アダプタ論理回路に表示装置から独立した画像をロードし、この結果、表示装置は、所望の画像色を忠実に表す色でその画像を表示する準備が整う。

【００４６】本発明の処理ステップは、直交パレット項目の有無にかかわらず、どのようなタイプのパレットでも機能する。本発明の処理ステップは、カスタム・パレット、すなわち特定の画像用に作成されたパレットでも機能する。本明細書に記載の好ましい実施例では、すべての表示装置またはすべてのパレット項目を測定する方法を記述した。しかし、当業者なら、少数の測定から情報を抽出するための技法が多数存在することを知っていよう。たとえば、正規化輝度テーブルを決定するために、表示装置の挙動を記述するモデルを作成し、数回の測定を行ってそのモデルを較正し、補間によってディジタル駆動信号の値を計算することができる。また、図１２では、ほんの少数のパレット項目についてＣＩＥ　ＸＹＺ＊を測定し、Ｒ、Ｇ、Ｂの線形組合せを使用して、他のパレット項目の値を決定することができる。正規化パレット・テーブルを作成するための他の技法も存在する。たとえば、パレット項目のＣＩＥ　ＸＹＺ＊三刺激値を測定して行列Ｍ＊をかける代わりに、蛍光体それぞれの輝度（Ｙ値のみ）をディジタル駆動信号の関数として測定し、これを使ってパレットのディジタル駆動信号を変換して、正規化されたＲＧＢ＊三刺激値を作成することも可能である。

【００４７】標準表示装置が、非常に近い蛍光体色度を有する表示装置のグループを表す場合には、本発明の利点の多くが、差に関する色補正を行わずに実現できる。これは、表示装置固有のパレットと共に使用するために、表示装置を較正するステップ（図１４のブロック３６０）で、表示装置固有の行列Ｍではなく標準行列Ｍ＊を使用すべきであることを意味する。

【００４８】上述の処理技法は、画像をコンパクト・ディスク（ＣＤ）に記憶し、この形で共用または転送する場合に非常に有用である。たとえば、画像を標準パレット用にパレット化して記憶し、そのＣＤ上のパレットごとにパレット較正テーブルを与えることができる。この場合、ＣＤの製作者がその画像を受け取る側の表示装置の色特性を知らなくても、画像を受け取る側が、その画像を忠実なカラーで表示できる。この技法はまた、測定以外の較正技法と共に機能するように拡張することもできる。たとえば、特別に設計された一連の画像を表示した後に、ユーザにそのパターンを最もよく表示する画像を選択するよう求めることによって、正規化パレット・テーブルを決定する技法が多数存在する。カラー・バランスや行列近似のための類似技法も存在する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のコンピュータ・システムのハードウェア・ブロック図である。

【図２】本発明の好ましい実施例の標準コンピュータ・システムでの忠実なカラー画像の作成と表示の概要を示す図である。

【図３】本発明の好ましい実施例の特定コンピュータ・システムでの忠実なカラー画像の作成と表示の概要を示す図である。

【図４】本発明の代替実施例を実施する際に標準コンピュータによって実行されるステップを示す図である。

【図５】本発明のテーブルを示す図である。

【図６】本発明のテーブルを示す図である。

【図７】本発明のテーブルを示す図である。

【図８】本発明のテーブルを示す図である。

【図９】表示装置を較正する、従来技術の処理ステップを示す図である。

【図１０】表示装置固有の画像を用意する、従来技術の処理ステップを示す図である。

【図１１】表示装置固有の画像を表示する、従来技術の処理ステップを示す図である。

【図１２】標準コンピュータ・システムによって実行される、本発明用のパレットを較正するステップを示す図である。

【図１３】標準コンピュータ・システムによって実行される、本発明による表示装置から独立した画像を用意するステップを示す図である。

【図１４】特定コンピュータ・システムによって実行される、本発明による表示装置固有のパレットを作成するステップを示す図である。

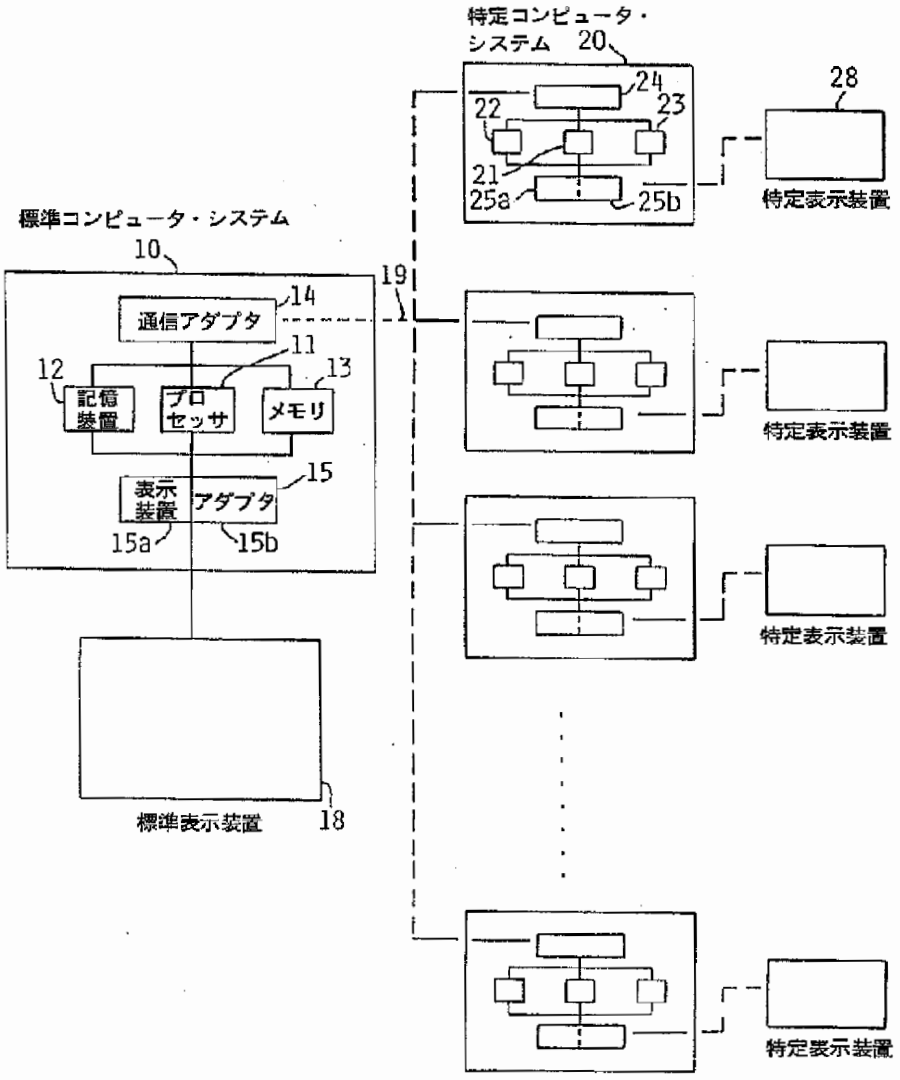
【図１５】特定コンピュータ・システムによって実行さ

れる、本発明の画像を表示するステップを示す図である。

【符号の説明】

３１　ＸＹＺ三刺激値
３２　標準パレット
３４　行列
３５　パレット較正テーブル
３６　表示装置から独立した正規化パレット・テーブル
４０　原画像
４１　ＲＧＢ画像
４５　表示装置から独立した画像
５０　特定表示装置
５１　特定表示装置ＲＧＢ値
５２　ＸＹＺ－ＲＧＢ変換行列Ｍ
５４　正規化三刺激値輝度値Ｙ
５５　表示装置固有のパレット
５６　正規化輝度テーブル
５８　忠実なカラー画像

【図１】



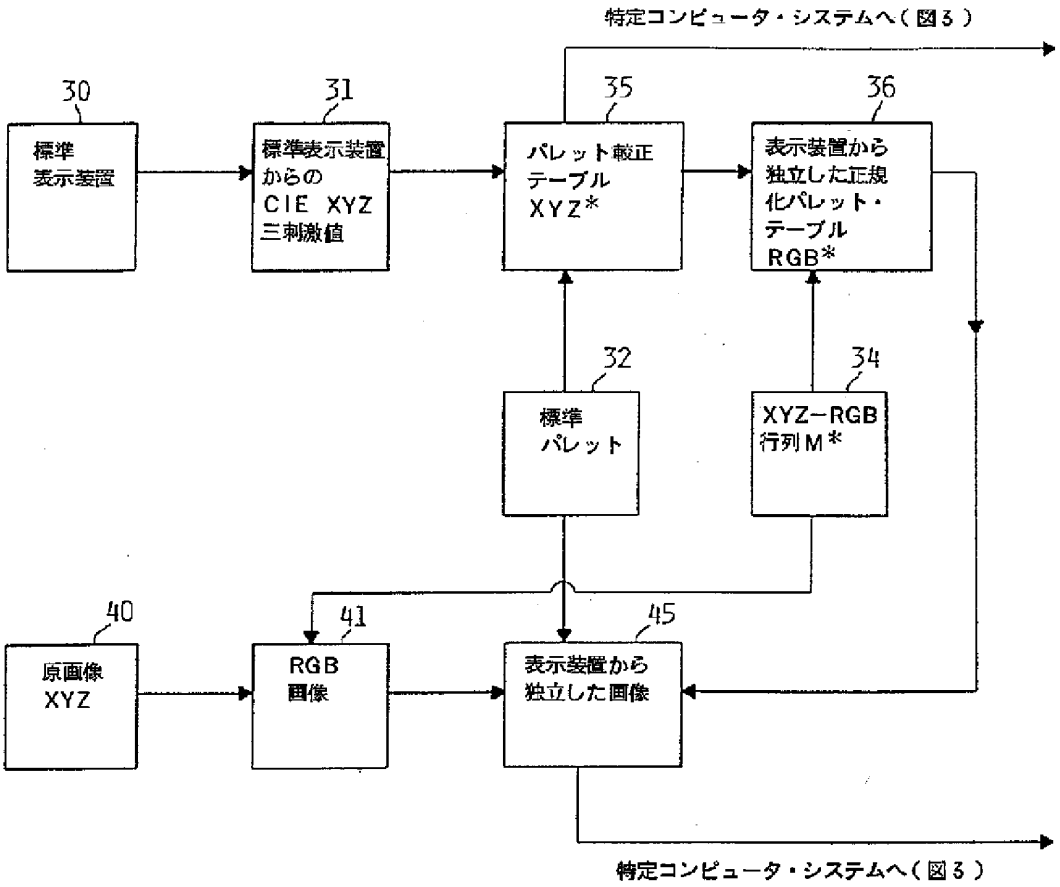
【図５】

パレット

ディジタル駆動信号

パレット項目	R	G	B
32	0	0	0
33	0	0	85
34	0	0	170
35	0	0	255
36	0	36	0
37	0	36	85
38	0	36	170
39	0	36	255
40	0	72	0
41	0	72	85
42	0	72	170
43	0	72	255
44	0	109	0
45	0	109	85
46	0	109	170
・	・	・	・
・	・	・	・
80	42	145	0
・	・	・	・
・	・	・	・
237	255	109	85
238	255	109	170
239	255	109	255
240	255	145	0
241	255	145	85
242	255	145	170
243	255	145	255
244	255	182	0
245	255	182	85
246	255	182	170
247	255	182	255
248	255	218	0
249	255	218	85
250	255	218	170
251	255	218	255
252	255	255	0
253	255	255	85
254	255	255	170
255	255	255	255

【図２】

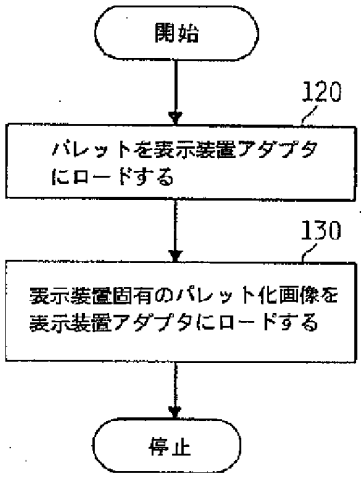


【図８】

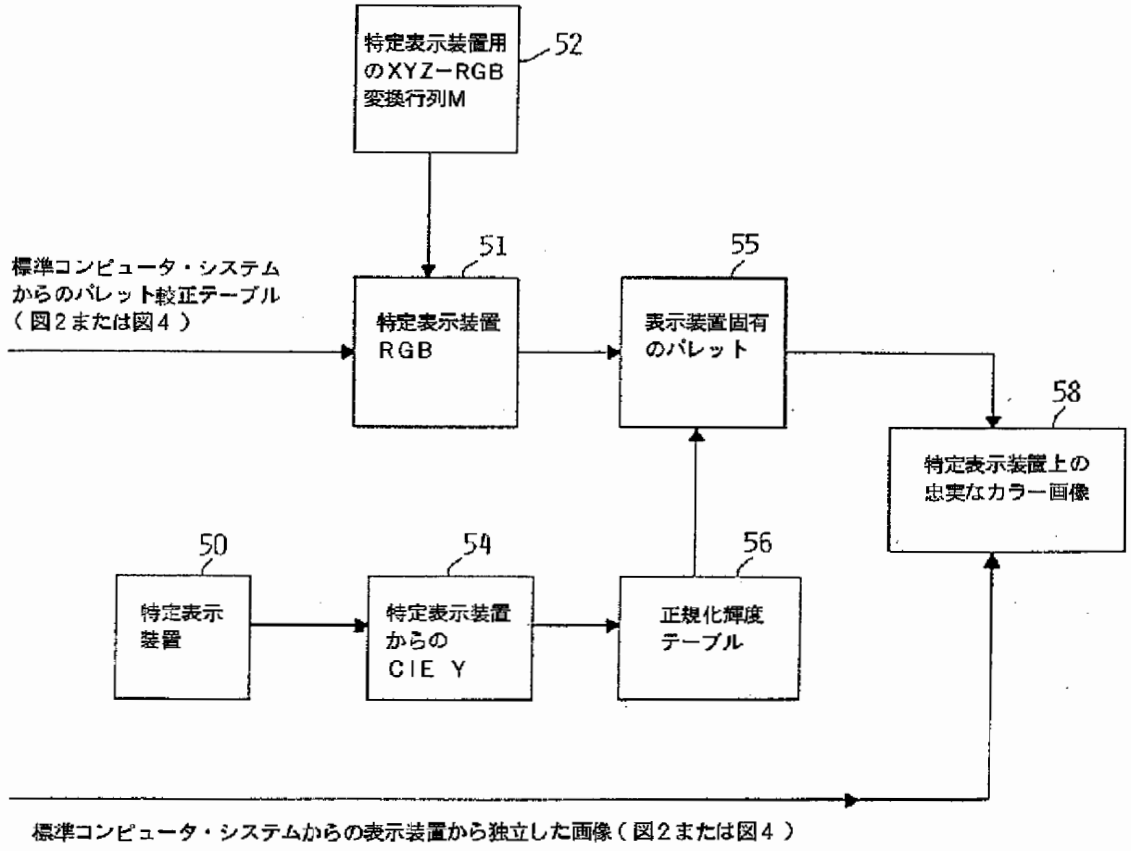
正規化輝度テーブル：

ディジタル駆動信号	赤正規化輝度	ディジタル駆動信号	緑正規化輝度	ディジタル駆動信号	青正規化輝度
0	0	0	0	0	0
42	40	36	27	85	285
85	237	72	106	170	1521
127	630	109	381	255	4095
170	1386	145	853		
212	2448	182	1601		
255	4095	218	2592		
		255	4095		

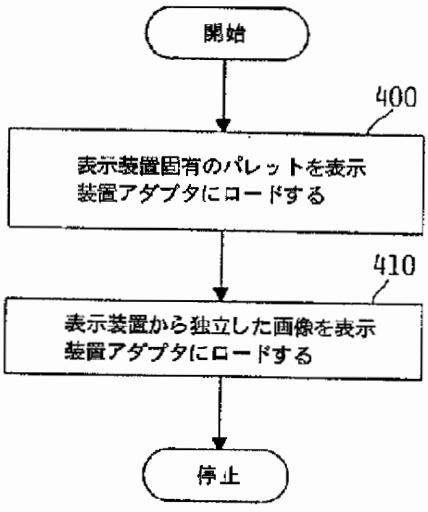
【図１１】



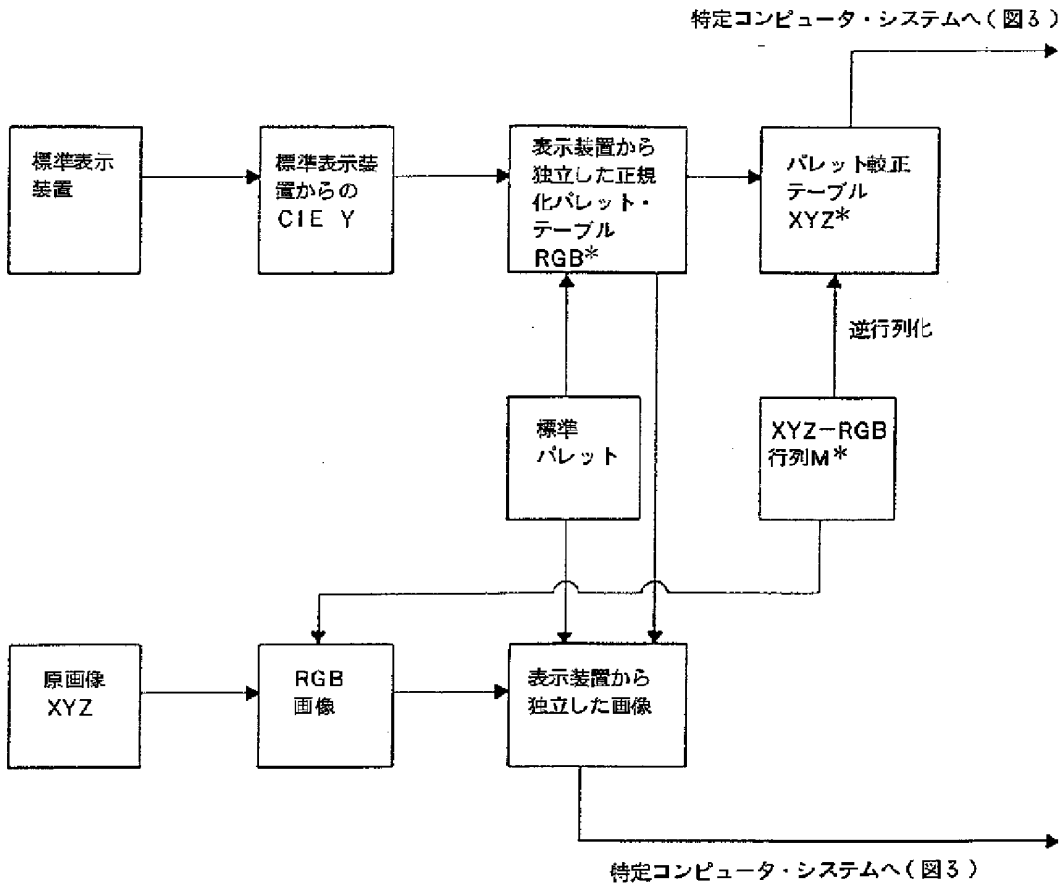
【図３】


特定表示装置用
のXYZ−RGB
変換行列M
52
標準コンピュータ・システム
からのパレット較正テーブル
（図２または図４）
51
特定表示装置
RGB
55
表示装置固有
のパレット
58
特定表示装置上の
忠実なカラー画像
50
特定表示
装置
54
特定表示装置
からの
CIE Y
56
正規化輝度
テーブル
標準コンピュータ・システムからの表示装置から独立した画像（図２または図４）

【図１５】


開始
400
表示装置固有のパレットを表示
装置アダプタにロードする
410
表示装置から独立した画像を表示
装置アダプタにロードする
停止

【図４】


特定コンピュータ・システムへ（図３）
標準表示装置
標準表示装置からのCIE Y
表示装置から独立した正規化パレット・テーブルRGB*
パレット較正テーブルXYZ*
逆行列化
標準パレット
XYZ−RGB行列M*
原画像XYZ
RGB画像
表示装置から独立した画像
特定コンピュータ・システムへ（図３）

【図６】

正規化パレット・テーブル

三刺激値

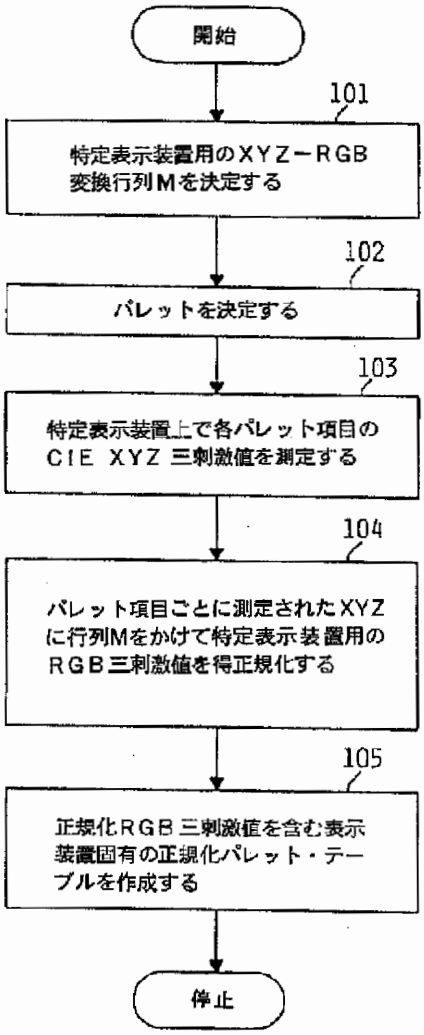
パレット項目	R	G	B
32	0	0	0
33	0	0	285
34	0	0	1521
35	0	0	4095
36	0	27	0
37	0	27	285
38	0	27	1521
39	0	27	4095
40	0	106	0
41	0	106	285
42	0	106	1521
43	0	106	4095
44	0	381	0
45	0	381	285
46	0	381	1521
・	・	・	・
・	・	・	・
80	40	843	0
・	・	・	・
・	・	・	・
236	4095	381	0
237	4095	381	285
238	4095	381	1521
239	4095	381	4095
240	4095	853	0
241	4095	853	285
242	4095	853	1521
243	4095	853	4095
244	4095	1601	0
245	4095	1601	285
246	4095	1601	1521
247	4095	1601	4095
248	4095	2592	0
249	4095	2592	285
250	4095	2592	1521
251	4095	2592	4095
252	4095	4095	0
253	4095	4095	285
254	4095	4095	1521
255	4095	4095	4095

【図７】

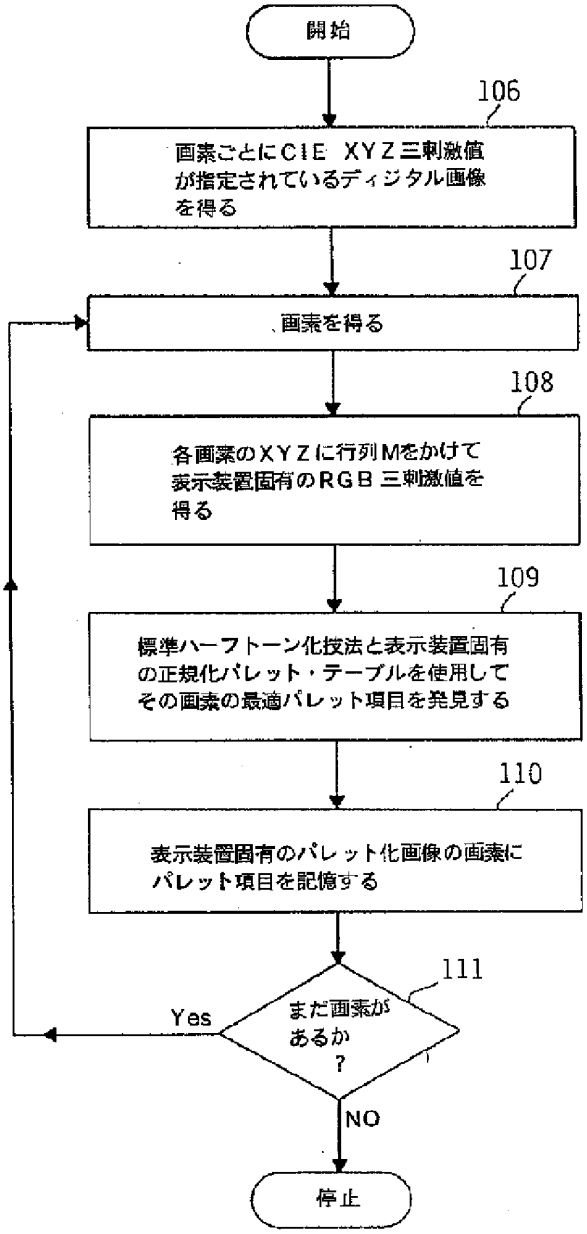
パレット較正テーブル

パレット項目	CIE 三刺激値 X*	Y*	Z*
32	0.0	0.0	0.0
33	1.6	0.7	8.4
34	8.6	3.6	44.6
35	23.3	9.8	120.0
36	0.2	0.4	0.0
37	1.8	1.1	8.4
38	8.8	4.1	44.6
39	23.5	10.2	120.1
40	0.8	1.7	0.2
41	2.4	2.4	8.5
42	9.4	5.4	44.8
43	24.1	11.5	120.2
44	2.8	6.2	0.7
45	4.4	6.9	9.1
46	11.4	9.8	45.3
・	・	・	・
・	・	・	・
80	6.7	14.1	1.6
・	・	・	・
・	・	・	・
237	49.9	30.7	10.6
238	56.9	33.6	46.8
239	71.6	39.8	122.3
240	51.7	37.6	3.1
241	53.4	38.3	11.5
242	60.4	41.3	47.7
243	75.0	47.4	123.2
244	57.2	49.8	4.5
245	58.8	50.5	12.9
246	65.8	53.4	49.1
247	80.5	59.6	124.6
248	64.4	65.8	6.4
249	66.1	66.5	14.7
250	73.1	69.5	50.9
251	87.7	75.6	126.4
252	75.4	90.2	9.1
253	77.0	90.9	17.5
254	84.1	93.9	53.7
255	98.7	100.0	129.2

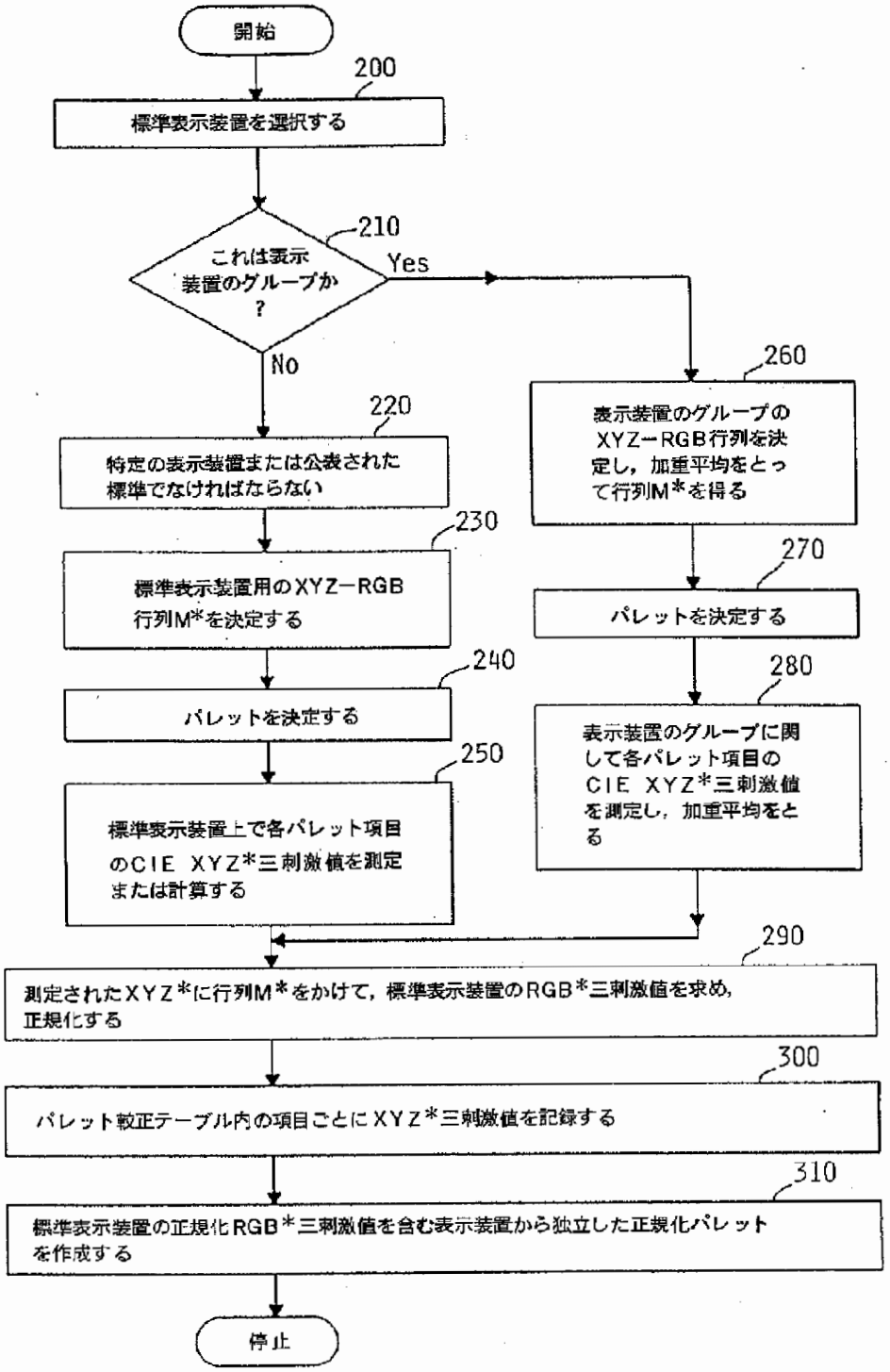
【図９】



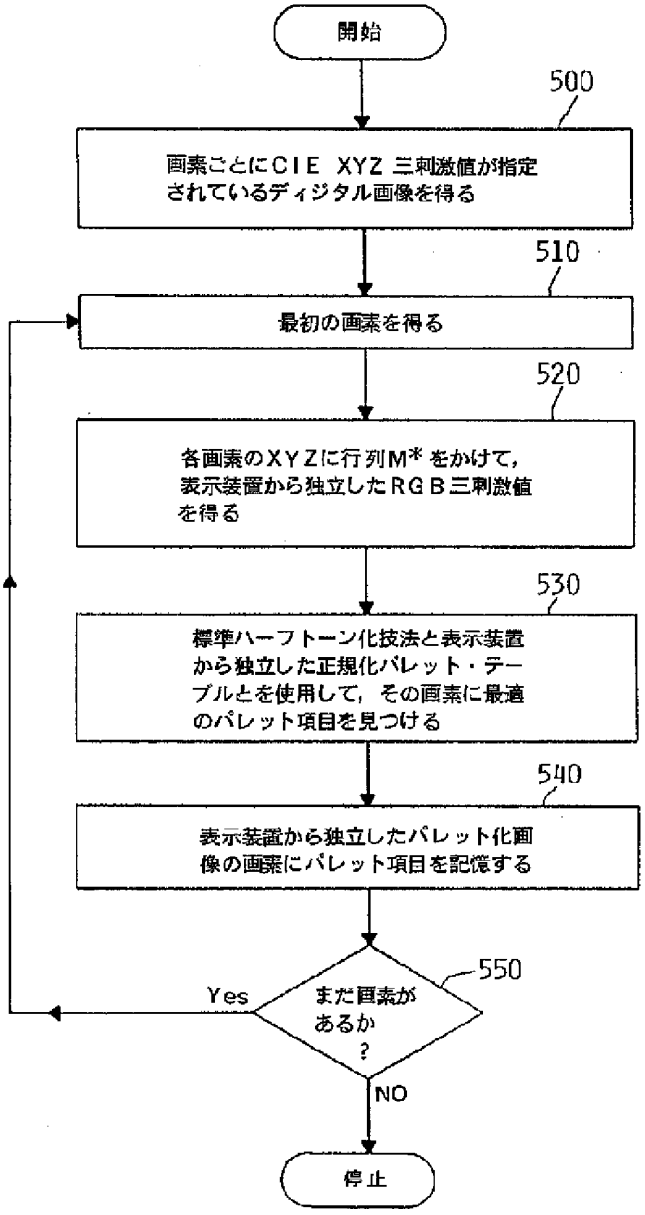
【図１０】


開始
106
画素ごとにCIE XYZ三刺激値が指定されているディジタル画像を得る
107
画素を得る
108
各画素のXYZに行列Mをかけて表示装置固有のRGB三刺激値を得る
109
標準ハーフトーン化技法と表示装置固有の正規化パレット・テーブルを使用してその画素の最適パレット項目を発見する
110
表示装置固有のパレット化画像の画素にパレット項目を記憶する
111
まだ画素があるか？
Yes
NO
停止

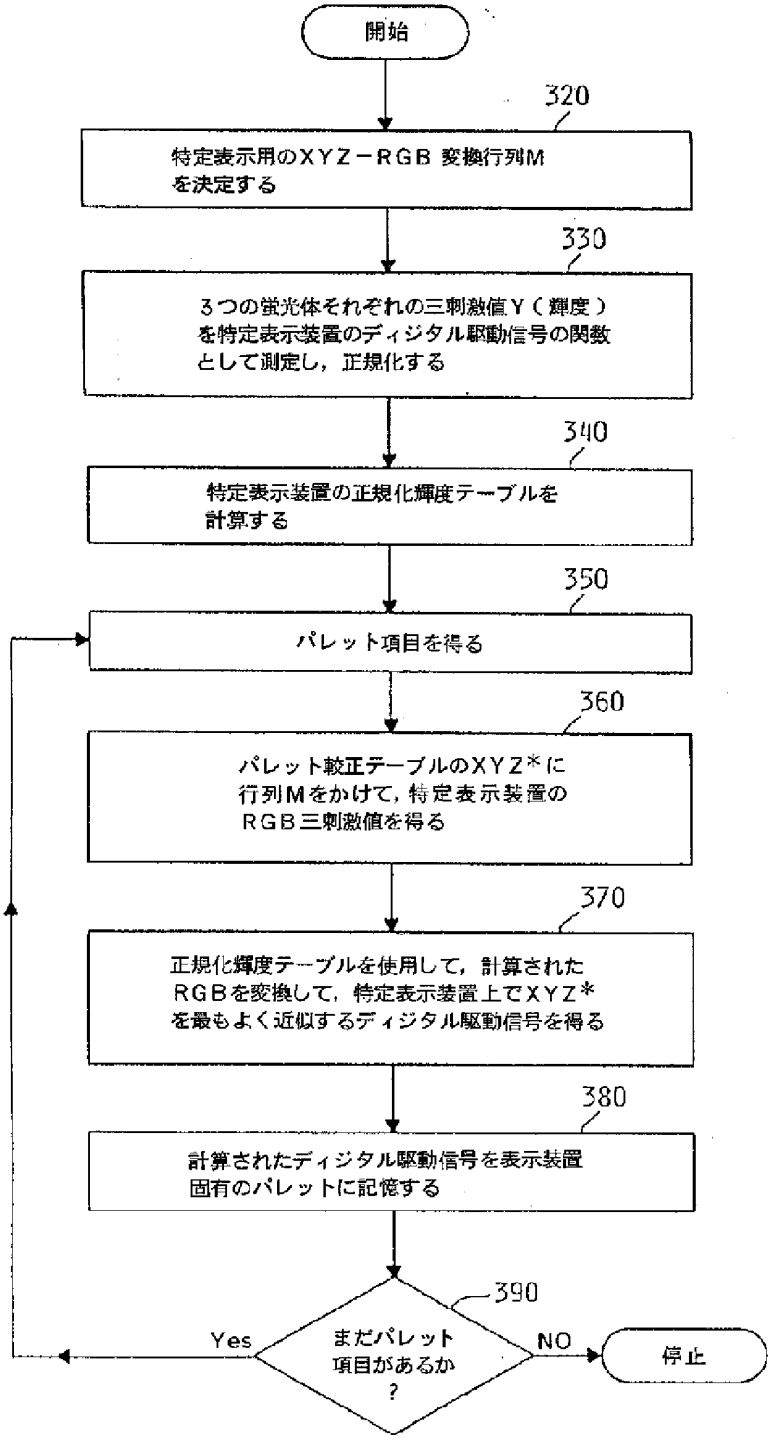
【図１２】


開始
200
標準表示装置を選択する
210
これは表示装置のグループか？
Yes
No
260
表示装置のグループのXYZ－RGB行列を決定し，加重平均をとって行列M*を得る
220
特定の表示装置または公表された標準でなければならない
230
標準表示装置用のXYZ－RGB行列M*を決定する
240
パレットを決定する
250
標準表示装置上で各パレット項目のCIE XYZ*三刺激値を測定または計算する
270
パレットを決定する
280
表示装置のグループに関して各パレット項目のCIE XYZ*三刺激値を測定し，加重平均をとる
290
測定されたXYZ*に行列M*をかけて，標準表示装置のRGB*三刺激値を求め，正規化する
300
パレット較正テーブル内の項目ごとにXYZ*三刺激値を記録する
310
標準表示装置の正規化RGB*三刺激値を含む表示装置から独立した正規化パレットを作成する
停止

【図１３】


開始
500
画素ごとにＣＩＥ XYZ 三刺激値が指定されているディジタル画像を得る
510
最初の画素を得る
520
各画素のＸＹＺに行列M* をかけて，表示装置から独立したＲＧＢ三刺激値を得る
530
標準ハーフトーン化技法と表示装置から独立した正規化パレット・テーブルとを使用して，その画素に最適のパレット項目を見つける
540
表示装置から独立したパレット化画像の画素にパレット項目を記憶する
550
まだ画素があるか？
Yes
NO
停止

【図１４】


開始
320
特定表示用のＸＹＺ－ＲＧＢ 変換行列Ｍ
を決定する
330
３つの蛍光体それぞれの三刺激値Ｙ（輝度）
を特定表示装置のディジタル駆動信号の関数
として測定し，正規化する
340
特定表示装置の正規化輝度テーブルを
計算する
350
パレット項目を得る
360
パレット較正テーブルのＸＹＺ＊に
行列Ｍをかけて，特定表示装置の
ＲＧＢ三刺激値を得る
370
正規化輝度テーブルを使用して，計算された
ＲＧＢを変換して，特定表示装置上でＸＹＺ＊
を最もよく近似するディジタル駆動信号を得る
380
計算されたディジタル駆動信号を表示装置
固有のパレットに記憶する
390
まだパレット
項目があるか
？
Yes
NO
停止

フロントページの続き

(72)発明者　ヘレン・ロクスロ・デルプ
アメリカ合衆国55906、ミネソタ州ロチェスター、サーティー・サード・ストリート・ノース・イースト　1135

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2002－116750
（P2002－116750A）
(43)公開日　平成14年４月19日(2002.4.19)

(51)Int.Cl.[7]		識別記号	FI			テーマコード*(参考)
Ｇ０９Ｇ	5/06		Ｇ０９Ｇ	5/06		５Ｂ０５７
Ｇ０６Ｔ	1/00	５１０	Ｇ０６Ｔ	1/00	５１０	５Ｃ００６
Ｇ０９Ｇ	3/20	６４１	Ｇ０９Ｇ	3/20	６４１Ｑ	５Ｃ０６６
	3/36			3/36		５Ｃ０７７
Ｈ０４Ｎ	1/60		Ｈ０４Ｎ	9/64	Ｆ	５Ｃ０７９

審査請求　未請求　請求項の数９　ＯＬ　（全　８　頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2000－306660(P2000－306660)
(22)出願日　平成12年10月５日(2000.10.5)

(71)出願人　000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(72)発明者　岡野　幸夫
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号　シャープ株式会社内
(72)発明者　塩谷　望
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号　シャープ株式会社内
(74)代理人　100078282
弁理士　山本　秀策

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　色変換回路および色変換方法並びにカラー画像表示装置

(57)【要約】
【課題】　高精度の色補正を簡単な構造で行うことができる色変換回路を得る。
【解決手段】　ＲＧＢ各色に対応する３チャンネルの信号が入力され、各チャンネルの信号をリニアな色空間に変換する処理を行うための１次元構造の第１のルックアップテーブルＬＵＴ－１Ｒ、ＬＵＴ－１Ｇ、ＬＵＴ－１Ｂと、第１のルックアップテーブルから出力されるＲＧＢ信号に対してマトリックス変換処理を行うためのマトリックス変換回路と、マトリックス変換回路から出力される各チャンネルの信号にたして非線形変換処理を行うための１次元構造の第２のルックアップテーブルＬＵＴ－２Ｒ、ＬＵＴ－２Ｇ、ＬＵＴ－２Ｂとを有する。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　ＲＧＢ各色に対応する３チャンネルの信号が入力され、各チャンネルの信号をリニアな色空間に変換する処理を行うための１次元構造の第１のルックアップテーブルと、
該第１のルックアップテーブルから出力されるＲＧＢ信号に対してマトリックス変換処理を行うためのマトリックス変換回路と、
該マトリックス変換回路から出力される各チャンネルの信号に対して非線形変換処理を行うための１次元構造の第２のルックアップテーブルとを備えている色変換回路。
【請求項２】　前記第１のルックアップテーブルにおけるガンマ値が２．２である請求項１に記載の色変換回路。
【請求項３】　前記マトリックス変換回路は少なくとも１個の３×３マトリックス演算回路を有する請求項２に記載の色変換回路。
【請求項４】　前記第２のルックアップテーブルは、出力側に設けられる表示パネルの色再現性を補正する請求項３に記載の色変換回路。
【請求項５】　前記第２のルックアップテーブルにおけるガンマ値が１よりも小さい請求項４に記載の色変換回路。
【請求項６】　前記マトリックス変換回路におけるマトリックス変換係数がカラー表示パネルのＩＣＣプロファイルにおける色度点から求められる請求項１に記載の色変換回路。
【請求項７】　前記第２のルックアップテーブルにおけるガンマ特性としてカラー表示パネルのＩＣＣプロファイルにおけるガンマ曲線の逆関数を用いる請求項１に記載の色変換回路。
【請求項８】　請求項１乃至請求項７のいずれかに記載の色変換回路を備え、該色変換回路から出力されるＲＧＢ信号が表示パネルに入力されるカラー画像表示装置。
【請求項９】　ＲＧＢ各色に対応する３チャンネルの信号が入力され、１次元構造の第１のルックアップテーブルにより、各チャンネルの信号をリニアな色空間に変換する処理を行う第１のステップと、
マトリックス変換回路により、該第１のルックアップテーブルから出力されるＲＧＢ信号に対してマトリックス変換処理を行う第２のステップと、
１次元構造の第２のルックアップテーブルにより、該マトリックス変換回路から出力される各チャンネルの信号に対して非線形変換処理を行う第３のステップとを含む色変換方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、カラー液晶パーソナルコンピューター、カラー液晶ディスプレイ、カラー画像ディスプレイ等の色再現性を向上させるための色変換方法、色変換回路およびそれを備えたカラー画像表示装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】カラー表示装置の色再現性を補償する方法としては、ＩＣＣプロファイルを用いてソフトウェアにより色再現性を補償する技術が知られている。例えば、ウィンドウズ（登録商標）ではＩＣＭ２．０、マッキントッシュではＣｏｌｏｒＳｙｎｃと称されるソフトウェアが主として用いられている。しかし、これらのソフトウェアを用いた方法では、リアルタイムで処理を行うことが困難であり、ハードウェア化することにより表示装置の色再現性をリアルタイムに補償できる処理方法が望まれている。
【０００３】（従来例１）　ハードウェアにより色変換を行う方法としては、ルックアップテーブル（ＬＵＴ）を用いた３次元補間方法が例えば特開昭６３－１６２２４８号公報に提案されている。この方法によれば、広範な色変換補正が可能である。
【０００４】（従来例２）　他の色変換方法としては、ハードウェア化に負担の少ないマトリックス回路を用いた方法も提案されている。例えば特開２０００－１３６１９号公報には、Ｒ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）、Ｃ（シアン）、Ｍ（マゼンタ）、Ｙ（黄）の６色に対して、独立して色変換可能なマトリックス回路が示されている。
【０００５】（従来例３）　本出願人は、特願平１１－２１６０１５号において、ＲＧＢ各チャンネルに対して独立の１次元ＬＵＴにより色補正を行うカラー液晶装置の色補正方法を提案している。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例１の３次元ルックアップテーブル方式では、８ビット３チャンネル入力に対して４８メガバイトのメモリが必要になり、補正データが膨大となる上に、データの作成方法が繁雑で困難であった。
【０００７】上記従来例２の方法では、カラー液晶ディスプレイのように独特の色再現性を有する表示装置に対しては、限られた領域においてのみ有効な色変換となっていた。
【０００８】上記従来例３の方法では、カラー液晶パネルの色再現領域をｓＲＧＢ標準色空間と見なしているため、色再現性において不充分であった。
【０００９】本発明はこのような従来技術の課題を解決するためになされたものであり、精度の高い色補正を簡単な構造により行うことができる色変換方法、色変換回路およびそれを用いて色再現性を向上させることができるカラー画像表示装置を提供することを目的とする。
【００１０】
【課題を解決するための手段】本発明の色変換回路は、

ＲＧＢ各色に対応する３チャンネルの信号が入力され、各チャンネルの信号をリニアな色空間に変換する処理を行うための１次元構造の第１のルックアップテーブルと、該第１のルックアップテーブルから出力されるＲＧＢ信号に対してマトリックス変換処理を行うためのマトリックス変換回路と、該マトリックス変換回路から出力される各チャンネルの信号に対して非線形変換処理を行うための１次元構造の第２のルックアップテーブルとを備えており、そのことにより上記目的が達成される。

【００１１】上記構成によれば、後述する実施の形態に示すように、１次元構造の第１のルックアップテーブルとマトリックス変換回路と１次元構造の第２のルックアップテーブルとにより、簡単な構成で高い色補正効果を実現することが可能である。

【００１２】前記第１のルックアップテーブルにおけるガンマ値を２．２としてもよい。

【００１３】上記構成によれば、例えばｓＲＧＢ色空間が想定されている場合に、入力されたＲＧＢ信号をリニアな色空間に変換することが可能である。

【００１４】前記マトリックス変換回路は少なくとも１個の３×３マトリックス演算回路を有していてもよい。

【００１５】上記構成において、後述する実施の形態のように複数の３×３マトリックスがあっても、１つのマトリックスにまとめることが可能である。

【００１６】前記第２のルックアップテーブルは、出力側に設けられる表示パネルの色再現性を補正する構成としてもよい。

【００１７】上記構成によれば、液晶パネル等のように入力信号（入力階調）によって変化する色再現特性を有する表示パネルにおいて、色再現特性を改善することが可能である。

【００１８】前記第２のルックアップテーブルにおけるガンマ値を１よりも小さくしてもよい。

【００１９】上記構成によれば、ガンマ値が１よりも大きな液晶パネルやＣＲＴ（Ｃａｔｈｏｄｅ　Ｒａｙ　Ｔｕｂｅ）等の表示パネルにおいてリニアな色再現が可能となる。

【００２０】前記マトリックス変換回路におけるマトリックス変換係数は、カラー表示パネルのＩＣＣプロファイルにおける色度点から求めることができる。

【００２１】上記構成によれば、ＲＧＢ信号を機器に依存しないＸＹＺ色空間等に変換して、表示パネルの色再現特性に応じたＲＧＢ色空間に変換する場合に、色度点の補正のためのマトリックス変換係数を容易に求めることが可能である。

【００２２】前記第２のルックアップテーブルにおけるガンマ特性としてカラー表示パネルのＩＣＣプロファイルにおけるガンマ曲線の逆関数を用いることができる。

【００２３】上記構成によれば、液晶パネル等のように特性を単純なガンマ値で表現できないものであっても、色再現が可能となる。

【００２４】本発明のカラー画像表示装置は、本発明の色変換回路を備え、該色変換回路から出力されるＲＧＢ信号が表示パネルに入力され、そのことにより上記目的が達成される。

【００２５】本発明の色変換方法は、ＲＧＢ各色に対応する３チャンネルの信号が入力され、１次元構造の第１のルックアップテーブルにより、各チャンネルの信号をリニアな色空間に変換する処理を行う第１のステップと、マトリックス変換回路により、該第１のルックアップテーブルから出力されるＲＧＢ信号に対してマトリックス変換処理を行う第２のステップと、１次元構造の第２のルックアップテーブルにより、該マトリックス変換回路から出力される各チャンネルの信号に対して非線形変換処理を行う第３のステップとを含み、そのことにより上記目的が達成される。

【００２６】

【発明の実施の形態】以下、本実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【００２７】（実施形態１）図１は本発明の一実施形態である色変換回路の概略構成を示すブロック図である。

【００２８】ＣＲＴ（Ｃａｔｈｏｄｅ　Ｒａｙ　Ｔｕｂｅ）モニタや液晶モニタ等のカラー画像表示装置への入力信号は、３原色に対応した赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）に対応する３チャンネルの信号となっている。本実施形態の色変換回路は、この３チャンネルの入力信号が各々第１のルックアップテーブルＬＵＴ－１Ｒ、ＬＵＴ－１Ｇ、ＬＵＴ－１Ｂに入力され、第１のルックアップテーブルからの出力はマトリックス変換回路に入力され、マトリックス変換回路からの出力は第２のルックアップテーブルＬＵＴ－２Ｒ、ＬＵＴ－２Ｇ、ＬＵＴ－２Ｂに入力される。第２のルックアップテーブルからは各色を補正したＲ’、Ｇ’、Ｂ’の３チャンネルの信号が出力される。

【００２９】まず、第１のルックアップテーブルについて説明する。

【００３０】インターネットのようにオープンなシステムでは、ＩＥＣ６１９６６－２－１に基づくｓＲＧＢ（ｓｔａｎｄａｒｄ　ＲＧＢ）色空間が想定されている。このｓＲＧＢ色空間では、カラー画像表示装置のガンマ値が２．２であるものとして入力信号が設定されている。

【００３１】一方、リニアな色空間において色補正の演算を行うためには、入力信号のガンマ値を１にする必要がある。よって、第１のルックアップテーブルＬＵＴ－１Ｒ、ＬＵＴ－１Ｇ、ＬＵＴ－１Ｂは、図２に示すように、ガンマ値γ＝２．２として、入力されたＲＧＢ信号をリニアなＲＧＢ信号に変換して出力する。

【００３２】次に、マトリックス変換回路について説明する。

【００３３】例えば、（Ｒ、Ｇ、Ｂ）を（Ｘ、Ｙ、Ｚ）に変換するマトリックスの係数がｋ１～ｋ９である場合、そのマトリックス変換回路は、図３に示すような構成により実現することができる。この場合、マトリックス変換式は、

【００３４】

【数１】

マトリックス変換式

$$\begin{vmatrix} X \\ Y \\ Z \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} k1 & k2 & k3 \\ k4 & k5 & k6 \\ k7 & k8 & k9 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} R \\ G \\ B \end{vmatrix}$$

のように表される。

【００３５】ここでは、まず、第１のルックアップテーブルによってリニアな色空間に変換されたＲＧＢ信号を、機器に依存しない色空間（例えばＸＹＺ空間やＬａｂ空間等）に変換する。例えばＲＧＢ信号をＸＹＺ色空間に変換する場合には、３×３のマトリックス１を用いて、

【００３６】

【数２】

$$\begin{vmatrix} X \\ Y \\ Z \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \text{マトリックス1} \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} R \\ G \\ B \end{vmatrix}$$

に示すように演算を行う。

【００３７】次に、機器に依存しない色空間に変換された画像データ信号に対して色度点の変換を行った後、ＲＧＢ色空間に戻す。例えばＸＹＺ色空間に変換された信号は、カラー表示装置の色再現特性により計算される３×３のマトリックス２を用いて、

【００３８】

【数３】

$$\begin{vmatrix} R \\ G \\ B \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \text{マトリックス2} \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} X \\ Y \\ Z \end{vmatrix}$$

に示すように演算を行うことにより、ＸＹＺ色空間から表示パネルの色再現特性に依存したＲＧＢ色空間に変換することができる。

【００３９】次に、表示パネルの色再現特性に依存したＲＧＢ値は、一般に、ｓＲＧＢ色空間の色温度とは異なったものとなっているので、色温度変換のために３×３のマトリックス３を用いて、

【００４０】

【数４】

$$\begin{vmatrix} R \\ G \\ B \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \text{マトリックス3} \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} R \\ G \\ B \end{vmatrix}$$

に示すように演算を行う。なお、このマトリックス３は必須ではなく、画質設計によって省略することも可能である。

【００４１】カラー画像表示装置の色再現特性を補正するためには、原理的に上記３種類のマトリックスを直列的に演算する必要があるが、

【００４２】

【数５】

$$\begin{vmatrix} \text{マトリックスX} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \text{マトリックス3} \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} \text{マトリックス2} \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} \text{マトリックス1} \end{vmatrix}$$

に示すように、上記３個のマトリックス１～マトリックス３は１個のマトリックスＸとしてまとめることができる。

【００４３】図４に示すように、色再現範囲がｓＲＧＢと異なるカラー液晶パネルの場合には、ｓＲＧＢ色空間の全ての色を再現することができないため、上記マトリックス演算により色再現特性を補正する。

【００４４】例えば、基準とされるｓＲＧＢ色空間は白色色温度が６５００度であり、原色の色度点がＲ（ｘ＝０．６４、ｙ＝０．３３）、Ｇ（ｘ＝０．３、ｙ＝０．６）、Ｂ（ｘ＝０．１５、ｙ＝０．０６）である。よって、マトリックス１の係数は、ＸＹＺ色空間の基準色温度を５０００度とすると、

【００４５】

【数６】

$$\text{マトリックス1} = \begin{vmatrix} 0.4848 & 0.3490 & 0.1301 \\ 0.2500 & 0.6980 & 0.0520 \\ 0.0227 & 0.1163 & 0.6852 \end{vmatrix}$$

のように表される。

【００４６】色表示を行うカラー液晶パネルの色再現領域（原色の色度点を結んだ３角形の領域）は、ｓＲＧＢ色空間とは異なったものである。その原色色度を、図４に示したＲ（ｘ＝０．５７１６、ｙ＝０．３１７１）、Ｇ（ｘ＝０．３０７６、ｙ＝０．５４４１）、Ｂ（ｘ＝０．１５０４、ｙ＝０．１２３１）であるとすると、マトリックス２の係数は、

【００４７】

【数７】

$$\text{マトリックス 2}=\begin{vmatrix} 2.9920 & -1.5964 & -0.3489 \\ -1.2671 & 2.3307 & -0.1326 \\ -0.1204 & -0.4497 & 1.8997 \end{vmatrix}$$

のように表される。ＸＹＺ色空間の基準色温度を５０００度とすると、マトリックス２は、ＩＣＣプロファイルに用いられるＲＧＢ色空間データの逆行列により容易に計算することができる。

【００４８】さらに、カラー液晶パネルの最大輝度における等価色温度が６７２０度であるとすると、ｓＲＧＢ色空間の等価色温度が６５００度であるので、これを補正するためのマトリックス３は、

【００４９】

【数８】

$$\text{マトリックス 3}=\begin{vmatrix} 0.9561 & 0 & 0 \\ 0 & 1.0391 & 0 \\ 0 & 0 & 0.9185 \end{vmatrix}$$

のように表される。

【００５０】上記マトリックス１～マトリックス３は、１個のマトリックスＸとしてまとめることができ、

【００５１】

【数９】

$$\text{マトリックス X}=\begin{vmatrix} 0.9978 & -0.1058 & 0.0642 \\ -0.0361 & 1.2148 & -0.1397 \\ -0.1172 & -0.1239 & 1.1596 \end{vmatrix}$$

のように表される。このマトリックスＸにより、入力信号の色度点（ｘ、ｙ）を保ったまま、カラー液晶パネルに適したＲＧＢ値に変換することができる。

【００５２】次に、第２のルックアップテーブルについて説明する。

【００５３】マトリックス変換後のＲＧＢ値はリニアな色空間での値であるため、カラー液晶パネルの入力信号－発光特性（ガンマ特性）に合致させるように、第２のルックアップテーブルにより変換処理を行う。例えば、カラー液晶パネルのガンマ特性が２．２であれば、第２のルックアップテーブル（ＬＵＴ－２Ｒ、ＬＵＴ－２Ｇ、ＬＵＴ－２Ｂ）の変換特性を、図５に示すように（ガンマ値）γ＝１／２．２＝０．４５とする。

【００５４】さらに、カラー液晶パネルの色再現特性はＣＲＴとは異なり、入力信号（入力階調）によって変化する。そこで、本出願人による特願平１１－２０６０１５号に示すように、主として青（Ｂ）に対応するチャンネルに対して図６に示すような入出力特性を有する補正ルックアップテーブルを設けることにより、カラー液晶パネルの色再現特性を改善することができる。この補正ルックアップテーブルを本実施の形態における第２のルックアップテーブル（ＬＵＴ－２Ｒ、ＬＵＴ－２Ｇ、ＬＵＴ－２Ｂ）に適用すると、図７に示すようなルックアップテーブルが得られ、カラー液晶パネルの色再現特性を補正した上で、色変化を一定に保つ色変換回路を得ることができる。

【００５５】なお、上記第２のルックアップテーブルの例では、カラー液晶パネルのガンマ特性が２．２であるとしたが、一般に、カラー液晶パネルの特性を単純なガンマ値で表現することはできない。カラー液晶パネルのガンマ特性（ＧＲＡＹ）が例えば図８のように示される場合、第２のルックアップテーブルは、光出力を入力軸に取り、デジタル入力を出力軸としたガンマ特性の逆関数である図９に示すようなルックアップテーブルとする。このルックアップテーブルにより、カラー液晶パネルのガンマ値を等価的に２．２としたことになり、ｓＲＧＢ色空間の色再現ができたことになる。さらに、図９は図６に示したような補正ルックアップテーブルを用いた第２のルックアップテーブルであり、Ｂ（青）に対する入出力特性とＲ（赤）およびＧ（緑）に対する入出力特性とが異なった曲線となっている。このルックアップテーブルを用いることにより、液晶独特の色再現特性を補正することができる。

【００５６】（実施形態２）図１０は本発明の色変換回路をカラー液晶装置に適用した実施形態を示す図である。

【００５７】このカラー画像表示装置において、入力されるＲＧＢ信号は、通常、画像表示用メモリから供給され、本発明の色変換回路において色変換処理を行った画像信号がカラー液晶パネルに供給される。

【００５８】カラー液晶パネル等、カラー表示パネルの色度データ、色温度データやガンマ特性は、通常、ＩＣＣプロファイルとして記述されている。よって、これらのデータを用いて、本発明の色変換回路のマトリックス係数や第２のルックアップテーブルの入出力特性を決定することができる。但し、第２のルックアップテーブルでは、ＩＣＣプロファイルにおけるガンマ特性の入出力関係を逆にした特性を用いる。

【００５９】なお、上記実施形態において、マトリックス変換回路の結合色空間としてＸＹＺ色空間を例に挙げて説明したが、Ｌａｂ空間やＬｕｖ空間等、他の色空間を用いてマトリックス変換係数を求めてもよい。また、視覚補正等を行って算出することも可能である。

【００６０】上記実施形態では、第１のルックアップテーブルを、入力信号－発光特性を補正するために用いたが、このルックアップテーブルの目的は入力ＲＧＢ信号をリニアな色空間に変換することであり、これに限定されるものではない。また、上記実施形態では、マトリックス変換回路を、色再現特性を補正するために用いたが、観察者の好みに応じた色変換や特殊な強調色変換等も可能であり、これに限定されるものではない。さらに、上記実施形態では、第２のルックアップテーブルを、出力側に設けた表示パネルの入力信号－出力特性に

沿った信号に変換するために用いたが、観察者の好みに応じた色変換や特殊な強調色変換等も可能であり、これに限定されるものではない。

【００６１】上記実施形態ではカラー液晶装置の色変換回路として説明したが、プラズマディスプレイ装置、カラーエレクトロルミネッセンス表示装置、ＣＲＴ表示装置等、他のカラー画像表示装置に対しても本発明を適用可能である。

【００６２】本発明において、色変換回路は、第１のルックアップテーブルとマトリックス変換回路と第２のルックアップテーブルがこの順に配置されていれば、その途中に信号強調回路等、他の回路が挿入されていても、本発明の効果が薄れることはない。

【００６３】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、一次元構造のルックアップテーブルとマトリックス変換回路の組み合わせによる簡単な回路構成により、精度の高い色合わせが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】実施形態１の色変換回路の概略構成を説明するためのブロック図である。

【図２】ガンマ値を２．２とした場合の第１のルックアップテーブルの変換特性を示す図である。

【図３】マトリックス変換回路の構成例を示す図である。

【図４】ｓＲＧＢ色変換空間の色再現領域と、カラー液晶パネルの色再現領域の一例を比較したｘｙ色度図である。

【図５】ガンマ値を１／２．２とした場合の第２のルックアップテーブルの変換特性を示す図である。

【図６】カラー液晶パネルの色再現特性を補正する補正ルックアップテーブルの一例を示す図である。

【図７】カラー液晶パネルの色再現特性を補正する第２のルックアップテーブルの変換特性の一例を示す図である。

【図８】従来のカラー液晶パネルのガンマ特性を示す図である。

【図９】カラー液晶パネルのガンマ特性を補正する第２のルックアップテーブルの変換特性の一例を示す図である。

【図１０】実施形態２の色変換回路を有するカラー液晶装置の概略構成を説明するための図である。

【符号の説明】

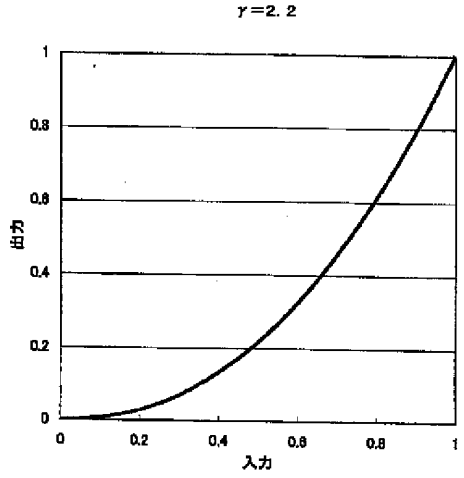
ＬＵＴ－１Ｒ、ＬＵＴ－１Ｇ、ＬＵＴ－１Ｂ　第１のルックアップテーブル

ＬＵＴ－２Ｒ、ＬＵＴ－２Ｇ、ＬＵＴ－２Ｂ　第２のルックアップテーブル

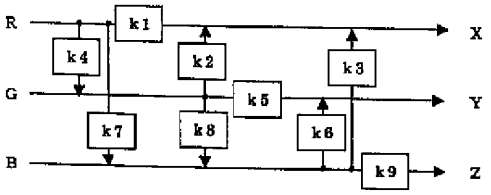
【図１】



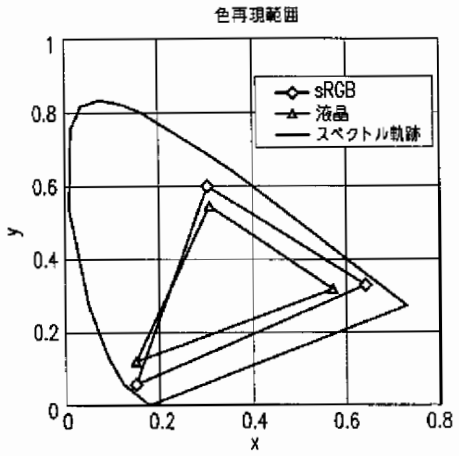
【図２】



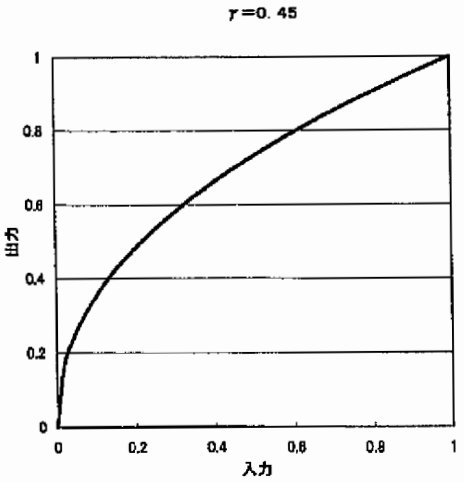
【図３】



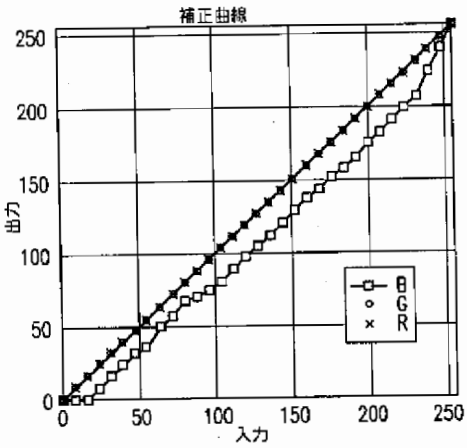
【図４】



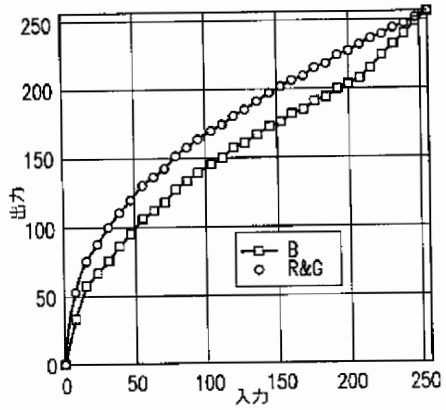
【図５】



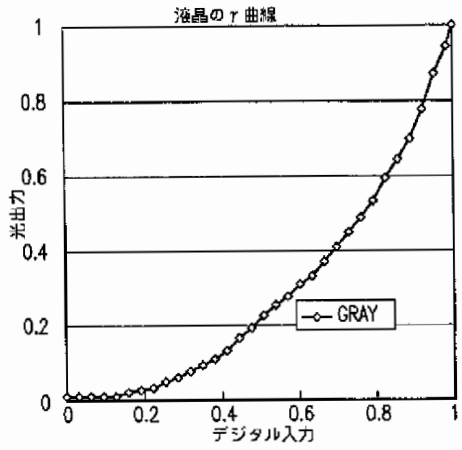
【図６】



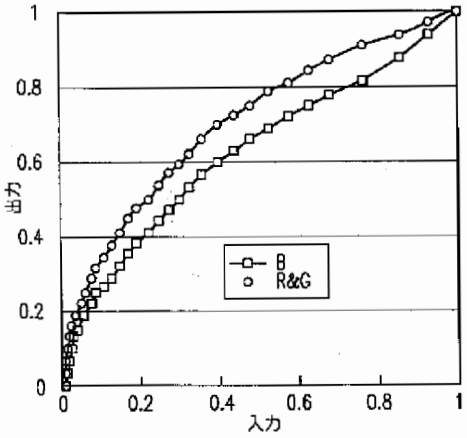
【図７】



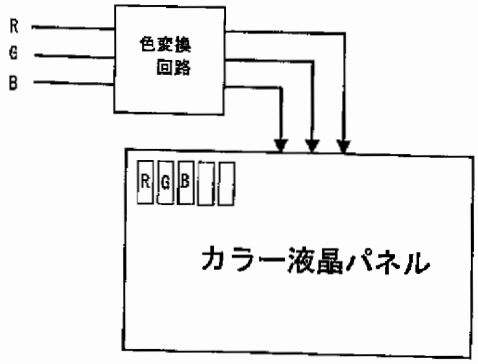
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	FI		テーマコード（参考）
Ｈ０４Ｎ 1/46		Ｈ０４Ｎ 1/40		Ｄ ５Ｃ０８０
9/64			1/46	Ｚ ５Ｃ０８２

Ｆターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01
CB08 CB12 CB16 CC01 CE17
CH01 CH07
5C006 AA22 AF46 AF85 BB11 BC16
FA56
5C066 AA03 CA01 CA08 EC05 EE02
GA01 GB03 HA03 KE07
5C077 PP15 PP31 PP32 PP37 PP66
PP68 PQ12 PQ23 SS06
5C079 HB01 HB05 HB11 LA12 LB04
MA04 MA11 MA17 NA03 NA29
PA05
5C080 AA05 AA06 AA10 BB05 CC03
DD01 EE29 EE30 GG08 JJ02
JJ05 KK02 KK43
5C082 AA02 BA12 BA20 BA35 BB02
BB03 BB13 BB22 BC03 BC06
BC07 BD02 CA12 DA22 DA42
DA53 DA63 DA89 MM10

Patent Record Full View Friday, January 10 2014 THOMSON INNOVATION

Patent/Publication: JP2002116750A

Bibliography

DWPI Title

Color converter for liquid crystal display of computer, includes look-up tables which perform non-linear conversion of signals, output from matrix converter

Original Title

COLOR CONVERSION CIRCUIT AND COLOR CONVERSION METHOD AS WELL AS COLOR IMAGE DISPLAY DEVICE

A color conversion circuit, the color conversion method, and a color image display apparatus *(Translation from Thomson Reuters)*

English Title

COLOR CONVERSION CIRCUIT AND COLOR CONVERSION METHOD AS WELL AS COLOR IMAGE DISPLAY DEVICE

Assignee/Applicant

Standardized: **SHARP KK**

Original: SHARP CORP

Inventor

OKANO YUKIO, SHIOTANI NOZOMI,

Publication Date (Kind Code)

2002-04-19 (A)

Application Number / Date

JP2000306660A / 2000-10-05

Priority Number / Date / Country

JP2000306660A / 2000-10-05 / JP

Abstract

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a color conversion circuit which can make color correction of high accuracy with simple constitution.

SOLUTION: This circuit has a first look-up tables LUT-1R, LUT-1G and LUT-1B of a one-dimensional structure for subjecting the signals of the three channels corresponding to respective colors R, G and B to processing to convert these to linear color spaces by being inputted with the signals of the respective channels, a matrix conversion circuit for subjecting the R, G and B signals outputted from the first look-up

tables to matrix conversion processing and second look-up tables LUT-2R, LUT-2G and LUT-2B of the one-dimensional structure for subjecting the signals of the respective channels outputted from the matrix conversion circuit to nonlinear conversion processing.

COPYRIGHT: (C)2002, JPO&Japio

SUBJECT of the Invention The color conversion circuit which can perform highly accurate color correction with an easy structure is obtained.

PROBLEM to be solved The signal of three channels corresponding to RGB each color is inputted,

1st look-up table LUT-1R of the one-dimensional structure for performing the process which converts the signal of each channel into a linear color space, LUT-1G, and LUT-1B,

The matrix converting circuit for performing a matrix conversion process with respect to the RGB code output from a 1st look-up table,

It has 2nd look-up table LUT-2R of the one-dimensional structure for た(ing) to the signal of each channel output from a matrix converting circuit, and performing a nonlinear conversion process, LUT-2G, and LUT-2B.

[MAT_IMAGE 000002]

(Translation from Thomson Reuters)

Classes/Indexing

IPC

IPC Code(1-7) **G09G 5/06** G06T 1/00 G09G 3/20 G09G 3/36 H04N 1/46 H04N 1/60 H04N 9/64

(7)

Current IPC	Invention	Version	Additional	Version
Full	G06T 1/00 G09G 3/20 G09G 3/36 G09G 5/06 H04N 1/46 H04N 1/60 H04N 9/64	20060101 20060101 20060101 20060101 20060101 20060101 20060101	-	-
Main Group	-	-	-	-
Subclass	-	-	-	-

Original IPC	Invention	Version	Additional	Version
Advanced/Full	G06T 1/00 G09G 3/20 G09G 3/36 G09G 5/06 H04N 1/46 H04N 1/60 H04N 9/64	20060101 20060101 20060101 20060101 20060101 20060101 20060101	-	-
Core/Main Group	G06T 1/00 G09G 3/20 G09G 3/36 G09G 5/06	20060101 20060101 20060101 20060101	-	-

	H04N 1/46 H04N 1/60 H04N 9/64	20060101 20060101 20060101		
Subclass	-	-	-	-

JP FI Codes

G06T 1/00 510 ; G09G 3/20 641 Q; G09G 3/36 ; G09G 5/06 ; H04N 1/40 D; H04N 1/46 Z; H04N 9/64 F

JP F Terms

5B057: CA01; CA08; CA12; CA16; CB01; CB08; CB12; CB16; CC01; CE17; CH01; CH07

5C006: AA22; AF46; AF85; BB11; BC16; FA56

5C066: AA03; CA01; CA08; EC05; EE02; GA01; GB03; HA03; KE07

5C077: PP15; PP31; PP32; PP37; PP66; PP68; PQ12; PQ23; SS06

5C079: HB01; HB05; HB11; LA12; LB02; LB04; MA04; MA11; MA17; NA03; NA29; PA05

5C080: AA05; AA06; AA10; BB05; CC03; DD01; EE29; EE30; GG08; JJ02; JJ05; KK02; KK43

5C082: AA02; BA12; BA20; BA35; BB02; BB03; BB13; BB22; BC03; BC06; BC07; BD02; CA12; DA22; DA42; DA53; DA63; DA89; MM10

DWPI Manual Codes

Expand DWPI Manual Codes

Legal Status

INPADOC Legal Status

Get Family Legal Status

Family

Family

INPADOC Family (1)

	Publication Number	Publication Date	Inventor	Assignee/Applicant	Title
	JP2002116750A_	2002-04-19	OKANO YUKIO	SHARP KK	COLOR CONVERSION CIRCUIT AND COLOR CONVERSION METHOD AS WELL AS COLOR IMAGE DISPLAY DEVICE

Claims

Claims

All Claims (9)

Claims (English)

1. The 1st look-up table of the one-dimensional structure for performing the process which the signal of three channels corresponding to RGB each color is inputted, and converts the signal of each channel into a linear color space,
The matrix converting circuit for performing a matrix conversion process with respect to the RGB code output from this 1st look-up table,
A color conversion circuit provided with the 2nd look-up table of the one-dimensional structure for performing a nonlinear conversion process with respect to the signal of each channel output from this matrix converting circuit.

2. The gamma value in the said 1st look-up table is 2.2,
The color conversion circuit of Claim 1.

3. The said matrix converting circuit is a color conversion circuit of Claim 2 which has at least 1 piece(s) of 3*3 matrix arithmetic circuit.

4. The said 2nd look-up table is a color conversion circuit of Claim 3 which correct|amends the color reproducibility of the display panel provided in an output side.

5. The color conversion circuit of Claim 4 whose gamma value in the said 2nd look-up table is smaller than 1.

6. The color conversion circuit of Claim 1 where the matrix conversion factor in the said matrix converting circuit is calculated|required from the chromaticity point in the ICC Profile of a color-display panel.

7. The color conversion circuit of Claim 1 using the inverse function of the gamma curve in the ICC Profile of a color-display panel as a gamma characteristic in the said 2nd look-up table.

8. The color image display apparatus by which the RGB code which is provided with the color conversion circuit in any one of Claim 1 thru|or 7, and is output from this color conversion circuit is inputted into a display panel.

9. The 1st step which the signal of three channels corresponding to RGB each color is inputted, and performs the process which converts the signal of each channel into a linear color space by the 1st look-up table of a one-dimensional structure,
The 2nd step which performs a matrix conversion process by a matrix converting circuit with respect to the RGB code output from this 1st look-up table,
The color conversion method containing the 3rd step which performs a nonlinear conversion process by the 2nd look-up table of a one-dimensional structure with respect to the signal of each channel output from this matrix converting circuit.

(Translation from Thomson Reuters)

Description

Drawing Description

Expand Drawing Description

Description

Description

TECHNICAL FIELD of the Invention

This invention relates to the color conversion method, the color conversion circuit, and the color image display apparatus provided with the same for improving the color reproducibility of a color liquid crystal personal computer, a color liquid crystal display, a color image display, etc.

PRIOR ART

The technique of compensating color reproducibility with a software using an ICC Profile as a method of compensating the color reproducibility of a color display is known.
For example, the software which is called ICM2.0 in Windows (trademark) and is called ColorSync in a Macintosh is mainly used.
However,
It is difficult to process in real time by the method using these softwares,
A processing method which can compensate real time for the color reproducibility of a display apparatus is desired by developing into hardware.

(Prior art example 1)
The three-dimensional interpolation method using the look-up table (LUT) as a method a hardware performs color conversion is proposed by Unexamined-Japanese-Patent No. 63-162248.
According to this method, extensive color conversion correction|amendment is possible.

(Prior art example 2)
The method using a matrix circuit with few [to hardware development] burdens as the other color conversion method is also proposed.
For example, the matrix circuit in which color conversion is possible is shown independently by Unexamined-Japanese-Patent No. 2000-13619 with respect to 6 colors, R (red), G (green), B (blue), C (cyan|cyanogen), M (magenta), and Y (yellow).

(Prior art example 3)
The present applicant has proposed the color correction method of a color liquid crystal apparatus that independent one-dimensional LUT performs color correction with respect to RGB each channel, in Japanese Patent Application No. 11-216015.

PROBLEM to be solved by the Invention

However,
In the three-dimensional look-up table system of the said prior art example 1, 48 MB of memory is needed with respect to an 8 bit three-channel input,
Correction|amendment data became huge, and the production method of data was complicated and it was difficult.

By the method of the said prior art example 2, it had become effective color conversion only in the area|region limited to the display apparatus which has distinctive color reproducibility like a color liquid crystal display.

Since it considered that the color reproduction area|region of a color liquid crystal panel is a sRGB standard color space, in color reproducibility, the method of the said prior art example 3 was insufficient.

It is made in order that this invention may solve the subject of such a prior art,
It aims at providing the color image display apparatus which can improve color reproducibility using the color conversion method, the color conversion circuit, and it which can perform high-precision color correction according to an easy structure.

MEANS to solve the Problem

The signal of three channels corresponding to RGB each color in the color conversion circuit of this invention is inputted,
The 1st look-up table of the one-dimensional structure for performing the process which converts the signal of each channel into a linear color space,
The matrix converting circuit for performing a matrix conversion process with respect to the RGB code output from this 1st look-up table,
The 2nd look-up table of the one-dimensional structure for performing a nonlinear conversion process with respect to the signal of each channel output from this matrix converting circuit is provided,
The said objective is achieved by that.

According to the said structure, as shown to embodiment mentioned later, it is possible to implement|achieve the high color correction effect by easy structure by the 1st look-up table of a one-dimensional structure, the matrix converting circuit, and the 2nd look-up table of a one-dimensional structure.

It is good also considering the gamma value in the said 1st look-up table as 2.2.

According to the said structure, when the sRGB color space is assumed, for example, it is possible to convert the inputted RGB code into a linear color space.

The said matrix converting circuit may have at least 1 piece(s) of 3*3 matrix arithmetic circuit.

In the said structure, even if there exist several 3*3 matrices like embodiment mentioned later, it is possible to put together into one matrix.

The said 2nd look-up table is good also as a structure which correct|amends the color reproducibility of the display panel provided in an output side.

The display panel which has the color reproduction characteristic of changing with input signals (input gradation) like a liquid crystal panel according to the said structure
WHEREIN:
It is possible to improve a color reproduction characteristic.

You may diminish the gamma value in the said 2nd look-up table rather than 1.

According to the said structure, linear color reproduction is attained in display panels, such as a liquid crystal panel with a bigger gamma value than 1, and CRT(Cathode Ray Tube).

The matrix conversion factor in the said matrix converting circuit can be calculated|required from the chromaticity point in the ICC Profile of a color-display panel.

According to the said structure, a RGB code is converted into the XYZ color space independent of an apparatus, etc.,
When converting into the RGB color space according to the color reproduction characteristic of the display panel,
It is possible to obtain|require easily the matrix conversion factor for correction|amendment of the chromaticity point.

The inverse function of the gamma curve in the ICC Profile of a color-display panel can be used as a gamma characteristic in the said 2nd look-up table.

According to the said structure, color reproduction becomes possible even if it is a thing which cannot express a characteristic with a simple gamma value like a liquid crystal panel.

The color image display apparatus of this invention is provided with the color conversion circuit of this invention, the RGB code output from this color conversion circuit is inputted into a display panel, and the

said objective is achieved by that.

The signal of three channels corresponding to RGB each color is inputted, and the color conversion method of this invention by the 1st look-up table of a one-dimensional structure,
By the 1st step which performs the process which converts the signal of each channel into a linear color space, and a matrix converting circuit,
By the 2nd step which performs a matrix conversion process with respect to the RGB code output from this 1st look-up table, and the 2nd look-up table of a one-dimensional structure,
The said objective is achieved by that including the 3rd step which performs a nonlinear conversion process with respect to the signal of each channel output from this matrix converting circuit.

EMBODIMENT of the Invention

Hereafter, this Embodiment is described, referring drawings.

(Embodiment 1)
FIG. 1 is a block diagram which shows schematic structure of the color conversion circuit which is one Embodiment of this invention.

The input signal to color image display apparatuses, such as a CRT(Cathode Ray Tube) monitor and an LCD monitor, is a signal of three channels corresponding to red (R) corresponding to three primary colors, green (G), and blue (B).
This input signal of three channels respectively the color conversion circuit of this embodiment 1st look-up table LUT-1R,
It inputs into LUT-1G and LUT-1B, the output from a 1st look-up table is inputted into a matrix converting circuit, and the output from a matrix converting circuit is inputted into 2nd look-up table LUT-2R, LUT-2G, and LUT-2B.
From a 2nd look-up table, R', G', and the signal of three channels of B' which correct|amended each color are output.

First, a 1st look-up table is demonstrated.

In the open system, the sRGB (standard RGB) color space based on IEC61966-2-1 is assumed like the internet.
In this sRGB color space, the input signal is set as that whose gamma value of a color image display apparatus is 2.2.

On the other hand, in order to calculate color correction in a linear color space, it is necessary to set the gamma value of an input signal to 1.
Therefore, as shown in FIG. 2, as the gamma value (gamma)= 2.2, 1st look-up table LUT-1R, LUT-1G, and LUT-1B convert the inputted RGB code into a linear RGB code, and output it.

Next, a matrix converting circuit is demonstrated.

For example, when the coefficients of the matrix which converts (R, G, B) into (X, Y, Z) are k1-k9, a structure as shown in FIG. 3 can implement|achieve the matrix converting circuit.
In this case, a matrix conversion type|formula,

[EQUATION 1]
[MAT_IMAGE 000003]
It represents like these.

Here, the RGB code first converted into the linear color space by the 1st look-up table is converted into the color spaces (for example, XYZ space, Lab space, etc.) independent of an apparatus.
For example, in converting a RGB code into a XYZ color space, it uses the matrix 1 of 3*3,

[EQUATION 2]
[MAT_IMAGE 000004]
It calculates, as shown to these.

Next, after converting the chromaticity point with respect to the image data signal converted into the color space independent of an apparatus, it returns to an RGB color space.
For example, Matrix 2 of 3*3 calculated by the color reproduction characteristic of a color display is used for the signal converted into the XYZ color space,

[EQUATION 3]
[MAT_IMAGE 000005]
By calculating, as shown to these, it is convertible for the RGB color space depending on the color reproduction characteristic of the display panel from a XYZ color space.

Next, since the RGB value depending on the color reproduction characteristic of the display panel is generally a different thing from the color temperature of a sRGB color space, the matrix 3 of 3*3 is used for color temperature conversion,

[EQUATION 4]
[MAT_IMAGE 000006]
It calculates, as shown to these.
In addition, this matrix 3 is not essential and abbreviate|omitting by image-quality design is also possible.

Although it is necessary to calculate three types of said matrices in series theoretically in order to correct|amend the color reproduction characteristic of a color image display apparatus,

[EQUATION 5]
[MAT_IMAGE 000007]
As shown to these, the three said matrices 1 - the matrix 3 can be put together as the one matrix X.

Since all the colors of a sRGB color space cannot be reproduced when the color reproduction range is a different color liquid crystal panel from sRGB, as shown in FIG. 4, the said matrix calculation correct|amends a color reproduction characteristic.

For example, white color temperature is 6500 degree|times and the primary color chromaticity point of the sRGB color space made into a reference|standard is R(x=0.64, y=0.33), G(x=0.3, y=0.6), B (x=0.15, y=0.06).
Therefore, the coefficient of the matrix 1 is, when standard color temperature of a XYZ color space is made into 5000 degree|times,

[EQUATION 6]
[MAT_IMAGE 000008]
It represents like these.

The color reproduction area|region (triangular area|region to which the primary color chromaticity point was connected) of the color liquid crystal panel which performs a color display differs from a sRGB color space.
Supposing it is R(x=0.5716, y=0.3171), G(x=0.3076, y=0.5441), B(x=0.1504, y=0.1231) which showed the primary color chromaticity in FIG. 4, it is a coefficient of Matrix 2,

[EQUATION 7]
[MAT_IMAGE 000009]
It represents like these.
If standard color temperature of a XYZ color space is made into 5000 degree|times, Matrix 2 is easily calculable by the inverse matrix of the RGB color space data used for an ICC Profile.

Furthermore, the matrix 3 for correct|amending this, since the equivalent color temperature of a sRGB color space is 6500 degree|times supposing the equivalent color temperature in the maximum brightness|luminance of a color liquid crystal panel is 6720 degree|times,

[EQUATION 8]
[MAT_IMAGE 000010]
It represents like these.

The said matrix 1 - the matrix 3 can be put together as the one matrix X,

[EQUATION 9]
[MAT_IMAGE 000011]
It represents like these.
It can convert into the RGB value appropriate to a color liquid crystal panel by this matrix X, with chromaticity point (x,y) of an input signal maintained.

Next, a 2nd look-up table is demonstrated.

Since the RGB value after matrix conversion is a value in a linear color space, it performs a conversion process by a 2nd look-up table so that it may be made to agree|coincide with the input-signal-luminescent property (gamma characteristic) of a color liquid crystal panel.
For example, if the gamma characteristic of a color liquid crystal panel is 2.2, the transfer characteristic of a 2nd look-up table (LUT-2R, LUT-2G, LUT-2B) will be set to (gamma)=1/2.2=0.45 as shown in FIG. 5 (gamma value).

Furthermore, unlike CRT, the color reproduction characteristic of a color liquid crystal panel changes with input signals (input gradation).
Then, as shown to Japanese Patent Application No. 11-206015 by the present applicant, the color reproduction characteristic of a color liquid crystal panel can be improved by providing the correction|amendment look-up table which has input-output characteristics as shown in FIG. 6 mainly with respect to the channel corresponding to blue (B).
If this correction|amendment look-up table is applied to the 2nd look-up table (LUT-2R, LUT-2G, LUT-2B) in this Embodiment,
After the look-up table as shown in FIG. 7 was obtained and correct|amending the color reproduction characteristic of a color liquid crystal panel, the color conversion circuit which keeps a color change constant can be obtained.

In addition, although it presupposed that the gamma characteristic of a color liquid crystal panel is 2.2 in the example of the said 2nd look-up table, generally the characteristic of a color liquid crystal panel cannot be expressed with a simple gamma value.
When the gamma characteristic (GRAY) of a color liquid crystal panel is shown like FIG. 8, a 2nd look-up table takes a light output to an input shaft, and is taken as a look-up table as shown in FIG. 9 which is the inverse function of the gamma characteristic which used the digital input as the output shaft.
By this look-up table, it means setting the gamma value of a color liquid crystal panel to 2.2 in equivalent, and color reproduction of the sRGB color space was completed.
Furthermore, FIG. 9 is a 2nd look-up table using a correction|amendment look-up table as shown in FIG. 6,
It is the curve which differed in the input-output characteristics and the input-output characteristics with respect to R (red) and G (green) with respect to B (blue).
By using this look-up table, a color reproduction characteristic distinctive to a liquid crystal can be correct|amended.

(Embodiment 2)
FIG. 10 is a figure which shows embodiment which applied the color conversion circuit of this invention to the color liquid crystal apparatus.

This color image display apparatus

WHEREIN:
The RGB code inputted is normally supplied from the memory for image displays, and the image signal which performed the color conversion process in the color conversion circuit of this invention is supplied to a color liquid crystal panel.

The chromaticity data of color-display panels, such as a color liquid crystal panel, color temperature data, and a gamma characteristic are normally described as an ICC Profile.
Therefore, the matrix coefficient of the color conversion circuit of this invention and the input-output characteristics of a 2nd look-up table can be determined using these data.
However, in a 2nd look-up table, the characteristic which made reverse the input output relation of the gamma characteristic in an ICC Profile is used.

In addition, in the said embodiment, as a joint color space of a matrix converting circuit, the XYZ color space was mentioned as the example and demonstrated,
However,
You may obtain|require a matrix conversion factor using other color spaces, such as Lab space and Luv space.
Moreover, it is also possible to calculate by performing vision correction|amendment etc.

In the said embodiment, the 1st look-up table was used in order to correct|amend input-signal-luminescent property,
However,
The objective of this look-up table is to convert an input RGB code into a linear color space,
It is not limited to this.
Moreover, in the said embodiment, the matrix converting circuit was used in order to correct|amend a color reproduction characteristic, but an observer's color conversion, special emphasis color conversion, etc. according to liking are possible, and it is not limited to this.
Furthermore, in the said embodiment, it used in order to convert a 2nd look-up table into the signal which followed the input-signal-output characteristics of the display panel provided in the output side,
However,
An observer's color conversion, special emphasis color conversion, etc. according to liking are possible,
It is not limited to this.

The said embodiment demonstrated as a color conversion circuit of a color liquid crystal apparatus,
However,
This invention is applicable also to other color image display apparatuses, such as plasma display apparatus, a color|collar|Calla_lily electroluminescent display device, and a CRT display.

In this invention, if the look-up table with a 1st color conversion circuit, the matrix converting circuit, and the 2nd look-up table are arrange|positioned in this order, even if other circuits, such as a signal emphasis circuit, are inserted in that middle, the effect of this invention will not fade.

ADVANTAGE of the Invention

As described above in detail, according to this invention, a high-precision color matching becomes possible by the easy circuit structure by the look-up table of a one-dimensional structure, and the combination of a matrix converting circuit.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[FIG. 1]
It is a block diagram for demonstrating schematic structure of the color conversion circuit of Embodiment 1.
[FIG. 2]
It is a figure which shows the transfer characteristic of the 1st look-up table at the time of setting a gamma value to 2.2.
[FIG. 3]

It is a figure which shows the example of a structure of a matrix converting circuit.
[FIG. 4]
It is xy chromaticity diagram which compared an example of the color reproduction area|region of sRGB color conversion space, and the color reproduction area|region of a color liquid crystal panel.
[FIG. 5]
It is a figure which shows the transfer characteristic of the 2nd look-up table at the time of making a gamma value into 1/2.2.
[FIG. 6]
It is a figure which shows an example of the correction|amendment look-up table which correct|amends the color reproduction characteristic of a color liquid crystal panel.
[FIG. 7]
It is a figure which shows an example of the transfer characteristic of the 2nd look-up table which correct|amends the color reproduction characteristic of a color liquid crystal panel.
[FIG. 8]
It is a figure which shows the gamma characteristic of the conventional color liquid crystal panel.
[FIG. 9]
It is a figure which shows an example of the transfer characteristic of the 2nd look-up table which correct|amends the gamma characteristic of a color liquid crystal panel.
[FIG. 10]
It is a figure for demonstrating the schematic structure of a color liquid crystal apparatus which has a color conversion circuit of Embodiment 2.

Description of Symbols

LUT-1R, LUT-1G, LUT-1B 1st look-up table
LUT-2R, LUT-2G, LUT-2B 2nd look-up table
[FIG. 1]
[MAT_IMAGE 000012]
[FIG. 2]
[MAT_IMAGE 000013]
[FIG. 3]
[MAT_IMAGE 000014]
[FIG. 4]
[MAT_IMAGE 000015]
[FIG. 5]
[MAT_IMAGE 000016]
[FIG. 6]
[MAT_IMAGE 000017]
[FIG. 7]
[MAT_IMAGE 000018]
[FIG. 8]
[MAT_IMAGE 000019]
[FIG. 9]
[MAT_IMAGE 000020]
[FIG. 10]
[MAT_IMAGE 000021]

(Translation from Thomson Reuters)

Citations

Citation *Record level*

Expand Citing Patents (18)

Cited Patents (0)

Cited Non-patents (0)

Other

No Other exists for this Record

Custom Fields

PMS Active Portfolio

-

Type

-

PMS Family Number

-

PMS Case Reference

-

PMS Case Key

-

ZH59

Certification

ZH59 Companies

SHARP

Cluster RPPR

-

Copyright 2007-2014 THOMSON REUTERS

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-270925
(43)Date of publication of application : 14.10.1997

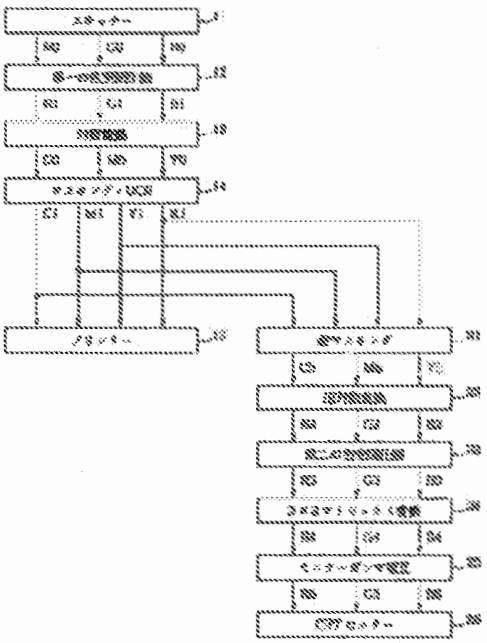
(51)Int.Cl. H04N 1/60
B41J 2/525
G06T 1/00
G09G 5/06
H04N 1/46
// G09G 5/00

(21)Application number : 08-078759
(22)Date of filing : 01.04.1996

(71)Applicant : CANON INC
(72)Inventor : YAMAMOTO NOBUO

(54) PICTURE PROCESSOR AND PICTURE PROCESSING METHOD

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To satisfactorily execute a preview with a second output picture for recognizing a first output picture, by executing a color space compression processing for mapping picture data within the color reproduction ranges of first and second picture output means.
SOLUTION: RGB picture element signals which a scanner reads, are fitted to the color reproduction range of a printer by a firs color space compression circuit 12. A logarithm conversion circuit 13 converts the RGB luminance signals into CMY density signals, and a masking/UCR circuit 14 adjusts the colors to the characteristics of a printer 15. The printer 15 controls the density of toner or ink and outputs a full color picture. An inverse masking circuit 21 realizes the inverse conversion of the circuit 14, and an inverse logarithm conversion circuit 22 returns the CMY density signals into the RGB luminance signals. A second color space compression circuit 23 adjusts input signals to within the color reproduction range of a CRT monitor 26. A3 × 3 matrix conversion circuit 24 converts the input signal from the color space of a scanner into the color space of the CRT monitor, and a gamma correction circuit 25 corrects the non-linearity of the CRT monitor 26, so as to output a preview picture.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1]Have the following and image data to which said first color-space-compression processing was performed is outputted to said first output means that a generating picture should be carried out, An image processing system outputting image data to which said second color space processing was performed to said second output means that a preview image of an image outputted by said first picture output means should be outputted.
A first color-space-compression processing means to perform first color-space-compression processing that is an image processing system which has the function to check previously an image outputted by a first picture output means by a second picture output means, and maps inputted image data in which an object image is shown in a color reproduction range of said first picture output means.
A second color-space-compression processing means to perform second color-space-compression processing which maps image data to which said first color-space-compression processing was performed in a color reproduction range of said second picture output means.

[Claim 2]While performing said second color-space-compression processing to a conversion method which converts image data to which said first color-space-compression processing was performed to density data according to the output characteristics of said first picture output means, and the aforementioned density data, The image processing system according to claim 1 performing color processing according to the output characteristics of said second output means.
[Claim 3]The image processing system according to claim 2 characterized by changing a conversion parameter of the aforementioned conversion method based on the aforementioned preview image.
[Claim 4]The image processing system according to claim 1, wherein said first picture output means uses a recording agent, and forms an image on a recording medium and said second picture output means displays an image.
[Claim 5]furthermore -- interlocking a color-space-compression processing method in said first color-space-compression means and said second color-space-compression means -- this -- the image processing system according to claim 1 having a color-space-compression processing method setting-out means to set a color-space-compression processing method to each of the 1st and a second color-space-compression processing means.
[Claim 6]The image processing system according to claim 5, wherein the aforementioned color-space-compression processing setting means sets up the aforementioned color-space-compression processing method based on a user's manual instruction.
[Claim 7]The image processing system according to claim 1 having a color-space-compression processing method setting-out means to set up independently a color-space-compression processing method in said first color-space-compression means and said second color-space-compression means.
[Claim 8]Have the following and image data to which said first color-space-compression processing

was performed is outputted to said first output means that a generating picture should be carried out, An image processing method outputting image data to which said second color space processing was performed to said second output means that a preview image of an image outputted by said first picture output means should be outputted.
First color-space-compression down stream processing that performs first color-space-compression processing that is an image processing method which has the function to check previously an image outputted by a first picture output means by a second picture output means, and maps inputted image data in which an object image is shown in a color reproduction range of said first picture output means.
Second color-space-compression down stream processing which performs second color-space-compression processing which maps image data to which said first color-space-compression processing was performed in a color reproduction range of said second picture output means.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention]The present invention relates to the image processing system and method of performing preview processing which outputs an outputted image to a displaying means and can check it.
[0002]
[Description of the Prior Art]In recent years, high-definition-izing and advanced features of a digital color copying machine are done, and it can reply now to a user's expectation considerably about the tint and editing processing of an outputted image. In such a situation, in order to obtain a desired outputted image, the copying machine what is called with a preview function of displaying and checking an image to a display device is beginning to be produced commercially instead of outputting an image to paper repeatedly.
[0003]Also as for a display device, when a main part is a color copying machine, since the tint check of an outputted image cannot be performed, it is desirable [the equipment which displays the manuscript image read using the monochrome liquid crystal display and is checked is in it, and] too that it is a preview system of a full color display.
[0004]Fig.7 is an example of the preview system of the full color display proposed, the block of 11-15 constitutes a full color copying machine, and the block of 21-26 constitutes a preview system.
[0005]In the above-mentioned composition, if it describes about the block of a full color copying machine first, the color copy on the manuscript stand which is not illustrated will be read with the scanner 11, and 3 colors of RGB an 8-bit digital signal will be generated each. Each color separation data is converted to a CMY concentration signal from a RGB luminance signal in the logarithmic transformation circuit 13 which consists of LUTs (Lookup Table), The CMYK chrominance signal which was suitable for the printer characteristic in masking and the UCR (Under Color Removal: bottom color removal) circuit 14 is generated. And a hard copy output is carried out with the printer 15.
[0006]Next, if it describes about the block of a preview system, the CMYK image signal in front of a hard copy output will be used for a preview input so that the processing added to the image by the color copying machine side can be first reproduced to a preview screen faithfully. Inverse transformation of the CMYK image signal in front of a hard copy output is carried out to a RGB code by the reverse masking circuit 21 and the inverse logarithm conversion circuit 22. By the way, the RGB code obtained here is based on the color space of a scanner, and even if it outputs this signal to a display device as it is, it cannot reproduce the color of a source image correctly under the development characteristic or the influence of nonlinear of a display device. Then, further, a picture signal is converted to the color space of a display device by the 3x3 matrix conversion circuit 24 from the color space of a scanner, and after the nonlinearity of a display device is corrected by the gamma correction circuit 25, it is outputted to the display device 26.

[0007]
[Problem to be solved by the invention]As shown in Fig.4, the color reproduction range 101 of a printer differs from the color reproduction range 103 of a display device. With a printer, although it is reproducible, a color unreproducible in a display device exists.
[0008]Therefore, in an above-mentioned preview system, there was room for the improvement that the azure which was able to be expressed with sufficient story tonality will lose story tonality if it displays on a display device, by a hard copy output, for example.
[0009]An object of the present invention is to reproduce the image of the second output means for checking the image based on the difference in the color reproduction range of a first output means and second output means outputted by a first output means good.
[0010]
[Means for solving problem]To achieve the above objects, the image to which the present invention is outputted by a first picture output means, A first color-space-compression processing means to perform first color-space-compression processing that is an image processing system which has a function previously checked by a second picture output means, and maps the inputted image data in which an object image is shown in the color reproduction range of the above-mentioned first picture output means, It has a second color-space-compression processing means to perform second color-space-compression processing which maps the image data to which above-mentioned first color-space-compression processing was performed in the color reproduction range of the above-mentioned second picture output means, The image data to which above-mentioned first color-space-compression processing was performed is outputted to the above-mentioned first output means that a generating picture should be carried out, and the image data to which above-mentioned second color space processing was performed is outputted to the above-mentioned second output means that the preview image of the image outputted by the above-mentioned first picture output means should be outputted.
[0011]
[Mode for carrying out the invention]
(Embodiment 1) Fig.1 is a block diagram which expresses the characteristics of the present invention best, the block of 11-15 constitutes a full color copying machine, and 21-26 constitute a preview system. In Fig.1, identical codes were used about Fig.6 and identical parts.
[0012]The scanner which 11 makes the reflection copy of not shown a RGB code, and is read in digital one for every pixel in the figure, The first color-space-compression circuit where 12 fits an input picture signal to the color reproduction range of a printer, The logarithmic transformation circuit where 13 converts a RGB luminance signal to a CMY concentration signal, masking and the UCR circuit where 14 doubles a color with the characteristic of a printer, and 15 are the printers of a laser exposure system or an ink jet system, The toner of cyanogen, magenta, yellow, and black or the concentration of ink is controlled, and the hard copy output of the full color image is carried out. The reverse masking circuit where 21 realizes inverse transformation of 14, the inverse logarithm conversion circuit by which 22 returns a CMY concentration signal to a RGB luminance signal, The second color-space-compression circuit where 23 fits an input picture signal to the color reproduction range of a CRT monitor, The 3x3 matrix conversion circuit by which 24 converts a RBG picture signal to the color space of a CRT monitor from the color space of a scanner, the gamma correction circuit where 25 corrects the nonlinearity of a monitor, and 26 are CRT monitors.
[0013]In Fig.1, if it describes about the block of a full color copying machine first, the reflection copy on the manuscript stand of not shown will be read with the scanner 11, and the digital signal of 8 bits each of TGB(s) will be generated. And it converts so that the color reproduction range of a printer may be suited in an input digital signal in the first color-space-compression circuit 12. About this conversion, it describes in detail using Fig.2.
[0014]Fig.2 plots the color reproduction range of a scanner and a printer on xy chromaticity diagram of the CIE 1931 standard colorimetric system (CIE standard colorimetric system) which International

Commission on Illumination (CIE) defined in 1931, The region 102 where the region 101 surrounded as the solid line was surrounded with the color expression range of a printer and an alternate long and short dash line is a color reading range of a scanner. However, the relation between an XYZ signal value and a chromaticity coordinate (x, y) is x=X/(X+Y+Z).
y=Y/(X+Y+Z)
It is come out and given. When the color read with the scanner is outside the color reproduction range of a printer here (i.e., when it is an A point and a B point on xy chromaticity diagram), and a hard copy output is carried out, a possibility that both points will be converted to the dot C these days in which an output is possible is high. Therefore, distinction of a color will become impossible when the luminance of both points is equal. Then, it will become distinguishable [a color], if color space compression is carried out to intersection A' of the straight line which connects an A point and the white point W for an A point saving luminance, for example, and the boundary line of the color reproduction range 101 of a printer so that a B point may be similarly converted to B' point.
[0015]This color space compression is realizable by storing three-dimensional LUT which matches the conversion order in a CIE standard colorimetric system previously.
[0016]The RGB image signal depending on the scanner characteristic can be converted to the signal of the CIE standard colorimetric system for which it does not depend on a device by three-line matrix operation of three rows (3x3) like a following formula.
[0017]
[External character 1]

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

An XYZ signal can be returned to a RGB code by the inverse transformation of an upper type.
[0018]Therefore, the first color-space-compression circuit 12 is constituted like Fig.3.
[0019]It returns to Fig.1 and signals CMYK which the RGB code after color space compression was converted to the CMY concentration signal in the logarithmic transformation circuit 13 which consists of LUTs, and was suitable for the printer characteristic in masking and the UCR circuit 14 is generated. This masking and UCR operation are given by 4x8 matrix operation as shown in a following formula.
[0020]
[External character 2]

$$\begin{pmatrix} C1 \\ M1 \\ Y1 \\ K1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b11 & b12 & b13 & b14 & b15 & b16 & b17 & b18 \\ b21 & b22 & b23 & b24 & b25 & b26 & b27 & b28 \\ b31 & b32 & b33 & b34 & b35 & b36 & b37 & b38 \\ b41 & b42 & b43 & b44 & b45 & b46 & b47 & b48 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C0 \\ C0 \\ Y0 \\ K0 \\ J0*K0 \\ C0*M0 \\ M0*Y0 \\ Y0*C0 \end{pmatrix}$$

However, K0=min (C0, M0, Y0)
It comes out.
[0021]Two or more these masking and UCR coefficients are prepared previously, and masking and a UCR coefficient are switched based on the instruction from the operating part of not shown.
[0022]Finally, the hard copy output of the CMYK image signal acquired in this way is carried out with

the printer 15.
[0023]Next, if it describes about the block of a preview system, in order to reproduce a hard copy output as a preview image as faithfully as possible, The concentration information, C1 in front of a hard copy, M1, Y1, and K3, of 4 colors is converted to the concentration information, the reverse masking circuit 21C5, M5, and Y5, of 3 colors. The operation of this reverse masking is given with a following formula.
[0024]
[External character 3]

$$\begin{pmatrix} C5 \\ M5 \\ Y5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c11 & c12 & c13 & c14 \\ c21 & c22 & c23 & c24 \\ c31 & c32 & c33 & c34 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \\ K1 \end{pmatrix}$$

Then, inverse transformation of the CMY signal is carried out to a RGB code by the inverse logarithm conversion circuit 22 which consists of LUTs. And it converts so that the color reproduction range of a CRT monitor may be suited by the second color-space-compression circuit 23. About this conversion, it describes in detail using Fig.4.
[0025]Fig.4 plots the color reproduction range of a printer and a CRT monitor on xy chromaticity diagram, and the region 103 where the region 101 surrounded as the solid line was surrounded with the color expression range of a printer and a dashed line is a color reproduction range of a CRT monitor. Here, when the color outputted to a printer is outside the color reproduction range of a CRT monitor, all of these colors will stick on the boundary line of the color reproduction range 103 of a CRT monitor, and the story tonality expressed by a hard copy output will be lost in a preview image.
[0026]Then, by conversion which moves R point to the point S on the straight line which connects R point and the white point W, for example with luminance saved, if color space compression is carried out so that the region of the sector WPQ may be compressed into the triangle WPQ, story tonality can be reproduced on a CRT monitor. This second color space compression as well as first color space compression is realizable by three-dimensional LUT. Therefore, it becomes composition as shown in Fig.3 like [the composition of the second color-space-compression circuit 23] the first color-space-compression circuit 12.
[0027]It returns to Fig.1 again and the RGB code after color space compression is converted to the color space of a CRT monitor by the 3x3 matrix circuit 24 from the color space of a scanner. This 3x3 matrix operation is given with a following formula.
[0028]
[External character 4]

$$\begin{pmatrix} R4 \\ G4 \\ B4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d11 & d12 & d13 \\ d21 & d22 & d23 \\ d31 & d32 & d33 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R3 \\ G3 \\ B3 \end{pmatrix}$$

After the nonlinearity of a CRT monitor is corrected by the gamma correction circuit 24 which becomes the last from LUT, a preview image is outputted to CRT monitor 25.
[0029]A user checks this preview image, and he sets up masking and a UCR coefficient using an operating part so that a desired outputted image may be obtained.
[0030]It repeats until it sets up masking and the UCR coefficient which can obtain a desired outputted image for the above preview processing.
[0031]And a hard copy output is performed using this set-up masking and UCR coefficient.
[0032]The present invention is not limited to the above-mentioned working example. For example, as

shown in Fig.5, the present invention is applicable also to the system which can input a RGB code from outside. Not only a CIE standard colorimetric system but a CIE1976 L*a*b* color space and other color spaces can also be used for the color space used in the case of color space compression.

[0033]A user may enable it to set up arbitrarily other color processing parameters other than masking and a UCR coefficient, such as a gamma coefficient and a filter factor.

[0034]According to this embodiment, the story tonality of both a hard copy output and a preview output can reappear good, and outline correspondence also of the tint can be carried out.

[0035](Embodiment 2) In Embodiment 1, the color-space-compression algorithm mapped on the intersection of the straight line which connects an input picture signal and a white point saving luminance for the input picture signal outside a color reproduction range, and the boundary line of the color reproduction range of a printer was used as a color-space-compression algorithm.

[0036]However, a black space compression algorithm applicable to Embodiment 1 is not restricted to this.

[0037]For example, the color-space-compression algorithm which, on the whole, carries out color space compression of the picture signal which shows the object image which includes the picture signal in a color reproduction range that the story tonality between the picture signals outside a color reproduction range should be saved with luminance and hue saved may be used. This color-space-compression algorithm is suitable for the image including intermediate color, such as a photograph.

[0038]The color-space-compression algorithm which carries out color space compression of the picture signal outside a color reproduction range into a color reproduction range may be [that chroma saturation should be saved as much as possible] used. According to this color-space-compression algorithm, a skillful image can be outputted. Therefore, it is suitable for images, such as CG and a graph.

[0039]The color-space-compression algorithm colorimetrically mapped in a near picture signal may be used. This color-space-compression algorithm is suitable for reproducing a specific color faithfully. Therefore, it is suitable for images, such as a logo.

[0040]Thus, the optimal color-space-compression algorithms differ according to the kind of image, or a user's use.

[0041]Therefore, in Embodiment 2, first color space compression is set up based on the manual instruction from a user's operating part, you make it this setting out interlocked with, and second color space compression is set up.

[0042]The block diagram showing one example of the composition of Embodiment 2 is shown in Fig.6. In the composition of Fig.6, identical codes are attached about the same composition as Fig.1, and a description is omitted.

[0043]The first color space compression 34 converts the $R_0G_0B_0$ picture signal acquired with the scanner 11 based on the profile stored in the profile storage A32 corresponding to the color-space-compression algorithm instructed by the operating part 31 in the color reproduction range of the printer 15.

[0044]The second color space compression 35 converts the $R_2G_2B_2$ picture signal converted by the first color space compression 34 in the color reproduction range of the printer 15 in the color reproduction range of CRT monitor 26. This second color space compression 35 converts based on the profile stored in the profile storage B33 corresponding to the color-space-compression algorithm set up by the first color space compression 34.

[0045]The profile corresponding to the various color-space-compression algorithms which perform color space compression corresponding to the color reproduction range of the scanner 11 and the color reproduction range of the printer 15 in the profile storage A and which were mentioned above is stored. Three-dimensional LUT used when converting the $X_0Y_0Z_0$ picture signal in Fig.3 to a

$X_1Y_1Z_1$ picture signal is stored in each profile.

[0046]The profile corresponding to various color-space-compression algorithms based on the color reproduction range of the printer 15 and the color reproduction range of CRT monitor 26 is stored in the profile storage B33 like the profile storage A.

[0047]CPU36 sets the profile corresponding to a user's instruction in the operating part 31 as reading, the first color space compression 34, and the second color space compression 35 from the profile storage A and the profile storage B.

[0048]Since a second color-space-compression algorithm is interlocked with the color-space-compression algorithm used by first color space compression according to the Embodiment 2, the preview image reflecting the contents of first color-space-compression processing can be outputted.

[0049]For example, a color-space-compression algorithm suitable for an image including above-mentioned intermediate color is performed by first color space compression, When color-space-compression algorithms, such as above-mentioned CG and a graph, are performed by second color space compression, in spite of having performed processing which thought gradation as important, by first color space compression, the gradation outside a color reproduction range will be crushed in second color space compression. Therefore, the portion by which gradation has been crushed in a preview image may break the atmosphere of the whole preview image.

[0050]On the other hand, in Embodiment 2, since first color space compression and second color space compression are interlocked, the preview image in which the continuity of gradation was maintained can be displayed.

[0051]Thus, according to the Embodiment 2, the preview image in which the portions (for example, gradation of an image sex etc.) to which the user attaches importance were reflected can be displayed.

[0052](Embodiment 3) Although first color space compression and second color space compression were interlocked in Embodiment 2, it enabled it to set up each color space compression independently in Embodiment 3.

[0053]That is, the color-space-compression algorithm used by the operating part 31 in each of first color space compression and second color space compression is set up independently.

[0054]According to the Embodiment 3, in the formed image formed with a printer, color space compression corresponding to the characteristics which a user wants to check most can be performed to a preview image.

[0055]Therefore, the preview image reflecting the characteristics which a user wants to check most can be displayed.

[0056]The color-space-compression algorithm in each above-mentioned embodiment may be applied not only to an above-mentioned algorithm but to other color-space-compression algorithms.

[0057]Although the system which displays the image formed with the printer 15 on CRT monitor 26 is used in each above-mentioned embodiment, the image formed with the printer 15 may be applied to the system which carries out a proof with other printers, for example. That is, if it is a system which checks previously the outputted image of a certain image output device with other image output devices, it does not matter.

[0058]Even if it applies the present invention to the system which comprises two or more apparatus (for example, a host computer, an interface device, a reader, a printer, etc.), it may be applied to the equipment (for example, a copying machine, a facsimile machine, etc.) consisting of one apparatus.

[0059]The object of this invention the storage medium which recorded the program code of the software which realizes the function of an embodiment mentioned above, It cannot be overemphasized that it is attained, also when a system or equipment is supplied and the computer (or CPU and MPU) of the system or equipment reads and executes the program code stored in the storage medium. In this case, the function of an embodiment which the program code itself read

from the storage medium mentioned above will be realized, and the present invention will be constituted from a storage medium which memorized that program code. As a storage medium for supplying a program code, a floppy disk, a hard disk, an optical disc, a magneto-optical disc, CD-ROM, CD-R, magnetic tape, a nonvolatile memory card, ROM, etc. can be used, for example.

[0060]

[Effect of the Invention]As described above, according to the present invention, the image of the second output means for checking the image based on the difference in the color reproduction range of a first output means and second output means outputted by a first output means is reproducible good.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[Field of the Invention]The present invention relates to the image processing system and method of performing preview processing which outputs an outputted image to a displaying means and can check it.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art]In recent years, high-definition-izing and advanced features of a digital color copying machine are done, and it can reply now to a user's expectation considerably about the tint and editing processing of an outputted image. In such a situation, in order to obtain a desired outputted image, the copying machine what is called with a preview function of displaying and checking an image to a display device is beginning to be produced commercially instead of outputting an image to paper repeatedly.
[0003]Also as for a display device, when a main part is a color copying machine, since the tint check of an outputted image cannot be performed, it is desirable [the equipment which displays the manuscript image read using the monochrome liquid crystal display and is checked is in it, and] too that it is a preview system of a full color display.
[0004]Fig.7 is an example of the preview system of the full color display proposed, the block of 11-15 constitutes a full color copying machine, and the block of 21-26 constitutes a preview system.
[0005]In the above-mentioned composition, if it describes about the block of a full color copying machine first, the color copy on the manuscript stand which is not illustrated will be read with the scanner 11, and 3 colors of RGB an 8-bit digital signal will be generated each. Each color separation data is converted to a CMY concentration signal from a RGB luminance signal in the logarithmic transformation circuit 13 which consists of LUTs (Lookup Table), The CMYK chrominance signal which was suitable for the printer characteristic in masking and the UCR (Under Color Removal: bottom color removal) circuit 14 is generated. And a hard copy output is carried out with the printer 15.
[0006]Next, if it describes about the block of a preview system, the CMYK image signal in front of a hard copy output will be used for a preview input so that the processing added to the image by the color copying machine side can be first reproduced to a preview screen faithfully. Inverse transformation of the CMYK image signal in front of a hard copy output is carried out to a RGB code by the reverse masking circuit 21 and the inverse logarithm conversion circuit 22. By the way, the RGB code obtained here is based on the color space of a scanner, and even if it outputs this signal to a display device as it is, it cannot reproduce the color of a source image correctly under the development characteristic or the influence of nonlinear of a display device. Then, further, a picture signal is converted to the color space of a display device by the 3x3 matrix conversion circuit 24 from the color space of a scanner, and after the nonlinearity of a display device is corrected by the gamma correction circuit 25, it is outputted to the display device 26.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

EFFECT OF THE INVENTION

[Effect of the Invention]As described above, according to the present invention, the image of the second output means for checking the image based on the difference in the color reproduction range of a first output means and second output means outputted by a first output means is reproducible good.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL PROBLEM

[Problem to be solved by the invention]As shown in Fig.4, the color reproduction range 101 of a printer differs from the color reproduction range 103 of a display device. With a printer, although it is reproducible, a color unreproducible in a display device exists.
[0008]Therefore, in an above-mentioned preview system, there was room for the improvement that the azure which was able to be expressed with sufficient story tonality will lose story tonality if it displays on a display device, by a hard copy output, for example.
[0009]An object of the present invention is to reproduce the image of the second output means for checking the image based on the difference in the color reproduction range of a first output means and second output means outputted by a first output means good.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

MEANS

[Means for solving problem]To achieve the above objects, the image to which the present invention is outputted by a first picture output means, A first color-space-compression processing means to perform first color-space-compression processing that is an image processing system which has a function previously checked by a second picture output means, and maps the inputted image data in which an object image is shown in the color reproduction range of the above-mentioned first picture output means, It has a second color-space-compression processing means to perform second color-space-compression processing which maps the image data to which above-mentioned first color-space-compression processing was performed in the color reproduction range of the above-mentioned second picture output means, The image data to which above-mentioned first color-space-compression processing was performed is outputted to the above-mentioned first output means that a generating picture should be carried out, and the image data to which above-mentioned second color space processing was performed is outputted to the above-mentioned second output means that the preview image of the image outputted by the above-mentioned first picture output means should be outputted.
[0011]
[Mode for carrying out the invention]
(Embodiment 1) Fig.1 is a block diagram which expresses the characteristics of the present invention best, the block of 11-15 constitutes a full color copying machine, and 21-26 constitute a preview system. In Fig.1, identical codes were used about Fig.6 and identical parts.
[0012]The scanner which 11 makes the reflection copy of not shown a RGB code, and is read in digital one for every pixel in the figure, The first color-space-compression circuit where 12 fits an input picture signal to the color reproduction range of a printer, The logarithmic transformation circuit where 13 converts a RGB luminance signal to a CMY concentration signal, masking and the UCR circuit where 14 doubles a color with the characteristic of a printer, and 15 are the printers of a laser exposure system or an ink jet system, The toner of cyanogen, magenta, yellow, and black or the concentration of ink is controlled, and the hard copy output of the full color image is carried out. The reverse masking circuit where 21 realizes inverse transformation of 14, the inverse logarithm conversion circuit by which 22 returns a CMY concentration signal to a RGB luminance signal, The second color-space-compression circuit where 23 fits an input picture signal to the color reproduction range of a CRT monitor, The 3x3 matrix conversion circuit by which 24 converts a RBG picture signal to the color space of a CRT monitor from the color space of a scanner, the gamma correction circuit where 25 corrects the nonlinearity of a monitor, and 26 are CRT monitors.
[0013]In Fig.1, if it describes about the block of a full color copying machine first, the reflection copy on the manuscript stand of not shown will be read with the scanner 11, and the digital signal of 8 bits each of TGB(s) will be generated. And it converts so that the color reproduction range of a printer may be suited in an input digital signal in the first color-space-compression circuit 12. About this conversion, it describes in detail using Fig.2.

[0014]Fig.2 plots the color reproduction range of a scanner and a printer on xy chromaticity diagram of the CIE 1931 standard colorimetric system (CIE standard colorimetric system) which International Commission on Illumination (CIE) defined in 1931, The region 102 where the region 101 surrounded as the solid line was surrounded with the color expression range of a printer and an alternate long and short dash line is a color reading range of a scanner. However, the relation between an XYZ signal value and a chromaticity coordinate (x, y) is x=X/(X+Y+Z).
y=Y/(X+Y+Z)
It is come out and given. When the color read with the scanner is outside the color reproduction range of a printer here (i.e., when it is an A point and a B point on xy chromaticity diagram), and a hard copy output is carried out, a possibility that both points will be converted to the dot C these days in which an output is possible is high. Therefore, distinction of a color will become impossible when the luminance of both points is equal. Then, it will become distinguishable [a color], if color space compression is carried out to intersection A' of the straight line which connects an A point and the white point W for an A point saving luminance, for example, and the boundary line of the color reproduction range 101 of a printer so that a B point may be similarly converted to B' point.
[0015]This color space compression is realizable by storing three-dimensional LUT which matches the conversion order in a CIE standard colorimetric system previously.
[0016]The RGB image signal depending on the scanner characteristic can be converted to the signal of the CIE standard colorimetric system for which it does not depend on a device by three-line matrix operation of three rows (3x3) like a following formula.
[0017]
[External character 1]

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

An XYZ signal can be returned to a RGB code by the inverse transformation of an upper type.
[0018]Therefore, the first color-space-compression circuit 12 is constituted like Fig.3.
[0019]It returns to Fig.1 and signals CMYK which the RGB code after color space compression was converted to the CMY concentration signal in the logarithmic transformation circuit 13 which consists of LUTs, and was suitable for the printer characteristic in masking and the UCR circuit 14 is generated. This masking and UCR operation are given by 4x8 matrix operation as shown in a following formula.
[0020]
[External character 2]

$$\begin{pmatrix} C1 \\ M1 \\ Y1 \\ K1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b11 & b12 & b13 & b14 & b15 & b16 & b17 & b18 \\ b21 & b22 & b23 & b24 & b25 & b26 & b27 & b28 \\ b31 & b32 & b33 & b34 & b35 & b36 & b37 & b38 \\ b41 & b42 & b43 & b44 & b45 & b46 & b47 & b48 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C0 \\ C0 \\ Y0 \\ K0 \\ J0*K0 \\ C0*M0 \\ M0*Y0 \\ Y0*C0 \end{pmatrix}$$

However, K0=min (C0, M0, Y0)
It comes out.
[0021]Two or more these masking and UCR coefficients are prepared previously, and masking and a

UCR coefficient are switched based on the instruction from the operating part of not shown.
[0022]Finally, the hard copy output of the CMYK image signal acquired in this way is carried out with the printer 15.
[0023]Next, if it describes about the block of a preview system, in order to reproduce a hard copy output as a preview image as faithfully as possible, The concentration information, C1 in front of a hard copy, M1, Y1, and K3, of 4 colors is converted to the concentration information, the reverse masking circuit 21C5, M5, and Y5, of 3 colors. The operation of this reverse masking is given with a following formula.
[0024]
[External character 3]

$$\begin{pmatrix} C5 \\ M5 \\ Y5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c11 & c12 & c13 & c14 \\ c21 & c22 & c23 & c24 \\ c31 & c32 & c33 & c34 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \\ K1 \end{pmatrix}$$

Then, inverse transformation of the CMY signal is carried out to a RGB code by the inverse logarithm conversion circuit 22 which consists of LUTs. And it converts so that the color reproduction range of a CRT monitor may be suited by the second color-space-compression circuit 23. About this conversion, it describes in detail using Fig.4.
[0025]Fig.4 plots the color reproduction range of a printer and a CRT monitor on xy chromaticity diagram, and the region 103 where the region 101 surrounded as the solid line was surrounded with the color expression range of a printer and a dashed line is a color reproduction range of a CRT monitor. Here, when the color outputted to a printer is outside the color reproduction range of a CRT monitor, all of these colors will stick on the boundary line of the color reproduction range 103 of a CRT monitor, and the story tonality expressed by a hard copy output will be lost in a preview image.
[0026]Then, by conversion which moves R point to the point S on the straight line which connects R point and the white point W, for example with luminance saved, if color space compression is carried out so that the region of the sector WPQ may be compressed into the triangle WPQ, story tonality can be reproduced on a CRT monitor. This second color space compression as well as first color space compression is realizable by three-dimensional LUT. Therefore, it becomes composition as shown in Fig.3 like [the composition of the second color-space-compression circuit 23] the first color-space-compression circuit 12.
[0027]It returns to Fig.1 again and the RGB code after color space compression is converted to the color space of a CRT monitor by the 3x3 matrix circuit 24 from the color space of a scanner. This 3x3 matrix operation is given with a following formula.
[0028]
[External character 4]

$$\begin{pmatrix} R4 \\ G4 \\ B4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d11 & d12 & d13 \\ d21 & d22 & d23 \\ d31 & d32 & d33 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R3 \\ G3 \\ B3 \end{pmatrix}$$

After the nonlinearity of a CRT monitor is corrected by the gamma correction circuit 24 which becomes the last from LUT, a preview image is outputted to CRT monitor 25.
[0029]A user checks this preview image, and he sets up masking and a UCR coefficient using an operating part so that a desired outputted image may be obtained.
[0030]It repeats until it sets up masking and the UCR coefficient which can obtain a desired outputted image for the above preview processing.

[0031]And a hard copy output is performed using this set-up masking and UCR coefficient.
[0032]The present invention is not limited to the above-mentioned working example. For example, as shown in Fig.5, the present invention is applicable also to the system which can input a RGB code from outside. Not only a CIE standard colorimetric system but a CIE1976 L*a*b* color space and other color spaces can also be used for the color space used in the case of color space compression.
[0033]A user may enable it to set up arbitrarily other color processing parameters other than masking and a UCR coefficient, such as a gamma coefficient and a filter factor.
[0034]According to this embodiment, the story tonality of both a hard copy output and a preview output can reappear good, and outline correspondence also of the tint can be carried out.
[0035](Embodiment 2) In Embodiment 1, the color-space-compression algorithm mapped on the intersection of the straight line which connects an input picture signal and a white point saving luminance for the input picture signal outside a color reproduction range, and the boundary line of the color reproduction range of a printer was used as a color-space-compression algorithm.
[0036]However, a black space compression algorithm applicable to Embodiment 1 is not restricted to this.
[0037]For example, the color-space-compression algorithm which, on the whole, carries out color space compression of the picture signal which shows the object image which includes the picture signal in a color reproduction range that the story tonality between the picture signals outside a color reproduction range should be saved with luminance and hue saved may be used. This color-space-compression algorithm is suitable for the image including intermediate color, such as a photograph.
[0038]The color-space-compression algorithm which carries out color space compression of the picture signal outside a color reproduction range into a color reproduction range may be [that chroma saturation should be saved as much as possible] used. According to this color-space-compression algorithm, a skillful image can be outputted. Therefore, it is suitable for images, such as CG and a graph.
[0039]The color-space-compression algorithm colorimetrically mapped in a near picture signal may be used. This color-space-compression algorithm is suitable for reproducing a specific color faithfully. Therefore, it is suitable for images, such as a logo.
[0040]Thus, the optimal color-space-compression algorithms differ according to the kind of image, or a user's use.
[0041]Therefore, in Embodiment 2, first color space compression is set up based on the manual instruction from a user's operating part, you make it this setting out interlocked with, and second color space compression is set up.
[0042]The block diagram showing one example of the composition of Embodiment 2 is shown in Fig.6. In the composition of Fig.6, identical codes are attached about the same composition as Fig.1, and a description is omitted.
[0043]The first color space compression 34 converts the $R_0G_0B_0$ picture signal acquired with the scanner 11 based on the profile stored in the profile storage A32 corresponding to the color-space-compression algorithm instructed by the operating part 31 in the color reproduction range of the printer 15.
[0044]The second color space compression 35 converts the $R_2G_2B_2$ picture signal converted by the first color space compression 34 in the color reproduction range of the printer 15 in the color reproduction range of CRT monitor 26. This second color space compression 35 converts based on the profile stored in the profile storage B33 corresponding to the color-space-compression algorithm set up by the first color space compression 34.
[0045]The profile corresponding to the various color-space-compression algorithms which perform color space compression corresponding to the color reproduction range of the scanner 11 and the

color reproduction range of the printer 15 in the profile storage A and which were mentioned above is stored. Three-dimensional LUT used when converting the $X_0Y_0Z_0$ picture signal in Fig.3 to a $X_1Y_1Z_1$ picture signal is stored in each profile.

[0046]The profile corresponding to various color-space-compression algorithms based on the color reproduction range of the printer 15 and the color reproduction range of CRT monitor 26 is stored in the profile storage B33 like the profile storage A.

[0047]CPU36 sets the profile corresponding to a user's instruction in the operating part 31 as reading, the first color space compression 34, and the second color space compression 35 from the profile storage A and the profile storage B.

[0048]Since a second color-space-compression algorithm is interlocked with the color-space-compression algorithm used by first color space compression according to the Embodiment 2, the preview image reflecting the contents of first color-space-compression processing can be outputted.

[0049]For example, a color-space-compression algorithm suitable for an image including above-mentioned intermediate color is performed by first color space compression, When color-space-compression algorithms, such as above-mentioned CG and a graph, are performed by second color space compression, in spite of having performed processing which thought gradation as important, by first color space compression, the gradation outside a color reproduction range will be crushed in second color space compression. Therefore, the portion by which gradation has been crushed in a preview image may break the atmosphere of the whole preview image.

[0050]On the other hand, in Embodiment 2, since first color space compression and second color space compression are interlocked, the preview image in which the continuity of gradation was maintained can be displayed.

[0051]Thus, according to the Embodiment 2, the preview image in which the portions (for example, gradation of an image sex etc.) to which the user attaches importance were reflected can be displayed.

[0052](Embodiment 3) Although first color space compression and second color space compression were interlocked in Embodiment 2, it enabled it to set up each color space compression independently in Embodiment 3.

[0053]That is, the color-space-compression algorithm used by the operating part 31 in each of first color space compression and second color space compression is set up independently.

[0054]According to the Embodiment 3, in the formed image formed with a printer, color space compression corresponding to the characteristics which a user wants to check most can be performed to a preview image.

[0055]Therefore, the preview image reflecting the characteristics which a user wants to check most can be displayed.

[0056]The color-space-compression algorithm in each above-mentioned embodiment may be applied not only to an above-mentioned algorithm but to other color-space-compression algorithms.

[0057]Although the system which displays the image formed with the printer 15 on CRT monitor 26 is used in each above-mentioned embodiment, the image formed with the printer 15 may be applied to the system which carries out a proof with other printers, for example. That is, if it is a system which checks previously the outputted image of a certain image output device with other image output devices, it does not matter.

[0058]Even if it applies the present invention to the system which comprises two or more apparatus (for example, a host computer, an interface device, a reader, a printer, etc.), it may be applied to the equipment (for example, a copying machine, a facsimile machine, etc.) consisting of one apparatus.

[0059]The object of this invention the storage medium which recorded the program code of the software which realizes the function of an embodiment mentioned above, It cannot be

overemphasized that it is attained, also when a system or equipment is supplied and the computer (or CPU and MPU) of the system or equipment reads and executes the program code stored in the storage medium. In this case, the function of an embodiment which the program code itself read from the storage medium mentioned above will be realized, and the present invention will be constituted from a storage medium which memorized that program code. As a storage medium for supplying a program code, a floppy disk, a hard disk, an optical disc, a magneto-optical disc, CD-ROM, CD-R, magnetic tape, a nonvolatile memory card, ROM, etc. can be used, for example.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1]The block diagram of the color image processing device which carried out Embodiment 1.

[Drawing 2]The figure which describes first color space compression.
[Drawing 3]The block diagram which describes the composition of a color-space-compression circuit.
[Drawing 4]The figure which describes second color space compression.
[Drawing 5]The block diagram of the color image processing device which carried out the modification.
[Drawing 6]The block diagram of the color image processing device which carried out Embodiment 2.

[Drawing 7]The block diagram showing a prior art.

[Translation done.]

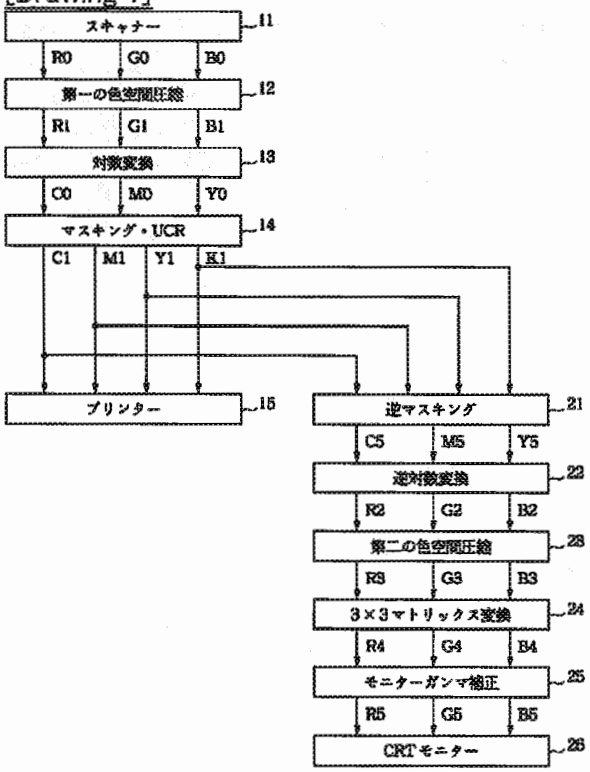
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

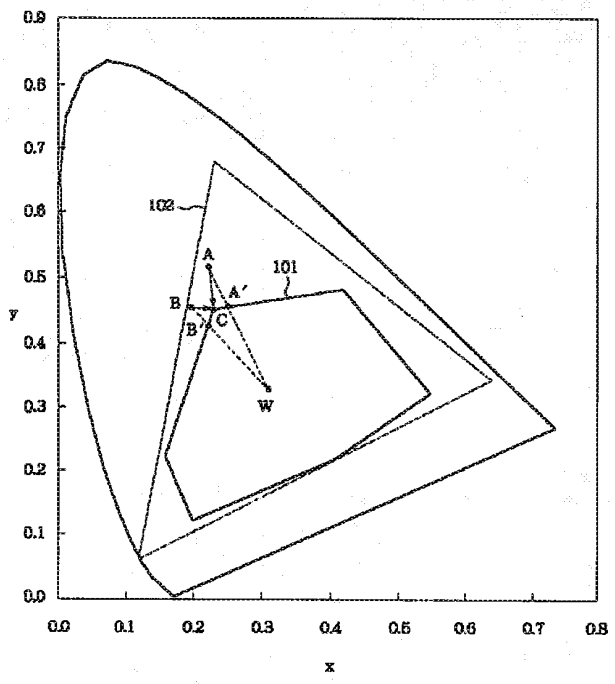
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

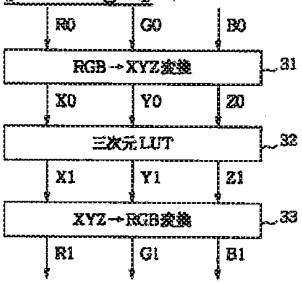
[Drawing 1]



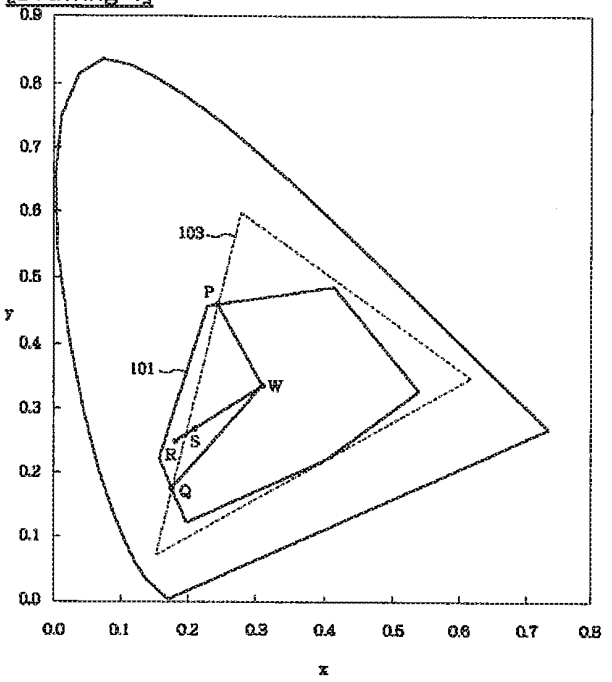
[Drawing 2]



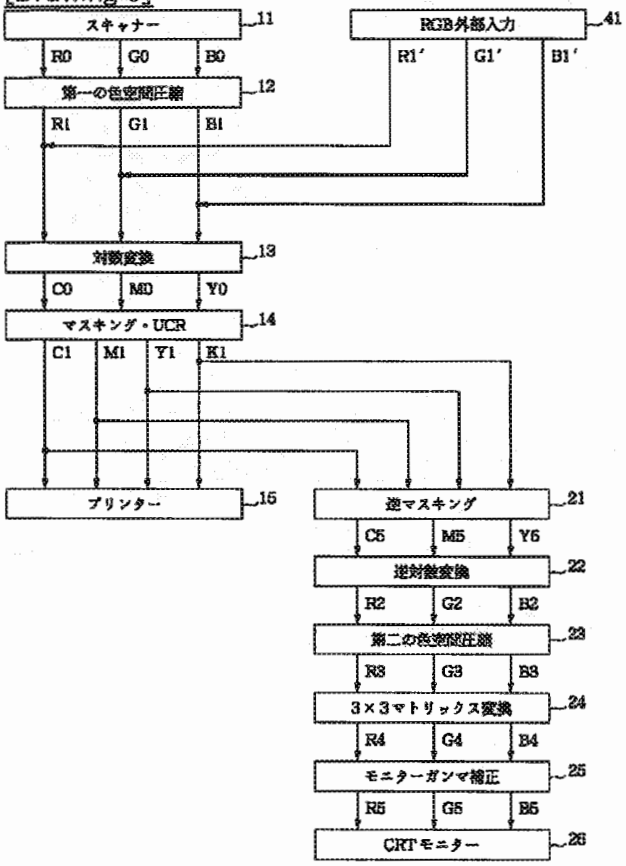
[Drawing 3]



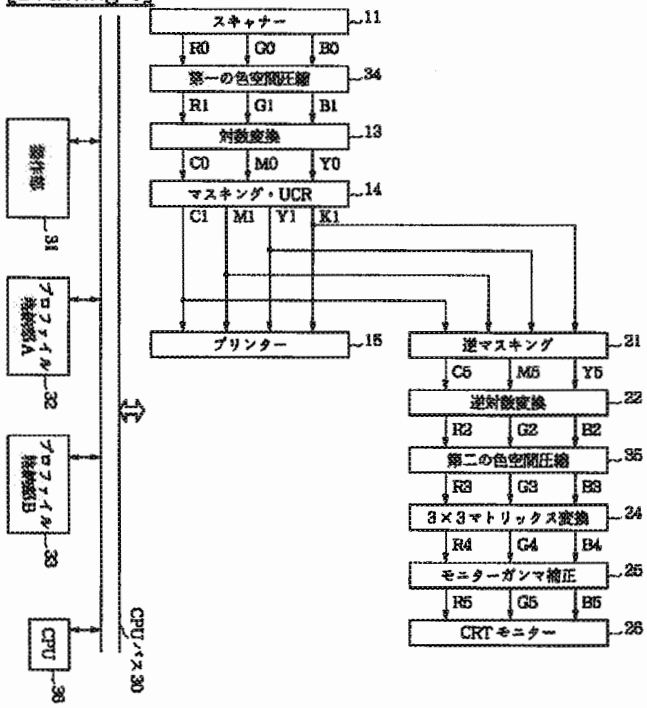
[Drawing 4]



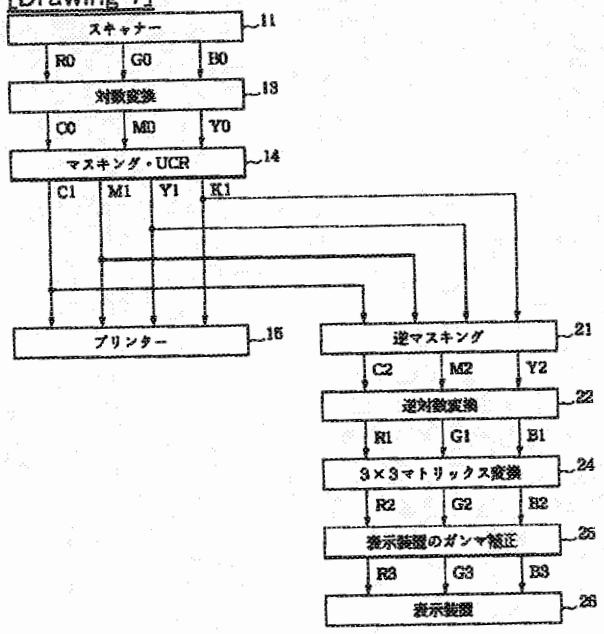
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Translation done.]

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	12450622
Filing Date:	07-Jun-2010
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Filer:	Wan Yee Cheung
Attorney Docket Number:	PU070073

Filed as Large Entity

U.S. National Stage under 35 USC 371 Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
Submission- Information Disclosure Stmt	1806	1	180	180
		Total in USD ($)		**180**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	19474872
Application Number:	12450622
International Application Number:	
Confirmation Number:	2642
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Correspondence Address:	Robert D Shedd Thomson Licensing P O Box 5312 - Princeton NJ 08543-5312 US - -
Filer:	Wan Yee Cheung
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	PU070073
Receipt Date:	02-JUL-2014
Filing Date:	07-JUN-2010
Time Stamp:	15:10:28
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$180

RAM confirmation Number	1462
Deposit Account	070832
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Transmittal Letter	PU070073_transmittal_letter_ids.pdf	24632 70a8c4312c4afc6b55225d945e2a536499c162d4	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	PU070073_SB08_02JULY2014.pdf	612065 cc6ccefa973fc891579c47d361600d886e3ae6b8	no	4
Warnings:					
Information:					
3	Foreign Reference	JP1999017868.pdf	3834955 a4069129bb347a29ff7149895821841 22fb2a232	no	17
Warnings:					
Information:					
4	Foreign Reference	JP11017868_TR_EN_machine_10JAN2014.pdf	215870 47362a48dd3bbff6ac332cc4e8b280f1920fea92	no	21
Warnings:					
Information:					
5	Foreign Reference	JP1996037604.pdf	17546342 8b8e8e829b6533b8f933411442d8dbe004d9d7f1	no	62
Warnings:					
Information:					
6	Foreign Reference	JP08037604_TR_EN_machine_10JAN2014.pdf	12939356 3008a3a9715cf183fcdf14b538ab275acadb13f3	no	69
Warnings:					
Information:					
7	Foreign Reference	JP1997270925.pdf	1843920 14acd44f0eb4b8c82eecdb5d068d3f3058fed61d	no	8
Warnings:					
Information:					

8	Foreign Reference	JP1994208360.pdf	3833221 34a481a50210b7bdbfb865955ec71b02ffe2 87b7	no	19
Warnings:					
Information:					
9	Foreign Reference	JP2002116750.pdf	1704518 ec7b1d3f7e7da6546ceea8e53bd87d3e68c cb10e	no	8
Warnings:					
Information:					
10	Foreign Reference	JP2002116750_TR_EN_machine10JAN2014.pdf	129768 27622b79b51087f972448081daca8c3eaeb 54092	no	12
Warnings:					
Information:					
11	Other Reference-Patent/App/Search documents	PU070106_OA_27SEPT2013.pdf	1911070 3a021562b688474b30fc4c10e0c1f0cfd382f 94c	no	21
Warnings:					
Information:					
12	Other Reference-Patent/App/Search documents	PU070107_OA_13DEC2013.pdf	834616 89eb13c4a5c7ef6d56fa529b1f1ede512d3a 3240	no	9
Warnings:					
Information:					
13	Other Reference-Patent/App/Search documents	PU070107_NOA_20JUNE2014.pdf	812272 dcb2b2af99ecb8a80f4cf52608d286237e35 afc1	no	5
Warnings:					
Information:					
14	Foreign Reference	JP09270925_TR_EN_Machine.pdf	4471713 5c10e89bf3c249162f6e53d63673b43ccdab c112	no	25
Warnings:					
Information:					
15	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30405 862e09d179cad2a738e93bec0085374df22 eb410	no	2
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	50744723	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Ingo Tobias Doser et al.

Serial No.: 12/450,622

Filed: June 7, 2010

For: METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

Examiner: Sajous, Wesner

Art Unit: 2612

Conf. No.: 2642

SUPPLEMENTAL INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

[ ]1 Pursuant to 37 CFR 1.97(b)
[within 3 months of filing or prior to 1st Office Action]

[ ] 2 Certification Pursuant to 37 CFR 1.97(c)
[before Final Office Action or Allowance]

[X] 3 Fee Payment Pursuant to 37 CFR 1.97(c)
[before Final Office Action or Allowance]

[ ] 4 Certification & Submission Fee Payment Pursuant to 37 CFR 1.97(d)
[before issue fee payment]

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The following are submitted in the above-identified application in compliance with 37 CFR 1.97 & 1.98:

[**XX**] 5 List of documents on form PTO-SB08a (b) together with copies of each identified document and a translation or a concise explanation of each non-English language document is enclosed herewith.

This paper is submitted in accordance with:

[] 6 37 CFR 1.97(b): [within 3 months of filing or prior to 1st Office Action]

[X] 7 37 CFR 1.97(c): [before Final Office Action or Allowance, whichever is earlier]; and

[ ] 8The required certification made in item 11 below; or

[X] 9 The $180.00 fee specified in 37 CFR §1.17(p) for submission of this Information Disclosure Statement is authorized in item 14 below.

[ ] 10 37 CFR§ 1.97(d): [before issue fee payment]; and

(a) The $180.00 fee specified in 37 CFR §1.17(p) for submission of this Information Disclosure Statement is authorized in item 14 below.

(b) The required Certification is stated in item 11 below.

[ ] 11 Certification

[ ] 12 That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement; or

[ ] 13 That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in §1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement.

[XX] 14 If any fees are due, please charge the applicable fees associated with the submittal of this Information Disclosure Statement to Deposit Account No. 07-0832.

Respectfully Submitted,

Ingo Tobias Doser et al.

Date: July 2, 2014

By: /Wan Yee Cheung/
Wan Yee Cheung
Attorney for Applicant
Registration No. 42,410
(609) 734-6834

Thomson Licensing LLC.
Two Independence Way
Suite #200
Princeton, New Jersey 08540-6620

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant:	**Ingo Tobias Doser et al.**
Serial Number:	**12/450,622**
Atty. Docket:	**PU070073**
Filing Date:	**June 7, 2010**
Examiner:	**Wesner Sajous**
Art Unit:	**2612**
Conf. No.:	**2642**
For:	**METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES**

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

RESPONSE UNDER 37 C.F.R. §1.111

Sir:

In response to the Non-Final Office Action of December 30, 2013, please enter the amendments, if any, and the remarks for the above-identified application as follows.

Amendment and Listing of the Claims begins on page **2** of this paper.

Remarks begin on page **9** of this paper.

Applicants hereby petition for a 3-month extension of time to allow for a timely submission of this response, concurrent with the filing of a Terminal Disclaimer. Please charge all fees required for this submission to Deposit Account No. 07-0832.

Amendment and Listing of the Claims

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application.

1. **(Previously Presented)** A method for color correcting, comprising:

performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said performing step comprises:

mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

generating metadata for a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut,

wherein the source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

2. **(Original)** The method of claim 1, wherein the metadata is provided to the reference type displays for final consumption at least one of in-band and out-of-band with respect to the mastered color corrected picture content.

3. **(Previously Presented)** The method of claim 1, wherein said step of performing the color correction further comprises performing the color gamut mapping using the metadata to verify a result of the color correction, when the display content is rendered on the reference type display.

4. **(Original)** The method of claim 1, wherein the color gamut mapping is applied during the color correction and a subsequent consumer consumption.

5. **(Original)** The method of claim 1, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

6. **(Previously Presented)** A method for color correcting, comprising:

performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said performing step comprises:

mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut, using a color gamut mapping applied to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut .

7. **(Original)** The method of claim 6, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is used directly by a consumer device.

8. **(Original)** The method of claim 6, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is reconstructed by a consumer device before display by the consumer device, using metadata and the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

9. **(Original)** The method of claim 6, wherein said step of mastering the source picture content comprises rendering the mastered color corrected picture content on the reference type display using a color gamut mapping that simulates the non-reference type display on the reference type display.

10. **(Original)** The method of claim 6, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube

displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

11. **(Original)** The method of claim 6, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is a derivative of the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

12. **(Previously Presented)** A system for color correcting, comprising:

a color correction module for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut, to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

a color gamut mapping module for performing a color gamut mapping to generate metadata for a subsequent color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut,

wherein the source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

13. **(Original)** The system of claim 12, wherein the metadata is provided to the reference type displays for final consumption at least one of in-band and out-of-band with respect to the mastered color corrected picture content.

14. **(Original)** The system of claim 12, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

15. **(Previously Presented)** A system for color correcting, comprising:

a color correction module for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut, to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

a color gamut mapping module for performing a color gamut mapping with respect to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut.

16. **(Original)** The system of claim 15, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is used directly by a consumer device.

17. **(Original)** The system of claim 15, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is reconstructed by a consumer device before use by the consumer device, using metadata and the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

18. **(Original)** The system of claim 15, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

19. **(Original)** The system of claim 15, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is a derivative of the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

20. **(Original)** A system for color correcting, comprising:

means for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said means for performing color correction comprises:

means for mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

means for generating metadata for a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut,

wherein the source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

21. **(Original)** The system of claim 20, wherein the metadata is provided to the reference type displays for final consumption at least one of in-band and out-of-band with respect to the mastered color corrected picture content.

22. **(Original)** The system of claim 20, wherein said means for performing color correction further comprises means for performing the color gamut mapping using the metadata to verify a result of the color correction, when the display content is rendered on the reference type display.

23. **(Original)** The system of claim 20, wherein the color gamut mapping is applied during the color correction and a subsequent consumer consumption.

24. **(Original)** The system of claim 20, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

25. **(Original)** A system for color correcting, comprising:

means for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said means for performing color correction comprises:

means for mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

means for mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut, using a color gamut mapping applied to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

26. **(Original)** The system of claim 25, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is used directly by a consumer device.

27. **(Original)** The system of claim 25, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is reconstructed by a consumer device before display by the consumer device, using metadata and the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

28. **(Original)** The system of claim 25, wherein said means for mastering the source picture content to provide the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut comprises means for rendering, the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut, on the reference type display using a color gamut mapping that simulates the non-reference type display on the reference type display.

29. **(Original)** The system of claim 25, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

30. **(Original)** The system of claim 25, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is a derivative of the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

REMARKS

In the Non-Final Office Action of December 30, 2013, it is noted that claims 20-30 are allowed; claims 3-4, 7-11, 13, 15-17 and 19 are objected to; claims 1-2, 5-6, 12, 14 and 18 are rejected under double-patenting; and claims 1-30 would be allowable upon filing of a Terminal Disclaimer to obviate the obviousness-type double patenting rejection.

Allowed Claims 20-30

Applicants' representative thanks Examiner Sajous for indicating that claims 20-30 are allowed (see Office Action Summary).

Allowable Subject Matter

Applicants' representative thanks Examiner Sajous for indicating that claims 1-30 would be allowable upon filing of a Terminal Disclaimer to obviate the obviousness-type double patenting rejection (see p.7 of Detailed Action).

Objection to Claims 3-4, 7-11, 13, 15-17 and 19

Although the Office Action Summary indicates that claims 3-4, 7-11, 13, 15-17 and 19 are objected to, there is no discussion regarding the objection of these claims in the Detailed Action. Since the Office Action also indicates that claims 1-30 would be allowable upon filing of a Terminal Disclaimer, Applicant submits that the objection to claims 3-4, 7-11, 13, 15-17 and 19 becomes moot based on the filing of the Terminal Disclaimer.

Rejection of Claims 1-2, 5-6, 12, 14 and 18 under Double Patenting

Claims 1-2, 5-6, 12, 14 and 18 stand rejected on the ground of non-statutory obviousness-type double patenting as being unpatentable over claims 1, 4-6, 9-10 and 18, respectively, of co-pending US application S/N 12/450,637 (the '37 application, currently under Appeal). Since the co-pending '37 application only has claims 1-13 pending, Applicants' representative submits that claim 18 (of the '37 application) referred to the Office Action is meant to read claim 13.

A terminal disclaimer is filed to overcome the double-patenting rejection.

Conclusion

In view of the foregoing, it is respectfully submitted that all the claims pending in this patent application are in condition for allowance. Entry of this amendment, reconsideration of the application, and allowance of all the claims are respectfully solicited.

Respectfully submitted,

June 30, 2014

/Wan Yee Cheung/
Wan Yee Cheung
Reg. No. 42,410
Attorney for Applicants

Patent Operation
Thomson Licensing
2 Independence Way, Suite 200
Princeton, New Jersey 08540

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	12450622
Filing Date:	07-Jun-2010
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Filer:	Wan Yee Cheung
Attorney Docket Number:	PU070073

Filed as Large Entity

U.S. National Stage under 35 USC 371 Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Extension - 3 months with $0 paid	1253	1	1400	1400

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
			Total in USD ($)	**1400**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	19460363
Application Number:	12450622
International Application Number:	
Confirmation Number:	2642
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Correspondence Address:	Robert D Shedd Thomson Licensing P O Box 5312 - Princeton NJ 08543-5312 US - -
Filer:	Wan Yee Cheung
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	PU070073
Receipt Date:	30-JUN-2014
Filing Date:	07-JUN-2010
Time Stamp:	19:47:05
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$1400

RAM confirmation Number	8088
Deposit Account	070832
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		PU070073US_Amendment_Jun 30-14.pdf	54884 6cd800e3ad3e456b9ff6e1c99d3eeb44fbee e37f	yes	10

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	1	1
Claims	2	8
Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	9	10

Warnings:

Information:

2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30456 c64d31e4d4927546a3bc8d2ea3e6adebc5f 86407	no	2

Warnings:

Information:

Total Files Size (in bytes):	85340

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Doc Code: DIST.E.FILE **Document Description: Electronic Terminal Disclaimer - Filed**	PTO/SB/25 U.S. Patent and Trademark Office Department of Commerce

Electronic Petition Request	**TERMINAL DISCLAIMER TO OBVIATE A PROVISIONAL DOUBLE PATENTING REJECTION OVER A PENDING "REFERENCE" APPLICATION**
Application Number	12450622
Filing Date	07-Jun-2010
First Named Inventor	Ingo Doser
Attorney Docket Number	PU070073
Title of Invention	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

☒ Filing of terminal disclaimer does not obviate requirement for response under 37 CFR 1.111 to outstanding Office Action

☒ This electronic Terminal Disclaimer is not being used for a Joint Research Agreement.

Owner	Percent Interest
Thomson Licensing	100%

The owner(s) of percent interest listed above in the instant application hereby disclaims, except as provided below, the terminal part of the statutory term of any patent granted on the instant application which would extend beyond the expiration date of the full statutory term of any patent granted on pending reference Application Number(s)

12450637 filed on 04/08/2010

as the term of any patent granted on said reference application may be shortened by any terminal disclaimer filed prior to the grant of any patent on the pending reference application. The owner hereby agrees that any patent so granted on the instant application shall be enforceable only for and during such period that it and any patent granted on the reference application are commonly owned. This agreement runs with any patent granted on the instant application and is binding upon the grantee, its successors or assigns.

In making the above disclaimer, the owner does not disclaim the terminal part of any patent granted on the instant application that would extend to the expiration date of the full statutory term of any patent granted on said reference application, "as the term of any patent granted on said reference application may be shortened by any terminal disclaimer filed prior to the grant of any patent on the pending reference application," in the event that any such patent granted on the pending reference application: expires for failure to pay a maintenance fee, is held unenforceable, is found invalid by a court of competent jurisdiction, is statutorily disclaimed in whole or terminally disclaimed under 37 CFR 1.321, has all claims canceled by a reexamination certificate, is reissued, or is in any manner terminated prior to the expiration of its full statutory term as shortened by any terminal disclaimer filed prior to its grant.

◉ Terminal disclaimer fee under 37 CFR 1.20(d) is included with Electronic Terminal Disclaimer request.

○	I certify, in accordance with 37 CFR 1.4(d)(4), that the terminal disclaimer fee under 37 CFR 1.20(d) required for this terminal disclaimer has already been paid in the above-identified application.

Applicant claims the following fee status:

○ Small Entity

○ Micro Entity

◉ Regular Undiscounted

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

THIS PORTION MUST BE COMPLETED BY THE SIGNATORY OR SIGNATORIES

I certify, in accordance with 37 CFR 1.4(d)(4) that I am:

◉ An attorney or agent registered to practice before the Patent and Trademark Office who is of record in this application

Registration Number 42410

○ A sole inventor

○ A joint inventor; I certify that I am authorized to sign this submission on behalf of all of the inventors as evidenced by the power of attorney in the application

○ A joint inventor; all of whom are signing this request

Signature	/Wan Yee Cheung/
Name	Wan Yee Cheung

*Statement under 37 CFR 3.73(b) is required if terminal disclaimer is signed by the assignee (owner).
Form PTO/SB/96 may be used for making this certification. See MPEP § 324.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	12450622
Filing Date:	07-Jun-2010
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Filer:	Wan Yee Cheung
Attorney Docket Number:	PU070073

Filed as Large Entity

U.S. National Stage under 35 USC 371 Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Statutory or Terminal Disclaimer	1814	1	160	160
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
			Total in USD ($)	**160**

Doc Code: DISQ.E.FILE
Document Description: Electronic Terminal Disclaimer – Approved

Application No.: 12450622

Filing Date: 07-Jun-2010

Applicant/Patent under Reexamination: Doser et al.

Electronic Terminal Disclaimer filed on June 30, 2014

☒ APPROVED

This patent is subject to a terminal disclaimer

☐ DISAPPROVED

Approved/Disapproved by: Electronic Terminal Disclaimer automatically approved by EFS-Web

U.S. Patent and Trademark Office

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	19460487
Application Number:	12450622
International Application Number:	
Confirmation Number:	2642
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Correspondence Address:	Robert D Shedd Thomson Licensing P O Box 5312 - Princeton NJ 08543-5312 - - -
Filer:	Wan Yee Cheung
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	PU070073
Receipt Date:	30-JUN-2014
Filing Date:	07-JUN-2010
Time Stamp:	19:57:31
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$160

RAM confirmation Number	8204
Deposit Account	070832
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Electronic Terminal Disclaimer-Filed	eTerminal-Disclaimer.pdf	34037 8332279797ddd3c5d63331a377273ba5963cbbdd	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30309 c5422cb38c8ed3523f5c85e31b108772258b6dd4	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	64346		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 12/450,622	Filing Date 06/07/2010	☐ To be Mailed

ENTITY: ☒ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED – PART I

	(Column 1)	(Column 2)		
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X $ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X $ =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).			
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))				
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

AMENDMENT	06/30/2014	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 30	Minus	** 30	= 0	X $80 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 6	Minus	***6	= 0	X $420 =	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	0

AMENDMENT		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

LIE
/CHERYL CLARK/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**
If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/450,622	06/07/2010	Ingo Tobias Doser	PU070073	2642

7590 12/30/2013

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

EXAMINER	
SAJOUS, WESNER	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2612	
MAIL DATE	DELIVERY MODE
12/30/2013	PAPER

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Office Action Summary	Application No. 12/450,622	Applicant(s) DOSER ET AL.	
	Examiner WESNER SAJOUS	Art Unit 2612	AIA (First Inventor to File) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE *3* MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☒ Responsive to communication(s) filed on *11/26/13*.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☐ This action is **FINAL**. 2b)☒ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5)☒ Claim(s) *1-30* is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6)☒ Claim(s) *20-30* is/are allowed.

7)☒ Claim(s) *1,2,5,6,12,14 and 18* is/are rejected.

8)☒ Claim(s) *3,4,7-11,13,15-17 and 19* is/are objected to.

9)☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement.

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☐ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☒ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☒ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions. Claims 1-30 are presented for examination.

Continued Examination Under 37 CFR 1.114

1. A request for continued examination under 37 CFR 1.114, including the fee set forth in 37 CFR 1.17(e), was filed in this application after allowance or after an Office action under Ex Parte Quayle, 25 USPQ 74, 453 O.G. 213 (Comm'r Pat. 1935). Since this application is eligible for continued examination under 37 CFR 1.114, and the fee set forth in 37 CFR 1.17(e) has been timely paid, prosecution in this application has been reopened pursuant to 37 CFR 1.114. Applicant's submission filed on 11/26/2013 has been entered.

Double Patenting

2. The nonstatutory double patenting rejection is based on a judicially created doctrine grounded in public policy (a policy reflected in the statute) so as to prevent the unjustified or improper timewise extension of the "right to exclude" granted by a patent and to prevent possible harassment by multiple assignees. See In re Goodman, 11 F.3d 1046, 29 USPQ2d 2010 (Fed. Cir. 1993); In re Longi, 759 F.2d 887, 225 USPQ 645 (Fed. Cir. 1985); In re Van Ornum, 686 F.2d 937, 214 USPQ 761 (CCPA

1982); In re Vogel, 422 F.2d 438, 164 USPQ 619 (CCPA 1970); and, In re Thorington, 418 F.2d 528, 163 USPQ 644 (CCPA 1969).

A timely filed terminal disclaimer in compliance with 37 CFR 1.321© may be used to overcome an actual or provisional rejection based on a non-statutory double patenting ground provided the conflicting application or patent is shown to be commonly owned with this application. See 37 CFR 1.130(b).

Effective January 1, 1994, a registered attorney or agent of record may sign a terminal disclaimer. A terminal disclaimer signed by the assignee must fully comply with 37 CFR 3.73(b).

3. Claims 1-2, 5, 15, 12, 14, and 18 are rejected on the ground of non-statutory obviousness-type double patenting as being unpatentable over claims 1, 4-6, 9-10, and 18 respectively, of co-pending US application SN 12/450637, hereinafter the '37 application. Although the conflicting claims are not identical, they are not patentably distinct from each other because the apparatus and method claims of the instant application have somewhat similar structural and functional features as those found in method and apparatus claims 1- of the '37 application.

For instance, all the steps required for performing the features of claim 1 in the instant application to result in the color correcting method performing color correction on a source picture content, using reference and non-reference type display with color gamut can all be found in claim 1 of the '37 application. For example, the '37 application's claim 1 shows the color correction performing step, the mastering of source picture content and the generation of metadata steps, as claimed. The only

distinction between the present application claim 1 and claim 1 of the '37 application is that claim 1 of the instant application is a broader version of claim 1 of the '37 application. Also, the instant application's claim 1 performed color correction for display on the non-reference type display with non-reference type color gamut while the '37 application displays the color corrected picture content on the reference type display with reference color gamut. However, it is to be noted that since the '37 application considers both the non-reference type display with non-reference type color gamut and reference type display with reference color gamut [as options] to display the color corrected picture content, invoking the processing system to display the source picture content on the non-reference type display with non-reference type color gamut, instead of reference type display with reference color gamut would have been a matter of design's choice as it is known in the art hat different color spaces are associated with certain devices and that certain devices may contain standard gamuts whereas others may contain extended gamut. Using either of the non-reference type or the reference type display can be performed without departing from the scope of the invention, as this would enable the display to replace the reference color primaries specified by the applicable standard by the color primaries corresponding to the respective display type with respective color gamut. In addition, since the Applicant claim has not disclosed that using a particular display type over the other would solve any stated problem, it appears that displaying the source picture content in either the non-reference type display with non-reference type color gamut or the reference type display with reference type color gamut would perform equally well with any color correction scheme.

Thus, it is concluded that when taking into consideration the teachings of claim 1 of the '37 application with the features disclosed by claim 1 of the instant application, it is clear that there are no structural and functional differences between the claim sets. The instant application claim 1 is an obvious variation of the invention found in claim 1 of the '37 application. The same can be said when system claim 15 of the instant application is compared with 6 of the '37 application. Therefore, the artisan skilled in the art at the time the invention was made would have found it obvious to modify the teaching of claim 1 and 6 of the '37 application as a general teaching for color correcting method performing color correction on a source picture content, using reference and non-reference type display with color gamut to realize the method of claims 1 and 6 of the instant application. While the features of a method claim(s) and/or an apparatus may be recited either functionally or structurally. Claims directed to method claim(s) and/or an apparatus must be distinguished from the prior art in terms of structure rather than function. A claim containing a "recitation with respect to the manner in which a claimed method or apparatus is intended to be employed does not differentiate the claimed method or apparatus from a prior art if the prior art method or apparatus teaches all the steps or structural and functional limitations of the claim. In the present case, the instant application's claims are not structurally and/or functionally distinguishable from the claims of the '37 application. Further, the extent that the instant application claims are broaden and therefore generic to instant claimed invention, In re Goodman 29 USPQ 2d 2010 CAFC 1993, states that a generic claim cannot be issued without a terminal disclaimer, if a species claim has been previously been claimed in a

patent. Thus, the granting of the current application would infringe with the claimed invention of the '37 application.

The features in claim 2 of the instant application are found in claim 4 of the '37 application.

The features in claim 5 of the instant application are found in claim 5 of the '37 application.

Claim 12 is rejected on the ground of non-statutory obviousness-type double patenting as being unpatentable over claim 9 of the '37 application under the same rationale set forth above with respect to claim 1, as the reproduced limitations from claim 1 of the instant application are presented in a substantially similar form in claim 12 of the same application. Likewise, the limitations of claim 1 of the '37 application are presented in a substantially similar form in claim 9 of that same application.

The features in claim 14 of the instant application are found in claim 10 of the '37 application.

The features in claim 18 of the instant application are found in claim 13 of the '37 application.

Allowable Subject Matter

4. Claims 1-30 would be allowable upon filing of a Terminal Disclaimer to obviate the obviousness-type double patenting rejection.

Conclusion

5. The prior art made of record and not relied upon is considered pertinent to applicant's disclosure. They are as recited in the attached PTO-892 form.

6. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to WESNER SAJOUS whose telephone number is (571)272-7791. The examiner can normally be reached on M-F 9-5.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Xiao Ke can be reached on 571-272-7776. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/Sajous Wesner/
Primary Examiner, Art Unit 2612

WS
12/06/2013

Notice of References Cited	Application/Control No. 12/450,622	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DOSER ET AL.	
	Examiner WESNER SAJOUS	Art Unit 2612	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-2010/0220237	09-2010	Doser et al.	348/649
*	B	US-2010/0157154	06-2010	Kobayashi et al.	348/557
*	C	US-2009/0238456	09-2009	FUKASAWA, Kenji	382/167
	D	US-			
	E	US-			
	F	US-			
	G	US-			
	H	US-			
	I	US-			
	J	US-			
	K	US-			
	L	US-			
	M	US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

PTO/SB/08B (08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Substitute for form 1449/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 1 of 1

Complete if Known	
Application Number	12/450622
Filing Date	06-07-2010
First Named Inventor	DOSER, INGO TOBIAS
Art Unit	2677
Examiner Name	SAJOUS, WESNER
Attorney Docket Number	PU070073

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[2]
/W.S./		Office Action for S. N. 12/450,621 mailed 8/30/2013, 9/26/2013 (PU070107)	
/W.S./		Office Action for S. N. 12/450,637 mailed 9/27/2013 (PU070106)	

Examiner Signature	/Wesner Sajous/	Date Considered	12/06/2013

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

1 Applicant's unique citation designation number (optional). 2 Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	Art Unit
	WESNER SAJOUS	2612

CPC- SEARCHED

Symbol	Date	Examiner
G06T;H04N		

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED

Symbol	Date	Examiner
H04N 5/20, H04N 5/4401,H04N 5/4448, H04N 9/69; H04N 1/6058, H04N 1/6019	12/06/2013	WS
G09G 5/02; G09G 2320/0276; G06F 3/1423; G06F 3/1431	12/06/2013	WS
G06T 5/001, G06T 5/40	12/06/2013	WS

US CLASSIFICATION SEARCHED

Class	Subclass	Date	Examiner
345	581, 589*-591*, 600-604, 606, 617-620, 548-549, 204, 690*, 1.1-1.2*, 1.3, 3.1*, 22, 63, 87-88	2/15/2013	WS
348	253-254*-256, 467, 552*, 555, 557, 560*, 571,, 577, 602-603, 630, 671-675*, 708, 739	2/15/2013	WS
358	515-518*-520, 523*, 525, 448, 461	2/15/2013	WS
382	162, 166-167*, 254*, 274*, 276	2/15/2013	WS

SEARCH NOTES

Search Notes	Date	Examiner
Application SNs 12450621, 12450637 ,12452744, 12452741 and 1222453 are acknowledged for possible DP rejections	02/15/2013	WS
Inventor & Assignee search	02/15/2013	WS
East full text and image search	02/15/2013	WS
Text search conducted in East	08/14/2013	WS
USPGPUB-Interference search (see search history printout)	08/14/2013	WS

INTERFERENCE SEARCH

	/W.S./ Primary Examiner.Art Unit 2612

US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner
345	690, 1.2, 3.1, 591	08/14/2013	WS
348	254, 552, 560, 675	08/14/2013	WS
358	518, 523,	08/14/2013	WS
382	167, 254, 274	08/14/2013	WS

	/W.S./ Primary Examiner.Art Unit 2612

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	Art Unit
	WESNER SAJOUS	2677

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIM		DATE								
Final	Original	12/06/2013								
	1	✓								
	2	✓								
	3	O								
	4	O								
	5	✓								
	6	✓								
	7	O								
	8	O								
	9	O								
	10	O								
	11	O								
	12	✓								
	13	O								
	14	✓								
	15	O								
	16	O								
	17	O								
	18	✓								
	19	O								
	20	=								
	21	=								
	22	=								
	23	=								
	24	=								
	25	=								
	26	=								
	27	=								
	28	=								
	29	=								
	30	=								

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	2	"20100245380"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/12/06 17:56
S50	3	("20020120781" | "20040105581" | "20050152597" | "20050152612" | "20060096483" | "5668890" | "6268939" | "6771323" | "7403304").PN. and ((correct$3 or conver$4 or transform$5 or manag$5) near5 color) and (color adj gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 14:59
S51	6562	((correct$3 or conver$4 or transform$5 or manag$5) near5 color) and (color adj gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 15:19
S52	1660	(S50 or S51) and ((image or picture or frame or video or graphic) adj3 (content or data)) and ((color or gamut) adj3 map$4)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 15:26
S53	0	S52 and metada near7 (color or gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 15:32
S54	36	S52 and metadata near7 (color or gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 15:33
S55	10	(reference adj3 display) same (reference adj3 gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 18:24

12/6/2013 6:47:49 PM

C:\ Users\ wsajous\ Documents\ EAST\ Workspaces\ 12450622.wsp

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 2642

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
12/450,622	06/07/2010 RULE	345	2612	PU070073

APPLICANTS

INVENTORS

Ingo Tobias Doser, Villingen-Schwenningen, GERMANY;
Jurgen Stauder, Le Bas Epinay, FRANCE;
Bongsun Lee, La Crescenta, CA;

**** CONTINUING DATA ***************************

This application is a 371 of PCT/FR2007/052523 12/14/2007
which claims benefit of 60/921,579 04/03/2007

**** FOREIGN APPLICATIONS ***************************

**** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ****

06/17/2010

Foreign Priority claimed	35 USC 119(a-d) conditions met	Verified and Acknowledged	Met after Allowance	STATE OR COUNTRY	SHEETS DRAWINGS	TOTAL CLAIMS	INDEPENDENT CLAIMS
☐ Yes ☑ No	☑ Yes ☐ No	/WESNER SAJOUS/ Examiner's Signature	☐ Initials	GERMANY	8	30	6

ADDRESS

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312
UNITED STATES

TITLE

METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

FILING FEE RECEIVED	FEES: Authority has been given in Paper	
2420	No._____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No._____ for following:	☐ All Fees ☐ 1.16 Fees (Filing) ☐ 1.17 Fees (Processing Ext. of time) ☐ 1.18 Fees (Issue) ☐ Other _____ ☐ Credit

BIB (Rev. 05/07).

PTO/SB/30EFS (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

REQUEST FOR CONTINUED EXAMINATION(RCE)TRANSMITTAL
(Submitted Only via EFS-Web)

Application Number	12450622	Filing Date	2010-06-07	Docket Number (if applicable)	PU070073	Art Unit	2677
First Named Inventor	DOSER, INGO TOBIAS			Examiner Name	SAJOUS, WESNER		

This is a Request for Continued Examination (RCE) under 37 CFR 1.114 of the above-identified application.
Request for Continued Examination (RCE) practice under 37 CFR 1.114 does not apply to any utility or plant application filed prior to June 8, 1995, or to any design application. The Instruction Sheet for this form is located at WWW.USPTO.GOV

SUBMISSION REQUIRED UNDER 37 CFR 1.114

Note: If the RCE is proper, any previously filed unentered amendments and amendments enclosed with the RCE will be entered in the order in which they were filed unless applicant instructs otherwise. If applicant does not wish to have any previously filed unentered amendment(s) entered, applicant must request non-entry of such amendment(s).

☐ Previously submitted. If a final Office action is outstanding, any amendments filed after the final Office action may be considered as a submission even if this box is not checked.

- ☐ Consider the arguments in the Appeal Brief or Reply Brief previously filed on _____
- ☐ Other _____

☒ Enclosed

- ☐ Amendment/Reply
- ☒ Information Disclosure Statement (IDS)
- ☐ Affidavit(s)/ Declaration(s)
- ☐ Other _____

MISCELLANEOUS

☒ Suspension of action on the above-identified application is requested under 37 CFR 1.103(c) for a period of months 3
(Period of suspension shall not exceed 3 months; Fee under 37 CFR 1.17(i) required)

☐ Other _____

FEES

☒ **The RCE fee under 37 CFR 1.17(e) is required by 37 CFR 1.114 when the RCE is filed.**
The Director is hereby authorized to charge any underpayment of fees, or credit any overpayments, to Deposit Account No 070832

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED

☒ Patent Practitioner Signature

☐ Applicant Signature

PTO/SB/30EFS (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Signature of Registered U.S. Patent Practitioner			
Signature	/Wan Yee Cheung/	Date (YYYY-MM-DD)	2013-11-26
Name	Wan Yee Cheung	Registration Number	42410

This collection of information is required by 37 CFR 1.114. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

PTO/SB/08B (08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Substitute for form 1449/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 1 of 1

Complete if Known	
Application Number	12/450622
Filing Date	06-07-2010
First Named Inventor	DOSER, INGO TOBIAS
Art Unit	2677
Examiner Name	SAJOUS, WESNER
Attorney Docket Number	PU070073

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[2]
		Office Action for S. N. 12/450,621 mailed 8/30/2013, 9/26/2013 (PU070107)	
		Office Action for S. N. 12/450,637 mailed 9/27/2013 (PU070106)	

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

1 Applicant's unique citation designation number (optional). 2 Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	12450622
Filing Date:	07-Jun-2010
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Filer:	Wan Yee Cheung
Attorney Docket Number:	PU070073

Filed as Large Entity

U.S. National Stage under 35 USC 371 Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
PROCESSING FEE, EXCEPT PROV. APPLS.	1830	1	140	140
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
Request for Continued Examination	1801	1	1200	1200
		Total in USD ($)		**1340**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	17505770
Application Number:	12450622
International Application Number:	
Confirmation Number:	2642
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Correspondence Address:	Robert D Shedd Thomson Licensing P O Box 5312 - Princeton NJ 08543-5312 US - -
Filer:	Wan Yee Cheung
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	PU070073
Receipt Date:	26-NOV-2013
Filing Date:	07-JUN-2010
Time Stamp:	15:45:49
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$1340

RAM confirmation Number	2986
Deposit Account	070832
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.21 (Miscellaneous fees and charges)

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Request for Continued Examination (RCE)	PU070073_RCE.pdf	178153 c2b958d577fb7231c55ea1e0d534dc1f6e8d8995	no	3
Warnings:					
The page size in the PDF is too large. The pages should be 8.5 x 11 or A4. If this PDF is submitted, the pages will be resized upon entry into the Image File Wrapper and may affect subsequent processing					
This is not a USPTO supplied RCE SB30 form.					
Information:					
2	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	PU070073_IDS.pdf	80416 1207da8d4cf47b08b026b95e1f54d60d092a55b1	no	1
Warnings:					
Information:					
This is not an USPTO supplied IDS fillable form					
The page size in the PDF is too large. The pages should be 8.5 x 11 or A4. If this PDF is submitted, the pages will be resized upon entry into the Image File Wrapper and may affect subsequent processing					
3	Non Patent Literature	PU070107_Notice_of_Allowance_30AUG2013.pdf	340371 b18ec95f78258e76ddd9e339c882d8a4323f80b9	no	6
Warnings:					
Information:					
4	Non Patent Literature	PU070106US_ExamAnswer_Sep27-13.pdf	760287 6f3443130476b78c6da9465b8bb7758c8f425bca	no	21
Warnings:					
Information:					
5	Non Patent Literature	MiscellaneousComm_26SEPT2013_PU070107US.pdf	134402 4b54dfb0ee1f8faa391789cdb00dd5152f30d6c6	no	3
Warnings:					
The page size in the PDF is too large. The pages should be 8.5 x 11 or A4. If this PDF is submitted, the pages will be resized upon entry into the Image File Wrapper and may affect subsequent processing					
Information:					

6	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	32241 11d6c4d7029b51bed629213851be7f71d7d38967	no	2

Warnings:	
Information:	
Total Files Size (in bytes):	1525870

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY.DOCKET.NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
12/450,622	06/07/2010	2612	2420	PU070073	30	6

CONFIRMATION NO. 2642

CORRECTED FILING RECEIPT

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

OC000000064638944

Date Mailed: 10/28/2013

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. **If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections**

Inventor(s)

Ingo Tobias Doser, Villingen-Schwenningen, GERMANY;
Jurgen Stauder, Le Bas Epinay, FRANCE;
Bongsun Lee, La Crescenta, CA;

Applicant(s)

Ingo Tobias Doser, Villingen-Schwenningen, GERMANY;
Jurgen Stauder, Le Bas Epinay, FRANCE;
Bongsun Lee, La Crescenta, CA;

Power of Attorney:
Wan Cheung--42410

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a 371 of PCT/FR2007/052523 12/14/2007
which claims benefit of 60/921,579 04/03/2007

Foreign Applications for which priority is claimed (You may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.) - None.
Foreign application information must be provided in an Application Data Sheet in order to constitute a claim to foreign priority. See 37 CFR 1.55 and 1.76.

If Required, Foreign Filing License Granted: 06/17/2010
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 12/450,622**
Projected Publication Date: Not Applicable
Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No
Title

METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

Preliminary Class

345

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications: No

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4258).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign AssetsControl, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

SelectUSA

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The U.S. offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to promote and facilitate business investment. SelectUSA provides information assistance to the international investor community; serves as an ombudsman for existing and potential investors; advocates on behalf of U.S. cities, states, and regions competing for global investment; and counsels U.S. economic development organizations on investment attraction best practices. To learn more about why the United States is the best country in the world to develop technology, manufacture products, deliver services, and grow your business, visit http://www.SelectUSA.gov or call +1-202-482-6800.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

7590 08/28/2013

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

EXAMINER
SAJOUS, WESNER

ART UNIT	PAPER NUMBER
2677	

DATE MAILED: 08/28/2013

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/450,622	06/07/2010	Ingo Tobias Doser	PU070073	2642

TITLE OF INVENTION: METHODS AND SYSTEM FOR COLOR CORRECTING DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUTS

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1780	$300	$0	$2080	11/29/2013

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980 may require payment of maintenance fees. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due.

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail **Mail Stop ISSUE FEE**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
or Fax (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

7590 08/28/2013

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

(Depositor's name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/450,622	06/07/2010	Ingo Tobias Doser	PU070073	2642

TITLE OF INVENTION: METHODS AND SYSTEM FOR COLOR CORRECTING DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUTS

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1780	$300	$0	$2080	11/29/2013

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
SAJOUS, WESNER	2677	345-590000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

❑ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

❑ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list

(1) the names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,

(2) the name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 _____

2 _____

3 _____

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ❑ Individual ❑ Corporation or other private group entity ❑ Government

4a. The following fee(s) are submitted:

❑ Issue Fee

❑ Publication Fee (No small entity discount permitted)

❑ Advance Order - # of Copies _____

4b. Payment of Fee(s): **(Please first reapply any previously paid issue fee shown above)**

❑ A check is enclosed.

❑ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

❑ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment, to Deposit Account Number _____ (enclose an extra copy of this form).

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29	NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see form PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27	NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status.	NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: The Issue Fee and Publication Fee (if required) will not be accepted from anyone other than the applicant; a registered attorney or agent; or the assignee or other party in interest as shown by the records of the United States Patent and Trademark Office.

Authorized Signature _____ Date _____

Typed or printed name _____ Registration No. _____

This collection of information is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/450,622	06/07/2010	Ingo Tobias Doser	PU070073	2642

7590 08/28/2013

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

EXAMINER	
SAJOUS, WESNER	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2677	

DATE MAILED: 08/28/2013

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment to date is 499 day(s). If the issue fee is paid on the date that is three months after the mailing date of this notice and the patent issues on the Tuesday before the date that is 28 weeks (six and a half months) after the mailing date of this notice, the Patent Term Adjustment will be 499 day(s).

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Notice of Allowability	Application No. 12/450,622	Applicant(s) DOSER ET AL.	
	Examiner WESNER SAJOUS	Art Unit 2677	AIA (First Inventor to File) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☒ This communication is responsive to *the submission dated 7/23/13*.
   ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on_____.
2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.
3. ☒ The allowed claim(s) is/are *1-30*. As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov .
4. ☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

   Certified copies:

   a) ☐ All b) ☐ Some *c) ☐ None of the:
   1. ☐ Certified copies of the priority documents have been received.
   2. ☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____ .
   3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____.

Applicant has **THREE MONTHS FROM THE** "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
   ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____.

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).
6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☐ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☒ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material
4. ☐ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date _____ .
5. ☐ Examiner's Amendment/Comment
6. ☐ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
7. ☐ Other _____.

/Sajous Wesner/
Primary Examiner, Art Unit 2677

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	3	("20020120781" | "20040105581" | "20050152597" | "20050152612" | "20060096483" | "5668890" | "6268939" | "6771323" | "7403304").PN. and ((correct$3 or conver$4 or transform$5 or manag$5) near5 color) and (color adj gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/08/13 23:06
L2	6953	((correct$3 or conver$4 or transform$5 or manag$5) near5 color) and (color adj gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/08/13 23:06
L3	1754	(L1 or L2) and ((image or picture or frame or video or graphic) adj3 (content or data)) and ((color or gamut) adj3 map$4)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/08/13 23:06
L4	6953	(L2 or L3) and ((correct$3 or conver$4 or transform$5 or manag$5) near5 color) and (color adj (gamut or map$4))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/08/13 23:06
L5	19	4 and metadata near7 (color adj (gamut or map$4))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/08/13 23:07
S50	3	("20020120781" | "20040105581" | "20050152597" | "20050152612" | "20060096483" | "5668890" | "6268939" | "6771323" | "7403304").PN. and ((correct$3 or conver$4 or transform$5 or manag$5) near5 color) and (color adj gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 14:59
S51	6562	((correct$3 or conver$4 or transform$5 or manag$5) near5 color) and (color adj gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 15:19
S52	1660	(S50 or S51) and ((image or picture or	US-PGPUB;	ADJ	ON	2013/02/15

		frame or video or graphic) adj3 (content or data)) and ((color or gamut) adj3 map$4)	USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			15:26
S53	0	S52 and metada near7 (color or gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 15:32
S54	36	S52 and metadata near7 (color or gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 15:33
S55	10	(reference adj3 display) same (reference adj3 gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 18:24

8/13/2013 11:13:31 PM
C:\Users\wsajous\Documents\EAST\Workspaces\12450622.wsp

PTO/SB/08A (08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Substitute for form 1449/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 1 of 2

Complete if Known	
Application Number	12/450622
Filing Date	06-07-2010
First Named Inventor	DOSER, INGO TOBIAS
Art Unit	2677
Examiner Name	SAJOUS, WESNER
Attorney Docket Number	PU070073

U. S. PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No.[1]	Document Number Number-Kind Code[2] (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
/W.S./		US- 20050147295	07-07-2005	KIM ET AL.	=JP2005176361
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] Number[4] Kind Code[5] (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages Or Relevant Figures Appear	T[6]
/W.S./		JP2005176361	06-30-2005	SAMSUNG ELECTRO	=US20050147295	
/W.S./		JP2004282599	10-07-2004	MATSUSHITA ELEC		✓
/W.S./		JP2002218262	08-02-2002	MATSUSHITA ELEC	Orig. & MT	
/W.S./		JP07135635	05-23-1995	HITACHI LTD.		✓
/W.S./		JP2003241732	08-29-2003	MINOLTA CO LTD.	Orig. & MT	

Examiner Signature	/Wesner Sajous/	Date Considered	08/13/2013

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2

PTO/SB/08B (08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Substitute for form 1449/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 2 of 2

Complete if Known	
Application Number	12/450622
Filing Date	06-07-2010
First Named Inventor	DOSER, INGO TOBIAS
Art Unit	2677
Examiner Name	SAJOUS, WESNER
Attorney Docket Number	PU070073

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[2]
/W.S./		HITACHI LTD., "High-Definition Multimedia Interface", Specification Version 1.3a, November 10, 2006.	
/W.S./		Office Action for S. N. 12/450,621 mailed 2/27/2013 (PU070107).	
/W.S./		Office Action for S. N. 12/450,637 mailed 03/20/2012.(PU070106).	
/W.S./		Office Action for S. N. 12/450,637 mailed 10/15/2012 (PU070106).	

Examiner Signature	/Wesner Sajous/	Date Considered	08/13/2013

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

1 Applicant's unique citation designation number (optional). 2 Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 2642

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE RULE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
12/450,622	06/07/2010	345	2677	PU070073

APPLICANTS

Ingo Tobias Doser, Villingen-Schwenningen, GERMANY;
Jurgen Stauder, Le Bas Epinay, FRANCE;
Bongsun Lee, La Crescenta, CA;

**** CONTINUING DATA ***************************

This application is a 371 of PCT/FR2007/052523 12/14/2007
which claims benefit of 60/921,579 04/03/2007

**** FOREIGN APPLICATIONS ***************************

**** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ****

06/17/2010

Foreign Priority claimed	35 USC 119(a-d) conditions met	Verified and Acknowledged	Met after Allowance	STATE OR COUNTRY	SHEETS DRAWINGS	TOTAL CLAIMS	INDEPENDENT CLAIMS
☐ Yes ☑ No	☑ Yes ☐ No	/WESNER SAJOUS/ Examiner's Signature	☐ Initials	GERMANY	8	30	6

ADDRESS

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312
UNITED STATES

TITLE

METHODS AND SYSTEM FOR COLOR CORRECTING DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUTS

FILING FEE RECEIVED	FEES: Authority has been given in Paper	
2420	No._____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No._____ for following:	☐ All Fees ☐ 1.16 Fees (Filing) ☐ 1.17 Fees (Processing Ext. of time) ☐ 1.18 Fees (Issue) ☐ Other _____ ☐ Credit

BIB (Rev. 05/07).

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	3	(color correction and picture content and non-reference type display and color gamut).clm.	US-PGPUB	ADJ	ON	2013/08/13 23:16
L2	3	(reference type display and non-reference type display and color gamut and metadata).clm.	US-PGPUB	ADJ	ON	2013/08/13 23:17

8/13/2013 11:18:03 PM

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	WESNER SAJOUS	2677

CPC		
Symbol	**Type**	**Version**

CPC Combination Sets				
Symbol	**Type**	**Set**	**Ranking**	**Version**

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	30	
/WESNER SAJOUS/ Primary Examiner.Art Unit 2677	08/14/2013	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	4

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	WESNER SAJOUS	2677

US ORIGINAL CLASSIFICATION	
CLASS	**SUBCLASS**
345	590

CROSS REFERENCE(S)

CLASS	SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)				
345	690	1.2	3.1		
348	254	552	560	675	
358	518	523			
382	167	254	274		

INTERNATIONAL CLASSIFICATION						
CLAIMED					NON-CLAIMED	
G	0	9	G	5 / 00 (2006.01.01)		
G	0	9	G	5 / 10 (2006.01.01)		
H	0	4	N	5 / 202 (2006.01.01)		
H	0	4	N	7 / 00 (2011.01.01)		
H	0	4	N	5 / 44 (2011.01.01)		
H	0	4	N	9 / 69 (2006.01.01)		
G	0	3	F	3 / 08 (2006.01.01)		
G	0	6	K	9 / 00 (2006.01.01)		
G	0	6	K	9 / 40 (2006.01.01)		

NONE (Assistant Examiner) (Date)	**Total Claims Allowed:** 30	
/WESNER SAJOUS/ Primary Examiner.Art Unit 2677 08/14/2013 (Primary Examiner) (Date)	O.G. Print Claim(s) 1	O.G. Print Figure 4

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	WESNER SAJOUS	2677

☒ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
	1		17												
	2		18												
	3		19												
	4		20												
	5		21												
	6		22												
	7		23												
	8		24												
	9		25												
	10		26												
	11		27												
	12		28												
	13		29												
	14		30												
	15														
	16														

NONE (Assistant Examiner)	(Date)	**Total Claims Allowed:** 30	
/WESNER SAJOUS/ Primary Examiner.Art Unit 2677 (Primary Examiner)	08/14/2013 (Date)	O.G. Print Claim(s) 1	O.G. Print Figure 4

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	Art Unit
	WESNER SAJOUS	2677

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
G06T 11/001; H04N 1/6058, 1/6052, 1/6058, 9/641, 2201/3225, 2201/3256, 2201/3259	2/15/2013	WS

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	581, 589*-591*, 600-604, 606, 617-620, 548-549, 204, 690*, 1.1-1.2*, 1.3, 3.1*, 22, 63, 87-88	2/15/2013	WS
348	253-254*-256, 467, 552*, 555, 557, 560*, 571,, 577, 602-603, 630, 671-675*, 708, 739	2/15/2013	WS
358	515-518*-520, 523*, 525, 448, 461	2/15/2013	WS
382	162, 166-167*, 254*, 274*, 276	2/15/2013	WS

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
Application SNs 12450621, 12450637 ,12452744, 12452741 and 1222453 are acknowledged for possible DP rejections	02/15/2013	WS
Inventor & Assignee search	02/15/2013	WS
East full text and image search	02/15/2013	WS
Text search conducted in East	08/14/2013	WS
USPGPUB-Interference search (see search history printout)	08/14/2013	WS

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner
345	690, 1.2, 3.1, 591	08/14/2013	WS

	/W.S./ Primary Examiner.Art Unit 2677

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	**US Subclass / CPC Group**	**Date**	**Examiner**
348	254, 552, 560, 675	08/14/2013	WS
358	518, 523,	08/14/2013	WS
382	167, 254, 274	08/14/2013	WS

	/W.S./ Primary Examiner.Art Unit 2677

PTO/SB/08A (08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Substitute for form 1449/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 1 of 2

Complete if Known	
Application Number	12/450622
Filing Date	06-07-2010
First Named Inventor	DOSER, INGO TOBIAS
Art Unit	2677
Examiner Name	SAJOUS, WESNER
Attorney Docket Number	PU070073

U. S. PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No.[1]	Document Number Number-Kind Code[2] (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		US- 20050147295	07-07-2005	KIM ET AL.	=JP2005176361
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] Number[4] Kind Code[5] (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages Or Relevant Figures Appear	T[6]
		JP2005176361	06-30-2005	SAMSUNG ELECTRO	=US20050147295	
		JP2004282599	10-07-2004	MATSUSHITA ELEC		✓
		JP2002218262	08-02-2002	MATSUSHITA ELEC	Orig. & MT	
		JP07135635	05-23-1995	HITACHI LTD.		✓
		JP2003241732	08-29-2003	MINOLTA CO LTD.	Orig. & MT	

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2

PTO/SB/08B (08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Substitute for form 1449/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 2 of 2

Complete if Known	
Application Number	12/450622
Filing Date	06-07-2010
First Named Inventor	DOSER, INGO TOBIAS
Art Unit	2677
Examiner Name	SAJOUS, WESNER
Attorney Docket Number	PU070073

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[2]
		HITACHI LTD., "High-Definition Multimedia Interface", Specification Version 1.3a, November 10, 2006.	
		Office Action for S. N. 12/450,621 mailed 2/27/2013 (PU070107).	
		Office Action for S. N. 12/450,637 mailed 03/20/2012.(PU070106).	
		Office Action for S. N. 12/450,637 mailed 10/15/2012 (PU070106).	

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

1 Applicant's unique citation designation number (optional). 2 Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-176361
(P2005-176361A)
(43)公開日　平成17年6月30日(2005.6.30)

(51)Int.Cl.[7]		F I			テーマコード（参考）
H04N	1/46	H04N	1/46	Z	5C066
G09G	5/02	G09G	5/02	B	5C077
H04N	1/60	H04N	9/64	Z	5C079
H04N	9/64	H04N	1/40	D	5C082

審査請求 未請求　請求項の数 24　ＯＬ　（全 21 頁）

(21)出願番号　特願2004-352197 (P2004-352197)
(22)出願日　平成16年12月6日 (2004.12.6)
(31)優先権主張番号　60/527,017
(32)優先日　平成15年12月5日 (2003.12.5)
(33)優先権主張国　米国 (US)
(31)優先権主張番号　2004-015605
(32)優先日　平成16年3月8日 (2004.3.8)
(33)優先権主張国　韓国 (KR)

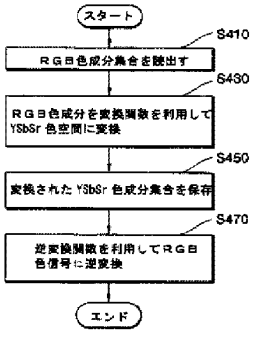
（特許庁注：以下のものは登録商標）
１．フロッピー

(71)出願人　390019839
三星電子株式会社
大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞４１６
(74)代理人　100064414
弁理士　磯野　道造
(72)発明者　金　鉉　文
大韓民國　京畿道　城南市　盆唐區　藪内洞　５４番地　パークタウン　１２２棟　４０２號
(72)発明者　趙　大　星
大韓民國　ソウル特別市　瑞草區　盤浦洞　６０－４番地　美部アパート　３０９棟　１５０８號

最終頁に続く

(54)【発明の名称】色変換方法および色変換装置

(57)【要約】
【課題】　コーディングエラーを低減させた色変換方法および色変換装置を提供する。
【解決手段】　第１色成分集合を所定メモリから読出す段階と、読出された第１色成分集合を所定の変換関数を利用して第２色成分集合に変換する変換段階と、変換された第２色成分集合を第１色成分集合と対応させて保存する段階と、を含む色変換方法である。変換段階に適用される変換関数は、所定の変換技法によって第１色成分の主要成分を獲得するための第１変換行列を定義する段階と、定義された第１変換行列の各要素に所定の整数ｋを乗算する段階とによって定義される。
【選択図】　図４



【特許請求の範囲】
【請求項1】
第１の色空間を表示する第１色成分集合を、第２の色空間を表示する第２色成分集合に変換する色変換方法において、
前記色変換方法は、
ａ）前記第１色成分集合を所定メモリから読出す段階と、
ｂ）前記読出された第１色成分集合を所定の変換関数を利用して前記第２色成分集合に変換する変換段階と、
ｃ）前記変換された第２色成分集合を前記第１色成分集合と対応させて保存する段階と、を含み、
前記変換関数は、
所定の変換関数を利用して前記第１色成分集合の主要成分の獲得に利用される第１変換行列を定義する段階と、
前記定義された前記第１変換行列の各要素に所定の整数ｋを乗算する段階と、
によって定義されることを特徴とする色変換方法。
【請求項2】
前記色変換方法は、
ｄ）前記第２色成分集合を前記第１色成分集合に逆変換する段階として、
ｄ１）前記第２色成分集合を所定メモリから読出す段階と、
ｄ２）前記第２色成分集合を前記第１色成分集合に逆変換するための逆変換関数を利用して、前記読出された第２色成分集合を、前記第１色成分集合に逆変換する段階と、
ｄ３）前記逆変換された第２色成分集合を前記第１色成分集合と対応させて保存する段階と、
を含む逆変換段階をさらに含み、
前記逆変換関数は、
前記第１変換行列の逆行列を定義する段階と、
前記逆行列の各要素に前記整数ｋの逆数を乗算する段階と、
によって定義されることを特徴とする請求項１に記載の色変換方法。
【請求項3】
前記整数ｋは、
$k=2^m$（ｍは正の整数）の関係を満足することを特徴とする請求項２に記載の色変換方法。
【請求項4】
前記第１変換行列は、
離散フーリエ変換、離散コサイン変換、ウォルシュ変換、およびアダマール変換のうちの一つを基盤として定義されることを特徴とする請求項３に記載の色変換方法。
【請求項5】
前記第１変換行列は、
前記第１色成分の自己相関特性を利用して主成分を獲得するためのＫＬ（Karhunen-Loeve）変換を基盤として定義されることを特徴とする請求項３に記載の色変換方法。
【請求項6】
前記第１変換行列は、
ｅ１）前記第１色成分集合の成分を正規化した値の自己相関行列（R_x）を演算する段階と、
ｅ２）前記自己相関行列（R_x）をＫＬ変換して固有ベクトル（Φ^T）を演算する段階と、
ｅ３）前記第１色成分集合の動的範囲を第２色成分集合の動的範囲に実質的に一致させるために前記固有ベクトル（Φ^T）を補正する動的範囲補正段階と、
ｅ４）前記第１色成分集合のバイアスを第２色成分集合のバイアスに実質的に一致させ

るバイアス補正段階と、
　によって定義されることを特徴とする請求項５に記載の色変換方法。
【請求項7】
　前記第１の色空間はＲＧＢ色成分集合で表現される色空間であり、
　前記動的範囲補正段階（ｅ３）は、前記固有ベクトル（Φ^T）の各成分を、Ｌ１ノルムを利用して正規化する段階をさらに含み、
　前記変換関数は、$\begin{bmatrix} 0.646 & 0.688 & 0.666 \\ -1.0 & 0.212 & 0.788 \\ -0.322 & 1.0 & -0.678 \end{bmatrix}$
　と実質的に同じであることを特徴とする請求項６に記載の色変換方法。
【請求項8】
　第１の色空間を表示する第１色成分集合を、第２の色空間を表示する第２色成分集合に変換する色変換方法において、
　前記色変換方法は、　ａ）第１色成分集合を所定メモリから読出す段階と、
　ｂ）前記第１色成分集合を前記第２色成分集合に変換するための変換関数を利用して、前記読出された第１色成分集合を前記第２色成分集合に変換する変換段階と、
　ｃ）前記変換された第２色成分集合を前記第１色成分集合と対応させて保存する段階と、を含み、
　前記変換関数は、
　ｃ１）所定の変換関数を利用して前記第１色成分集合の主要成分の獲得に利用される第１変換行列を定義する段階と、
　ｃ２）前記第１色成分集合の動的範囲を前記第２色成分集合の動的範囲に実質的に一致させるために前記第１変換行列を補正する動的範囲補正段階と、
　によって定義されることを特徴とする色変換方法。
【請求項9】
　前記色変換方法は、
　ｄ）前記第２色成分集合を前記第１色成分集合に逆変換する逆変換段階として、
　　ｄ１）前記第２色成分集合を所定メモリから読出す段階と、
　　ｄ２）前記第２色成分集合を前記第１色成分集合に逆変換するための逆変換関数を利用して、前記読出された第２色成分集合を、前記第１色成分集合に逆変換する段階と、
　　ｄ３）前記逆変換された第２色成分集合を前記第１色成分集合と対応させて保存する段階と、
　を含む逆変換段階をさらに含み、
　前記逆変換関数は、
　前記第１変換行列の逆行列を定義する段階によって定義されることを特徴とする請求項８に記載の色変換方法。
【請求項10】
　前記第１変換行列は、
　前記第１色成分の自己相関特性を利用して主成分を獲得するためのＫＬ変換を基盤として定義されることを特徴とする請求項９に記載の色変換方法。
【請求項11】
　前記第１変換行列は、
　ｅ１）前記第１色成分集合の成分を正規化した値の自己相関行列（$R_{\bar{x}}$）を演算する段階と、
　ｅ２）前記自己相関行列（$R_{\bar{x}}$）をＫＬ変換して固有ベクトル（Φ^T）を演算する段階と、
　によって定義され、前記変換関数は、
　前記第１色成分集合のバイアスを第２色成分集合のバイアスに実質的に一致させるため

にバイアス補正されることを特徴とする請求項１０に記載の色変換方法。
【請求項12】
前記第１の色空間は、ＲＧＢ色成分集合で表現される色空間であり、
前記動的範囲補正段階（ｃ２）は、前記固有ベクトル（Φ^T）の各成分をＬ１ノルムを利用して正規化する段階をさらに含み、
前記変換関数は、ｋ＝２であるとした場合、

$$\begin{bmatrix} 0.646 & 0.688 & 0.666 \\ -1.0 & 0.212 & 0.788 \\ -0.322 & 1.0 & -0.678 \end{bmatrix}$$

と実質的に同じであることを特徴とする請求項１１に記載の色変換方法。
【請求項13】
第１の色空間を表示する第１色成分集合を、第２の色空間を表示する第２色成分集合に変換する色変換装置において、
前記色変換装置は、
前記第１色成分集合と前記第２色成分集合とを互いに対応させて保存するためのメモリ部と、
前記メモリから読出された第１色成分集合を前記第２色成分集合に変換するための色変換部と、を含み、
前記色変換部は、
所定の変換アルゴリズムによって前記第１色成分の主要成分を獲得するための第１変換行列を定義する主要成分獲得部と、
前記主要成分獲得部で定義された前記第１変換行列の各要素に所定の整数ｋを乗算した第２変換行列を演算する第１乗算部と、
前記第１乗算部で演算された第２変換行列を利用して前記第２色成分集合を演算する中央処理部と、を含むことを特徴とする色変換装置。
【請求項14】
前記色変換装置は、
逆変換関数を利用して前記第２色成分集合を前記第１色成分集合に逆変換するための逆変換部をさらに含み、
前記逆変換部は、
前記第１変換行列の逆行列を定義する逆行列演算部と、
前記逆行列の各要素に前記整数ｋの逆数を乗算した逆変換行列を演算する第２乗算部と、
を含むことを特徴とする請求項１３に記載の色変換装置。
【請求項15】
前記整数ｋは、
ｋ＝2^m（ｍは、正の整数）の関係を満足することを特徴とする請求項１４に記載の色変換装置。
【請求項16】
前記主要成分獲得部は、
離散フーリエ変換、離散コサイン変換、ウォルシュ変換、およびアダマール変換のうちの一つを基盤として前記第１変換行列を定義することを特徴とする請求項１５に記載の色変換装置。
【請求項17】
前記主要成分獲得部は、
前記第１色成分の自己相関特性を利用して主成分を獲得するためのＫＬ変換を基盤として前記第１変換行列を定義することを特徴とする請求項１５に記載の色変換装置。
【請求項18】

前記主要成分獲得部は、
前記第１色成分集合の成分を正規化した値の自己相関行列（R_X）を演算する自己相関行列演算部と、
前記自己相関行列（R_X）をＫＬ変換して固有ベクトル（Φ^T）を演算する固有ベクトル演算部と、
前記第１色成分集合の動的範囲を第２色成分集合の動的範囲に実質的に一致させるために前記固有ベクトル（Φ^T）を補正する動的範囲補正部と、
前記第１色成分集合のバイアスを第２色成分集合のバイアスに実質的に一致させるバイアス補正部と、
を含むことを特徴とする請求項１７に記載の色変換装置。
【請求項19】
前記第１の色空間は、ＲＧＢ色成分集合で表現される色空間であり、
前記動的範囲補正部は、前記固有ベクトル（Φ^T）の各成分を、Ｌ１ノルムを利用して正規化し、
前記変換関数は、ｋ＝２であるとした場合、

$$\begin{bmatrix} 0.646 & 0.688 & 0.666 \\ -1.0 & 0.212 & 0.788 \\ -0.322 & 1.0 & -0.678 \end{bmatrix}$$

と実質的に同じであることを特徴とする請求項１８に記載の色変換装置。
【請求項20】
第１の色空間を表示する第１色成分集合を、第２の色空間を表示する第２色成分集合に変換する色変換装置において、
前記色変換装置は、
前記第１色成分集合と前記第２色成分集合とを互いに対応させて保存するためのメモリ部と、
前記メモリから読出された第１色成分集合を前記第２色成分集合に変換するための色変換部と、を含み、
前記色変換部は、
所定の変換技法によって前記第１色成分の主要成分を獲得するための第１変換行列を定義する主要成分獲得部と、
前記第１色成分集合の動的範囲を第２色成分集合の動的範囲に実質的に一致させるために前記第１変換行列を補正する動的範囲補正部と、
前記動的範囲補正部で補正された第１変換行列を利用して前記第２色成分集合を演算する中央処理部と、
を含むことを特徴とする色変換装置。
【請求項21】
前記色変換装置は、
前記動的範囲補正部で補正された第１変換行列の逆行列を利用して前記第２色成分集合を前記第１色成分集合に逆変換するための逆変換部をさらに含むことを特徴とする請求項２０に記載の色変換装置。
【請求項22】
前記主要成分獲得部は、
前記第１色成分の自己相関特性を利用して主成分を獲得するためのＫＬ変換を基盤として前記第１変換行列を定義することを特徴とする請求項２１に記載の色変換装置。
【請求項23】
前記主要成分獲得部は、
前記第１色成分集合の成分を正規化した値の自己相関行列（R_X）を演算する自己相関行列演算部と、

前記自己相関行列（R_g）をＫＬ変換して固有ベクトル（Φ^T）を演算する固有ベクトル演算部と、

前記第１色成分集合のバイアスを第２色成分集合のバイアスに実質的に一致させるバイアス補正部と、

を含むことを特徴とする請求項２２に記載の色変換装置。

【請求項24】

前記第１の色空間は、ＲＧＢ色成分集合で表現される色空間であり、

前記動的範囲補正部は、前記固有ベクトル（Φ^T）の各成分を、Ｌ１ノルムを利用して正規化し、

前記変換関数は、ｋ＝２であるとした場合、

$$\begin{bmatrix} 0.646 & 0.688 & 0.666 \\ -1.0 & 0.212 & 0.788 \\ -0.322 & 1.0 & -0.678 \end{bmatrix}$$

と実質的に同じであることを特徴とする請求項２３に記載の色変換装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像処理分野に係り、特に色変換過程での変換エラーを最小化可能な色変換方法および色変換装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子技術の発達にともない、ユーザに提供される情報は単純なテキストのみを含むものにとどまらず、静止画像、動画像、アニメーション、サウンドのような多様なマルチメディア情報を含むものが一般化してきている。特に、このようなマルチメディア情報のうち、次世代ＶＯＤ（Video On Demand）サービスや対話型（interactive）サービスの基盤となる動画像についての研究が活発になされている。

【0003】

デジタル電子工学技術の発展によって、従来アナログデータとして扱われてきた（動画像を含む）さまざまな情報がデジタル信号に変換処理され、デジタルデータとして扱われるようになってきており、膨大なデータを効率的に扱うことのできる、多様なデジタル映像資料処理技術が登場した。デジタル映像処理技法の長所は、次の通りである。

【0004】

第一に、デジタル信号がノイズに強く、アナログ信号に比べて画質が劣化しにくいことがあげられる。一般に、すべてのアナログ装置は、その信号処理過程、すなわち、信号の伝送および復元過程で元の信号にノイズが混入される確率が非常に高い。その結果、映像信号の場合、録画された映像は、その復元等の処理段階を経る間に画質が劣化する確率が非常に高いという問題がある。しかし、デジタル映像処理装置は、このようなノイズに強く、したがって画質劣化の確率が低い。

【0005】

第二に、アナログ信号をデジタル化することによってコンピュータを利用した処理が可能になることがあげられる。コンピュータによって映像信号を処理することによって映像情報を圧縮するなどさまざまな処理が可能になる。

【0006】

デジタル映像処理技術は、媒体に記録されたアナログ信号を、コンピュータを利用してどのように処理できるかに関する技術である。デジタル映像処理技術は、ＤＶＩ（Digital Video Interactive）方式によって具体化された。ＤＶＩ方式は、映像処理に適した命令を行うプロセッサを利用して、一般的なプロセッサではリアルタイムで処理しきれないような機能を実現することができる。

【0007】
また、１９８９年から推進されてきたＪＰＥＧ（Junction Pictures Experts Group）およびＭＰＥＧ（Motion Pictures Experts Group）の二つの専門家グループは、ＤＶＩ性能を有する標準コーディング方式を定め、このようなコーディング方式は、ほとんどの企業がこれをサポートしているので、今後のデジタル映像技術の発展に重要な役割を担うと予測される。特に、ＭＰＥＧ標準の場合には、パソコン上での映像処理だけでなく、ＨＤＴＶなどの高画質（高精細、高品位）システムでも広く利用される。また、ＭＰＥＧ標準に対して、ＭＰＥＧ ＩＩ、ＭＰＥＧ ＩＩＩなどの、各種改良を含む後続規格も策定されている。
【0008】
別途専用のハードウェアを導入せずにメインプロセッサの処理能力のみを利用して映像を処理するための技術が１９９１年から紹介され始めており、現在、アップル社（Apple Computer, Inc.）のクイックタイム（QuickTime：登録商標）、マイクロソフト社（Microsoft Corporation）のウィンドウズ（Windows：登録商標）用のVideo for Windows（VFW）、インテル社（Intel Corporation）のIndeo（商標）が代表的なものとして普及している。このような映像処理技術は、ますます高速化されつつあるメインプロセッサの進歩により、パソコンへの適用が特に注目を浴びている。
【0009】
多様なデジタル映像処理技術が提案されるにつれて、このような技術の標準化が試みられている。標準化されたデジタル映像処理技術は、テレビ会議システム（Video Conference systems）、デジタル放送コーデックシステム（Digital broadcasting codec systems）およびテレビ電話システム（Video telephone systems）等の技術にのみ限定されるものではなく、コンピュータ産業および通信産業にも広範囲に共有されてサポートされている。例えば、ＣＤ－ＲＯＭなどの光ディスクやデジタル記録媒体への情報保存のためのデジタル圧縮技術は、テレビ会議システム等に利用される画像通信のための圧縮技術とほぼ同じ基盤技術によって実現される。現在、ＭＰＥＧの標準化はＩＳＯ－ＩＥＣ、ＪＴＣ１、ＳＣ１、ＷＧ１１によって推進されている。
【0010】
しかし、デジタル映像処理技法が効率的に利用されるためには、ＲＧＢ色空間の色信号を他の色空間に変換するための前処理過程が必要となる。すなわち、色空間変換、フィルタリング、およびサブサンプリングなどが、前処理工程として行われる。
【0011】
色空間変換とは、たとえば、Ｒ、Ｇ、Ｂの三成分よりなるカラー映像を、その映像の輝度を表すＹ成分と色相を表す成分とに変換する過程である。Ｒ、Ｇ、Ｂ色信号の情報は互いに重複しているが、一方、色空間の変換過程を経れば、映像が有する精密な部分を含むほとんどの情報は輝度情報Ｙに集まり、色相情報には単調（redundant）な色情報のみが残る。その理由は、人の目が輝度の変化には敏感であるが、色相の変化には鈍感であるためである。
【0012】
図１は、従来の技術による色変換方法のうち一つを概念的に表す図面である。図１で、ＲＧＢ色空間は、次の数式（１）を利用してＹＣｂＣｒ色空間に変換される。
【0013】
【数1】

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \Phi_{YCbCr} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix},$$

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.2126 & 0.7152 & 0.0722 \\ -0.1146 & -0.3854 & 0.5 \\ 0.5 & -0.4542 & -0.0458 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad (1)$$

【0014】
また、逆変換は、次の数式（２）のように行われる。
【0015】
【数2】

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \Phi^{-1}_{YCbCr} \begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix},$$

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.0 & 0.0 & 1.5748 \\ 1.0 & -0.1873 & -0.4681 \\ 1.0 & 1.8556 & 0.0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} \quad (2)$$

【0016】
従来、色変換技法は、白黒信号の処理との互換性を維持する技術に限定されてきた。しかし、高解像度、高品質の映像情報を高速に伝送するニーズの高まりから、色変換技法の焦点はその質的な側面にシフトしてきている。特に、Ｈ．２６４／ＡＶＣ標準に関連した最近の技術は、色変換エラーを減少させることにその主たる目的をおいている。
【0017】
Parchemらが発明し、マイクロソフト社が出願した米国特許出願（対応特許：特許文献１）で提案する色変換方法を、図２に示す。
【0018】
図２は、ＲＧＢ色空間に含まれる色信号をＹＣｏＣｇ色空間に変換する色変換過程を示す図面である。図２に示すように、ＲＧＢ色空間は、変換関数（Φ_{YCoCg}）を利用してＹＣｏＣｇに変換される。それにより、変換されたＹＣｏＣｇ色信号がデジタル映像処理され、処理された色信号は逆変換関数（$\Phi^{-1}{}_{YCoCg}$）を利用してＲＧＢ色空間に逆変換される。
【0019】
図２に示すＹＣｏＣｇ色空間への変換は、次の数式（３）を利用して行われる。
【0020】
【数3】

$$\begin{bmatrix} Y \\ Co \\ Cg \end{bmatrix} = \Phi_{YCoCg} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix},$$

$$\begin{bmatrix} Y \\ Co \\ Cg \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/4 & 1/2 & 1/4 \\ 1 & 0 & -1 \\ -1/2 & 1 & -1/2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad (3)$$

【0021】
また、ＲＧＢ色空間への逆変換過程は、次の数式（４）のように行われる。
【0022】
【数4】

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \Phi_{YCoCg}^{-1} \begin{bmatrix} Y \\ Co \\ Cg \end{bmatrix},$$

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1/2 & -1/2 \\ 1 & 0 & 1/2 \\ 1 & -1/2 & -1/2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ Co \\ Cg \end{bmatrix} \quad (4)$$

【0023】
図２に示す色変換方法と同様の変換技術として、Tranらが発明し、ファストＶＤＯ社（Fast VDO LLC.）が出願した米国特許出願（対応特許：特許文献２）では、ＲＧＢ色空間をＹＦｂＦｒ色空間に変換する方法が提案されている。マイクロソフト社およびファストＶＤＯ社で提案する色変換方法は、ともに、整数マッピングおよびリフティング技法を利用して可逆性を保証するものである。
【0024】
しかし、このような色変換方法は、理想的な処理過程を前提としたものであって、実際の色処理過程ではさまざまな要因からコーディングエラーが発生するおそれがある。コーディングエラーは、正方向変換でも発生し、逆方向変換でも発生する。したがって、コーディングエラーを減少させることのできる色変換方法が切実に要求されている。
【特許文献1】米国特許第５，７４５，１１９号明細書
【特許文献2】米国特許第６，４２１，４６４号明細書
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【0025】
本発明が解決しようとする課題は、コーディングエラーを減少させることができる色変換方法を提供することである。
【0026】
本発明が解決しようとする他の課題は、コーディングエラーを減少させることができる色変換装置を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【0027】
前記課題を解決するための本発明の一面は、第１の色空間を表示する第１色成分集合を、第２の色空間を表示する第２色成分集合に変換する色変換方法に関する。本発明の一側面による色変換方法は、第１色成分集合を所定メモリから読出す段階と、読出された第１

色成分集合を所定の変換関数を利用して第２色成分集合に変換する変換段階と、この変換段階で変換された第２色成分集合を第１色成分集合と対応させて保存する段階と、を含む。前記変換関数は、所定の変換技法（変換関数）によって第１色成分の主要成分を獲得するための第１変換行列を定義する段階と、前段階で定義された第１変換行列の各要素に所定の整数ｋを乗算する段階とによって定義される。また、本発明の一側面による色変換方法は、第２色成分集合を第１色成分集合に逆変換する段階として、第２色成分集合を所定メモリから読出す段階と、第２色成分集合を第１色成分集合に逆変換するための逆変換関数を利用して、前段階で読出された第２色成分集合を第１色成分集合に逆変換する段階と、その変換された第２色成分集合を第１色成分集合と対応させて保存する段階と、を含む逆変換段階をさらに含むものとすることができる。前記逆変換関数は、第１変換行列の逆行列を定義する段階と、逆行列の各要素にｋの逆数を乗算する段階とによって定義される。

【0028】

前記課題を解決するための本願発明の他の面は、第１の色空間を表示する第１色成分集合を、第２の色空間を表示する第２色成分集合に変換する色変換方法に関する。この色変換方法は、第１色成分集合を所定メモリから読出す段階と、第１色成分集合を第２色成分集合に変換するための変換関数を利用して、前記読出された第１色成分集合を第２色成分集合に変換する変換段階と、その変換された第２色成分集合を第１色成分集合と対応させて保存する段階と、を含む。前記変換関数は、所定の変換技法（変換関数）によって第１色成分の主要成分を獲得するための第１変換行列を定義する段階と、第１色成分集合の動的範囲を第２色成分集合の動的範囲に実質的に（ほぼ）一致させるために第１変換行列を補正する動的範囲の補正段階と、によって定義される。また、前記本発明の他の側面による色変換方法は、第２色成分集合を第１色成分集合に逆変換する逆変換段階として、第２色成分集合を所定メモリから読出す段階と、第２色成分集合を第１色成分集合に逆変換するための逆変換関数を利用して、前記読出された第２色成分集合を第１色成分集合に逆変換する段階と、変換された第２色成分集合を第１色成分集合と対応させて保存する段階と、を含む逆変換段階をさらに含むものとすることができる。前記逆変換関数は、第１変換行列の逆行列を定義する段階によって定義される。特に、本発明の第１変換行列は、第１色成分の自己相関特性を利用して主要成分を獲得するためのＫＬ（Karhunen-Loeve）変換を基盤として定義されるものとすることができる。

【0029】

前記目的を達成するための本願発明のさらに他の面は、第１の色空間を表示する第１色成分集合を、第２の色空間を表示する第２色成分集合に変換する色変換装置に関する。本発明の他の側面による色変換装置は、第１色成分集合および第２色成分集合を互いに対応させて保存するためのメモリ部と、メモリから読出された第１色成分集合を第２色成分集合に変換するための色変換部とを含む。前記色変換部は、所定の変換技法によって第１色成分の主要成分を獲得するための第１変換行列を定義する主要成分獲得部と、この主要成分獲得部で定義された第１変換行列の各要素に所定の整数ｋを乗算した第２変換行列を演算する第１乗算部と、前記第１乗算部の演算で得られた第２変換行列を利用して第２色成分集合を演算する中央処理部と、を含む。さらに、本発明の他の側面による色変換装置は、逆変換関数を利用して第２色成分集合を第１色成分集合に逆変換するための逆変換部をさらに含むものとすることができる。この逆変換部は、第１変換行列の逆行列を定義する逆行列演算部と、逆行列の各要素にｋの逆数を乗算した逆変換行列を演算する第２乗算部と、を含む。

【発明の効果】

【0030】

本発明による色変換方法および色変換装置によって、コーディングエラーが減少する。

【0031】

また、本発明は、その一実施形態として、コンピュータ（実行可能）プログラムとして具現化することができる。このようなコンピュータプログラムはコンピュータ可読記録媒

体に格納して保存流通可能であり、また、伝送媒体（および／またはネットワーク）を利用して伝送または実行が可能である。すなわち、本発明は、前記プログラムを動作させる汎用デジタルコンピュータ（システム）によって具現することができる。

【0032】

以上、開示した本発明とその利点および本発明の実施によって達成される目的（解決される課題）を十分に理解するためには、以下に記載の本発明の望ましい実施形態と、各実施形態（実施例）を例示する添付図面を参照しなければならない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、添付した図面を参照して、本発明の望ましい実施形態を説明することによって、本発明を詳細に説明する。各図面で、同じ参照符号は同じ部材を表す。

【0034】

図３は、本発明による色変換方法および色変換装置の動作を簡略に説明するためのブロック図である。図３で、ＲＧＢ色空間で表示される色情報は、変換関数ΦによってＹＳｂＳｒ色空間で表示される色情報に変換される。ＹＳｂＳｒ色空間で表示される色情報は、映像符号化３１０で圧縮され、逆符号化３３０で伸張される。圧縮された映像情報は、要求仕様の低いハードウェアを利用して受信側に伝送可能となり、受信された色情報は、伸張された後、逆変換関数Φ^{-1}を利用して再びＲＧＢ色空間に変換される。

【0035】

映像情報を符号化および逆符号化する前に、ＲＧＢ色空間からＹＳｂＳｒ色空間に変換すれば、映像処理の効率が向上する。すなわち、デジタル映像信号の圧縮方法は、ＹＳｂＳｒ色空間における各映像データ間の連関性が非常に高いという特性を利用する。動映像信号は、変化の少ない類似した値の羅列になっており、映像データは、全体として類似した輝度と色相とを有する点（画素またはピクセル）の集合として構成される。映像信号の重複を除去し、冗長度（redundancy）を低減させることによって全体データ量を相当に減らしても元映像を構成するのに十分な情報を伝達することができる。極端な例として、青い空の映像を表現する時、同じ青い色の情報を有する数百、数千の点で表さず、単に青い色という一つの値のみを使用して表示しても、我々は元映像を作り出すことができる。このように冗長度を低減させる作業が映像圧縮または映像符号化である。

【0036】

映像圧縮の技法は、多様に開発されて相互補完的に使われている。映像圧縮方法を分類するための基準がいくつか考えられるが、そのうちのひとつによって、映像圧縮技法を大きく無損失（lossless）技法と損失（lossy）技法とに区分することができる。無損失技法は、データの完璧な復元が可能でＸ線（X-Ray）、断層撮影（ＣＴ：Computerized Tomography）などの医療用映像のように画素の値や微細な情報量が重要な応用分野で利用されている。無損失圧縮技法の圧縮率は、比較的低い３：１～２：１程度である。一方、損失圧縮技法は非常に優秀な画質を維持しつつ１０：１～４０：１の高い圧縮率を出せるだけでなく、画質を多少譲歩すれば、圧縮率をさらに高く調節することができる。したがって、損失圧縮技法が広く利用されている。損失技法は、各画素の値や非常に微細な変化は重要でなく、専ら全体的な画質にのみ焦点を合せたマルチメディアを含む応用分野で、その他の多様な技法と共に、幅広く利用されている。多様な映像圧縮技術によって処理されたビットストリームデータは、復号（化）技術によって逆変換される。

【0037】

しかし、ＹＳｂＳｒ色空間に変換された映像信号は、符号化（３１０）される過程で四捨五入などの演算結果によるエラーを含むものとなり、逆符号化（３３０）される過程でこのようなエラーは伝播される。前述したマイクロソフト社およびファストＶＤＯ社が提案した色変換方法のコーディングエラーについて詳細に説明すれば、次の通りである。

【0038】

説明の簡略化のために、ＲＧＢ色情報は、０ないし２５５の動的範囲を有すると仮定する。また、変換された他の色空間も８ビットの精密度を有すると仮定する。なお、このよ

うな仮定は、本発明の範囲を限定するものではない。まず、ＲＧＢ色空間の色情報をＹＣｂＣｒ色空間に変換する場合を考慮する。一般に、次の数式（５）における関数ｆ（ｘ）の四捨五入エラーΔＥは、数式（６）のように演算される。

【0039】

【数5】

$$f(x)=\begin{cases} a, & -1/2a<x<1/2a \\ 0, & otherwise \end{cases} \qquad (5)$$

【0040】

【数6】

$$\Delta E = \frac{1}{2}\int_{-\frac{1}{2a}}^{\frac{1}{2a}} x^2 f(x)dx = \frac{1}{12}a^2 \qquad (6)$$

【0041】

ここで、ＹＣｂＣｒ色空間からＲＧＢ色空間への逆変換を考慮すれば、数式（２）および数式（６）を利用して、次の数式（７）が得られる。

【0042】

【数7】

$$\text{逆変換エラー}=\frac{1}{12}(1^2+0.1873^2+0.4681^2) \qquad (7)$$

【0043】

したがって、ＲＧＢ各成分のエラーE_R，E_G，E_Bは、次の数式（８）の通りである。

【0044】

【数8】

$$E_R=\frac{1}{12}(1^2+1^2+0^2+1.5748^2)=0.3733$$
$$E_G=\frac{1}{12}(1^2+1^2+0.1873^2+0.4681^2)=0.1878 \qquad (8)$$
$$E_B=\frac{1}{12}(1^2+1^2+1.8556^2+0^2)=0.4536$$

【0045】

数式（８）の各成分のエラーを表す式の最初の項は、エンコーディングエラーを意味し、後続する三つの項は伝播エラーを意味する。

【0046】

それぞれの色成分は、８ビットの精密度に表示されると仮定したので、最大信号対ノイズ比（ＰＳＮＲ：Peak Signal to Noise Ratio）は、次の数式（９）のように演算される。

【0047】

【数9】

$$PSNR_R = 10 \cdot \log \frac{255^2}{E_R} = 52.4db$$
$$PSNR_G = 10 \cdot \log \frac{255^2}{E_G} = 55.4db$$
$$PSNR_B = 10 \cdot \log \frac{255^2}{E_B} = 51.6db \qquad (9)$$

【0048】
数式（９）に示すように、各色成分のＰＳＮＲは、各色成分のエラーE_R，E_G，E_Bによって影響を受ける。しかし、各色成分の全体エラーは、エンコーディングエラーよりも伝播エラーによって大きく影響を受ける。その理由は、全体エラーを構成する成分のうち伝播エラーがエンコーディングエラーに比べて３倍大きいためである。したがって、伝播エラーを減らせば、効果的に信号対ノイズ比を改善することができる。
【0049】
このような性質を利用して、本発明の一側面による色変換方法では、色変換関数Φの各成分に所定整数を乗算した新たな色変換関数を提案する。色変換関数の各成分に所定整数ｋを乗算することによって、エンコーディングエラーが増加する。しかし、逆方向変換関数Φ^{-1}の各成分には所定整数の逆数１／ｋが乗算されるので、伝播エラーは顕著に減少する。したがって、エンコーディングエラーおよび伝播エラーを合算した全体エラーは大幅に減少し、ＰＳＮＲも改善される。
【0050】
変換関数Φに所定整数ｋを乗算し、逆変換関数Φ^{-1}に所定整数の逆数１／ｋを乗算する過程は、色情報を表すための追加ビットを要求する。しかし、既にマイクロソフト社が提案した追加ビットを含むリフティング技法を利用したＹＣｏＣｇ色変換のように、Ｎビットのデータのための Ｎ＋１ビットのコーデックを利用することが可能である。さらに、ＪＶＴ専門家拡張規格によれば、入力データのビット数と同じビット数を有するコーデックを使用する必要はない。したがって、追加ビットは、従来の技術によるハードウェア仕様によっても処理することができる。
【0051】
前述したような本発明の一実施例による色変換方法は、従来の技術によるすべての色変換方法に適用可能である。すなわち、ＲＧＢ色空間を、ＹＵＶ色空間、ＹＩＱ色空間、ＹＰｂＰｒ色空間、ＹＵＷ色空間、ＸＹＺ色空間、ＹＣｒＣｒ色空間のうちのいずれかに変換する際に、その変換関数の各成分に所定整数ｋを乗算し、その逆変換関数の各成分に所定整数の逆数１／ｋを乗算することによって、ＰＳＮＲを改善することができる。
【0052】
また、乗算する整数ｋが大きくなるほど、伝播エラーを大幅に減少させることができるが、ハードウェア的な実装を容易にするために、乗算される整数ｋはｋ＝2^mという関係を満足するものとすることが望ましい。ｋがｋ＝2^mという関係を満足するものであれば、色情報は、ｍビットだけシフトすることによって、容易に乗算することができるので有利である。
【0053】
図４は、本発明の一側面による色変換方法を概念的に説明するためのフローチャートである。
【0054】
まず、メモリからＲＧＢ色空間で表示されたＲＧＢ色成分集合を読出す（Ｓ４１０）。それにより、読出されたＲＧＢ色成分を、変換関数Φを利用して、ＹＳｂＳｒ色空間に変換する（Ｓ４３０）。この場合、変換関数Φの各成分には所定整数ｋが乗算されることに

よって伝播エラーを最小化し、ＰＳＮＲを改善することができることは、前述した通りである。

【0055】

次に、変換関数Φを利用して変換されたＹＳｂＳｒ色成分の集合をメモリに保存処理する（Ｓ４５０）。例えば、このように処理されたＹＳｂＳｒ色成分の集合は、圧縮および伝送が可能である。次に、保存処理されたＹＳｂＳｒ色成分の集合を、逆変換関数Φ^{-1}を利用してＲＧＢ色空間に逆変換する（Ｓ４７０）。本発明による色変換方法に適用される変換関数Φを求める方法は、図５を利用して詳細に後述する。

【0056】

図５は、本発明の一側面による色変換方法を具体的に説明するためのフローチャートである。

【0057】

まず、ＲＧＢ色空間の色成分集合をメモリから読出す（Ｓ５０５）。読出されるＲＧＢ色成分集合は、膨大な試料から抽出された実験値（任意の値）とすることができる。

【0058】

次に、読出されたＲＧＢ色成分集合を正規化した後、正規化された結果得られた値の自己相関行列R_xを演算する（Ｓ５１５）。ＲＧＢ色成分集合の正規化は、次の数式（１０）によって行われる。

【0059】

【数10】

$$R=\frac{r-E[r]}{std(r)},\ G=\frac{g-E[g]}{std(g)},\ R=\frac{b-E[b]}{std(b)} \qquad (10)$$

【0060】

数式（１０）で、Ｒ、ＧおよびＢは各色成分ｒ，ｇ，ｂが正規化された結果を表し、Ｅ[.]は平均を、std（.）は標準偏差を表す。

【0061】

Ｒ、Ｇ、Ｂの自己相関行列R_xは、次の数式（１１）のように演算される。

【0062】

【数11】

$$Rx=\begin{bmatrix} var(R) & E[RG] & E[RB] \\ E[RG] & var(G) & E[GB] \\ E[RB] & E[GB] & var(B) \end{bmatrix} \qquad (11)$$

【0063】

自己相関行列R_xの広く使われる実験値は、たとえば、次の数式（１２）のように提供される。

【0064】

【数12】

$$Rx=\begin{bmatrix} 1 & 0.8525 & 0.7545 \\ 0.8525 & 1 & 0.9225 \\ 0.7545 & 0.9225 & 1 \end{bmatrix} \qquad (12)$$

【0065】

図５に示した本発明の一実施例は、説明の便宜上、ＫＬ変換を利用して色変換を行う。しかし、これは本発明を限定するものではなく、従来の技術による他のすべての方法を利用して色変換を行うことができる。

【0066】
ＫＬ変換を行うために、次の数式（１３）を満足する固有ベクトル（eigenvector）および固有値（eigenvalue）が演算される（Ｓ５２５）。
【0067】
【数13】

$$Rx \cong \Phi = \Phi \cong \Delta \qquad (13)$$

【0068】
数式（１３）で、Φは次の数式（１４）を満足する固有ベクトルの集合であり、Δは降順に整列された固有値の集合を成分とする正方行列である。
【0069】
【数14】

$$\Phi = [\Phi_1 \quad \Phi_2 \quad \Phi_3] \qquad (14)$$

【0070】
固有ベクトルおよび固有値はそれぞれ次の数式（１５）および数式（１６）の通りである。
【0071】
【数15】

$$\Phi^T = \begin{bmatrix} 0.5587 & 0.5968 & 0.5758 \\ -0.7860 & 0.1597 & 0.5972 \\ -0.2644 & 0.7863 & -0.5584 \end{bmatrix} \qquad (15)$$

【0072】
【数16】

$$\Delta = \begin{bmatrix} 2.6882 & 0 & 0 \\ 0 & 0.2536 & 0 \\ 0 & 0 & 0.0582 \end{bmatrix} \qquad (16)$$

【0073】
それにより、数式（１５）および数式（１６）を利用して映像信号の冗長度を低減させるためのＫＬ変換を行う。
【0074】
数式（１５）に示すように、固有ベクトルΦ^Iは、単項行列である。すなわち、固有ベクトルΦ^Iは、Ｌ２ノルムによって正規化される。したがって、変換された色成分集合の動的範囲をＲＧＢ色空間の動的範囲と一致させるために、固有ベクトルΦ^Tの各行をＬ１ノルムを利用してスケーリングする（Ｓ５３５）。ベクトルはスケーリングされるのみであるので、ＫＬ変換の特性はそのままに維持される。Ｌ２ノルムとは、ベクトルの各成分の自乗の和を意味し、Ｌ１ノルムとは、ベクトルの各成分の絶対値の和を意味する。
【0075】
Ｌ１ノルムによってスケーリングされた固有ベクトルΦ^Iは、次の数式（１７）の通りである。
【0076】
【数17】

$$\Phi_{L1}^{T}=\begin{bmatrix} 0.3227 & 0.3447 & 0.3326 \\ -0.5095 & 0.1035 & 0.3870 \\ -0.1643 & 0.4887 & -0.3470 \end{bmatrix} \quad (17)$$

【0077】
数式（１７）を利用して色変換を行う場合、ＹＳｂＳｒ色空間の動的範囲がＲＧＢ色空間の動的範囲と一致するが、バイアス成分を補正する必要がある。したがって、色成分の動的範囲が０ないし２５５内に属するようにバイアス成分を補正する（Ｓ５４５）。図４に示した実施例で、負数係数の和を正数係数の和と同一にすれば、１２８のバイアス成分を獲得することができる。バイアス補正を行った結果は、数式（１８）で表される。
【0078】
【数18】

$$\Phi_{L1,biased}^{T}=\begin{bmatrix} 0.323 & 0.344 & 0.333 \\ -0.5 & 0.106 & 0.394 \\ -0.161 & 0.5 & -0.339 \end{bmatrix} \quad (18)$$

【0079】
数式（１８）はＫＬ変換の変換関数と類似しており、ＹＣｂＣｒ色空間の動的範囲およびバイアス成分を何れも維持する。前述したように、エンコーディングエラーを最小化するために、数式（１８）の各成分に整数ｋを乗算することができる（Ｓ５５５）。たとえば、ｋ＝２である場合、結果的に提供される変換式は、次の数式（１９）の通りである（Ｓ５６５）。
【0080】
【数19】

$$\begin{bmatrix} Y \\ Sb \\ Sr \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} 0.646 & 0.688 & 0.666 \\ -1.0 & 0.212 & 0.788 \\ -0.322 & 1.0 & -0.678 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad (19)$$

【0081】
数式（１９）によって変換されたＹＳｂＳｒ色空間で表現された色成分集合は、メモリに保存処理される（Ｓ５７５）。例えば、前述したように、ＹＳｂＳｒ色空間で表現された色成分集合は、所定の圧縮アルゴリズムを利用して圧縮および伝送が可能である。このように保存処理されたＹＳｂＳｒ色空間の色成分集合は、逆変換関数を利用して逆変換される。この時、逆変換関数は、整数ｋが乗算された数式（１９）に含まれた変換行列の逆行列に当る。そして、逆変換関数は数式（１８）によって表現された行列の逆行列の各成分に１／ｋを乗算したものと同じである（Ｓ５８５）。このような方法で獲得された逆行列を利用してＹＳｂＳｒ色空間で表示された色成分集合は、再びＲＧＢ色空間に逆変換される（Ｓ５９５）。
【0082】
図５に示した実施例で具現されたＫＬ変換は、連続的なランダム過程の級数展開を利用して映像情報を変換する。実数ランダムベクトルが所与であるとすれば、そのベクトルの自己相関行列R_{χ}の固有ベクトルがＫＬ変換の基底ベクトルとして使われる。行列理論（線形代数）によれば、ＫＬ変換の係数は自己相関行列の固有値と等価である。入力されるランダム信号のほとんどのエネルギーが最初いくつかの係数に集中するため、ＫＬ変換は主成分解釈（principal component analysis scheme）と呼ばれる。
【0083】

しかし、本発明はＫＬ変換にのみ限定されるものではない。入力ベクトルを変換して元の信号値に比べてはるかに低い相関性を有する変換値で構成される新たなベクトルを得ることによってエネルギーを集中させるすべての種類の変換技法が本発明に適用可能である。例えば、離散フーリエ変換（ＤＦＴ）、離散コサイン変換（ＤＣＴ）、ウェーブレット変換（Wavelet Transformation）、ウォルシュ変換（Walsh Transformation）、およびアダマール変換（Hadamard Transformation）などのさまざまな変換技法が適用可能である。

【0084】

離散フーリエ変換は、無限データ級数に対するフーリエ変換をＮ個の有限データブロックに適用したものであって、周波数スペクトルから得た標本スペクトルに相当する。離散フーリエ変換では、低いビット率で符号化する場合、ブロック化現象（stair effect）が深刻になるので画質が劣化する。また、離散フーリエ変換は、その変換係数が複素数であるため、処理が困難である。離散コサイン変換は、入力データの自己相関性が高い場合、優秀なエネルギー集中特性を表す。アダマール変換は、デジタル信号処理が容易な変換方法であって、行列は実数項より構成され、対称性および直交性を有する。アダマール変換を利用すれば、変換計算に乗算過程が省略されるので、高速変換が可能である。

【0085】

図６は、本発明の他の側面による色変換装置を概念的に表すブロック図である。図６に示す色変換装置６００は、インターフェース６１０、色変換部６５０、メモリ部６９０および逆変換部６８０を含む。

【0086】

まず、ＲＧＢ色空間の色成分集合は、インターフェース６１０を通じて伝送されて、色変換装置６００に受信される。受信された色成分集合は、色変換部６５０で変換関数によって変換される。色変換部６５０は、主要成分獲得部６３０、第１乗算部６３５および中央処理部６６０を含む。主要成分獲得部６３０では、受信された色成分集合の主要成分を定義するための第１変換行列が獲得される。第１乗算部６３５は、主要成分獲得部６３０で獲得された第１変換行列に整数ｋを乗算して第２変換行列を演算する。中央処理部６６０は、第１乗算部６３５での演算の結果得られた第２変換行列を利用して色成分集合を変換する。

【0087】

説明の便宜上、図６に示した実施例で、主要成分獲得部６３０は、ＫＬ変換技法を利用して映像情報の主要成分を獲得するものとする。主要成分獲得部６３０は、自己相関行列演算部６４２、固有ベクトル演算部６４４、動作範囲補正部６４６およびバイアス補正部６４８を含む。自己相関行列演算部６４２は、入力信号の自己相関行列R_xを獲得する。また、固有ベクトル演算部６４４で固有ベクトルを第１変換行列と定義することは前述した通りである。動作範囲補正部６４６およびバイアス補正部６４８は、変換された色成分集合の動的範囲およびバイアス成分をＲＧＢ色空間の動的範囲およびバイアス成分と一致させるために動的範囲およびバイアス成分を補正する。

【0088】

色変換部６５０によって変換された色成分集合は、ＲＧＢ色空間の色成分集合と対応するようにメモリ部６９０に保存処理される。

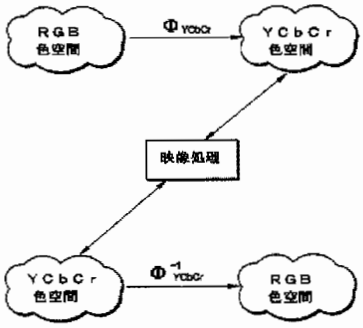
【0089】

図６に示した色変換装置６００は、逆変換部６８０をさらに含む。逆変換部６８０は、映像処理されたＹＳｂＳｒ色空間の色成分集合をＲＧＢ色空間の色成分集合に逆変換する。逆変換部６８０は、逆行列演算部６７０および第２乗算部６８５を含む。逆変換を行う時に使われる逆行列は、主要成分獲得部６３０で演算された第２変換行列の逆行列に相当することは前述した通りである。また、第２変換行列の逆行列は、第１変換行列の逆行列の各成分に１／ｋを乗算した結果と同じである。したがって、第２乗算部６８５は、逆行列演算部６７０の出力が第１変換行列の逆行列である場合、その成分それぞれに１／ｋを乗算する。逆変換行列の成分に１／ｋを乗算することによって、伝播エラーが減少する。

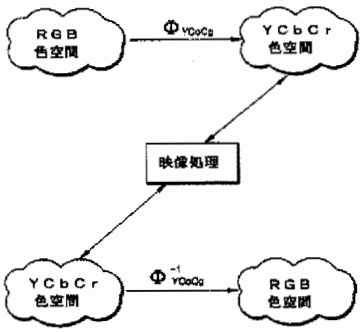
【0090】
図７は、本発明による色変換方法および色変換装置によるＰＳＮＲを他の色変換技法のＰＳＮＲと比較して示すグラフである。
【0091】
図７は、ＹＵＶ色空間およびＹＣｂＣｒ色空間ならびに本発明によるＹＳｂＳｒ色空間のそれぞれでのコーディングエラーを示す。グラフ（１）は、本発明によるＹＳｂＳｒ色空間でのコーディングエラーを表し、グラフ（２）は、マイクロソフト社によって提案されたＹＣｂＣｒ色空間でのコーディングエラーを表し、グラフ（３）は、ＹＵＶ色空間でのコーディングエラーを表す。
【0092】
図７に示すように、本発明による色変換方法は、ＹＣｂＣｒ色空間への色変換方法に比べて２０％以上高いＰＳＮＲを示し、ＹＵＶ色空間への色変換方法に比較すれば、４０％以上高いＰＳＮＲを示す。このような改善効果は、高速ビット率でさらに顕著であり、このことはハードウェアの発展によって本発明の効率がさらに向上することを意味する。
【0093】
本発明によって映像処理された色信号のコーディングエラーを低減可能な色変換方法が提供される。
【0094】
また、本発明によって、コーディングエラーを低減可能な色変換装置が提供される。
【0095】
以上、図面を参照し、具体的な実施例をあげて、本発明を詳細に説明したが、ここで説明した実施形態は例示的なものに過ぎず、当業者ならば、これから多様な変形および均等な他の実施形態が可能であることが分かる。例えば、数式（１６）および（１７）に示した変換関数は、これに限定されず、テスト映像が変更されれば、その値も変化するものである。したがって、本発明は、映像情報の主要成分を獲得して変換関数を求め、入出力の動的範囲およびバイアス成分を一致させるべく補正を行うすべての変換技法に適用することができるものと解されるべきである。それだけでなく、本願発明による色変換装置は、逆変換装置を含むものとして図示されたが、本発明はこの構成に限定されない。
【0096】
したがって、本発明の真の技術的範囲は、特許請求の範囲に定義された技術的思想によって決定されなければならない。
【産業上の利用可能性】
【0097】
本発明の色変換方法および色変換装置は、画像処理分野に適用されて、その低減されたコーディングエラーにより、処理画像の品質と効率の向上に貢献する。本発明の色変換方法は、コンピュータプログラムの形態で実装可能である。コンピュータプログラムは、コンピュータ可読記録媒体、特に磁気記憶媒体（例えば、ＲＯＭ、フロッピーディスク、ハードディスクなど）、光学的記録媒体（例えば、ＣＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤなど）およびキャリヤウェーブ（例えば、インターネットを通じた伝送）などの伝送媒体によって、流通および実行することができるので、広く活用が可能である。
【図面の簡単な説明】
【0098】
【図1】従来の技術によるＹＣｂＣｒ色変換方法を簡略に示す図面である。
【図2】従来の技術によるＹＣｏＣｇ色変換方法を簡略に示す図面である。
【図3】本発明による色変換方法および装置の動作を簡略に説明するためのブロック図である。
【図4】本発明の一側面による色変換方法を概念的に説明するためのフローチャートである。
【図5】本発明の一側面による色変換方法を具体的に説明するためのフローチャートである。

【図6】本発明の他の側面による色変換装置を概念的に表すブロック図である。
【図7】本発明による色変換方法および装置が適用された色変換技法の最大信号対ノイズ比を他の色変換技法の最大信号対ノイズ比と比較して示すグラフである。
【符号の説明】
【0099】
３１０　映像符号化
３３０　逆符号化
６００　色変換装置
６３０　主要成分獲得部
６３５　第１乗算部
６５０　色変換部
６６０　中央処理部
６９０　メモリ部

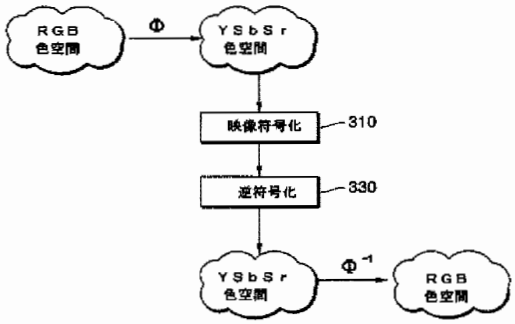
【図1】



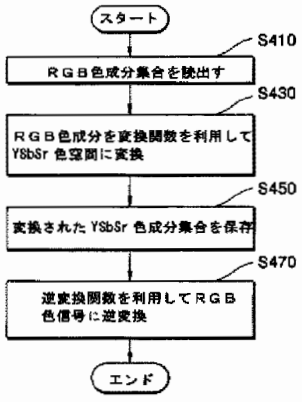
【図2】



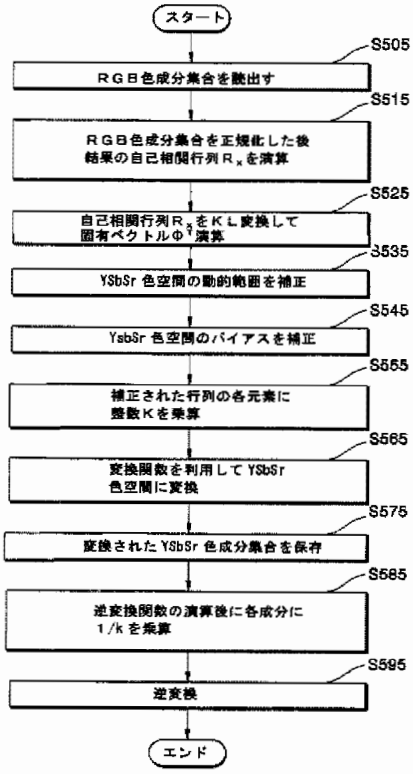
【図3】



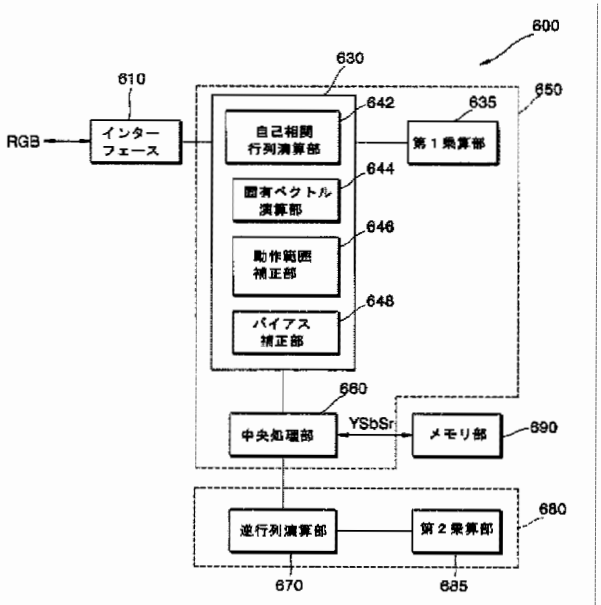
【図4】



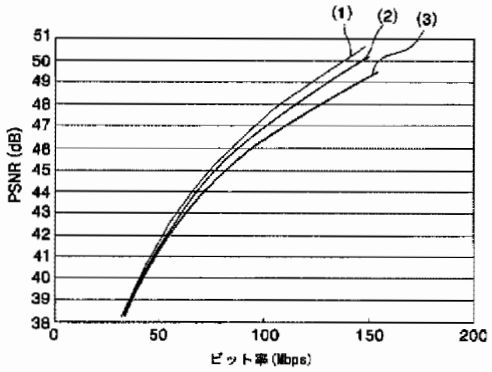
【図5】


スタート
S505
ＲＧＢ色成分集合を読出す
S515
ＲＧＢ色成分集合を正規化した後
結果の自己相関行列Ｒｘを演算
S525
自己相関行列ＲｘをＫＬ変換して
固有ベクトルΦ^Tを演算
S535
YSbSr 色空間の動的範囲を補正
S545
YsbSr 色空間のバイアスを補正
S555
補正された行列の各元素に
整数Ｋを乗算
S565
変換関数を利用して YSbSr
色空間に変換
S575
変換されたYSbSr 色成分集合を保存
S585
逆変換関数の演算後に各成分に
1/k を乗算
S595
逆変換
エンド

【図6】


600
630
610
650
642
635
RGB
インター
フェース
自己相関
行列演算部
第１乗算部
644
固有ベクトル
演算部
646
動作範囲
補正部
648
バイアス
補正部
660
中央処理部
YSbSr
メモリ部
690
逆行列演算部
第２乗算部
680
670
685

【図7】


(1)
(2)
(3)
PSNR (dB)
51
50
49
48
47
46
45
44
43
42
41
40
39
38
0
50
100
150
200
ビット率(Mbps)

(72)発明者　金　祐　▲シク▼
大韓民國　京畿道　龍仁市　水枝邑　竹田里　１７２－１番地　東部アパート　１０６棟　１３０６號

Ｆターム(参考) 5C066 AA20 BA20 CA01 DD07 EE03 GA01 GA02 GA05 GB01 HA02
JA01 KE02 KE03 KE04 KE09 LA02 LA03
5C077 LL19 MP08 PP31 PP32 PP34 PP49 PP68 PQ12 PQ22
5C079 HB01 HB04 HB11 LA27 MA11 NA29
5C082 AA01 AA02 BA34 BA35 BA41 CA12 CB01 DA51 DA87 MM10

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-282599
(P2004-282599A)
(43)公開日　平成16年10月7日(2004.10.7)

(51)Int.Cl.[7]		F I			テーマコード（参考）
H04N	9/64	H04N	9/64	F	5C021
G09G	5/00	G09G	5/00	550D	5C055
G09G	5/02	G09G	5/02	B	5C066
H04N	5/20	H04N	5/20		5C082
H04N	9/79	G09G	5/00	555D	

審査請求 有　請求項の数 16　OL　（全 28 頁）　最終頁に続く

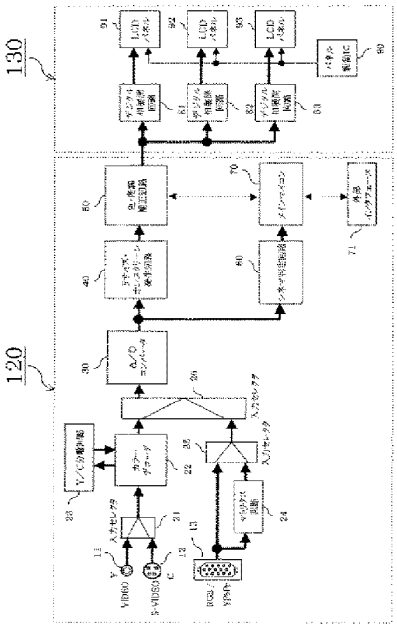
(21)出願番号　特願2003-74076 (P2003-74076)
(22)出願日　平成15年3月18日 (2003.3.18)

(71)出願人　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100092794
弁理士　松田　正道
(72)発明者　木本　高幸
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　元田　一真
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　中村　貴之
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像表示装置、画像表示方法、プログラム、および記録媒体

(57)【要約】
【課題】近年市場に出回っているＤＶＤメディアやブロードバンド通信などを利用した高品位なディジタル映画コンテンツに関しては、制作者の意図する色状態が忠実に再現されない弊害が発生しうる。
【解決手段】（１）コンテンツデータを定義および／または表示するための制作者モニタデータと、（２）コンテンツデータを定義および／または表示するための視聴者モニタデータとを比較するメインマイコン７０と、制作者モニタデータに基づいて調整されたコンテンツデータを、比較の結果に基づいて所定の色域および／または階調に変換する色・階調補正回路５０と、変換されたコンテンツデータを、視聴者モニタデータに基づいて表示するパネル駆動ＩＣ９０、ＬＣＤパネル９１～９３とを備えた画像表示システムである。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項1】
コンテンツデータを定義および／または表示するための第１の基準データに基づいて調整された前記コンテンツデータを、少なくとも前記第１の基準データに基づいて所定の色域および／または階調に設定するコンテンツデータ設定手段と、
前記設定されたコンテンツデータを表示するコンテンツデータ表示手段とを備えた画像表示装置。
【請求項2】
（１）コンテンツデータを定義および／または表示するための第１の基準データと、（２）前記コンテンツデータを定義および／または表示するための第２の基準データとを比較する基準データ比較手段と、
前記第１の基準データに基づいて調整された前記コンテンツデータを、前記比較の結果に基づいて所定の色域および／または階調に変換するコンテンツデータ変換手段と、
前記変換されたコンテンツデータを、前記第２の基準データに基づいて表示するコンテンツデータ表示手段とを備えた画像表示装置。
【請求項3】
前記第１の基準データは、所定のネットワークを介してダウンロードされる請求項１または２記載の画像表示装置。
【請求項4】
前記コンテンツデータは、固有のコンテンツデータＩＤを有し、
前記第１の基準データは、前記固有のコンテンツデータＩＤに基づいてダウンロードされる請求項１または２記載の画像表示装置。
【請求項5】
前記調整されたコンテンツデータは、所定のネットワークを介してダウンロードされる請求項１または２記載の画像表示装置。
【請求項6】
前記コンテンツデータ設定手段は、前記第１の基準データまたは前記コンテンツデータ表示手段における所定のシネマ／ビデオ識別データの識別結果に基づいて、所定のカラー表示および／または白色表示が行われるように、前記コンテンツデータを設定する請求項１記載の画像表示装置。
【請求項7】
前記コンテンツデータ変換手段は、前記第１の基準データまたは前記コンテンツデータ表示手段における所定のシネマ／ビデオ識別データの識別結果に基づいて、所定のカラー表示および／または白色表示が行われるように、前記コンテンツデータを変換する請求項２記載の画像表示装置。
【請求項8】
前記第１の基準データおよび／または前記第２の基準データは、白色色度ポイント、Ｒ原色色度ポイント、Ｇ原色色度ポイント、Ｂ原色色度ポイントの内の少なくとも一つに関する、前記コンテンツデータを定義するためのデータを含む請求項１または２記載の画像表示装置。
【請求項9】
前記第１の基準データおよび／または前記第２の基準データは、前記Ｒ原色色度ポイント、前記Ｇ原色色度ポイント、前記Ｂ原色色度ポイントの何れとも相異なる、拡張用の色度ポイントデータをさらに含む請求項８記載の画像表示装置。
【請求項10】
前記第１の基準データおよび／または前記第２の基準データは、ガンマ、黒レベル、コントラストレベルの内の少なくとも一つに関する、前記コンテンツデータを表示するためのデータを含む請求項１または２記載の画像表示装置。
【請求項11】
前記第１の基準データおよび／または前記第２の基準データは、所定の部分ごとに前記コ

ンテンツデータを定義および／または表示するためのデータである請求項１または２記載の画像表示装置。
【請求項12】
コンテンツデータを定義および／または表示するための第１の基準データに基づいて調整された前記コンテンツデータを、少なくとも前記第１の基準データに基づいて所定の色域および／または階調に設定するコンテンツデータ設定ステップと、
前記設定されたコンテンツデータを表示するコンテンツデータ表示ステップとを備えた画像表示方法。
【請求項13】
（１）コンテンツデータを定義および／または表示するための第１の基準データと、（２）前記コンテンツデータを定義および／または表示するための第２の基準データとを比較する基準データ比較ステップと、
前記第１の基準データに基づいて調整された前記コンテンツデータを、前記比較の結果に基づいて所定の色域および／または階調に変換するコンテンツデータ変換ステップと、
前記変換されたコンテンツデータを、前記第２の基準データに基づいて表示するコンテンツデータ表示ステップとを備えた画像表示方法。
【請求項14】
請求項１２記載の画像表示方法の、コンテンツデータを定義および／または表示するための第１の基準データに基づいて調整された前記コンテンツデータを、少なくとも前記第１の基準データに基づいて所定の色域および／または階調に設定するコンテンツデータ設定ステップと、前記設定されたコンテンツデータを表示するコンテンツデータ表示ステップとをコンピュータに実行させるためのプログラム。
【請求項15】
請求項１３記載の画像表示方法の、（１）コンテンツデータを定義および／または表示するための第１の基準データと、（２）前記コンテンツデータを定義および／または表示するための第２の基準データとを比較する基準データ比較ステップと、前記第１の基準データに基づいて調整された前記コンテンツデータを、前記比較の結果に基づいて所定の色域および／または階調に変換するコンテンツデータ変換ステップと、前記変換されたコンテンツデータを、前記第２の基準データに基づいて表示するコンテンツデータ表示ステップとをコンピュータに実行させるためのプログラム。
【請求項16】
請求項１４または１５記載のプログラムを担持した記録媒体であって、コンピュータにより処理可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、たとえばＤＶＤメディアやブロードバンド通信などを利用した高品位なディジタル映画コンテンツの再生を行うための画像表示装置、画像表示方法、プログラム、および記録媒体に関する。
【０００２】
【従来の技術】
▲１▼テレビ受像機においては、Ｒ（Ｒｅｄ）、Ｇ（Ｇｒｅｅｎ）、Ｂ（Ｂｌｕｅ）の３原色を用いた正の加法混色によって色が再現されている。現行の標準テレビジョン方式であるＮＴＳＣ（Ｎａｔｉｏｎａｌ　Ｔｅｌｅｖｉｓｉｏｎ　Ｓｙｓｔｅｍ　Ｃｏｍｍｉｔｔｅｅ）方式においては、ＨＤＴＶ方式、プロジェクタによる色再現範囲の説明図である図１０に示されているように、Ｒ、Ｇ、Ｂの３原色のｘ－ｙ色度図における３原色色度の伝送規格値が、それぞれ
【０００３】
【数１】
Ｒ：ｘ＝０．６７０、ｙ＝０．３３０

Ｇ：ｘ＝０．２１０、ｙ＝０．７１０
Ｂ：ｘ＝０．１４０、ｙ＝０．０８０
となるように設定されている。
【０００４】
ここに、ＮＴＳＣ方式においては、基準白色としてＣ光（色温度６７７４Ｋ）を採用しており、その色度は
【０００５】
【数２】
Ｗ：ｘ＝０．３１０１、ｙ＝０．３１６３
である。
【０００６】
ＮＴＳＣ方式の伝送規格に準拠して受像側における３原色色度を送像側における３原色色度と同じ値に設定し、基準白色をＣ光の色度を利用して設定することによって、受像側では送像側の色を忠実に再現することができる。
【０００７】
さて、ＣＲＴ（Ｃａｔｈｏｄｅ　Ｒａｙ　Ｔｕｂｅ）を用いた通常のＣＲＴカラーテレビジョン受像機の３原色色度は、ＣＲＴの蛍光体色度で決定され、ＮＴＳＣ方式の伝送規格と相違している。また、ＣＲＴカラーテレビ受像機においては、白黒テレビジョン受像機との両立性等を考慮して、基準白色として上述のＣ光よりも色温度が高い白色を設定している。
【０００８】
したがって、ＣＲＴカラーテレビ受像機においては、受像した画像に補正を加えなければ、全ての色において色再現誤差が生じてしまう。
【０００９】
もっとも、ＣＲＴに利用される蛍光体の色度範囲はＮＴＳＣ方式における伝送規格の色度範囲よりも狭く、受像側のＣＲＴカラーテレビ受像機における色再現範囲はＮＴＳＣ方式の伝送規格の色再現範囲よりも狭い。よって、いくら補正を加えても、受像側では送像側の全ての色を忠実に再現することはできない。
【００１０】
▲２▼また、近年は、ＮＴＳＣ方式とは異なる、高精細な表示が可能なＨＤＴＶ（Ｈｉｇｈ　Ｄｅｆｉｎｉｔｉｏｎ　ＴＶ）方式による放送がある。
【００１１】
ＨＤＴＶ方式の伝送規格は、上述したＮＴＳＣ方式の伝送規格とは異なる。より具体的には、ＨＤＴＶ方式の伝送規格においては、Ｒ、Ｇ、Ｂの３原色のｘ－ｙ色度図における３原色色度が、それぞれ
【００１２】
【数３】
Ｒ：ｘ＝０．６４０、ｙ＝０．３３０
Ｇ：ｘ＝０．３００、ｙ＝０．６００
Ｂ：ｘ＝０．１５０、ｙ＝０．０６０
となるように設定されている。また、ＨＤＴＶにおいては、基準白色としてＤ６５光を採用しており、その色度は、
【００１３】
【数４】
Ｗ：ｘ＝０．３１２７、ｙ＝０．３２９０
である。
【００１４】
画像データを拡大投射する液晶プロジェクタにおいては、ＮＴＳＣ方式、ＨＤＴＶ方式の２つの信号方式に対して忠実な色再現が出来るように、これらの信号方式の規格に応じた色相補正定数を格納し、各信号方式の規格に対応して色相補正するシステムが提案されて

いる（たとえば、特許文献１参照）。
【００１５】
▲３▼また、表示デバイスの個体差や経時変化に対して正確な色再現を行うために、色状態をカラーカメラなどで測定して補正するシステムが提案されている（たとえば、特許文献２参照）。
【００１６】
【特許文献１】
特許第３１６７４３４号明細書
【特許文献２】
特開２００１－６００８２号公報
【００１７】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、たとえば、近年市場に出回っているＤＶＤ（Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ　Ｄｉｓｋ）メディアやブロードバンド通信などを利用した高品位なディジタル映画コンテンツに関しては、制作者の意図する色状態が忠実に再現されない弊害が発生しうるという課題があった。
【００１８】
本発明者は、ポストプロダクションでのカラーコレクションに利用された制作者側のマスタモニタのカラーセッティングと標準的なカラーセッティングとが相異なっている場合などにこのような弊害が発生するのではないかと分析している。
【００１９】
また、記録可能なＤＶＤ－ＲＡＭ、ＤＶＤ－ＲＷやデジタルカムコーダが普及し、一般ユーザが撮影したり記録した映像がネットワークで配信されたり、ＤＶＤで表示されたりすることが多くなってきた。これによって、制作者の意図する映像と実際に表示される色再現、階調表現が異なってしまうことを、本発明者はいち早く見出した。
【００２０】
本発明は、上記従来のこのような課題を考慮し、たとえばＤＶＤメディアやブロードバンド通信などを利用した高品位なディジタル映画コンテンツに関しても制作者の意図する色状態をより忠実に再現することができる画像表示装置、画像表示方法、プログラム、および記録媒体を提供することを目的とするものである。
【００２１】
【課題を解決するための手段】
第１の本発明は、コンテンツデータを定義および／または表示するための第１の基準データに基づいて調整された前記コンテンツデータを、少なくとも前記第１の基準データに基づいて所定の色域および／または階調に設定するコンテンツデータ設定手段（５０）と、前記設定されたコンテンツデータを表示するコンテンツデータ表示手段（９０、９１～９３）とを備えた画像表示装置（１２０、１３０）である。
【００２２】
第２の本発明は、（１）コンテンツデータを定義および／または表示するための第１の基準データと、（２）前記コンテンツデータを定義および／または表示するための第２の基準データとを比較する基準データ比較手段（７０）と、
前記第１の基準データに基づいて調整された前記コンテンツデータを、前記比較の結果に基づいて所定の色域および／または階調に変換するコンテンツデータ変換手段（５０）と、
前記変換されたコンテンツデータを、前記第２の基準データに基づいて表示するコンテンツデータ表示手段（９０、９１～９３）とを備えた画像表示装置（１２０、１３０）である。
【００２３】
第１の本発明は、前記第１の基準データは、所定のネットワーク（２４０）を介してダウンロードされる第１または第２の本発明の画像表示装置（２２０、１３０）である。

【００２４】
第４の本発明は、前記コンテンツデータは、固有のコンテンツデータＩＤを有し、
前記第１の基準データは、前記固有のコンテンツデータＩＤに基づいてダウンロードされる第１または第２の本発明の画像表示装置（２２０、１３０）である。
【００２５】
第５の本発明は、前記調整されたコンテンツデータは、所定のネットワーク（４４１）を介してダウンロードされる第１または第２の本発明の画像表示装置（４２０、１３０）である。
【００２６】
第６の本発明は、前記コンテンツデータ設定手段（５０）は、前記第１の基準データまたは前記コンテンツデータ表示手段（９０、９１～９３）における所定のシネマ／ビデオ識別データの識別結果に基づいて、所定のカラー表示および／または白色表示が行われるように、前記コンテンツデータを設定する第１の本発明の画像表示装置である。
【００２７】
第７の本発明は、前記コンテンツデータ変換手段（５０）は、前記第１の基準データまたは前記コンテンツデータ表示手段（９０、９１～９３）における所定のシネマ／ビデオ識別データの識別結果に基づいて、所定のカラー表示および／または白色表示が行われるように、前記コンテンツデータを変換する第２の本発明の画像表示装置である。
【００２８】
第８の本発明は、前記第１の基準データおよび／または前記第２の基準データは、白色色度ポイント、Ｒ原色色度ポイント、Ｇ原色色度ポイント、Ｂ原色色度ポイントの内の少なくとも一つに関する、前記コンテンツデータを定義するためのデータを含む第１または第２の本発明の画像表示装置（１２０、１３０）である。
【００２９】
第９の本発明は、前記第１の基準データおよび／または前記第２の基準データは、前記Ｒ原色色度ポイント、前記Ｇ原色色度ポイント、前記Ｂ原色色度ポイントの何れとも相異なる、拡張用の色度ポイントデータをさらに含む第８の本発明の画像表示装置（１２０、１３０）である。
【００３０】
第１０の本発明は、前記第１の基準データおよび／または前記第２の基準データは、ガンマ、黒レベル、コントラストレベルの内の少なくとも一つに関する、前記コンテンツデータを表示するためのデータを含む第１または第２の本発明の画像表示装置（１２０、１３０）である。
【００３１】
第１１の本発明は、前記第１の基準データおよび／または前記第２の基準データは、所定の部分ごとに前記コンテンツデータを定義および／または表示するためのデータである第１または第２の本発明の画像表示装置（１２０、１３０）である。
【００３２】
第１２の本発明は、コンテンツデータを定義および／または表示するための第１の基準データに基づいて調整された前記コンテンツデータを、少なくとも前記第１の基準データに基づいて所定の色域および／または階調に設定するコンテンツデータ設定ステップと、
前記設定されたコンテンツデータを表示するコンテンツデータ表示ステップとを備えた画像表示方法である。
【００３３】
第１３の本発明は、（１）コンテンツデータを定義および／または表示するための第１の基準データと、（２）前記コンテンツデータを定義および／または表示するための第２の基準データとを比較する基準データ比較ステップと、
前記第１の基準データに基づいて調整された前記コンテンツデータを、前記比較の結果に基づいて所定の色域および／または階調に変換するコンテンツデータ変換ステップと、
前記変換されたコンテンツデータを、前記第２の基準データに基づいて表示するコンテン

ツデータ表示ステップとを備えた画像表示方法である。
【００３４】
第１４の本発明は、第１２の本発明の画像表示方法の、コンテンツデータを定義および／または表示するための第１の基準データに基づいて調整された前記コンテンツデータを、少なくとも前記第１の基準データに基づいて所定の色域および／または階調に設定するコンテンツデータ設定ステップと、前記設定されたコンテンツデータを表示するコンテンツデータ表示ステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムである。
【００３５】
第１５の本発明は、第１３の本発明の画像表示方法の、（１）コンテンツデータを定義および／または表示するための第１の基準データと、（２）前記コンテンツデータを定義および／または表示するための第２の基準データとを比較する基準データ比較ステップと、前記第１の基準データに基づいて調整された前記コンテンツデータを、前記比較の結果に基づいて所定の色域および／または階調に変換するコンテンツデータ変換ステップと、前記変換されたコンテンツデータを、前記第２の基準データに基づいて表示するコンテンツデータ表示ステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムである。
【００３６】
第１６の本発明は、第１４または第１５の本発明のプログラムを担持した記録媒体であって、コンピュータにより処理可能な記録媒体である。
【００３７】
【発明の実施の形態】
以下では、本発明にかかる実施の形態について、図面を参照しつつ説明を行う。
【００３８】
（実施の形態１）
はじめに、本発明の実施の形態１のコンテンツ制作システムのブロック図である図１（Ａ）、および本発明の実施の形態１の画像表示システムのブロック図である図１（Ｂ）を主として参照しながら、本実施の形態のコンテンツ制作・画像表示システムの構成について説明する。
【００３９】
まず、図１（Ａ）を主として参照しながら、コンテンツ制作者側における本実施の形態のコンテンツ制作システムの構成について説明する。
【００４０】
マスタデータ１５０は、コンテンツデータを記録するための、デジタルマスタとして使用される記録媒体である。
【００４１】
カラーコレクション装置１６０は、マスタデータ１５０から読み出したコンテンツデータを、（１）制作者モニタ１７０にカラー表示させ、（２）制作者モニタ１７０の表示状態を監視しているコンテンツ制作者の指示に応じたトリミングやカラーコレクションによって画像加工するための装置である。
【００４２】
なお、カラーコレクション装置１６０によって画像加工されたコンテンツデータは、ダウンコンバート・エンコード処理された後に、制作者モニタ１７０のカラーセッティングなどを与えるための制作者モニタデータと対応付けてＤＶＤメディア１００に書き込まれる。
【００４３】
制作者モニタ１７０は、前述の制作者モニタデータに基づき、マスタデータ１５０から読み出されたコンテンツデータをコンテンツ制作者に対してカラー表示するための装置である。
【００４４】
ＤＶＤメディア１００は、前述のトリミングやカラーコレクションが行われたコンテンツデータを制作者モニタ１７０に関する制作者モニタデータと対応付けて記録するための、

一般のコンテンツ視聴者向けの市場販売品として使用される記録媒体である。

【００４５】

ここに、制作者モニタデータは、後述の、白色色度ポイント、Ｒ原色色度ポイント、Ｇ原色色度ポイント、Ｂ原色色度ポイント、ガンマ値γ、黒レベル、コントラストレベルなどに関する、パッケージ化された複数コンテンツに対するチャプタごとに定められたデータである。

【００４６】

つぎに、図１（Ｂ）を主として参照しながら、コンテンツ視聴者側における本実施の形態の画像表示システムの構成について説明する。

【００４７】

ＤＶＤプレーヤ１１０は、コンテンツデータおよび制作者モニタデータを、ＤＶＤメディア１００から読み出し、映像信号処理装置１２０に転送するための装置である。

【００４８】

映像信号処理装置１２０は、（１）ＤＶＤプレーヤ１１０から転送されてきた制作者モニタデータと表示デバイス１３０のカラーセッティングなどを与えるための視聴者モニタデータ（専用メモリ（図示省略）に設定されている）とを比較し、（２）ＤＶＤプレーヤ１１０から転送されてきたコンテンツデータを、その比較の結果に応じて視聴者モニタ表示用に変換し、表示デバイス１３０にカラー表示させるための装置である。

【００４９】

表示デバイス１３０は、前述の視聴者モニタデータを利用して、視聴者モニタ表示用に変換されたコンテンツデータをコンテンツ視聴者に対してカラー表示するための装置である。

【００５０】

ここに、視聴者モニタデータは、制作者モニタデータと同様、白色色度ポイント、Ｒ原色色度ポイント、Ｇ原色色度ポイント、Ｂ原色色度ポイント、ガンマ値γ、黒レベル、コントラストレベルなどに関するデータである。

【００５１】

ここで、本発明の実施の形態１の画像表示システムの詳細ブロック図である図２を主として参照しながら、本実施の形態の画像表示システム（映像信号処理装置１２０、表示デバイス１３０）のより詳細な構成について説明する。

【００５２】

ＶＩＤＥＯ端子１１は、ＮＴＳＣ方式のコンポジットビデオ信号を入力するための端子である。

【００５３】

Ｓ－ＶＩＤＥＯ端子１２は、Ｓビデオ信号を入力するための端子である。

【００５４】

ＲＧＢ／ＹＰｂＰｒ端子１３は、ＲＧＢ信号またはＹＰｂＰｒ信号を入力するための端子である。

【００５５】

入力セレクタ２１は、ＶＩＤＥＯ端子１１から入力されたコンポジットビデオ信号、Ｓ－ＶＩＤＥＯ端子１２から入力されたＳビデオ信号の内から何れかの信号を選択するためのセレクタである。

【００５６】

Ｙ／Ｃ分離回路２３は、カラーデコーダ２２によって入力されたコンポジットビデオ信号を、Ｙ信号とＣ信号とに分離するための回路である。

【００５７】

カラーデコーダ２２は、Ｙ／Ｃ分離された信号または入力されたＹ／Ｃ信号をＹＰｂＰｒ信号にカラーデコードするためのデコーダである。

【００５８】

マトリクス回路２４は、ＲＧＢ／ＹＰｂＰｒ端子１３から入力されたＹＰｂＰｒ信号をＲ

ＧＢ信号へ変換する際にマトリクス処理を行うための回路である。
【００５９】
入力セレクタ２５は、ＲＧＢ／ＹＰｂＰｒ端子１３から入力されたＲＧＢ信号、マトリクス回路２４によって生成されたＲＧＢ信号の内から何れかの信号を選択するためのセレクタである。
【００６０】
入力セレクタ２６は、カラーデコーダ２２によって生成されたＹＰｂＰｒ信号、入力セレクタ２５によって入力されたＲＧＢ信号の内から何れかのアナログ信号を選択するためのセレクタである。
【００６１】
Ａ／Ｄコンバータ３０は、入力セレクタ２６によって選択されたアナログ信号を、１０ｂｉｔのデジタル信号へＡ／Ｄコンバートするためのコンバータである。
【００６２】
リサイズ・オンスクリーン発生回路４０は、Ａ／Ｄコンバータ３０によってＡ／Ｄコンバートされたデジタル信号を、ＬＣＤ（Ｌｉｑｕｉｄ　ＣｒｙｓｔａｌＰａｎｅｌ）パネル９１～９３の画素数に応じてリサイズし、オンスクリーンを重畳させるための回路である。
【００６３】
色・階調補正回路５０は、メインマイコン７０によって行われたマイコン処理結果をレジスタ設定し、リサイズ・オンスクリーン発生回路４０によってリサイズ・オンスクリーンされたデジタル信号を視聴者モニタ表示用に色・階調補正するための回路である。
【００６４】
シネマ判定回路６０は、フレームメモリ（図示省略）を利用して後述のシネマ／ビデオ識別データを２：３プルダウン検出することにより、Ａ／Ｄコンバータ３０によって入力されたデジタル信号がシネマソースであるか否かを判定するための回路である。
【００６５】
メインマイコン７０は、電源（図示省略）制御、ファン（図示省略）制御、温度制御、入力切り換え制御など装置全体のあらゆる制御を行うとともに、制作者モニタデータと視聴者モニタデータとを比較し、リサイズ・オンスクリーン発生回路４０によってリサイズ・オンスクリーンされたデジタル信号を視聴者モニタ表示用に色・階調補正するためのマイコン処理を行うマイコンである。
【００６６】
外部インタフェース７１は、転送されてきた制作者モニタデータを外部から入力するためのインタフェースである。
【００６７】
デジタル相展開回路８１～８３は、ＬＣＤパネル９１～９３の駆動ドライバ（図示省略）の動作速度を考慮して、色・階調補正回路５０によって色・階調補正されたデジタル信号を相展開するための回路である。
【００６８】
パネル駆動ＩＣ（Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）９０は、ＬＣＤパネル９１～９３を駆動するための回路である。
【００６９】
ＬＣＤパネル９１～９３は、視聴者モニタデータを利用して、デジタル相展開回路８１～８３によって相展開されたデジタル信号をカラー表示するためのパネルである。
【００７０】
ここで、本発明の実施の形態１のデータフォーマットの説明図である図３を主として参照しながら、ＤＶＤメディア１００におけるデータフォーマットについて説明する。
【００７１】
データ部分Ｄ１は、データサイズが１２バイト（ｂｙｔｅ）であって、コンテンツデータに固有なコンテンツデータＩＤに関するコンテンツデータＩＤデータを格納している。

【００７２】
データ部分Ｄ２は、データサイズが１バイトであって、デジタル信号がシネマソースであるか否かを判定するために利用されるシネマ／ビデオ識別データを格納している。
【００７３】
データ部分Ｄ３は、データサイズが２バイトであって、カラーコレクション時の白色色度ポイント（Ｗｈｉｔｅ）に関する白色色度ポイントデータを格納している。
【００７４】
データ部分Ｄ４は、データサイズが２バイトであって、カラーコレクション時のＲ原色色度ポイント（Ｒｅｄ）に関するＲ原色色度ポイントデータを格納している。
【００７５】
データ部分Ｄ５は、データサイズが２バイトであって、カラーコレクション時のＧ原色色度ポイント（Ｇｒｅｅｎ）に関するＧ原色色度ポイントデータを格納している。
【００７６】
データ部分Ｄ６は、データサイズが２バイトであって、カラーコレクション時のＢ原色色度ポイント（Ｂｌｕｅ）に関するＢ原色色度ポイントデータを格納している。
【００７７】
データ部分Ｄ７は、データサイズが２バイトであって、カラーコレクション時のガンマ値γに関するガンマデータを格納している。
【００７８】
データ部分Ｄ８は、データサイズが２バイトであって、カラーコレクション時のモニタ（制作者モニタ１７０）が黒となる状態からの相対的な黒レベルに関する黒レベルデータを格納している。
【００７９】
データ部分Ｄ９は、データサイズが２バイトであって、カラーコレクション時のモニタ（制作者モニタ１７０）のダイナミックレンジに対する相対的なコントラストレベルに関するコントラストレベルデータを格納している。
【００８０】
データ部分Ｄ１０は、データサイズが２バイトであって、メーカーやポストプロダクションによって自由に利用されるユーザデータを格納している。このようなユーザデータとは、たとえば、微妙な色再現や階調表現が要求される臙脂色や肌色（人体の皮膚色）などの特定色に対応した拡張用の色度ポイントデータである。なお、ユーザデータは、特定色に対応する必要があるときには、先頭ビットを１とすることで、２×（特定色の数）バイトだけ拡張できる。
【００８１】
なお、メインマイコン７０を含む手段は本発明の基準データ比較手段を含む手段に対応し、色・階調補正回路５０を含む手段は本発明のコンテンツデータ変換手段を含む手段に対応し、パネル駆動ＩＣ９０、ＬＣＤパネル９１～９３を含む手段は本発明のコンテンツデータカラー表示手段を含む手段に対応する。
【００８２】
また、本実施の形態の画像表示システム（映像信号処理装置１２０、表示デバイス１３０）は本発明の画像表示装置を含む手段に対応する。
【００８３】
なお、メインマイコン７０を含む手段は、本発明のコンテンツデータ設定手段を含む手段にも対応する。
【００８４】
また、本実施の形態の制作者モニタデータは本発明の第１の基準データに対応し、本実施の形態の視聴者モニタデータは本発明の第２の基準データに対応する。
【００８５】
つぎに、本実施の形態のコンテンツ制作・画像表示システムの動作について説明する。なお、本実施の形態のコンテンツ制作・画像表示システムの動作について説明しながら、本

発明の画像表示方法の一実施の形態についても説明する（他の実施の形態においても、同様である）。
【００８６】
まず、図１（Ａ）を参照しながら、本実施の形態のコンテンツ制作システムの動作について説明する。
【００８７】
カラーコレクション装置１６０は、コンテンツデータをマスタデータ１５０から読み出す。
【００８８】
制作者モニタ１７０は、制作者モニタデータを利用して、マスタデータ１５０から読み出されたコンテンツデータをコンテンツ制作者に対してカラー表示する。
【００８９】
カラーコレクション装置１６０は、マスタデータ１５０から読み出したコンテンツデータを、制作者モニタ１７０の表示状態を監視しているコンテンツ制作者の指示に応じたトリミングやカラーコレクションによって画像加工する。
【００９０】
なお、カラーコレクション装置１６０によって画像加工されたコンテンツデータは、ダウンコンバート・エンコード処理された後に、制作者モニタ１７０のカラーセッティングなどを与えるための制作者モニタデータと対応付けてＤＶＤメディア１００に書き込まれる。
【００９１】
つぎに、図１（Ｂ）を参照しながら、本実施の形態の画像表示システムの動作について説明する。
【００９２】
ＤＶＤプレーヤ１１０は、コンテンツデータおよび制作者モニタデータを、ＤＶＤメディア１００から読み出し、映像信号処理装置１２０に転送する。
【００９３】
映像信号処理装置１２０は、視聴者モニタデータとＤＶＤプレーヤ１１０から転送されてきた制作者モニタデータとを比較する。
【００９４】
そして、映像信号処理装置１２０は、ＤＶＤプレーヤ１１０から転送されてきたコンテンツデータを、その比較の結果に応じて視聴者モニタ表示用に変換する。
【００９５】
表示デバイス１３０は、視聴者モニタデータを利用して、視聴者モニタ表示用に変換されたコンテンツデータをコンテンツ視聴者に対してカラー表示する。
【００９６】
本実施の形態によれば、コンテンツ制作時のカラーセッティングなどを適切に考慮することが可能となり、コンテンツ制作者の意図にしたがったカラーマネジメントを行うことができる。
【００９７】
（実施の形態２）
はじめに、本発明の実施の形態２の画像表示システムのブロック図である図４を主として参照しながら、本実施の形態の画像表示システムの構成について説明する。
【００９８】
本実施の形態の特徴は、制作者モニタデータが、映像信号処理装置２２０によって、ＤＶＤプレーヤ２１０がＤＶＤメディア２００から読み出したコンテンツデータＩＤを利用して広域ネットワーク２４０経由でＷｅｂサーバ２４１からダウンロードされる点にある。
【００９９】
さて、本実施の形態の画像表示システムの構成は前述した実施の形態１の画像表示システムの構成と類似しているので、主にこれらの相違点について説明を行う。

【０１００】
ＤＶＤメディア２００は、前述した実施の形態１のＤＶＤメディア１００（図１（Ａ）～（Ｂ）参照）と類似した構成を有しているが、制作者モニタデータは記録しておらず、コンテンツデータが有する固有のコンテンツデータＩＤをコンテンツデータと対応付けて記録している記録媒体である。
【０１０１】
ＤＶＤプレーヤ２１０は、前述した実施の形態１のＤＶＤプレーヤ１１０（図１（Ｂ）参照）と類似した構成を有しており、コンテンツデータおよびコンテンツデータＩＤを、ＤＶＤメディア２００から読み出し、映像信号処理装置２２０に転送するための装置である。
【０１０２】
映像信号処理装置２２０は、前述した実施の形態１の映像信号処理装置１２０（図１（Ｂ）参照）と類似した構成を有しており、（１）コンテンツデータＩＤを利用してダウンロードした制作者モニタデータと視聴者モニタデータとを比較し、（２）ＤＶＤプレーヤ２１０から転送されてきたコンテンツデータを、その比較の結果に応じて視聴者モニタ表示用に変換し、表示デバイス１３０にカラー表示させるための装置である。
【０１０３】
広域ネットワーク２４０は、映像信号処理装置２２０がコンテンツデータＩＤと対応付けられた制作者モニタデータをダウンロードする際に利用されるネットワークである。
【０１０４】
Ｗｅｂサーバ２４１は、映像信号処理装置２２０がコンテンツデータＩＤと対応付けられた制作者モニタデータをダウンロードする際に利用される、広域ネットワーク２４０に接続されたサーバである。
【０１０５】
なお、広域ネットワーク２４０は、本発明の所定のネットワークに対応する。
【０１０６】
つぎに、本実施の形態の画像表示システムの動作について説明する。
【０１０７】
ＤＶＤプレーヤ２１０は、コンテンツデータおよびコンテンツデータＩＤを、ＤＶＤメディア２００から読み出し、映像信号処理装置２２０に転送する。
【０１０８】
映像信号処理装置２２０は、コンテンツデータＩＤを利用して、広域ネットワーク２４０経由でＷｅｂサーバ２４１から制作者モニタデータをダウンロードする。
【０１０９】
その際、本発明の実施の形態２の制作者モニタデータをダウンロードするためのＷｅｂページの説明図である図５に示されているようなＷｅｂページが、ＧＵＩ（Ｇｒａｐｈｉｃａｌ　Ｕｓｅｒ　Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）を利用してユーザに表示される。
【０１１０】
そして、映像信号処理装置２２０は、ダウンロードした制作者モニタデータと視聴者モニタデータとを比較し、ＤＶＤプレーヤ２１０から転送されてきたコンテンツデータを、その比較の結果に応じて視聴者モニタ表示用に変換する。
【０１１１】
表示デバイス１３０は、視聴者モニタデータを利用して、視聴者モニタ表示用に変換されたコンテンツデータをコンテンツ視聴者に対してカラー表示する。
【０１１２】
本実施の形態によれば、必要に応じて制作者モニタデータを広域ネットワーク２４０経由でダウンロードすることが可能になるので、制作者モニタデータそのものの代わりにデータサイズの小さいコンテンツデータＩＤのみをＤＶＤメディア２００に記録しておけばよく、限りあるＤＶＤメディア２００のデータ領域をコンテンツデータの記録に有効に活用することができる。

【０１１３】
（実施の形態３）
はじめに、本発明の実施の形態３の画像表示システムのブロック図である図６を主として参照しながら、本実施の形態の画像表示システムの構成について説明する。
【０１１４】
本実施の形態の特徴は、制作者モニタデータが、ホームサーバ３４０によって、ＤＶＤプレーヤ２１０がＤＶＤメディア２００から読み出したコンテンツデータＩＤを利用してＣＤ－ＲＯＭ（Ｃｏｍｐａｃｔ　Ｄｉｓｋ－Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）メディア３４１から読み出される点にある。
【０１１５】
さて、本実施の形態の画像表示システムの構成は前述した実施の形態１～２の画像表示システムの構成と類似しているので、主にこれらの相違点について説明を行う。
【０１１６】
映像信号処理装置３２０は、前述した実施の形態２の映像信号処理装置２２０（図４参照）と類似した構成を有しており、（１）ホームネットワーク（図示省略）経由でホームサーバ３４０にコンテンツデータＩＤと対応付けられた制作者モニタデータの読み出しを命令し、（２）読み出された制作者モニタデータと視聴者モニタデータとを比較し、（３）ＤＶＤプレーヤ２１０から転送されてきたコンテンツデータを、その比較の結果に応じて視聴者モニタ表示用に変換し、表示デバイス１３０にカラー表示させるための装置である。
【０１１７】
ホームサーバ３４０は、映像信号処理装置３２０に命令されるとコンテンツデータＩＤと対応付けられた制作者モニタデータをＣＤ－ＲＯＭメディア３４１から読み出すための、ホームネットワーク（図示省略）に接続されたサーバである。
【０１１８】
ＣＤ－ＲＯＭメディア３４１は、前述した実施の形態１のＤＶＤメディア１００（図１（Ａ）～（Ｂ）参照）と類似した構成を有しているが、コンテンツデータは記録しておらず、制作者モニタデータをコンテンツデータが有する固有のコンテンツデータＩＤと対応付けて記録している記録媒体である。
【０１１９】
つぎに、本実施の形態の画像表示システムの動作について説明する。
【０１２０】
ＤＶＤプレーヤ２１０は、コンテンツデータおよびコンテンツデータＩＤを、ＤＶＤメディア２００から読み出し、映像信号処理装置３２０に転送する。
【０１２１】
映像信号処理装置３２０は、ホームネットワーク（図示省略）経由でホームサーバ３４０にコンテンツデータＩＤと対応付けられた制作者モニタデータの読み出しを命令する。
【０１２２】
ホームサーバ３４０は、コンテンツデータＩＤと対応付けられた制作者モニタデータをＣＤ－ＲＯＭメディア３４１から読み出す。
【０１２３】
映像信号処理装置３２０は、ＣＤ－ＲＯＭメディア３４１から読み出された制作者モニタデータと視聴者モニタデータとを比較し、ＤＶＤプレーヤ２１０から転送されてきたコンテンツデータを、その比較の結果に応じて視聴者モニタ表示用に変換する。
【０１２４】
表示デバイス１３０は、視聴者モニタデータを利用して、視聴者モニタ表示用に変換されたコンテンツデータをコンテンツ視聴者に対してカラー表示する。
【０１２５】
本実施の形態によれば、コンテンツデータの発売元が雑誌付録などの形態でＣＤ－ＲＯＭメディア３４１を供給することで、ユーザはコンテンツデータと対応付けられた制作者モ

ニタデータをより容易に利用することができる。
【０１２６】
（実施の形態４）
はじめに、本発明の実施の形態４の画像表示システムのブロック図である図７を主として参照しながら、本実施の形態の画像表示システムの構成について説明する。
【０１２７】
本実施の形態の特徴は、コンテンツデータおよび制作者モニタデータの両者が、ホームサーバ４４０によって、広域ネットワーク４４１経由でＷｅｂサーバ４４２からダウンロードされる点にある。
【０１２８】
さて、本実施の形態の画像表示システムの構成は前述した実施の形態１～３の画像表示システムの構成と類似しているので、主にこれらの相違点について説明を行う。
【０１２９】
映像信号処理装置４２０は、前述した実施の形態３の映像信号処理装置３２０（図６参照）と類似した構成を有しており、（１）Ｗｅｂサーバ４４２からダウンロードされた制作者モニタデータと視聴者モニタデータとを比較し、（２）Ｗｅｂサーバ４４２からダウンロードされたコンテンツデータを、その比較の結果に応じて視聴者モニタ表示用に変換し、表示デバイス１３０にカラー表示させるための装置である。
【０１３０】
ホームサーバ４４０は、前述した実施の形態３のホームサーバ３４０（図６参照）と類似した構成を有しており、コンテンツデータおよび制作者モニタデータを広域ネットワーク４４１経由でＷｅｂサーバ４４２からダウンロードするための、広域ネットワーク４４１およびホームネットワーク（図示省略）に接続されたサーバである。
【０１３１】
広域ネットワーク４４１は、前述した実施の形態２の広域ネットワーク２４０（図４参照）と類似した構成を有しており、ホームサーバ４４０がコンテンツデータおよび制作者モニタデータをダウンロードする際に利用されるネットワークである。
【０１３２】
Ｗｅｂサーバ４４２は、前述した実施の形態２のＷｅｂサーバ２４１（図４参照）と類似した構成を有しており、ホームサーバ４４０がコンテンツデータおよび制作者モニタデータをダウンロードする際に利用される、広域ネットワーク４４１に接続されたサーバである。
【０１３３】
なお、広域ネットワーク４４１は、本発明の所定のネットワークに対応する。
【０１３４】
つぎに、本実施の形態の画像表示システムの動作について説明する。
【０１３５】
ホームサーバ４４０は、コンテンツデータおよび制作者モニタデータを広域ネットワーク４４１経由でＷｅｂサーバ４４２からダウンロードする。
【０１３６】
映像信号処理装置４２０は、Ｗｅｂサーバ４４２からダウンロードされた制作者モニタデータと視聴者モニタデータとを比較し、Ｗｅｂサーバ４４２からダウンロードされたコンテンツデータをその比較の結果に応じて視聴者モニタ表示用に変換する。
【０１３７】
表示デバイス１３０は、視聴者モニタデータを利用して、視聴者モニタ表示用に変換されたコンテンツデータをコンテンツ視聴者に対してカラー表示する。
【０１３８】
本実施の形態によれば、コンテンツデータおよび制作者モニタデータをともに広域ネットワーク４４１経由で供給することで、ユーザはコンテンツデータと対応付けられた制作者モニタデータをより容易に利用することができる。

【０１３９】
（実施の形態５）
はじめに、本発明の実施の形態５の画像表示システムのブロック図である図８を主として参照しながら、本実施の形態の画像表示システムの構成について説明する。
【０１４０】
本実施の形態の特徴は、制作者モニタデータが、ホームサーバ５４０によって、（ａ）ＤＶＤプレーヤ５１０がＤＶＤメディア２００から読み出したコンテンツデータＩＤを利用して広域ネットワーク２４０経由でＷｅｂサーバ２４１からダウンロードされ、（ｂ）映像信号処理装置５２０に設定される点にある。
【０１４１】
さて、本実施の形態の画像表示システムの構成は前述した実施の形態１～４の画像表示システムの構成と類似しているので、主にこれらの相違点について説明を行う。
【０１４２】
ＤＶＤプレーヤ５１０は、前述した実施の形態２のＤＶＤプレーヤ２１０（図４参照）と類似した構成を有しており、（１）コンテンツデータおよびコンテンツデータＩＤをＤＶＤメディア２００から読み出し、（２）その読み出したコンテンツデータを映像信号処理装置５２０に転送し、（３）ホームネットワーク（図示省略）経由でホームサーバ５４０にその読み出したコンテンツデータＩＤと対応付けられた制作者モニタデータのダウンロードを命令するための装置である。
【０１４３】
映像信号処理装置５２０は、前述した実施の形態４の映像信号処理装置４２０（図７参照）と類似した構成を有しており、（１）ホームサーバ５４０によって設定された制作者モニタデータと視聴者モニタデータとを比較し、（２）ＤＶＤメディア２００から読み出されたコンテンツデータを、その比較の結果に応じて視聴者モニタ表示用に変換し、表示デバイス１３０にカラー表示させるための装置である。
【０１４４】
ホームサーバ５４０は、前述した実施の形態４のホームサーバ４４０（図７参照）と類似した構成を有しており、ＤＶＤプレーヤ５１０に命令されると、コンテンツデータＩＤと対応付けられた制作者モニタデータを、（１）広域ネットワーク２４０経由でＷｅｂサーバ２４１からダウンロードし、（２）映像信号処理装置５２０に設定するための、広域ネットワーク２４０およびホームネットワーク（図示省略）に接続されたサーバである。
【０１４５】
つぎに、本実施の形態の画像表示システムの動作について説明する。
【０１４６】
ＤＶＤプレーヤ５１０は、コンテンツデータおよびコンテンツデータＩＤを、ＤＶＤメディア２００から読み出す。
【０１４７】
そして、ＤＶＤプレーヤ５１０は、その読み出したコンテンツデータを映像信号処理装置５２０に転送し、ホームネットワーク（図示省略）経由でホームサーバ５４０にその読み出したコンテンツデータＩＤと対応付けられた制作者モニタデータのダウンロードを命令する。
【０１４８】
ホームサーバ５４０は、コンテンツデータＩＤと対応付けられた制作者モニタデータを、広域ネットワーク２４０経由でＷｅｂサーバ２４１からダウンロードし、映像信号処理装置５２０に設定する
映像信号処理装置５２０は、設定された制作者モニタデータと視聴者モニタデータとを比較し、ＤＶＤメディア２００から読み出されたコンテンツデータをその比較の結果に応じて視聴者モニタ表示用に変換する。
【０１４９】
表示デバイス１３０は、視聴者モニタデータを利用して、視聴者モニタ表示用に変換され

たコンテンツデータをコンテンツ視聴者に対してカラー表示する。
【０１５０】
本実施の形態によれば、ＤＶＤプレーヤ５１０から映像信号処理装置５２０を経由せずホームサーバ５４０に制作者モニタデータのダウンロードを命令することが可能になるので、映像信号処理装置５２０に大きな負担を課することなく、制作者モニタデータを広域ネットワーク２４０経由でダウンロードすることができる。
【０１５１】
（実施の形態６）
はじめに、本発明の実施の形態６のコンテンツ制作システムのブロック図である図１１（Ａ）、および本発明の実施の形態６の画像表示システムのブロック図である図１１（Ｂ）を主として参照しながら、本実施の形態のコンテンツ制作・画像表示システムの構成について説明する。
【０１５２】
本実施の形態の特徴は、コンテンツデータが、制作者カメラ６５０に関する制作者カメラデータおよび制作者モニタ６７０に関する制作者モニタデータと対応付けられてＤＶＤメディア６００に記録されている点にある。
【０１５３】
さて、本実施の形態のコンテンツ制作・画像表示システムの構成は前述した実施の形態１の本実施の形態のコンテンツ制作・画像表示システムの構成と類似しているので、主にこれらの相違点について説明を行う。
【０１５４】
まず、図１１（Ａ）を主として参照しながら、コンテンツ制作者側における本実施の形態のコンテンツ制作システムの構成について説明する。
【０１５５】
制作者カメラ６５０は、撮像を行ってコンテンツデータを生成し、生成したコンテンツデータおよび制作者カメラデータをカラーコレクション装置６６０に出力する装置である。
【０１５６】
カラーコレクション装置６６０は、前述した実施の形態１のカラーコレクション装置１６０（図１（Ａ）参照）と類似した構成を有しており、制作者カメラ６５０から出力されたコンテンツデータおよび制作者カメラデータを入力し、入力したコンテンツデータを、（１）入力した制作者カメラデータに基づき制作者モニタ６７０にカラー表示させ、（２）制作者モニタ６７０の表示状態を監視しているコンテンツ制作者の指示に応じたトリミングやカラーコレクションによって画像加工するための装置である。
【０１５７】
なお、カラーコレクション装置６６０によって画像加工されたコンテンツデータは、ダウンコンバート・エンコード処理された後に、前述の制作者カメラデータおよび制作者モニタ６７０のセッティング状態などを与えるための制作者モニタデータと対応付けてＤＶＤメディア６００に書き込まれる。
【０１５８】
制作者モニタ６７０は、前述した実施の形態１の制作者モニタ１７０（図１（Ａ）参照）と類似した構成を有しており、制作者カメラ６５０から出力された制作者カメラデータおよび前述の制作者モニタデータを利用して、制作者カメラ６５０から出力されたコンテンツデータをコンテンツ制作者に対してカラー表示するための装置である。
【０１５９】
ＤＶＤメディア６００は、前述した実施の形態１のＤＶＤメディア１００（図１（Ａ）～（Ｂ）参照）と類似した構成を有しているが、コンテンツデータを、制作者カメラ６５０に関する制作者カメラデータおよび制作者モニタ６７０に関する制作者モニタデータと対応付けて記録する記録媒体である。
【０１６０】
ここに、制作者カメラデータは、後述の、白色色度ポイント、Ｒ原色色度ポイント、Ｇ原

色色度ポイント、Ｂ原色色度ポイント、ガンマ値γなどに関するデータである。また、制作者モニタデータは、後述の黒レベル、コントラストレベルなどに関するデータである。

【０１６１】

つぎに、図１１（Ｂ）を主として参照しながら、コンテンツ視聴者側における本実施の形態の画像表示システムの構成について説明する。

【０１６２】

ＤＶＤプレーヤ６１０は、前述した実施の形態１のＤＶＤプレーヤ１１０（図１（Ｂ）参照）と類似した構成を有しており、コンテンツデータ、制作者カメラデータおよび制作者モニタデータを、ＤＶＤメディア６００から読み出し、映像信号処理装置６２０に転送するための装置である。

【０１６３】

映像信号処理装置６２０は、前述した実施の形態１の映像信号処理装置１２０（図１（Ｂ）参照）と類似した構成を有しており、（１）ＤＶＤプレーヤ６１０から転送されてきた制作者カメラデータおよび制作者モニタデータと、表示デバイス６３０のセッティング状態などを与えるための視聴者モニタデータとを比較し、（２）ＤＶＤプレーヤ６１０から転送されてきたコンテンツデータを、その比較の結果に応じて視聴者モニタ表示用に変換し、表示デバイス６３０にカラー表示させるための装置である。

【０１６４】

表示デバイス６３０は、前述した実施の形態１の表示デバイス１３０（図１（Ｂ）参照）と類似した構成を有しており、前述の視聴者モニタデータを利用して、視聴者モニタ表示用に変換されたコンテンツデータをコンテンツ視聴者に対してカラー表示するための装置である。

【０１６５】

ここに、視聴者モニタデータは、前述した実施の形態１の場合と同様、白色色度ポイント、Ｒ原色色度ポイント、Ｇ原色色度ポイント、Ｂ原色色度ポイント、ガンマ値γ、黒レベル、コントラストレベルなどに関するデータである。

【０１６６】

ここで、本発明の実施の形態６のデータフォーマットの説明図である図１２を主として参照しながら、ＤＶＤメディア６００におけるデータフォーマットについて説明する。

【０１６７】

データ部分Ｄ２１は、データサイズが１２バイトであって、コンテンツデータに固有なコンテンツデータＩＤに関するコンテンツデータＩＤデータを格納している。

【０１６８】

データ部分Ｄ２２は、データサイズが１バイトであって、デジタル信号がシネマソースであるか否かを判定するために利用されるシネマ／ビデオ識別データを格納している。

【０１６９】

データ部分Ｄ２３は、データサイズが２バイトであって、撮像時またはカラーコレクション時の白色色度ポイント（Ｗｈｉｔｅ）に関する白色色度ポイントデータを格納している。

【０１７０】

データ部分Ｄ２４は、データサイズが２バイトであって、撮像時またはカラーコレクション時のＲ原色色度ポイント（Ｒｅｄ）に関するＲ原色色度ポイントデータを格納している。

【０１７１】

データ部分Ｄ２５は、データサイズが２バイトであって、撮像時またはカラーコレクション時のＧ原色色度ポイント（Ｇｒｅｅｎ）に関するＧ原色色度ポイントデータを格納している。

【０１７２】

データ部分Ｄ２６は、データサイズが２バイトであって、撮像時またはカラーコレクション時のＢ原色色度ポイント（Ｂｌｕｅ）に関するＢ原色色度ポイントデータを格納してい

る。
【０１７３】
データ部分Ｄ２７は、データサイズが２バイトであって、撮像時またはカラーコレクション時のガンマ値γに関するガンマデータを格納している。
【０１７４】
データ部分Ｄ２８は、データサイズが２バイトであって、カラーコレクション時のモニタが黒となる状態からの相対的な黒レベルに関する黒レベルデータを格納している。
【０１７５】
データ部分Ｄ２９は、データサイズが２バイトであって、カラーコレクション時のモニタのダイナミックレンジに対する相対的なコントラストレベルに関するコントラストレベルデータを格納している。
【０１７６】
データ部分Ｄ３０は、データサイズが２バイトであって、メーカーやポストプロダクションによって自由に利用されるユーザデータを格納している。
【０１７７】
また、本実施の形態の制作者カメラデータおよび制作者モニタデータを含むデータは本発明の第１の基準データに対応し、本実施の形態の視聴者モニタデータは本発明の第２の基準データに対応する。
【０１７８】
つぎに、本実施の形態のコンテンツ制作・画像表示システムの動作について説明する。
【０１７９】
まず、図１１（Ａ）を参照しながら、本実施の形態のコンテンツ制作システムの動作について説明する。
【０１８０】
制作者カメラ６５０は、撮像を行ってコンテンツデータを生成し、生成したコンテンツデータおよび制作者カメラデータをカラーコレクション装置６６０に出力する。
【０１８１】
カラーコレクション装置６６０は、制作者カメラ６５０から出力されたコンテンツデータおよび制作者カメラデータを入力する。
【０１８２】
制作者モニタ６７０は、制作者カメラ６５０から出力された制作者カメラデータおよび制作者モニタデータを利用して、制作者カメラ６５０から出力されたコンテンツデータをコンテンツ制作者に対してカラー表示する。
【０１８３】
カラーコレクション装置６６０は、制作者カメラ６５０から出力されたコンテンツデータを、制作者モニタ６７０の表示状態を監視しているコンテンツ制作者の指示に応じたトリミングやカラーコレクションによって画像加工する。
【０１８４】
なお、カラーコレクション装置６６０によって画像加工されたコンテンツデータは、ダウンコンバート・エンコード処理された後に、制作者カメラデータおよび制作者モニタデータと対応付けてＤＶＤメディア６００に書き込まれる。
【０１８５】
つぎに、図１１（Ｂ）を参照しながら、本実施の形態の画像表示システムの動作について説明する。
【０１８６】
ＤＶＤプレーヤ６１０は、コンテンツデータ、制作者カメラデータおよび制作者モニタデータを、ＤＶＤメディア６００から読み出し、映像信号処理装置６２０に転送する。
【０１８７】
映像信号処理装置６２０は、ＤＶＤプレーヤ６１０から転送されてきた制作者カメラデータおよび制作者モニタデータと、視聴者モニタデータとを比較する。

【０１８８】
そして、映像信号処理装置６２０は、ＤＶＤプレーヤ６１０から転送されてきたコンテンツデータを、その比較の結果に応じて視聴者モニタ表示用に変換する。
【０１８９】
表示デバイス６３０は、視聴者モニタデータを利用して、視聴者モニタ表示用に変換されたコンテンツデータをコンテンツ視聴者に対してカラー表示する。
【０１９０】
本実施の形態によれば、撮像時およびコンテンツ制作時のセッティング状態などを適切に考慮することが可能となり、コンテンツ制作者の意図にしたがったカラーマネジメントを行うことができる。
【０１９１】
（実施の形態７）
はじめに、本発明の実施の形態７のコンテンツ制作・画像表示システムのブロック図である図１３を主として参照しながら、本実施の形態のコンテンツ制作・画像表示システムの構成について説明する。
【０１９２】
本実施の形態の特徴は、制作者カメラ６５０が撮像を行って生成したコンテンツデータおよび制作者モニタデータの両者が、（カラーコレクションされることなく）ホームサーバ７４０によって、広域ネットワーク７４１経由でＷｅｂサーバ７４２からダウンロードされる点にある。
【０１９３】
さて、本実施の形態のコンテンツ制作・画像表示システムの構成は前述した実施の形態１のコンテンツ制作・画像表示システムの構成（および実施の形態１～６の画像表示システムの構成）と類似しているので、主にこれらの相違点について説明を行う。
【０１９４】
制作者カメラ７４３は、前述した実施の形態６の制作者カメラ６５０（図１１参照）と類似した構成を有しており、撮像を行ってコンテンツデータを生成し、生成したコンテンツデータおよび制作者カメラデータをＷｅｂサーバ７４２に出力する装置である。
【０１９５】
映像信号処理装置７２０は、前述した実施の形態４の映像信号処理装置４２０（図７参照）と類似した構成を有しており、（１）Ｗｅｂサーバ７４２からダウンロードされた制作者カメラデータと視聴者モニタデータとを比較し、（２）Ｗｅｂサーバ７４２からダウンロードされたコンテンツデータを、その比較の結果に応じて視聴者モニタ表示用に変換し、表示デバイス７３０にカラー表示させるための装置である。
【０１９６】
ホームサーバ７４０は、前述した実施の形態４のホームサーバ４４０（図７参照）と類似した構成を有しており、コンテンツデータおよび制作者カメラデータを広域ネットワーク７４１経由でＷｅｂサーバ７４２からダウンロードするための、広域ネットワーク７４１およびホームネットワーク（図示省略）に接続されたサーバである。
【０１９７】
広域ネットワーク７４１は、前述した実施の形態４の広域ネットワーク４４１（図７参照）と類似した構成を有しており、ホームサーバ７４０がコンテンツデータおよび制作者カメラデータをダウンロードする際に利用されるネットワークである。
【０１９８】
Ｗｅｂサーバ７４２は、前述した実施の形態４のＷｅｂサーバ４４２（図７参照）と類似した構成を有しており、ホームサーバ７４０がコンテンツデータおよび制作者カメラデータをダウンロードする際に利用される、広域ネットワーク７４１に接続されたサーバである。
【０１９９】
なお、広域ネットワーク７４１は、本発明の所定のネットワークに対応する。

【０２００】
つぎに、本実施の形態のコンテンツ制作・画像表示システムの動作について説明する。
【０２０１】
制作者カメラ７４３は、撮像を行ってコンテンツデータを生成し、生成したコンテンツデータおよび制作者カメラデータをＷｅｂサーバ７４２に出力する。
【０２０２】
ホームサーバ７４０は、コンテンツデータおよび制作者カメラデータを広域ネットワーク７４１経由でＷｅｂサーバ７４２からダウンロードする。
【０２０３】
映像信号処理装置７２０は、Ｗｅｂサーバ７４２からダウンロードされた制作者カメラデータと視聴者モニタデータとを比較し、Ｗｅｂサーバ７４２からダウンロードされたコンテンツデータをその比較の結果に応じて視聴者モニタ表示用に変換する。
【０２０４】
表示デバイス７３０は、視聴者モニタデータを利用して、視聴者モニタ表示用に変換されたコンテンツデータをコンテンツ視聴者に対してカラー表示する。
【０２０５】
本実施の形態によれば、コンテンツデータおよび制作者カメラデータをともに広域ネットワーク７４１経由で供給することで、ユーザはコンテンツデータと対応付けられた制作者カメラデータをより容易に利用することができる。
【０２０６】
以上においては、本実施の形態１～７について詳細に説明を行った。
【０２０７】
（Ａ）なお、本発明の第１の基準データに基づいて調整されたコンテンツデータは、たとえば上述した本実施の形態１においては、第１の基準データと第２の基準データとの比較の結果に基づいて、第２の基準データに基づいて行われるカラー表示用に変換された。
【０２０８】
しかし、これに限らず、本発明の第１の基準データに基づいて調整されたコンテンツデータは、少なくとも前記第１の基準データに基づいて所定の色域および／または階調に設定されたり変換されたりしてもよい。
【０２０９】
たとえば、第２の基準データが一律であると見なせるときや第２の基準データが第１の基準データがほぼ等しいと見なせるときには、第１の基準データのみを考慮して、所定の色域および／または階調が実現されるようにコンテンツデータの設定や変換を行ってもよい。
【０２１０】
より具体的には、一般ユーザ向けカラーセッティングが標準化された状況では、視聴者モニタ用の第２の基準データがユーザごとにほぼ一律となる。このため、ポストプロダクションでのカラーコレクションに利用されたマスタモニタ用の第１の基準データを考慮してコンテンツデータにブライトやコントラストレベルの設定を行えば、制作者の意図する色状態をかなり忠実に再現できるわけである。
【０２１１】
（Ｂ）また、本発明のコンテンツデータカラー表示手段は、たとえば上述した本実施の形態１においては、ＬＣＤパネル９１～９３を利用してコンテンツデータのカラー表示を行った。
【０２１２】
しかし、これに限らず、本発明のコンテンツデータカラー表示手段は、たとえば、ＤＬＰ（Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｌｉｇｈｔ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ）デバイスや、ＰＤＰ（Ｐｌａｓｍａ　Ｄｉｓｐｌａｙ　Ｐａｎｅｌ）デバイスを利用してコンテンツデータのカラー表示を行ってもよい。
【０２１３】

なお、本発明が最も効果を発揮できるのは、白色光を光分離させＲＧＢ表示デバイスで画像表示を行う場合であり、ＤＬＰ、ＬＣＤプロジェクタが好ましい。

【０２１４】

（Ｃ）また、本発明の基準データ比較手段は、たとえば上述した本実施の形態１においては、コンテンツデータを変換するための色・階調補正回路５０とは異なる回路として構成されたメインマイコン７０を利用して第１の基準データと第２の基準データとの比較を行った。

【０２１５】

しかし、これに限らず、本発明の基準データ比較手段は、コンテンツデータを変換するための回路と同じ回路を利用して第１の基準データと第２の基準データとの比較を行ってもよい。

【０２１６】

（Ｄ）また、本発明のコンテンツデータは、たとえば上述した本実施の形態１においては、ＤＶＤメディア１００に記録されていた。

【０２１７】

しかし、これに限らず、本発明のコンテンツデータは、たとえば、フラッシュメモリなどの半導体メモリに記録されていてもよい。

【０２１８】

（Ｅ）また、本発明のガンマに関するデータは、たとえば上述した本実施の形態１においては、ガンマ値γに関するガンマデータであった。

【０２１９】

しかし、これに限らず、本発明のガンマに関するデータは、たとえば、正規化された入力信号の強度である入力レベルＩ（０≦Ｉ≦１）と同様に正規化された出力信号の強度である出力レベルＯ（０≦Ｏ≦１）との対応関係に関するガンマデータであってもよい。

【０２２０】

より具体的には、本発明の一実施の形態のデータフォーマットの説明図である図９に示されているようなデータフォーマットが利用されてもよい。

【０２２１】

ここに、データ部分Ｄ１１は、データ部分Ｄ１（図３参照）と同様、データサイズが１２バイトであって、コンテンツデータに固有なコンテンツデータＩＤに関するコンテンツデータＩＤデータを格納している。データ部分Ｄ１２は、データサイズが１バイトであって、調整すべき色がＲ、Ｇ、Ｂの何れであるのかを識別するために利用されるＲＧＢ識別データを格納している。データ部分Ｄ１３は、データサイズが２バイトであって、入力レベル$Ｉ_1$に関する入力レベルデータを格納している。データ部分Ｄ１４は、データサイズが２バイトであって、出力レベル$Ｏ_1$に関する出力レベルデータを格納している。データ部分Ｄ１５は、データサイズが２バイトであって、入力レベル$Ｉ_2$に関する入力レベルデータを格納している。データ部分Ｄ１６は、データサイズが２バイトであって、出力レベル$Ｏ_2$に関する出力レベルデータを格納している。データ部分Ｄ１７は、データサイズが２バイトであって、入力レベル$Ｉ_3$に関する入力レベルデータを格納している。データ部分Ｄ１８は、データサイズが２バイトであって、出力レベル$Ｏ_3$に関する出力レベルデータを格納している。データ部分Ｄ１９は、データサイズが１バイトであって、データエンドを明示するために利用されるデータエンド明示データを格納している。

【０２２２】

入力レベルＩと出力レベルＯとの間に良好な近似式

【０２２３】

【数５】

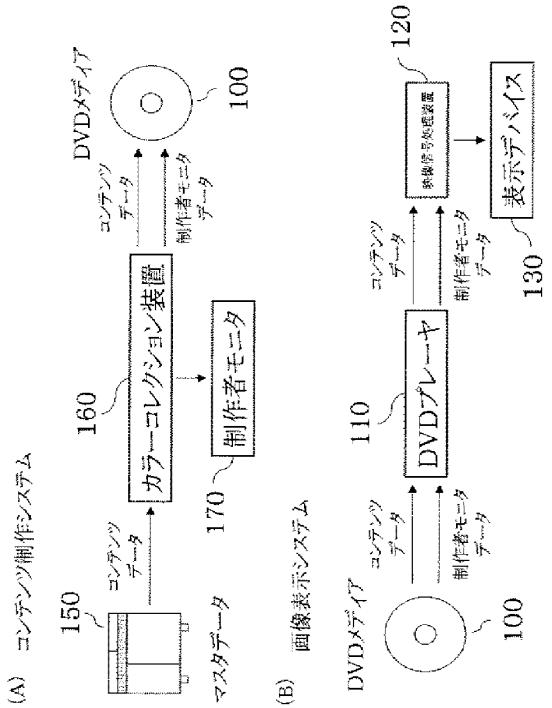
$$Ｏ＝Ｉ^{\gamma}$$

が成立する場合には、ガンマ値γを利用する方が必要なデータサイズをより小さくでき望ましいが、（数５）が成立しない場合には、上述のような入力レベル$Ｉ_k$と出力レベル$Ｏ_k$との対応関係を利用する方がより適切なガンマ補正を実行でき望ましい。

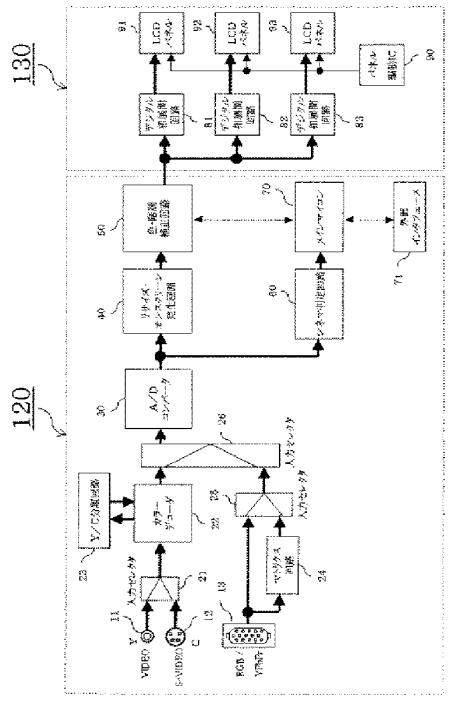
【０２２４】
（Ｆ）また、本発明のコンテンツデータ変換手段（コンテンツデータ設定手段）は、たとえば上述した本実施の形態１においては、第１の基準データにより、所定のカラー表示および白色表示を行った。
【０２２５】
しかし、これに限らず、本発明のコンテンツデータ変換手段（コンテンツデータ設定手段）は、たとえば、コンテンツデータカラー表示手段におけるシネマコンテンツ識別結果により、所定のカラー表示および／または白色表示を行ってもよい。
【０２２６】
より具体的には、基準データのＤ２の情報か２：３プルダウン検出した結果で強制的にＷの色度をＤ６５にしてもよい。
【０２２７】
（Ｇ）また、本発明のプログラムは、上述した本発明の画像表示方法の全部または一部のステップ（または、工程、動作、作用等）の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。
【０２２８】
また、本発明の記録媒体は、上述した本発明の画像表示方法の全部または一部のステップ（または、工程、動作、作用等）の全部または一部の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムを担持した記録媒体であり、コンピュータにより読み取り可能かつ、読み取られた前記プログラムが前記コンピュータと協動して前記動作を実行する記録媒体である。
【０２２９】
なお、本発明の上記「一部のステップ（または、工程、動作、作用等）」とは、それらの複数のステップの内の、一つまたは幾つかのステップを意味する。
【０２３０】
また、本発明の上記「ステップ（または、工程、動作、作用等）の動作」とは、前記ステップの全部または一部の動作を意味する。
【０２３１】
また、本発明のプログラムの一利用形態は、コンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。
【０２３２】
また、本発明のプログラムの一利用形態は、伝送媒体中を伝送し、コンピュータにより読みとられ、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。
【０２３３】
また、記録媒体としては、ＲＯＭ等が含まれ、伝送媒体としては、インターネット等の伝送媒体、光・電波・音波等が含まれる。
【０２３４】
また、上述した本発明のコンピュータは、セットマイコン（メインマイコン７０）やＣＰＵ等の純然たるハードウェアに限らず、ファームウェアや、ＯＳ、更に周辺機器を含むものであっても良い。
【０２３５】
なお、以上説明した様に、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現しても良いし、ハードウェア的に実現しても良い。
【０２３６】
【発明の効果】
本発明は、たとえばＤＶＤメディアやブロードバンド通信などを利用した高品位なディジタル映画コンテンツに関しても制作者の意図する色状態をより忠実に再現することができるという長所を有する。
【図面の簡単な説明】
【図１】（Ａ）本発明の実施の形態１のコンテンツ制作システムのブロック図（Ｂ）本発

明の実施の形態１の画像表示システムのブロック図
【図２】本発明の実施の形態１の画像表示システムの詳細ブロック図
【図３】本発明の実施の形態１のデータフォーマットの説明図
【図４】本発明の実施の形態２の画像表示システムのブロック図
【図５】本発明の実施の形態２の制作者モニタデータをダウンロードするためのＷｅｂページの説明図
【図６】本発明の実施の形態３の画像表示システムのブロック図
【図７】本発明の実施の形態４の画像表示システムのブロック図
【図８】本発明の実施の形態５の画像表示システムのブロック図
【図９】本発明の一実施の形態のデータフォーマットの説明図
【図１０】ＮＴＳＣ方式、ＨＤＴＶ方式、プロジェクタによる色再現範囲の説明図
【図１１】（Ａ）本発明の実施の形態６のコンテンツ制作システムのブロック図（Ｂ）本発明の実施の形態６の画像表示システムのブロック図
【図１２】本発明の実施の形態６のデータフォーマットの説明図
【図１３】本発明の実施の形態７のコンテンツ制作・画像表示システムのブロック図
【符号の説明】
１１　ＶＩＤＥＯ端子
１２　Ｓ－ＶＩＤＥＯ端子
１３　ＲＧＢ／ＹＰｂＰｒ端子
２１　入力セレクタ
２２　カラーデコーダ
２３　Ｙ／Ｃ分離回路
２４　マトリクス回路
２５　入力セレクタ
２６　入力セレクタ
３０　Ａ／Ｄコンバータ
４０　リサイズ・オンスクリーン発生回路
５０　色・階調補正回路
６０　シネマ判定回路
７０　メインマイコン
７１　外部インタフェース
８１～８３　デジタル相展開回路
９０　パネル駆動ＩＣ
９１～９３　ＬＣＤパネル
１００　ＤＶＤメディア
１１０　ＤＶＤプレーヤ
１２０　映像信号処理装置
１３０　表示デバイス
１５０　マスタデータ
１６０　カラーコレクション装置
１７０　制作者モニタ

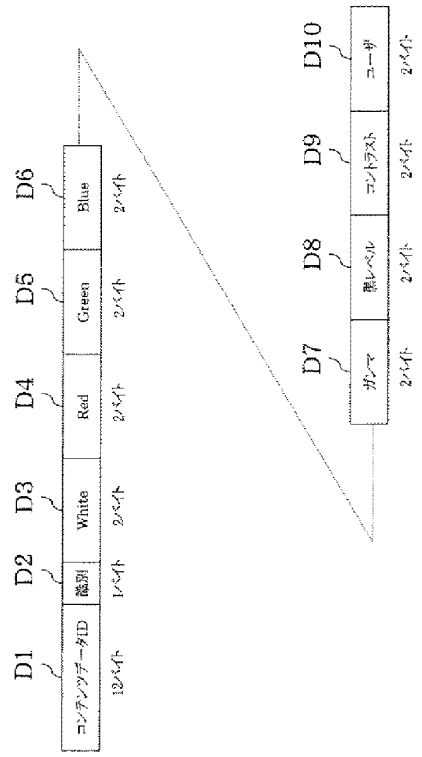
【図1】


(A) コンテンツ制作システム
150
マスタデータ
コンテンツデータ
160
カラーコレクション装置
170
制作者モニタ
DVDメディア
コンテンツデータ
制作者モニタデータ
100
(B) 画像表示システム
DVDメディア
100
コンテンツデータ
制作者モニタデータ
110
DVDプレーヤ
コンテンツデータ
制作者モニタデータ
120
映像信号処理装置
表示デバイス
130

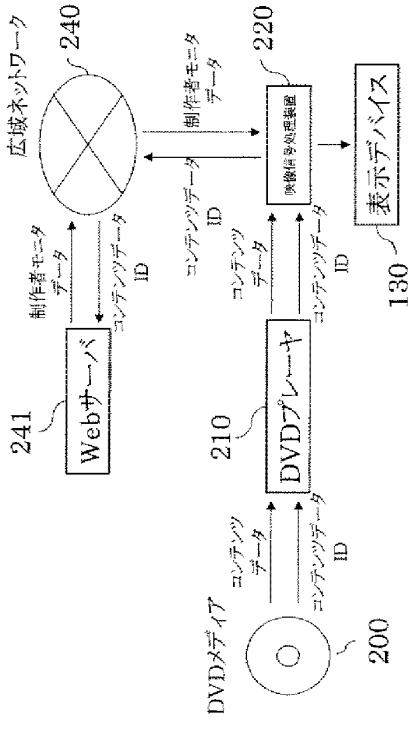
【図2】


130
120

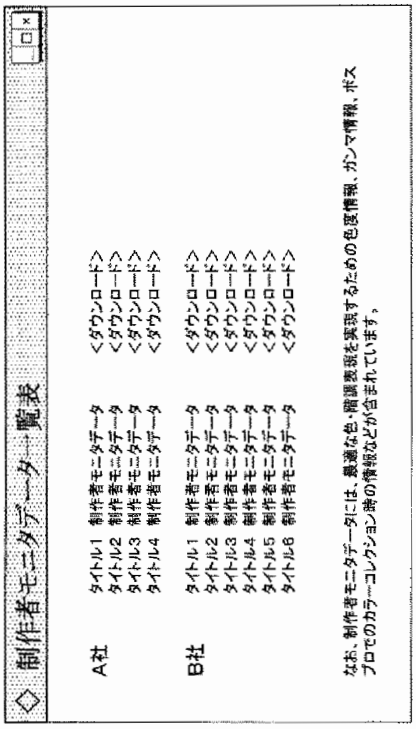
【図3】


D1
D2
D3
D4
D5
D6
コンテンツデータID
識別
White
Red
Green
Blue
12バイト
1バイト
2バイト
D7
D8
D9
D10
ガンマ
階調レベル
コントラスト
ユーザ

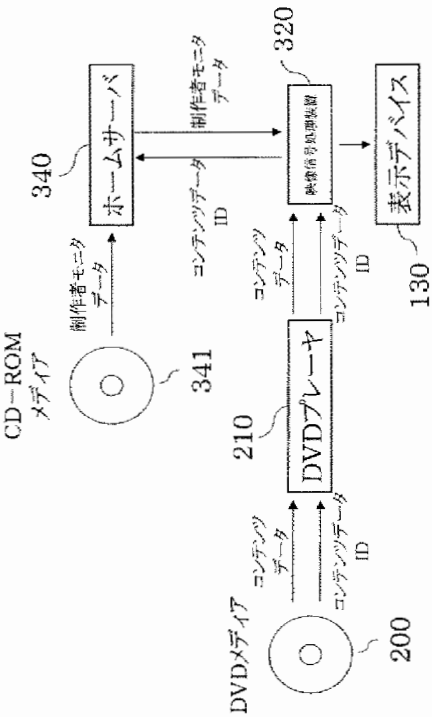
【図4】


広域ネットワーク
240
241
Webサーバ
制作者モニタデータ
コンテンツデータ
ID
210
DVDプレーヤ
コンテンツデータ
ID
220
映像信号処理装置
制作者モニタデータ
コンテンツデータ
ID
130
表示デバイス
DVDメディア
200
コンテンツデータ
ID

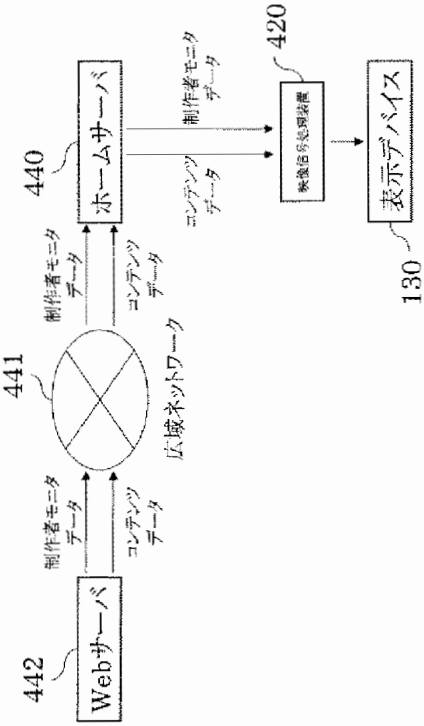
【図5】


◇ 制作者モニタデータ一覧表
A社
タイトル1 制作者モニタデータ <ダウンロード>
タイトル2 制作者モニタデータ <ダウンロード>
タイトル3 制作者モニタデータ <ダウンロード>
タイトル4 制作者モニタデータ <ダウンロード>
B社
タイトル1 制作者モニタデータ <ダウンロード>
タイトル2 制作者モニタデータ <ダウンロード>
タイトル3 制作者モニタデータ <ダウンロード>
タイトル4 制作者モニタデータ <ダウンロード>
タイトル5 制作者モニタデータ <ダウンロード>
タイトル6 制作者モニタデータ <ダウンロード>
なお、制作者モニタデータには、最適な色・階調表現を実現するための色度情報、ガンマ情報、ポスプロでのカラーコレクション時の情報などが含まれています。

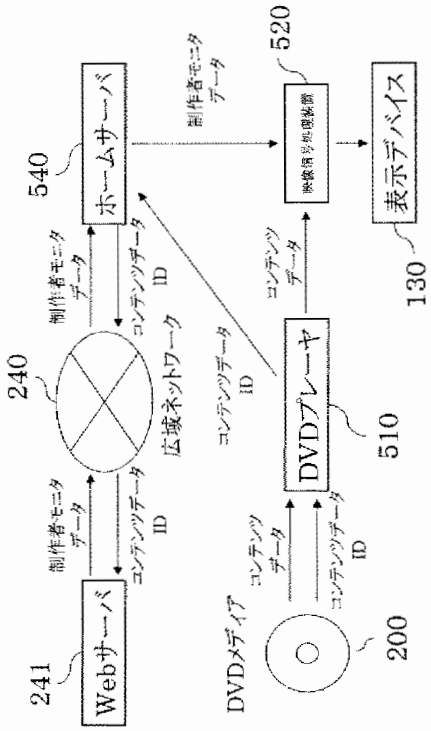
【図6】


CD－ROM
メディア
341
制作者モニタデータ
340
ホームサーバ
制作者モニタデータ
コンテンツデータID
320
映像信号処理装置
コンテンツデータ
コンテンツデータID
210
DVDプレーヤ
コンテンツデータ
コンテンツデータID
DVDメディア
200
表示デバイス
130

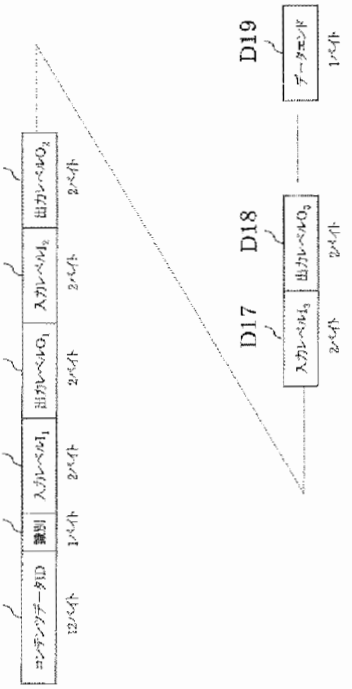
【図7】


Webサーバ
442
制作者モニタデータ
コンテンツデータ
441
広域ネットワーク
440
ホームサーバ
制作者モニタデータ
コンテンツデータ
420
映像信号処理装置
表示デバイス
130

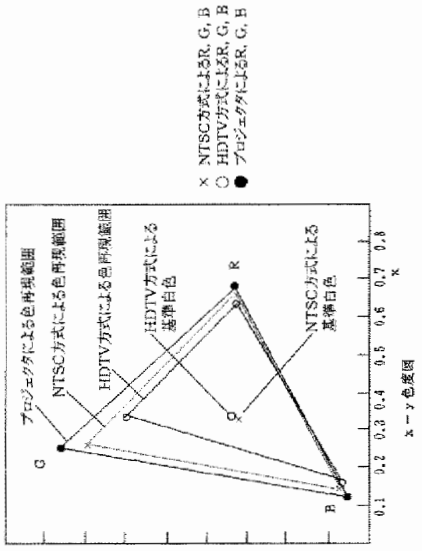
【図8】


241
Webサーバ
制作者モニタデータ
コンテンツデータID
240
広域ネットワーク
540
ホームサーバ
制作者モニタデータ
コンテンツデータID
520
映像信号処理装置
コンテンツデータ
コンテンツデータID
510
DVDプレーヤ
コンテンツデータ
コンテンツデータID
DVDメディア
200
表示デバイス
130

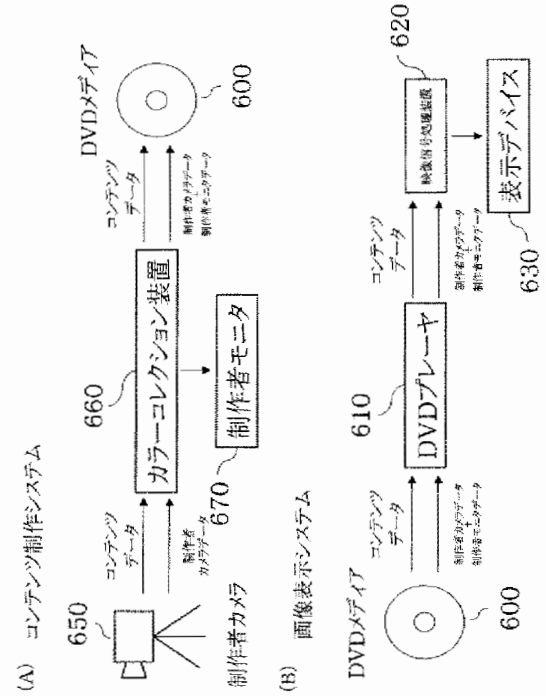
【図9】



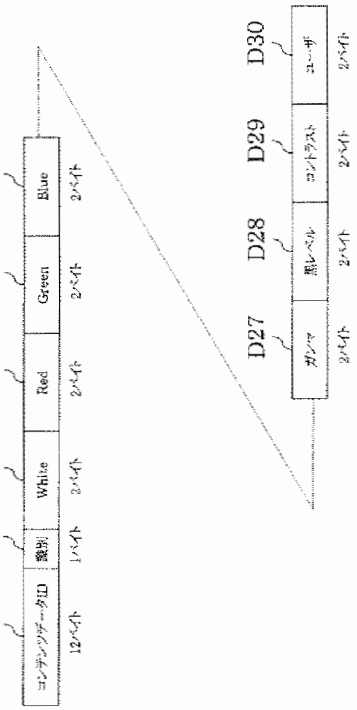
【図10】



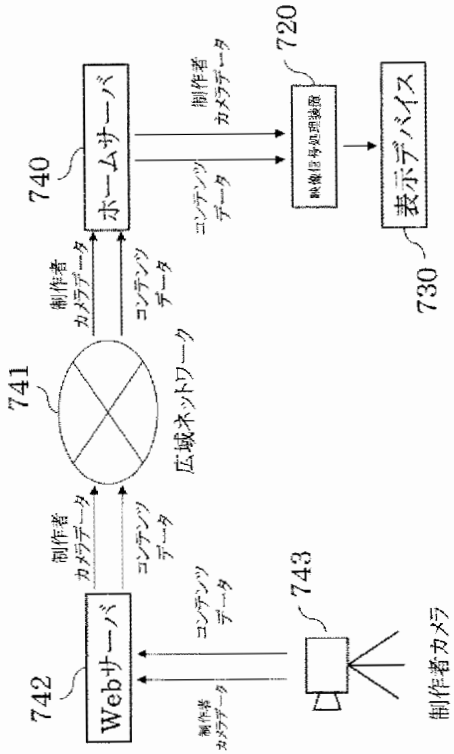
【図11】



【図12】



【図13】


720
740
ホームサーバ
制作者
カメラデータ
コンテンツ
データ
映像信号処理装置
表示デバイス
730
741
広域ネットワーク
制作者
カメラデータ
コンテンツ
データ
743
742
Webサーバ
制作者
カメラデータ
コンテンツ
データ
制作者カメラ

(51)Int.Cl.[7]	FI	テーマコード（参考）
	Ｈ０４Ｎ　9/79　　Ｚ	

(72)発明者　前田　剛志
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　桑原　明広
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　川島　正裕
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

Ｆターム(参考)　5C021 PA01 PA58 XA33 XA34 XA35 XA61
5C055 AA04 GA09 HA16 HA37
5C066 AA07 CA08 CA17 DC01 DD06 EA13 GA01 KM13
5C082 AA02 AA37 BA20 BA34 BA41 BB01 CA12 CA81 CA85 CB01
DA51 MM10

(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

(12) KOKAI TOKKYO PATENT JOURNAL (A)

(11) PATENT APPLICATION PUBLICATION NO. 2004-282599

(43) Publication Date 2004.10.7

(51) Int. Cl.[7]:	FI		Theme codes (reference)
H04N 9/64	H04N 9/64	F	5C021
G09G 5/00	G09G 5/00	550D	5C055
G09G 5/02	G09G 5/02	B	5C066
H04N 5/20	H04N 5/20		5C082
H04N 9/79	G09G 5/00	555D	

Examination Request: Filed No. of Claims: 16 (Total of 28 pages; OL) Continued on last page

(21) Filing No.: 2003-74076

(22) Filing Date: March 18, 2003

(71) Applicant: 000005821
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.
1006 Oaza-Kadoma, Kadoma-shi, Osaka

(74) Agent: 100092794
Masamichi Matsuda

(72) Inventor: Takayuki Kimoto
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.
1006 Oaza-Kadoma, Kadoma-shi, Osaka

(72) Inventor: Kazuma Motoda
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.
1006 Oaza-Kadoma, Kadoma-shi, Osaka

(72) Inventor: Takayuki Nakamura
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.
1006 Oaza-Kadoma, Kadoma-shi, Osaka

Continued on last page

(54) Title: Image Display Device, Image Display Method, Program, and Recording Medium

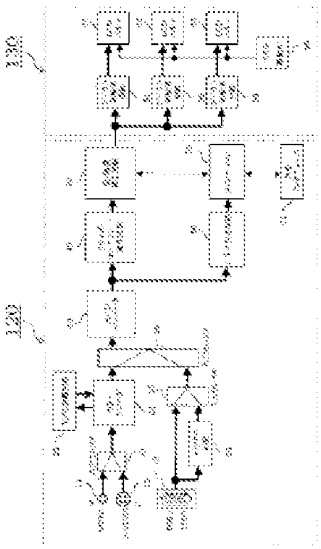
(57) Abstract

Problem

In high quality digital video content employing broadband communications or DVD media, which have recently become widespread in the marketplace, an undesirable effect occurs wherein it is not possible to faithfully reproduce the color states intended by the producer.

Means to solve

An image display system furnished with: a main microcomputer 70 that compares (1) the computer's monitor data whose purpose is to define and/or display content data and (2) the viewer's monitor data whose purpose is to define and/or display content data; a color/gradient correction circuit 50 that converts the content data adjusted based on the producer's monitor data to a prescribed color region and/or gradient based on the comparison results; a panel drive IC 90 that displays the converted content data based on the viewer's monitor data, and LCD panels 91-93.



Selected figure: Figure 2

Claims

1. An image display device comprising:

a content data setting means that sets content data that has been adjusted based on a first set of reference data for use in defining and/or displaying said content data to a certain color gamut and/or gradation based on at least said first set of reference data; and

a content data display means that displays the content data that were set.

2. An image display device comprising:

a reference data comparison means that compares (1) a first set of reference data for use in defining and/or displaying content data and (2) a second set of reference data for use in defining and/or displaying said content data;

a content data conversion means that, based on said comparison result, converts the content data that were adjusted based on said first set of reference data to a certain color gamut and/or gradation; and

a content data display means that, based on said second set of reference data, displays the content data that were converted.

3. The image display device of Claim 1 or Claim 2, characterized in that: said first set of reference data are downloaded via a certain network.

4. The image display device of Claim 1 or Claim 2, characterized in that:

said content data has a unique content data ID; and

said first set of reference data are downloaded based on said unique content data ID.

5. The image display device of Claim 1 or Claim 2, characterized in that said adjusted content data are downloaded via a certain network.

6. The image display device cited in Claim 1, characterized in that: based on the discrimination result of said first set of reference data or cinema/video discrimination data in said content data display means, said content data setting means sets said content data in such a way that a prescribed color display and/or white color display is performed.

7. The image display device cited in Claim 2, characterized in that: based on the discrimination result of said first set of reference data or cinema/video discrimination data in said content data display means, said content data conversion means converts said content data in such a way that a prescribed color display and/or white color display is performed.

8. The image display device set forth in Claim 1 or Claim 2, characterized in that: said first set of reference data and or said second set of reference data contains data whose purpose is to define said content data pertaining to at least one of a white color chromaticity point, R primary color chromaticity point, G primary color chromaticity point, or B primary color chromaticity point.

9. The image display device cited in Claim 8, characterized in that: said first set of reference data and/or said second set of reference data further contains chromaticity point data for expansion use wherein there is a phase difference with any of said R primary color chromaticity point, said G primary color chromaticity point, and said B primary color chromaticity point.

10. The image display device cited in Claim 1 or Claim 2, characterized in that: said first set of reference data and/or said second set of reference data contains data whose purpose is to display said content data and that pertains to at least one of gamma, black level, and contrast level.

11. The image display device cited in Claim 1 or Claim 2, characterized in that: said first set of reference data and/or said second set of reference data are data whose purpose is to define and/or display the content data for each prescribed area.

12. An image display method comprising:

a content setting step that sets content data that has been adjusted based on a first set of reference data for use in defining and/or displaying said content data to a certain color gamut and/or gradation based on at least said first set of reference data; and

a content data display step that displays the content data that were set.

13. An image display method comprising:

a reference data comparison step that compares (1) a first set of reference data for use in defining and/or displaying content data and (2) a second set of reference data for use in defining and/or displaying said content data;

a content data conversion step that, based on said comparison result, converts the content data that were adjusted based on said first set of reference data to a certain color gamut and/or gradation; and

a content data display means that, based on said second set of reference data, displays the content data that were converted.

14. A program whose purpose is to enable a computer to execute, from the image display method cited in Claim 12:

a content setting step that sets content data that has been adjusted based on a first set of reference data for use in defining and/or displaying said content data to a certain color gamut and/or gradation based on at least said first set of reference data; and

a content data display step that displays the content data that were set.

15. A program whose purpose is to enable a computer to execute, from the image display method cited in Claim 13:

a reference data comparison step that compares (1) a first set of reference data for use in defining and/or displaying content data and (2) a second set of reference data for use in defining and/or displaying said content data;

a content data conversion step that, based on said comparison result, converts the content data that were adjusted based on said first set of reference data to a certain color gamut and/or gradation; and

a content data display means that, based on said second set of reference data, displays the content data that were converted.

16. A recording medium that can be processed by a computer, said recording medium storing the program of Claim 14 or Claim 15.

Detailed description of the invention

[0001]

Technical field of the invention

The present invention pertains to an image display device, image display method, program, and recording medium that play back high-quality digital video content using, for example, DVD media or broadband communications.

[0002]

Prior art

▲1▼ In television receivers, color is reproduced by means of positive additive color blending employing three primary colors, red (R), green (G), and blue (B). As shown in Figure 10, which is an explanatory diagram of color reproduction ranges for projectors, the HDTV format, and the National Television System Committee (NTSC) format, which are the currently prevailing standard television formats, the transmission standard values of the three primary color chromaticities in an x-y chromaticity chart for the three primary colors of R, G, and B are respectively set as follows:

[0003]

[Equation 1]

$$\begin{aligned} &R : x = 0.670,\ y = 0.330 \\ &G : x = 0.210,\ y = 0.710 \\ &B : x = 0.140,\ y = 0.080 \end{aligned}$$

[0004]

Here, in the NTSC format, C light (chromaticity point 6774 K) is used as reference white, and its chromaticity is:

[0005]

[Equation 2]

$$W : x = 0.3101,\ y = 0.3163$$

[0006]

By conforming to the transmission standards of the NTSC format and setting the three primary color chromaticities on the image reception side to the same values as the three primary color chromaticities on the image transmission side, the color on the image transmission side can be faithfully reproduced on the image reception side.

[0007]

Incidentally, the three primary color chromaticities of a normal CRT color television receiver employing a cathode ray tube (CRT) are determined by the fluorescent body chromaticity of the CRT, and are therefore different from the transmission standard of the NTSC format. In addition, in CRT color television receivers, taking into consideration the compatibility with black and white television receivers, for reference white, the color temperature is set to a higher white color compared to the above-mentioned C color.

[0008]

Consequently, in a CRT color television receiver, if one does not apply correction to the received image, color reproduction discrepancies will be produced in all of the colors.

[0009]

Now, the chromaticity range of fluorescent bodies used in CRTs is narrower than the chromaticity range of the transmission standard in the NTSC format, and the color reproduction range in CRT television receivers on the image reception side is narrower than the color reproduction range of the transmission standard in the NTSC format. Accordingly, no matter how much correction one applies, it will not be possible to faithfully reproduce all of the colors from the transmission side on the reception side.

[0010]

▲2▼ In addition, in recent years, broadcasts have started to be performed using high-definition television (HDTV), which is capable of high-resolution display, and which is different from the NTSC format.

[0011]

The transmission standard for the HDTV format differs from the transmission standard for the above-mentioned NTSC format. Specifically, in the transmission standard for the HDTV format, the primary color chromaticities in an x-y chromaticity chart for the three primary colors R, G, and B are set as shown below:

[0012]

[Equation 3]

$$R : x = 0.640,\ y = 0.330$$
$$G : x = 0.300,\ y = 0.600$$
$$B : x = 0.150,\ y = 0.060$$

In addition, in HDTV, D65 light is used as reference white, and its chromaticity is defined as:

[0013]

[Equation 4]

$$W : x = 0.3127,\ y = 0.3290$$

[0014]

In a liquid crystal projector that magnifies and projects image data, in order to faithfully reproduce color for the two signal formats found in the NTSC format and HDTV format, systems have been proposed wherein color phase correction constants conforming to the standards for these signal formats are stored, and color correction is applied to the standards of each signal format (see, for example, Patent Document 1).

[0015]

▲3▼ In order to achieve accurate color reproduction in a way that accounts for individual differences in the display device and chronological changes, systems have been proposed wherein correction is performed by measuring the color status using a color camera or the like (see, for example, Patent Document 2).

[0016]

[Patent document 1]

Japanese Patent No. 3167434: Specification

[Patent document 2]

Unexamined Japanese Patent Application 2001-60082

[0017]

Problems to be solved by the invention

That said, in high quality digital video content employing broadband communications or digital versatile disks (DVDs), which have recently become widespread in the marketplace, an undesirable effect occurs wherein it is not possible to faithfully reproduce the color states intended by the producer.

[0018]

The inventors have conducted analysis to see whether this undesirable effect is not produced in cases where there is a discrepancy between standard color settings and the color settings of the master monitor on the producer side used for performing color correction in postproduction.

[0019]

In addition, recordable DVD-RAM, DVD-RW, and digital camcorders have become widespread, and a large number of general users now take the videos that they have captured and recorded and distribute them over a network or display them using DVDs. In this way, the inventors have been able to note early on that the color reproduction and gradation expression displayed in real life differs from the video intended by the producer.

[0020]

The present invention was conceived taking the above described problems into consideration. As such, it is an object of the present invention to provide an image display device, image display method, program, and recording medium that can more faithfully reproduce the color status intended by the producer in high quality digital video content employing broadband communications or DVD media.

[0021]

Means to solve the problems

The first invention constitutes an image display device (120, 130) comprising: a content data setting means (50) that sets content data that has been adjusted based on a first set of reference data for use in defining and/or displaying said content data to a certain color gamut and/or gradation based on at least said first set of reference data; and a content data display means (90, 91-93) that displays the content data that were set.

[0022]

The second invention constitutes an image display device (120, 130) comprising: a reference data comparison means (70) that compares (1) a first set of reference data for use in defining and/or displaying content data and (2) a second set of reference data for use in defining and/or displaying said content data; a content data conversion means (50) that, based on said comparison result, converts the content data that were adjusted based on said first set of reference data to a certain color gamut and/or gradation; and a content data display means (90, 91-93) that, based on said second set of reference data, displays the content data that were converted.

[0023]

The first invention is one wherein, for the image display device (220, 130) of the first or second invention, said first set of reference data are downloaded via a certain network (240).*

[0024]

The fourth invention constitutes the image display device (220, 130) of the first or second invention, characterized in that: said content data has a unique content data ID; and said first set of reference data are downloaded based on said unique content data ID.

[0025]

The fifth invention constitutes the image display device (420, 130) of the first or second invention, characterized in that said adjusted content data are downloaded via a certain network (441).

[0026]

---

* [Translator's note: The Japanese syntax is totally garbled; the meaning here is reconstructed based on the words and context only; the literal translation is nonsensical, equating "data" with "display".]

The sixth invention constitutes the image display device of the first invention, characterized in that: based on the discrimination result of said first set of reference data or cinema/video discrimination data in said content data display means (90, 91-93), said content data setting means (50) sets said content data in such a way that a prescribed color display and/or white color display is performed.

[0027]

The seventh invention constitutes the image display device of the second invention, characterized in that: based on the discrimination result of said first set of reference data or cinema/video discrimination data in said content data display means (90, 91-93), said content data conversion means (50) converts said content data in such a way that a prescribed color display and/or white color display is performed.

[0028]

The eighth invention constitutes the image display device (120, 130) of the first or second invention, characterized in that: said first set of reference data and or said second set of reference data contains data whose purpose is to define said content data pertaining to at least one of a white color chromaticity point, R primary color chromaticity point, G primary color chromaticity point, or B primary color chromaticity point.

[0029]

The ninth invention constitutes the image display device (120, 130) of the eighth invention, characterized in that: said first set of reference data and/or said second set of reference data further contains chromaticity point data for expansion use wherein there is a phase difference with any of said R primary color chromaticity point, said G primary color chromaticity point, and said B primary color chromaticity point.

[0030]

The tenth invention constitutes the image display device (120, 130) of the first or second invention, characterized in that: said first set of reference data and/or said second set of reference data contains data whose purpose is to display said content data and that pertains to at least one of gamma, black level, and contrast level.

[0031]

The eleventh invention constitutes the image display device (120, 130) of the first or second invention, characterized in that: said first set of reference data and/or said second set of

reference data are data whose purpose is to define and/or display the content data for each prescribed area.

[0032]

The twelfth invention constitutes an image display method comprising: a content setting step that sets content data that has been adjusted based on a first set of reference data for use in defining and/or displaying said content data to a certain color gamut and/or gradation based on at least said first set of reference data; and a content data display step that displays the content data that were set.

[0033]

The thirteenth invention constitutes an image display method comprising: a reference data comparison step that compares (1) a first set of reference data for use in defining and/or displaying content data and (2) a second set of reference data for use in defining and/or displaying said content data; a content data conversion step that, based on said comparison result, converts the content data that were adjusted based on said first set of reference data to a certain color gamut and/or gradation; and a content data display means that, based on said second set of reference data, displays the content data that were converted.

[0034]

The fourteenth invention constitutes a program whose purpose is to enable a computer to execute, from the image display method set forth in the twelfth invention: a content setting step that sets content data that has been adjusted based on a first set of reference data for use in defining and/or displaying said content data to a certain color gamut and/or gradation based on at least said first set of reference data; and a content data display step that displays the content data that were set.

[0035]

The fifteenth invention constitutes a program whose purpose is to enable a computer to execute, from the image display method set forth in the thirteenth invention: a reference data comparison step that compares (1) a first set of reference data for use in defining and/or displaying content data and (2) a second set of reference data for use in defining and/or displaying said content data; a content data conversion step that, based on said comparison result, converts the content data that were adjusted based on said first set of reference data to a certain color gamut and/or gradation; and a content data display means that, based on said second set of reference data, displays the content data that were converted.

[0036]

The sixteenth invention constitutes a recording medium that can be processed by a computer, said recording medium storing the program of the fourteenth or fifteenth invention.

[0037]

Embodiments of the invention

Below, embodiments of the present invention shall be described with reference to the figures.

[0038]

Embodiment 1

In the beginning, a description of the configuration of a content production and image display system in accordance with the present embodiment shall be described with reference to Figure 1(A), which is a block diagram of a content production system of Embodiment 1 of the present invention, and Figure 1(B), which is a block diagram of the image display system of Embodiment 1 of the present invention.

[0039]

First, referencing mainly Figure 1(A), the configuration of the content control system of the present embodiment on the content production side will be explained.

[0040]

The master data 150 is a recording medium used as a digital master for recording content data.

[0041]

A color correction device 160 is a device that serves to (1) display, in color, the content data read out from the master data 150 on a producer's monitor 170, and (2) perform image processing using trimming and color correction in response to instructions from the content producer, who is monitoring the status of what is displayed on the producer's monitor 170.

[0042]

Now, after undergoing down-conversion encoding, the content data that has undergone image processing using the color correction display 160 are written onto DVD medium 100

while establishing a relation with the producer's monitor data, which serves to provide the color settings of the producer's monitor 170.

[0043]

The producer's monitor 170 is a device that, based on the aforementioned producer's monitor data, serves to display, in color, content data read out from the master data 150 for the benefit of the content producer.

[0044]

DVD medium 100 is a recording medium whose purpose is to record content data on which the above-described trimming and color correction were performed while establishing a relation with producer's monitor data pertaining to the producer's monitor 170, and that is used as a general commercially available product for content viewers.

[0045]

Here, the producer's monitor data are data pertaining to the white color chromaticity point, R primary color chromaticity point, G primary color chromaticity point, B primary color chromaticity point, gamma value γ, black level, and contrast level; it is defined for each chapter for a plurality of packaged content.

[0046]

Next, while referencing mainly Figure 1(B), a description shall be given of the configuration of the image display system of the present embodiment on the content viewer side.

[0047]

The DVD player 110 is a device whose purpose is to read out producer's monitor data and content data from the DVD medium 100 and to deliver it to the video signal processor 120.

[0048]

The video signal processor 120 is a device that serves to (1) compare the producer's monitor data delivered from the DVD player 110 against the viewer's monitor data whose purpose is to impart color settings for the display device 130 (this is set in a specially designated memory (not shown in the figure)); and to convert the content data delivered from the DVD player 110 so that it can be displayed on the viewer's monitor in accordance with the results of that comparison, and to then display it in color on the display device 130.

[0049]

The display device 130 is a device whose purpose is to display, in color and for the benefit of the content viewer, content data that were converted for use by the viewer's monitor display using the aforementioned viewer's monitor data.

[0050]

Here, the viewer's monitor data are data that, just like the producer's monitor data, pertains to the white chromaticity point, R primary color chromaticity point, G primary color chromaticity point, B primary color chromaticity point, gamma value γ, black level, and contrast level or the like.

[0051]

Here, while mainly referencing Figure 2, which is a detailed block diagram of the image display system of Embodiment 1 of the present invention, a more detailed description of the image display system of the present embodiment (the video signal processor 120 and display device 130) shall be given.

[0052]

Video terminal 11 is a terminal whose purpose is to input the NTSC formatted composite video signals.

[0053]

S-Video terminal 12 is a terminal whose purpose is to input S-Video signals.

[0054]

RGB/YPbPr terminal 13 is a terminal whose purpose is to input RGB signals and YPbPr signals.

[0055]

The input selector 21 is a selector whose purpose is to select the signals from one of the composite video signals input from the video terminal 11 and the S-Video signals input from the S-Video terminal 12.

[0056]

The Y/C separation circuit 23 is a circuit whose purpose is to separate the composite video signals input using a color decoder 22 into a Y signal and a C signal.

[0057]

The color decoder 22 is a decoder whose purpose is to perform color decoding of the Y/C separated signals or input Y/C signals into YPbPr signals.

[0058]

The matrix circuit 24 is a circuit whose purpose is to perform matrix processing when YPbPr signals input from the RGB/YPbPr terminal 13 are converted to RGB signals.

[0059]

The input selector is a selector whose purpose is to select a signal from among the RGB signal input from the RGB/YPbPr terminal 13 or the RGB signal generated by the matrix circuit 24.

[0060]

The input selector 26 is a selector whose purpose is to select an analog signal from among the YPbPr signal generated by the color decoder 22 and the RGB signal input by the input selector 25.

[0061]

The A/D converter 30 is a converter whose purpose is to convert the analog signals selected by the input selector 26 to 10-bit digital signals.

[0062]

The resize/onscreen generation circuit 40 is a circuit that causes the digital signals that have been A/D-converted by the A/D converter 30 to be resized in accordance with the number of pixels of the liquid crystal panels (LCDs) 91-93 and overlaid on a screen.

[0063]

The color/gradation correction circuit 50 is a circuit whose purpose is to perform register settings on the microprocessor processing result performed by the microprocessor 70 and perform color/gradation correction for the viewer's monitor display use on digital signals that have been resized and placed on-screen by the resize/on-screen generation circuit 40.

[0064]

The cinema judgment circuit 60 is a circuit whose purpose is to judge whether the digital signal input by the A/D converter 30 is a cinema source by performing 2:3 pull-down detection on cinema/video discrimination data (to be described later) using frame memory (omitted from the figure).

[0065]

The main microprocessor 70 is a microprocessor that, in addition to performing various control functions for the overall device such as power source (not shown in the figure) control, fan (not shown in the figure) control, temperature control, input switching control, compares the producer's monitor data against the viewer's monitor data, and performs microprocessing for the purpose of implementing color/gradation correction for the viewer's monitor display use on digital signals that were resized and placed on-screen by the resize/on-screen generation circuit 40.

[0066]

The external interface 71 is an interface for the purpose of inputting producer's monitor data transmitted from the outside.

[0067]

The digital phase expansion circuit 81-83 is a circuit that, taking into consideration the operating speed of the drive driver (not shown in the figure) of the LCD panels 91-93, performs phase expansion on digital signals that have had their color and gradation corrected by the color/gradation correction circuit 50.

[0068]

The panel drive integrated circuit (IC) 90 is a circuit whose purpose is to drive the LCD panels 91-93.

[0069]

The LCD panels 91-93 are panels whose purpose is to display, in color, the digital signals that have been phase-expanded by the digital phase expanded circuit 81-83, using the viewer's monitor data.

[0070]

The data format employed in the DVD medium 100 shall now be described while mainly referencing Figure 3, which is an explanatory diagram of the data format of Embodiment 1 of the present invention.

[0071]

Data area D1 is 12 bytes in size, and stores content data ID data pertaining to a content data ID that is unique to the content data.

[0072]

Data area D2 is 1 byte in size, and stores cinema/video discrimination data that are used to determine whether digital signals are from a cinema source.

[0073]

Data area D3 is 2 bytes in size, and stores white chromaticity point data pertaining to the white chromaticity point (white) at the time of color correction.

[0074]

Data area D4 is 2 bytes in size, and stores R primary color chromaticity point data pertaining to the R primary color chromaticity point (red) at the time of color correction.

[0075]

Data area D5 is 2 bytes in size, and stores G primary color chromaticity point data pertaining to the G primary color chromaticity point (green) at the time of color correction.

[0076]

Data area D6 is 2 bytes in size, and stores B primary color chromaticity point data pertaining to the B primary color chromaticity point (blue) at the time of color correction.

[0077]

Data area D7 is 2 bytes in size, and stores gamma data pertaining to the gamma value γ at the time of color correction.

[0078]

Data area D8 is 2 bytes in size, and stores black level data pertaining to the relative black level based in the state in which the monitor (producer's monitor 170) becomes black at the time of color correction.

[0079]

Data area D9 is 2 bytes in size, and stores contrast level data pertaining to the relative contrast level for the dynamic lens of the monitor (producer's monitor 170) at the time of color correction.

[0080]

Data area D10 is 2 bytes in size, and stores user data that can be freely used by the maker or in postproduction. Such user data can, for example, consist of chromaticity point data for expansion use corresponding to specific colors such as skin color (the color of the skin of the human body) or rouge, for which subtle color reproduction or gradation expression are required. Moreover, in cases where there are needs corresponding to specific colors, by making the leading bit 1, the number of bytes needed for expansion will be only 2 x (the number of specific colors).

[0081]

Now, the means that contains a microprocessor 70 corresponds to the means that contains the reference data comparison means of the present invention; the means that contains the color/gradation correction circuit 50 corresponds to the means that contains the content data conversion means of the present invention; and that means that contains the panel drive IC 90 and the LCD panels 91-93 corresponds to the means that contains the content data color display means of the present invention.

[0082]

In addition, the image display system of the present embodiment (the video signal processor 120 and the display device 130) corresponds to the means that contains the image display device of the present invention.

[0083]

Now, the means that contains a microprocessor 70 corresponds to a means that contains the content data setting means of the present invention.

[0084]

Moreover, the producer's monitor data of the present embodiment correspond to the first set of reference data of the present invention, and the viewer's monitor data of the present embodiment correspond to the second set of reference data of the present invention.

[0085]

Next, the operation of the content production and image display system of the present embodiment shall be described. Now, while describing the operation of the content production and image display system of the present embodiment, a description shall also be provided of one embodiment of the image display method of the present invention (the same goes for the other embodiments).

[0086]

First, while referencing Figure 1(A), a description shall be given of the operation of the content production system of the present embodiment.

[0087]

The color correction device 160 reads out content data from the master data 150.

[0088]

The producer's monitor 170 displays, in color, and for the benefit of the content producer, content data that were read out from the master data 150 using the producer's monitor data.

[0089]

The color correction device 160 performs image processing on the content data that were read out from the master data 150 using color correction, and trimming in accordance with instructions from the content producer who is observing the status of what is displayed on the producer's monitor 170.

[0090]

In addition, after undergoing a down-conversion encoding process, the content data that were subjected to image processing by the color correction device 160 are written onto DVD medium 100 while establishing a relation with the producer's monitor data, whose purpose is to provide the color settings of the producer's monitor 170.

[0091]

Next, operation of the image display system of the present embodiment shall be described with reference to Figure 1(B).

[0092]

The DVD player 110 reads content data and producer's monitor data from the DVD medium 100 and delivers them to the video signal processor 120.

[0093]

The video signal processor 120 compares the viewer's monitor data against the producer's monitor data that were transmitted from the DVD player 110.

[0094]

Next, in accordance with that comparison result, the video signal processor 120 converts the content data that were transmitted from the DVD player 110 for use in display on the viewer's monitor.

[0095]

Using the viewer's monitor data, the display device 130 displays, in color and for the benefit of the content producer, content data that were converted for use in display on the viewer's monitor.

[0096]

Thanks to the present embodiment, it is possible to appropriately take into consideration such matters as the color settings at the time of content production while also implementing color management in accordance with the intentions of the content producer.

[0097]

Embodiment 2

First, a description of the configuration of the image display system of the present embodiment shall be given while mainly referencing Figure 4, which is a block diagram of the image display system of Embodiment 2 of the present invention.

[0098]

A characteristic of the present embodiment lies in the fact that, using a content data ID that is read out from the DVD medium 200 by the DVD player 210, the producer's monitor data are downloaded from a Web server 241 via a wide area network 240 using the video signal processor 220.

[0099]

That said, because the configuration of the image display system of the present embodiment is similar to the configuration of the image display system of Embodiment 1, for the most part, this discussion will focus on the points of difference between the two.

[0100]

DVD medium 200 is a recording medium that has a similar configuration to that of DVD medium 100 in the previously described Embodiment 1 (see Figure 1(A)-(B)); but rather than recording producer's monitor data, it records content data along with a content data ID that is unique to that content data.

[0101]

The DVD player 210 has a configuration that is similar to that of the DVD player 110 described above for Embodiment 1 (see Figure 1 (B)); it is a device that reads out content data and content data IDs from the DVD medium 200, and transmits them to the video signal processor 220.

[0102]

The video signal processor 220 has a configuration that is similar to that of the video signal processor 120 described above for Embodiment 1 (see Figure 1(B)). It is a device whose purpose is (1) to compare the viewer's monitor data and the producer's monitor data that were downloaded using the content data ID, and (2) to convert the content data that were transmitted from the DVD player 210 for display use on the viewer's monitor data in accordance with those comparison results, and to then cause that data to be displayed in color on the display device 130.

[0103]

The wide area network to 240 is a network that is used when the video signal processor 220 downloads producer's monitor data that has been linked to a content data ID.

[0104]

The Web server 241 is a server that is connected to the wide area network 240 that is used when the video signal processor 220 downloads producer's monitor data that were linked to a content data ID.

[0105]

Now, the wide area network 240 corresponds to the prescribed network of the present invention.

[0106]

Next, operation of the image display system of the present embodiment shall be described.

[0107]

The DVD player 210 reads out content data and a content data ID from the DVD medium 200 and transmits them to the video signal processor 220.

[0108]

Using the content data ID, the video signal processor 220 downloads producer's monitor data from the Web server 241 via the wide-area network 240.

[0109]

At that time, a web page like that shown in Figure 5, which is an explanatory diagram of a web page for downloading the producer's monitor data of Embodiment 2 of the present invention, is displayed to the user using a graphical user interface (GUI).

[0110]

Next, the video signal processor 220 compares the downloaded producer's monitor data against the viewer's monitor data, and, in accordance with the results of that comparison, converts the content data that were transmitted from the DVD player 210 so that it can be used for display on the viewer's monitor data.

[0111]

Using the viewer's monitor data, the display device 130 displays, in color and for the benefit of the content viewer, the content data that were converted for display use on the viewer's monitor.

[0112]

Thanks to the present embodiment, because it is possible to download producer's monitor data via a wide area network 240 as needed, instead of the producer's monitor data itself, it is OK to record only a content data ID, which has a much smaller data size, on the DVD medium 200. As a result, it is possible to effectively use the limited data regions of DVD medium 200 for the recording of content data.

[0113]

Embodiment 3

First, a description shall be given of the configuration of the image display system of the present embodiment, while mainly referencing Figure 6, which is a block diagram of the image display system of Embodiment 3 of the present invention.

[0114]

A characteristic of the present embodiment lies in the fact that, using a content data ID that was read out from the DVD medium 200 by the DVD player 210, the producer's monitor data are read out from a compact disc read-only memory (CD-ROM) medium 341 by home server 340.

[0115]

Incidentally, as the configuration of the image display system of the present embodiment resembles the configuration of the image display systems of Embodiments 1-2 described earlier, the following description shall focus mainly on their points of difference.

[0116]

The video signal processor 320 has a configuration that resembles that of the video signal processor 220 (see Figure 4) of Embodiment 2. This processor is a device whose purpose is to (1) instruct the home server 340 to read out producer's monitor data that were linked to a content data ID via a home network (omitted from the figure); (2) to compare the viewer's monitor data and the producer's monitor data that were read out; and (3) to convert the content data that were transmitted from the DVD player 210 for use in display on the viewer's monitor data in accordance with that comparison result, and to cause it to be displayed in color on the display device 130.

[0117]

The home server 340 is a server that is connected to a home network (not shown in the figure) and whose purpose is to read out, from a CD-ROM medium 341, the producer's monitor data that are associated with a content data ID when so instructed by the video signal processor 320.

[0118]

The CD-ROM medium 341 has a structure that is similar to the DVD medium 100 (see Figure 1(A)-(B)) described above in Embodiment 1. However, rather than being used to actually

record the content data, it is a recording medium on which the producer's monitor data are recorded in association with a content ID that is uniquely associated with the content data.

[0119]

Operation of the image display system of the present embodiment shall be described next.

[0120]

The DVD player 210 reads out content data and a content data ID from the DVD medium 200 and transmits it to the video signal processor 320.

[0121]

The video signal processor 320 instructs the home server 340 to read out the producer's monitor data associated with the content data ID via a home network (not shown in the figure).

[0122]

The home server 340 reads out the producer's monitor data associated with the content data ID from the CD-ROM medium 341.

[0123]

The video signal processor 320 compares the viewer's monitor data against the producer's monitor data that were read out from the CD-ROM medium 341, and in accordance with the results of the comparison, converts the content data that were transmitted from the DVD player 210 for use in display on the viewer's monitor.

[0124]

Using the producer's monitor data, the display device 130 displays, in color and for the benefit of the content viewer, the content data that were converted for use in display on the viewer's monitor.

[0125]

Thanks to the present embodiment, by providing a CD-ROM medium 341 in a form such as a magazine insert from a content data vendor, the user can more easily use the producer's monitor data associated with the content data.

[0126]

Embodiment 4

First, a description shall be given of the configuration of the image display system of the present embodiment while focusing mainly on Figure 7, which is a block diagram of the image display system of Embodiment 4 of the present invention.

[0127]

A characteristic of the present embodiment is the fact that both content data and producer's monitor data are downloaded from a Web server 442 via a wide area network 441 using a home server 440.

[0128]

Incidentally, because the configuration of the image display system of the present embodiment resembles the configuration of the image display systems described earlier for Embodiments 1-3, the description that follows shall focus mainly on their points of difference.

[0129]

The video signal processor 420 has a configuration that resembles that of the video signal processor 320 (see Figure 6) described earlier in Embodiment 3. It is a device whose purpose is to (1) compare the viewer's monitor data against the producer's monitor data that were downloaded from the Web server 442; and (2) convert the content data downloaded from the Web server 442 to a format for use in display on the viewer's monitor data in accordance with those comparison results, and cause it to be displayed in color on the display device 130.

[0130]

The home server 440 has a configuration that is similar to that of the home server 340 (see Figure 6) described above in Embodiment 3. This server is connected to the home network (not shown in the figure) and the wide area network 441, and is used for downloading content data and producer's monitor data from the Web server 442 via the wide-area network 441.

[0131]

The wide area network 441 has a configuration that is similar to that of the wide area network 240 (see Figure 4) described above in Embodiment 2. This network is used when the home server 440 downloads content data and producer's monitor data.

[0132]

The Web server 442 has a configuration that is similar to that of the Web server 241 (see Figure 4) described above in Embodiment 2. This server is connected to the wide area network 441 and is used when the home server 440 downloads content data and producer's monitor data.

[0133]

Now, the wide area network 441 corresponds to the prescribed network of the present invention.

[0134]

Next, operation of the image display system of the present embodiment shall be described.

[0135]

The home server 440 downloads content data and producer's monitor data from the Web server 442 via the wide area network 441.

[0136]

The video signal processor 420 compares the viewer's monitor data and the producer's monitor data downloaded from the Web server 442, and in accordance with the results of the comparison, converts the content data that were downloaded from the Web server 442 for use in display on the viewer's monitor.

[0137]

Using the viewer's monitor data, the display device 130 displays, in color and for the benefit of the content viewer, the content data that were converted for use in display on the viewer's monitor.

[0138]

Thanks to the present embodiment, by supplying content data and producer's monitor data via a wide area network 441, the user can easily use producer's monitor data associated with the content data.

[0139]

Embodiment 5

First, the configuration of the image display system of the present embodiment shall be described while mainly referencing Figure 8, which is a block diagram of the image display system of Embodiment 5 of the present invention.

[0140]

A characteristic of the present invention is that, using a home server 540, the producer's monitor data (a) is downloaded from a Web server 241 via a wide area network 240 using a content data ID that was read out from a DVD medium 200 by the DVD player 510, and (b) is set in the video signal processor 520.

[0141]

Incidentally, because the configuration of the image display system of the present embodiment resembles the configuration of the image display systems of Embodiments 1-4 described earlier, the following discussion shall focus mainly on their points of difference.

[0142]

The DVD player 510 has a configuration that resembles the DVD player 210 (see Figure 4) of Embodiment 2 described above. It is a device that (1) reads out the content data and a content data ID from a DVD medium 200; (2) transmits the content data that were read out to a video signal processor 520; and (3) instructs the homer server 540 to download, via the home network (not shown in the figure), the producer's monitor data associated with the content data ID that was read out.

[0143]

The video signal processor 520 has a configuration that is similar to that of the video signal processor 420 (see Figure 7) described in Embodiment 4. This processor is a device that (1) compares the viewer's monitor data and the producer's monitor data set using the home server 540; and (2) converts the content data that were read out from a DVD medium 200 for use in display on the viewer's monitor in accordance with those comparison results, and causes it to be displayed in color on the display device 130.

[0144]

The home server 540 has a configuration that is similar to that of the home server 440 (see Figure 7) of Embodiment 4 described above, and is connected to a wide-area network 240 and a home network (not shown in the figure); when so instructed by a DVD player 510, it causes producer's monitor data associated with the content data ID (1) to be downloaded from a Web server 241 via a wide area network 240; and (2) to be set in the video signal processor 520. .

[0145]

Operation of the image display system of the present embodiment shall be described next.

[0146]

The DVD player 510 reads out content data and content data IDs from a DVD medium 200.

[0147]

Next, the DVD player 510 transmits the content data that were read out to the video signal processor 520. It instructs the home server 540 to download, via the home network (not shown in the figure), the producer's monitor data associated with the content ID that was read out.

[0148]

The home server 540 downloads producer's monitor data associated with the content data ID from the Web server 241 via the wide-area network 240 and sets it in the video signal processor 520.

The video signal processor 520 compares the viewer's monitor data and the producer's monitor data that were set. In accordance with the results of the comparison, it then converts the content data that were read out from the DVD medium 200 to a format for use in display on the viewer's monitor.

[0149]

Using the producer's monitor data, the display device 130 displays, in color and for the benefit of the content viewer, the content data that were converted to a format for use in display on the viewer's monitor.

[0150]

Thanks to the present embodiment, the DVD player 510 can instruct the home server 540 to download the producer's monitor data without going through the video signal processor 520. As a result, it is possible to download the producer's monitor data via a wide area network 240 without imposing a major burden on the video signal processor 520.

[0151]

Embodiment 6

First, the configuration of the content production and image display system of the present embodiment shall be described while mainly referencing Figure 11(A), which is a block diagram

of the content production system of Embodiment 6 of the present invention and Figure 11(B), which is a block diagram of the image display system of Embodiment 6 of the present invention.

[0152]

A characteristic of the present invention is that content data are recorded onto a DVD medium 600 associated with producer's monitor data pertaining to a producer's monitor 670 and producer's camera data pertaining to a producer's camera 650.

[0153]

Incidentally, the configuration of the content production and image display system of the present embodiment is similar to the configuration of the content production and image display system of the present embodiment [sic] of Embodiment 1 described earlier. As such, the discussion that follows shall focus mainly on their points of difference.

[0154]

First, the configuration of the content production system of the present embodiment on the content producer side shall be described mainly with reference to Figure 11(A).

[0155]

The producer's camera 650 is a device that generates content data by capturing images, and outputs the generated content data and producer's camera data to a color correction device 660.

[0156]

The color correction device 660 has a configuration that is similar to the color correction device 160 (see Figure 1(A)) described in Embodiment 1. It [receives as] input producer's camera data and content data output from the producer's camera 650 and causes the input content data (1) to be displayed in color on the producer's monitor 670 based on the input producer's camera data, and (2) implements image processing using color correction or trimming in accordance with instructions from the content producer, who is observing the status of what is displayed on the producer's monitor 670.

[0157]

Now, after undergoing a down-conversion encoding process, the content data that were subjected to image processing by the color correction device 660 are written onto a DVD

medium 600 in association with the producer's monitor data that serves to impart the setting status and the like for the producer's monitor 670 and the aforementioned producer's camera data.

[0158]

The producer's monitor 670 has a configuration that is similar to that of the producer's monitor 170 (see Figure 1(A)) described earlier for Embodiment 1. It is a device that, using the previously described producer's monitor data and the producer's camera data that were output from the producer's camera 650, causes the content data that were output from the producer's camera 650 be displayed in color for the benefit of the content viewer.

[0159]

The DVD medium 600 has a configuration that is similar to that of the DVD medium 100 (see Figure 1(A)-(B)) described earlier in Embodiment 1. However, it is a recording medium that records content data while establishing an association with producer's monitor data pertaining to the producer's monitor 670 and producer's camera data pertaining to the producer's camera 650.

[0160]

Here, the producer's camera data are data that pertain to such things as the white chromaticity point, R primary color chromaticity point, G primary color chromaticity point, B primary color chromaticity point, and gamma value γ, which are to be described later. In addition, the producer's monitor data are data that pertain to such things as the black level and contrast level, which are to be described later.

[0161]

Next, the configuration of the image display system of the present embodiment on the content producer's side shall be described mainly with reference to Figure 11(B).

[0162]

The DVD player 610 has a configuration that is similar to that of the DVD player 110 (see Figure 1(B)) described earlier for Embodiment 1. It is a device that reads out content data, producer's camera data, and producer's monitor data from a DVD media 600, and transmits them to the video signal processor 620.

[0163]

The video signal processor 620 has a configuration that is similar to that of the video signal processor 120 (see Figure 1(B)) of the above described Embodiment 1. It is a device that

(1) compares the producer's monitor data and producer's camera data that have been transmitted from the DVD player 610 against the viewer's monitor data, whose purpose is to give the setting status of the display device 630; and (2) converts the content data transmitted from the DVD player 610 to a format for use in display on the viewer's monitor, and then causes it to be displayed in color on the display device 630.

[0164]

The display device 630 has a configuration that is similar to that of the display device 130 (see Figure 1(B)) of Embodiment 1 described above. Using the aforementioned viewer's monitor data, it displays, in color and for the benefit of the content viewer, content data that has been converted to a format for use in display on the viewer's monitor.

[0165]

Here, just as in the case of Embodiment 1 described earlier, the viewer's monitor data are data that pertain to such things as the white chromaticity point, R primary color chromaticity point, G primary color chromaticity point, B primary color chromaticity point, gamma value γ, black level, and contrast level.

[0166]

Here, the data format in the DVD medium 600 shall be described while mainly referencing Figure 12, which is an explanatory diagram of the data format of Embodiment 6 of the present invention.

[0167]

Data area D21 is 12 bytes in size, and stores content data ID data pertaining to a content data ID that is unique to the content data.

[0168]

Data area D22 is 1 byte in size, and stores cinema/video discrimination data that are used to determine whether digital signals are from a cinema source.

[0169]

Data area D23 is 2 bytes in size, and stores white chromaticity point data pertaining to the white chromaticity point (white) at the time of color correction or image capture.

[0170]

Data area D24 is 2 bytes in size, and stores R primary color chromaticity point data pertaining to the R primary color chromaticity point (red) at the time of color correction or image capture.

[0171]

Data area D25 is 2 bytes in size, and stores G primary color chromaticity point data pertaining to the G primary color chromaticity point (green) at the time of color correction or image capture.

[0172]

Data area D26 is 2 bytes in size, and stores B primary color chromaticity point data pertaining to the B primary color chromaticity point (blue) at the time of color correction.

[0173]

Data area D27 is 2 bytes in size, and stores gamma data pertaining to the gamma value γ at the time of color correction or image capture.

[0174]

Data area D28 is 2 bytes in size, and stores black level data pertaining to the relative black level based on the state when the monitor (producer's monitor 170) becomes black at the time of color correction.

[0175]

Data area D29 is 2 bytes in size, and stores contrast level data pertaining to the relative contrast level for the dynamic lens of the monitor (producer's monitor 170) at the time of color correction.

[0176]

Data area D30 is 2 bytes in size, and stores user data that can be freely used by the maker or in postproduction.

[0177]

In addition, the data that contains the producer's monitor data and the producer's camera data of the present embodiment correspond to the first set of reference data of the present invention, and the viewer's monitor data of the present embodiment corresponds to the second set of reference data of the present invention.

[0178]

Operation of the content production and image display system of the present embodiment shall be described next.

[0179]

First, operation of the content production system of the present embodiment shall be described with reference to Figure 11(A).

[0180]

The producer's camera 650 produces content data by capturing images; it outputs the generated content data and the producer's camera data to the color correction device 660.

[0181]

The color correction device 660 receives input of the content data and the producer's camera data that were output from the producer's camera 650.

[0182]

Using the producer's monitor data and the producer's camera data that were output from the producer's camera 650, the producer's monitor 670 displays, in color and for the benefit of the content viewer, the content data that were output from the producer's camera 650.

[0183]

The color correction device 660 performs image processing on the content data that were output from the producer's camera 650 by employing color correction or trimming in accordance with the instructions of the content producer who is observing the status of what is displayed on the producer's monitor 670.

[0184]

Now, after undergoing a down-conversion encoding process, the content data that were subjected to image processing by the color correction device 660 are written into a DVD medium 600 while associating them with the producer's camera data and the producer's monitor data.

[0185]

Next, operation of the image display system of the present embodiment shall be described with reference to Figure 11(B).

[0186]

The DVD player 610 reads out the content data, producer's camera data, and producer's monitor data from the DVD medium 600, and transmits them to the video signal processor 620.

[0187]

The video signal processor 620 compares the viewer's monitor data against the producer's monitor data and producer's camera data that were transmitted from the DVD player 610.

[0188]

Next, in accordance with the results of that comparison, the video signal processor 620 converts the content data that were transmitted from the DVD player 610 to a format for use in display on the viewer's monitor.

[0189]

Using the viewer's monitor data, the display device 630 displays, in color and for the benefit of the content viewer, the content data that were converted to a format for use in display on the viewer's monitor.

[0190]

Thanks to the present embodiment, it is possible to take into proper consideration such matters as the status of the settings at the time of image capture and content production, and it is possible to perform color management in accordance with the intentions of the content producer.

[0191]

Embodiment 7

First, the configuration of the content production and image display system of the present embodiment shall be described mainly with reference to Figure 13, which is a block diagram of the content production and image display system of Embodiment 7 of the present invention.

[0192]

A characteristic of the present invention is that both the producer's monitor data and the content data generated when the producer's camera 650 captures images are downloaded by a home server 740 (without performing color correction) from a Web server 742 via a wide area network 741.

[0193]

Incidentally, because the configuration of the content production and image display system of the present invention resembles that of the content production and image display system of Embodiment 1 described above (as well as that of the image display system of Embodiments 1-6), the discussion that follows shall focus mainly on their points of difference.

[0194]

The producer's camera 743 has a configuration that resembles that of the producer's camera 650 (see Figure 11) of Embodiment 6 described above. It is a device that generates content data by capturing images and then outputs the generated content data and producer's camera data to the Web server 742.

[0195]

The video signal processor 720 has a configuration that resembles that of the video signal processor 420 (see Figure 7) of Embodiment 4 described above. This processor is a device that (1) compares the viewer's monitor data against the producer's monitor data that were downloaded from the Web server 742 and (2) converts the content data that were downloaded from the Web server 742 to a format for use in display on the viewer's monitor in accordance with those comparison results, and causes it to be displayed in color on the display device 730.

[0196]

The home server 740 has a configuration that resembles that of the home server 440 (see Figure 7) of Embodiment 4 described above. It is a server that is connected to a home network (not shown in the figure) and a wide area network 741, and its purpose is to download content data and producer's camera data from the Web server 742 via the wide area network 741.

[0197]

The wide area network 741 has a configuration that is similar to that of the wide-area network 441 (see Figure 7) of Embodiment 4 described above. This network is used when the home server 740 downloads content data and producer's camera data.

[0198]

The Web server 742 has a configuration that is similar to that of the Web server 442 (see Figure 7) of Embodiment 4 described above. This server is connected to the wide area network 741 and is used when the home server 740 downloads content data and producer's camera data.

[0199]

Now, the wide area network 741 corresponds to the prescribed network of the present invention.

[0200]

Operation of the content production and image display system of the present embodiment shall be described next.

[0201]

The producer's camera 743 generates content data by capturing images, and outputs the generated content data and the producer's camera data to the Web server 742.

[0202]

The home server 740 downloads the content data and the producer's camera data from the Web server 742 via the wide area network 741.

[0203]

The video signal processor 720 compares the viewer's monitor data against the producer's camera data that were downloaded from the Web server 742 and converts the content data that were downloaded from the Web server 742 to a format for use in display on the viewer's monitor in accordance with that comparison result.

[0204]

The display device 730 uses the producer's monitor data to display, in color and for the benefit of the content viewer, the content data that were converted for display on the viewers monitor.

[0205]

Thanks to the present embodiment, by providing both content data and producer's camera data via a wide area network 741, is easier for the user to use producer's camera data associated with the content data.

[0206]

A detailed description was given of Embodiments 1-7 in the passages above.

[0207]

(A) Now, for example, in the above described Embodiment 1, based on the results of a comparison between a first set of reference data and a second set of reference data, content data that are adjusted based on a first set of reference data of the present invention are converted for color display based on a second set of reference data.

[0208]

However, the invention is not limited to such an arrangement, as the content data that are adjusted based on a first set of reference date of the invention can undergo settings for or conversion of specified color regions and/or gradations based at least on said first set of reference data.

[0209]

For example, when the second set of reference data are viewed as being uniform or when the second set of reference data are viewed as being nearly equivalent to the first set of reference data, then settings to or conversion of the content data can be performed in such a way that certain color regions and/or gradation may be realized taking only the first set of reference data into consideration.

[0210]

More specifically, in situations in which color settings have been standardized oriented to general users, the second set of reference data for review or monitor use will be nearly uniform for each user. For that reason, if one sets the contrast level or brightness of content data taking into consideration the first set of reference data for the master monitor used in color correction during postproduction, it will be possible to reproduce the colors status that was intended by the producer fairly faithfully.

[0211]

(B) In addition, for example, in the above described Embodiment 1, the content data color display means of the present invention performed color display of content data using LCD panels 91-93.

[0212]

However, the invention is not limited to such an arrangement, as the content data display means of the present invention could also perform color display of content data using a digital light processing (DLP) device or a plasma display panel (PDP) device.

[0213]

Now, the present invention can best demonstrate its efficacy in cases in which images are displayed using an RGB device that performs light separation of white light. Moreover, DLP or LCD projectors are preferable.

[0214]

(C) In addition, in, for example, Embodiment 1 described above, the reference data comparison means of the present invention compared the first set of reference data and the second set of reference data using a microprocessor 70 configured in the form of a circuit that differed from the color/gradation correction circuit 50 for converting content data.

[0215]

However, the invention is not limited to such an approach, as the reference data comparison means of the present invention can also compare the first set of reference data and the second set of reference data using the same circuit as the one used to perform content data conversion.

[0216]

(D) In addition, in, for example, Embodiment 1 described above, the content data of the present invention was recorded on a DVD medium 100.

[0217]

However, the invention is not limited in this regard, as the content data of the present invention may, for example, be recorded onto a semiconductor memory such as a flash memory.

[0218]

(E) In addition, in, for example, Embodiment 1 described above, the data pertaining to gamma of the present invention consisted of gamma data pertaining to the gamma value γ.

[0219]

However, the invention is not restricted to such an approach, as data pertaining to gamma of the present invention may, for example, consist of gamma data pertaining to the corresponding relationship between an input level I ($0 \leq I \leq 1$), which is a normalized input signal strength, and an output level O ($0 \leq O \leq 1$), which likewise is a normalized output signal strength.

[0220]

More specifically, a data format like that shown in Figure 9, which is an explanatory diagram of the data format of an embodiment of the present invention, may be used.

[0221]

Here, data area D11, just like data area D1 (see Figure 3), is 12 bytes in size, and stores content data ID data pertaining to a content data ID that is unique to the content data. Data area D12 is 1 byte in size, and stores RGB discrimination data that are used to determine whether the color to be adjusted is R, G, or B. Data area D13 is 2 bytes in size, and stores input level data pertaining to the input level I_1. Data area D14 is 2 bytes in size, and stores output level data pertaining to the output level O_1. Data area D15 is 2 bytes in size, and stores input level data pertaining to the input level I_2. Data area D16 is 2 bytes in size, and stores output level data pertaining to the output level O_2. Data area D17 is 2 bytes in size, and stores input level data pertaining to the input level I_3. Data area D18 is 2 bytes in size, and stores output level data pertaining to output level O_3. And Data area D19 is 1 byte in size, and stores end marker data that are used to mark the end of the data.

[0222]

A good approximation formula between input level I and output level O [follows].

[0223]

[Equation 5]

$$O = I^{\gamma}$$

When this relationship is established, the data size needed when using the gamma value γ is smaller, which is desirable. However, when Equation 5 is not realized, then it is best to execute appropriate gamma correction using a corresponding relationship between input level I_k and output level O_k as described above.

[0224]

(F) In addition, in, for example, Embodiment 1 described above, the content data conversion means (content data setting means) of the present invention performed the prescribed color display and white display using the first set of reference data.

[0225]

However, the invention is not restricted to this approach, as the content data conversion means (content data setting means) of the present invention may perform the prescribed color

display and white display using the cinema content discrimination result in the content data color display means.

[0226]

More specifically, using the information in D2 of the reference data or the 2:3 pull-down detection result, one can force the chromaticity of W to be D65.

[0227]

(G) In addition, the program of the present invention is a program that operates in conjunction with a computer and that causes the operations of part or all of the steps (or processes, operations, or effects) of the image display method of the present invention described above to be executed by a computer.

[0228]

In addition, the recording medium of the present invention is a recording medium that maintains a program whose purpose is to execute, using a computer, part or all of the operations of part or all of the steps (or processes, operations, or effects) of the image display method of the present invention described above. Is a recording medium that can be read by a computer, and that enables the program that has been read out to execute set operations in conjunction with the computer.

[0229]

Now, the expression “part of the steps (or processes, operations, or effects)” described above signifies one or more steps within the plurality of steps of the present invention.

[0230]

In addition, the expression "operations of the steps (or processes, operations, or effects)" described above signifies the operations of part or all of said steps in the present invention.

[0231]

Moreover, a mode of use of the program of the present invention may be one in which it is recorded onto a computer-readable recording medium and then operated in conjunction with the computer.

[0232]

Further still, a mode of use of the program of the present invention may be one in which it is transmitted via a transmission medium, read by a computer, and then operated in conjunction with the computer.

[0233]

In addition, the expression "recording medium" includes ROM or the like; and the expression "transmission medium" includes transmission media such as the Internet as well as optical, electrical, and sound waves.

[0234]

Moreover, the computer of the present invention described above is not limited to hardware consisting of a set microprocessor (main microprocessor 70) or CPU or the like, but may also include firmware, an OS, and peripheral devices.

[0235]

Now, as described above, the configuration of the present invention may be realized using software, or it may be realized using hardware.

[0236]

Effects of the Invention

The present invention has the advantage of being able to faithfully reproduce color states intended by the producer in high-quality digital video content employing, for example, DVD media or broadband communications or the like.

Brief description of the figures

Figure 1(A) is a block diagram of a content production system of Embodiment 1 of the present invention, and Figure 1(B) is a block diagram of the image display system of Embodiment 1 of the present invention.

Figure 2 is a detailed block diagram of the image display system of Embodiment 1 of the present invention.

Figure 3 is an explanatory diagram of the data format of Embodiment 1 of the present invention.

Figure 4 is a block diagram of the image display system of Embodiment 2 of the present invention.

Figure 5 is an explanatory diagram of a web page for downloading the producer's monitor data of Embodiment 2 of the present invention.

Figure 6 is a block diagram of the image display system of Embodiment 3 of the present invention.

Figure 7 is a block diagram of the image display system of Embodiment 4 of the present invention.

Figure 8 is a block diagram of the image display system of Embodiment 5 of the present invention.

Figure 9 is an explanatory diagram of the data format employed in an embodiment of the present invention.

Figure 10 is an explanatory diagram of the color reproduction range when using a projector for an HDTV format and the NTSC format.

Figure 11(A) is a block diagram of the content production system of Embodiment 6 of the present invention, and Figure 11(B) is a block diagram of the image display system of Embodiment 6 of the present invention.

Figure 12 is an explanatory diagram of the data format used in Embodiment 6 of the present invention.

Figure 13 is a block diagram of the content production and image display systems of Embodiment 7 of the present invention.

Explanation of symbols

11	Video terminal
12	S-video terminal
13	RGB/YPbPr terminal
21	Input selector
22	Color decoder
23	Y/C separation circuit
24	Matrix circuit
25	Input selector
26	Input selector
30	A/D converter
40	Resize/on-screen generation circuit
50	Color gradation correction circuit
60	Cinema judgment circuit
70	Main microprocessor
71	External interface
81-83	Digital phase expansion circuit
90	Panel drive IC

91-93 LCD panel
100 DVD medium
110 DVD player
120 Video signal processor
130 Display device
150 Master data
160 Color correction device
170 Producer's monitor

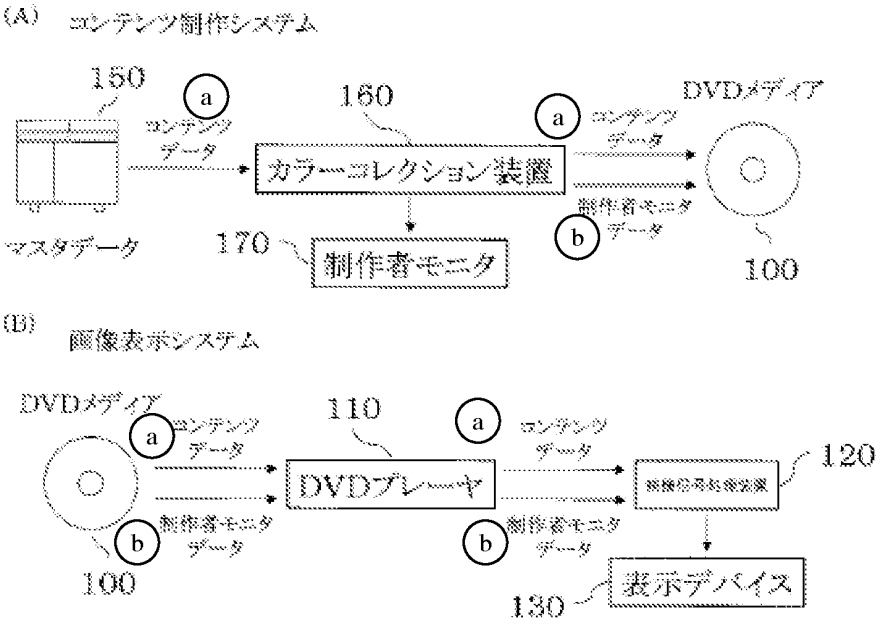


Figure 1

Key: (A) Content Production System
(B) Image Display System
a Content data
b Producer's monitor data
100 DVD medium
110 DVD player
120 Video signal processor
130 Display device
150 Master data
160 Color correction device
170 Producer's monitor

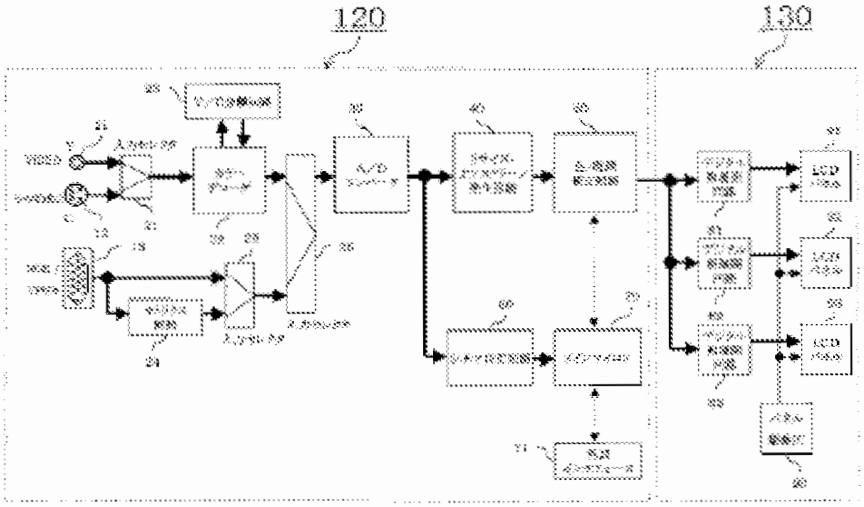


Figure 2

Key:
21 Input selector
22 Color decoder
23 Y/C separation circuit
24 Matrix circuit
25 Input selector
26 Input selector
30 A/D converter
40 Resize/on-screen generation circuit
50 Color gradation correction circuit
60 Cinema judgment circuit
70 Main microprocessor
71 External interface
81 Digital phase expansion circuit
82 Digital phase expansion circuit
83 Digital phase expansion circuit
90 Panel drive IC
91 LCD panel
92 LCD panel
93 LCD panel

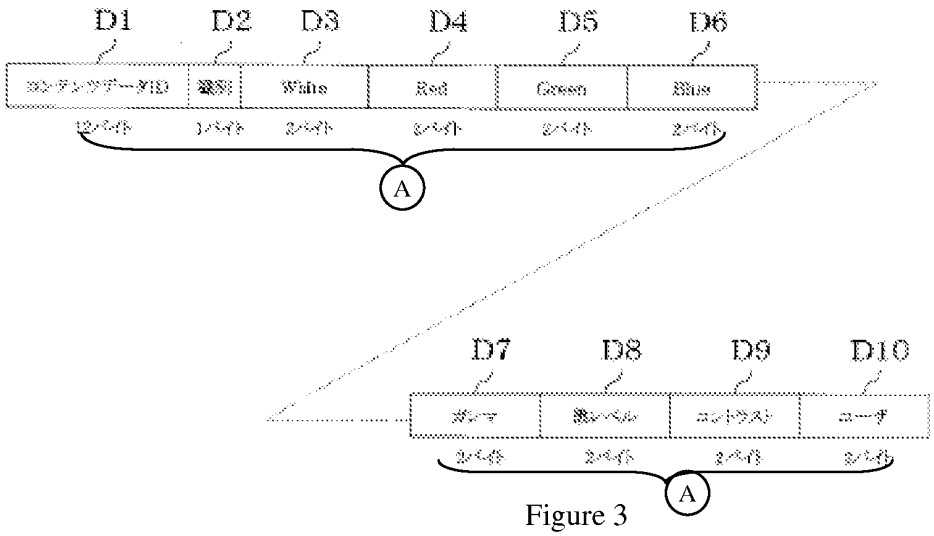


Figure 3

Key: A ___byte(s)
D1 Content data ID
D2 Identifier
D7 Gamma
D8 Black level
D9 Contrast
D10 User

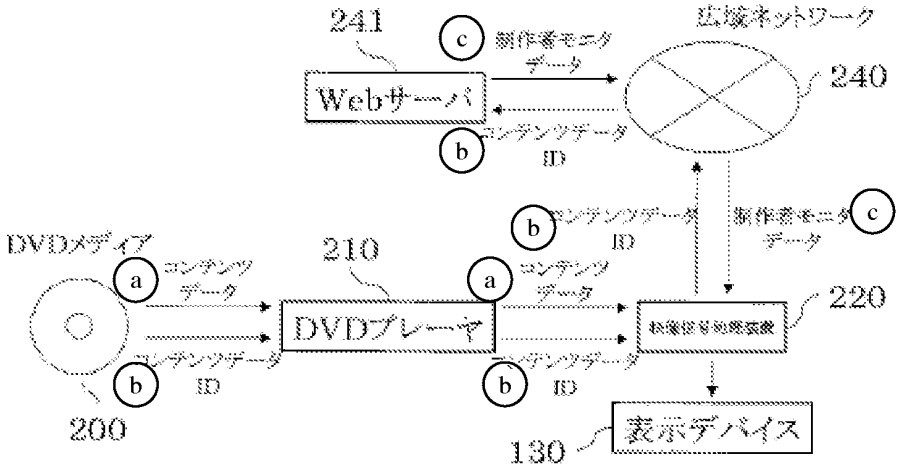


Figure 4

Key: a Content data
b Content data ID
c Producer's monitor data
130 Display device
200 DVD medium
210 DVD player

220 Video signal processor
240 Wide area network
241 Web server

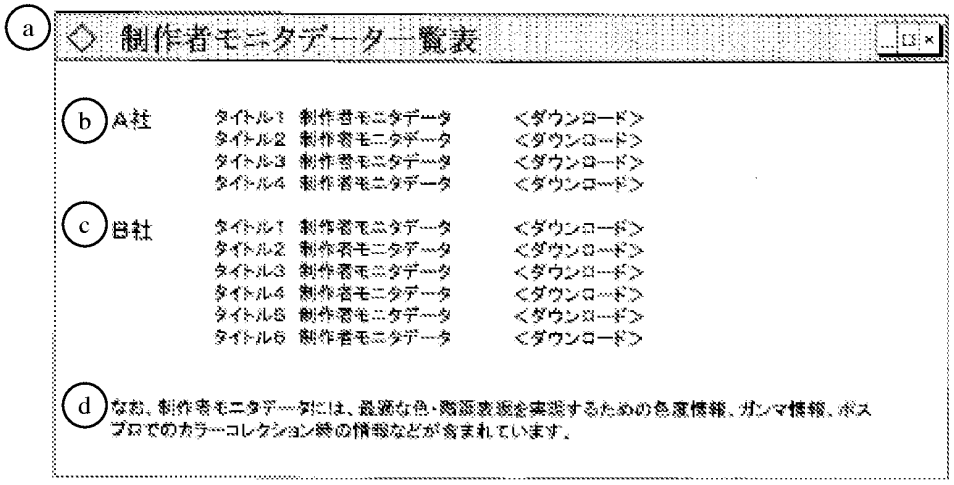


Figure 5

Key: a Table of Producer's Monitor Data
b Company A Title 1 Producer's Monitor data <download>
Title 2 Producer's Monitor data <download>
Title 3 Producer's Monitor data <download>
Title 4 Producer's Monitor data <download>
c Company B Title 1 Producer's Monitor data <download>
Title 2 Producer's Monitor data <download>
Title 3 Producer's Monitor data <download>
Title 4 Producer's Monitor data <download>
Title 5 Producer's Monitor data <download>
Title 6 Producer's Monitor data <download>
d Now, producer's monitor data contains such things as color information for realizing optical color and gradation expression, gamma information, and information on color correction using phosphor.

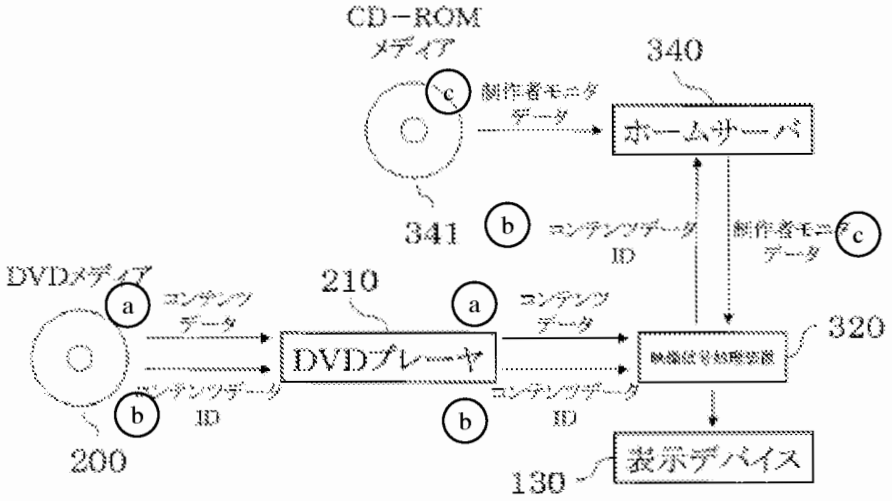


Figure 6

Key:
- a Content data
- b Content data ID
- c Producer's monitor data
- 130 Display device
- 200 DVD medium
- 210 DVD player
- 320 Video signal processor
- 340 Home server
- 341 CD-ROM medium

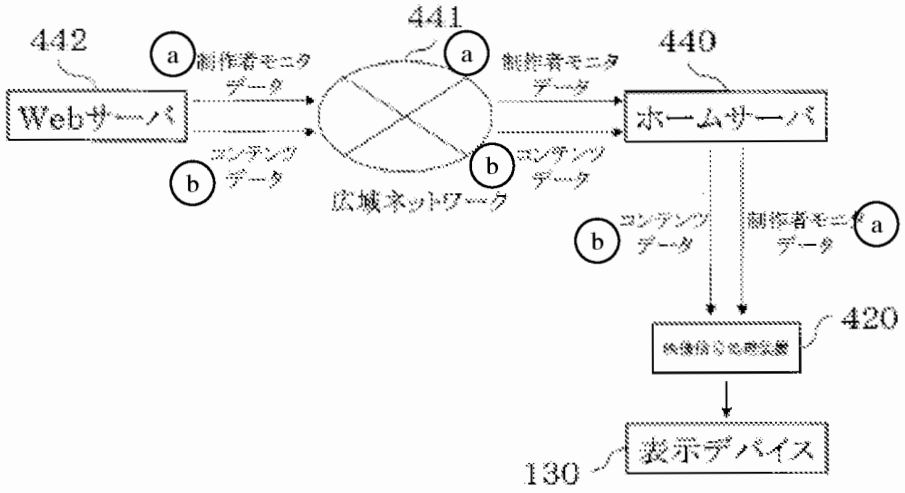


Figure 7

Key: a Producer's monitor data
b Content data
130 Display device
420 Video signal processor
440 Home server
441 Wide area network
442 Web server

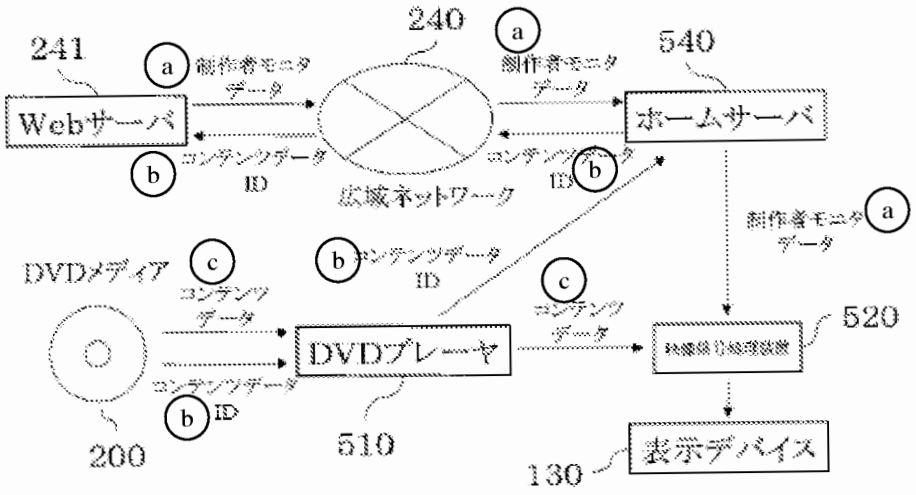


Figure 8

Key: a Producer's monitor data
b Content data ID
c Content data
130 Display device
200 DVD medium
240 Wide area network
241 Web server
510 DVD player
520 Video signal processor
540 Home server

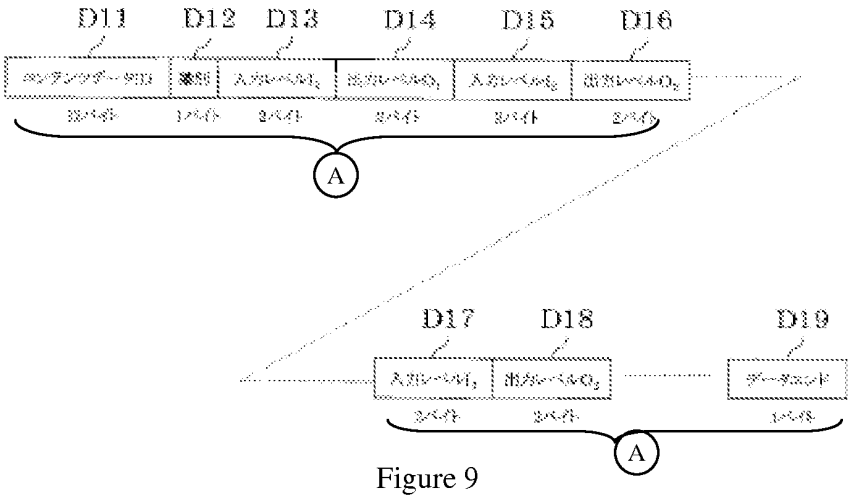


Figure 9

Key: A ___byte(s)
D11 Content data ID
D12 Identifier
D13 Input level I_1
D14 Output level O_1
D15 Input level I_2
D16 Output level O_2
D17 Input level I_3
D18 Output level O_3
D19 Data end

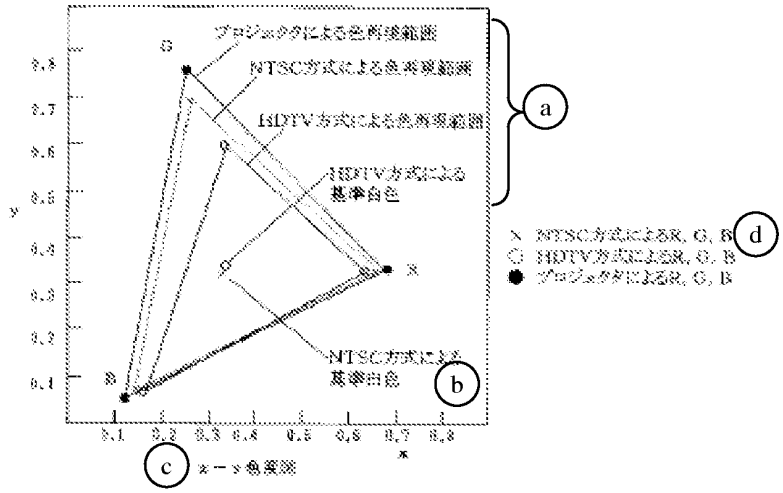


Figure 10

Key: a Color reproduction range when using a projector
Color reproduction range when using the NTSC format
Color reproduction range when using an HDTV format

Reference white when using an HDTV format
b Reference white when using the NTSC format
c x-y chromaticity diagram
d RGB when using the NTSC format
RGB when using an HDTV format
RGB when using a projector

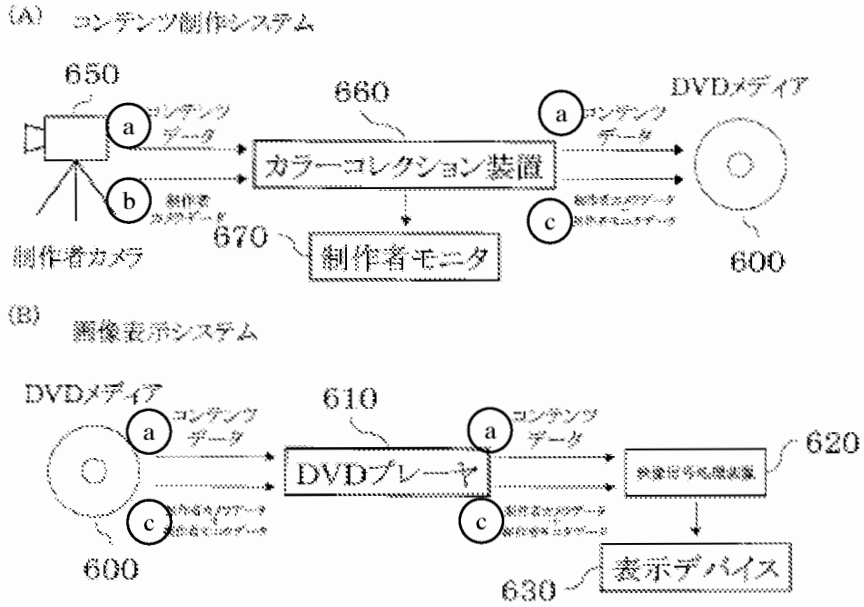


Figure 11

Key: (A) Content Production System
(B) Image Display System
a Content data
b Producer camera data
c Producer camera data + producer's monitor data
600 DVD medium
610 DVD player
620 Video signal processor
630 Display device
650 Producer camera
660 Color correction device
670 Producer's monitor

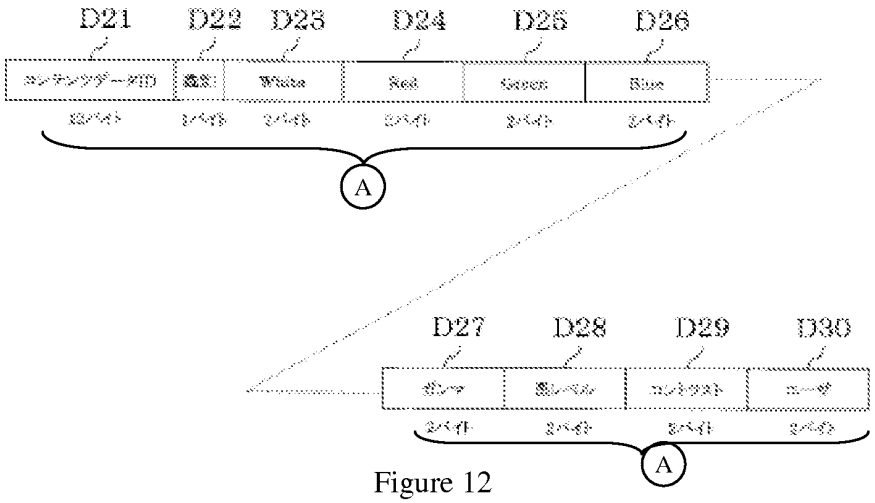


Figure 12

Key: A ___byte(s)
D21 Content data ID
D22 Identifier
D27 Gamma
D28 Black level
D29 Contrast
D30 User

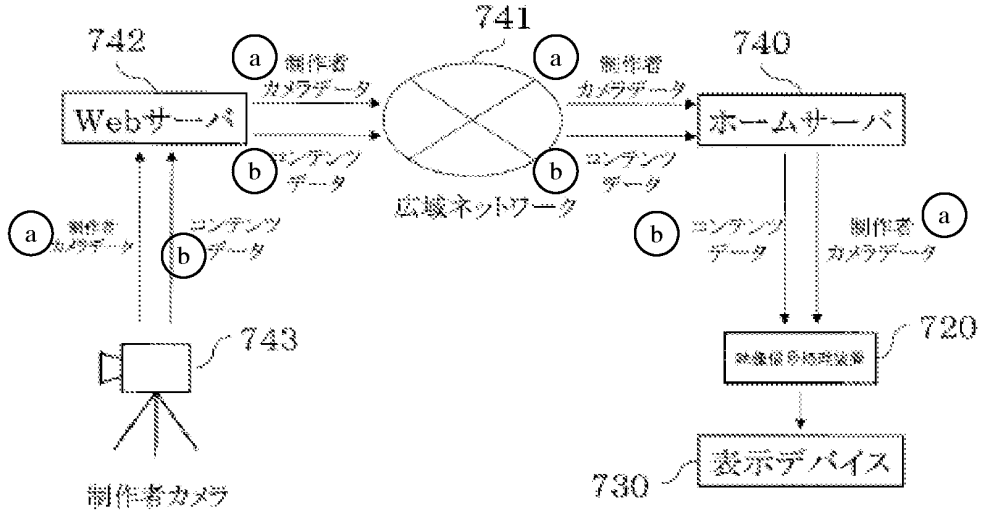


Figure 13

Key: a Producer camera data
b Content data
720 Video signal processor
730 Display device
740 Home server

741 Wide area network
742 Web server
743 Producer camera

Continued from front page

(51) Int. Cl.[7]: FI Theme codes (reference)
H04N 9/79 Z

(72) Inventor: Tsuyoshi Maeda
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., 1006 Oaza-Kadoma, Kadoma-shi, Osaka

(72) Inventor: Akihiro Kuwabara
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., 1006 Oaza-Kadoma, Kadoma-shi, Osaka

(72) Inventor: Masahiro Kawashima
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., 1006 Oaza-Kadoma, Kadoma-shi, Osaka

F terms (reference):
5C021 PA01 PA58 XA33 XA34 XA35 XA61
5C055 AA04 CA09 HA16 HA37
5C066 AA07 CA08 CA17 DC01 DD06 EA13 GA01 KM13
5C082 AA02 AA37 BA20 BA34 BA41 BB01 CA12 CA81 CA85 CB01
DA51 MM10

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)**公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2002－218262
（P2002－218262A）
(43)公開日　平成14年８月２日(2002.8.2)

(51)Int.Cl.[7]		識別記号	FI		テーマコード（参考）
Ｈ０４Ｎ	1/46		Ｃ０６Ｆ	13/00	５５０Ｌ　５Ｃ０５７
Ｇ０６Ｆ	13/00	５５０	Ｈ０４Ｎ	7/16	Ａ　５Ｃ０６４
Ｈ０４Ｎ	1/60			7/173	６１０Ａ　５Ｃ０７７
	7/16			1/46	Ｚ　５Ｃ０７９
	7/173	６１０		11/00	

審査請求　未請求　請求項の数18　ＯＬ　（全 10 頁）　最終頁に続く

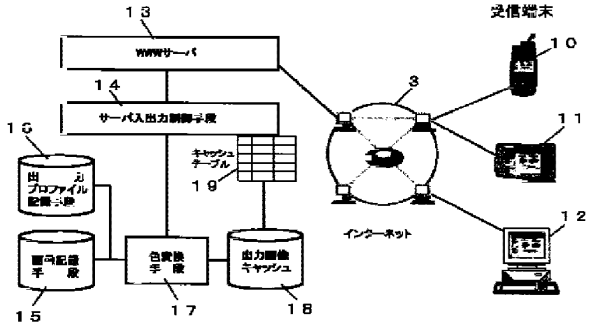
(21)出願番号　特願2001－337854(P2001－337854)
(22)出願日　平成13年11月２日(2001.11.2)
(31)優先権主張番号　特願2000－350783(P2000－350783)
(32)優先日　平成12年11月17日(2000.11.17)
(33)優先権主張国　日本（ＪＰ）

(71)出願人　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者　平島　毅
大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　池田　淳
大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内
(74)代理人　100097179
弁理士　平野　一幸

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　蓄積画像配送方法、記録媒体及び蓄積画像配送装置

(57)【要約】
【課題】　受信端末側で表示される画像の色合いを、極力サーバ側の蓄積画像の色合いに近づける。
【解決手段】　受信端末１０、１１、１２の要求に応じ、ネットワークを経由して、蓄積画像を配送するにあたり、受信端末の色特性に関する情報を取得し、取得した情報に基づいて、蓄積画像を受信端末の色特性にあった画像に色変換し、色変換した蓄積画像を受信端末に配送する。受信端末ごとの出力プロファイルを利用して、色再現性を向上する。



【特許請求の範囲】
【請求項１】受信端末の要求に応じ、ネットワークを経由して、蓄積画像を配送する方法であって、
受信端末の色特性に関する情報を取得し、
取得した情報に基づいて、蓄積画像を受信端末の色特性にあった画像に色変換し、
色変換した蓄積画像を受信端末に配送することを特徴とする蓄積画像配送方法。
【請求項２】蓄積画像の選択情報と受信端末の属性情報とを、WWWサーバから受け取り、
受信端末の属性情報に対応する出力プロファイルを用いて、蓄積画像を受信端末の色特性にあった画像に変換し、
変換した画像をキャッシュに蓄積し、
キャッシュに蓄積した出力画像の位置情報、あるいは出力画像をリンクしたＨＴＭＬファイルの位置情報をWWWサーバに通知することを特徴とする蓄積画像配送方法。
【請求項３】蓄積画像の選択情報と受信端末の属性情報とを、WWWサーバから受け取り、
蓄積画像を生成した入力機器に関する入力プロファイルと、受信端末の属性情報に対応する出力プロファイルとを用いて、
蓄積画像を受信端末の色特性にあった画像に変換し、
変換した画像をキャッシュに蓄積し、
キャッシュに蓄積した出力画像の位置情報、あるいは出力画像をリンクしたＨＴＭＬファイルの位置情報をWWWサーバに通知することを特徴とする蓄積画像配送方法。
【請求項４】前記出力プロファイルは、測色値、ガンマ係数、１次元ルックアップテーブル、３次元ルックアップテーブル、照明情報、表色系変換式、出力デバイスＩＤなどのうち１つ以上の属性を組み合わせたものであることを特徴とする請求項２から３記載の蓄積画像配送方法。
【請求項５】前記入力プロファイルは、測色値、ガンマ係数、１次元ルックアップテーブル、３次元ルックアップテーブル、照明情報、表色系変換式、入力デバイスＩＤなどのうち１つ以上の属性を組み合わせたものであることを特徴とする請求項３記載の蓄積画像配送方法。
【請求項６】前記キャッシュにある色変換後の蓄積画像が流用できるときは、色変換を省略することを特徴とする請求項２から５記載の蓄積画像配送方法。
【請求項７】前記受信端末が、以前、前記WWWサーバにアクセスした際に、前記受信端末に保存された属性情報を利用することを特徴とする請求項２から６記載の蓄積画像配送方法。
【請求項８】受信端末の属性情報は、受信端末がWWWサーバからダウンロードしたＨＴＭＬファイル上の一覧から選択した自端末の種類であることを特徴とする請求項２から７記載の蓄積画像配送方法。
【請求項９】蓄積画像を生成した入力機器の色再現範囲と、受信端末の色再現範囲とを比較し、色変換手法を切り替えることを特徴とする請求項２から８記載の蓄積画像配送方法。
【請求項１０】受信端末の要求に応じ、ネットワークを経由して、蓄積画像を配送すると共に、
受信端末の色特性に関する情報を取得し、
取得した情報に基づいて、蓄積画像を受信端末の色特性にあった画像に色変換し、
色変換した蓄積画像を受信端末に配送するプログラムをコンピュータ読みとり可能に記録した記録媒体。
【請求項１１】WWWサーバと、蓄積画像を記録する画像記録手段と、
受信端末の属性情報に対応する出力プロファイルを記録する出力プロファイル記録手段と、
受信端末の色特性にあった画像に変換し出力する色変換手段と、
前記色変換手段が出力する画像を保存する出力画像キャッシュ部と、
蓄積画像の選択情報と受信端末の属性情報を前記WWWサーバから受け取り前記色変換手段へ出力し、前記色変換手段の出力した前記出力画像キャッシュ部の出力画像の位置情報あるいは出力画像をリンクしたＨＴＭＬファイルの位置情報をWWWサーバに通知するサーバ入出力制御手段とを備えることを特徴とする蓄積画像配送装置。
【請求項１２】WWWサーバと、蓄積画像を記録する画像記録手段と、
前記画像記録手段の画像に対応する入力プロファイル記録手段と、
受信端末の属性情報に対応する出力プロファイルを記録する出力プロファイル記録手段と、
前記入力プロファイルと前記出力プロファイルとを用いて受信端末の色特性にあった画像に変換し出力する色変換手段と、
前記色変換手段が出力する画像を蓄積する出力画像キャッシュ部と、
画像の選択情報と受信端末の属性情報をWWWサーバから受け取り前記色変換手段へ出力し、前記色変換手段の出力した前記出力画像キャッシュ部の出力画像の位置情報あるいは出力画像をリンクしたＨＴＭＬファイルの位置情報をWWWサーバに通知するサーバ入出力制御手段とを備えたことを特徴とする蓄積画像配送装置。
【請求項１３】前記出力プロファイルは、測色値、ガンマ係数、１次元ルックアップテーブル、３次元ルックアップテーブル、照明情報、表色系変換式、出力デバイスＩＤなどのうち１つ以上の属性を組み合わせたものであることを特徴とする請求項１１から１２記載の蓄積画像配送装置。

【請求項１４】前記入力プロファイルは、測色値、ガンマ係数、１次元ルックアップテーブル、３次元ルックアップテーブル、照明情報、表色系変換式、入力デバイスＩＤなどのうち１つ以上の属性を組み合わせたものであることを特徴とする請求項１２記載の蓄積画像配送装置。

【請求項１５】前記出力画像キャッシュ部にある色変換後の蓄積画像が流用できるときは、色変換を省略することを特徴とする請求項１１から１４記載の蓄積画像配送装置。

【請求項１６】前記受信端末が、以前、前記WWWサーバにアクセスした際に、前記受信端末に保存された属性情報を利用することを特徴とする請求項１１から１５記載の蓄積画像配送装置。

【請求項１７】受信端末の属性情報は、受信端末がWWWサーバからダウンロードしたＨＴＭＬファイル上の一覧から選択した自端末の種類であることを特徴とする請求項１１から１６記載の蓄積画像配送装置。

【請求項１８】蓄積画像を生成した入力機器の色再現範囲と、受信端末の色再現範囲とを比較し、色変換手法を切り替えることを特徴とする請求項１１から１７記載の蓄積画像配送装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、蓄積した画像を、ネットワークを経由して、不特定多数の受信端末に配送する方法、記録媒体及びその装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】近年、インターネットの普及により、情報を蓄積し公開する手段として、WWW（Ｗｏｒｌｄ Ｗｉｄｅ Ｗｅｂ）システムが、広く用いられるようになっている。受信端末を持つユーザは、このシステムを使用して、電子メールと同じように、ＬＡＮの壁を越えて世界中のWWWサーバへアクセスすることができる。

【０００３】WWWシステムは、ＨＴＴＰ（Ｈｙｐｅｒ Ｔｅｘｔ Ｔｒａｎｓｆｅｒ Ｐｒｏｔｏｃｏｌ）をベースにした、クライアント／サーバ・システムであり、WWWブラウザと呼ばれるクライアントアプリケーションと、WWWサーバの間で、テキスト情報だけではなく、画像、音声等のさまざまなメディア情報を引き出すことが可能である。ユーザは、WWWブラウザ上に表示されるハイパーリンクを示すポイントをマウスなどで選択するだけで、簡単に情報をたどることができる。

【０００４】次に、WWWシステムを利用した画像蓄積通信方法について説明する。図１４は、従来の方法に係るシステムの概略ブロック図である。

【０００５】図１４において、公開する蓄積画像と、この画像をリンクしたＨＴＭＬ（Ｈｙｐｅｒ Ｔｅｘｔ Ｍａｒｋｕｐ Ｌａｎｇｕａｇｅ）ファイルは、WWWサーバ４が参照できる、画像記録手段５に蓄積されている。また、受信端末１、２は、インターネット３を経由して、このような蓄積画像を受信できる環境にある。

【０００６】さて、ユーザが、受信端末１のWWWブラウザを用いて、WWWサーバ４のアドレスを指定すると、WWWサーバ４からＨＴＭＬファイルがダウンロードされ、受信端末１上のWWWブラウザに表示される。

【０００７】そして、ユーザが、表示された蓄積画像へのリンクを選択すると、WWWサーバ４から画像ファイルがダウンロードされ、受信端末１上のWWWブラウザに表示される。

【０００８】また、WWWブラウザを備える受信端末２においても、同様の手順で蓄積画像を表示することができる。このように、WWWシステムを用いた画像蓄積通信では、受信端末１、２が、WWWサーバ４に画像情報を引き出しにいくことにより、ユーザは、欲しい蓄積画像を取得し、表示することができる。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、同じ画像であっても、受信端末１と受信端末２の表示の色特性が異なると、各端末１、２で表示される色が異なる。また、画像蓄積手段５に蓄積された画像の色特性が、受信端末１、２側と異なると、WWWサーバ４側で意図していた表示の色を再現することができない。

【００１０】また、受信端末１用のサーバ、受信端末２用のサーバのようにすべての端末と１対１に対応するサーバを準備することは、コンテンツ作成作業量や、ハードウェア資源の面を考えると、現実的でない。

【００１１】特に最近、オンラインショッピング、あるいはオンラインオークションなどのように、商品などをカラー画像で表示し、ユーザは、このカラー画像を用いて品定めするケースが増えている。このような場合、ユーザが受信端末で見た画像と、ユーザが手にする商品などとの、色合いが異なると、返品その他のトラブルの原因となる。

【００１２】そこで本発明は、受信端末側で表示される画像の色合いを、極力サーバ側の蓄積画像の色合いに近づけた蓄積画像配送方法及びその間連技術を提供することを目的とする。

【００１３】

【課題を解決するための手段】本発明では、受信端末の要求に応じ、ネットワークを経由して、蓄積画像を配送するにあたり、受信端末の色特性に関する情報を取得し、取得した情報に基づいて、蓄積画像を受信端末の色特性にあった画像に色変換し、色変換した蓄積画像を受信端末に配送する。

【００１４】これにより、受信端末側で表示される画像の色合いを、極力サーバ側の蓄積画像の色合いに近づけることができる。

【００１５】

【発明の実施の形態】（実施の形態１）図１は、本発明

の実施の形態１に係るシステムの概略ブロック図である。図１に示すように、受信端末１０、１１、１２は、インターネット３を経由して、WWWサーバ１３に接続できるようになっている。ここでは、受信端末１０は、小型のカラーＬＣＤを備えた携帯電話であり、受信端末１１は、受信端末１０より大きなカラーＬＣＤを備えたモバイルコンピュータ、受信端末１２は、ＣＲＴを備えたデスクトップタイプのコンピュータである。

【００１６】これら受信端末１０、１１、１２の色特性及び色再現範囲（Ｇａｍｕｔ）は、それぞれ異なる。

【００１７】WWWサーバ１３は、ＨＴＴＰにしたがって、サービスを提供する。サーバ入出力制御手段１４は、WWWサーバ１３に接続され、後述する各要素とWWWサーバ１３との入出力を制御する。

【００１８】画像記録手段１５は、ハードディスク装置などからなり、画像記録手段１５には、公開された蓄積画像が格納されている。なお、本例では、蓄積画像は、ＪＰＥＧ形式であることとしているが、保存形式は任意である。

【００１９】出力プロファイル記録手段１６には、図３に示すような出力プロファイルテーブルが用意され、このテーブルには、受信端末の属性情報（本例では、製造会社名と型番を用いている。受信端末が設置されている場所の電話番号等でもよい。）と、それに対応する出力プロファイル名とが、関連付けて記録されている。

【００２０】ここで、「出力」といっているのは、蓄積画像の出力の意であり、具体的には、受信端末の表示部に蓄積画像が表示されること、ないし、この表示のために、蓄積画像がネットワーク経由で配送されることをいう。

【００２１】色変換手段１７は、出力プロファイル記録手段１６のうち、該当する受信端末に対応する出力プロファイルを用いて、画像記録手段１５の蓄積画像を色変換する。出力画像キャッシュ１８は、色変換手段１７が色変換した蓄積画像を保存する。

【００２２】また、出力画像キャッシュ１８に保存された、色変換後の蓄積画像の諸元は、図４に示すキャッシュテーブル１９に記録される。このテーブル１９には、キャッシュＮｏ．、蓄積画像の名前、該当する受信端末の属性情報、出力画像ファイル名などが、記録される。もし、出力画像キャッシュ１８にキャッシュされている、色変換後の蓄積画像がそのまま流用できるリクエストが発生したならば、色変換手段１７による色変換を省略できるため、処理負担を軽減できるし、また、色変換に要する時間を短縮できるため、レスポンスを向上できる。

【００２３】さて次に、図１、図２を用いて、本形態の配送方法の各過程を説明する。まず、図２に示すように、ユーザが、WWWサーバ１３のアドレスをＵＲＬでリクエストすると、図５のメニュー画面が、ＨＴＭＬファイルとして送られる。このメニュー画像は、ユーザの表示部の属性情報と、見たい蓄積画像との、入力を求めるものである。

【００２４】ここで、ユーザが、ブラウザのメニューにより、自分の表示部と見たい蓄積画像とを入力すると、その情報がフォーム入力として、WWWサーバ１３に送られる。

【００２５】WWWサーバ１３により、フォーム文字列が、サーバ入出力制御手段１４へ送られると、フォーム文字列が、クエリー解析され、図３の出力プロファイルテーブルを用いて、出力プロファイル記録手段１６より、受信端末のカラー属性に対応した出力プロファイルが選ばれる。また、選択された蓄積画像は、画像記録手段１５から選ばれる。

【００２６】色変換手段１７により、選択された蓄積画像は、出力プロファイルを用いて端末の色特性にあった画像に変換される。色変換の手法については、後で詳しく説明する。

【００２７】色変換された蓄積画像は、出力画像キャッシュ１８に一時的に保存され、その情報が、キャッシュテーブル１９に記録される。

【００２８】サーバ入出力制御手段１４は、出力画像をリンクした、ＨＴＭＬファイルを作成し、WWWサーバ１３に、そのＵＲＬとしての位置情報を通知する。

【００２９】一方、受信端末のWWWブラウザは、送られてきたＵＲＬを自動的にアクセスし、受信端末の色特性にあった画像が、受信端末に配送され、受信端末の表示部に表示される。

【００３０】次に、色変換手段１７の動作について、図６を用いて説明する。本例では、画像記録手段１５には、特定のスキャナで入力された画像が蓄積されている。この特定のスキャナで入力された色（Ｒ１，Ｇ１，Ｂ１）を、図６では入力デバイスカラーと呼んでいる。

【００３１】

【数１】

$$R_1' = R_1^{\gamma_1}$$
$$G_1' = G_1^{\gamma_1}$$
$$B_1' = B_1^{\gamma_1}$$

【００３２】

【数２】

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} & M_1 & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_1' \\ G_1' \\ B_1' \end{bmatrix}$$

【００３３】入力デバイスカラーは、（数１）、（数２）により、デバイスに依存しない色（図６ではデバイス独立カラーと呼んでいる）に変換される。ここで、（数１）、（数２）において、γ１、Ｍ１はガンマ係

数、表色系変換マトリックスであり、入力デバイスの特性により一意に決定される変換係数である。

【００３４】

【数３】

$$\begin{bmatrix} R_2' \\ G_2' \\ B_2' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} & M_2^{-1} & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

【００３５】

【数４】

$$R_2 = R_2'^{1/\gamma_2}$$
$$G_2 = G_2'^{1/\gamma_2}$$
$$B_2 = B_2'^{1/\gamma_2}$$

【００３６】次に、デバイス独立カラーは、（数３）、（数４）により、受信端末にあった色（図６では表示デバイスカラーと呼んでいる）に変換される。ここで、（数３）、（数４）において、γ２、Ｍ２はガンマ係数、表色系変換マトリックスであり、端末のカラー属性情報に対応する出力プロファイルから一意に決定される変換係数である。

【００３７】次に、図７を用いて、サーバ入出力制御手段１４が行う、出力画像キャッシュ１８の制御について説明する。サーバ入出力制御手段１４は、キャッシュテーブル１９を管理している。

【００３８】まず、図７のステップ１にて、サーバ入出力制御手段１４は、選択された蓄積画像名と、受信端末の属性情報とを、取得する。

【００３９】ステップ２にて、キャッシュテーブル１９にエントリーがあれば、サーバ入出力制御手段１４は、色変換手段１７への色変換指示をおこなわず、ステップ５へ処理を移し、出力画像（既に色変換済みで流用できるもの）をリンクしたＨＴＭＬファイルの位置を、ＷＷＷサーバ１３に通知して処理を終了する（ステップ５）。

【００４０】一方、キャッシュテーブル１９にエントリーがなければ（ステップ２）、色変換をおこない（ステップ３）、キャッシュテーブル１９を更新した後に（ステップ４）、出力画像をリンクしたＨＴＭＬファイルの位置を、ＷＷＷサーバ１３に通知して処理を終了する（ステップ５）。

【００４１】本形態では、ＷＷＷブラウザを持つ複数の端末に対し、蓄積画像を配送するについて、以下に列記する効果が得られる。

【００４２】（１）カラーマネジメント機能のない受信端末で表示する場合、受信端末１０、１１、１２の色特性が異なっていても、表示される画像の色を、極力、あわせることができる。

【００４３】（２）カラーマネジメント機能のないブラウザで表示する場合、色特性が異なっていても、表示される画像の色を、極力あわせることができる。

【００４４】（３）キャッシュ制御により、既に色変換済みで流用できるものがあれば、色変換を省略し、色変換演算の負荷を軽減できると共に、色変換に要する時間をなくすことによって、レスポンスを向上できる。

【００４５】（４）図５に示すような、簡単メニューを用意することにより、受信端末によるカラー属性情報設定項目数を削減できると共に、ユーザの手間を軽減できる。

【００４６】また、以下に列記する変更を加えても、本発明に包含される。

【００４７】（１）本形態では、蓄積画像は、静止画であったが、動画像でもよい。

【００４８】（２）本形態では、画像をリンクしたＨＴＭＬファイル名をＷＷＷサーバに渡したが、画像ファイル名を直接渡してもよい。

【００４９】（３）本形態では、画像は圧縮されていないが、圧縮された画像であっても、汎用ＣＯＤＥＣを用いて解凍、圧縮すれば効果は同じである。

【００５０】（４）本形態では、図３の出力プロファイルテーブルを用いたが、出力プロファイルのファイル名を最初から受け取れば、テーブルは用いなくてもよい。

【００５１】（５）本形態では、プルダウンメニューを用いたが、項目から選択できるものであれば、チェックボタンなど他のユーザインタフェースでもよい。

【００５２】（６）出力プロファイルは、色度とガンマ係数であったが、カラールックアップテーブル、照明情報、表色系変換式などのうち１つ以上の属性を組み合わせたものであってもよい。

【００５３】（７）本形態では、蓄積画像は、ＲＧＢデータであったが、ＣＩＥ－ＸＹＺ、ＣＩＥ－ＬＡＢデータのようなデバイス独立カラーデータでもよく、この場合、入力デバイスカラーから、デバイス独立カラーへの変換を省くことができる。

【００５４】（実施の形態２）図８は、本発明の実施の形態２に係るシステムの概略ブロック図である。実施の形態２において、実施の形態１と異なるのは、入力プロファイル記録手段２０を設けたことと、サーバ入出力制御手段１４が、受信端末に保存していたデータを取得することである。

【００５５】まず、入力プロファイルについて説明する。ここで、「入力」とは、蓄積画像が入力機器で生成され、画像記録手段１５に蓄積されることをいう。

【００５６】さて、実施の形態１の画像記録手段１５には、特定のスキャナで入力した画像が記録されていたが、実施の形態２の画像記録手段１５には、ディジタルカメラやスキャナなど複数の入力機器で入力した画像が記録されている。また、図９に示す入力プロファイルテ

ーブルにより、選択された蓄積画像に対する入力プロファイルが管理される。

【００５７】即ち、実施の形態２では、図６において、入力デバイスカラー（Ｒ１，Ｇ１，Ｂ１）が、他の入力デバイスカラー（Ｒａ，Ｇａ，Ｂａ）、あるいは、（Ｒｂ，Ｇｂ，Ｂｂ）になったと考えることができる。

【００５８】次に、サーバ入出力制御手段１４について説明する。一般に、WWWシステムでは、WWWサーバ１３から能動的に受信端末の記録手段にアクセスすることができないしくみになっているが、唯一例外がある。

【００５９】ＣＯＯＫＩＥと呼ばれるしくみを用いると、WWWサーバ１３から受信端末にデータを記録することができる。そこで、最初にユーザが、自分の受信端末を選択すると、選択したカラー属性情報が、受信端末に記録されるような命令を、図２のＨＴＭＬファイルに含めておく。

【００６０】さらに、次回サーバにアクセスした場合に、受信端末にカラー属性情報が記録されていれば、自動的にその情報が選択されるような命令を、図２のＨＴＭＬファイルに含めておく。

【００６１】このように、実施の形態２では、実施の形態１の効果に加え、WWWブラウザを持つ複数の受信端末に対し、蓄積画像を配送するにつき、以下のような効果が得られる。

【００６２】（１）入力プロファイルを持つことにより、色特性の異なる複数の入力機器で作成した画像をそのまま蓄積することができる。

【００６３】（２）受信端末に保存された情報を自動的に取得することにより、受信端末は一度アクセスすれば次回から属性情報を設定する必要がない。

【００６４】また、実施の形態２では、次の変更を許す。

【００６５】（１）本形態では、図９の入力プロファイルテーブルを用いたが、入力プロファイルのファイル名がわかるように画像が分類されている、あるいは画像に入力プロファイル情報が埋め込まれていれば、テーブルは用いなくてもよい。

【００６６】（２）入力プロファイルは、色度とガンマ係数であったが、色度、ガンマ係数、カラールックアップテーブル、照明情報、表色系変換式、入力デバイス名、入力デバイスＩＤなどのうち１つ以上の属性を組み合わせたものであってもよい。

【００６７】（３）図５のメニュー画面では、端末属性選択項目と画像選択項目とが、一つの頁に表示されているが、これらの選択項目を、別々の頁に配置しても良く、受信端末に保存されている属性情報を取得できれば、端末属性選択項目の表示は省略しても良い。

【００６８】（実施の形態３）図１０は、本発明の実施の形態３に係るシステムの概略ブロック図である。

【００６９】実施の形態２と異なるのは、プロファイル比較手段２１を設けたことと、色変換手段１７の動作である。

【００７０】ここで、図１１に、ｘｙ色度図を示す。図１１において、外周の楕円形の部分が、人間の色の見える範囲であり、各受信端末の表示部のＧａｍｕｔ（色再現範囲）は、図１１のようにあらわされる。

【００７１】例えば、受信端末１１のＧａｍｕｔは、入力プロファイルのＧａｍｕｔより小さいため、受信端末１１では、入力デバイスで入力された画像のすべての色を、測色的に正確に再現できないことになる。そこで、本形態では、プロファイル比較手段２１を用いて、次のような色補正を行う。

【００７２】まず、図１２のステップ１０において、プロファイル比較手段２１が、入力プロファイルのＧａｍｕｔ面積と、出力プロファイルのＧａｍｕｔ面積とを、大小比較する。

【００７３】もし、入力プロファイルのＧａｍｕｔのほうが小さければ、色変換手段１７は、実施の形態２と同様に、色変換（測色的色補正）する。大きければ、色変換手段１７は、知覚的色補正を行う。ここで、「知覚的色補正」とは、測色的には、一致しないが、人間がカラーバランスを見て近似していると感じるような補正をいう。

【００７４】例えば、ＩＣＣプロファイルでは、Ｒｅｎｄｅｒｉｎｇ　Ｉｎｔｅｎｔ（再生目的）として、３種類のルックアップテーブルを準備することができる。

【００７５】

【数５】

$$R_2 = R_1^{\cdot 1/\gamma_1}$$
$$G_2 = G_1^{\cdot 1/\gamma_2}$$
$$B_2 = B_1^{\cdot 1/\gamma_3}$$

【００７６】本例では、（数１）と（数５）のような階調バランスの変換により、知覚的色補正を行う。このような、知覚的色補正を行うのは、まともに測色的色補正によって、色変換すると、色がつぶれてしまうため、これを回避する趣旨である。

【００７７】このように、本形態では、実施の形態１、２における効果に加え、WWWブラウザを持つ複数の受信端末に対し、蓄積画像を配送するにつき、以下のような効果が得られる。

【００７８】（１）色再現範囲を比較し変換手法を、測色的色補正／知覚的色補正において、切り替えることにより、色再現範囲の違いによる階調バランスの崩れを少なくし、色再現範囲の狭い端末においてもサーバの意図した色に近づけることができる。

【００７９】尚、本形態では、プロファイル比較手段２１は、入力プロファイルのＧａｍｕｔと出力プロファイルのＧａｍｕｔの大きさを比較したが、入力プロファイ

ルに対する出力プロファイルのＧａｍｕｔの相対面積率や、色空間上の位置関係など１つ以上の要因を用いて、色変換の手法を切り替えてもよい。

【００８０】また、本形態では、知覚的色補正として（数１）と（数５）を用いたが、他の数式やルックアップテーブルを利用して、図１３に示すように、色相を保持しながら、彩度や明るさを変換するような、補正を行ってもよい。

【００８１】

【発明の効果】請求項１、１０では、カラーマネジメント機能のない、受信端末やブラウザで、表示する場合、各受信端末の色特性が異なっていても、表示される画像の色を、極力一致させることができる。

【００８２】請求項２、６、１１、１５では、キャッシュ制御により、色変換演算の負荷を軽減できるし、レスポンスを向上できる。

【００８３】請求項３、１２では、入力プロファイルを持つことにより、色特性の異なる複数の入力機器で作成した画像をそのまま蓄積することができる。

【００８４】請求項７、１６では、受信端末に保存された情報を自動的に取得することにより、受信端末は一度アクセスすれば次回から属性情報を設定する必要がない。

【００８５】請求項９、１８では、色再現範囲を比較し変換手法を切り替えることにより、色再現範囲の違いによる階調バランスの崩れを少なくし、色再現範囲の狭い端末においてもサーバの意図した色に近づけることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態１に係るシステムの概略ブロック図

【図２】同システムの動作説明図

【図３】同出力プロファイルテーブルの例示図

【図４】同キャッシュテーブルの例示図

【図５】同入力フォームの例示図

【図６】同色変換の説明図

【図７】同入出力制御手段のフローチャート

【図８】本発明の実施の形態３に係るシステムの概略ブロック図

【図９】同プロファイルテーブルの例示図

【図１０】本発明の実施の形態３に係るシステムの概略ブロック図

【図１１】同ｘｙ色度図

【図１２】同プロファイル比較手段のフローチャート

【図１３】同知覚的色補正の説明図

【図１４】従来の方法に係るシステムの概略ブロック図

【符号の説明】

３　インターネット

１０、１１、１２　受信端末

１３　ＷＷＷサーバ

１４　サーバ入出力制御手段

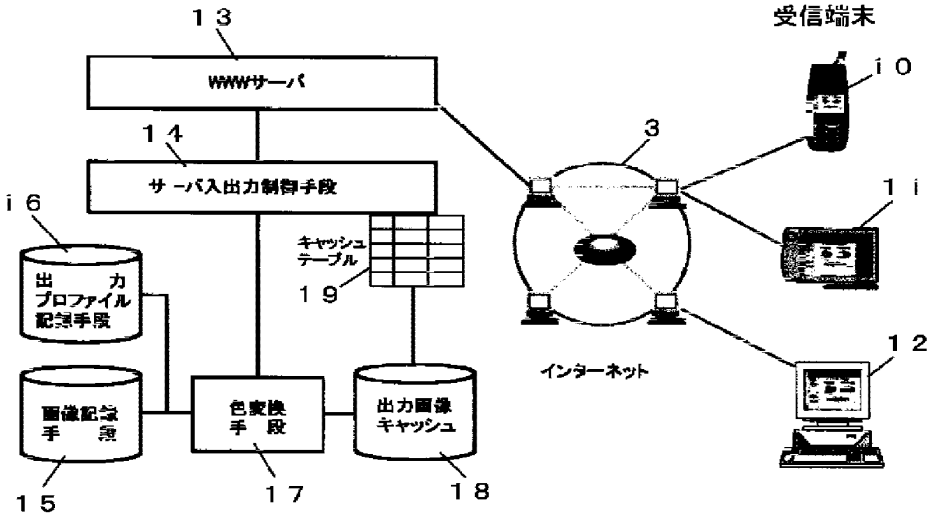
１５　画像記録手段

１６　出力プロファイル記録手段

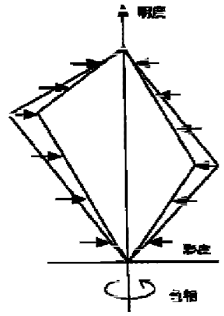
１７　色変換手段

１８　出力画像キャッシュ

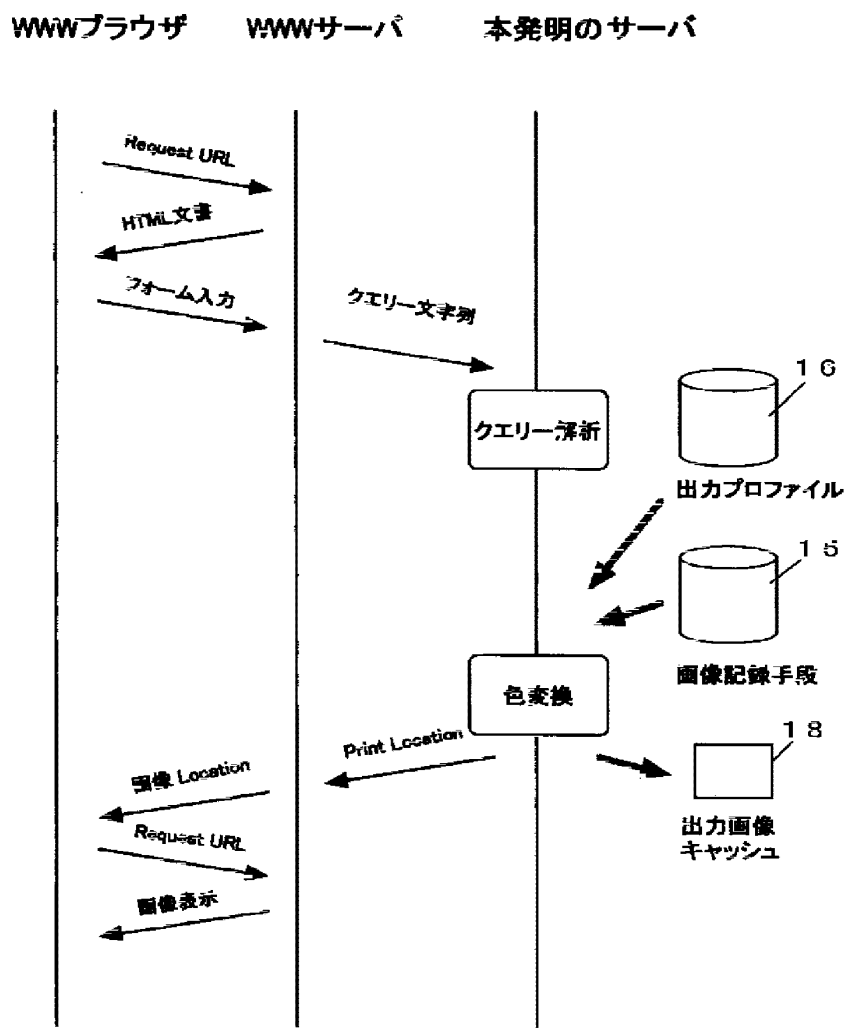
【図１】



【図１３】



【図2】



【図3】

出力プロファイルテーブル

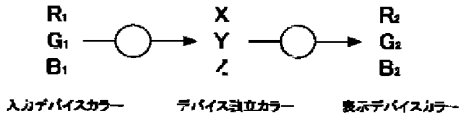
属性情報	出力プロファイル名
A社読帯 502	a00502.dat
B社 TV32	b0t32.dat
C社 CRT1	ccrt001.dat
D社 LCD2	d0Lcd02.dat
E社ノート PC1	ePc01.dat
…	…
…	…

【図4】

キャッシュテーブル

キャッシュ No.	画像名	属性情報	出力 画像 ファイル名	出力 HTML ファイル名
1	N1A	A社読帯 502	a0001.jpg	b0001.html
2	ポートレート1	E社ノート PC1	a0002.jpg	b0002.html
3	風景1	B社 TV32	a0003.jpg	b0003.html
4	N1A	D社 LCD2	a0004.jpg	b0004.html
5	ポートレート2	A社読帯 502	a0005.jpg	b0005.html

【図6】

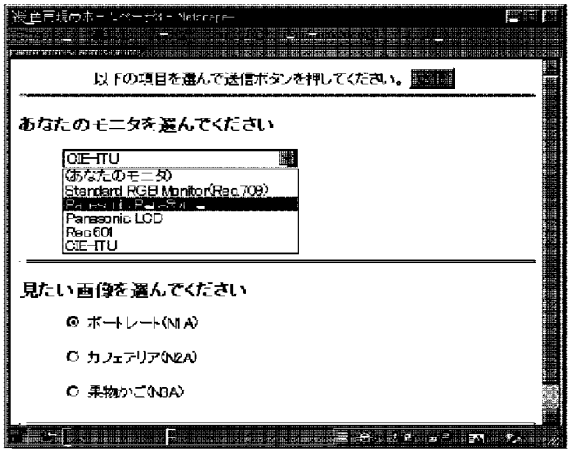


【図9】

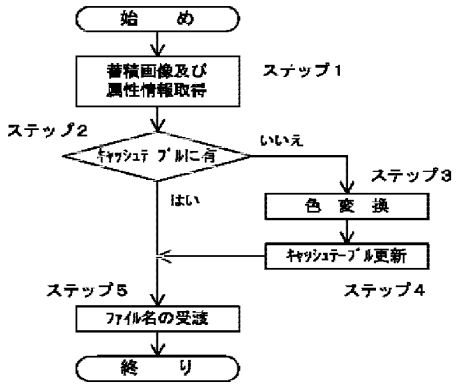
入力プロファイルテーブル

画像名	入力プロファイル名
N1A	scan01.dat
ポートレート1	scan02.dat
ポートレート2	camera01.dat
風景1	camera01.dat
…	…
…	…

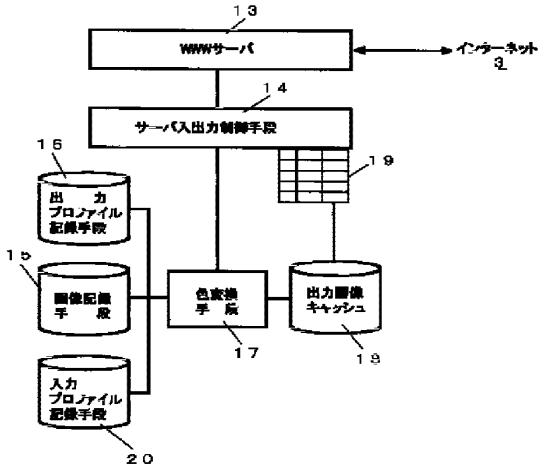
【図5】



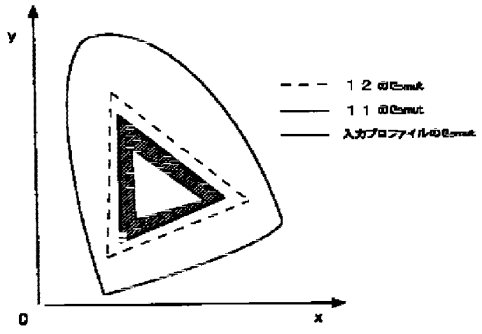
【図7】



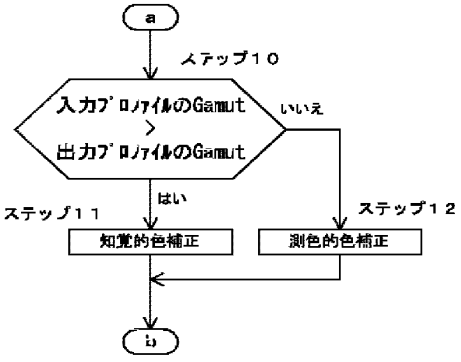
【図8】



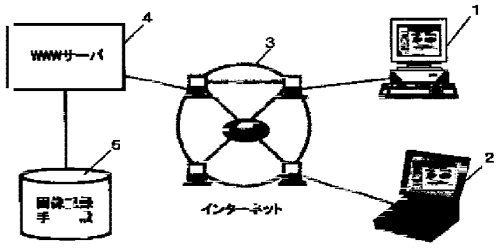
【図11】



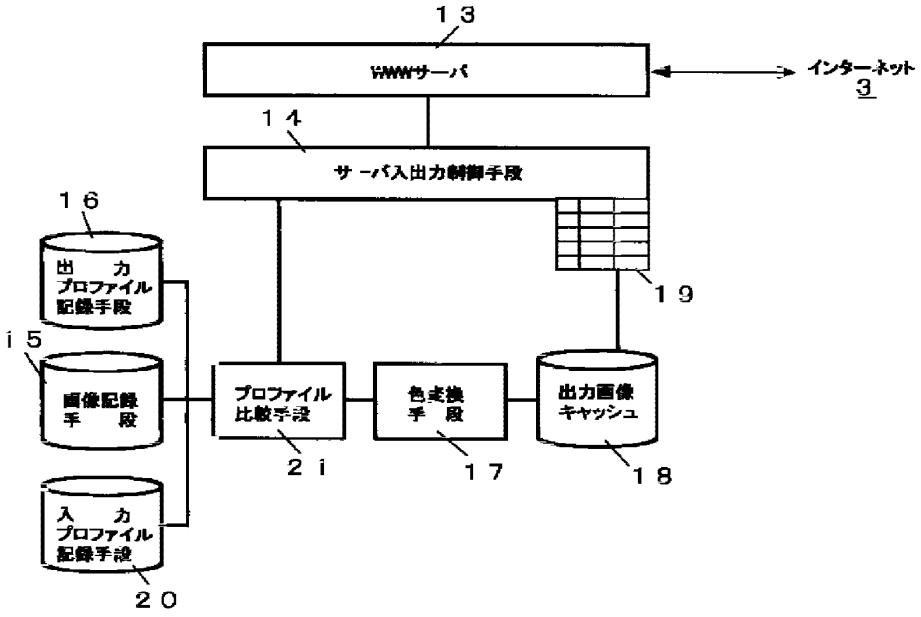
【図12】



【図14】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	FI	(参考)
H04N 11/00		H04N 1/40	D
11/24			

(72)発明者 尾島 修一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(72)発明者 畑 亮太
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5C057 AA11 BA01 CA07 CA08 DA04 DA16 EA01 EC01 EL01 GL02
5C064 BA07 BB10 BC18 BC23 BD02 BD03 BD08
5C077 LL19 MP08 PP32 PP36 PP37 PQ12 PQ23 SS07
5C079 HB01 HB05 HB11 LB02 LB04 MA04 MA11 MA17 NA03 PA05

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-218262
(43)Date of publication of application : 02.08.2002

(51)Int.Cl. H04N 1/46
G06F 13/00
H04N 1/60
H04N 7/16
H04N 7/173
H04N 11/00
H04N 11/24

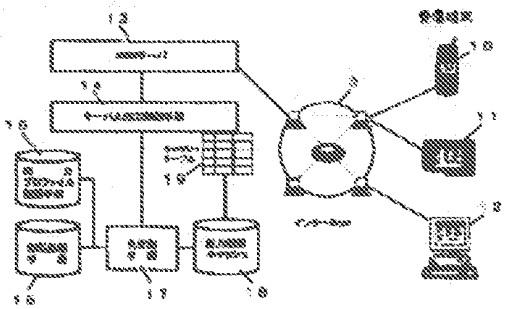
(21)Application number : 2001-337854
(22)Date of filing : 02.11.2001

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
(72)Inventor : HIRASHIMA TAKESHI
IKEDA ATSUSHI
OSHIMA SHUICHI
HATA RYOTA

(30)Priority
Priority number : 2000350783 Priority date : 17.11.2000 Priority country : JP

(54) STORED IMAGE DELIVERY METHOD, RECORDING MEDIUM AND STORED IMAGE DELIVERY DEVICE

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To bring the hue of an image displayed on a reception terminal side closer to the hue of a stored image on a server side as much as possible.
SOLUTION: At the time of delivering the stored image through a network corresponding to the request of reception terminals 10, 11 and 12, information regarding the color characteristics of the reception terminal is acquired, the stored image is color-converted to the image matched with the color characteristics of the reception terminal on the basis of the acquired information and the color-converted stored image is delivered to the reception terminal. An output profile for each reception terminal is utilized and color reproducibility is improved.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1]It is the method of delivering a stored image via a network according to a demand of a receiving terminal, A stored image delivery method acquiring information about the color characteristic of a receiving terminal, carrying out the convert colors of the stored image to an image which suited the color characteristic of a receiving terminal, and delivering a stored image which carried out convert colors to a receiving terminal based on acquired information.
[Claim 2]Selection information of a stored image and attribution information of a receiving terminal are received from a WWW server, A stored image is converted to an image which suited the color characteristic of a receiving terminal using an output profile corresponding to attribution information of a receiving terminal, A stored image delivery method notifying position information on an outputted image which accumulated a converted image in a cache and was accumulated in a cache, or position information on an HTML file which linked an outputted image to a WWW server.
[Claim 3]An input profile about an input device which received selection information of a stored image, and attribution information of a receiving terminal from a WWW server, and generated a stored image, A stored image is converted to an image which suited the color characteristic of a receiving terminal using an output profile corresponding to attribution information of a receiving terminal, A stored image delivery method notifying position information on an outputted image which accumulated a converted image in a cache and was accumulated in a cache, or position information on an HTML file which acted as Rink of the outputted image to a WWW server.
[Claim 4]A stored image delivery method of 3 descriptions from Claim 2, wherein the aforementioned output profile used to combine one or more attributes among a colorimetry value, a gamma coefficient, a one-dimensional look-up table, a three-dimensional look-up table, illumination information, a color system transformation, output device ID, etc.
[Claim 5]The stored image delivery method according to claim 3, wherein the aforementioned input profile used to combine one or more attributes among a colorimetry value, a gamma coefficient, a one-dimensional look-up table, a three-dimensional look-up table, illumination information, a color system transformation, input device ID, etc.
[Claim 6]A stored image delivery method of 5 descriptions from Claim 2 characterized by omitting convert colors when a stored image after convert colors in the aforementioned cache can be diverted.
[Claim 7]A stored image delivery method of 6 descriptions from Claim 2 using attribution information saved at the aforementioned receiving terminal when the aforementioned receiving terminal accesses the aforementioned WWW server before.
[Claim 8]A stored image delivery method of 7 descriptions from Claim 2, wherein attribution information of a receiving terminal is a kind of terminal chosen from a list on an HTML file which a receiving terminal downloaded from a WWW server.
[Claim 9]A stored image delivery method of 8 descriptions from Claim 2 comparing with a color reproduction range of a receiving terminal a color reproduction range of an input device which

generated a stored image, and switching the convert-colors technique.
[Claim 10]According to a demand of a receiving terminal, deliver a stored image via a network, and. A recording medium which acquired information about the color characteristic of a receiving terminal, carried out the convert colors of the stored image to an image which suited the color characteristic of a receiving terminal, and was recorded based on acquired information so that computer reading of a program which delivers a stored image which carried out convert colors to a receiving terminal was possible.
[Claim 11]A stored image delivery system comprising:
A WWW server.
An image recording means which records a stored image.
An output profile recording device which records an output profile corresponding to attribution information of a receiving terminal.
A color conversion means converted and outputted to an image which suited the color characteristic of a receiving terminal.
An outputted image cache part which saves an image which the aforementioned color conversion means outputs.
Receive selection information of a stored image, and attribution information of a receiving terminal from the aforementioned WWW server, and it outputs to the aforementioned color conversion means, A server input/output control means to notify position information on an HTML file which linked position information on an outputted image or an outputted image of the aforementioned outputted image cache part which the aforementioned color conversion means outputted to a WWW server.

[Claim 12]A stored image delivery system comprising:
A WWW server.
An image recording means which records a stored image.
An input profile recording device corresponding to an image of the aforementioned image recording means.
An output profile recording device which records an output profile corresponding to attribution information of a receiving terminal.
A color conversion means converted and outputted to an image which suited the color characteristic of a receiving terminal using the aforementioned input profile and the aforementioned output profile.
An outputted image cache part which accumulates an image which the aforementioned color conversion means outputs.
Receive selection information of an image, and attribution information of a receiving terminal from a WWW server, and it outputs to the aforementioned color conversion means, A server input/output control means to notify position information on an HTML file which acted as Rink of position information on an outputted image or an outputted image of the aforementioned outputted image cache part which the aforementioned color conversion means outputted to a WWW server.

[Claim 13]A stored image delivery system of 12 descriptions from Claim 11, wherein the aforementioned output profile used to combine one or more attributes among a colorimetry value, a gamma coefficient, a one-dimensional look-up table, a three-dimensional look-up table, illumination information, a color system transformation, output device ID, etc.
[Claim 14]The stored image delivery system according to claim 12, wherein the aforementioned input profile used to combine one or more attributes among a colorimetry value, a gamma coefficient, a one-dimensional look-up table, a three-dimensional look-up table, illumination information, a color system transformation, input device ID, etc.
[Claim 15]A stored image delivery system of 14 descriptions from Claim 11 characterized by

omitting convert colors when a stored image after convert colors in the aforementioned outputted image cache part can be diverted.
[Claim 16]A stored image delivery system of 15 descriptions from Claim 11 using attribution information saved at the aforementioned receiving terminal when the aforementioned receiving terminal accesses the aforementioned WWW server before.
[Claim 17]A stored image delivery system of 16 descriptions from Claim 11, wherein attribution information of a receiving terminal is a kind of terminal chosen from a list on an HTML file which a receiving terminal downloaded from a WWW server.
[Claim 18]A stored image delivery system of 17 descriptions from Claim 11 comparing with a color reproduction range of a receiving terminal a color reproduction range of an input device which generated a stored image, and switching the convert-colors technique.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention]The present invention relates to the method of delivering the accumulated image to many and unspecified receiving terminals via a network, a recording medium, and its equipment.
[0002]
[Description of the Prior Art]In recent years, a WWW (World Wide Web) system is widely used as a means to accumulate and release information by the spread of the Internet. The user with a receiving terminal can use this system, and can access to the WWW server in the world over the wall of LAN like an E-mail.
[0003]A WWW system is a client/server system which used HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) as a base.
It is possible to pull out various media information, such as not only text information but an image, a sound, etc., between client application called a WWW browser and a WWW server.
A user only chooses with a mouse etc. the point which shows the hyperlink displayed on a WWW browser, and can follow information easily.
[0004]Next, it describes about the image storage correspondence procedure using a WWW system. Fig.14 is a schematic block diagram of the system concerning the conventional method.
[0005]In Fig.14, the HTML (Hyper Text Markup Language) file which linked the stored image to exhibit and this image is accumulated in the image recording means 5 which can refer to WWW server 4. The receiving terminals 1 and 2 are in the environment where such a stored image is receivable, via the Internet 3.
[0006]Now, if a user specifies the address of WWW server 4 using the WWW browser of the receiving terminal 1, an HTML file will download from WWW server 4, and it will be displayed on the WWW browser on the receiving terminal 1.
[0007]And if a user chooses the link to the displayed stored image, a graphics file will download from WWW server 4, and it will be displayed on the WWW browser on the receiving terminal 1.
[0008]Also in the receiving terminal 2 provided with a WWW browser, a stored image can be displayed in the same procedure. Thus, in the image storage communication using a WWW system, when the receiving terminals 1 and 2 go picture information for WWW server 4 to a drawer, the user can acquire and display a stored image needed.
[0009]
[Problem to be solved by the invention]However, even if it is the same image, when the color characteristics of a display of the receiving terminal 1 and the receiving terminal 2 differ, the colors displayed at each terminal 1 and 2 differ. If the color characteristics of the image accumulated in the image storage means 5 differ the receiving terminal 1 and 2 side, they cannot reproduce the color of the display whose intention it had by the WWW server 4 side.

[0010]Considering the amount of contents preparing work, and the surface of hardware resources, it is not realistic to prepare all the terminals and servers corresponding to 1 to 1 like the server for receiving terminal 1 and the server for receiving terminal 2.
[0011]Like especially these days, on-line shopping, or an online auction, goods etc. are displayed with a color picture and a user's case appraised using this color picture is increasing. In such a case, if the tone of the image which the user looked at with the receiving terminal, the goods which a user gains, etc. differs, it will become a cause of returned goods and other troubles.
[0012]Then, an object of the present invention is to provide ream technology a stored image delivery method and in the meantime which brought the tone of the image displayed by the receiving terminal side close to the tone of the stored image by the side of a server as much as possible.
[0013]
[Means for solving problem]In the present invention, in delivering a stored image via a network according to the demand of a receiving terminal, the information about the color characteristic of a receiving terminal is acquired, based on the acquired information, the convert colors of the stored image are carried out to the image which suited the color characteristic of the receiving terminal, and the stored image which carried out convert colors is delivered to a receiving terminal.
[0014]Thereby, the tone of the image displayed by the receiving terminal side can be brought close to the tone of the stored image by the side of a server as much as possible.
[0015]
[Mode for carrying out the invention](Embodiment 1) Fig.1 is a schematic block diagram of the system concerning the embodiment 1 of the present invention. As shown in Fig.1, the receiving terminals 10, 11, and 12 can be connected now to WWW server 13 via the Internet 3. Here, the receiving terminal 10 is the cellular phone provided with small color LCD, and the mobile computer provided with color LCD with the bigger receiving terminal 11 than the receiving terminal 10 and the receiving terminal 12 are computers provided with CRT desktop type.
[0016]The color characteristic and color reproduction range (Gamut) of these receiving terminals 10, 11, and 12 differ from each other, respectively.
[0017]WWW server 13 provides service according to HTTP. It is connected to WWW server 13 and the server input/output control means 14 controls input and output with each element and WWW server 13 which are mentioned later.
[0018]The image recording means 15 consists of hard disk drives etc., and the exhibited stored image is stored in the image recording means 15. Preservation format is arbitrary although it is supposing that it is a stored image JPEG form in this example.
[0019]Output profile tables as shown in Fig.3 are prepared for the output profile recording device 16, and it is the attribution information (the manufacturing-company name and the part number are used in this example.) of a receiving terminal in this table. The telephone number etc. of the place in which the receiving terminal is installed may be sufficient. The output profile name corresponding to it relates, and is recorded.
[0020]Here, it is the mind of the output of a stored image which is called "output", and it says that a stored image is specifically delivered via a network for that a stored image is displayed on the display part of a receiving terminal thru/or this display.
[0021]The color conversion means 17 carries out the convert colors of the stored image of the image recording means 15 using the output profile corresponding to a receiving terminal applicable among the output profile recording devices 16. The outputted image cache 18 saves the stored image in which the color conversion means 17 carried out convert colors.
[0022]The specifications of the stored image after convert colors saved into the outputted image cache 18 are recorded on the cache table 19 shown in Fig.4. Cache No., the name of a stored image, the attribution information of an applicable receiving terminal, an outputted image file name, etc. are recorded on this table 19. Since the convert colors by the color conversion means 17 are omissible if the request which the stored image after convert colors cached by the outputted image cache 18

can divert as it is occurs, Since the time which can ease a processing burden and convert colors take can be shortened, a response can be improved.

[0023]Now, next, each process of the delivery method of this form is described using Fig.1 and Fig.2.First, if a user requests the address of WWW server 13 by URL as shown in Fig.2, the menu screen of Fig.5 will be sent as an HTML file.This menu image asks for the input of the attribution information of a user's display part, and a stored image to see.

[0024]Here, if a user inputs a stored image to regard as one's display part with the menu of a browser, the information will be sent to WWW server 13 as a form input.

[0025]By WWW server 13, if a form character string is sent to the server input/output control means 14, query analysis of the form character string will be conducted, and the output profile corresponding to the color attribute of the receiving terminal will be chosen from the output profile recording device 16 using the output profile tables of Fig.3. The selected stored image is chosen from the image recording means 15.

[0026]The selected stored image is converted to the image which suited the color characteristic of the terminal using the output profile by the color conversion means 17. About the technique of convert colors, it describes in detail later.

[0027]The stored image by which convert colors were carried out is temporarily saved into the outputted image cache 18, and the information is recorded on the cache table 19.

[0028]The server input/output control means 14 creates the HTML file which acted as Rink of the outputted image, and notifies the position information as the URL to WWW server 13.

[0029]On the other hand, sent URL is accessed automatically, the image which suited the color characteristic of the receiving terminal is delivered by the receiving terminal, and the WWW browser of a receiving terminal is displayed on the display part of a receiving terminal.

[0030]Next, it describes about operation of the color conversion means 17 using Fig.6. In this example, the image input with the specific scanner is accumulated in the image recording means 15. The color (R1, G1, B1) input with this specific scanner is called the input device color by Fig.6.

[0031]

[Mathematical formula 1]

$$R_1' = R_1^{\gamma_1}$$
$$G_1' = G_1^{\gamma_1}$$
$$B_1' = B_1^{\gamma_1}$$

[0032]

[Mathematical formula 2]

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} & M_1 & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_1' \\ G_1' \\ B_1' \end{bmatrix}$$

[0033]An input device color is converted to the color (in Fig.6, it is called the device-independent color) independent of a device by (several 1) and (several 2). Here, in (several 1) and (several 2), gamma 1 and M1 are a gamma coefficient and a color system transformation matrix, and they are a conversion factor determined by the meaning with the characteristic of an input device.

[0034]

[Mathematical formula 3]

$$\begin{bmatrix} R_2' \\ G_2' \\ B_2' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} & M_2^{-1} & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

[0035]
[Mathematical formula 4]

$$R_2 = R_2'^{1/\gamma_2}$$
$$G_2 = G_2'^{1/\gamma_2}$$
$$B_2 = B_2'^{1/\gamma_2}$$

[0036]Next, a device-independent color is converted to the color (in Fig.6, it is called the display device color) which suited the receiving terminal by (several 3) and (several 4). Here, in (several 3) and (several 4), gamma 2 and M2 are a gamma coefficient and a color system transformation matrix, and they are a conversion factor determined by the meaning from the output profile corresponding to the color attribute information on a terminal.
[0037]Next, it describes using Fig.7 about control of the outputted image cache 18 which the server input/output control means 14 performs. The server input/output control means 14 has managed the cache table 19.
[0038]First, the server input/output control means 14 acquires the selected stored image name and the attribution information of a receiving terminal at Step 1 of Fig.7.
[0039]If an entry is shown in the cache table 19 at Step 2, the server input/output control means 14, The convert-colors instruction to the color conversion means 17 is not performed, but processing is moved to Step 5, the position of the HTML file which linked the outputted image (what can already be diverted by convert-colors ending) is notified to WWW server 13, and processing is ended (Step 5).
[0040]On the other hand, if there is no entry in the cache table 19 (Step 2), After performing convert colors (Step 3) and updating the cache table 19, the position of the HTML file which linked (Step 4) and an outputted image is notified to WWW server 13, and processing is ended (Step 5).
[0041]In this form, the effect listed below is acquired in delivering a stored image to two or more terminals with a WWW browser.
[0042](1) When displaying with a receiving terminal without a color management function, even if the color characteristics of the receiving terminals 10, 11, and 12 differ, the color of the image displayed can be united as much as possible.
[0043](2) When displaying by a browser without a color management function, even if color characteristics differ, the color of the image displayed can be united as much as possible.
[0044](3) By cache control, if there are some which can already be diverted by convert-colors ending, convert colors are omitted, the load of a convert-colors operation can be reduced, and a response can be improved by losing the time which convert colors take.
[0045](4) The number of color attribute information setting items by a receiving terminal is reducible by preparing a simple menu as shown in Fig.5, and a user's time and effort is mitigable.
[0046]It is included by the present invention even if it adds change listed below.
[0047](1) In this form, although the stored image was a still picture, video may be sufficient as it.
[0048](2) Although the HTML file name which linked the image was passed to the WWW server in this form, an image file name may be passed directly.
[0049](3) Although the image is not compressed in this form, even if it is the compressed image, the effect is the same if general-purpose CODEC is used and compressed [thaw and].
[0050](4) In this form, although the output profile tables of Fig.3 were used, if an output profile's file name is received from the beginning, it is not necessary to use the table.
[0051](5) Although the pull down menu was used in this form, as long as it can choose from an item, other user interfaces may be sufficient as a check button etc.
[0052](6) Although output profiles were a chromaticity and a gamma coefficient, they combine one or more attributes among a color look-up table, illumination information, a color system

transformation, etc.
[0053](7) In this form, although the stored images were RGB data, device-independent color information like CIE-XYZ and CIE-LAB data may be sufficient as them, and they can exclude the conversion to a device-independent color from an input device color in this case.
[0054](Embodiment 2) Fig.8 is a schematic block diagram of the system concerning the embodiment 2 of the present invention. In embodiment 2, it differs from embodiment 1 to have provided the input profile recording device 20 and that the server input/output control means 14 acquires the data saved at the receiving terminal.
[0055]First, it describes about an input profile. Here, it says that a stored image is generated by the input device and an "input" is accumulated in the image recording means 15.
[0056]Now, although the image input with the specific scanner was recorded on the image recording means 15 of embodiment 1, the image input with two or more input devices, such as a digital camera and a scanner, is recorded on the image recording means 15 of embodiment 2. The input profile to the selected stored image is managed by the input profile tables shown in Fig.9.
[0057]That is, by embodiment 2, it is possible in Fig.6 that the input device color (R1, G1, B1) was set to other input device colors (Ra, Ga, Ba), or (Rb, Gb, Bb).
[0058]Next, it describes about the server input/output control means 14. Although the recording device of a receiving terminal cannot be actively accessed from WWW server 13 and it has generally become constructing with the WWW system, there is only an exception.
[0059]If the structure called COOKIE is used, data is recordable on a receiving terminal from WWW server 13. Then, first, if a user chooses his own receiving terminal, the selected color attribute information will include a command which is recorded on a receiving terminal in the HTML file of Fig.2.
[0060]If color attribute information is recorded on the receiving terminal when a server is accessed next time, the command that the information is chosen automatically will be included in the HTML file of Fig.2.
[0061]Thus, in embodiment 2, the following effects are acquired in delivering a stored image to two or more receiving terminals which have a WWW browser in addition to the effect of embodiment 1.
[0062](1) By having an input profile, the image created with several input devices with which color characteristics differ can be accumulated as it is.
[0063](2) By acquiring automatically the information saved at the receiving terminal, once it accesses a receiving terminal, it does not need to set up attribution information from next time.
[0064]The next change is allowed in embodiment 2.
[0065](1) In this form, although the input profile tables of Fig.9 were used, if the image is classified or input profile information is embedded in the image so that an input profile's file name may be known, it is not necessary to use the table.
[0066](2) Although input profiles were a chromaticity and a gamma coefficient, they combine one or more attributes among a chromaticity, a gamma coefficient, a color look-up table, illumination information, a color system transformation, an input device name, input device ID, etc.
[0067](3) In the menu screen of Fig.5, although terminal attribute selections and image selections are displayed on one page, these selections may be arranged to a separate page, and as long as the attribution information saved at the receiving terminal is acquirable, the display of terminal attribute selections may be omitted.
[0068](Embodiment 3) Fig.10 is a schematic block diagram of the system concerning the embodiment 3 of the present invention.
[0069]Having provided the profile comparison means 21 and operation of the color conversion means 17 differ from embodiment 2.
[0070]Here, xy chromaticity diagram is shown in Fig.11. In Fig.11, the portion of the elliptical type of a periphery is a range where human being's color is in sight, and Gamut (color reproduction range) of the display part of each receiving terminal is expressed like Fig.11.

[0071]For example, since Gamut of the receiving terminal 11 is smaller than an input profile's Gamut, in the receiving terminal 11, no colors of the image input with the input device can be reproduced correctly colorimetrically. So, in this form, the following color correction is performed using the profile comparison means 21.
[0072]First, in Step 10 of Fig.12, the profile comparison means 21 carries out size comparison of an input profile's Gamut area and an output profile's Gamut area.
[0073]If an input profile's Gamut is smaller, the convert colors (colorimetrical color correction) of the color conversion means 17 will be carried out like embodiment 2. If large, the color conversion means 17 will perform perceptual color correction. Here, colorimetrically, although "perceptual color correction" does not correspond, it means correction which human being senses sees and approximates the color-balance.
[0074]For example, in an ICC Profile, three kinds of look-up tables can be prepared as Rendering Intent (reproduction purpose).
[0075]
[Mathematical formula 5]

$$R_2 = R_1^{1/\gamma_1}$$
$$G_2 = G_1^{1/\gamma_1}$$
$$B_2 = B_1^{1/\gamma_1}$$

[0076]In this example, conversion of gradation balance as shown in (several 1) and (several 5) performs perceptual color correction. Since a color will be directly crushed by colorimetrical color correction if convert colors are carried out, such performing perceptual color correction is the meaning which avoids this.
[0077]Thus, in this form, the following effects are acquired in delivering a stored image to two or more receiving terminals which have a WWW browser in addition to embodiment 1 and the effect in 2.
[0078](1) By comparing a color reproduction range and switching the conversion technique in colorimetrical color correction / perceptual color correction, collapse of the gradation balance by the difference in a color reproduction range can be lessened, and it can bring close to the color which the server meant also in the narrow terminal of a color reproduction range.
[0079]Although the profile comparison means 21 compared the size of input profile's Gamut and an output profile's Gamut in this form, The technique of convert colors may be switched using one or more factors, such as a rate of a relative area of an output profile's Gamut to an input profile, and positional relationship on a color space.
[0080]In this form, although (several 1) and (several 5) were used as perceptual color correction, correction which converts chroma saturation and a luminosity may be performed, holding hue using other expression and look-up tables, as shown in Fig.13.
[0081]
[Effect of the Invention]By a receiving terminal and a browser without a color management function, when displaying, even if the color characteristics of each receiving terminal differ, the color of the image displayed can be coincided as much as possible Claim 1 and 10.
[0082]In Claims 2, 6, 11 and 15, by cache control, the load of a convert-colors operation can be reduced and a response can be improved.
[0083]In Claim 3 and 12, the image created with several input devices with which color characteristics differ can be accumulated as it is by having an input profile.
[0084]In Claim 7 and 16, by acquiring automatically the information saved at the receiving terminal, once it accesses a receiving terminal, it does not need to set up attribution information from next time.
[0085]In Claim 9 and 18, by comparing a color reproduction range and switching the conversion

technique, collapse of the gradation balance by the difference in a color reproduction range can be lessened, and it can bring close to the color which the server meant also in the narrow terminal of a color reproduction range.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[Field of the Invention]The present invention relates to the method of delivering the accumulated image to many and unspecified receiving terminals via a network, a recording medium, and its equipment.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art]In recent years, a WWW (World Wide Web) system is widely used as a means to accumulate and release information by the spread of the Internet. The user with a receiving terminal can use this system, and can access to the WWW server in the world over the wall of LAN like an E-mail.
[0003]A WWW system is a client/server system which used HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) as a base.
It is possible to pull out various media information, such as not only text information but an image, a sound, etc., between client application called a WWW browser and a WWW server.
A user only chooses with a mouse etc. the point which shows the hyperlink displayed on a WWW browser, and can follow information easily.
[0004]Next, it describes about the image storage correspondence procedure using a WWW system. Fig.14 is a schematic block diagram of the system concerning the conventional method.
[0005]In Fig.14, the HTML (Hyper Text Markup Language) file which linked the stored image to exhibit and this image is accumulated in the image recording means 5 which can refer to WWW server 4. The receiving terminals 1 and 2 are in the environment where such a stored image is receivable, via the Internet 3.
[0006]Now, if a user specifies the address of WWW server 4 using the WWW browser of the receiving terminal 1, an HTML file will download from WWW server 4, and it will be displayed on the WWW browser on the receiving terminal 1.
[0007]And if a user chooses the link to the displayed stored image, a graphics file will download from WWW server 4, and it will be displayed on the WWW browser on the receiving terminal 1.
[0008]Also in the receiving terminal 2 provided with a WWW browser, a stored image can be displayed in the same procedure. Thus, in the image storage communication using a WWW system, when the receiving terminals 1 and 2 go picture information for WWW server 4 to a drawer, the user can acquire and display a stored image needed.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

EFFECT OF THE INVENTION

[Effect of the Invention]Even if the color characteristics of each receiving terminal differ, the color of the image displayed can be made to correspond as much as possible by a receiving terminal and a browser without a color management function, Claim 1 and 10, when displaying.
[0082]In Claims 2, 6, 11 and 15, by cache control, the load of a convert-colors operation can be reduced and a response can be improved.
[0083]In Claim 3 and 12, the image created with several input devices with which color characteristics differ can be accumulated as it is by having an input profile.
[0084]In Claim 7 and 16, by acquiring automatically the information saved at the receiving terminal, once it accesses a receiving terminal, it does not need to set up attribution information from next time.
[0085]In Claim 9 and 18, by comparing a color reproduction range and switching the conversion technique, collapse of the gradation balance by the difference in a color reproduction range can be lessened, and it can bring close to the color which the server meant also in the narrow terminal of a color reproduction range.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL PROBLEM

[Problem to be solved by the invention]However, even if it is the same image, when the color characteristics of a display of the receiving terminal 1 and the receiving terminal 2 differ, the colors displayed at each terminal 1 and 2 differ. If the color characteristics of the image accumulated in the image storage means 5 differ the receiving terminal 1 and 2 side, they cannot reproduce the color of the display whose intention it had by the WWW server 4 side.
[0010]Considering the amount of contents preparing work, and the surface of hardware resources, it is not realistic to prepare all the terminals and servers corresponding to 1 to 1 like the server for receiving terminal 1 and the server for receiving terminal 2.
[0011]Like especially these days, on-line shopping, or an online auction, goods etc. are displayed with a color picture and a user's case appraised using this color picture is increasing. In such a case, if the tone of the image which the user looked at with the receiving terminal, the goods which a user gains, etc. differs, it will become a cause of returned goods and other troubles.
[0012]Then, an object of the present invention is to provide ream technology a stored image delivery method and in the meantime which brought the tone of the image displayed by the receiving terminal side close to the tone of the stored image by the side of a server as much as possible.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

MEANS

[Means for solving problem]In the present invention, in delivering a stored image via a network according to the demand of a receiving terminal, the information about the color characteristic of a receiving terminal is acquired, based on the acquired information, the convert colors of the stored image are carried out to the image which suited the color characteristic of the receiving terminal, and the stored image which carried out convert colors is delivered to a receiving terminal.
[0014]Thereby, the tone of the image displayed by the receiving terminal side can be brought close to the tone of the stored image by the side of a server as much as possible.
[0015]
[Mode for carrying out the invention](Embodiment 1) Fig.1 is a schematic block diagram of the system concerning the embodiment 1 of the present invention. As shown in Fig.1, the receiving terminals 10, 11, and 12 can be connected now to WWW server 13 via the Internet 3. Here, the receiving terminal 10 is the cellular phone provided with small color LCD, and the mobile computer provided with color LCD with the bigger receiving terminal 11 than the receiving terminal 10 and the receiving terminal 12 are computers provided with CRT desktop type.
[0016]The color characteristic and color reproduction range (Gamut) of these receiving terminals 10, 11, and 12 differ from each other, respectively.
[0017]WWW server 13 provides service according to HTTP. It is connected to WWW server 13 and the server input/output control means 14 controls input and output with each element and WWW server 13 which are mentioned later.
[0018]The image recording means 15 consists of hard disk drives etc., and the exhibited stored image is stored in the image recording means 15. Preservation format is arbitrary although it is supposing that it is a stored image JPEG form in this example.
[0019]Output profile tables as shown in Fig.3 are prepared for the output profile recording device 16, and it is the attribution information (the manufacturing-company name and the part number are used in this example.) of a receiving terminal in this table. The telephone number etc. of the place in which the receiving terminal is installed may be sufficient. The output profile name corresponding to it relates, and is recorded.
[0020]Here, it is the mind of the output of a stored image which is called "output", and it says that a stored image is specifically delivered via a network for that a stored image is displayed on the display part of a receiving terminal thru/or this display.
[0021]The color conversion means 17 carries out the convert colors of the stored image of the image recording means 15 using the output profile corresponding to a receiving terminal applicable among the output profile recording devices 16. The outputted image cache 18 saves the stored image in which the color conversion means 17 carried out convert colors.
[0022]The specifications of the stored image after convert colors saved into the outputted image cache 18 are recorded on the cache table 19 shown in Fig.4. Cache No., the name of a stored image, the attribution information of an applicable receiving terminal, an outputted image file name, etc. are

recorded on this table 19. Since the convert colors by the color conversion means 17 are omissible if the request which the stored image after convert colors cached by the outputted image cache 18 can divert as it is occurs, Since the time which can ease a processing burden and convert colors take can be shortened, a response can be improved.

[0023]Now, next, each process of the delivery method of this form is described using Fig.1 and Fig.2.First, if a user requests the address of WWW server 13 by URL as shown in Fig.2, the menu screen of Fig.5 will be sent as an HTML file.This menu image asks for the input of the attribution information of a user's display part, and a stored image to see.

[0024]Here, if a user inputs a stored image to regard as one's display part with the menu of a browser, the information will be sent to WWW server 13 as a form input.

[0025]By WWW server 13, if a form character string is sent to the server input/output control means 14, query analysis of the form character string will be conducted, and the output profile corresponding to the color attribute of the receiving terminal will be chosen from the output profile recording device 16 using the output profile tables of Fig.3. The selected stored image is chosen from the image recording means 15.

[0026]The selected stored image is converted to the image which suited the color characteristic of the terminal using the output profile by the color conversion means 17. About the technique of convert colors, it describes in detail later.

[0027]The stored image by which convert colors were carried out is temporarily saved into the outputted image cache 18, and the information is recorded on the cache table 19.

[0028]The server input/output control means 14 creates the HTML file which linked the outputted image, and notifies the position information as the URL to WWW server 13.

[0029]On the other hand, sent URL is accessed automatically, the image which suited the color characteristic of the receiving terminal is delivered by the receiving terminal, and the WWW browser of a receiving terminal is displayed on the display part of a receiving terminal.

[0030]Next, it describes about operation of the color conversion means 17 using Fig.6. In this example, the image input with the specific scanner is accumulated in the image recording means 15. The color (R1, G1, B1) input with this specific scanner is called the input device color by Fig.6.

[0031]

[Mathematical formula 1]

$$R_1' = R_1^{\gamma_1}$$

$$G_1' = G_1^{\gamma_1}$$

$$B_1' = B_1^{\gamma_1}$$

[0032]

[Mathematical formula 2]

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} & M_1 & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_1' \\ G_1' \\ B_1' \end{bmatrix}$$

[0033]An input device color is converted to the color (in Fig.6, it is called the device-independent color) independent of a device by (several 1) and (several 2). Here, in (several 1) and (several 2), gamma 1 and M1 are a gamma coefficient and a color system transformation matrix, and they are a conversion factor determined by the meaning with the characteristic of an input device.

[0034]

[Mathematical formula 3]

$$\begin{bmatrix} R_2' \\ G_2' \\ B_2' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} & M_2^{-1} & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

[0035]
[Mathematical formula 4]

$$R_2 = R_2'^{1/\gamma_2}$$
$$G_2 = G_2'^{1/\gamma_2}$$
$$B_2 = B_2'^{1/\gamma_2}$$

[0036]Next, a device-independent color is converted to the color (in Fig.6, it is called the display device color) which suited the receiving terminal by (several 3) and (several 4). Here, in (several 3) and (several 4), gamma 2 and M2 are a gamma coefficient and a color system transformation matrix, and they are a conversion factor determined by the meaning from the output profile corresponding to the color attribute information on a terminal.
[0037]Next, it describes using Fig.7 about control of the outputted image cache 18 which the server input/output control means 14 performs. The server input/output control means 14 has managed the cache table 19.
[0038]First, the server input/output control means 14 acquires the selected stored image name and the attribution information of a receiving terminal at Step 1 of Fig.7.
[0039]If an entry is shown in the cache table 19 at Step 2, the server input/output control means 14, The convert-colors instruction to the color conversion means 17 is not performed, but processing is moved to Step 5, the position of the HTML file which linked the outputted image (what can already be diverted by convert-colors ending) is notified to WWW server 13, and processing is ended (Step 5).
[0040]On the other hand, if there is no entry in the cache table 19 (Step 2), After performing convert colors (Step 3) and updating the cache table 19, the position of the HTML file which linked (Step 4) and an outputted image is notified to WWW server 13, and processing is ended (Step 5).
[0041]In this form, the effect listed below is acquired in delivering a stored image to two or more terminals with a WWW browser.
[0042](1) When displaying with a receiving terminal without a color management function, even if the color characteristics of the receiving terminals 10, 11, and 12 differ, the color of the image displayed can be united as much as possible.
[0043](2) When displaying by a browser without a color management function, even if color characteristics differ, the color of the image displayed can be united as much as possible.
[0044](3) By cache control, if there are some which can already be diverted by convert-colors ending, convert colors are omitted, the load of a convert-colors operation can be reduced, and a response can be improved by losing the time which convert colors take.
[0045](4) The number of color attribute information setting items by a receiving terminal is reducible by preparing a simple menu as shown in Fig.5, and a user's time and effort is mitigable.
[0046]It is included by the present invention even if it adds change listed below.
[0047](1) In this form, although the stored image was a still picture, video may be sufficient as it.
[0048](2) Although the HTML file name which acted as Rink of the image was passed to the WWW server in this form, an image file name may be passed directly.
[0049](3) Although the image is not compressed in this form, even if it is the compressed image, the effect is the same if general-purpose CODEC is used and compressed [thaw and].
[0050](4) In this form, although the output profile tables of Fig.3 were used, if an output profile's file name is received from the beginning, it is not necessary to use the table.

[0051](5) Although the pull down menu was used in this form, as long as it can choose from an item, other user interfaces may be sufficient as a check button etc.
[0052](6) Although output profiles were a chromaticity and a gamma coefficient, they combine one or more attributes among a color look-up table, illumination information, a color system transformation, etc.
[0053](7) In this form, although the stored images were RGB data, device-independent color information like CIE-XYZ and CIE-LAB data may be sufficient as them, and they can exclude the conversion to a device-independent color from an input device color in this case.
[0054](Embodiment 2) Fig.8 is a schematic block diagram of the system concerning the embodiment 2 of the present invention. In embodiment 2, it differs from embodiment 1 to have provided the input profile recording device 20 and that the server input/output control means 14 acquires the data saved at the receiving terminal.
[0055]First, it describes about an input profile. Here, it says that a stored image is generated by the input device and an "input" is accumulated in the image recording means 15.
[0056]Now, although the image input with the specific scanner was recorded on the image recording means 15 of embodiment 1, the image input with two or more input devices, such as a digital camera and a scanner, is recorded on the image recording means 15 of embodiment 2. The input profile to the selected stored image is managed by the input profile tables shown in Fig.9.
[0057]That is, by embodiment 2, it is possible in Fig.6 that the input device color (R1, G1, B1) was set to other input device colors (Ra, Ga, Ba), or (Rb, Gb, Bb).
[0058]Next, it describes about the server input/output control means 14. Although the recording device of a receiving terminal cannot be actively accessed from WWW server 13 and it has generally become constructing with the WWW system, there is only an exception.
[0059]If the structure called COOKIE is used, data is recordable on a receiving terminal from WWW server 13. Then, first, if a user chooses his own receiving terminal, the selected color attribute information will include a command which is recorded on a receiving terminal in the HTML file of Fig.2.
[0060]If color attribute information is recorded on the receiving terminal when a server is accessed next time, the command that the information is chosen automatically will be included in the HTML file of Fig.2.
[0061]Thus, in embodiment 2, the following effects are acquired in delivering a stored image to two or more receiving terminals which have a WWW browser in addition to the effect of embodiment 1.
[0062](1) By having an input profile, the image created with several input devices with which color characteristics differ can be accumulated as it is.
[0063](2) By acquiring automatically the information saved at the receiving terminal, once it accesses a receiving terminal, it does not need to set up attribution information from next time.
[0064]The next change is allowed in embodiment 2.
[0065](1) In this form, although the input profile tables of Fig.9 were used, if the image is classified or input profile information is embedded in the image so that an input profile's file name may be known, it is not necessary to use the table.
[0066](2) Although input profiles were a chromaticity and a gamma coefficient, they combine one or more attributes among a chromaticity, a gamma coefficient, a color look-up table, illumination information, a color system transformation, an input device name, input device ID, etc.
[0067](3) In the menu screen of Fig.5, although terminal attribute selections and image selections are displayed on one page, these selections may be arranged to a separate page, and as long as the attribution information saved at the receiving terminal is acquirable, the display of terminal attribute selections may be omitted.
[0068](Embodiment 3) Fig.10 is a schematic block diagram of the system concerning the embodiment 3 of the present invention.
[0069]Having provided the profile comparison means 21 and operation of the color conversion

means 17 differ from embodiment 2.
[0070]Here, xy chromaticity diagram is shown in Fig.11. In Fig.11, the portion of the elliptical type of a periphery is a range where human being's color is in sight, and Gamut (color reproduction range) of the display part of each receiving terminal is expressed like Fig.11.
[0071]For example, since Gamut of the receiving terminal 11 is smaller than an input profile's Gamut, in the receiving terminal 11, no colors of the image input with the input device can be reproduced correctly colorimetrically. So, in this form, the following color correction is performed using the profile comparison means 21.
[0072]First, in Step 10 of Fig.12, the profile comparison means 21 carries out size comparison of an input profile's Gamut area and an output profile's Gamut area.
[0073]If an input profile's Gamut is smaller, the convert colors (colorimetrical color correction) of the color conversion means 17 will be carried out like embodiment 2. If large, the color conversion means 17 will perform perceptual color correction. Here, colorimetrically, although "perceptual color correction" does not correspond, it means correction which human being senses sees and approximates the color-balance.
[0074]For example, in an ICC Profile, three kinds of look-up tables can be prepared as Rendering Intent (reproduction purpose).
[0075]
[Mathematical formula 5]

$$R_2 = R_1^{\gamma_1}$$
$$G_2 = G_1^{\gamma_2}$$
$$B_2 = B_1^{\gamma_3}$$

[0076]In this example, conversion of gradation balance as shown in (several 1) and (several 5) performs perceptual color correction. Since a color will be directly crushed by colorimetrical color correction if convert colors are carried out, such performing perceptual color correction is the meaning which avoids this.
[0077]Thus, in this form, the following effects are acquired in delivering a stored image to two or more receiving terminals which have a WWW browser in addition to embodiment 1 and the effect in 2.
[0078](1) By comparing a color reproduction range and switching the conversion technique in colorimetrical color correction / perceptual color correction, collapse of the gradation balance by the difference in a color reproduction range can be lessened, and it can bring close to the color which the server meant also in the narrow terminal of a color reproduction range.
[0079]Although the profile comparison means 21 compared the size of input profile's Gamut and an output profile's Gamut in this form, The technique of convert colors may be switched using one or more factors, such as a rate of a relative area of an output profile's Gamut to an input profile, and positional relationship on a color space.
[0080]In this form, although (several 1) and (several 5) were used as perceptual color correction, correction which converts chroma saturation and a luminosity may be performed, holding hue using other expression and look-up tables, as shown in Fig.13.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1]The schematic block diagram of the system concerning the embodiment 1 of the present invention
[Drawing 2]The explanatory view of the system of operation
[Drawing 3]The illustration figure of the output profile tables
[Drawing 4]The illustration figure of the cache table
[Drawing 5]The illustration figure of the entry form
[Drawing 6]The explanatory view of same color conversion
[Drawing 7]The flow chart of the input/output control means
[Drawing 8]The schematic block diagram of the system concerning the embodiment 3 of the present invention
[Drawing 9]The illustration figure of the profile tables
[Drawing 10]The schematic block diagram of the system concerning the embodiment 3 of the present invention
[Drawing 11]The xy chromaticity diagram
[Drawing 12]The flow chart of the profile comparison means
[Drawing 13]The explanatory view of the perceptual color correction
[Drawing 14]The schematic block diagram of the system concerning the conventional method
[Explanations of letters or numerals]
3 Internet
10, 11, and 12 Receiving terminal
13 WWW server
14 Server input/output control means
15 Image recording means
16 Output profile recording device
17 Color conversion means
18 Outputted image cache

[Translation done.]

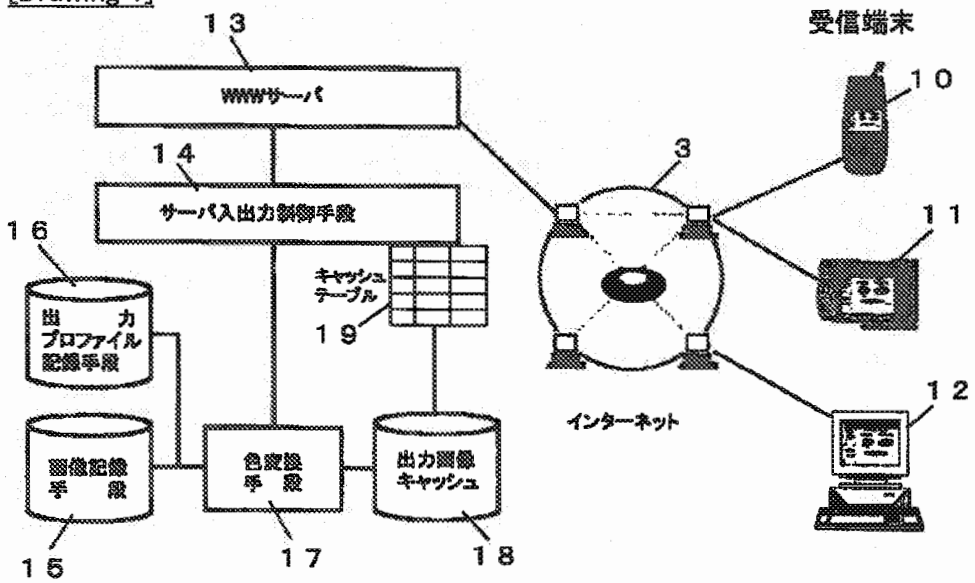
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

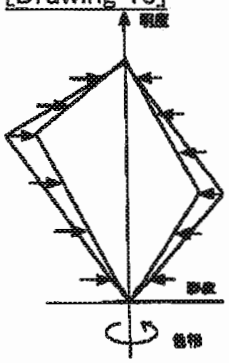
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

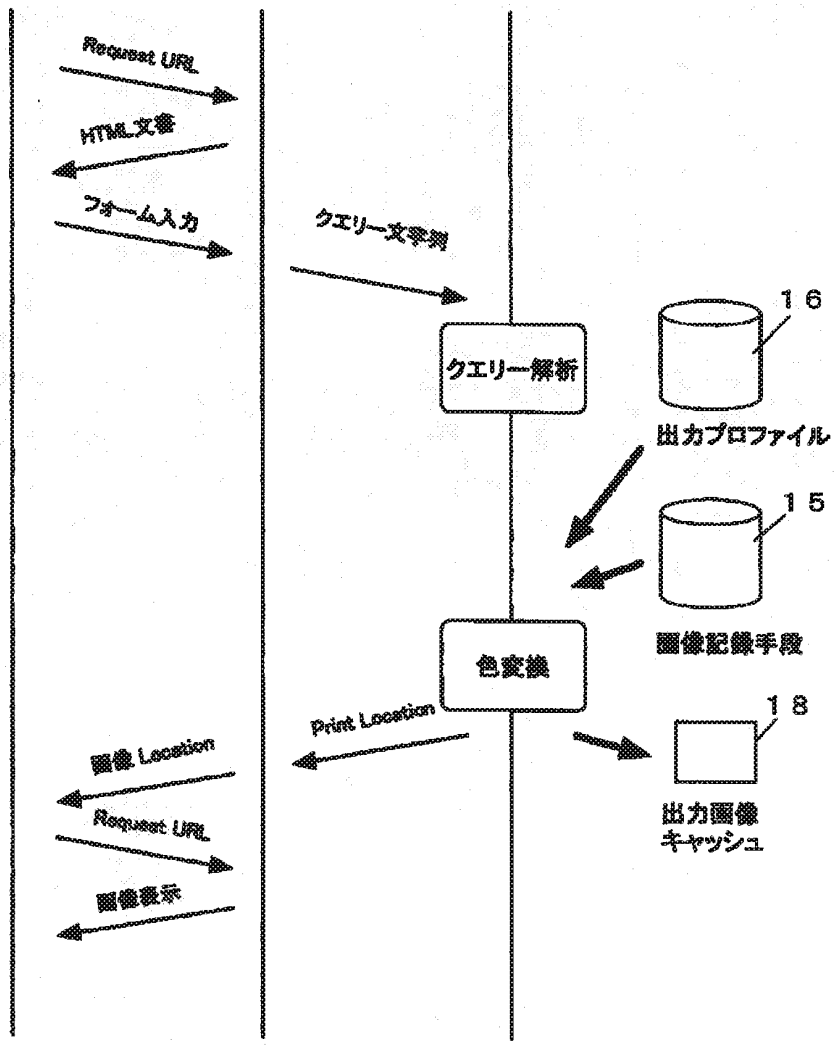
[Drawing 1]



[Drawing 13]



[Drawing 2]



[Drawing 3]

出力プロファイルテーブル

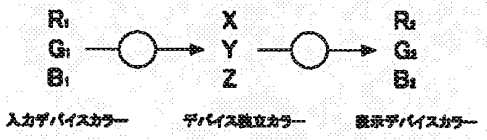
属性情報	出力プロファイル名
A社携帯502	a00502.dat
B社TV32	b0032.dat
C社CRT1	crt001.dat
D社LCD2	dtLcd02.dat
E社ノートPC1	ePc01.dat
…	…
…	…

[Drawing 4]

キャッシュテーブル

キャッシュNo.	図形名	属性情報	出力画像ファイル名	出力HTMLファイル名
1	N1A	A社携帯502	a0001.jpg	b0001.html
2	ポートレート1	E社ノートPC1	a0002.jpg	b0002.html
3	風景1	B社TV32	a0003.jpg	b0003.html
4	N1A	D社LCD2	a0004.jpg	b0004.html
5	ポートレート2	A社携帯502	a0005.jpg	b0005.html

[Drawing 6]

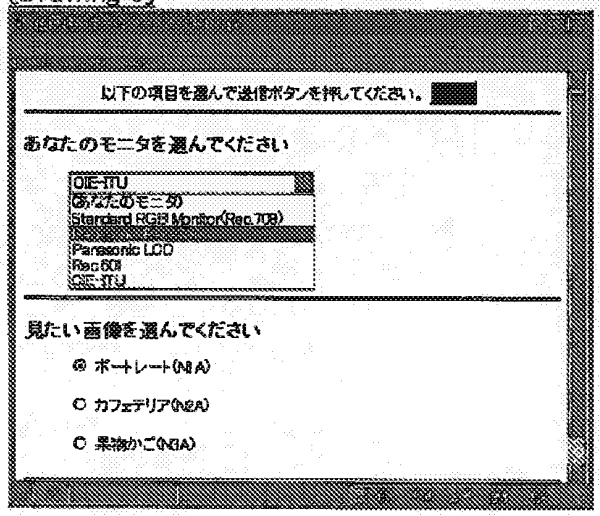


[Drawing 9]

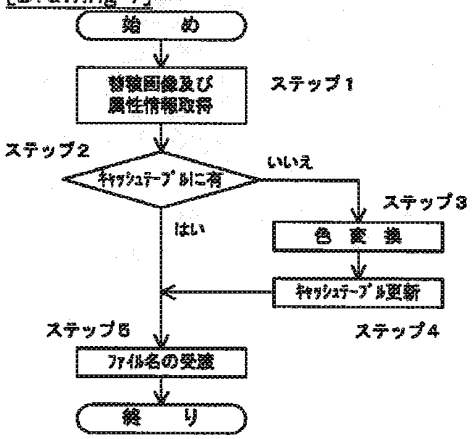
入力プロファイルテーブル

画像名	入力プロファイル名
N1A	scan01.dat
ポートレート1	scan03.dat
ポートレート2	camera01.dat
風景1	camera01.dat
…	…
…	…

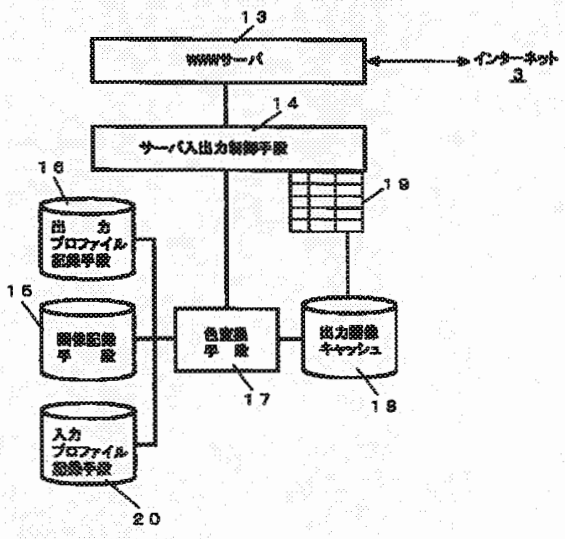
[Drawing 5]



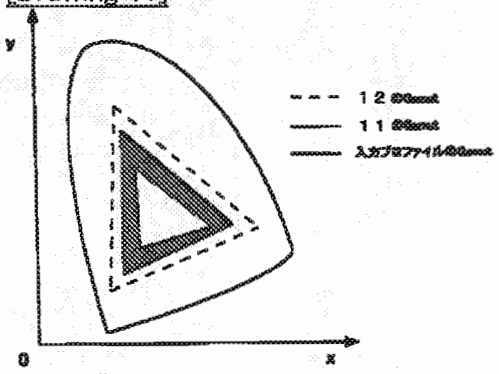
[Drawing 7]



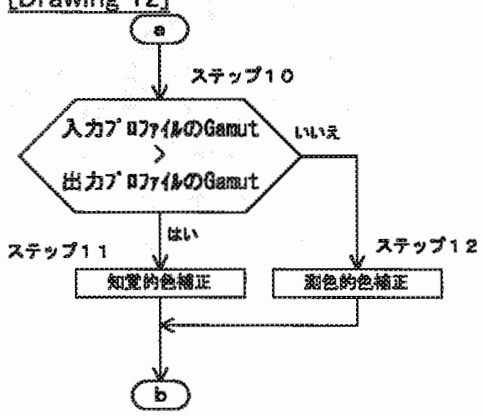
[Drawing 8]



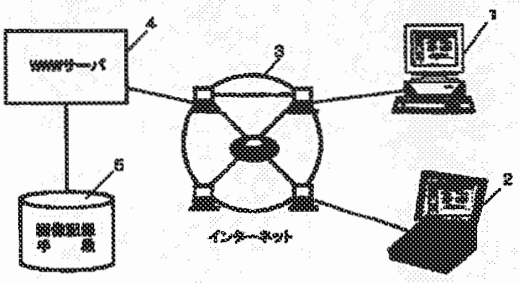
[Drawing 11]



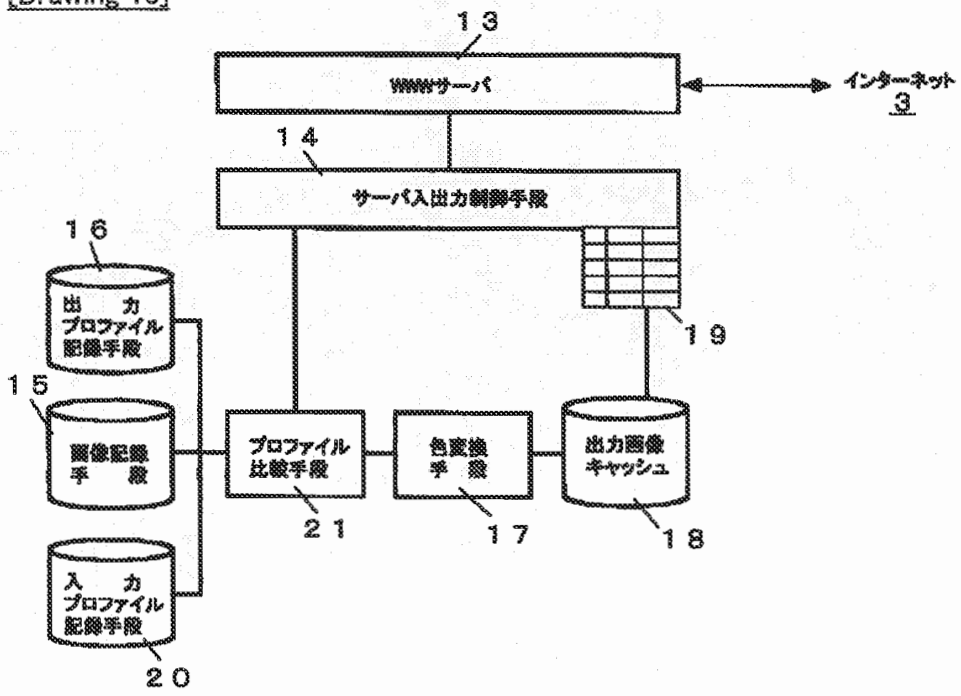
[Drawing 12]



[Drawing 14]



[Drawing 10]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)**公開特許公報（Ａ）**　(11)特許出願公開番号

特開平7－135635

(43)公開日　平成７年(1995)５月23日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ		技術表示箇所
Ｈ０４Ｎ　5/92					
5/268					
5/46					
		7734－5Ｃ	Ｈ０４Ｎ　5/92		Ｈ
			9/80		Ａ

審査請求　未請求　請求項の数１　ＯＬ　（全　８　頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平5－281244

(22)出願日　平成５年(1993)11月10日

(71)出願人　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目６番地

(72)発明者　早川　弘之
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地　株式会社日立製作所情報映像メディア事業部内

(72)発明者　尾鷲　仁朗
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地　株式会社日立製作所映像メディア研究所内

(74)代理人　弁理士　武　顕次郎

最終頁に続く

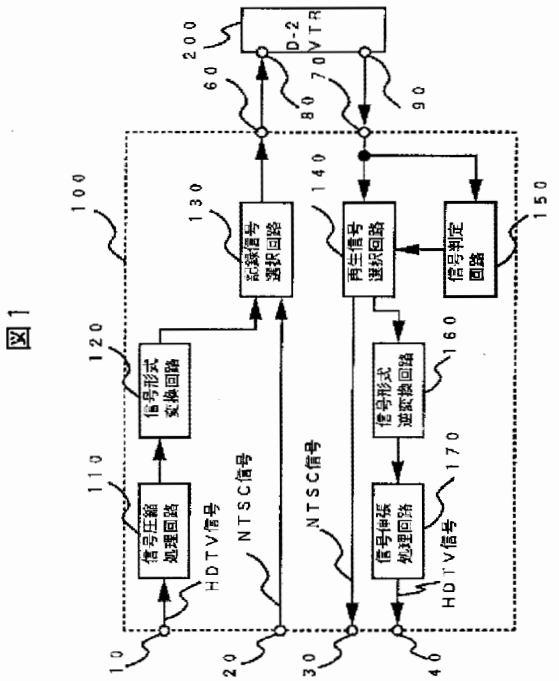
(54)【発明の名称】　映像信号処理装置

(57)【要約】

【目的】　複数種類の映像信号が用いられる映像信号処理装置に関し、インタフェースや伝送路の一部を共通化して、機器構成の最適化および製造コストの低減を図る。

【構成】　記録信号選択回路１３０は、圧縮されたＨＤＴＶ信号またはＮＴＳＣ信号のいずれかを信号処理アダプタ出力端子６０に出力する。信号判定回路１５０は、信号処理アダプタ入力端子から入力される再生信号の種類を示す判定信号を出力する。再生信号選択回路１４０は、判定信号に応じて再生信号をＮＴＳＣ信号出力端子３０または信号形式逆変換回路１６０のいずれかに出力する。これにより、複数種類の映像信号が混在する場合でもインタフェースや伝送路の一部を共通化することが可能となり、機器構成の最適化および製造コストの低減を図ることができる。

図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】　複数種類の映像信号が用いられる映像機器において、
すべての種類の映像信号が共通に伝送される共通伝送路と、
前記共通伝送路で伝送される映像信号の種類を表わす判定信号を出力する信号判定手段と、
前記判定信号に応じて前記複数種類の映像信号から特定の映像信号を選択する信号選択手段と具備する構成としたことを特徴とする映像信号処理装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】本発明は映像信号処理装置に係り、特に、通常の映像信号と圧縮符号化された映像信号とを自動的に識別して、各々の映像信号に応じた処理を行う映像信号処理装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】従来、所定の伝送路を用いて伝送できるように画像信号あるいは映像信号を圧縮符号化する技術（例えば、特開平４－１０７０１３号公報記載の技術など）や、映像信号の圧縮符号化および記録再生を行う技術（例えば、特開平４－１３７８２３号公報あるいは特開平４－１７０８７９号公報記載の技術など）などが知られている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】現行放送を行っている主要放送局において、デジタルＶＴＲを初めとするデジタル機器の導入が進められているが、さらにハイビジョンの本格放送開始に向けて、ハイビジョン機器の導入も検討されている。しかしながら、ハイビジョンは従来のＮＴＳＣ方式と異なり、ＮＴＳＣ方式とは何ら互換性がないため、従来の局内設備有効に利用することができない。
【０００４】ハイビジョン信号を圧縮して従来のデジタルＶＴＲに記録し、従来の局内設備を有効に利用することで、ハイビジョン機器の導入コストを低減し、放送各局におけるハイビジョン機器の導入を促進させ、ハイビジョンを普及させようという考えがある。
【０００５】しかし、上記公報において開示されている従来技術は、映像信号の圧縮符号化および記録再生を実現することのみを目的としており、同一の映像機器で複数種類の映像信号の処理を行うことについて何ら考慮していない。通常の映像信号と圧縮符号化された高精細映像信号とでは、なんら互換性がないため、それぞれの映像信号処理装置を独立して設けなければならず、既存のインタフェースが共用できないばかりか、伝送路をそれぞれの装置に対し重複して設けなければならず、システム全体のコストを十分に低減できないという問題点があった。
【０００６】したがって本発明の目的は、上記の問題点を解決して、インタフェースや伝送路を共用して、システム全体のコストを低減し、複数種類の映像信号を正確に判別しシステムの安全な運用を図ることのできる映像信号処理装置を提供することにある。
【０００７】
【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の映像信号処理装置は、複数種類の映像信号が用いられる映像機器において、すべての種類の映像信号が共通に伝送される共通伝送路と、前記共通伝送路で伝送される映像信号の種類を表わす判定信号を出力する信号判定手段と、前記判定信号に応じて前記複数種類の映像信号から特定の映像信号を選択する信号選択手段と具備する構成としたものである。
【０００８】
【作用】上記構成に基づく作用を説明する。
【０００９】本発明の映像信号処理装置では、複数種類の映像信号が用いられる映像機器において、すべての種類の映像信号が共通に伝送される共通伝送路と、前記共通伝送路で伝送される映像信号の種類を表わす判定信号を出力する信号判定手段と、前記判定信号に応じて前記複数種類の映像信号から特定の映像信号を選択する信号選択手段と具備する構成としたため、従来はそれぞれの映像信号について重複して設ける必要があったインタフェースや伝送路の一部を共通伝送路として共通化することにより、映像機器の構成を最適化して製造コストを低減させることができる。
【００１０】
【実施例】以下、本発明の映像信号処理装置の一実施例を図面を用いて詳細に説明する。
【００１１】図１は、本発明の映像信号処理装置の一実施例が適用された圧縮映像信号記録ＶＴＲの一例を示す図であり、１０はBTA S-001およびS-002,1125/60高精細度テレビジョン方式スタジオ規格のハイビジョンデジタル映像信号（以後、“ＨＤＴＶ信号”と略記する）入力端子、２０はＮＴＳＣ規格コンポジットデジタル映像信号（以後、“ＮＴＳＣ信号”と略記する）入力端子、３０はＮＴＳＣ信号出力端子、４０はＨＤＴＶ信号出力端子、６０は信号処理アダプタ出力端子、７０は信号処理アダプタ入力端子、８０はデジタルビデオ入力端子、９０はデジタルビデオ出力端子、１００は信号処理アダプタ、１１０および１２０は信号圧縮処理回路および信号形式変換回路（信号変換手段に相当する）、１３０および１４０は記録信号選択回路および再生信号選択回路（信号選択手段に相当する）、１５０は信号判定回路（信号判定手段に相当する）、１６０および１７０は信号形式逆変換回路および信号伸長処理回路（信号変換手段に相当する）、２００はＤ－２フォーマットコンポジットデジタルＶＴＲ（以後、“Ｄ－２ＶＴＲ”と略記する）である。
【００１２】図１の圧縮映像信号記録ＶＴＲは、信号処

理アダプタ１００とＤ－２ＶＴＲ２００から構成されており、異なるデータレートを有する２種類の映像信号（ＨＤＴＶ信号入力端子１０およびＨＤＴＶ信号出力端子４０を介して入出力されるＨＤＴＶ信号，ＮＴＳＣ信号入力端子２０およびＮＴＳＣ信号出力端子３０を介して入出力されるＮＴＳＣ信号）の記録再生を行うことができる。

【００１３】なお、本実施例においては、デジタル化された映像信号が入力されることを想定しているので、ＮＴＳＣ信号入力端子２０からアナログのＮＴＳＣ信号が入力される場合には、ＮＴＳＣ信号入力端子２０と記録信号選択回路１３０との間にＡ／Ｄ変換回路を設けて対処する。同様に、ＨＤＴＶ信号入力端子１０からアナログのＨＤＴＶ信号が入力される場合には、ＨＤＴＶ信号入力端子１０と信号圧縮処理回路１１０との間にＡ／Ｄ変換回路を設けて対処する。

【００１４】ＨＤＴＶ信号入力端子１０を介して信号処理アダプタ１００に入力されたＨＤＴＶ信号は、最初に信号圧縮回路１１０に入力される。信号圧縮回路１１０は、ＨＤＴＶ信号の伝送レートを1.2Gbps（bps:bit per second）から約100Mbpsまで圧縮することにより、Ｄ－２ＶＴＲ２００で記録再生できるようにする。伝送レートが圧縮されたＨＤＴＶ信号は、続いて信号形式変換回路１２０に入力される。信号形式変換回路１２０は、ＨＤＴＶ信号のデータを所定の順番に並べ替えた後、ＮＴＳＣ信号に適合するように同期信号を付加する。以上のように圧縮・変換されたＨＤＴＶ信号は、信号選択回路１３０に入力される。また、ＮＴＳＣ信号入力端子２０を介して信号処理アダプタ１００に入力されたＮＴＳＣ信号は、そのまま信号選択回路１３０に入力される。信号選択回路１３０は、圧縮・変換されたＨＤＴＶ信号またはＮＴＳＣ信号のいずれか一方のみを選択し、信号処理アダプタ出力端子６０を介して出力する。信号処理アダプタ１００から出力された映像信号は、デジタルビデオ入力端子８０を介してＤ－２ＶＴＲ２００に入力され、Ｄ－２ＶＴＲ２００による記録が行われる。なお、ＨＤＴＶ信号とＮＴＳＣ信号との切替は、ユーザが手動または自動によって行う。

【００１５】Ｄ－２ＶＴＲ２００によって再生された記録信号は、デジタルビデオ出力端子９０，信号処理アダプタ入力端子７０を介して、信号処理アダプタ１００内に設けられた再生信号選択回路１４０および信号判定回路１５０のそれぞれに入力される。信号判定回路１５０は、入力された記録信号が圧縮されたＨＤＴＶ信号であるか否かを判定して、その判定信号を再生信号選択回路１４０に対して出力する。再生信号選択回路１４０は、判定信号によって示される記録信号の種類に応じて、記録信号の送出先の切替制御を行う。すなわち、記録信号がＮＴＳＣ信号であった場合にはＮＴＳＣ信号出力端子３０を介して信号処理アダプタ１００からそのまま出力し、圧縮されたＨＤＴＶ信号であった場合には信号形式逆変換回路１６０に入力する。信号形式逆変換回路１６０は、記録信号から同期信号を除去した後、圧縮されたＨＤＴＶ信号のデータの抽出および復元を行って、信号伸長処理回路１７０に入力する。信号伸長処理回路１７０は、この信号に伸長処理を行って元の伝送レートのＨＤＴＶ信号を生成し、これをＨＤＴＶ信号出力端子４０を介して信号処理アダプタ１００から出力する。

【００１６】図２は、ＨＤＴＶ信号のデータ形式を示す図であり、図２（Ａ）は図１中のＨＤＴＶ信号入力端子１０またはＨＤＴＶ信号出力端子４０を介して入出力されるＨＤＴＶ信号における１フレーム分のデータ形式を、図２（Ｂ）は図１中の信号圧縮処理回路１１０で圧縮された後または信号伸長処理回路で伸長される前におけるデータ形式を、それぞれ示す。同図中、４００は圧縮前におけるＨＤＴＶ信号の１フレーム分の画面、４０１は圧縮の単位であるクラスタ、４０２は圧縮後における１クラスタ分のデータ、４０３はデータ４０２を量子化する際の量子化ステップを決定する係数（以後、“量子化係数ＱＭＭ”と記載する）である。なお、上述したクラスタとは、輝度信号および色差信号のそれぞれについて、画像ブロック（例えば縦８画素，横８画素＝６４サンプルからなる）を所定数まとめたものであり、本実施例では輝度信号の画素ブロックを８個、色差信号の画素ブロックを４個まとめたものを、上記クラスタと定義している。

【００１７】以下、図２を用いて図１における信号圧縮処理回路１１０の処理動作について説明する。信号圧縮処理回路１１０に入力されたＨＤＴＶ信号は、１フレーム分の画面データがクラスタ単位に分割され、各々のクラスタ単位でＤＣＴ（離散コサイン変換）によって周波数変換された後、量子化および符号化が行われる。そして信号圧縮処理回路１１０は、上記によって圧縮された１クラスタ分のデータにデータ列の末尾を示すコントロール信号ＥＯＣを付加した圧縮データ４０２と、上述した量子化係数ＱＭＭ４０３と、当該クラスタが属する画面のフレーム番号およびフィールド番号と、データの先頭を示すコントロール信号クラスタトップとを、それぞれ出力する。

【００１８】図３は、図１における信号形式変換回路１２０の内部構成を示す図である。同図中、４１１は巡回検査符号（以後、“ＣＲＣ”と略記する）計算回路、４１２はアドレスカウンタ、４１３はスタートポインタ（以後、“ＳＴＰ”と略記する）計算回路、４１４はセレクタ回路、４１５はフレームカウンタ、４１６は同期信号付加回路である。

【００１９】以下、図３を用いて図１における信号形式変換回路１２０の処理動作について説明する。前述したように、図１中の信号圧縮処理回路１１０から出力される圧縮データ４０２，量子化係数ＱＭＭ４０３，フレー

ム番号，フィールド番号，クラスタトップは、それぞれ信号形式変換回路１２０に入力される。ＣＲＣ計算回路４１１は、圧縮データ４０２に基づいて順次ＣＲＣを計算し、２バイトのＣＲＣデータ（ＣＲ０，ＣＲ１）を出力する。アドレスカウンタ４１２は、クラスタトップ信号をカウントすることで入力中のクラスタに対して１２ビットのクラスタアドレスを割当てて、クラスタアドレス，フレーム番号，フィールド番号からなる２バイトのクラスタアドレスデータ（ＣＡ０，ＣＡ１）を出力する。

【００２０】Ｄ－２ＶＴＲ２００では、１７０バイトのデータからなるシンクブロック単位に信号処理が行われるので、これに合わせて可変長である圧縮データ４０２を１７０バイトごとにブロック化する必要がある。この場合、各々のシンクブロック中のどこにクラスタトップがあるかを示す信号が、圧縮データ４０２の伸長を行う際に必要となる。すなわち、シンクブロック中の何バイト目のデータがクラスタトップであるかを示すデータがスタートポインタ（ＳＴＰ）であり、ＳＴＰ計算回路４１３は、スタートポインタを計算して１バイトのデータＳＴＰを出力する。

【００２１】フレームカウンタ４１５は１フレーム周期で動作するカウンタであり、セレクタ回路４１４が出力する各データの切替のタイミングを指示する。セレクタ回路４１４は、フレームカウンタ４１５からの指示により、圧縮データ４０２，クラスタアドレスデータ（ＣＡ０，ＣＡ１），ＣＲＣデータ（ＣＲ０，ＣＲ１），量子化係数ＱＭＭ４０３，スタートポインタデータＳＴＰを順次選択して、これらを所定の順番に並べ替えて出力する。同期信号付加回路４１６は、上記によってセレクタ回路４１４から出力された信号に対してＮＴＳＣ信号の規格に合うよう同期信号を付加して、Ｄ－２ＶＴＲ２００で磁気テープ上に記録され得る形式の記録データとして出力する。

【００２２】図４は、図１中のＤ－２ＶＴＲ２００における記録データの構成を示す図であり、図４（Ａ）は１フレームに相当する記録データの構成を、図４（Ｂ）は１シンクブロックに相当する記録データの構成を、それぞれ示す。同図中、４２１はフィールド、４２２はセグメント、４２３はシンクブロックである。

【００２３】以下、図４を用いて図１中のＤ－２ＶＴＲ２００における記録データの構成について説明する。図４（Ａ）において、Ｄ－２ＶＴＲ２００で記録される１フレームに相当する記録データは２つのフィールドからなり、各々のフィールドはさらに３つのセグメントから構成される。そして、セグメント中の横２バイト×縦８５バイト＝１７０バイトが、前述したＤ－２ＶＴＲ２００の最小処理単位であるシンクブロックである。図４（Ｂ）において、１シンクブロックに相当する記録データは前半８５バイトおよび後半８５バイトに分けられ、前半８５バイトの末尾３バイトにクラスタアドレスデータ（ＣＡ０，ＣＡ１），量子化係数ＱＭＭ４０３が、後半８５バイトの末尾３バイトにスタートポインタデータＳＴＰ，ＣＲＣデータ（ＣＲ０，ＣＲ１）が、それぞれ配置される。このほか、図示しない垂直同期信号領域およびＶＩＴＣ領域を除く部分に記録データが配置される。

【００２４】図５は、図１における信号判定回路１５０の内部構成を示す図である。同図中、４３１は同期信号除去回路、４３２はセレクタ回路、４３３はフレームカウンタ、４３４はＣＲＣ計算回路、４３５はＣＲＣチェック回路、４３６はアドレス検出回路、４３７はアドレスチェック回路、４３８はフレームフィールドカウンタ、４３９はフレーム番号フィールド番号チェック回路、４４０は結果判定回路である。

【００２５】以下、図５を用いて図１中の信号判定回路１５０の処理動作について説明する。同期信号除去回路４３１は、図１中のＤ－２ＶＴＲ２００によって磁気テープ上の記録信号から再生された再生データから同期信号を除去して出力する。フレームカウンタ４３３は、フレーム周期で動作することによって同期信号除去回路４３１から入力された再生データが何を示すデータであるかをセレクタ回路４３２に対して指示する。セレクタ回路４３２は、ＣＲＣ計算回路４３４，ＣＲＣチェック回路４３５，アドレス検出回路４３６のそれぞれに対して、フレームカウンタ４３３の指示に応じた所定のデータの抽出および出力を行う。ＣＲＣ計算回路４３４は、抽出されたデータに基づいてＣＲＣの再計算および出力を行う。ＣＲＣチェック回路４３５は、ＣＲＣ計算回路４３４で再計算されたＣＲＣの値と、セレクタ回路４３２で再生データから抽出されたＣＲＣ（ＣＲ０，ＣＲ１の２バイトで表わされている）の値とを比較し、両者が一致しているか否かを示す判定結果を出力する。

【００２６】アドレス検出回路４３６は、セレクタ回路４３２で抽出されたクラスタアドレスデータ（ＣＡ０，ＣＡ１）から、クラスタアドレス，フレーム番号，フィールド番号の分離および出力を行う。アドレスチェック回路４３７は、上記によって分離されたクラスタアドレスが、記録されたときと同一の順序で再生されているか否かを示す判定結果を出力する。フレームフィールドカウンタ４３８は、上記によって分離されたフレーム番号およびフィールド番号に基づいてカウンタを動作させて、フレーム信号およびフィールド信号の生成および出力を行う。フレーム番号フィールド番号チェック回路４３９は、アドレス検出回路４３６で抽出されたフレーム信号およびフィールド信号と、フレームフィールドカウンタ４３８で生成されたフレーム信号およびフィールド信号とを比較して、それぞれの信号の周期や番号が一致しているか否かを示す判定結果を出力する。結果判定回路４４０は、ＣＲＣチェック回路４３５，アドレスチェ

ック回路４３７，フレーム番号フィールド番号チェック回路４３９からそれぞれ出力される判定結果の集計を行って、その集計値において判定が否となる割合が所定の基準に達するか否かに応じた判定結果を出力する。この場合、再生された信号が圧縮されたＨＤＴＶ信号であったときには上記集計値において判定が否となる割合が極めて小さくなり、圧縮されないＮＴＳＣ信号であったときには判定が否となる割合が極めて大きくなるので、これによって信号の判定を行うことができる。以上のように信号判定回路１５０から出力される判定結果に応じて、図１中の再生信号選択回路１４０は、再生された信号が圧縮されないＮＴＳＣ信号であると判定された場合にはＮＴＳＣ信号出力端子３０に、圧縮されたＨＤＴＶ信号であると判定された場合には信号形式逆変換回路１６０に、再生信号の出力先の切替を行う。

【００２７】図６は、図５中の結果判定回路４４０の内部構成を示す図である。同図中、４４１は組み合わせ回路、４４２はカウンタ回路、４４３は比較回路である。

【００２８】以下、図６を用いて、図５中の結果判定回路４４０の処理動作について説明する。組み合わせ回路４４１には、ＣＲＣチェック回路４３５，アドレスチェック回路４３７，フレーム番号フィールド番号チェック回路４３９の判定出力がそれぞれ入力される。組み合わせ回路４４１は、例えば３入力のＡＮＤ回路で構成されており、ＣＲＣチェック回路４３５，アドレスチェック回路４３７，フレーム番号フィールド番号チェック回路４３９の判定出力がすべて否であった場合、判定信号を出力する。カウンタ回路４４２は、組み合わせ回路４４１の判定信号を計数しカウント値を出力する。比較回路４４３は、カウンタ回路４４２の出力するカウント値と既知の値とを比較し、カウンタ回路４４２の出力するカウント値が既知の値を越えたら比較判定信号を出力する。この比較判定信号が結果判定回路４４０の判定結果出力となる。

【００２９】図７は、本発明の映像信号処理装置の一実施例が適用された圧縮映像信号記録ＶＴＲの他の例を示す図であり、図１における圧縮映像信号記録ＶＴＲをＮＴＳＣ映像機器とＨＤＴＶ映像機器が混在するシステムに適用した例を示す。同図中、１００および１０１は信号処理アダプタ（図１中の信号処理アダプタ１００と同一のもの）、２００および２０１はＤ－２ＶＴＲ（図１中のＤ－２ＶＴＲ２００と同一のもの）、３００および３０１はＮＴＳＣ映像機器（図１中のＮＴＳＣ信号入力端子２０およびＮＴＳＣ信号出力端子３０に接続される）、３１０および３１１はＨＤＴＶ映像機器（図１中のＨＤＴＶ信号入力端子１０およびＨＤＴＶ信号出力端子４０に接続される）、３２０はSMPTE 259M規格シリアルインタフェース（以後、単に“シリアルインタフェース”と記述する）に適合する伝送路である。

【００３０】図７において、信号処理アダプタ１００は、ＮＴＳＣ映像機器３００から出力されるＮＴＳＣ信号、または、ＨＤＴＶ映像機器３１０から出力されるＨＤＴＶ信号を圧縮して得られる圧縮信号を、Ｄ－２ＶＴＲ２００に対して出力する。Ｄ－２ＶＴＲ２００は、信号処理アダプタ１００から出力される映像信号を取り込んで、これを磁気テープ上に記録するか、あるいは内蔵されているシリアルインタフェースを介して伝送路３２０に出力する。映像信号が伝送路３２０に出力された場合、Ｄ－２ＶＴＲ２０１は、伝送路３２０を介して伝送されてきた信号を内蔵されているシリアルインタフェースを介して受信し、これを磁気テープ上に記録するか、あるいは信号処理アダプタ１０１に対して出力する。信号処理アダプタ１０１は、前述したようにＤ－２ＶＴＲ２０１から入力された信号が圧縮信号であるか否かを判定し、圧縮信号でなかった場合すなわちＮＴＳＣ信号であった場合には、これをＮＴＳＣ映像機器３０１に対して出力し、圧縮信号であった場合すなわち圧縮されたＨＤＴＶ信号であった場合には、前述した伸長処理を行ってＨＤＴＶ信号を復元した後、これをＨＤＴＶ映像機器３１１に対して出力する。

【００３１】以上のように本実施例では、Ｄ－２ＶＴＲ２００，２０１およびシリアルインターフェースの伝送路３２０においてＮＴＳＣ信号と圧縮されたＨＤＴＶ信号が混在するため、映像信号の受信側で、圧縮信号か否かを判定する必要があるが、上述したした信号処理アダプタ１００，１０１を採用することにより、専用の制御線等を増設することなく映像信号の種類を判定して、既存の同一インターフェイスや伝送路に圧縮されたＨＤＴＶ信号とＮＴＳＣ信号を混在させて運用することができる。

【００３２】また、上記実施例では、映像信号蓄積装置として、Ｄ－２ＶＴＲを用いた例について説明したが、他のデジタル磁気記録再生装置，磁気ディスク装置，光磁気ディスク装置，半導体メモリ装置など、いずれの記録媒体または伝送路を有する送受信装置を用いても、同様の効果を得ることができる。また、上記実施例では、映像信号として、高精細度のＨＤＴＶ信号および低精細度のＮＴＳＣ信号を用いた例について説明したが、この他にも、例えばＮＴＳＣコンポーネントデジタル信号とＮＴＳＣコンポジットデジタル信号とを映像信号として用いる場合にも、同様の効果を得ることができる。

【００３３】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、本発明の映像信号処理装置によれば、複数種類の映像信号が用いられる映像機器において、すべての種類の映像信号が共通に伝送される共通伝送路と、前記共通伝送路で伝送される映像信号の種類を表わす判定信号を出力する信号判定手段と、前記判定信号に応じて前記複数種類の映像信号から特定の映像信号を選択する信号選択手段と具備する構成としたため、従来はそれぞれの映像信号について重

複して設ける必要があったインタフェースや伝送路の一部を共通伝送路として共通化することにより、映像機器の構成を最適化して製造コストを低減させることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の映像信号処理装置の一実施例が適用された圧縮映像信号記録ＶＴＲの一例を示す図である。

【図２】ＨＤＴＶ信号のデータ形式を示す図である。

【図３】図１における信号形式変換回路の内部構成を示す図である。

【図４】図１中のＤ－２ＶＴＲにおける記録データの構成を示す図である。

【図５】図１における信号判定回路の内部構成を示す図である。

【図６】図５中の結果判定回路４４０の内部構成を示す図である。

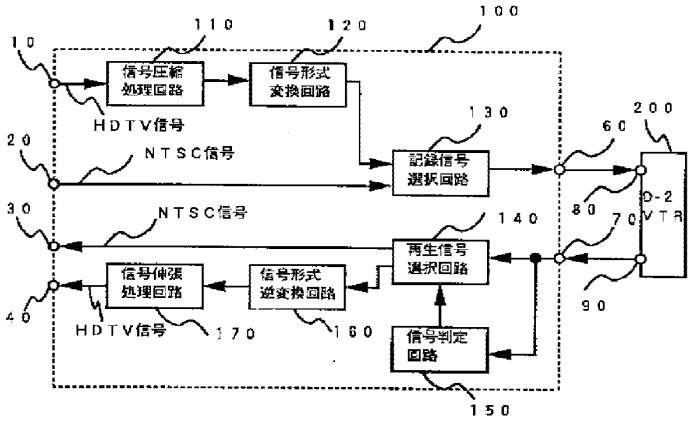
【図７】本発明の映像信号処理装置の一実施例が適用された圧縮映像信号記録ＶＴＲの他の例を示す図である。

【符号の説明】

１００，１０１　信号処理アダプタ
１１０　信号圧縮処理回路
１２０　信号形式変換回路
１３０　記録信号選択回路
１４０　再生信号選択回路
１５０　信号判定回路
１６０　信号形式逆変換回路
１７０　信号伸張処理回路
２００，２０１　Ｄ-２ＶＴＲ
３２０　シリアルインターフェイスの伝送路
４０１　クラスタ
４２３　シンクブロック
４４０　結果判定回路

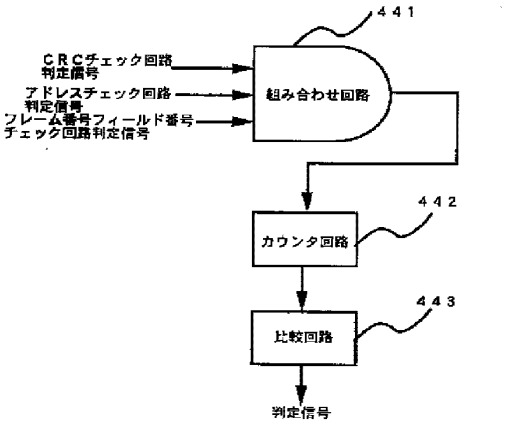
【図１】

図１



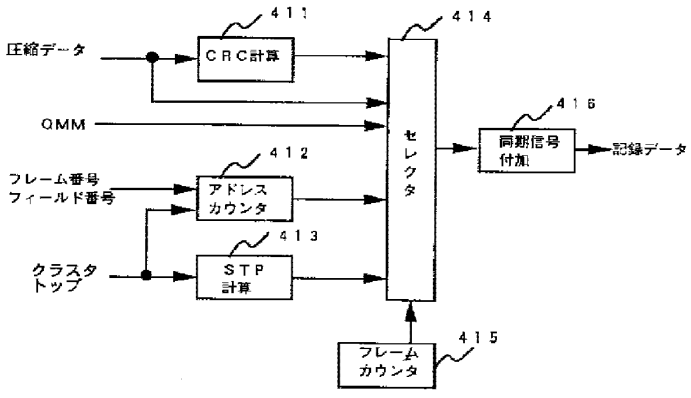
【図６】

図６



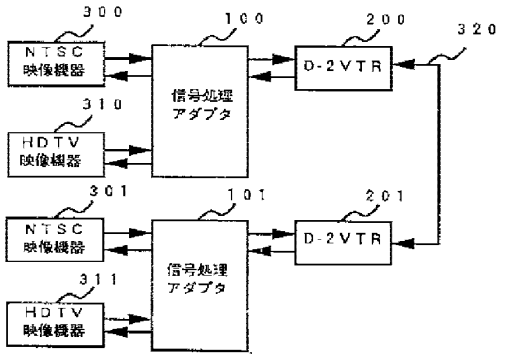
【図３】

図３



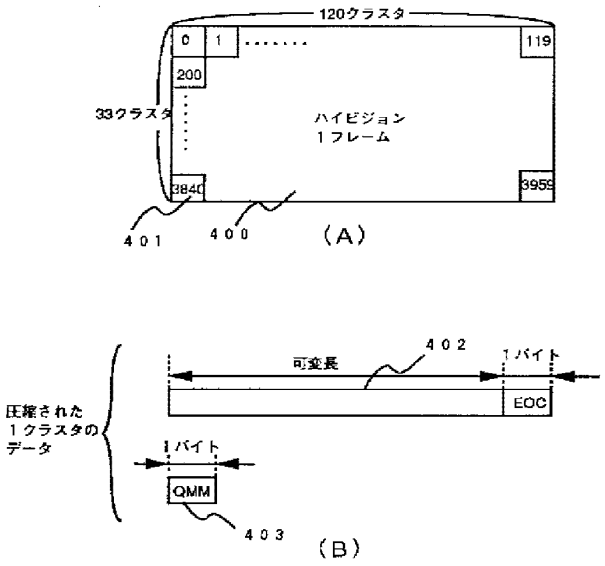
【図７】

図７



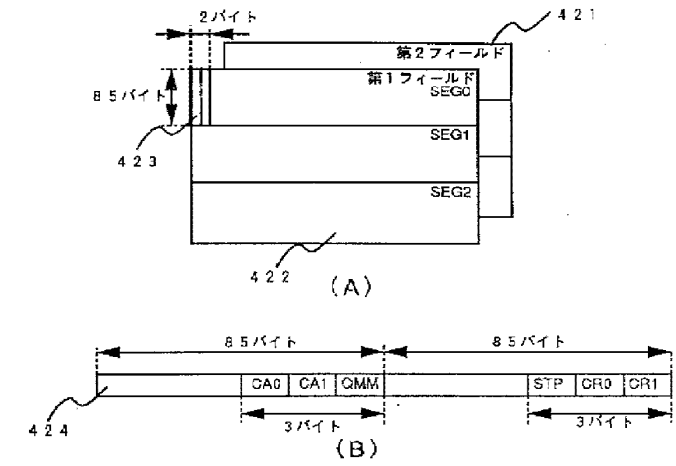
【図２】

図２


120クラスタ
0
1
119
200
33クラスタ
ハイビジョン
１フレーム
3840
3959
401
400
（A）
402
可変長
1バイト
EOC
圧縮された
１クラスタの
データ
1バイト
QMM
403
（B）

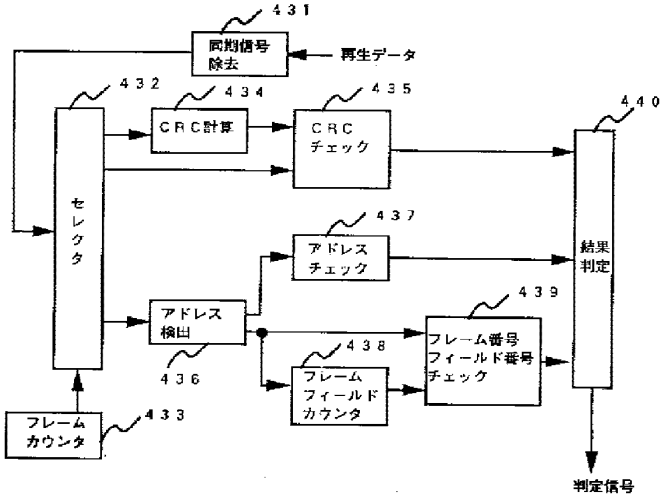
【図４】

図４


2バイト
421
第２フィールド
第１フィールド
SEG0
85バイト
SEG1
SEG2
423
422
（A）
85バイト
85バイト
CA0
CA1
QMM
STP
CR0
CR1
424
3バイト
3バイト
（B）

【図５】

図５



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｈ０４Ｎ　5/76		Ａ　7734－5C		
9/80				

(72)発明者　細川　恭一
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地　株式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者　杉村　直純
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地　株式会社日立製作所映像メディア研究所内

(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

(12) KOKAI TOKKYO PATENT JOURNAL (A)

(11) PATENT APPLICATION PUBLICATION NO. HEI 7[1995]-135635

(43) Publication Date May 23, 1995

(51) Int. Cl.[6]:	Identification Codes:	Sequence Nos. for Office Use	FI	Technical disclosure section
H04N 5/92 5/268 5/46				
	7734-5C		H04N 5/92 9/80	H A

Examination Request: Not filed

No. of Claims: 1 (Total of 8 pages; OL)

Continued on last page

(21) Filing No.: No. Hei 5[1993]-281244

(22) Filing Date: November 10, 1993

(71) Applicant: 000005108
Hitachi, Ltd.
6, Kanda Surugadai 4-chome, Chiyoda-ku, Tokyo

(72) Inventor: Hiroyuki Hayakawa
292 Yoshidacho, Totsuka Ward, Yokohama, Kanagawa Prefecture Hitachi, Ltd. Information/Video Media Operations Department

(72) Inventor: Jirou Owase,
292 Yoshidacho, Totsuka Ward, Yokohama, Kanagawa Prefecture Hitachi, Ltd. Information/Video Media Research Department

(74) Agent: Kenjiro Take, patent attorney

Continued on last page

(54) [Title] Video Signal Processor

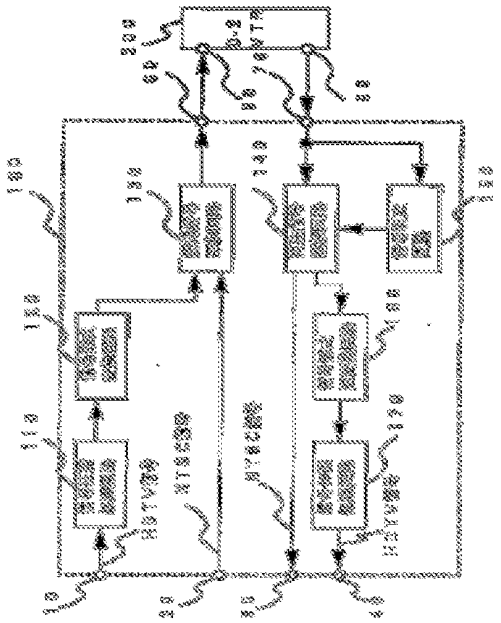
(57) Abstract

Purpose

In regards to a video signal processor that can use multiple types of video signals, the goal is to normalize the interface and part of the transmission channel, optimizing equipment configuration and lowering manufacturing costs.

Configuration

The recording signal/selection circuit 130 outputs either the compressed HDTV signal or the NTSC signal into output terminal 60 for the signal processor adaptor. Signal judgment circuit 150 outputs the judgment signal that displays the type of regenerative signal that is input from the input terminal for the signal processing adaptor. Regenerative signal selection circuit 140 outputs the regenerative signal in either NTSC signal output terminal 30 or signal form inverse transformation circuit 160. Due to this, even when there is a mixture of the multiple video signal types, it is still possible to normalize the interface and part of the transmission channel, and equipment configuration can be optimized while the manufacturing costs are lowered



[Figure translated at end of document]

Claim

A video signal processing device having a configuration characterized by a common transmission path through which all the multiple types of video signals are jointly transmitted, while there is an output of the judgment signal expressing the video signal type transmitted with the aforementioned common transmission; there also being a signal choosing process with which the specified video signals are chosen from the various aforementioned video signal types in accordance with the aforementioned judgment signals, all of these things being done within the video device that utilizes a multiple array of video processing signals.

Detailed explanation of the invention

[0001]

Technical application field

This invention concerns video signal processing devices, and more specifically, it automatically distinguishes between the normal video signal and the video signal that undergoes compression coding, and it concerns the video signal processing device that implements the processes corresponding to each and every video signal.

[0002]

Prior art

Traditionally, there are techniques known to implement compression coding for either image signals or video signals in order to be able to transmit by way of a designated transmission path (Japanese Kokai Patent Application No. Hei 4[1992]-107013, for example) as well as techniques implementing the compressed coding and recording regeneration of video signals (Japanese Kokai Patent Application Nos. Hei 4[1992]-137823 or Hei 4[1992]-170879 for example).

[0003]

Problems to be solved by the invention

Within major broadcasting stations utilizing modern-day broadcasting, the initial implementation of digital VTR devices is now in progress, but to further prepare for the beginning of full-scale, high-vision broadcasting, high-vision device implementation is also being studied. However, high-vision is different from the standard NTSC method, and because there is no conversion with NTSC, it cannot be effectively used with traditional station equipment.

[0004]

Ideas have been proposed like recording digital VTR by compressing the high-vision signal, and by being able to effectively use the traditional station equipment, the costs that come with introducing high-vision equipment can be decreased, thus promoting the use of high-vision devices in all broadcasting centers and spreading high-vision [broadcasting] to many places.

[0005]

However, the prior art as publicized in the aforementioned patents are only intended to implement compressed coding and recording regeneration of video signals, and no consideration has been given to implementing the processes for multiple video signal types using the same video device. When it comes to both the normal video signal and the high-definition video signal that undergoes compressed coding, there were specific problems that occurred due to the fact since there is no compatibility, each and every video signal processor must be individually set up, and not only is it not possible to share with the interface, the transmission path must be duplicated and set up for each and every device, all of this resulting in costs for the entire system that cannot possibly be decreased.

[0006]

Thus, the goal of this invention is provide a video signal device that solves the aforementioned problems, combining the interface and transmission path, lowering the total cost of the system, accurately discerning the multiple video signal types and safely operating the system.

[0007]

Means to solve the problem

In order to carry out the aforementioned goals, the video signal processing device for this invention stipulates that, within the video device with the ability to utilize multiple types of video signals, there exists a common transmission path through which all the multiple types of video signals are jointly transmitted, while there is an output of the judgment signal expressing the video signal type transmitted in the aforementioned common transmission. There is also a signal choosing process with which the specified video signals are chosen from the various aforementioned video signal types in accordance with the aforementioned judgment signals.

[0008]

Function

The following explanations concern the application as are based on the aforementioned configurations.

[0009]

When it comes to the video signal processing device of this invention, and within the video device with the ability to utilize multiple types of video signals, there exists a common transmission path through which all the multiple types of video signals are jointly transmitted, while there is an output of the judgment signal expressing the video signal type transmitted in the aforementioned common transmission. There is also a signal choosing process with which the specified video signals are chosen from the various aforementioned video signal types in accordance with the aforementioned judgment signals. Because of all these things, originally, both the interface that required duplicate set-ups concerning each and every video signal and part of the transmission path were to be normalized as a common transmission path, and based on this, the configurations for the video device could be optimized while the manufacturing costs could be lowered.

[0010]

Application examples

The following explains application examples for the video signal processing device of this invention using figures.

[0011]

Figure 1 shows an example for the video signal processing device of this invention, in which an application example shows the applicable and compressed VTR video signal recording. 10 is the high-definition video signal input terminal that is a studio standard for the BTA S-001 and S-002, 11/25/60 high-definition television system (henceforth abbreviated as "HDTV signal"), 20 is the input terminal for the NTSC-standard composite digital video signal (henceforth abbreviated as "NTSC signal), 30 is the NTSC signal output terminal, 40 is the HDTV signal output terminal, 60 is the signal processing adaptor output signal, 70 is signal processing adaptor input terminal, 80 is the digital video input terminal, 90 is the digital video output terminal, 100 is the signal input adaptor, 110 and 120 are signal compression processing circuit as well as the signal reverse conversion circuit (corresponding to the processes of the inverse conversion of signals), 130 and 140 are the recorded signal/selection circuit as well as the regenerative signal circuit (in accordance with the signal-choosing process), 150 is the signal

judgment circuit (corresponding to the process for judging signals), 160 and 170 are both the signal form inverse conversion circuit and the signal expansion processing circuit (in accordance with signal conversion processes), and 200 is the D-2-VTR format composites (henceforth abbreviated as "D-2VTR").

[0012]

The compressed video recorded VTR seen in Figure 1 is configured from signal processing adaptor 100 and D-2VTR 200, and the recording and playback of the two video signals possessing differing data rates (the HDTV signal that undergoes input and output via HDTV signal input terminal 10 and HDTV signal output terminal 40 and the NTSC signal undergoing input and output via NTSC signal input terminal 20 as well as NTSC signal output terminal 30) are implemented.

[0013]

As well, and within this application example, it is assumed that the digitalized video signal can be input, and thus, when the NTSC analog signal is input from NTSC signal input terminal 20, the A/D conversion circuit is set up and managed between NTSC signal input terminal 20 and recording signal/selection circuit 130. In the same way, The A/D conversion circuit is set up and managed between HDTV signal input terminal 10 and signal compression processing circuit 110 when the HDTV analog signal is input from HDTV signal input terminal 10.

[0014]

The HDTV signal input into signal processing adaptor 100 via HDTV signal input terminal 10 is initially input into signal compression circuit 110. Signal compression circuit 110 compresses the HDTV signal transmission rate at between 1.2 Gbps (bps: bits per second) and approximately 100 Mbps, and based on this, record/replay is made possible with D-2VTR 200. The HDTV signal with the compressed transmission rate continues on to be input into signal form conversion circuit 120. Signal form conversion circuit 120, after sorting the HDTV signal data in a specific order, then adds on the synchronizing signal to in order to conform to the NTSC signal. As described above. The compressed/converted HDTV signal is input into signal selection circuit 130. As well, the NTSC signal input into signal processing adaptor 100 via NTSC signal input terminal 20 is then directly input into signal selection circuit 130. Signal input 130 selects only either the converted HDTV signal or the NTSC signal and outputs it via output terminal 60 for the signal processing adaptor 100. The video signal output from signal processing adaptor 100 is input into D-2VTR 200 by way of digital video input terminal 80, and

the recording based on D-2VTR 200 is implemented. As well, the switch that occurs between HDTV signals and NTSC signals can either be done manually by the user or can be done automatically.

[0015]

The recording signal regenerated by D-2VTR 200 is, respectively, input into the regenerative signal/selection circuit 140 set up inside signal processing adaptor 100 and the signal judgment circuit 150 via digital video output terminal 90 and signal processing adaptor 70. Signal judgment circuit 150 determines whether input recording signal is the compressed HDTV signal, and the determined signal is then input into regenerative signal/selection circuit 140. Regenerative signal/selection circuit 140, in accordance with the types of recording signals as are displayed based on the determined signal, utilizes a switching control for the transmission destination of the recording signal. More specifically, the recording signal, when it is an NTSC signal, is output directly from signal processing adaptor 100 by way of the NTSC signal output terminal 30. When it is the compressed HDTV signal, it is input into signal form inverse conversion circuit 160. After taking out the synchronizing signal from the recording signal, inverse conversion circuit 160 extracts and restores the HDTV signal data, inputting it into signal expansion processing circuit 170, the HDTV signal of the original transmission rate is generated with the expansion process for this signal by expression processing circuit 170, and this is output from signal processing adaptor 100 by way of HDTV signal output terminal 40.

[0016]

Figure 2 shows the data forms for the HDTV signals, and, respectively speaking, Figure 2(A) shows the data form of Figure 1 in the HDTV signal output via either HDTV signal input terminal 10 or HDTV signal output terminal 40, while Figure 2(B) shows the data form from either after compression with signal compression processing circuit 110 from Figure 1 or after expansion using the signal expansion processing circuit. Within that same figure, 400 is the 1-frame image of the HDTV signal in compression, 401 is the compression unit cluster, 402 is the data of the 1 cluster in compression, 403 is coefficient that determines the quantization step during the quantization of Data 402 (henceforth recorded as "quantization coefficient QMM"). As well, the aforementioned cluster, in regards to the luminance signal and the color difference signal, compiles the predetermined numbers concerning the image block (like those consisting of, for example, 8 vertical pixels x 8 horizontal pixels, equaling 64 samples), and with this implementation example, there are 8 luminance pixel blocks and 4 different color signals, these being defined as the aforementioned cluster.

[0017]

The following, using Figure 2, explains the process operations concerning the signal compression processing circuit 110 as found in Figure 1. As for the HDTV signal input into signal compression processing circuit 110, the 1-frame screen data is divided into cluster units, and after frequency conversion based on DCT (discrete cosine transformation) with each and every cluster, quantization and coding are performed. Signal compression processing circuit 110 outputs, in their respective order, the compression data 402 that adds the EOC control signal showing the end of the data example as based on data example to the 1 cluster part compressed in accordance with the above-mentioned processes, the aforementioned quantization coefficient 403, the screen frame number and field number belonging to the corresponding cluster, and the top cluster of the control signal showing the beginning of the data.

[0018]

Figure 3 is an image that shows the internal configuration of signal form conversion circuit 120 seen in Figure 1. Within that same image, 411 is the computational circuit for the cyclic redundancy code check (henceforth abbreviated as "CRC"), 412 is the address counter, 413 is the starting point computation circuit (henceforth abbreviated as "STP"), 414 is the selector circuit, 415 is the frame counter, and 416 is the sync signal adding circuit.

[0019]

The following is an explanation using Figure 3 concerning the processing operations for signal form conversion circuit 120 seen in Figure 1. As previously described, compression data 402 as output by signal compression processing circuit 110 of Figure 1, quantization coefficient QMM 403, the frame number and the cluster top are each input into the signal form conversion circuit 120. CRC computation circuit 411 calculates the CRC order based on compression data 402, outputting the 2-byte CRC data (CR0, CR1). Address counter 412 assigns the 12 bit cluster addresses for the addresses within the cluster input by counting the cluster signal, outputting the 2 byte cluster address data (CA0, CA1) consisting of the cluster address, frame number and field number.

[0020]

With D-2VTR 200, because the signal processing is performed in the sync group units consisting of 170-byte data, with this, the variably lengthened compression data 402 needs to be "blocked" to a 170-byte code. In this instance, the signal that shows the location of the block top within each and every sync block is required when expanding compression data 402. More specifically, the data showing the number of byte data within the sync block is the start point

(STP), with STP computation circuit 413 calculating the start point and outputting 1 byte STP data.

[0021]

Frame counter 415 is a counter that operates using 1 frame synchronization, indicating the timing of the switch of all the data as output by selector circuit 414. Selector circuit 414 sequentially chooses compression data 402, the cluster address data (CA0, CA1), the CRC data (CR0, CR1), quantized coefficient QMM 403 and start point (STP) data based on the indications obtained from frame counter 415, and these are aligned in a determined order and output. Sync signal adding circuit 416 attaches the synchronized signal to meet the standards of the NTSC signal in regards to the signal output from selector circuit 414 based on the aforementioned processes, and the signal is output with D-2VTR 200, output as a recording data form recorded on magnetic tape.

[0022]

Figure 4 is an image showing the configuration of the recording data within D-2VTR 200 as shown in Figure 1. Figure 4(A) shows the configuration of recording data corresponding to 1 frame, while Figure 4(B) shows the configuration of recording corresponding to 1 sync block. Within those same images, 421 is the field, 422 is the segment and 423 is the sync block.

[0023]

The following is an explanation concerning the configuration of the recording data for D-2 VTR 200 within Figure 1, this explanation being given using Figure 4. In Figure 4(A), the recording data corresponding to one frame recorded with D-2 VTR 200 consists of two fields, with each field being having further configuration consisting of three segments. As well, 2 vertical bytes x 85 horizontal bytes (equaling 170 bytes in all) are the sync block that is the smallest processing unit of the aforementioned D-2 VTR 200. In Figure 4(B), the recording data corresponding to one sync block are divided into the first 85 bytes and latter 85 bytes. The cluster address data (CA0, CA1) and quantized coefficient QMM 403 are placed in the final three bytes of the first 85 bytes, and the start point data STP as well as the CRC data (CR0, CR1) are placed in the last 3 bytes of the latter 85 bytes. The recording data is placed in the section that excludes the vertical synchronization signal region and the VITC region that are not shown.

[0024]

Figure 5 shows the internal construction of signal judgment circuit 150 as seen in Figure 1. In this same figure, 431 is the synchronizing signal removal circuit, 432 is the selector circuit, 433 is the frame counter, 434 is the CRC computation circuit, 435 is the CRC checking circuit, 436 is the address detection circuit, 437 is the address checking circuit, 438 is the frame field counter, 439 is the frame number/field number checking circuit, and 440 is the result/judgment circuit.

[0025]

The following gives an explanation concerning the processing operations for signal judgment circuit 150 as seen in Figure 1 using Figure 5. Synchronizing signal removal circuit 431 removes the synchronizing signal from the regenerative data regenerated from the recording signal on the magnetic tape based on D-2VTR 200 as seen in Figure 1 and then outputs it. Frame counter 433, based on the operation with frame synchronization, indicates to selector circuit 432 what the regenerative data displays, regenerative data that is input from synchronization signal removal circuit 431. Selector circuit 432 both extracts and outputs the determined data in accordance with the indications of frame counter 433, this done for selector circuit 432, CRC computation circuit 434, CRC checking circuit 435, and address detection circuit 436. CRC computation circuit 434 recalculates and outputs the CRC based on the extracted data. CRC checking circuit 435 compares the CRC value recalculated using CRC computation circuit 434 and the CRC value (expressed with the 2-bytes of CR0 and CR1) extracted from the regenerated data using selector circuit 432, and outputs result that determines whether or not the two are combined.

[0026]

Address detection circuit 436 divides the cluster address, frame number and field number from the cluster address data extracted with selector circuit 432 (CA0, CA1) and outputs these things. Address checking circuit 437 outputs the results that determine whether or not the divided cluster address is regenerated using the same order as when it was recorded based on the aforementioned processes. Frame field counter 438 operates based on the divided frame number and field number, doing so based on the aforementioned processes. Frame number/field number checking circuit 439 compares both the frame and field signals extracted with address detection circuit 436 and the frame and field signal generated with frame/field counter 438, outputting results that determine whether or not each of the synchronization and numbers of these signals are combined. Result determination circuit 440 aggregates the determined results output from CRC checking circuit 435, address checking circuit 437, and frame number/field number

checking circuit 439. In the aggregated value, the determined results are put out corresponding to whether or not the ratio in which the judgment is negative meets the determined standards. In this case, because of the fact that when the regenerated signal is the compressed HDTV signal, the ratio with the negative judgment in the aforementioned aggregated value becomes extremely small, while it becomes extremely large when it is the uncompressed NTSC signal, the signal can be determined based on this. As previously mentioned, and corresponding to the determined results output from signal judgment circuit 150, regenerative signal/selection circuit 140 in Figure 1 implements a change in the transmission of the regenerative signal in NTSC signal output terminal 30 when it is determined that the regenerated signal is the uncompressed NTSC signal and does so in signal form inverse conversion circuit 160 when the signal is determined to be the compressed HDTV signal.

[0027]

Figure 6 is an image that shows the internal configuration of result determination circuit 440 as seen in Figure 5. In this same image, 441 is the combinational circuit, 442 is the counter circuit, and 443 is the comparison circuit.

[0028]

The following is an explanation concerning the process operations of result determination circuit 440 as seen in Figure 5, doing so using Figure 6. The determined output for CRC checking circuit 435, address checking circuit 437 and frame number/field number checking circuit 439 are input into combinational circuit 441. Combinational circuit 441 is configured using the three input AND circuit, and when the decision output of CRC checking circuit 435, address checking circuit 437 and frame number/field number checking circuit 439 are all negative, the judgment signal is output. Counter circuit 442 counts the judgment signal of combinational circuit 441 and outputs the counter value. Comparator circuit 443 compares the output counter value of counter circuit 442 and the known value, and when the output counter value of counter circuit 442 exceeds the known value, the comparison judgment signal is output. This comparison judgment signal becomes the judgment result output of result determination circuit 440.

[0029]

Figure 7 is an image that shows other examples concerning the VTR compressed video signal recording applicable to the application example for the video signal processing device of this invention, some the example that applies the VTR compressed video signal recording in Figure 1 to the system that combines the NTSC video device and the HDTV video device. In

this same figure, 100 and 101 are the signal processing adaptor (the same as signal processing adaptor 100 as seen in Figure 1), 200 and 201 are the D-2 VTR (The same as the D-2 VTR 200 as seen in Figure 1), 300 and 301 are the NTSC video device (connected to both NTSC signal input terminal 20 and NTSC signal output terminal 30 in Figure 1), 310 and 311 are the HDTV video device (connected to HDTV signal input terminal 10 and HDTV signal output terminal 40), 320 is transmission path suitable for the SMPTE 259M standard serial interface (henceforth described simply as the serial interface).

[0030]

In Figure 7, signal processing adaptor 100 outputs the NTSC signal output from NTSC video device 300 or the compressed signal that is obtained by compressing the HDTV signal output from HDTV video device 310, outputting them to D-2 VTR 200. D-2 VTR 200 takes in the video signal output from signal processing adaptor 100, recoding this on magnetic tape or outputting it into transmission path 320 by way of the built-in serial interface. D-2 VTR 201 receives the signal transmitted by way of transmission path 320, receiving it by way of the built-in serial interface, and either records this on magnetic tape or outputs it to signal processing adaptor 101. Signal processing adaptor 101, as previously described, determines whether or not the signal input from D-2VTR 201 is a compressed signal, and in the event that it is not a compressed signal, or more specifically, when it turns out to be an NTSC signal, this is output to NTSC video device 301, and when it is a compressed signal, or more specifically, when it is the compressed HDTV signal, this is output to HDTV video signal 311 after the aforementioned expansion process is implemented and the HDTV signal is restored.

[0031]

As previously mentioned, and in this application example, in transmission path 320 of both D-2 VTR 200/201 and the serial interface, there is a need to determine whether or not there is a compressed signal when it comes to the reception of the video signal due to the mix of NTSC signal and compressed HDTV signals. However, based on the utilization of the aforementioned signal adaptors 100 and 101, the multiple types of signals can be determined without having to add on control lines for specific use, which allows for the combination and use of the HDTV and NTSC signals compressed in the same existing interface and transmission path.

[0032]

Also, in the aforementioned application example, there is an explanation given concerning the example in which D-2 VTR is used as a video signal storage device, but the other devices such as the digital magnetic record/replay devices, magnetic disk devices, a magneto-

optical disk device and a semiconductor memory device can all obtain the same result even when using a receiving apparatus that possesses either a recording medium or transmission path. In addition, with the aforementioned application example, while an explanation concerning examples for the use of high-definition HDTV signals as well as low-definition NTSC signals is given, there are other things that can obtain similar results even when using such signals as the NTSC component digital signal and the NTSC composite digital signal.

[0033]

Effect of the invention

As explained in detail, based on the video signal device of this invention, there are configurations characterized by a common transmission path through which all the multiple types of video signals are jointly transmitted, while there is an output of the judgment signal expressing the video signal type transmitted with the aforementioned common transmission. There is also a signal choosing process with which the specified video signals are chosen from the various aforementioned video signal types in accordance with the aforementioned judgment signals, all of these things being done within the video device that utilizes a multiple array of video processing signals. Due to these things, as a standard, both the interface that required duplicate set-ups concerning each and every video signal and part of the transmission are normalized as a common transmission path, and based on this, the configurations for the video device could be optimized while the manufacturing costs could be lowered.

Brief description of the figures

Figure 1 shows an example of the VTR compressed video recording applicable to the example for the video signal processing device of this invention.

Figure 2 shows the data form of the HDTV signal.

Figure 3 shows the internal configuration of the signal form conversion circuit in Figure 1.

Figure 4 shows the configuration of the recording data in the D-2 VTR as seen in Figure 1.

Figure 5 shows the internal configuration the signal judgment circuit as seen in Figure 1.

Figure 6 shows the internal configuration of result determination circuit 440 as seen in Figure 5.

Figure 7 shows other examples of the VTR compressed video recording applicable to the example for the video signal processing device of this invention.

Explanation of symbols

100, 101	Signal processing adaptor
110	Signal compression processing circuit
120	Signal form conversion circuit
130	Recording signal/selection circuit
140	Regenerative signal/selection circuit
150	Signal judgment circuit
160	Signal form inverse conversion circuit
170	Signal expansion processing circuit
200, 201	D-2 VTR
320	Transmission path for serial interface
401	Cluster
423	Sync group
440	Result determination circuit

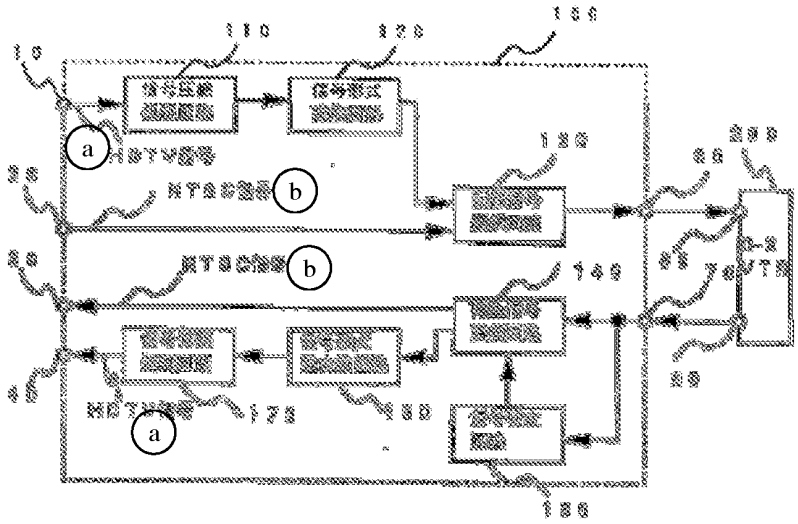


Figure 1

Key:

a	HDTV signal
b	NTSC Signal
110	Signal compression processing circuit
120	Signal form conversion circuit
130	Recording signal/selection circuit
140	Regenerative signal/selection circuit
150	Signal judgment circuit
160	Signal form inverse conversion circuit
170	Signal expansion processing circuit

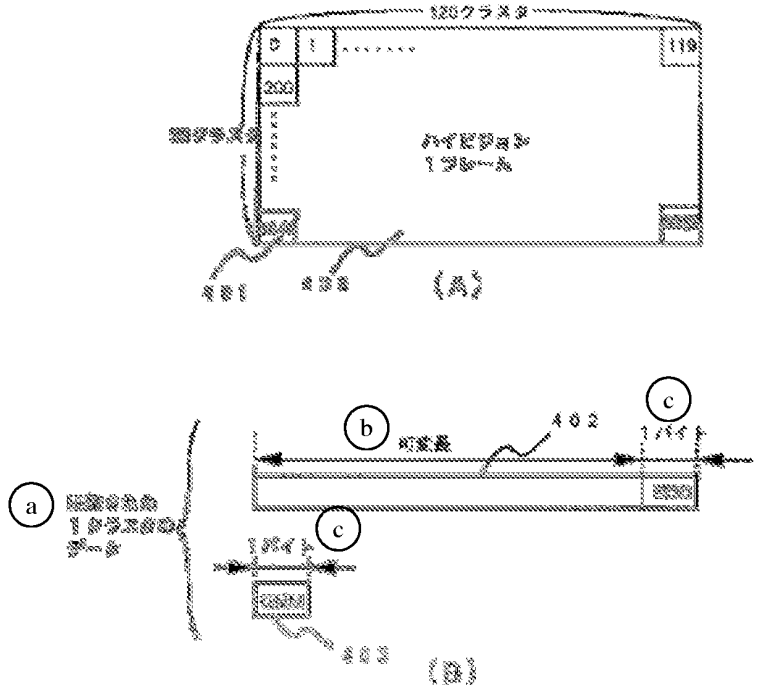


Figure 2

Key:
- a Data of the 1 compressed cluster
- b Variable length
- c 1 byte
- 33 Cluster
- 120 Cluster
- 400 High vision
  1 frame

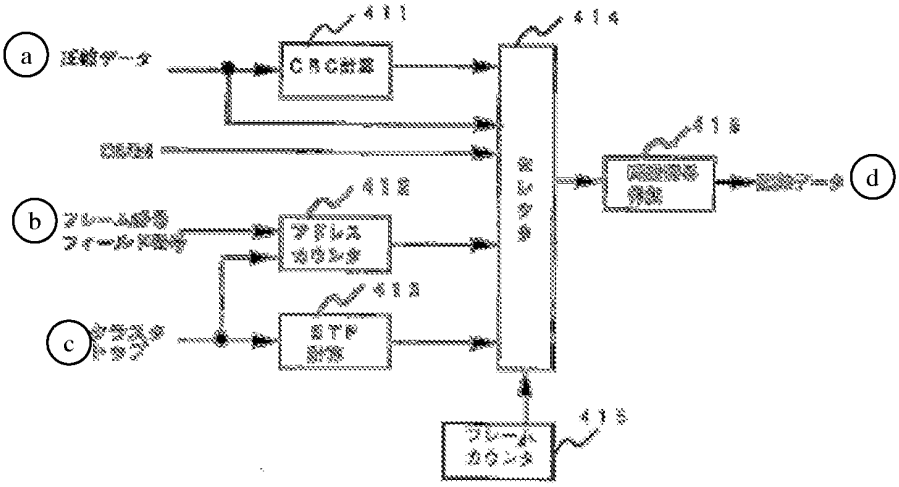


Figure 3

Key: a Compression data
b Frame/field number
c Cluster top
d Recording data
411 CRC computation
412 Address Counter
413 STO computation
414 Selector
415 Frame counter
416 Sync signal addition

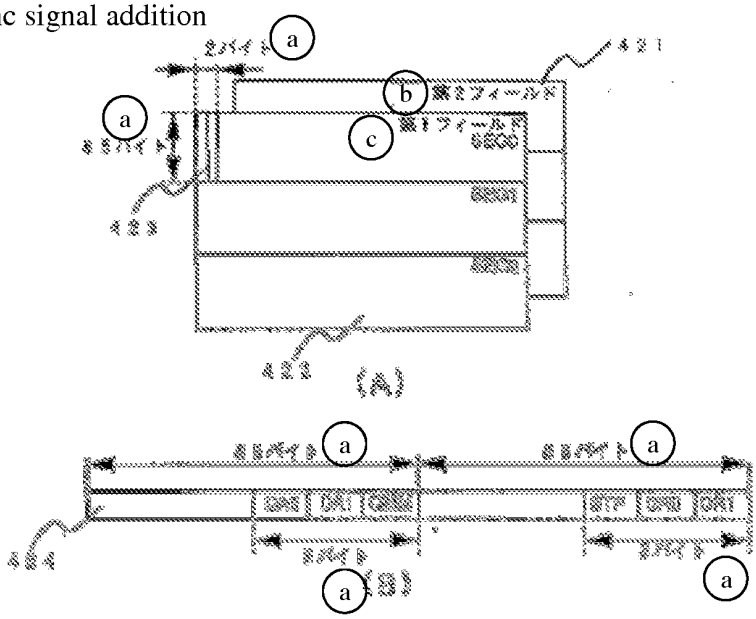


Figure 4

Key: a byte
b Second field

c First field

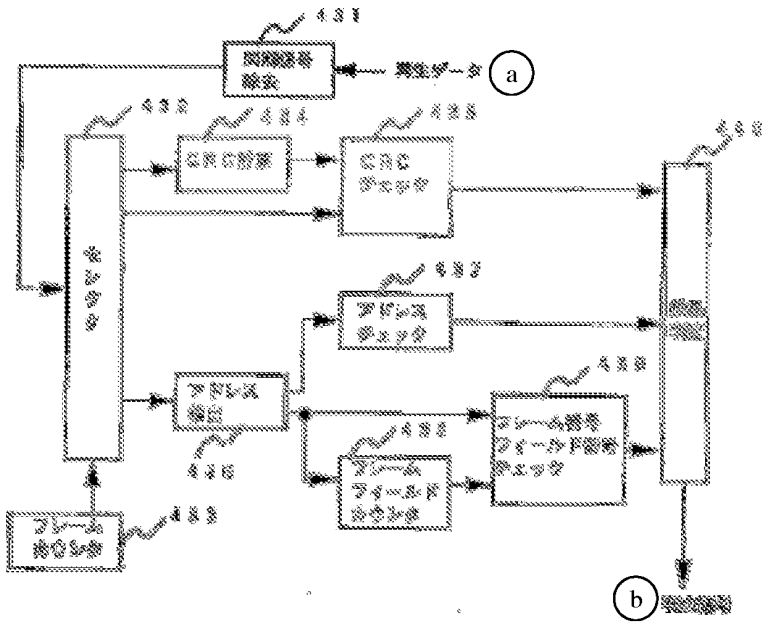


Figure 5

Key:
a Regenerative data
b Judgment signal
431 Sync sig removal
432 Selector
433 Frame counter
434 CRC computation
435 CRC check
436 Address detection
437 Address check
438 Frame field counter
439 Frame number
Field number
Check
440 Results and determination

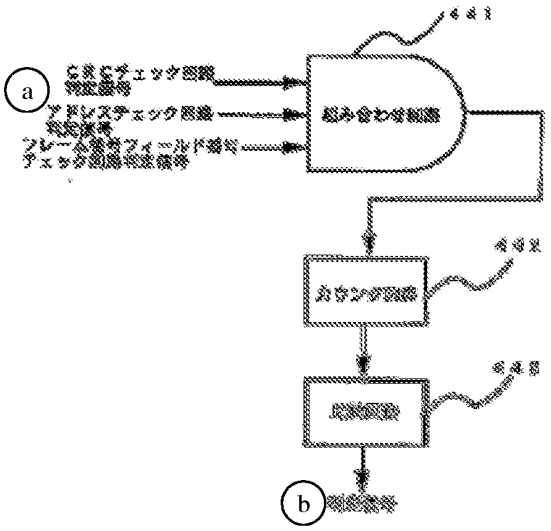


Figure 6

Key: a CRC checking circuit judgment signal
Address checking circuit judgment signal
Frame/Field number checking circuit judgment signal
b Judgment signal
441 Combinational circuit
442 Counter circuit
443 Comparator signal circuit

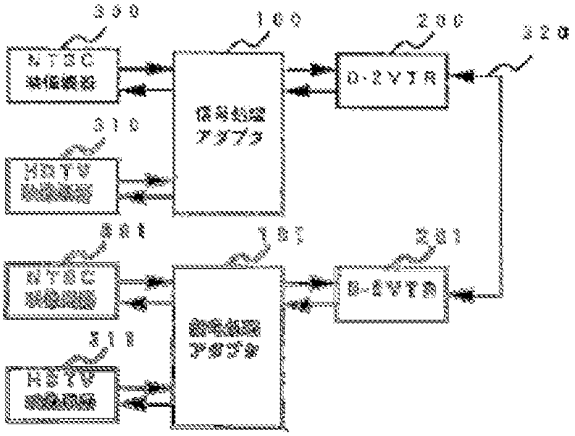


Figure 7

Key: 100 Signal processing adaptor
101 Signal processing adaptor
300 NTSC video signal
301 NTSC video signal
310 HDTV video signal

311 HDTV video signal

Continued from first page

(51) Int. Cl.[6]:	Identification Codes:	Sequence Nos. for Office Use FI	Technical disclosure section
H04N 5/76 9/80	A	7734-5C	

(72)Inventor: Kyoichi Hosokawa
292 Yoshidacho, Totsuka Ward,
Yokohama, Kanagawa Prefecture 292
Yoshidacho, Totsuka Ward, Yokohama,
Kanagawa Prefecture Hitachi, Ltd.
Information/Video Media Research
Department Hitachi, Ltd. Information/Video
Media Research Department

(72) Inventor: Naozumi Sugimura
292 Yoshidacho, Totsuka Ward,
Yokohama, Kanagawa Prefecture 292
Yoshidacho, Totsuka Ward, Yokohama,
Kanagawa Prefecture Hitachi, Ltd.
Information/Video Media Research
Department Hitachi, Ltd. Information/Video
Media Research Department

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報（Ａ）**　(11)特許出願公開番号
特開2003－241732
（P2003－241732A）
(43)公開日　平成15年８月29日(2003.8.29)

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ		テーマコード（参考）
Ｇ０９Ｇ　5/02		Ｃ０９Ｇ　5/02	Ｈ	２Ｇ０２０
Ｇ０１Ｊ　3/46		Ｃ０１Ｊ　3/46		５Ｂ０５７
Ｇ０６Ｔ　1/00	５１０	Ｃ０６Ｔ　1/00	５１０	５Ｃ０６１
Ｇ０９Ｇ　5/00		Ｃ０９Ｇ　5/00	Ｘ	５Ｃ０７７
Ｈ０４Ｎ　1/46		Ｈ０４Ｎ　17/04	Ｚ	５Ｃ０７９

審査請求　未請求　請求項の数５　ＯＬ　（全 17 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2002－44627(P2002－44627)

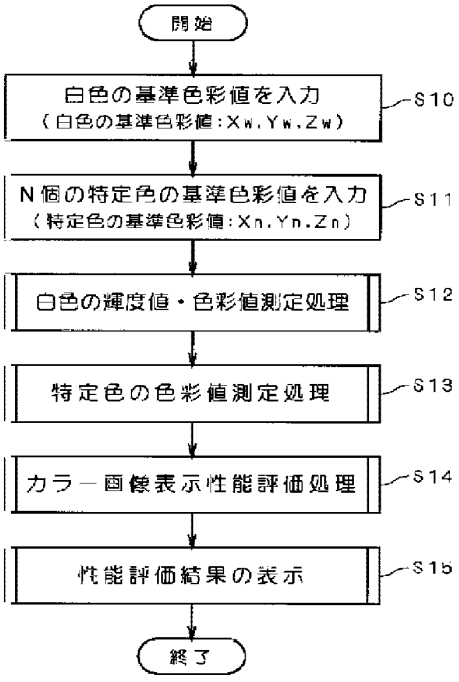
(22)出願日　平成14年２月21日(2002.2.21)

(71)出願人　000006079
ミノルタ株式会社
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番13号
大阪国際ビル
(72)発明者　湯浅　良男
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番13号
大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内
(72)発明者　小林　徹
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番13号
大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内
(74)代理人　100089233
弁理士　吉田　茂明　（外２名）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　カラー画像表示システム

(57)【要約】
【課題】　任意の色について高い色再現性を実現することのできるカラー画像表示システムを実現すること。
【解決手段】　Ｎ個の有彩色に関する特定色の基準色彩値を入力する（ステップＳ１１）。そして特定色の基準色彩値に基づいて表示部に表示を行い、測色計を用いてそのときの表示色を測定して測定色彩値を得る（ステップＳ１３）。そして、測色計によって得られる測定色彩値と特定色の基準色彩値との色差を評価することにより、表示部のカラー画像表示性能評価を行う（ステップＳ１４）。この処理をＮ個の特定色全てについて行うことで、任意の有彩色についてのカラーマッチング状態を評価することができる。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　カラー画像を表示する表示手段を備えたカラー画像表示システムであって、
有彩色である特定色の色彩値に基づいて表示信号を生成して前記表示手段に与えることで、前記特定色に対応する色を前記表示手段に表示させる表示制御手段と、
前記表示信号に基づいて前記表示手段において表示される表示色の色彩値を測定する測色手段と、
前記測色手段によって測定される色彩値と前記特定色の色彩値との色差によって前記表示手段のカラー画像表示性能を評価する評価手段と、を備えるカラー画像表示システム。
【請求項２】　請求項１に記載のカラー画像表示システムにおいて、
ネットワークを介して外部機器とデータ通信を行うことによって、前記特定色の色彩値を取得する通信手段、をさらに備えるカラー画像表示システム。
【請求項３】　請求項１又は２に記載のカラー画像表示システムにおいて、
前記評価手段において前記カラー画像表示性能の評価が行われる都度、前記測色手段によって測定される色彩値、又は、前記評価の評価結果、を記録する記録手段をさらに備えるカラー画像表示システム。
【請求項４】　請求項１乃至３のいずれかに記載のカラー画像表示システムにおいて、
前記測色手段によって測定される色彩値と前記特定色の色彩値との色差が所定範囲内となるように、前記表示信号を補正する補正手段と、
前記補正手段によって補正された前記表示信号を記録する記録手段と、をさらに備えるカラー画像表示システム。
【請求項５】　請求項１乃至４のいずれかに記載のカラー画像表示システムにおいて、
前記評価手段において前記カラー画像表示性能が所定の性能を満足する場合に、保証書データを発行する保証書発行手段、をさらに備えるカラー画像表示システム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】この発明は、カラー画像表示システムに関し、特に表示部等に表示されるカラー画像のカラーマッチングを行うための技術に関する。
【０００２】
【従来の技術】従来、複数のディスプレイ間で同一の色再現性を実現するためにカラーマッチング技術が適用されている。かかるカラーマッチング技術では、基準ディスプレイに対するマッチング度合いを評価することが極めて重要である。
【０００３】そのため従来のカラーマッチング技術では、各ディスプレイにおいて白色の色彩値に基づいた表示を行い、測色センサを用いて各ディスプレイの表示色を測定し、かかる測定結果と基準となる白色色彩値との色差によってマッチング度合いを評価していた。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のカラーマッチング方法では、白色（又は白色付近の無彩色）では精度の高いカラーマッチングを行うことができるが、有彩色である任意の特定色については色再現性が低くなる可能性があった。
【０００５】そこで、この発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、任意の色について高い色再現性を実現することのできるカラー画像表示システムを提供することを目的とする。
【０００６】
【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項１に記載の発明は、カラー画像を表示する表示手段を備えたカラー画像表示システムであって、有彩色である特定色の色彩値に基づいて表示信号を生成して前記表示手段に与えることで、前記特定色に対応する色を前記表示手段に表示させる表示制御手段と、前記表示信号に基づいて前記表示手段において表示される表示色の色彩値を測定する測色手段と、前記測色手段によって測定される色彩値と前記特定色の色彩値との色差によって前記表示手段のカラー画像表示性能を評価する評価手段と、を備えて構成される。
【０００７】請求項２に記載の発明は、請求項１に記載のカラー画像表示システムにおいて、ネットワークを介して外部機器とデータ通信を行うことによって、前記特定色の色彩値を取得する通信手段、をさらに備えて構成される。
【０００８】請求項３に記載の発明は、請求項１又は２に記載のカラー画像表示システムにおいて、前記評価手段において前記カラー画像表示性能の評価が行われる都度、前記測色手段によって測定される色彩値、又は、前記評価の評価結果、を記録する記録手段をさらに備えて構成される。
【０００９】請求項４に記載の発明は、請求項１乃至３のいずれかに記載のカラー画像表示システムにおいて、前記測色手段によって測定される色彩値と前記特定色の色彩値との色差が所定範囲内となるように、前記表示信号を補正する補正手段と、前記補正手段によって補正された前記表示信号を記録する記録手段と、をさらに備えて構成される。
【００１０】請求項５に記載の発明は、請求項１乃至４のいずれかに記載のカラー画像表示システムにおいて、前記評価手段において前記カラー画像表示性能が所定の性能を満足する場合に、保証書データを発行する保証書発行手段、をさらに備えて構成される。
【００１１】
【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。

【００１２】＜１．第１の実施の形態＞図１は本発明の実施の形態にかかるカラー画像表示システム１の概略構成を示す図である。図１に示すようにカラー画像表示システム１はサーバコンピュータ（以下、単にサーバという。）２と複数のクライアントコンピュータ（以下、端末装置という。）３とがネットワーク４に接続され、サーバ２と各端末装置３とが相互にデータ通信可能なように構成されている。

【００１３】そして、上記のようなネットワーク環境のカラー画像表示システム１において、サーバ２が各端末装置３に対して有彩色に関する基準色彩値を送信し、各端末装置３がその基準色彩値に基づいてカラーマッチング評価（すなわち、カラー画像表示性能評価）を行うように構成される。このため、カラー画像表示システム１では、複数の端末装置３において有彩色に関する同一の色再現性が実現される。

【００１４】図２は第１の実施の形態におけるカラー画像表示システム１の詳細構成を示すブロック図である。図２に示すように、端末装置３は、表示部５、測色計６、制御部１０、記憶部３０及び通信制御部７を備えて構成される。

【００１５】表示部５は液晶表示器やＣＲＴ表示器等のカラー画像を表示可能なディスプレイである。また測色計６は表示部５の表示画面に対して所定の位置関係となるように設置することができ、表示部５に表示される画像の特定部分を測色して測定色彩値を出力するように構成される。つまり、測色計６は表示部５での表示色を測定するのである。なお、色彩値は例えばＸＹＺ表色系で表現され、測色計６からはＸＹＺ表色系で表現された測定色彩値が出力される。

【００１６】制御部１０は端末装置３内部のＣＰＵ及びメモリによって実現されるものであり、特にＣＰＵが所定のプログラムを実行することによって種々の機能が実現される。

【００１７】すなわち、制御部１０は測定色彩値記憶部１１、色差計算部１２、評価部１３及び表示制御部２０としての機能を備える。測定色彩値記憶部１１はメモリ等によって構成され、測色計６から出力される測定色彩値を一時的に記憶する機能を有する。色差計算部１２は測定色彩値と記憶部３０に記憶される基準色彩値との色差を計算する機能を有する。そして評価部１３が色差計算部１２において求められた色差に基づいてカラーマッチング状態を評価するように構成されている。

【００１８】表示制御部２０には画像生成部２１と表示信号発生部２２とが設けられており、表示信号発生部２２にはさらに色補正部２３が設けられている。

【００１９】画像生成部２１は表示部５に対して任意の画像を表示させる際の表示用画像を生成する機能を有しており、例えば表示部５のカラーマッチング評価を行う際には記憶部３０に予め格納されている測定用画像３１を読み出して表示部５に表示すべき測定用画像を生成する。また、評価部１３より評価結果に関する画像が得られた場合には、評価結果表示用の画像を生成する。そして画像生成部２１において生成された表示用画像は表示信号発生部２２に与えられる。

【００２０】表示信号発生部２２は画像生成部２１から与えられる画像を表示部５において表示させるために、表示信号を生成する。表示信号は例えば表示部５に固有のＲＧＢ色空間で表現されたカラー信号である。表示部５のカラーマッチング評価を行う場合、表示信号発生部２２は測定用画像についての表示信号を生成する際に、予め記憶部３０に記憶された基準色彩値３２に基づいて表示信号を生成する。つまり、基準色彩値３２を忠実に再現するための表示信号を生成するのである。また、基準色彩値は例えばＸＹＺ表色系で表現されるため、表示信号発生部２２においてはＸＹＺ表色系で表現されるカラー情報をＲＧＢ色空間で表現されたカラー情報に変換する機能も有している。

【００２１】また、色補正部２３は表示部５の表示色を調整する機能を有し、表示信号発生部２２が表示信号を生成する際には、色補正部２３において設定されている色補正パラメータが反映された表示信号を生成する。具体的には、ＸＹＺ表色系で表現された基準色彩値に基づいて、ＲＧＢ色空間で表現された表示信号を生成する際に、色補正部２３は表示部５のカラー表示特性等に応じた色補正パラメータを適用することで基準色彩値に忠実な表示色を実現するように構成されている。

【００２２】記憶部３０はサーバ２から与えられる測定用画像３１及び基準色彩値３２を記憶するものである。測定用画像３１は、例えば、特定色を表示するための複数の特定色表示領域を有し、各特定色表示領域に対して基準色彩値３２が対応付けられた画像となっている。

【００２３】また通信制御部７はネットワーク４を介してサーバ２とデータ通信を行う機能を有する。

【００２４】一方、サーバ２は通信制御部８と記憶部４０とを備え、記憶部４０には各端末装置３に配信すべき測定用画像３１と基準色彩値３２とが記憶される。そしてネットワーク４に対して接続された複数の端末装置３のうち、表示部５に関するカラーマッチング評価を行う必要がある端末装置３に対して予め測定用画像３１及び基準色彩値３２を送信しておくように構成される。

【００２５】以上のように構成されたカラー画像表示システム１において、サーバ２から端末装置３に送信される基準色彩値３２には、白色に関する基準色彩値と、有彩色である特定色に関する基準色彩値とが含まれる。ただし、有彩色である特定色は複数色であることが好ましい。特定色の数を増加させればさせる程、カラーマッチングの評価制度が向上するからである。

【００２６】次に、本実施の形態におけるカラーマッチング評価の処理シーケンスについて説明する。図３乃至

図6は端末装置3においてカラーマッチング評価を行う際の処理シーケンスを示すフローチャートであり、図3はその全体的フローチャートを、図4は白色の輝度値・色彩値測定処理の詳細を、図5は特定色の色彩値測定処理の詳細を、図6はカラー画像表示性能評価処理の詳細をそれぞれ示している。

【0027】まず、端末装置3はネットワーク4を介して白色の基準色彩値をサーバ2より入力する（ステップS10）。ここで得られる白色の基準色彩値をXYZ表色系で例えば（Xw，Yw，Zw）であるとする。

【0028】また端末装置3はネットワーク4を介してN個の特定色の基準色彩値をサーバ2より入力する（ステップS11）。ここで得られるN番目の特定色の基準色彩値をXYZ表色系で例えば（Xn，Yn，Zn）であるとする。

【0029】これらの基準色彩値32（すなわち、白色の基準色彩値（Xw，Yw，Zw）及び特定色の基準色彩値（Xn，Yn，Zn））は記憶部30に保存される。なお、端末装置3はサーバ2から測定用画像31も入力し、基準色彩値32とともに記憶部30に格納される。

【0030】そして端末装置3においては白色の輝度値・色彩値測定処理（ステップS12）が行われる。図4に示すように、この処理ではまず、表示制御部20が白色の基準色彩値（Xw，Yw，Zw）に基づいてRGB色空間の表示信号を生成し（ステップS101）、表示部5ではその表示信号に基づいて白色が表示される（ステップS102）。そして測色計6で表示部5における表示色の色彩値を計測する（ステップS103）。この処理によって得られる白色測定色彩値を（Xdw，Ydw，Zdw）とし、白色測定色彩値（Xdw，Ydw，Zdw）は測定色彩値記憶部11に記憶される。

【0031】なお、XYZ表色系で表現されるカラー情報（すなわち、X値、Y値、Z値）のうち、Y値は輝度成分を示す。このため、上記の測定処理によって得られるYdwが表示部5に表示された白色の輝度値となる。

【0032】次に端末装置3においては特定色の色彩値測定処理が行われる（図3のステップS13）。図5に示すように、この処理ではまず、N個の特定色に関して順次処理していくためのパラメータiを1に初期化する（ステップS111）。そしてN個の特定色のうちのi番目の特定色を選択し（ステップS112）、その選択された特定色に関する基準色彩値（Xn，Yn，Zn）に基づいてRGB色空間の表示信号を生成する（ステップS113）。そしてその表示信号を表示部5に与えることにより、表示部5ではその表示信号に基づいて有彩色である特定色の表示が行われる（ステップS114）。

【0033】そして測色計6で表示部5における表示色の色彩値を計測する（ステップS115）。この処理によって得られる特定色測定色彩値を（Xdn，Ydn，Zdn）とし、特定色測定色彩値（Xdn，Ydn，Zdn）は測定色彩値記憶部11に記憶される。

【0034】そしてパラメータiに対して1が加算され（ステップS116）、次の特定色についてステップS112～S115の処理が繰り返される（ステップS117）。そしてN個の特定色のそれぞれについて測定色彩値（Xdn，Ydn，Zdn）が取得されることになる。

【0035】次に端末装置3においてはカラー画像表示性能評価処理が行われる（図3のステップS14）。図6に示すように、この処理では、色差計算部12及び評価部13が機能し、白色輝度差ΔYw、白色色差ΔEw、特定色色差ΔEnが求められ、これらに基づいてカラーマッチング評価が行われる。

【0036】まず、色差計算部12は測定色彩値記憶11に記憶される白色測定色彩値（Xdw，Ydw，Zdw）と、記憶部30に記憶される白色基準色彩値（Xw，Yw，Zw）とを読み出す。そして、白色測定色彩値（Xdw，Ydw，Zdw）及び白色基準色彩値（Xw，Yw，Zw）のそれぞれから輝度成分値Ydw，Ywを抽出し、白色の輝度差ΔYwを求める（ステップS121）。白色輝度差ΔYwは、

【0037】

【数1】

$$\Delta Yw = Ydw - Yw$$

【0038】によって求められる。つまり、白色輝度差ΔYwは、白色を表示した際の理想的な表示輝度（Yw）と、実際に表示部5に表示された表示輝度（Ydw）との差分である。このようにして求められた白色輝度差ΔYwは評価部13に与えられる。

【0039】次に色差計算部12では白色基準色彩値（Xw，Yw，Zw）と白色測定色彩値（Xdw，Ydw，Zdw）とのそれぞれを色度値に変換する処理が行われる（ステップS122）。具体的には、XYZ表色系で表現された白色基準色彩値及び白色測定色彩値のそれぞれをL*a*b*表色系に変換することで、色彩値を色度値に変換する処理が行われる。この結果、白色基準色彩値（Xw，Yw，Zw）は白色基準色度値（L(w)*，a(w)*，b(w)*）に変換され、白色測定色彩値（Xdw，Ydw，Zdw）は白色測定色度値（L(dw)*，a(dw)*，b(dw)*）に変換される。なお、この変換処理は、ステップS123において色差計算を簡単に行うことができるようにするために行われる。

【0040】そして色差計算部12は測定された白色と、基準となる白色との色差である白色色差ΔEwを求める（ステップS123）。具体的には、白色色差ΔEwは、

【0041】

【数2】

$$\Delta Ew = \left\{\left(L^{*}_{(dw)} - L^{*}_{(w)}\right)^2 + \left(a^{*}_{(dw)} - a^{*}_{(w)}\right)^2 + \left(b^{*}_{(dw)} - b^{*}_{(w)}\right)^2\right\}^{1/2}$$

【００４２】によって求められる。つまり、表示部５に表示された白色が基準となる白色に対してどの程度の色差があるかを、色度値の各成分の差分に基づいて求めるのである。このようにして求められた白色色差ΔＥｗも評価部１３に与えられる。

【００４３】ここまでの処理で白色に関する計算処理が終了し、続いて特定色に関する計算処理に移行する。

【００４４】特定色に関する計算処理では、まず、Ｎ個の特定色に関して順次処理していくためのパラメータｉを１に初期化する（ステップＳ１２４）。そして色差計算部１２はｉ番目の特定色を選択し、測定色彩値記憶１１及び記憶部３０のそれぞれからｉ番目の特定色に対応する特定色測定色彩値（Ｘdn，Ｙdn，Ｚdn）と特定色基準色彩値（Ｘn，Ｙn，Ｚn）とを読み出す（ステップＳ１２５）。

【００４５】次に色差計算部１２では特定色基準色彩値（Ｘn，Ｙn，Ｚn）と特定色測定色彩値（Ｘdn，Ｙdn，Ｚdn）とのそれぞれを色度値に変換する処理が行われる（ステップＳ１２６）。ここでも白色の場合と同様に、ＸＹＺ表色系で表現された特定色基準色彩値及び特定色測定色彩値のそれぞれをＬ*ａ*ｂ*表色系に変換することで、色彩値を色度値に変換する処理が行われる。この結果、特定色基準色彩値（Ｘn，Ｙn，Ｚn）は白色基準色度値（Ｌ(n)*，ａ(n)*，ｂ(n)*）に変換され、白色測定色彩値（Ｘdn，Ｙdn，Ｚdn）は白色測定色度値（Ｌ(dn)*，ａ(dn)*，ｂ(dn)*）に変換される。

【００４６】そして色差計算部１２は測定された特定色と、基準となる特定色との色差である特定色色差ΔＥnを求める（ステップＳ１２７）。具体的には、特定色色差ΔＥnは、

【００４７】

【数３】

$$\Delta En = \left\{\left(L^{*}_{(dn)} - L^{*}_{(n)}\right)^2 + \left(a^{*}_{(dn)} - a^{*}_{(n)}\right)^2 + \left(b^{*}_{(dn)} - b^{*}_{(n)}\right)^2\right\}^{1/2}$$

【００４８】によって求められる。つまり、表示部５に表示された特定色が基準となる特定色に対してどの程度の色差があるかを、色度値の各成分の差分に基づいて求めるのである。このようにして求められた特定色色差ΔＥnも評価部１３に与えられる。

【００４９】そしてパラメータｉに対して１が加算され（ステップＳ１２８）、次の特定色についてステップＳ１２５～Ｓ１２７の処理が繰り返される（ステップＳ１２９）。この結果、Ｎ個の特定色のそれぞれについて特定色色差ΔＥnが求められることになる。

【００５０】そして全ての特定色について特定色色差ΔＥnが求められると、次に評価部１３における評価機能が働き、評価処理が行われる（ステップＳ１３０）。評価部１３は色差計算部１２から得られる白色輝度差ΔＹｗ、白色色差ΔＥｗ及び特定色色差ΔＥnを取得すると、それぞれの値が所定の範囲内にあるか否かを評価する。つまり、白色輝度差ΔＹｗ、白色色差ΔＥｗ及び特定色色差ΔＥnのそれぞれが、白色輝度差ΔＹｗ、白色色差ΔＥｗ及び特定色色差ΔＥnのそれぞれについて設定された所定範囲内にあるか否かを評価するのである。

【００５１】そして、白色輝度差ΔＹｗが白色輝度差について設定された所定範囲の範囲内にあり、かつ、白色色差ΔＥｗが白色色差について設定された所定範囲の範囲内にある場合には、白色に関する基準色と表示色とのズレが所定範囲内にあるため、評価部１３は白色に関してカラーマッチングが適正状態にあると評価する。これに対し、白色輝度差ΔＹｗが所定範囲の範囲外となる場合、又は、白色色差ΔＥｗが所定範囲の範囲外となる場合には、白色に関する基準色と表示色とのズレが所定範囲内にないため、評価部１３は白色に関してカラーマッチングが不適正状態にあると評価する。

【００５２】また、特定色色差ΔＥnが当該特定色について設定された所定範囲の範囲内にある場合には、当該特定色に関する基準色と表示色とのズレが所定範囲内にあるため、評価部１３は当該特定色に関してカラーマッチングが適正状態にあると評価する。これに対し、特定色色差ΔＥnが所定範囲の範囲外にある場合には、当該特定色に関する基準色と表示色とのズレが所定範囲内にないため、評価部１３は当該特定色に関してカラーマッチングが不適正状態にあると評価する。なお、特定色についての評価は、Ｎ個の特定色のそれぞれについて行われる。

【００５３】評価部１３において、白色輝度差ΔＹｗ、白色色差ΔＥｗ及び特定色色差ΔＥnのそれぞれについての評価結果が得られると、評価部１３はその評価結果を画像生成部２１に与える。

【００５４】そして図３のステップＳ１５に進み、画像生成部２１において評価結果表示用の画像が生成され、表示部５でカラー画像表示性能評価結果が表示されることになる。そして必要に応じて、ユーザが端末装置３に対してマニュアル操作等を行うことで色補正部２３における色補正パラメータを調整し、基準色と表示色とが所定範囲内となるように調整することで、カラーマッチングを行うことが可能になる。

【００５５】以上のように、本実施の形態のカラー画像表示システム１では、有彩色である特定色の基準色彩値

に基づく表示信号を表示部５に与えることで、特定色に対応する色を表示部５に表示させ、表示部５において表示される表示色の色彩値を測色計６で測定する。そして、測色計６によって測定される色彩値と特定色の基準色彩値との色差によって表示部５のカラー画像表示性能を評価するように構成されるため、有彩色についてのカラーマッチング度合いを評価することが可能になる。

【００５６】このため、表示部５において高精度に表示したい任意の色を特定色とすることで、任意の色について高い色再現性を実現することの可能なカラー画像表示システム１が実現されることになる。

【００５７】また、カラー画像表示システム１においては、端末装置３がネットワーク４を介してサーバ２とデータ通信を行うことにより、特定色の基準色彩値を取得することが可能なように構成されるため、端末装置３においてサーバ２から指示される基準色を適切な表示色で表示しているか否かを評価することが可能である。

【００５８】このため、カラー画像表示システム１においてサーバ２が基準色彩値を統括管理することができ、カラー画像表示システム１に含まれる全ての端末装置３において、同一の色再現性を実現することが可能になる。

【００５９】＜２．第２の実施の形態＞次に第２の実施の形態について説明する。なお、この実施の形態においてもカラー画像表示システムの全体的構成は図１に示したものと同様である。

【００６０】図７は第２の実施の形態におけるカラー画像表示システム１ａの詳細構成を示すブロック図である。ただし、図７では第１の実施の形態で説明したものと同様の機能を有するものには同一符号を付しており、ここではそれらに関する重複説明を省略する。

【００６１】図７に示すように、本実施の形態のカラー画像表示システム１ａもサーバ２ａと端末装置３ａとがネットワーク４を介して接続された構成となっている。

【００６２】サーバ２ａは通信制御部８と記憶部４０と保証書画像生成部４１と処理部４２とを備えて構成され、端末装置３ａは第１の実施の形態と同様に、表示部５と測色計６と制御部１０と記憶部３０と通信制御部７とを備えて構成される。

【００６３】端末装置３ａの評価部１３は白色輝度差ΔＹw、白色色差ΔＥw及び特定色色差ΔＥnのそれぞれについて評価を行い、その評価結果を画像生成部２１及び通信制御部７に対して与えるように構成される。そして通信制御部７は評価部１３における評価結果を、ネットワーク４を介してサーバ２ａに対して送信する。

【００６４】サーバ２ａにおいて通信制御部８が評価結果を受信すると、その評価結果を保証書画像生成部４１に対して出力する。保証書画像生成部４１は評価結果に基づいてカラーマッチング状態を保証するための保証書画像（保証書データ）を生成し、その保証書画像を通信制御部８及び処理部４２に対して出力する。通信制御部８は保証書画像を保証書画像生成部４１から入力すると、その保証書画像を、評価結果を送信してきた端末装置３ａに対して送信する。また、処理部４２は保証書画像を入力すると、サーバ２ａに接続された表示部４８に出力して保証書画像を表示させたり、サーバ２ａに接続されたプリンタ４９に出力して保証書を印刷させる。

【００６５】一方、端末装置３ａでは、サーバ２ａから保証書画像を受信すると、それを記憶部３０に格納保存する。そして表示制御部２０における画像生成部２１が記憶部３０に保存される保証書画像３３を取得して表示用画像を生成し、表示部５に保証書画像を表示させるように構成される。

【００６６】すなわち、この実施の形態では、端末装置３ａにおける、有彩色である特定色及び白色についての表示色の評価結果に基づいて、サーバ２ａが保証書を発行するように構成されており、カラー画像表示システム１ａに含まれる各端末装置３ａのカラーマッチング状態を、基準色を管理するサーバ２ａによって管理・保証することが可能になる。

【００６７】図８は第２の実施の形態における処理シーケンスを示すフローチャートである。

【００６８】まず、サーバ２ａは記憶部４０に記憶される基準色彩値３２のうちから白色の基準色彩値を端末装置３ａに対して送信する（ステップＳ２０１）。端末装置３ａはこの白色基準色彩値を受信すると（ステップＳ３０１）、それを記憶部３０に格納する。

【００６９】また、サーバ２ａは記憶部４０に記憶される基準色彩値３２のうちからＮ個の特定色の基準色彩値を端末装置３ａに対して送信する（ステップＳ２０２）。端末装置３ａはＮ個の特定色に関する基準色彩値を受信すると（ステップＳ３０２）、それを記憶部３０に格納する。

【００７０】そして端末装置３ａでは、第１の実施の形態と同様の処理を行うことによって白色及び有彩色の表示色の評価を行う。すなわち、まず白色の輝度値・色彩値測定処理（ステップＳ３０３）が行われ、続いて特定色の色彩値測定処理（ステップＳ３０４）及びカラー画像表示性能評価処理（ステップＳ３０５）が順次行われる。なお、白色の輝度値・色彩値測定処理（ステップＳ３０３）、特定色の色彩値測定処理（ステップＳ３０４）及びカラー画像表示性能評価処理（ステップＳ３０５）のそれぞれの詳細は、第１の実施の形態と同様に、図４乃至図６のフローチャートである。

【００７１】したがって、ステップＳ３０３～Ｓ３０５の処理を行うことにより、端末装置３ａにおいて白色を表示した場合の白色輝度差ΔＹw，白色色差ΔＥw、及び、特定色を表示した場合の特定色色差ΔＥnが得られ、これらの値に基づいて端末装置３ａのカラーマッチング状態が評価されることになる。

【００７２】そして評価部１３での評価結果（性能評価結果）がサーバ２ａに送信される（ステップＳ３０６）。サーバ２ａは端末装置３ａにおける性能評価結果を受信すると（ステップＳ２０３）、その性能評価結果を記憶部４０に記録させる（ステップＳ２０４）。また、その性能評価結果は保証書画像生成部４１に与えられ、保証書画像生成部４１が保証書画像を生成する（ステップＳ２０５）。このとき保証書画像生成部４１は評価結果を再評価し、白色輝度差ΔＹw，白色色差ΔＥw及び特定色色差ΔＥnの全てが所定の範囲内にある場合、すなわち端末装置３ａのカラーマッチング状態が適正状態にあると評価される場合に保証書画像を生成する。そしてサーバ２ａは保証書画像を端末装置３ａに対して送信する（ステップＳ２０６）。

【００７３】端末装置３ａは保証書画像を受信すると（ステップＳ３０７）、その保証書画像を記憶部３０に保存し、そして保証書の表示又は印刷処理を行う（ステップＳ３０８）。これにより、端末装置３ａのユーザは、カラー画像表示システム１ａのカラーマッチング状態を管理するサーバ２ａによって、自己の端末装置３ａのカラーマッチング状態が適正であるとして認定されたことを確認することができる。

【００７４】一方、サーバ２ａにおいても保証書画像に基づいて保証書の印刷処理（ステップＳ２０７）が行われ、サーバ２ａの管理者が各端末装置３ａの保証書を管理することが可能になる。

【００７５】以上のように、本実施の形態のカラー画像表示システム１では、第１の実施の形態と同様に、有彩色についてのカラーマッチング度合いを評価することが可能になるとともに、各端末装置３ａは基準色彩値を管理するサーバ２ａから自己のカラーマッチング度合いに関する保証書画像を取得することができるので、各端末装置３ａのユーザは、自己の端末装置３ａの表示色がカラー画像表示システム１ａにおける基準色を適切に表現していることを把握することが可能になる。

【００７６】つまり、サーバ２ａから各端末装置３ａに対して保証書画像を送信するような構成とすることにより、カラー画像表示システム１ａにおける統制された色管理を行うことが可能になるのである。

【００７７】なお、上記のような構成のカラー画像表示システム１ａにおいて、端末装置３ａの評価部１３は、白色輝度差ΔＹw、白色色差ΔＥw及び特定色色差ΔＥnのそれぞれが所定範囲内である場合にその評価結果をサーバ２ａに対して送信するように構成してもよい。そのように構成すれば、サーバ２ａにおいて保証書画像を生成する際に、評価結果を再評価する必要がなくなる点で有益である。

【００７８】また、端末装置３ａからサーバ２ａに対して白色及び特定色の測定色彩値を送信するように構成し、サーバ２ａにおいて測定色彩値の評価を行うように構成してもよい。

【００７９】さらに、上記においてはサーバ２ａが保証書画像を生成する場合を例示したが、画像として生成することに限定されるものではなく、各端末装置３ａのカラーマッチング状態が適正状態であることを保証する保証書データであれば、テキストデータやその他のデータであってもよい。

【００８０】＜３．第３の実施の形態＞次に第３の実施の形態について説明する。なお、この実施の形態においてもカラー画像表示システムの全体的構成は図１に示したものと同様である。

【００８１】図９は第３の実施の形態におけるカラー画像表示システム１ｂの詳細構成を示すブロック図である。ただし、図９では上述した各実施の形態で説明したものと同様の機能を有するものには同一符号を付しており、ここではそれらに関する重複説明を省略する。

【００８２】図９に示すように、本実施の形態のカラー画像表示システム１ｂもサーバ２ｂと端末装置３ｂとがネットワーク４を介して接続された構成となっている。

【００８３】この実施の形態ではカラー画像表示システム１ｂにおいて、端末装置３ｂが所定時間経過ごとに表示部５のカラーマッチング状態を評価し、評価の度に、特定色の測定色彩値をサーバ２ｂに対して送信するように構成される。また、サーバ２ｂは所定時間経過ごとに端末装置３ｂから入力する特定色の測定色彩値等を記憶するように構成され、端末装置３ｂの測定色彩値等の経時変化を監視することが可能な構成となっている。そしてサーバ２ｂが測定色彩値等の経時変化を評価してその結果を端末装置３ｂに与えるように構成される。

【００８４】サーバ２ｂは通信制御部８と記憶部４０と経時変化評価部４３とを備えて構成され、端末装置３ｂは上記各実施の形態と同様に、表示部５と測色計６と制御部１０と記憶部３０と通信制御部７とを備えて構成される。

【００８５】端末装置３ｂの制御部１０にはタイマ１４が設けられ、タイマ１４は前回のカラーマッチング評価からの経過時間をカウントし、所定時間が経過した場合に表示制御部２０及び測色計６に対してカラーマッチング評価の開始指令を与えるように構成される。

【００８６】表示制御部２０はタイマ１４から開始指令を受けると、記憶部３０に格納されている測定用画像３１及び基準色彩値３２を取得し、表示部５に対して測定用画像を表示させる。また、測色計６はタイマ１４からの開始指令に応答して、表示部５に表示される表示色を測定し、測定色彩値を測定色彩値記憶部１１に出力する。ただし、このような測定処理が行われる際には、上述した各実施の形態と同様に、白色とＮ個の特定色との全てについて表示色の測定処理が行われる。

【００８７】測定色彩値記憶部１１は全ての表示色について測定色彩値が得られると、それらの測定色彩値を色

差計算部１２に与えるとともに、通信制御部７に対しても出力する。

【００８８】色差計算部１２に与えられた測定色彩値は、第１の実施の形態と同様に端末装置３ｂにおけるカラーマッチング評価に用いられる。

【００８９】一方、通信制御部７に与えられた測定色彩値は端末装置３ｂからサーバ２ｂに送信される。サーバ２ｂでは測定色彩値を記憶部４０に格納保存する。このためサーバ２ｂの記憶部４０には、端末装置３ｂでカラーマッチング評価が行われる度に、測定色彩値３４が累積的に記憶されていくことになる。

【００９０】また、サーバ２ｂでは端末装置３ｂから測定色彩値３４が得られるタイミングで経時変化評価部４３が機能し、それまでに記憶部４０に格納されていた測定色彩値３４と今回新たに得られた測定色彩値とに基づいて測定色彩値の経時変化を評価する。

【００９１】経時変化評価部４３においては、例えば、測定色彩値の経時変化から、基準色彩値と測定色彩値との色差の経時変化を求め、この色差の経時変化を評価することが行われる。このような評価を行うことにより、端末装置３ｂにおける表示部５の劣化度合い等を知ることができる。

【００９２】そして経時変化評価部４３は経時変化の評価結果を通信制御部８に出力する。このとき、経時変化評価部４３は経時変化を評価した際に、基準色彩値と測定色彩値との色差が所定の範囲内にないと判断した場合、又は測定色彩値の変化量が所定量を超えている場合等に、経時変化の評価結果とともに警告メッセージを通信制御部８に出力する。

【００９３】この結果、端末装置３ｂは、所定時間間隔でカラーマッチング評価を行う度に、サーバ２ｂから経時変化の評価結果を示す経時変化データを受信することになる。また、測定色彩値の経時変化が不適切であった場合、端末装置３ｂは経時変化データとともに警告メッセージを受信することになる。

【００９４】端末装置３ｂはサーバ２ｂから得られるデータを記憶部３０に記憶させる。このため記憶部３０には、測定用画像３１、基準色彩値３２の他、経時変化データ３５と警告メッセージ３６とが記憶されることになる。

【００９５】そして表示制御部２０は記憶部３０に対して経時変化データ３５又は警告メッセージ３６が新たに格納された場合にはそれを取得して表示用画像を生成し、表示部５に表示させることになる。

【００９６】図１０は第３の実施の形態における処理シーケンスを示すフローチャートである。

【００９７】まず、サーバ２ｂは記憶部４０に記憶される基準色彩値３２のうちから白色の基準色彩値を端末装置３ｂに対して送信する（ステップＳ２１０）。端末装置３ｂはこの白色基準色彩値を受信すると（ステップＳ３１０）、それを記憶部３０に格納する。

【００９８】また、サーバ２ｂは記憶部４０に記憶される基準色彩値３２のうちからＮ個の特定色の基準色彩値を端末装置３ｂに対して送信する（ステップＳ２１１）。端末装置３ｂはＮ個の特定色に関する基準色彩値を受信すると（ステップＳ３１１）、それを記憶部３０に格納する。

【００９９】そして端末装置３ｂでは、第１の実施の形態と同様の処理を行うことによって白色及び有彩色の表示色の評価を行う。すなわち、まず白色の輝度値・色彩値測定処理（ステップＳ３１２）が行われ、続いて特定色の色彩値測定処理（ステップＳ３１３）及びカラー画像表示性能評価処理（ステップＳ３１４）が順次行われる。なお、白色の輝度値・色彩値測定処理（ステップＳ３１２）、特定色の色彩値測定処理（ステップＳ３１３）及びカラー画像表示性能評価処理（ステップＳ３１４）のそれぞれの詳細は、第１の実施の形態と同様に、図４乃至図６に示すフローチャートである。

【０１００】したがって、ステップＳ３１２～Ｓ３１４の処理を行うことにより、端末装置３ｂにおいて白色を表示した場合の白色輝度差ΔＹｗ，白色色差ΔＥｗ、及び、特定色を表示した場合の特定色色差ΔＥｎが得られ、これらの値に基づいて端末装置３ｂのカラーマッチング状態が評価されることになる。

【０１０１】そして測定色彩値記憶部１１に一時的に記憶されているＮ個の特定色についての測定色彩値が通信制御部７に出力され、端末装置３ｂからサーバ２ｂに対して送信される（ステップＳ３１５）。

【０１０２】サーバ２ｂはＮ個の特定色の測定色彩値を受信すると（ステップＳ２１２）、それを記憶部４０に記録する（ステップＳ２１３）。このとき各端末装置３ｂについて格納されている測定色彩値の累積データが更新されることになる。

【０１０３】そしてサーバ２ｂにおいて経時変化評価部４３が機能し、記憶部４０に格納される測定色彩値の累積データから経時的変化の評価が行われる（ステップＳ２１４）。このとき必要に応じて警告メッセージの生成が行われる。そしてサーバ２ｂから端末装置３ｂに対して経時変化の評価結果が経時変化データとして送信される（ステップＳ２１５）。また、このとき警告メッセージがある場合にはそれについても送信される。

【０１０４】端末装置３ｂは経時変化データを受信すると（ステップＳ３１６）、警告メッセージが含まれているか否かを評価し（ステップＳ３１７）、警告メッセージが含まれている場合には、ステップＳ３１８に進み、ユーザに対して警告を発生させる。なお、ユーザに対する警告は警告画面の表示でもよいが、警告音発生等で実現してもよい。一方、警告メッセージが含まれていない場合には、ステップＳ３１９に進む。ただし、このとき経時変化データに基づいた評価結果画面を表示してもよ

い。

【０１０５】ステップＳ３１９では、端末装置３ｂのタイマ１４が前回のカラーマッチング評価処理（ステップＳ３１２～Ｓ３１４）の処理から一定時間を経過したか否かを判断し、一定時間が経過した場合にステップＳ３１２に戻ってカラーマッチング評価処理を繰り返し行うことになる。

【０１０６】以上のように、本実施の形態のカラー画像表示システム１ｂでも、有彩色についてのカラーマッチング度合いを評価することが可能になり、表示部５において高精度に表示したい任意の色を特定色とすることで、任意の色について高い色再現性を実現することの可能なカラー画像表示システム１ｂが実現されることになる。

【０１０７】また、この実施の形態のカラー画像表示システム１ｂでは、サーバ２ｂに測定色彩値３４を記憶する記憶部４０が設けられているため、さらに測定色彩値３４の経時変化をサーバ２ｂにおいて監視することが可能になる。

【０１０８】なお、上記説明においては、サーバ２ｂの記憶部４０に対して測定色彩値３４を記憶させる場合について説明したが、端末装置３ｂの評価部１３における評価結果を記憶部４０に記憶させるようにしてもよい。そのように構成する場合であっても評価結果の経時変化を監視することが可能である。

【０１０９】また、上記においては、タイマ１４の機能によって自動的にカラーマッチング評価処理を繰り返し行う場合を例示している。このような場合には端末装置３ｂにおいて測色計６が表示部５の表示画面に対して常に所定の位置関係で固定されていることが必要となる。そのため、タイマ１４の機能によってユーザに対してカラーマッチング評価処理を行うタイミングを告知するように構成して、測色計６が表示部５の表示画面に対して常に固定されていなくても、告知された時にユーザが測色計６を取り付けるように実現してもよい。

【０１１０】＜４．第４の実施の形態＞次に第４の実施の形態について説明する。なお、この実施の形態においてもカラー画像表示システムの全体的構成は図１に示したものと同様である。

【０１１１】図１１は第４の実施の形態におけるカラー画像表示システム１ｃの詳細構成を示すブロック図である。ただし、図１１では上述した各実施の形態で説明したものと同様の機能を有するものには同一符号を付しており、ここではそれらに関する重複説明を省略する。

【０１１２】図１１に示すように、本実施の形態のカラー画像表示システム１ｃもサーバ２ｃと端末装置３ｃとがネットワーク４を介して接続された構成となっている。

【０１１３】この実施の形態ではカラー画像表示システム１ｃにおいて、端末装置３ｃが表示部５のカラーマッチング状態を評価する際、その評価結果に応じて色補正部２３の色補正パラメータを調整し、有彩色に関する基準色と表示色との色差が一定の範囲内となるように、カラーマッチング状態の適正化を図った後、適正化された表示信号を評価データとしてサーバ２ｃに送信するように構成される。

【０１１４】サーバ２ｃは通信制御部８と記憶部４０と経時変化評価部４３とを備えて構成され、端末装置３ｃは上記各実施の形態と同様に、表示部５と測色計６と制御部１０と記憶部３０と通信制御部７とを備えて構成される。

【０１１５】端末装置３ｃの制御部１０においては、評価部１３が色差計算部１２から得られる表示色と基準色との色差に基づいて、色補正部２３において適用される色補正パラメータを調整するように構成される。具体的には、表示部５における表示色の測定色彩値と基準色彩値とに所定範囲以上の色差がある場合には、その色差が所定範囲内となるように色差を小さくするフィードバック制御が行われるのである。そして、調整された色補正パラメータを適用して表示部５に対する基準色に基づいた表示を行わせ、測色計６でその表示色を測定することを繰り返すことにより、表示色と基準色との色差を所定範囲内に収めることが可能になる。

【０１１６】そして表示制御部２０は最終的に表示色と基準色との色差が所定範囲内となったときに、その基準色を表示部５に表示させるための表示信号を評価データとして通信制御部７に出力する。これにより、評価データとなる表示信号はサーバ２ｃに送信される。

【０１１７】サーバ２ｃでは評価データとして得られる表示信号を記憶部４０に格納保存する。このためサーバ２ｃの記憶部４０には、端末装置３ｃの表示部５に対して基準色を忠実に再現した表示色を実現するための表示信号３７が累積的に格納されていくことになる。

【０１１８】また、サーバ２ｃでは端末装置３ｃから評価データとなる表示信号が得られるタイミングで経時変化評価部４３が機能し、それまでに記憶部４０に格納されていた表示信号３７と今回新たに得られた表示信号とに基づいて表示信号の経時変化を評価する。

【０１１９】経時変化評価部４３においては、例えば、表示信号の経時変化から、同一の基準色を表示させるために表示信号がどのような変化をしているかを監視することができる。このような評価を行うことで、端末装置３ｃにおける表示部５の劣化度合い等を知ることもできる。また、複数の端末装置３ｃの表示信号を管理することで、各端末装置３ｃにおける表示部５の特性を統括的に管理することも可能になる。

【０１２０】そして経時変化評価部４３は表示信号の経時変化等に関する評価結果を通信制御部８に出力する。このとき、表示部５の劣化が進んでいると判断されるような場合には、経時変化の評価結果とともに警告メッセ

ージを通信制御部８に出力するようにしてもよい。
【０１２１】この結果、端末装置３ｃは、サーバ２ｃから表示信号の経時変化を示す経時変化データを受信することになる。そして端末装置３ｂはサーバ２ｂから得られるデータを記憶部３０に記憶させる。このため記憶部３０には、第３の実施の形態と同様に、測定用画像３１、基準色彩値３２の他、経時変化データ３５と警告メッセージ３６とが記憶されることになる。
【０１２２】そして表示制御部２０は記憶部３０に対して経時変化データ３５又は警告メッセージ３６が新たに格納された場合にはそれを取得して表示用画像を生成し、表示部５に表示させることになる。
【０１２３】図１２及び図１３は第４の実施の形態における処理シーケンスを示すフローチャートである。
【０１２４】まず、サーバ２ｃは記憶部４０に記憶される基準色彩値３２のうちからＮ個の特定色の基準色彩値を端末装置３ｂに対して送信する（ステップＳ２３０）。端末装置３ｃはＮ個の特定色に関する基準色彩値を受信すると（ステップＳ３３０）、それを記憶部３０に格納する。
【０１２５】そして端末装置３ｃでは、Ｎ個の特定色に関して順次処理していくためのパラメータｉを１に初期化する（ステップＳ３３１）。そしてＮ個の特定色のうちのｉ番目の特定色を選択し（ステップＳ３３２）、その選択された特定色に関する基準色彩値に基づいてＲＧＢ色空間の表示信号を生成する（ステップＳ３３３）。そしてその表示信号を表示部５に与えることにより、表示部５ではその表示信号に基づいて有彩色である特定色の表示が行われる（ステップＳ３３４）。
【０１２６】そして測色計６で表示部５における表示色の色彩値を計測し（ステップＳ３３５）、表示色の色彩値と基準色彩値との色差に応じて色補正パラメータを調整することにより、表示信号を補正する（ステップＳ３３６）。なお、色差の計算及び評価に関しては、第１の実施の形態等で説明したものと同様である。
【０１２７】そして補正された表示信号に基づいて再度表示部５に対して有彩色である特定色の表示が行われ（ステップＳ３３７）、そのときの表示色の色彩値が再度計測される（ステップＳ３３８）。そして制御部１０は、表示色の色彩値と基準色彩値との色差が一定範囲内にあるか否かを評価し、一定範囲内にない場合には、ステップＳ３３６～Ｓ３３８の処理を繰り返す（ステップＳ３３９）。その結果、表示色の色彩値と基準色彩値との色差が一定範囲内となった場合には、ｉ番目の特定色については適正表示が可能な状態になることから、表示制御部２０において表示信号が一時的に評価データとして保存される（ステップＳ３４０）。
【０１２８】そしてパラメータｉに対して１が加算され（ステップＳ３４１）、次の特定色についてステップＳ３３２～Ｓ３４０の処理が繰り返される（ステップＳ３４２）。
【０１２９】その結果、全ての特定色について表示色と基準色との色差が一定範囲内となることから、表示制御部２０はＮ個の特定色それぞれを表示するための表示信号を評価データとして通信制御部７に出力する。これにより、評価データがサーバ２ｃに送信される（図１３：ステップＳ３４３）。
【０１３０】サーバ２ｃは、評価データ、すなわちＮ個の特定色についての表示信号を受信すると（ステップＳ２３１）、それを記憶部４０に記録する（ステップＳ２３２）。このとき各端末装置３ｂについて格納されている評価データの累積データが更新されることになる。
【０１３１】そしてサーバ２ｃにおいて経時変化評価部４３が機能し、記憶部４０に格納される表示信号の累積データから経時的変化等の各種評価が行われる（ステップＳ２３３）。このとき必要に応じて警告メッセージの生成が行われる。そしてサーバ２ｃから端末装置３ｃに対して経時変化の評価結果が経時変化データとして送信される（ステップＳ２３４）。また、このとき警告メッセージがある場合にはそれについても送信される。
【０１３２】端末装置３ｃは経時変化データを受信すると（ステップＳ３４４）、それを記憶部３０に格納し、評価結果の表示・印刷処理を行うことになる（ステップＳ３４５）。
【０１３３】以上のように、本実施の形態のカラー画像表示システム１ｃでも、有彩色についてのカラーマッチング度合いを評価することが可能になり、表示部５において高精度に表示したい任意の色を特定色とすることで、任意の色について高い色再現性を実現することの可能なカラー画像表示システム１ｃが実現されることになる。
【０１３４】また、この実施の形態のカラー画像表示システム１ｃでも、サーバ２ｃに表示信号３７を記憶する記憶部４０が設けられているため、端末装置３ｃにおいて特定の基準色を表示させるための表示信号３７の経時変化をサーバ２ｃにおいて監視することが可能になる。
【０１３５】また、サーバ２ｃにおいて各端末装置３ｃが特定基準色を表示する際の表示信号を管理することで、複数の端末装置３ｃそれぞれにおける表示部５の特性を管理することも可能である。
【０１３６】＜５．変形例＞以上、この発明に関するいくつかの実施の形態について説明したが、この発明は上記説明した内容のものに限定されるものではない。
【０１３７】例えば、上記説明においては、カラー画像表示システムがサーバと複数の端末装置とによって構成される場合を例示したが、例えば上述したサーバの機能を端末装置に設け、端末装置単体でカラー画像表示システムを構成するように実現してもよい。また、これに限らず、上述したサーバの機能の一部を端末装置側に配置するように構成してもよい。

【０１３８】また、上記説明においては、白色とＮ個の特定色（有彩色）を表示した際の表示色を評価する場合を例示したが、白色に関する評価については特に必要でなくともよい。ただし、表示部５の白色の表示色や輝度値の評価を行うためには、有彩色である特定色の他にも、白色を評価対象に含めることがより好ましい。

【０１３９】また、上記説明においては、Ｎ個の特定色（有彩色）を表示した際の表示色を評価する場合を例示したが、特定色は１色であってもよい。ただし、表示部５のカラー画像表示性能を全般的に評価するためには特定色の数をより多く設定することがより好ましい。

【０１４０】さらに、上記の第１乃至第４の実施の形態のそれぞれの各構成要素を他の実施の形態における構成と組み合わせたカラー画像表示システムを構築してもよい。

【０１４１】なお、上述した実施の形態には、以下の発明概念が含まれる。

【０１４２】（１）　カラー画像を表示する表示手段のカラー画像表示性能を評価する方法であって、有彩色である特定色の色彩値に基づいて表示信号を生成して前記表示手段に与えることで、前記特定色に対応する色を前記表示手段に表示させる工程と、前記表示信号に基づいて前記表示手段において表示される表示色の色彩値を、測色計を用いて測定する工程と、前記測色計によって測定される色彩値と前記特定色の色彩値との色差によって前記表示手段のカラー画像表示性能を評価する工程と、を有するカラー画像表示性能評価方法。

【０１４３】これにより、高精度に表示したい有彩色を特定色とすることで、任意の色について高い色再現性を実現することが可能になる。

【０１４４】（２）　上記（１）に記載のカラー画像表示性能評価方法において、ネットワークを介して外部機器とデータ通信を行うことによって、前記特定色の色彩値を取得する工程をさらに有するカラー画像表示性能評価方法。

【０１４５】これにより、外部機器から指示される有彩色の色彩値（基準色）を適切な表示色で表示しているか否かを評価することが可能である。

【０１４６】（３）　上記（１）又は（２）に記載のカラー画像表示性能評価方法において、前記カラー画像表示性能の評価が行われる都度、該評価結果を記録して前記カラー画像表示性能に関する経時変化を評価する工程をさらに有するカラー画像表示性能評価方法。

【０１４７】これにより、評価の評価結果の経時的変化を監視することが可能になり、カラー画像表示性能の変化を管理することができる。また、これにより表示手段の劣化度合いを監視することも可能である。

【０１４８】（４）　上記（１）乃至（３）のいずれかに記載のカラー画像表示性能評価方法において、前記測色計によって測定される色彩値と前記特定色の色彩値との色差が所定範囲内となるように、前記表示信号を補正する工程と、補正された前記表示信号を記録する工程と、をさらに有するカラー画像表示性能評価方法。

【０１４９】これにより、特定色の色彩値に基づいて適正な表示を行わせるための表示信号の変化を監視することができる。

【０１５０】（５）　上記（１）乃至（４）のいずれかに記載のカラー画像表示性能評価方法において、前記カラー画像表示性能が所定の性能を満足する場合に、保証書データを発行する工程、をさらに有するカラー画像表示性能評価方法。

【０１５１】これにより、有彩色である特定色を表示手段が適切に表示していることを認識することができる。

【０１５２】（６）　上記（１）乃至（５）のいずれかに記載のカラー画像表示性能評価方法において、白色の色彩値に基づいて白色表示信号を生成して前記表示手段に与えることで、前記白色に対応する色を前記表示手段に表示させる工程と、前記白色表示信号に基づいて前記表示手段において表示される表示色の色彩値を、測色計を用いて測定する工程と、をさらに有するカラー画像表示性能評価方法。

【０１５３】これにより、有彩色である特定色だけでなく、白色表示及び表示輝度についても評価を行うことが可能である。

【０１５４】

【発明の効果】以上説明したように、請求項１に記載の発明によれば、有彩色である特定色の色彩値に基づいて表示信号を生成して表示手段に与えることで、特定色に対応する色を表示手段に表示させ、当該表示手段において表示される表示色の色彩値を測色手段で測定し、測色手段によって測定される色彩値と特定色の色彩値との色差によって表示手段のカラー画像表示性能を評価するように構成されるため、高精度に表示したい有彩色を特定色とすることで、任意の色について高い色再現性を実現することが可能になる。

【０１５５】請求項２に記載の発明によれば、ネットワークを介して外部機器とデータ通信を行うことによって、特定色の色彩値を取得するように構成されるため、外部機器から指示される有彩色の色彩値（基準色）を適切な表示色で表示しているか否かを評価することが可能である。

【０１５６】請求項３に記載の発明によれば、カラー画像表示性能の評価が行われる都度、測色手段によって測定される色彩値、又は、評価の評価結果、を記録する記録手段をさらに備えるので、測色手段によって測定される色彩値、又は、評価の評価結果の経時的変化を監視することが可能になり、カラー画像表示性能の変化を管理することができる。また、これにより表示手段の劣化度合いを監視することも可能である。

【０１５７】請求項４に記載の発明によれば、測色手段

によって測定される色彩値と特定色の色彩値との色差が所定範囲内となるように、表示信号を補正するように構成され、かつ、その補正された表示信号を記録するように構成されるため、特定色の色彩値に基づいて適正な表示を行わせるための表示信号の変化を監視することができる。

【０１５８】請求項５に記載の発明によれば、カラー画像表示性能が所定の性能を満足する場合に、保証書データを発行するように構成されるため、有彩色である特定色を表示手段が適切に表示していることを認識することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態にかかるカラー画像表示システムの概略構成を示す図である。

【図２】第１の実施の形態におけるカラー画像表示システムの詳細構成を示すブロック図である。

【図３】端末装置においてカラーマッチング評価を行う際の処理シーケンスを示すフローチャートである。

【図４】端末装置においてカラーマッチング評価を行う際の処理シーケンスを示すフローチャートである。

【図５】端末装置においてカラーマッチング評価を行う際の処理シーケンスを示すフローチャートである。

【図６】端末装置においてカラーマッチング評価を行う際の処理シーケンスを示すフローチャートである。

【図７】第２の実施の形態におけるカラー画像表示システムの詳細構成を示すブロック図である。

【図８】第２の実施の形態における処理シーケンスを示すフローチャートである。

【図９】第３の実施の形態におけるカラー画像表示システムの詳細構成を示すブロック図である。

【図１０】第３の実施の形態における処理シーケンスを示すフローチャートである。

【図１１】第４の実施の形態におけるカラー画像表示システムの詳細構成を示すブロック図である。

【図１２】第４の実施の形態における処理シーケンスを示すフローチャートである。

【図１３】第４の実施の形態における処理シーケンスを示すフローチャートである。

【符号の説明】

１，１ａ，１ｂ，１ｃ　カラー画像表示システム

２，２ａ，２ｂ，２ｃ　サーバ（サーバコンピュータ）

３，３ａ，３ｂ，３ｃ　端末装置（クライアントコンピュータ）

４　ネットワーク

５　表示部（表示手段）

６　測色計（測色手段）

７，８　通信制御部（通信手段）

１０　制御部

１２　色差計算部

１３　評価部（評価手段）

２０　表示制御部（表示制御手段）

２３　色補正部（色補正手段）

３０　記憶部

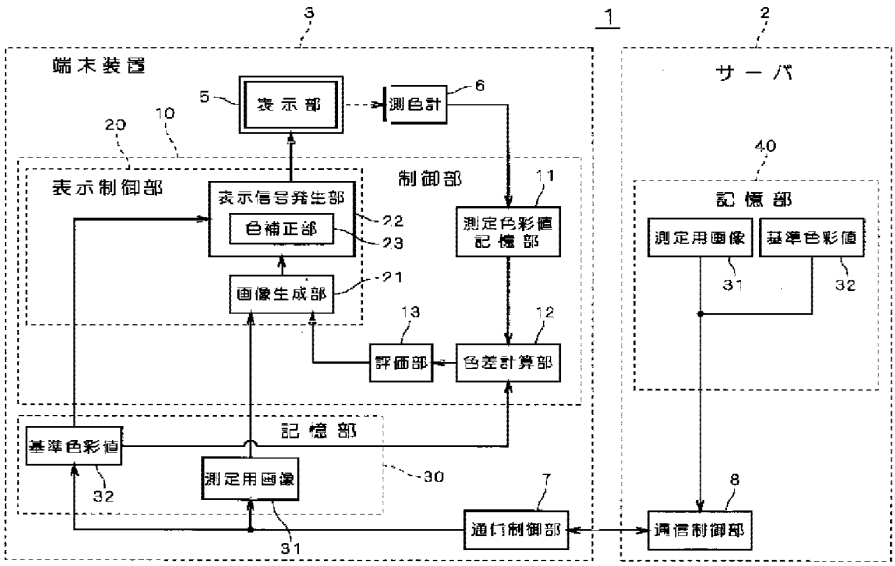
３２　基準色彩値

４０　記憶部（記録手段）

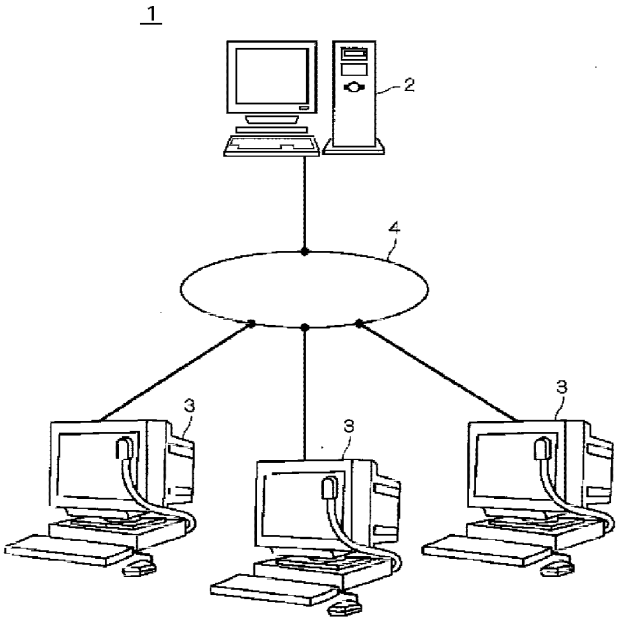
４１　保証書画像生成部（保証書発行手段）

４３　経時変化評価部

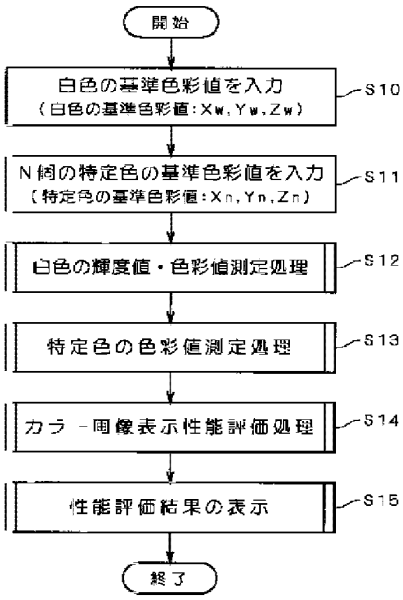
【図２】



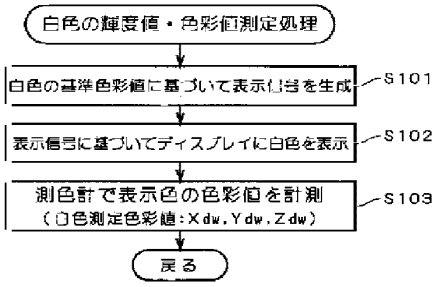
【図1】


1
2
4
3
3
3

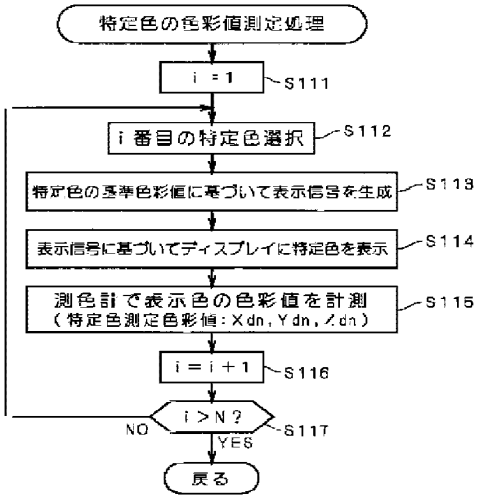
【図3】


開始
白色の基準色彩値を入力
(白色の基準色彩値:Xw,Yw,Zw)
S10
N個の特定色の基準色彩値を入力
(特定色の基準色彩値:Xn,Yn,Zn)
S11
白色の輝度値・色彩値測定処理
S12
特定色の色彩値測定処理
S13
カラー画像表示性能評価処理
S14
性能評価結果の表示
S15
終了

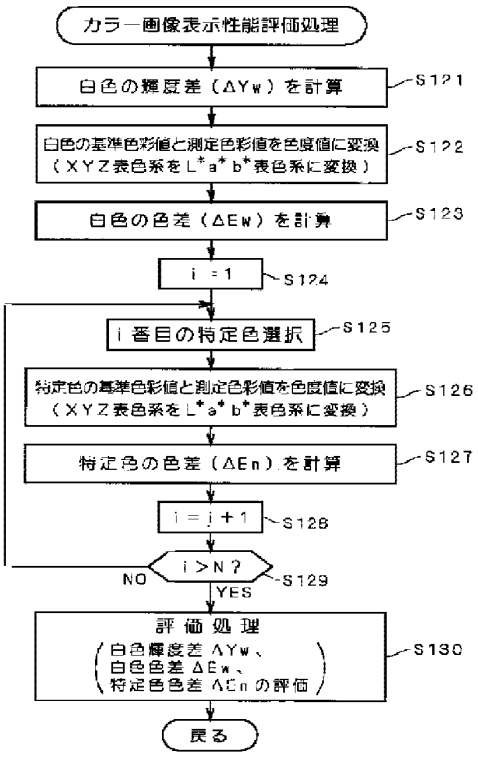
【図4】


白色の輝度値・色彩値測定処理
白色の基準色彩値に基づいて表示信号を生成
S101
表示信号に基づいてディスプレイに白色を表示
S102
測色計で表示色の色彩値を計測
(白色測定色彩値:Xdw,Ydw,Zdw)
S103
戻る

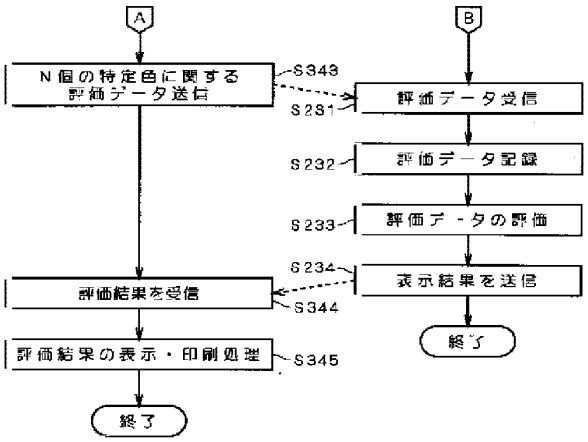
【図5】


特定色の色彩値測定処理
i=1
S111
i番目の特定色選択
S112
特定色の基準色彩値に基づいて表示信号を生成
S113
表示信号に基づいてディスプレイに特定色を表示
S114
測色計で表示色の色彩値を計測
(特定色測定色彩値:Xdn,Ydn,Zdn)
S115
i=i+1
S116
i>N?
S117
NO
YES
戻る

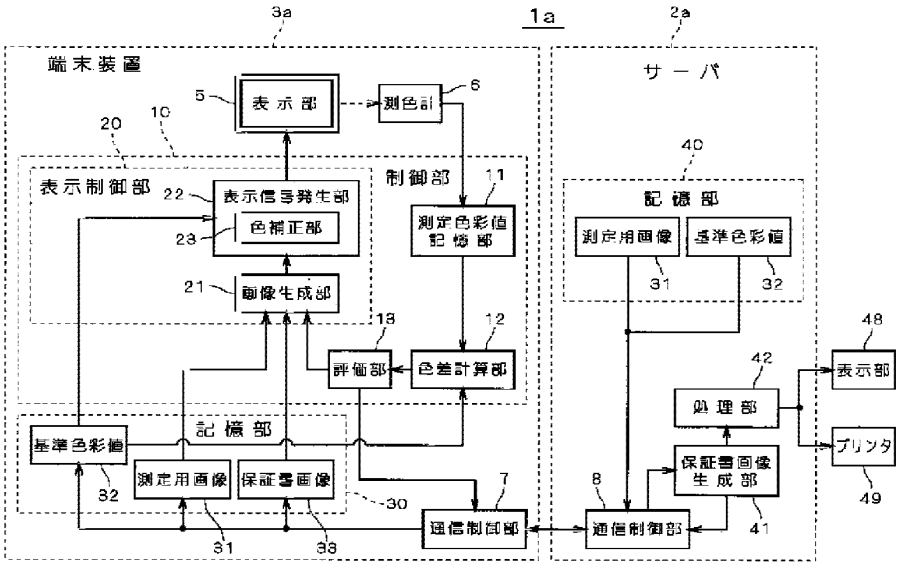
【図6】


カラー画像表示性能評価処理
白色の輝度差（ΔYw）を計算
S121
白色の基準色彩値と測定色彩値を色度値に変換（XYZ表色系をL*a*b*表色系に変換）
S122
白色の色差（ΔEw）を計算
S123
i＝1
S124
i番目の特定色選択
S125
特定色の基準色彩値と測定色彩値を色度値に変換（XYZ表色系をL*a*b*表色系に変換）
S126
特定色の色差（ΔEn）を計算
S127
i＝j＋1
S128
i＞N？
NO
YES
S129
評価処理
（白色輝度差ΔYw、白色色差ΔEw、特定色色差ΔEnの評価）
S130
戻る

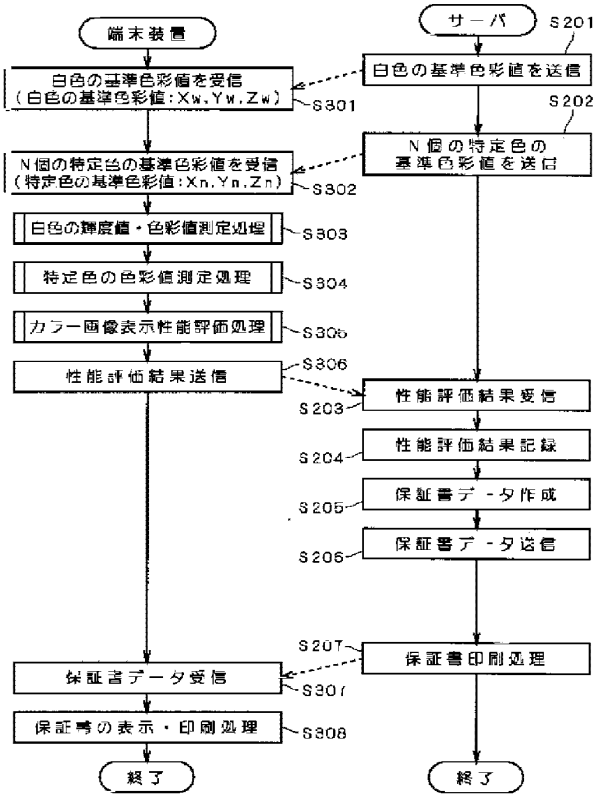
【図13】


A
B
N個の特定色に関する評価データ送信
S343
S231
評価データ受信
S232
評価データ記録
S233
評価データの評価
S234
表示結果を送信
終了
評価結果を受信
S344
評価結果の表示・印刷処理
S345
終了

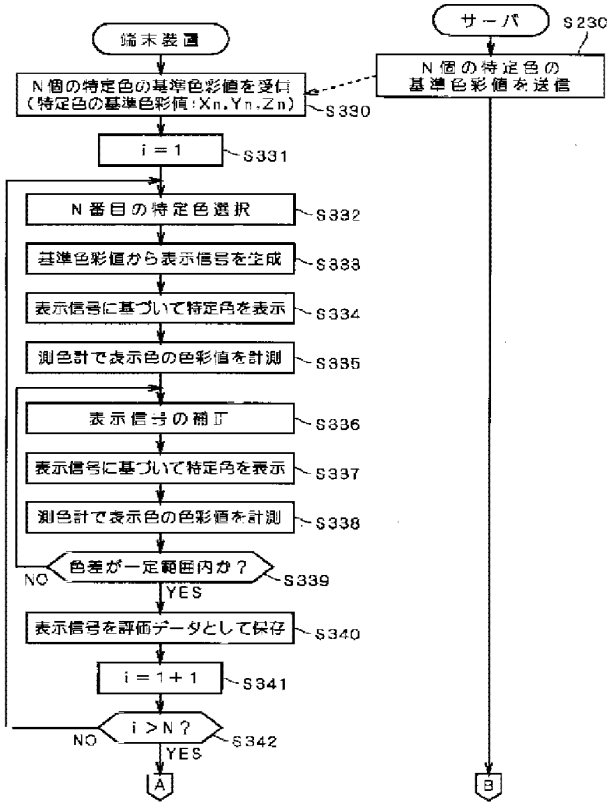
【図7】


3a
1a
2a
端末装置
サーバ
表示部
測色計
制御部
表示制御部
表示信号発生部
色補正部
画像生成部
測定色彩値記憶部
評価部
色差計算部
記憶部
基準色彩値
測定用画像
保証書画像
通信制御部
通信制御部
記憶部
測定用画像
基準色彩値
処理部
保証書画像生成部
表示部
プリンタ

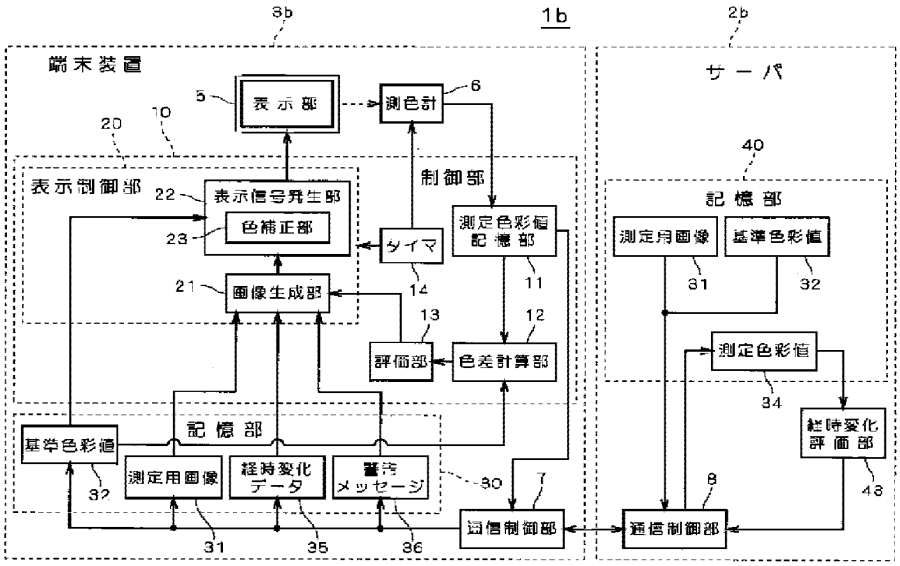
【図8】


端末装置
サーバ
S201
白色の基準色彩値を送信
白色の基準色彩値を受信
(白色の基準色彩値:Xw,Yw,Zw)
S301
S202
N個の特定色の
基準色彩値を送信
N個の特定色の基準色彩値を受信
(特定色の基準色彩値:Xn,Yn,Zn)
S302
白色の輝度値・色彩値測定処理
S303
特定色の色彩値測定処理
S304
カラー画像表示性能評価処理
S305
性能評価結果送信
S306
性能評価結果受信
S203
性能評価結果記録
S204
保証書データ作成
S205
保証書データ送信
S206
保証書印刷処理
S207
保証書データ受信
S307
保証書の表示・印刷処理
S308
終了
終了

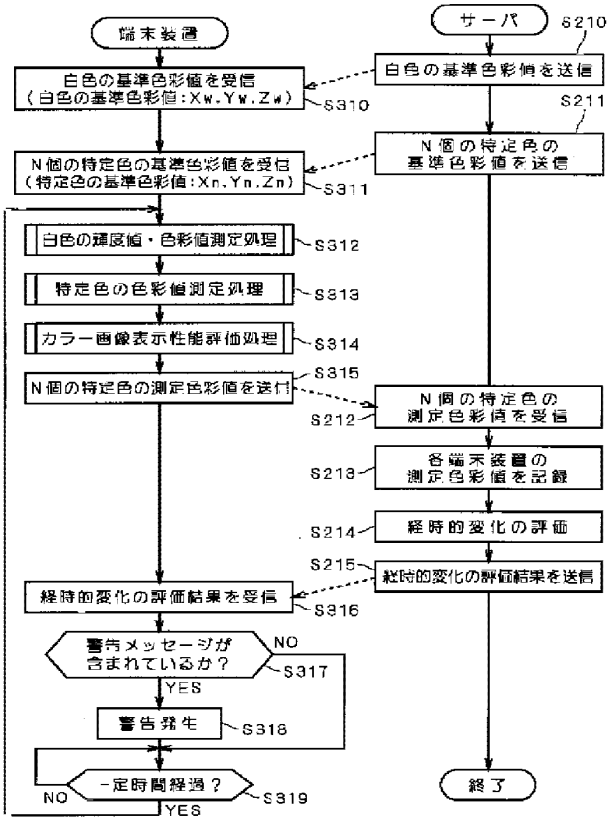
【図12】


端末装置
サーバ
S230
N個の特定色の
基準色彩値を送信
N個の特定色の基準色彩値を受信
(特定色の基準色彩値:Xn,Yn,Zn)
S330
i=1
S331
N番目の特定色選択
S332
基準色彩値から表示信号を生成
S333
表示信号に基づいて特定色を表示
S334
測色計で表示色の色彩値を計測
S335
表示信号のn番目
S336
表示信号に基づいて特定色を表示
S337
測色計で表示色の色彩値を計測
S338
色差が一定範囲内か?
S339
NO
YES
表示信号を評価データとして保存
S340
i=i+1
S341
i>N?
S342
NO
YES
A
B

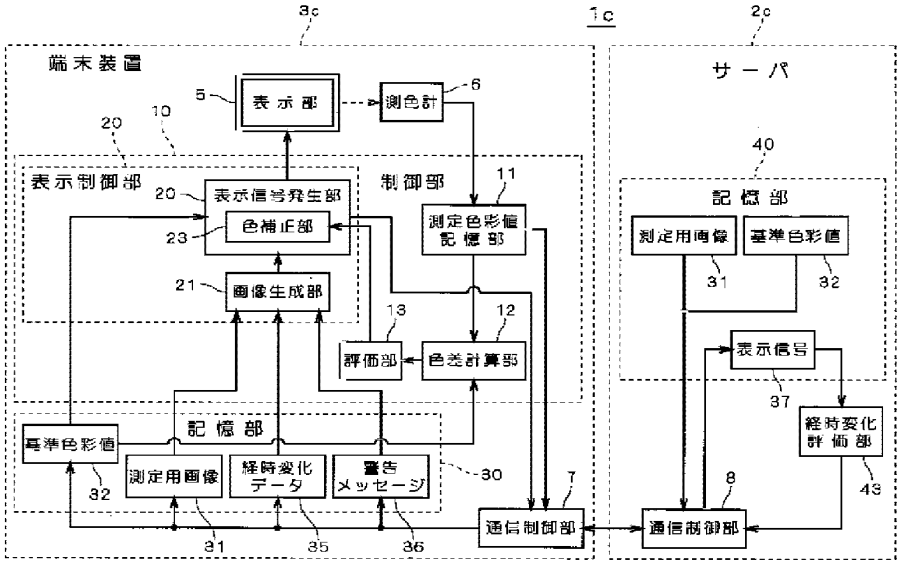
【図9】


1b
3b
2b
端末装置
サーバ
表示部
5
測色計
6
10
20
制御部
表示制御部
22
表示信号発生部
色補正部
23
タイマ
14
測定色彩値記憶部
11
21
画像生成部
13
12
評価部
色差計算部
40
記憶部
測定用画像
基準色彩値
31
32
測定色彩値
34
経時変化評価部
43
記憶部
基準色彩値
32
測定用画像
31
経時変化データ
35
警告メッセージ
36
30
7
8
通信制御部
通信制御部

【図10】


端末装置
サーバ
S210
白色の基準色彩値を送信
白色の基準色彩値を受信
(白色の基準色彩値:Xw,Yw,Zw)
S310
S211
N個の特定色の
基準色彩値を送信
N個の特定色の基準色彩値を受信
(特定色の基準色彩値:Xn,Yn,Zn)
S311
白色の輝度値・色彩値測定処理
S312
特定色の色彩値測定処理
S313
カラー画像表示性能評価処理
S314
S315
N個の特定色の測定色彩値を送付
N個の特定色の
測定色彩値を受信
S212
各端末装置の
測定色彩値を記録
S213
経時的変化の評価
S214
S215
経時的変化の評価結果を送信
経時的変化の評価結果を受信
S316
警告メッセージが
含まれているか?
NO
S317
YES
警告発生
S318
一定時間経過?
S319
NO
YES
終了

【図11】


3c
1c
2c
端末装置
サーバ
表示部
5
測色計
6
10
20
表示制御部
制御部
11
表示信号発生部
20
色補正部
23
測定色彩値
記憶部
画像生成部
21
13
12
評価部
色差計算部
記憶部
基準色彩値
32
測定用画像
31
経時変化
データ
35
警告
メッセージ
36
30
7
通信制御部
40
記憶部
測定用画像
31
基準色彩値
32
表示信号
37
経時変化
評価部
43
8
通信制御部

フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ		(参考)
Ｈ０４Ｎ 1/60		Ｈ０４Ｎ 1/40	Ｄ ５Ｃ０８２	
17/04		1/46	Ｚ	

(72)発明者 中室 正雄
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
(72)発明者 鳴瀬 一彦
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
(72)発明者 森本 晃夫
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

Ｆターム(参考) 2G020 AA08 DA14 DA34 DA65
5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01
CB08 CB12 CB16 CC01 CE17
CE18
5C061 BB03 BB11 CC05 EE19
5C077 LL19 MP08 PP32 PP36 PP37
PP47 PP48 PQ12 SS06
5C079 HB01 HB08 HB11 LB02 LB04
NA03 PA05
5C082 AA01 AA21 AA27 BA34 BA35
BB01 BB42 CA12 CA81 CB08
DA87 EA20 MM01 MM10

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-241732
(43)Date of publication of application : 29.08.2003

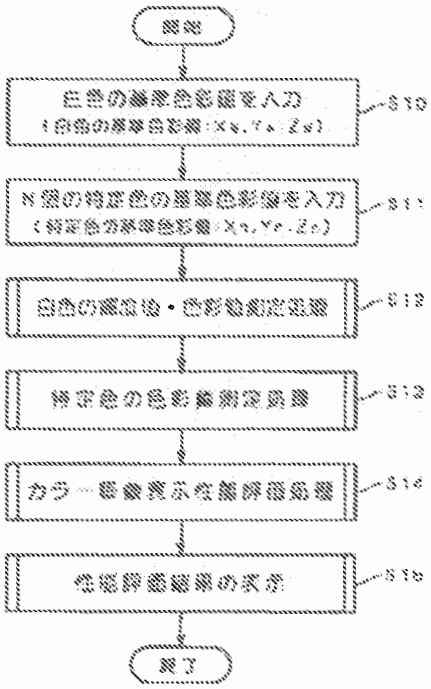
(51)Int.Cl. G09G 5/02
G01J 3/46
G06T 1/00
G09G 5/00
H04N 1/46
H04N 1/60
H04N 17/04

(21)Application number : 2002-044627
(22)Date of filing : 21.02.2002

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD
(72)Inventor : YUASA YOSHIO
KOBAYASHI TORU
NAKAMURO MASAO
NARUSE KAZUHIKO
MORIMOTO TERUO

(54) COLOR IMAGE DISPLAY SYSTEM

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color image display system which can realize a high color reproducibility as to arbitrary colors.
SOLUTION: A reference chromatic value of a specified color regarding N pieces of chromatic colors is inputted (step S1). On the basis of the reference chromatic value of the specified color, display is made at a display part and the display color at this time is measured by using a colorimeter to obtain a measured chromatic value (step S13). Then the color difference between the measured chromatic value obtained by the colorimeter and the reference chromatic value of the specified color is evaluated to evaluate a color image display performance of the display part (step S14). This processing is carried out for all of N pieces of specified colors and then the color matching states of the arbitrary chromatic colors can be evaluated.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1]In a color image display system provided with a displaying means which displays a color picture,
A color image display system comprising:
A display control means which displays a color corresponding to the aforementioned specific color on the aforementioned displaying means by generating a status signal based on a color value of a specific color which is a chromatic color, and giving the aforementioned displaying means.
A colorimetry means which measures a color value of a foreground color displayed in the aforementioned displaying means based on the aforementioned status signal, and evaluation methods which evaluate color picture display performance of the aforementioned displaying means by color difference of a color value measured by the aforementioned colorimetry means and a color value of the aforementioned specific color.

[Claim 2]A color image display system further provided with a means of communication which acquires a color value of the aforementioned specific color by performing an external instrument and data communications via a network in the color image display system according to claim 1.
[Claim 3]A color image display system further provided with a color value measured by the aforementioned colorimetry means or a recording device which records an evaluation result of the aforementioned evaluation in the color image display system according to claim 1 or 2 whenever evaluation of the aforementioned color picture display performance is performed in the aforementioned evaluation methods.
[Claim 4]In the color image display system according to any one of claims 1 to 3, A color image display system further provided with a compensation means which corrects the aforementioned status signal, and a recording device which records the aforementioned status signal corrected by the aforementioned compensation means so that color difference of a color value measured by the aforementioned colorimetry means and a color value of the aforementioned specific color may become in a prescribed range.
[Claim 5]A color image display system further provided with a guarantee issuing means which publishes guarantee data in the color image display system according to any one of claims 1 to 4 when the aforementioned color picture display performance satisfies predetermined performance in the aforementioned evaluation methods.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention]Especially this invention relates to the technology for performing color matching of the color picture displayed on a display part etc. about a color image display system.
[0002]
[Description of the Prior Art]In order to realize the same color reproduction nature among two or more displays conventionally, color matching technology is applied. It is very important to evaluate the matching degree to a standard display by this color matching technology.
[0003]Therefore, in each display, the display based on a white color value was performed, the foreground color of each display was measured using the colorimetry sensor, and the conventional color matching technology was estimating the matching degree according to color difference with the white color value used as this measurement result and standard.
[0004]
[Problem to be solved by the invention]However, with the conventional color matching method, in white (or achromatic color near white), although high-precision color matching could be performed, about any specific color which is a chromatic color, color reproduction nature may have become low.

[0005]Then, the present invention was made in light of the above-mentioned problems, and is ****. The purpose is to provide a color image display system which can realize color reproduction nature high about a color.

[0006]
[Means for solving problem]To achieve the above objects, the invention according to claim 1, By generating a status signal based on the color value of the specific color which is the color image display system provided with the displaying means which displays a color picture, and is a chromatic color, and giving the aforementioned displaying means, The display control means on which the aforementioned displaying means is made to display the color corresponding to the aforementioned specific color, It has a colorimetry means which measures the color value of the foreground color displayed in the aforementioned displaying means based on the aforementioned status signal, and evaluation methods which evaluate the color picture display performance of the aforementioned displaying means by color difference of the color value measured by the aforementioned colorimetry means and the color value of the aforementioned specific color, and is constituted.
[0007]In the color image display system according to claim 1, by performing an external instrument and data communications via a network, the invention according to claim 2 is further provided with the means of communication which acquires the color value of the aforementioned specific color, and is constituted.
[0008]In the color image display system according to claim 1 or 2 the invention according to claim 3,

Whenever evaluation of the aforementioned color picture display performance is performed in the aforementioned evaluation methods, it has further a color value measured by the aforementioned colorimetry means or a recording device which records the evaluation result of the aforementioned evaluation, and is constituted.
[0009]In the color image display system according to any one of claims 1 to 3 the invention according to claim 4, It has further a compensation means which corrects the aforementioned status signal, and a recording device which records the aforementioned status signal corrected by the aforementioned compensation means, and is constituted so that the color difference of the color value measured by the aforementioned colorimetry means and the color value of the aforementioned specific color may become in a prescribed range.
[0010]In the color image display system according to any one of claims 1 to 4, when the aforementioned color picture display performance satisfies predetermined performance in the aforementioned evaluation methods, the invention according to claim 5 is further provided with the guarantee issuing means which publishes guarantee data, and is constituted.
[0011]
[Mode for carrying out the invention]Hereafter, it describes in detail, referring to Drawings for this embodiment of the invention.
[0012]The <1. 1st embodiment> Fig.1 is a figure showing the schematic structure of the color image display system 1 concerning an embodiment of the invention. As shown in Fig.1, the color image display system 1 A server computer. (It is only hereafter called a server.) 2 and two or more client computers (henceforth a terminal unit) 3 are connected to the network 4, and the server 2 and each terminal unit 3 are constituted so that data communications may be possible to mutual.
[0013]And in the color image display system 1 of the above network environments, The server 2 transmits the standard color value about a chromatic color to each terminal unit 3, and it is constituted so that each terminal unit 3 may perform color matching evaluation (namely, color picture display performance evaluation) based on the standard color value. For this reason, in the color image display system 1, the same color reproduction nature about a chromatic color is realized in two or more terminal units 3.
[0014]Fig.2 is a block diagram showing the detailed composition of the color image display system 1 in a first embodiment. As shown in Fig.2, the terminal unit 3 is provided with the display part 5, the colorimeter 6, the control part 10, the storage part 30, and the communication control part 7, and is constituted.
[0015]The display part 5 is a display which can display color pictures, such as a liquid crystal display and a CRT display machine. The colorimeter 6 can be installed so that it may become position relations to the display screen of the display part 5, and it is constituted so that the colorimetry of the particular part of the image displayed on the display part 5 may be carried out and a measurement color value may be outputted. That is, the colorimeter 6 measures the foreground color in the display part 5. A color value is expressed by a CIE standard colorimetric system, and the measurement color value expressed by the CIE standard colorimetric system is outputted from the colorimeter 6.
[0016]The control part 10 is realized by CPU and the memory of terminal unit 3 inside, and various functions are realized when especially CPU executes a predetermined program.
[0017]That is, the control part 10 is provided with the function as the measurement color value storage part 11, the color difference calculation part 12, the evaluating part 13, and the display control part 20. The measurement color value storage part 11 is constituted by the memory etc., and has the function to memorize temporarily the measurement color value outputted from the colorimeter 6. The color difference calculation part 12 has a function which calculates color difference with the standard color value memorized by a measurement color value and the storage part 30. And it is constituted so that the evaluating part 13 may evaluate a color matching state based on the color difference searched for in the color difference calculation part 12.

[0018]The image generation part 21 and the status signal generating part 22 are provided by the display control part 20, and the color correction part 23 is further provided by the status signal generating part 22.
[0019]When the image generation part 21 has a function which generates the image for a display at the time of displaying any image to the display part 5, for example, performs color matching evaluation of the display part 5, it generates the image for measurement which should read the image 31 for measurement previously stored in the storage part 30, and should be displayed on the display part 5. When the image about an evaluation result is acquired from the evaluating part 13, the image for an evaluation result display is generated. And the image for a display generated in the image generation part 21 is given to the status signal generating part 22.
[0020]The status signal generating part 22 generates a status signal in order to display the image given from the image generation part 21 in the display part 5. A status signal is a color signal expressed in the RGB color space peculiar to the display part 5. When performing color matching evaluation of the display part 5, when the status signal generating part 22 generates the status signal about the image for measurement, it generates a status signal based on the standard color value 32 previously memorized by the storage part 30. That is, the status signal for reproducing the standard color value 32 faithfully is generated. Since a standard color value is expressed by a CIE standard colorimetric system, it also has the function which converts the color information expressed by a CIE standard colorimetric system in the status signal generating part 22 to the color information expressed in the RGB color space.
[0021]The color correction part 23 generates the status signal with which the color correction parameters set up in the color correction part 23 were reflected, when it has the function to adjust the foreground color of the display part 5 and the status signal generating part 22 generates a status signal. When generating specifically the status signal expressed in the RGB color space based on the standard color value expressed by the CIE standard colorimetric system, the color correction part 23 is constituted so that a foreground color faithful to a standard color value may be realized by applying the color correction parameters according to the color display properties of the display part 5, etc.
[0022]The storage part 30 memorizes the image 31 for measurement and the standard color value 32 which are given from the server 2. The image 31 for measurement has two or more specific color specification regions for displaying a specific color, for example, and is the image with which the standard color value 32 was matched to each specific color specification region.
[0023]The communication control part 7 has the function to perform the server 2 and data communications via the network 4.
[0024]On the other hand, the server 2 is provided with the communication control part 8 and the storage part 40, and the image 31 for measurement and the standard color value 32 which should be distributed to each terminal unit 3 are memorized by the storage part 40. And it is constituted so that the image 31 for measurement and the standard color value 32 may be previously transmitted to the terminal unit 3 which needs to perform color matching evaluation about the display part 5 among two or more terminal units 3 connected to the network 4.
[0025]In the color image display system 1 constituted as mentioned above, the standard color value about white and the standard color value about the specific color which is a chromatic color are included in the standard color value 32 transmitted to the terminal unit 3 from the server 2. However, as for the specific color which is a chromatic color, it is preferable that it is multiple color. It is because the evaluation system of color matching improves, so that it will carry out, if the number of specific colors is made to increase.
[0026]Next, it describes about the processing sequence of the color matching evaluation in this embodiment. Fig.3 thru/or Fig.6 are flow charts which show the processing sequence at the time of performing color matching evaluation in the terminal unit 3,Fig.3 — Fig.5 shows the details of the color value measuring process of a specific color, and Fig.6 shows the overall flow chart, the details

of a luminance value and a color value measuring process with white Fig.4, and the details of color picture display performance evaluation processing, respectively.
[0027]First, the terminal unit 3 inputs a white standard color value from the server 2 via the network 4 (Step S10). Suppose that they are the white standard color value acquired here (Xw, Yw, Zw) by a CIE standard colorimetric system.
[0028]The terminal unit 3 inputs the standard color value of the specific color of N pieces from the server 2 via the network 4 (Step S11). Suppose that they are the standard color value of the Nth specific color obtained here (Xn, Yn, Zn) by a CIE standard colorimetric system.
[0029]These standard color values 32 (namely, a white standard color value (Xw, Yw, Zw) and the standard color value of a specific color (Xn, Yn, Zn)) are saved at the storage part 30. The terminal unit 3 also inputs the image 31 for measurement from the server 2, and is stored in the storage part 30 with the standard color value 32.
[0030]And in the terminal unit 3, white luminance value and color value measuring process (Step S12) are performed. As shown in Fig.4, in this processing, the display control part 20 generates the status signal of a RGB color space first based on a white standard color value (Xw, Yw, Zw) (Step S101), and white is displayed at the display part 5 based on that status signal (Step S102). And the color value of the foreground color in the display part 5 is measured by the colorimeter 6 (Step S103). The white measurement color value acquired by this processing is set to (Xdw, Ydw, Zdw), and a white measurement color value (Xdw, Ydw, Zdw) is memorized by the measurement color value storage part 11.
[0031]Y value shows a brightness component among the color information (namely, an X value, Y value, Z value) expressed by a CIE standard colorimetric system. For this reason, Ydw obtained by the above-mentioned measuring process serves as a white luminance value displayed on the display part 5.
[0032]Next, in the terminal unit 3, the color value measuring process of a specific color is performed (Step S13 of Fig.3). As shown in Fig.5, in this processing, the parameter i for processing sequentially about the specific color of N pieces is first initialized to 1 (Step S111). And the i-th specific color of the specific colors of N pieces is chosen (Step S112), and the status signal of a RGB color space is generated based on the standard color value (Xn, Yn, Zn) about the selected specific color (Step S113). And by giving the status signal to the display part 5, specific color specification which is a chromatic color is performed based on the status signal by the display part 5 (Step S114).
[0033]And the color value of the foreground color in the display part 5 is measured by the colorimeter 6 (Step S115). The specific color measurement color value acquired by this processing is set to (Xdn, Ydn, Zdn), and a specific color measurement color value (Xdn, Ydn, Zdn) is memorized by the measurement color value storage part 11.
[0034]And 1 is added to the parameter i (Step S116), and processing of Steps S112-S115 is repeated about the following specific color (Step S117). And a measurement color value (Xdn, Ydn, Zdn) will be acquired about each of the specific color of N pieces.
[0035]Next, in the terminal unit 3, color picture display performance evaluation processing is performed (Step S14 of Fig.3). As shown in Fig.6, in this processing, the color difference calculation part 12 and the evaluating part 13 function, white luminance difference deltaYw, white color difference deltaEw, and specific color color difference deltaEn are calculated, and color matching evaluation is performed based on these.
[0036]First, the color difference calculation part 12 reads the white measurement color value (Xdw, Ydw, Zdw) memorized by the measurement color value memory 11 and the white standard color value (Xw, Yw, Zw) memorized by the storage part 30. And the brightness component value Ydw and Yw are extracted from each of a white measurement color value (Xdw, Ydw, Zdw) and a white standard color value (Xw, Yw, Zw), and white luminance difference deltaYw is calculated (Step S121). White luminance difference deltaYw, [0037]
[Mathematical formula 1]

$$\Delta Yw = Ydw - Yw$$

[0038]It asks "Be alike." That is, white luminance difference deltaYw is the difference of the ideal display luminance at the time of displaying white (Yw), and the display luminance (Ydw) actually displayed on the display part 5. Thus, calculated white luminance difference deltaYw is given to the evaluating part 13.
[0039]Next, in the color difference calculation part 12, processing which converts each of a white standard color value (Xw, Yw, Zw) and a white measurement color value (Xdw, Ydw, Zdw) to a chromaticity value is performed (Step S122). It is converting specifically each of the white standard color value expressed by the CIE standard colorimetric system, and a white measurement color value to a L*a*b* color system, and processing which converts a color value to a chromaticity value is performed. As a result, a white standard color value (Xw, Yw, Zw) is converted to a white reference color degree value (L (w) *, a(w) * and b (w) *), and a white measurement color value (Xdw, Ydw, Zdw) is converted to a white measurement chromaticity value (L (dw) *, a(dw) * and b (dw) *). This conversion process is performed in order to be able to perform color difference calculation easily in Step S123.
[0040]And the color difference calculation part 12 calculates white color difference deltaEw which is the color difference of the measured white and the white used as a standard (Step S123). Specifically, it is white color difference deltaEw, [0041]
[Mathematical formula 2]

$$\Delta Ew = \left\{\left(L^{*}_{(dw)} - L^{*}_{(w)}\right)^{2} + \left(a^{*}_{(dw)} - a^{*}_{(w)}\right)^{2} + \left(b^{*}_{(dw)} - b^{*}_{(w)}\right)^{2}\right\}^{1/2}$$

[0042]It asks "Be alike." That is, it asks [from which the white displayed on the display part 5 serves as a standard] for how much color difference it receives white and there is based on the difference of each component of a chromaticity value. Thus, calculated white color difference deltaEw is also given to the evaluating part 13.
[0043]The computation about white ends and shifts to the computation about a specific color continuously in the processing so far.
[0044]In the computation about a specific color, the parameter i for processing sequentially about the specific color of N pieces is first initialized to 1 (Step S124). And the color difference calculation part 12 chooses the i-th specific color, and reads the specific color measurement color value (Xdn, Ydn, Zdn) and specific color standard color value (Xn, Yn, Zn) corresponding to the i-th specific color from each of the measurement color value memory 11 and the storage part 30 (Step S125).
[0045]Next, in the color difference calculation part 12, processing which converts each of a specific color standard color value (Xn, Yn, Zn) and a specific color measurement color value (Xdn, Ydn, Zdn) to a chromaticity value is performed (Step S126). Processing which converts a color value to a chromaticity value is performed by converting each of the specific color standard color value expressed by the CIE standard colorimetric system, and a specific color measurement color value to a L*a*b* color system like the case where it is white also here. As a result, a specific color standard color value (Xn, Yn, Zn) is converted to a white reference color degree value (L (n) *, a(n) * and b (n) *), and a white measurement color value (Xdn, Ydn, Zdn) is converted to a white measurement chromaticity value (L (dn) *, a(dn) * and b (dn) *).
[0046]And the color difference calculation part 12 calculates specific color color difference deltaEn which is the color difference of the measured specific color and the specific color used as a standard (Step S127). Specifically, it is specific color color difference deltaEn, [0047]
[Mathematical formula 3]

$$\Delta En = \left\{\left(L^{*}_{(dn)} - L^{*}_{(n)}\right)^{2} + \left(a^{*}_{(dn)} - a^{*}_{(n)}\right)^{2} + \left(b^{*}_{(dn)} - b^{*}_{(n)}\right)^{2}\right\}^{1/2}$$

[0048]It asks "Be alike." That is, it asks for how much color difference there is to the specific color from which the specific color displayed on the display part 5 serves as a standard based on the difference of each component of a chromaticity value. Thus, calculated specific color color difference deltaEn is also given to the evaluating part 13.
[0049]And 1 is added to the parameter i (Step S128), and processing of Steps S125-S127 is repeated about the following specific color (Step S129). As a result, specific color color difference deltaEn will be calculated about each of the specific color of N pieces.
[0050]And if specific color color difference deltaEn is calculated about all the specific colors, next the evaluation function in the evaluating part 13 will work, and evaluation processing will be performed (Step S130). It is evaluated whether the evaluating part 13 has each value within the limits of predetermined, when white luminance difference deltaYw, white color difference deltaEw, and specific color color difference deltaEn which are obtained from the color difference calculation part 12 are acquired. That is, each of white luminance difference deltaYw, white color difference deltaEw, and specific color color difference deltaEn evaluates whether it is in the prescribed range set up about each of white luminance difference deltaYw, white color difference deltaEw, and specific color color difference deltaEn.
[0051]And when white luminance difference deltaYw is within the limits of the prescribed range set up about white luminance difference and white color difference deltaEw is within the limits of the prescribed range set up about white color difference. Since gap with the reference color and foreground color about white is in a prescribed range, it is estimated that the evaluating part 13 is related white and color matching is in a proper state. On the other hand, since there is no gap with the reference color and foreground color about white into a prescribed range when white luminance difference deltaYw becomes the outside of the range of a prescribed range, or when white color difference deltaEw becomes the outside of the range of a prescribed range, it is estimated that the evaluating part 13 is related white and color matching is in an unsuitable right state.
[0052]Since gap with the reference color and foreground color about the specific color concerned is in a prescribed range when specific color color difference deltaEn is within the limits of the prescribed range set up about the specific color concerned, it is estimated that the evaluating part 13 has color matching in a proper state about the specific color concerned. On the other hand, since there is no gap with the reference color and foreground color about the specific color concerned into a prescribed range when specific color color difference deltaEn is out of the range of a prescribed range, it is estimated that the evaluating part 13 has color matching in an unsuitable right state about the specific color concerned. Evaluation about a specific color is performed about each of the specific color of N pieces.
[0053]In the evaluating part 13, if the evaluation result about each of white luminance difference deltaYw, white color difference deltaEw, and specific color color difference deltaEn is obtained, the evaluating part 13 will give the evaluation result to the image generation part 21.
[0054]And it will proceed to Step S15 of Fig.3, the image for an evaluation result display will be generated in the image generation part 21, and a color picture display performance evaluation result will be displayed by the display part 5. And it becomes possible by adjusting the color correction parameters in the color correction part 23 if needed, because a user performs manual operation etc. to the terminal unit 3, and adjusting so that a reference color and a foreground color may become in a prescribed range to perform color matching.
[0055]As mentioned above, in the color image display system 1 of this embodiment, the color value of the foreground color which makes display the color corresponding to a specific color on the display part 5, and is displayed in the display part 5 by giving the status signal based on the standard color value of the specific color which is a chromatic color to the display part 5 is measured by the colorimeter 6. And since it is constituted so that the color difference of the color value measured by the colorimeter 6 and the standard color value of a specific color may estimate the color picture

display performance of the display part 5, it becomes possible to evaluate the color matching degree about a chromatic color.
[0056]For this reason, the possible color image display system 1 of realizing color reproduction nature high about any color will be realized by making any color to display with high precision in the display part 5 into a specific color.
[0057]In the color image display system 1, Since it is constituted so that it may be possible to acquire the standard color value of a specific color when the terminal unit 3 performs the server 2 and data communications via the network 4, it is possible to evaluate whether the reference color instructed from the server 2 in the terminal unit 3 is displayed by the suitable foreground color.
[0058]For this reason, in the color image display system 1, the server 2 can carry out generalization management of the standard color value, and it becomes possible to realize the same color reproduction nature in all the terminal units 3 contained in the color image display system 1.
[0059]It describes about <2. a 2nd embodiment>, next a second embodiment. Also in this embodiment, the whole construction of a color image display system is the same as that of what was shown in Fig.1.
[0060]Fig.7 is a block diagram showing the detailed composition of the color image display system 1a in a second embodiment. However, in Fig.7, identical codes are given to what was described by the first embodiment, and the thing which has the same function, and the duplication description about them is omitted here.
[0061]As shown in Fig.7, the color image display system 1a of this embodiment also has the composition that the server 2a and the terminal unit 3a were connected via the network 4.
[0062]The server 2a is provided with the communication control part 8, the storage part 40, the guarantee image generation part 41, and the processing part 42, and is constituted, and the terminal unit 3a is provided with the display part 5, the colorimeter 6, the control part 10, the storage part 30, and the communication control part 7 like a first embodiment, and is constituted.
[0063]The evaluating part 13 of the terminal unit 3a evaluates each of white luminance difference deltaYw, white color difference deltaEw, and specific color color difference deltaEn, and it is constituted so that the evaluation result may be given to the image generation part 21 and the communication control part 7. And the communication control part 7 transmits the evaluation result in the evaluating part 13 to the server 2a via the network 4.
[0064]If the communication control part 8 receives an evaluation result in the server 2a, the evaluation result will be outputted to the guarantee image generation part 41. The guarantee image generation part 41 generates the guarantee image (guarantee data) for guaranteeing a color matching state based on an evaluation result, and outputs the guarantee image to the communication control part 8 and the processing part 42. The communication control part 8 will transmit the guarantee image to the terminal unit 3a which has transmitted the evaluation result, if a guarantee image is input from the guarantee image generation part 41. When a guarantee image is input, the processing part 42 is outputted to the display part 48 connected to the server 2a, is outputted to the printer 49 connected to the server 2a, and makes a guarantee to display a guarantee image or print.
[0065]On the other hand, in the terminal unit 3a, if a guarantee image is received from the server 2a, storing preservation of it will be carried out at the storage part 30. And the image generation part 21 in the display control part 20 acquires the guarantee image 33 saved at the storage part 30, and the image for a display is generated, and it is constituted so that a guarantee image may be displayed on the display part 5.
[0066]Namely, based on the evaluation result of the foreground color about the specific color and white which are chromatic colors in the terminal unit 3a in this embodiment, It is constituted so that the server 2a may publish a guarantee, and it becomes possible to manage and guarantee the color matching state of each terminal unit 3a contained in the color image display system 1a by the server 2a which manages a reference color.

[0067]Fig.8 is a flow chart which shows the processing sequence in a second embodiment.
[0068]First, the server 2a transmits a white standard color value from the inside of the standard color value 32 memorized by the storage part 40 to the terminal unit 3a (Step S201). The terminal unit 3a stores it in the storage part 30, if this white standard color value is received (Step S301).
[0069]The server 2a transmits the standard color value of the specific color of N pieces from the inside of the standard color value 32 memorized by the storage part 40 to the terminal unit 3a (Step S202). The terminal unit 3a stores it in the storage part 30, if the standard color value about the specific color of N pieces is received (Step S302).
[0070]And the terminal unit 3a estimates the foreground color of white and a chromatic color by performing the same processing as a first embodiment. That is, white luminance value and color value measuring process (Step S303) are performed first, and the color value measuring process (Step S304) of a specific color and color picture display performance evaluation processing (Step S305) are performed sequentially continuously. Each details of white luminance value and color value measuring process (Step S303), the color value measuring process (Step S304) of a specific color, and color picture display performance evaluation processing (Step S305) are the flow charts of Fig.4 thru/or Fig.6 like a first embodiment.
[0071]Therefore, by processing Steps S303-S305, Specific color color difference deltaEn at the time of displaying white luminance difference deltaYw at the time of displaying white in the terminal unit 3a, white color difference deltaEw, and a specific color will be obtained, and the color matching state of the terminal unit 3a will be evaluated based on these values.
[0072]And the evaluation result (quality assessment result) in the evaluating part 13 is transmitted to the server 2a (Step S306). The server 2a makes the quality assessment result record on the storage part 40, when the quality assessment result in the terminal unit 3a is received (Step S203) (Step S204). The quality assessment result is given to the guarantee image generation part 41, and the guarantee image generation part 41 generates a guarantee image (Step S205). At this time, the guarantee image generation part 41 reappraises an evaluation result, and when all white luminance difference deltaYw(s), the white color difference deltaEw(s), and specific color color difference deltaEn(s) are within the limits of predetermined (i.e., when it is estimated that the color matching state of the terminal unit 3a is in a proper state), it generates a guarantee image. And the server 2a transmits a guarantee image to the terminal unit 3a (Step S206).
[0073]If a guarantee image is received (Step S307), the terminal unit 3a will save the guarantee image at the storage part 30, and will perform a display or printing job of a guarantee (Step S308). Thereby, the user of the terminal unit 3a can check that it has been recognized by the server 2a which manages the color matching state of the color image display system 1a noting that the color matching state of the self terminal unit 3a was proper.
[0074]On the other hand, also in the server 2a, the printing job (Step S207) of a guarantee is performed based on a guarantee image, and it enables the administrator of the server 2a to manage the guarantee of each terminal unit 3a.
[0075]As mentioned above, in the color image display system 1 of this embodiment, While becoming possible like a first embodiment to evaluate the color matching degree about a chromatic color, Since each terminal unit 3a can acquire the guarantee image about the color matching degree of self from the server 2a which manages a standard color value, the user of each terminal unit 3a, It becomes possible to grasp that the foreground color of the self terminal unit 3a is expressing appropriately the reference color in the color image display system 1a.
[0076]That is, it becomes possible to perform the controlled color management in the color image display system 1a by having composition which transmits a guarantee image from the server 2a to each terminal unit 3a.
[0077]In the color image display system 1a of the above composition, the evaluating part 13 of the terminal unit 3a may be constituted so that the evaluation result may be transmitted to the server 2a, when each of white luminance difference deltaYw, white color difference deltaEw, and specific

color color difference deltaEn is in a prescribed range. If constituted such, when generating a guarantee image in the server 2a, it is useful at the point that it becomes unnecessary to reappraise an evaluation result.

[0078]It may constitute so that the measurement color value of white and a specific color may be transmitted from the terminal unit 3a to the server 2a, and it may constitute so that a measurement color value may be evaluated in the server 2a.

[0079]Although the case where the server 2a generated a guarantee image in the above was illustrated, As long as it is not the thing limited to generating as an image but guarantee data which guarantees that the color matching state of each terminal unit 3a is a proper state, they may be text data and other data.

[0080]It describes about <3. a 3rd embodiment>, next a 3rd embodiment. Also in this embodiment, the whole construction of a color image display system is the same as that of what was shown in Fig.1.

[0081]Fig.9 is a block diagram showing the detailed composition of the color image display system 1b in a 3rd embodiment. However, in Fig.9, identical codes are given to what was described by each embodiment mentioned above, and the thing which has the same function, and the duplication description about them is omitted here.

[0082]As shown in Fig.9, the color image display system 1b of this embodiment also has the composition that server 2b and the terminal unit 3b were connected via the network 4.

[0083]In the color image display system 1b, the terminal unit 3b evaluates the color matching state of the display part 5 by this embodiment for every specified time elapse, and it comprises it so that the measurement color value of a specific color may be transmitted to the degree of evaluation to server 2b. Server 2b is constituted so that the measurement color value etc. of the specific color input from the terminal unit 3b for every specified time elapse may be memorized, and it has composition which can supervise aging, such as a measurement color value of the terminal unit 3b. And it is constituted so that server 2b may evaluate aging, such as a measurement color value, and may give the result to the terminal unit 3b.

[0084]Server 2b is provided with the communication control part 8, the storage part 40, and the aging evaluating part 43, and is constituted, and the terminal unit 3b is provided with the display part 5, the colorimeter 6, the control part 10, the storage part 30, and the communication control part 7 like each above-mentioned embodiment, and is constituted.

[0085]The timer 14 is provided by the control part 10 of the terminal unit 3b, and the timer 14 counts the lapsed time from the last color matching evaluation, and it is constituted so that the starting command of color matching evaluation may be given to the display control part 20 and the colorimeter 6, when predetermined time passes.

[0086]If a starting command is received from the timer 14, the display control part 20 will acquire the image 31 for measurement and the standard color value 32 which are stored in the storage part 30, and will display the image for measurement to the display part 5. The colorimeter 6 answers the starting command from the timer 14, measures the foreground color displayed on the display part 5, and outputs a measurement color value to the measurement color value storage part 11. However, when such a measuring process is performed, the measuring process of a foreground color is performed about all of whites and the specific colors of N pieces like each embodiment mentioned above.

[0087]It is outputted also to the communication control part 7 while giving those measurement color values to the color difference calculation part 12, if the measurement color value storage part 11 is acquired [a measurement color value] about all the foreground colors.

[0088]The measurement color value given to the color difference calculation part 12 is used for the color matching evaluation in the terminal unit 3b like a first embodiment.

[0089]On the other hand, the measurement color value given to the communication control part 7 is transmitted to server 2b from the terminal unit 3b. In server 2b, storing preservation of the

measurement color value is carried out at the storage part 40. For this reason, whenever color matching evaluation is performed by the terminal unit 3b, the measurement color value 34 will be cumulatively memorized by the storage part 40 of server 2b.

[0090]The aging evaluating part 43 functions to the timing by which the measurement color value 34 is acquired from the terminal unit 3b, and server 2b estimates aging of a measurement color value based on the measurement color value 34 stored in the storage part 40 by then, and the measurement color value newly acquired this time.

[0091]In the aging evaluating part 43, asking for aging of the color difference of a standard color value and a measurement color value, and, evaluating aging of this color difference from aging of a measurement color value, for example, is performed. By performing such evaluation, the deteriorating degree of the display part 5 in the terminal unit 3b, etc. can be known.

[0092]And the aging evaluating part 43 outputs the evaluation result of aging to the communication control part 8. When the aging evaluating part 43 evaluates aging at this time and it is judged that there is no color difference of a standard color value and a measurement color value within the limits of predetermined, or when the variation of the measurement color value is over the specified quantity, a warning message is outputted to the communication control part 8 with the evaluation result of aging.

[0093]As a result, the terminal unit 3b will receive the aging data in which the evaluation result of aging is shown from server 2b whenever it performs color matching evaluation with a predetermined time interval. When aging of a measurement color value is unsuitable, the terminal unit 3b will receive a warning message with aging data.

[0094]The terminal unit 3b makes the storage part 30 memorize the data obtained from server 2b. For this reason, the aging data 35 and the warning message 36 besides the image 31 for measurement and the standard color value 32 will be memorized by the storage part 30.

[0095]And when the aging data 35 or the warning message 36 is newly stored to the storage part 30, the display control part 20 acquires it, generates the image for a display, and it is made to display it on the display part 5.

[0096]Fig.10 is a flow chart which shows the processing sequence in a 3rd embodiment.

[0097]First, server 2b transmits a white standard color value from the inside of the standard color value 32 memorized by the storage part 40 to the terminal unit 3b (Step S210). The terminal unit 3b stores it in the storage part 30, if this white standard color value is received (Step S310).

[0098]Server 2b transmits the standard color value of the specific color of N pieces from the inside of the standard color value 32 memorized by the storage part 40 to the terminal unit 3b (Step S211). The terminal unit 3b stores it in the storage part 30, if the standard color value about the specific color of N pieces is received (Step S311).

[0099]And the terminal unit 3b estimates the foreground color of white and a chromatic color by performing the same processing as a first embodiment. That is, white luminance value and color value measuring process (Step S312) are performed first, and the color value measuring process (Step S313) of a specific color and color picture display performance evaluation processing (Step S314) are performed sequentially continuously. Each details of white luminance value and color value measuring process (Step S312), the color value measuring process (Step S313) of a specific color, and color picture display performance evaluation processing (Step S314) are flow charts shown in Fig.4 thru/or Fig.6 like a first embodiment.

[0100]Therefore, by processing Steps S312-S314, Specific color color difference deltaEn at the time of displaying white luminance difference deltaYw at the time of displaying white in the terminal unit 3b, white color difference deltaEw, and a specific color will be obtained, and the color matching state of the terminal unit 3b will be evaluated based on these values.

[0101]And the measurement color value about the specific color of N pieces temporarily memorized by the measurement color value storage part 11 is outputted to the communication control part 7, and is transmitted from the terminal unit 3b to server 2b (Step S315).

[0102]It is recorded on the storage part 40 as server 2b receives the measurement color value of the specific color of N pieces (Step S213). (Step S212) The accumulated data of the measurement color value stored about each terminal unit 3b at this time will be updated.
[0103]And the aging evaluating part 43 functions in server 2b, and evaluation of a change with time is performed from the accumulated data of the measurement color value stored in the storage part 40 (Step S214). At this time, generation of a warning message is performed if needed. And the evaluation result of aging is transmitted from server 2b as aging data to the terminal unit 3b (Step S215). When there is a warning message at this time, it is transmitted also about it.
[0104]When it evaluates whether the warning message is contained as receiving aging data (Step S317) and the warning message is contained, the terminal unit 3b proceeds to Step S318, and generates warning to a user (Step S316). Although the display of a warning screen may be sufficient as the warning to a user, it may be realized by beep sound generating etc. On the other hand, when the warning message is not contained, it proceeds to Step S319. However, the evaluation result screen based on aging data may be displayed at this time.
[0105]In Step S319, it is judged whether the timer 14 of the terminal unit 3b has gone through fixed time from processing of the last color matching evaluation processing (Steps S312-S314), When fixed time passes, it returns to Step S312, and color matching evaluation processing will be repeated and will be performed.
[0106]Any color to display with high precision in the display part 5 by becoming possible to evaluate the color matching degree about a chromatic color also with the color image display system 1b of this embodiment by as mentioned above, the thing to consider as a specific color, The possible color image display system 1b of realizing color reproduction nature high about any color will be realized.
[0107]In the color image display system 1b of this embodiment, since the storage part 40 which memorizes the measurement color value 34 to server 2b is provided, it becomes possible to supervise aging of the measurement color value 34 in server 2b further.
[0108]Although described about the case where the measurement color value 34 is made to memorize to the storage part 40 of server 2b, it may be made to make the storage part 40 memorize the evaluation result in the evaluating part 13 of the terminal unit 3b in the above-mentioned description. Even if it is a case where it constitutes such, it is possible to supervise aging of an evaluation result.
[0109]In the above, the case where repeat color matching evaluation processing and it is automatically performed with the function of the timer 14 is illustrated. In such a case, it is necessary to always fix the colorimeter 6 by position relations to the display screen of the display part 5 in the terminal unit 3b. Therefore, even if it constitutes so that it may notify of the timing which performs color matching evaluation processing to a user with the function of the timer 14, and the colorimeter 6 always is not fixed to the display screen of the display part 5, it may realize so that a user may attach the colorimeter 6, when notified.
[0110]It describes about <4. a 4th embodiment>, next a 4th embodiment. Also in this embodiment, the whole construction of a color image display system is the same as that of what was shown in Fig.1.
[0111]Fig.11 is a block diagram showing the detailed composition of the color image display system 1c in a 4th embodiment. However, in Fig.11, identical codes are given to what was described by each embodiment mentioned above, and the thing which has the same function, and the duplication description about them is omitted here.
[0112]As shown in Fig.11, the color image display system 1c of this embodiment also has the composition that the server 2c and the terminal unit 3c were connected via the network 4.
[0113]When the terminal unit 3c evaluates the color matching state of the display part 5 by this embodiment in the color image display system 1c, According to the evaluation result, the color correction parameters of the color correction part 23 are adjusted, and after attaining rationalization of a color matching state so that the color difference of the reference color and foreground color

about a chromatic color may become fixed within the limits, it is constituted so that it may transmit to the server 2c by using the rationalized status signal as evaluation data.
[0114]The server 2c is provided with the communication control part 8, the storage part 40, and the aging evaluating part 43, and is constituted, and the terminal unit 3c is provided with the display part 5, the colorimeter 6, the control part 10, the storage part 30, and the communication control part 7 like each above-mentioned embodiment, and is constituted.
[0115]In the control part 10 of the terminal unit 3c, it is constituted so that the evaluating part 13 may adjust the color correction parameters applied in the color correction part 23 based on the color difference of the foreground color and reference color which are obtained from the color difference calculation part 12. Specifically, when there is color difference more than a prescribed range in the measurement color value and standard color value of a foreground color in the display part 5, feedback control which makes color difference small so that the color difference may become in a prescribed range is performed. And it becomes possible to store the color difference of a foreground color and a reference color in a prescribed range by making the display based on the reference color to the display part 5 perform with the application of the adjusted color correction parameters, and repeating measuring the foreground color by the colorimeter 6.
[0116]And the display control part 20 is outputted to the communication control part 7 by using the status signal for displaying the reference color on the display part 5 as evaluation data, when the color difference of a foreground color and a reference color becomes in a prescribed range eventually. Thereby, the status signal used as evaluation data is transmitted to the server 2c.
[0117]In the server 2c, storing preservation of the status signal acquired as evaluation data is carried out at the storage part 40. For this reason, the status signal 37 for realizing the foreground color which reproduced the reference color faithfully to the display part 5 of the terminal unit 3c will be cumulatively stored in the storage part 40 of the server 2c.
[0118]The aging evaluating part 43 functions to the timing from which the status signal which serves as evaluation data from the terminal unit 3c is acquired, and the server 2c estimates aging of a status signal based on the status signal 37 stored in the storage part 40 by then, and the status signal newly acquired this time.
[0119]In the aging evaluating part 43, in order to display the same reference color from aging of a status signal for example, it can be supervised what kind of change the status signal is carrying out. By performing such evaluation, the deteriorating degree of the display part 5 in the terminal unit 3c, etc. can also be known. It also becomes possible to manage the characteristic of the display part 5 in each terminal unit 3c in generalization by managing the status signal of two or more terminal units 3c.
[0120]And the aging evaluating part 43 outputs the evaluation result about aging of a status signal, etc. to the communication control part 8. When it is judged at this time that degradation of the display part 5 is proceeding, it may be made to output a warning message to the communication control part 8 with the evaluation result of aging.
[0121]As a result, the terminal unit 3c will receive the aging data in which aging of a status signal is shown from the server 2c. And the terminal unit 3b makes the storage part 30 memorize the data obtained from server 2b. For this reason, the aging data 35 and the warning message 36 besides the image 31 for measurement and the standard color value 32 will be memorized like a 3rd embodiment by the storage part 30.
[0122]And when the aging data 35 or the warning message 36 is newly stored to the storage part 30, the display control part 20 acquires it, generates the image for a display, and it is made to display it on the display part 5.
[0123]Fig.12 and Fig.13 are flow charts which show the processing sequence in a 4th embodiment.
[0124]First, the server 2c transmits the standard color value of the specific color of N pieces from the inside of the standard color value 32 memorized by the storage part 40 to the terminal unit 3b (Step S230). The terminal unit 3c stores it in the storage part 30, if the standard color value about

the specific color of N pieces is received (Step S330).
[0125]And in the terminal unit 3c, the parameter i for processing sequentially about the specific color of N pieces is initialized to 1 (Step S331). And the i-th specific color of the specific colors of N pieces is chosen (Step S332), and the status signal of a RGB color space is generated based on the standard color value about the selected specific color (Step S333). And by giving the status signal to the display part 5, specific color specification which is a chromatic color is performed based on the status signal by the display part 5 (Step S334).
[0126]And a status signal is corrected by measuring the color value of the foreground color in the display part 5 by the colorimeter 6 (Step S335), and adjusting color correction parameters according to the color difference of the color value of a foreground color, and a standard color value (Step S336). It is the same as that of what was described by the first embodiment etc. about calculation and evaluation of color difference.
[0127]And based on the corrected status signal, specific color specification which is a chromatic color is again performed to the display part 5 (Step S337), and the color value of the foreground color at that time is measured again (Step S338). And when it evaluates whether the control part 10 has the color difference of the color value of a foreground color, and a standard color value in a fixed range and there is nothing into a fixed range, processing of Steps S336-S338 is repeated (Step S339). As a result, when the color difference of the color value of a foreground color and a standard color value becomes in a fixed range, since it will be in the state in which a fair presentation is possible about the i-th specific color, in the display control part 20, a status signal is temporarily saved as evaluation data (Step S340).
[0128]And 1 is added to the parameter i (Step S341), and processing of Steps S332-S340 is repeated about the following specific color (Step S342).
[0129]As a result, since the color difference of a foreground color and a reference color becomes in a fixed range about all the specific colors, the display control part 20 is outputted to the communication control part 7 by using the status signal for displaying each specific color of N pieces as evaluation data. Thereby, evaluation data is transmitted to the server 2c (Fig.13: Step S343).
[0130]It is recorded on the storage part 40 as the server 2c receives the status signal about evaluation data, i.e., the specific color of N pieces, (Step S232). (Step S231) The accumulated data of the evaluation data stored about each terminal unit 3b at this time will be updated.
[0131]And the aging evaluating part 43 functions in the server 2c, and various evaluations of a change with time etc. are performed from the accumulated data of the status signal stored in the storage part 40 (Step S233). At this time, generation of a warning message is performed if needed. And the evaluation result of aging is transmitted from the server 2c as aging data to the terminal unit 3c (Step S234). When there is a warning message at this time, it is transmitted also about it.
[0132]When the terminal unit 3c receives aging data (Step S344), it will store it in the storage part 30, and will perform a display and printing job of an evaluation result (Step S345).
[0133]Any color to display with high precision in the display part 5 by becoming possible to evaluate the color matching degree about a chromatic color also with the color image display system 1c of this embodiment by as mentioned above, the thing to consider as a specific color, The possible color image display system 1c of realizing color reproduction nature high about any color will be realized.
[0134]It becomes possible to supervise aging of the status signal 37 for displaying a specific reference color in the terminal unit 3c in the server 2c also with the color image display system 1c of this embodiment, since the storage part 40 which memorizes the status signal 37 to the server 2c is provided.
[0135]what the status signal at the time of each terminal unit 3c displaying a specific reference color in the server 2c is managed for -- two or more terminal units 3c -- it is also possible to manage the characteristic of the display part 5 which is boiled, respectively and can be set.
[0136]Although beyond <5. modification> described about some embodiments about this invention,

this invention is not limited to the thing of the contents which described [above-mentioned].
[0137]For example, in the above-mentioned description, although the case where a color image display system was constituted by a server and two or more terminal units was illustrated, the function of a server mentioned above, for example may be provided to a terminal unit, and it may realize so that a color image display system may be constituted from a terminal unit simple substance. It may constitute so that not only this but a part of function of a server mentioned above may be arranged to the terminal unit side.
[0138]In the above-mentioned description, although the case where the foreground color at the time of displaying white and the specific color (chromatic color) of N pieces was evaluated was illustrated, especially about the evaluation about white, I hope that it is not required. However, in order to perform the white foreground color of the display part 5, and evaluation of a luminance value, it is more preferable to include white other than the specific color which is a chromatic color in an evaluation object.
[0139]In the above-mentioned description, although the case where the foreground color at the time of displaying the specific color (chromatic color) of N pieces was evaluated was illustrated, a specific color may be 1 color. However, in order to evaluate generally the color picture display performance of the display part 5, it is more preferable to set up more number of specific colors.
[0140]The color image display system which combined each component of each of the above-mentioned 1st thru/or a 4th embodiment with the composition in other embodiments may be built.
[0141]The following inventive concepts are included in the embodiment mentioned above.
[0142](1) By generating a status signal based on the color value of the specific color which is the method of evaluating the color picture display performance of the displaying means which displays a color picture, and is a chromatic color, and giving the aforementioned displaying means, The process which displays the color corresponding to the aforementioned specific color on the aforementioned displaying means, and the process of measuring the color value of the foreground color displayed in the aforementioned displaying means based on the aforementioned status signal using a colorimeter, A color picture display performance valuation method which has the process of evaluating the color picture display performance of the aforementioned displaying means by color difference of the color value measured by the aforementioned colorimeter and the color value of the aforementioned specific color.
[0143]It becomes possible by making a chromatic color for this to display with high precision into a specific color to realize color reproduction nature high about any color.
[0144](2) A color picture display performance valuation method which has further the process of acquiring the color value of the aforementioned specific color by performing an external instrument and data communications via a network in the color picture display performance valuation method of the description to the above (1).
[0145]It is possible to evaluate whether this shows the color value (reference color) of the chromatic color instructed from an external instrument by the suitable foreground color.
[0146](3) A color picture display performance valuation method which has further the process of recording this evaluation result and evaluating aging about the aforementioned color picture display performance, in the color picture display performance valuation method of the above (1) or the description to (2) whenever evaluation of the aforementioned color picture display performance is performed.
[0147]It becomes possible to supervise the change with time of the evaluation result of evaluation by this, and change of color picture display performance can be managed. It is also possible for this to supervise the deteriorating degree of a displaying means.
[0148](4) In the color picture display performance valuation method of the above (1) thru/or the description to either of (3), A color picture display performance valuation method which has further the process of correcting the aforementioned status signal, and the process of recording the corrected aforementioned status signal so that the color difference of the color value measured by

the aforementioned colorimeter and the color value of the aforementioned specific color may become in a prescribed range.
[0149]Thereby, change of the status signal for making a proper display perform based on the color value of a specific color can be supervised.
[0150](5) A color picture display performance valuation method which has further the process of publishing guarantee data, in the color picture display performance valuation method of the above (1) thru/or the description to either of (4) when the aforementioned color picture display performance satisfies predetermined performance.
[0151]It can recognize that the displaying means shows by this the specific color which is a chromatic color appropriately.
[0152](6) By generating a white display signal based on a white color value, and giving the aforementioned displaying means in the color picture display performance valuation method of the above (1) thru/or the description to either of (5), A color picture display performance valuation method which has further a process which displays the color corresponding to the above-mentioned white on the aforementioned displaying means, and the process of measuring the color value of the foreground color displayed in the aforementioned displaying means based on the above-mentioned white display signal using a colorimeter.
[0153]It is possible for this to evaluate not only a specific color but the white display and display luminance which are chromatic colors.
[0154]
[Effect of the Invention]By according to the invention according to claim 1, generating a status signal based on the color value of the specific color which is a chromatic color, and giving a displaying means, as described above, The color value of the foreground color which makes display the color corresponding to a specific color on a displaying means, and is displayed in the displaying means concerned is measured by a colorimetry means, Since it is constituted so that the color difference of the color value measured by the colorimetry means and the color value of a specific color may estimate the color picture display performance of a displaying means, it becomes possible by making a chromatic color to display with high precision into a specific color to realize color reproduction nature high about any color.
[0155]According to the invention according to claim 2, since it is constituted so that the color value of a specific color may be acquired by performing an external instrument and data communications via a network, it is possible to evaluate whether the color value (reference color) of the chromatic color instructed from an external instrument is displayed by the suitable foreground color.
[0156]The color value measured by the colorimetry means whenever evaluation of color picture display performance is performed according to the invention according to claim 3, Or since it has further a recording device which records the evaluation result of evaluation, it becomes possible to supervise the change with time of the color value measured by the colorimetry means or the evaluation result of evaluation, and change of color picture display performance can be managed. It is also possible for this to supervise the deteriorating degree of a displaying means.
[0157]So that the color difference of the color value measured by the colorimetry means and the color value of a specific color may become in a prescribed range according to the invention according to claim 4. Since it is constituted so that a status signal may be corrected, and it is constituted so that the corrected status signal may be recorded, change of the status signal for making a proper display perform based on the color value of a specific color can be supervised.
[0158]According to the invention according to claim 5, since it is constituted so that guarantee data may be published when color picture display performance satisfies predetermined performance, it can recognize that the displaying means shows appropriately the specific color which is a chromatic color.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[Field of the Invention]Especially this invention relates to the technology for performing color matching of the color picture displayed on a display part etc. about a color image display system.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art]In order to realize the same color reproduction nature among two or more displays conventionally, color matching technology is applied. It is very important to evaluate the matching degree to a standard display by this color matching technology.
[0003]Therefore, in each display, the display based on a white color value was performed, the foreground color of each display was measured using the colorimetry sensor, and the conventional color matching technology was estimating the matching degree according to color difference with the white color value used as this measurement result and standard.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

EFFECT OF THE INVENTION

[Effect of the Invention]By according to the invention according to claim 1, generating a status signal based on the color value of the specific color which is a chromatic color, and giving a displaying means, as described above, The color value of the foreground color which makes display the color corresponding to a specific color on a displaying means, and is displayed in the displaying means concerned is measured by a colorimetry means, Since it is constituted so that the color difference of the color value measured by the colorimetry means and the color value of a specific color may estimate the color picture display performance of a displaying means, it becomes possible by making a chromatic color to display with high precision into a specific color to realize color reproduction nature high about any color.
[0155]According to the invention according to claim 2, since it is constituted so that the color value of a specific color may be acquired by performing an external instrument and data communications via a network, it is possible to evaluate whether the color value (reference color) of the chromatic color instructed from an external instrument is displayed by the suitable foreground color.
[0156]The color value measured by the colorimetry means whenever evaluation of color picture display performance is performed according to the invention according to claim 3, Or since it has further a recording device which records the evaluation result of evaluation, it becomes possible to supervise the change with time of the color value measured by the colorimetry means or the evaluation result of evaluation, and change of color picture display performance can be managed. It is also possible for this to supervise the deteriorating degree of a displaying means.
[0157]So that the color difference of the color value measured by the colorimetry means and the color value of a specific color may become in a prescribed range according to the invention according to claim 4. Since it is constituted so that a status signal may be corrected, and it is constituted so that the corrected status signal may be recorded, change of the status signal for making a proper display perform based on the color value of a specific color can be supervised.
[0158]According to the invention according to claim 5, since it is constituted so that guarantee data may be published when color picture display performance satisfies predetermined performance, it can recognize that the displaying means shows appropriately the specific color which is a chromatic color.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL PROBLEM

[Problem to be solved by the invention]However, with the conventional color matching method, in white (or achromatic color near white), although high-precision color matching could be performed, about any specific color which is a chromatic color, color reproduction nature may have become low.

[0005]Then, the present invention was made in light of the above-mentioned problems, and is ****. The purpose is to provide a color image display system which can realize color reproduction nature high about a color.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

MEANS

[Means for solving problem]To achieve the above objects, the invention according to claim 1, By generating a status signal based on the color value of the specific color which is the color image display system provided with the displaying means which displays a color picture, and is a chromatic color, and giving the aforementioned displaying means, The display control means on which the aforementioned displaying means is made to display the color corresponding to the aforementioned specific color, It has a colorimetry means which measures the color value of the foreground color displayed in the aforementioned displaying means based on the aforementioned status signal, and evaluation methods which evaluate the color picture display performance of the aforementioned displaying means by color difference of the color value measured by the aforementioned colorimetry means and the color value of the aforementioned specific color, and is constituted.
[0007]In the color image display system according to claim 1, by performing an external instrument and data communications via a network, the invention according to claim 2 is further provided with the means of communication which acquires the color value of the aforementioned specific color, and is constituted.
[0008]In the color image display system according to claim 1 or 2 the invention according to claim 3, Whenever evaluation of the aforementioned color picture display performance is performed in the aforementioned evaluation methods, it has further a color value measured by the aforementioned colorimetry means or a recording device which records the evaluation result of the aforementioned evaluation, and is constituted.
[0009]In the color image display system according to any one of claims 1 to 3 the invention according to claim 4, It has further a compensation means which corrects the aforementioned status signal, and a recording device which records the aforementioned status signal corrected by the aforementioned compensation means, and is constituted so that the color difference of the color value measured by the aforementioned colorimetry means and the color value of the aforementioned specific color may become in a prescribed range.
[0010]In the color image display system according to any one of claims 1 to 4, when the aforementioned color picture display performance satisfies predetermined performance in the aforementioned evaluation methods, the invention according to claim 5 is further provided with the guarantee issuing means which publishes guarantee data, and is constituted.
[0011]
[Mode for carrying out the invention]Hereafter, it describes in detail, referring to Drawings for this embodiment of the invention.
[0012]The <1. 1st embodiment> Fig.1 is a figure showing the schematic structure of the color image display system 1 concerning an embodiment of the invention. As shown in Fig.1, the color image display system 1 A server computer. (It is only hereafter called a server.) 2 and two or more client computers (henceforth a terminal unit) 3 are connected to the network 4, and the server 2 and each terminal unit 3 are constituted so that data communications may be possible to mutual.

[0013]And in the color image display system 1 of the above network environments, The server 2 transmits the standard color value about a chromatic color to each terminal unit 3, and it is constituted so that each terminal unit 3 may perform color matching evaluation (namely, color picture display performance evaluation) based on the standard color value. For this reason, in the color image display system 1, the same color reproduction nature about a chromatic color is realized in two or more terminal units 3.
[0014]Fig.2 is a block diagram showing the detailed composition of the color image display system 1 in a first embodiment. As shown in Fig.2, the terminal unit 3 is provided with the display part 5, the colorimeter 6, the control part 10, the storage part 30, and the communication control part 7, and is constituted.
[0015]The display part 5 is a display which can display color pictures, such as a liquid crystal display and a CRT display machine. The colorimeter 6 can be installed so that it may become position relations to the display screen of the display part 5, and it is constituted so that the colorimetry of the particular part of the image displayed on the display part 5 may be carried out and a measurement color value may be outputted. That is, the colorimeter 6 measures the foreground color in the display part 5. A color value is expressed by a CIE standard colorimetric system, and the measurement color value expressed by the CIE standard colorimetric system is outputted from the colorimeter 6.
[0016]The control part 10 is realized by CPU and the memory of terminal unit 3 inside, and various functions are realized when especially CPU executes a predetermined program.
[0017]That is, the control part 10 is provided with the function as the measurement color value storage part 11, the color difference calculation part 12, the evaluating part 13, and the display control part 20. The measurement color value storage part 11 is constituted by the memory etc., and has the function to memorize temporarily the measurement color value outputted from the colorimeter 6. The color difference calculation part 12 has a function which calculates color difference with the standard color value memorized by a measurement color value and the storage part 30. And it is constituted so that the evaluating part 13 may evaluate a color matching state based on the color difference searched for in the color difference calculation part 12.
[0018]The image generation part 21 and the status signal generating part 22 are provided by the display control part 20, and the color correction part 23 is further provided by the status signal generating part 22.
[0019]When the image generation part 21 has a function which generates the image for a display at the time of displaying any image to the display part 5, for example, performs color matching evaluation of the display part 5, it generates the image for measurement which should read the image 31 for measurement previously stored in the storage part 30, and should be displayed on the display part 5. When the image about an evaluation result is acquired from the evaluating part 13, the image for an evaluation result display is generated. And the image for a display generated in the image generation part 21 is given to the status signal generating part 22.
[0020]The status signal generating part 22 generates a status signal in order to display the image given from the image generation part 21 in the display part 5. A status signal is a color signal expressed in the RGB color space peculiar to the display part 5. When performing color matching evaluation of the display part 5, when the status signal generating part 22 generates the status signal about the image for measurement, it generates a status signal based on the standard color value 32 previously memorized by the storage part 30. That is, the status signal for reproducing the standard color value 32 faithfully is generated. Since a standard color value is expressed by a CIE standard colorimetric system, it also has the function which converts the color information expressed by a CIE standard colorimetric system in the status signal generating part 22 to the color information expressed in the RGB color space.
[0021]The color correction part 23 generates the status signal with which the color correction parameters set up in the color correction part 23 were reflected, when it has the function to adjust

the foreground color of the display part 5 and the status signal generating part 22 generates a status signal. When generating specifically the status signal expressed in the RGB color space based on the standard color value expressed by the CIE standard colorimetric system, the color correction part 23 is constituted so that a foreground color faithful to a standard color value may be realized by applying the color correction parameters according to the color display properties of the display part 5, etc.

[0022]The storage part 30 memorizes the image 31 for measurement and the standard color value 32 which are given from the server 2. The image 31 for measurement has two or more specific color specification regions for displaying a specific color, for example, and is the image with which the standard color value 32 was matched to each specific color specification region.

[0023]The communication control part 7 has the function to perform the server 2 and data communications via the network 4.

[0024]On the other hand, the server 2 is provided with the communication control part 8 and the storage part 40, and the image 31 for measurement and the standard color value 32 which should be distributed to each terminal unit 3 are memorized by the storage part 40. And it is constituted so that the image 31 for measurement and the standard color value 32 may be previously transmitted to the terminal unit 3 which needs to perform color matching evaluation about the display part 5 among two or more terminal units 3 connected to the network 4.

[0025]In the color image display system 1 constituted as mentioned above, the standard color value about white and the standard color value about the specific color which is a chromatic color are included in the standard color value 32 transmitted to the terminal unit 3 from the server 2. However, as for the specific color which is a chromatic color, it is preferable that it is multiple color. It is because the evaluation system of color matching improves, so that it will carry out, if the number of specific colors is made to increase.

[0026]Next, it describes about the processing sequence of the color matching evaluation in this embodiment. Fig.3 thru/or Fig.6 are flow charts which show the processing sequence at the time of performing color matching evaluation in the terminal unit 3,Fig.3 -- Fig.5 shows the details of the color value measuring process of a specific color, and Fig.6 shows the overall flow chart, the details of a luminance value and a color value measuring process with white Fig.4, and the details of color picture display performance evaluation processing, respectively.

[0027]First, the terminal unit 3 inputs a white standard color value from the server 2 via the network 4 (Step S10). Suppose that they are the white standard color value acquired here (Xw, Yw, Zw) by a CIE standard colorimetric system.

[0028]The terminal unit 3 inputs the standard color value of the specific color of N pieces from the server 2 via the network 4 (Step S11). Suppose that they are the standard color value of the Nth specific color obtained here (Xn, Yn, Zn) by a CIE standard colorimetric system.

[0029]These standard color values 32 (namely, a white standard color value (Xw, Yw, Zw) and the standard color value of a specific color (Xn, Yn, Zn)) are saved at the storage part 30. The terminal unit 3 also inputs the image 31 for measurement from the server 2, and is stored in the storage part 30 with the standard color value 32.

[0030]And in the terminal unit 3, white luminance value and color value measuring process (Step S12) are performed. As shown in Fig.4, in this processing, the display control part 20 generates the status signal of a RGB color space first based on a white standard color value (Xw, Yw, Zw) (Step S101), and white is displayed at the display part 5 based on that status signal (Step S102). And the color value of the foreground color in the display part 5 is measured by the colorimeter 6 (Step S103). The white measurement color value acquired by this processing is set to (Xdw, Ydw, Zdw), and a white measurement color value (Xdw, Ydw, Zdw) is memorized by the measurement color value storage part 11.

[0031]Y value shows a brightness component among the color information (namely, an X value, Y value, Z value) expressed by a CIE standard colorimetric system. For this reason, Ydw obtained by

the above-mentioned measuring process serves as a white luminance value displayed on the display part 5.

[0032]Next, in the terminal unit 3, the color value measuring process of a specific color is performed (Step S13 of Fig.3). As shown in Fig.5, in this processing, the parameter i for processing sequentially about the specific color of N pieces is first initialized to 1 (Step S111). And the i-th specific color of the specific colors of N pieces is chosen (Step S112), and the status signal of a RGB color space is generated based on the standard color value (Xn, Yn, Zn) about the selected specific color (Step S113). And by giving the status signal to the display part 5, specific color specification which is a chromatic color is performed based on the status signal by the display part 5 (Step S114).

[0033]And the color value of the foreground color in the display part 5 is measured by the colorimeter 6 (Step S115). The specific color measurement color value acquired by this processing is set to (Xdn, Ydn, Zdn), and a specific color measurement color value (Xdn, Ydn, Zdn) is memorized by the measurement color value storage part 11.

[0034]And 1 is added to the parameter i (Step S116), and processing of Steps S112-S115 is repeated about the following specific color (Step S117). And a measurement color value (Xdn, Ydn, Zdn) will be acquired about each of the specific color of N pieces.

[0035]Next, in the terminal unit 3, color picture display performance evaluation processing is performed (Step S14 of Fig.3). As shown in Fig.6, in this processing, the color difference calculation part 12 and the evaluating part 13 function, white luminance difference deltaYw, white color difference deltaEw, and specific color color difference deltaEn are calculated, and color matching evaluation is performed based on these.

[0036]First, the color difference calculation part 12 reads the white measurement color value (Xdw, Ydw, Zdw) memorized by the measurement color value memory 11 and the white standard color value (Xw, Yw, Zw) memorized by the storage part 30. And the brightness component value Ydw and Yw are extracted from each of a white measurement color value (Xdw, Ydw, Zdw) and a white standard color value (Xw, Yw, Zw), and white luminance difference deltaYw is calculated (Step S121). White luminance difference deltaYw, [0037]

[Mathematical formula 1]

$$\Delta Yw = Ydw - Yw$$

[0038]It asks "Be alike." That is, white luminance difference deltaYw is the difference of the ideal display luminance at the time of displaying white (Yw), and the display luminance (Ydw) actually displayed on the display part 5. Thus, calculated white luminance difference deltaYw is given to the evaluating part 13.

[0039]Next, in the color difference calculation part 12, processing which converts each of a white standard color value (Xw, Yw, Zw) and a white measurement color value (Xdw, Ydw, Zdw) to a chromaticity value is performed (Step S122). It is converting specifically each of the white standard color value expressed by the CIE standard colorimetric system, and a white measurement color value to a L*a*b* color system, and processing which converts a color value to a chromaticity value is performed. As a result, a white standard color value (Xw, Yw, Zw) is converted to a white reference color degree value (L (w) *, a(w) * and b (w) *), and a white measurement color value (Xdw, Ydw, Zdw) is converted to a white measurement chromaticity value (L (dw) *, a(dw) * and b (dw) *). This conversion process is performed in order to be able to perform color difference calculation easily in Step S123.

[0040]And the color difference calculation part 12 calculates white color difference deltaEw which is the color difference of the measured white and the white used as a standard (Step S123). Specifically, it is white color difference deltaEw, [0041]

[Mathematical formula 2]

$$\Delta Ew = \left\{ \left(L^{*}_{(dw)} - L^{*}_{(w)} \right)^2 + \left(a^{*}_{(dw)} - a^{*}_{(w)} \right)^2 + \left(b^{*}_{(dw)} - b^{*}_{(w)} \right)^2 \right\}^{1/2}$$

[0042]It asks "Be alike." That is, it asks [from which the white displayed on the display part 5 serves as a standard] for how much color difference it receives white and there is based on the difference of each component of a chromaticity value. Thus, calculated white color difference deltaEw is also given to the evaluating part 13.
[0043]The computation about white ends and shifts to the computation about a specific color continuously in the processing so far.
[0044]In the computation about a specific color, the parameter i for processing sequentially about the specific color of N pieces is first initialized to 1 (Step S124). And the color difference calculation part 12 chooses the i-th specific color, and reads the specific color measurement color value (Xdn, Ydn, Zdn) and specific color standard color value (Xn, Yn, Zn) corresponding to the i-th specific color from each of the measurement color value memory 11 and the storage part 30 (Step S125).
[0045]Next, in the color difference calculation part 12, processing which converts each of a specific color standard color value (Xn, Yn, Zn) and a specific color measurement color value (Xdn, Ydn, Zdn) to a chromaticity value is performed (Step S126). Processing which converts a color value to a chromaticity value is performed by converting each of the specific color standard color value expressed by the CIE standard colorimetric system, and a specific color measurement color value to a L*a*b* color system like the case where it is white also here. As a result, a specific color standard color value (Xn, Yn, Zn) is converted to a white reference color degree value (L (n) *, a(n) * and b (n) *), and a white measurement color value (Xdn, Ydn, Zdn) is converted to a white measurement chromaticity value (L (dn) *, a(dn) * and b (dn) *).
[0046]And the color difference calculation part 12 calculates specific color color difference deltaEn which is the color difference of the measured specific color and the specific color used as a standard (Step S127). Specifically, it is specific color color difference deltaEn, [0047]
[Mathematical formula 3]

$$\Delta En = \left\{\left(L^{*}_{(dn)} - L^{*}_{(n)}\right)^{2} + \left(a^{*}_{(dn)} - a^{*}_{(n)}\right)^{2} + \left(b^{*}_{(dn)} - b^{*}_{(n)}\right)^{2}\right\}^{1/2}$$

[0048]It asks "Be alike." That is, it asks for how much color difference there is to the specific color from which the specific color displayed on the display part 5 serves as a standard based on the difference of each component of a chromaticity value. Thus, calculated specific color color difference deltaEn is also given to the evaluating part 13.
[0049]And 1 is added to the parameter i (Step S128), and processing of Steps S125-S127 is repeated about the following specific color (Step S129). As a result, specific color color difference deltaEn will be calculated about each of the specific color of N pieces.
[0050]And if specific color color difference deltaEn is calculated about all the specific colors, next the evaluation function in the evaluating part 13 will work, and evaluation processing will be performed (Step S130). It is evaluated whether the evaluating part 13 has each value within the limits of predetermined, when white luminance difference deltaYw, white color difference deltaEw, and specific color color difference deltaEn which are obtained from the color difference calculation part 12 are acquired. That is, each of white luminance difference deltaYw, white color difference deltaEw, and specific color color difference deltaEn evaluates whether it is in the prescribed range set up about each of white luminance difference deltaYw, white color difference deltaEw, and specific color color difference deltaEn.
[0051]And when white luminance difference deltaYw is within the limits of the prescribed range set up about white luminance difference and white color difference deltaEw is within the limits of the prescribed range set up about white color difference. Since gap with the reference color and foreground color about white is in a prescribed range, it is estimated that the evaluating part 13 is related white and color matching is in a proper state. On the other hand, since there is no gap with

the reference color and foreground color about white into a prescribed range when white luminance difference deltaYw becomes the outside of the range of a prescribed range, or when white color difference deltaEw becomes the outside of the range of a prescribed range, it is estimated that the evaluating part 13 is related white and color matching is in an unsuitable right state.
[0052]Since gap with the reference color and foreground color about the specific color concerned is in a prescribed range when specific color color difference deltaEn is within the limits of the prescribed range set up about the specific color concerned, it is estimated that the evaluating part 13 has color matching in a proper state about the specific color concerned. On the other hand, since there is no gap with the reference color and foreground color about the specific color concerned into a prescribed range when specific color color difference deltaEn is out of the range of a prescribed range, it is estimated that the evaluating part 13 has color matching in an unsuitable right state about the specific color concerned. Evaluation about a specific color is performed about each of the specific color of N pieces.
[0053]In the evaluating part 13, if the evaluation result about each of white luminance difference deltaYw, white color difference deltaEw, and specific color color difference deltaEn is obtained, the evaluating part 13 will give the evaluation result to the image generation part 21.
[0054]And it will proceed to Step S15 of Fig.3, the image for an evaluation result display will be generated in the image generation part 21, and a color picture display performance evaluation result will be displayed by the display part 5. And it becomes possible by adjusting the color correction parameters in the color correction part 23 if needed, because a user performs manual operation etc. to the terminal unit 3, and adjusting so that a reference color and a foreground color may become in a prescribed range to perform color matching.
[0055]As mentioned above, in the color image display system 1 of this embodiment, the color value of the foreground color which makes display the color corresponding to a specific color on the display part 5, and is displayed in the display part 5 by giving the status signal based on the standard color value of the specific color which is a chromatic color to the display part 5 is measured by the colorimeter 6. And since it is constituted so that the color difference of the color value measured by the colorimeter 6 and the standard color value of a specific color may estimate the color picture display performance of the display part 5, it becomes possible to evaluate the color matching degree about a chromatic color.
[0056]For this reason, the possible color image display system 1 of realizing color reproduction nature high about any color will be realized by making any color to display with high precision in the display part 5 into a specific color.
[0057]In the color image display system 1, Since it is constituted so that it may be possible to acquire the standard color value of a specific color when the terminal unit 3 performs the server 2 and data communications via the network 4, it is possible to evaluate whether the reference color instructed from the server 2 in the terminal unit 3 is displayed by the suitable foreground color.
[0058]For this reason, in the color image display system 1, the server 2 can carry out generalization management of the standard color value, and it becomes possible to realize the same color reproduction nature in all the terminal units 3 contained in the color image display system 1.
[0059]It describes about <2. a 2nd embodiment>, next a second embodiment. Also in this embodiment, the whole construction of a color image display system is the same as that of what was shown in Fig.1.
[0060]Fig.7 is a block diagram showing the detailed composition of the color image display system 1a in a second embodiment. However, in Fig.7, identical codes are given to what was described by the first embodiment, and the thing which has the same function, and the duplication description about them is omitted here.
[0061]As shown in Fig.7, the color image display system 1a of this embodiment also has the composition that the server 2a and the terminal unit 3a were connected via the network 4.
[0062]The server 2a is provided with the communication control part 8, the storage part 40, the

guarantee image generation part 41, and the processing part 42, and is constituted, and the terminal unit 3a is provided with the display part 5, the colorimeter 6, the control part 10, the storage part 30, and the communication control part 7 like a first embodiment, and is constituted.
[0063]The evaluating part 13 of the terminal unit 3a evaluates each of white luminance difference deltaYw, white color difference deltaEw, and specific color color difference deltaEn, and it is constituted so that the evaluation result may be given to the image generation part 21 and the communication control part 7. And the communication control part 7 transmits the evaluation result in the evaluating part 13 to the server 2a via the network 4.
[0064]If the communication control part 8 receives an evaluation result in the server 2a, the evaluation result will be outputted to the guarantee image generation part 41. The guarantee image generation part 41 generates the guarantee image (guarantee data) for guaranteeing a color matching state based on an evaluation result, and outputs the guarantee image to the communication control part 8 and the processing part 42. The communication control part 8 will transmit the guarantee image to the terminal unit 3a which has transmitted the evaluation result, if a guarantee image is input from the guarantee image generation part 41. When a guarantee image is input, the processing part 42 is outputted to the display part 48 connected to the server 2a, is outputted to the printer 49 connected to the server 2a, and makes a guarantee to display a guarantee image or print.
[0065]On the other hand, in the terminal unit 3a, if a guarantee image is received from the server 2a, storing preservation of it will be carried out at the storage part 30. And the image generation part 21 in the display control part 20 acquires the guarantee image 33 saved at the storage part 30, and the image for a display is generated, and it is constituted so that a guarantee image may be displayed on the display part 5.
[0066]Namely, based on the evaluation result of the foreground color about the specific color and white which are chromatic colors in the terminal unit 3a in this embodiment, It is constituted so that the server 2a may publish a guarantee, and it becomes possible to manage and guarantee the color matching state of each terminal unit 3a contained in the color image display system 1a by the server 2a which manages a reference color.
[0067]Fig.8 is a flow chart which shows the processing sequence in a second embodiment.
[0068]First, the server 2a transmits a white standard color value from the inside of the standard color value 32 memorized by the storage part 40 to the terminal unit 3a (Step S201). The terminal unit 3a stores it in the storage part 30, if this white standard color value is received (Step S301).
[0069]The server 2a transmits the standard color value of the specific color of N pieces from the inside of the standard color value 32 memorized by the storage part 40 to the terminal unit 3a (Step S202). The terminal unit 3a stores it in the storage part 30, if the standard color value about the specific color of N pieces is received (Step S302).
[0070]And the terminal unit 3a estimates the foreground color of white and a chromatic color by performing the same processing as a first embodiment. That is, white luminance value and color value measuring process (Step S303) are performed first, and the color value measuring process (Step S304) of a specific color and color picture display performance evaluation processing (Step S305) are performed sequentially continuously. Each details of white luminance value and color value measuring process (Step S303), the color value measuring process (Step S304) of a specific color, and color picture display performance evaluation processing (Step S305) are the flow charts of Fig.4 thru/or Fig.6 like a first embodiment.
[0071]Therefore, by processing Steps S303-S305, Specific color color difference deltaEn at the time of displaying white luminance difference deltaYw at the time of displaying white in the terminal unit 3a, white color difference deltaEw, and a specific color will be obtained, and the color matching state of the terminal unit 3a will be evaluated based on these values.
[0072]And the evaluation result (quality assessment result) in the evaluating part 13 is transmitted to the server 2a (Step S306). The server 2a makes the quality assessment result record on the

storage part 40, when the quality assessment result in the terminal unit 3a is received (Step S203) (Step S204). The quality assessment result is given to the guarantee image generation part 41, and the guarantee image generation part 41 generates a guarantee image (Step S205). At this time, the guarantee image generation part 41 reappraises an evaluation result, and when all white luminance difference deltaYw(s), the white color difference deltaEw(s), and specific color color difference deltaEn(s) are within the limits of predetermined (i.e., when it is estimated that the color matching state of the terminal unit 3a is in a proper state), it generates a guarantee image. And the server 2a transmits a guarantee image to the terminal unit 3a (Step S206).

[0073]If a guarantee image is received (Step S307), the terminal unit 3a will save the guarantee image at the storage part 30, and will perform a display or printing job of a guarantee (Step S308). Thereby, the user of the terminal unit 3a can check that it has been recognized by the server 2a which manages the color matching state of the color image display system 1a noting that the color matching state of the self terminal unit 3a was proper.

[0074]On the other hand, also in the server 2a, the printing job (Step S207) of a guarantee is performed based on a guarantee image, and it enables the administrator of the server 2a to manage the guarantee of each terminal unit 3a.

[0075]As mentioned above, in the color image display system 1 of this embodiment, While becoming possible like a first embodiment to evaluate the color matching degree about a chromatic color, Since each terminal unit 3a can acquire the guarantee image about the color matching degree of self from the server 2a which manages a standard color value, the user of each terminal unit 3a, It becomes possible to grasp that the foreground color of the self terminal unit 3a is expressing appropriately the reference color in the color image display system 1a.

[0076]That is, it becomes possible to perform the controlled color management in the color image display system 1a by having composition which transmits a guarantee image from the server 2a to each terminal unit 3a.

[0077]In the color image display system 1a of the above composition, the evaluating part 13 of the terminal unit 3a may be constituted so that the evaluation result may be transmitted to the server 2a, when each of white luminance difference deltaYw, white color difference deltaEw, and specific color color difference deltaEn is in a prescribed range. If constituted such, when generating a guarantee image in the server 2a, it is useful at the point that it becomes unnecessary to reappraise an evaluation result.

[0078]It may constitute so that the measurement color value of white and a specific color may be transmitted from the terminal unit 3a to the server 2a, and it may constitute so that a measurement color value may be evaluated in the server 2a.

[0079]Although the case where the server 2a generated a guarantee image in the above was illustrated, As long as it is not the thing limited to generating as an image but guarantee data which guarantees that the color matching state of each terminal unit 3a is a proper state, they may be text data and other data.

[0080]It describes about <3. a 3rd embodiment>, next a 3rd embodiment. Also in this embodiment, the whole construction of a color image display system is the same as that of what was shown in Fig.1.

[0081]Fig.9 is a block diagram showing the detailed composition of the color image display system 1b in a 3rd embodiment. However, in Fig.9, identical codes are given to what was described by each embodiment mentioned above, and the thing which has the same function, and the duplication description about them is omitted here.

[0082]As shown in Fig.9, the color image display system 1b of this embodiment also has the composition that server 2b and the terminal unit 3b were connected via the network 4.

[0083]In the color image display system 1b, the terminal unit 3b evaluates the color matching state of the display part 5 by this embodiment for every specified time elapse, and it comprises it so that the measurement color value of a specific color may be transmitted to the degree of evaluation to

server 2b. Server 2b is constituted so that the measurement color value etc. of the specific color input from the terminal unit 3b for every specified time elapse may be memorized, and it has composition which can supervise aging, such as a measurement color value of the terminal unit 3b. And it is constituted so that server 2b may evaluate aging, such as a measurement color value, and may give the result to the terminal unit 3b.

[0084]Server 2b is provided with the communication control part 8, the storage part 40, and the aging evaluating part 43, and is constituted, and the terminal unit 3b is provided with the display part 5, the colorimeter 6, the control part 10, the storage part 30, and the communication control part 7 like each above-mentioned embodiment, and is constituted.

[0085]The timer 14 is provided by the control part 10 of the terminal unit 3b, and the timer 14 counts the lapsed time from the last color matching evaluation, and it is constituted so that the starting command of color matching evaluation may be given to the display control part 20 and the colorimeter 6, when predetermined time passes.

[0086]If a starting command is received from the timer 14, the display control part 20 will acquire the image 31 for measurement and the standard color value 32 which are stored in the storage part 30, and will display the image for measurement to the display part 5. The colorimeter 6 answers the starting command from the timer 14, measures the foreground color displayed on the display part 5, and outputs a measurement color value to the measurement color value storage part 11. However, when such a measuring process is performed, the measuring process of a foreground color is performed about all of whites and the specific colors of N pieces like each embodiment mentioned above.

[0087]It is outputted also to the communication control part 7 while giving those measurement color values to the color difference calculation part 12, if the measurement color value storage part 11 is acquired [a measurement color value] about all the foreground colors.

[0088]The measurement color value given to the color difference calculation part 12 is used for the color matching evaluation in the terminal unit 3b like a first embodiment.

[0089]On the other hand, the measurement color value given to the communication control part 7 is transmitted to server 2b from the terminal unit 3b. In server 2b, storing preservation of the measurement color value is carried out at the storage part 40. For this reason, whenever color matching evaluation is performed by the terminal unit 3b, the measurement color value 34 will be cumulatively memorized by the storage part 40 of server 2b.

[0090]The aging evaluating part 43 functions to the timing by which the measurement color value 34 is acquired from the terminal unit 3b, and server 2b estimates aging of a measurement color value based on the measurement color value 34 stored in the storage part 40 by then, and the measurement color value newly acquired this time.

[0091]In the aging evaluating part 43, asking for aging of the color difference of a standard color value and a measurement color value, and, evaluating aging of this color difference from aging of a measurement color value, for example, is performed. By performing such evaluation, the deteriorating degree of the display part 5 in the terminal unit 3b, etc. can be known.

[0092]And the aging evaluating part 43 outputs the evaluation result of aging to the communication control part 8. When the aging evaluating part 43 evaluates aging at this time and it is judged that there is no color difference of a standard color value and a measurement color value within the limits of predetermined, or when the variation of the measurement color value is over the specified quantity, a warning message is outputted to the communication control part 8 with the evaluation result of aging.

[0093]As a result, the terminal unit 3b will receive the aging data in which the evaluation result of aging is shown from server 2b whenever it performs color matching evaluation with a predetermined time interval. When aging of a measurement color value is unsuitable, the terminal unit 3b will receive a warning message with aging data.

[0094]The terminal unit 3b makes the storage part 30 memorize the data obtained from server 2b.

[0107]In the color image display system 1b of this embodiment, since the storage part 40 which memorizes the measurement color value 34 to server 2b is provided, it becomes possible to supervise aging of the measurement color value 34 in server 2b further.
[0108]Although described about the case where the measurement color value 34 is made to memorize to the storage part 40 of server 2b, it may be made to make the storage part 40 memorize the evaluation result in the evaluating part 13 of the terminal unit 3b in the above-mentioned description. Even if it is a case where it constitutes such, it is possible to supervise aging of an evaluation result.
[0109]In the above, the case where repeat color matching evaluation processing and it is automatically performed with the function of the timer 14 is illustrated. In such a case, it is necessary to always fix the colorimeter 6 by position relations to the display screen of the display part 5 in the terminal unit 3b. Therefore, even if it constitutes so that it may notify of the timing which performs color matching evaluation processing to a user with the function of the timer 14, and the colorimeter 6 always is not fixed to the display screen of the display part 5, it may realize so that a user may attach the colorimeter 6, when notified.
[0110]It describes about <4. a 4th embodiment>, next a 4th embodiment. Also in this embodiment, the whole construction of a color image display system is the same as that of what was shown in Fig.1.
[0111]Fig.11 is a block diagram showing the detailed composition of the color image display system 1c in a 4th embodiment. However, in Fig.11, identical codes are given to what was described by each embodiment mentioned above, and the thing which has the same function, and the duplication description about them is omitted here.
[0112]As shown in Fig.11, the color image display system 1c of this embodiment also has the composition that the server 2c and the terminal unit 3c were connected via the network 4.
[0113]When the terminal unit 3c evaluates the color matching state of the display part 5 by this embodiment in the color image display system 1c, According to the evaluation result, the color correction parameters of the color correction part 23 are adjusted, and after attaining rationalization of a color matching state so that the color difference of the reference color and foreground color about a chromatic color may become fixed within the limits, it is constituted so that it may transmit to the server 2c by using the rationalized status signal as evaluation data.
[0114]The server 2c is provided with the communication control part 8, the storage part 40, and the aging evaluating part 43, and is constituted, and the terminal unit 3c is provided with the display part 5, the colorimeter 6, the control part 10, the storage part 30, and the communication control part 7 like each above-mentioned embodiment, and is constituted.
[0115]In the control part 10 of the terminal unit 3c, it is constituted so that the evaluating part 13 may adjust the color correction parameters applied in the color correction part 23 based on the color difference of the foreground color and reference color which are obtained from the color difference calculation part 12. Specifically, when there is color difference more than a prescribed range in the measurement color value and standard color value of a foreground color in the display part 5, feedback control which makes color difference small so that the color difference may become in a prescribed range is performed. And it becomes possible to store the color difference of a foreground color and a reference color in a prescribed range by making the display based on the reference color to the display part 5 perform with the application of the adjusted color correction parameters, and repeating measuring the foreground color by the colorimeter 6.
[0116]And the display control part 20 is outputted to the communication control part 7 by using the status signal for displaying the reference color on the display part 5 as evaluation data, when the color difference of a foreground color and a reference color becomes in a prescribed range eventually. Thereby, the status signal used as evaluation data is transmitted to the server 2c.
[0117]In the server 2c, storing preservation of the status signal acquired as evaluation data is carried out at the storage part 40. For this reason, the status signal 37 for realizing the foreground

color which reproduced the reference color faithfully to the display part 5 of the terminal unit 3c will be cumulatively stored in the storage part 40 of the server 2c.
[0118]The aging evaluating part 43 functions to the timing from which the status signal which serves as evaluation data from the terminal unit 3c is acquired, and the server 2c estimates aging of a status signal based on the status signal 37 stored in the storage part 40 by then, and the status signal newly acquired this time.
[0119]In the aging evaluating part 43, in order to display the same reference color from aging of a status signal for example, it can be supervised what kind of change the status signal is carrying out. By performing such evaluation, the deteriorating degree of the display part 5 in the terminal unit 3c, etc. can also be known. It also becomes possible to manage the characteristic of the display part 5 in each terminal unit 3c in generalization by managing the status signal of two or more terminal units 3c.
[0120]And the aging evaluating part 43 outputs the evaluation result about aging of a status signal, etc. to the communication control part 8. When it is judged at this time that degradation of the display part 5 is proceeding, it may be made to output a warning message to the communication control part 8 with the evaluation result of aging.
[0121]As a result, the terminal unit 3c will receive the aging data in which aging of a status signal is shown from the server 2c. And the terminal unit 3b makes the storage part 30 memorize the data obtained from server 2b. For this reason, the aging data 35 and the warning message 36 besides the image 31 for measurement and the standard color value 32 will be memorized like a 3rd embodiment by the storage part 30.
[0122]And when the aging data 35 or the warning message 36 is newly stored to the storage part 30, the display control part 20 acquires it, generates the image for a display, and it is made to display it on the display part 5.
[0123]Fig.12 and Fig.13 are flow charts which show the processing sequence in a 4th embodiment.
[0124]First, the server 2c transmits the standard color value of the specific color of N pieces from the inside of the standard color value 32 memorized by the storage part 40 to the terminal unit 3b (Step S230). The terminal unit 3c stores it in the storage part 30, if the standard color value about the specific color of N pieces is received (Step S330).
[0125]And in the terminal unit 3c, the parameter i for processing sequentially about the specific color of N pieces is initialized to 1 (Step S331). And the i-th specific color of the specific colors of N pieces is chosen (Step S332), and the status signal of a RGB color space is generated based on the standard color value about the selected specific color (Step S333). And by giving the status signal to the display part 5, specific color specification which is a chromatic color is performed based on the status signal by the display part 5 (Step S334).
[0126]And a status signal is corrected by measuring the color value of the foreground color in the display part 5 by the colorimeter 6 (Step S335), and adjusting color correction parameters according to the color difference of the color value of a foreground color, and a standard color value (Step S336). It is the same as that of what was described by the first embodiment etc. about calculation and evaluation of color difference.
[0127]And based on the corrected status signal, specific color specification which is a chromatic color is again performed to the display part 5 (Step S337), and the color value of the foreground color at that time is measured again (Step S338). And when it evaluates whether the control part 10 has the color difference of the color value of a foreground color, and a standard color value in a fixed range and there is nothing into a fixed range, processing of Steps S336-S338 is repeated (Step S339). As a result, when the color difference of the color value of a foreground color and a standard color value becomes in a fixed range, since it will be in the state in which a fair presentation is possible about the i-th specific color, in the display control part 20, a status signal is temporarily saved as evaluation data (Step S340).
[0128]And 1 is added to the parameter i (Step S341), and processing of Steps S332-S340 is

repeated about the following specific color (Step S342).
[0129]As a result, since the color difference of a foreground color and a reference color becomes in a fixed range about all the specific colors, the display control part 20 is outputted to the communication control part 7 by using the status signal for displaying each specific color of N pieces as evaluation data. Thereby, evaluation data is transmitted to the server 2c (Fig.13: Step S343).
[0130]It is recorded on the storage part 40 as the server 2c receives the status signal about evaluation data, i.e., the specific color of N pieces, (Step S232). (Step S231) The accumulated data of the evaluation data stored about each terminal unit 3b at this time will be updated.
[0131]And the aging evaluating part 43 functions in the server 2c, and various evaluations of a change with time etc. are performed from the accumulated data of the status signal stored in the storage part 40 (Step S233). At this time, generation of a warning message is performed if needed. And the evaluation result of aging is transmitted from the server 2c as aging data to the terminal unit 3c (Step S234). When there is a warning message at this time, it is transmitted also about it.
[0132]When the terminal unit 3c receives aging data (Step S344), it will store it in the storage part 30, and will perform a display and printing job of an evaluation result (Step S345).
[0133]Any color to display with high precision in the display part 5 by becoming possible to evaluate the color matching degree about a chromatic color also with the color image display system 1c of this embodiment by as mentioned above, the thing to consider as a specific color, The possible color image display system 1c of realizing color reproduction nature high about any color will be realized.
[0134]It becomes possible to supervise aging of the status signal 37 for displaying a specific reference color in the terminal unit 3c in the server 2c also with the color image display system 1c of this embodiment, since the storage part 40 which memorizes the status signal 37 to the server 2c is provided.
[0135]what the status signal at the time of each terminal unit 3c displaying a specific reference color in the server 2c is managed for -- two or more terminal units 3c -- it is also possible to manage the characteristic of the display part 5 which is boiled, respectively and can be set.
[0136]Although beyond <5. modification> described about some embodiments about this invention, this invention is not limited to the thing of the contents which described [above-mentioned].
[0137]For example, in the above-mentioned description, although the case where a color image display system was constituted by a server and two or more terminal units was illustrated, the function of a server mentioned above, for example may be provided to a terminal unit, and it may realize so that a color image display system may be constituted from a terminal unit simple substance. It may constitute so that not only this but a part of function of a server mentioned above may be arranged to the terminal unit side.
[0138]In the above-mentioned description, although the case where the foreground color at the time of displaying white and the specific color (chromatic color) of N pieces was evaluated was illustrated, especially about the evaluation about white, I hope that it is not required. However, in order to perform the white foreground color of the display part 5, and evaluation of a luminance value, it is more preferable to include white other than the specific color which is a chromatic color in an evaluation object.
[0139]In the above-mentioned description, although the case where the foreground color at the time of displaying the specific color (chromatic color) of N pieces was evaluated was illustrated, a specific color may be 1 color. However, in order to evaluate generally the color picture display performance of the display part 5, it is more preferable to set up more number of specific colors.
[0140]The color image display system which combined each component of each of the above-mentioned 1st thru/or a 4th embodiment with the composition in other embodiments may be built.
[0141]The following inventive concepts are included in the embodiment mentioned above.
[0142](1) By generating a status signal based on the color value of the specific color which is the method of evaluating the color picture display performance of the displaying means which displays a

color picture, and is a chromatic color, and giving the aforementioned displaying means, The process which displays the color corresponding to the aforementioned specific color on the aforementioned displaying means, and the process of measuring the color value of the foreground color displayed in the aforementioned displaying means based on the aforementioned status signal using a colorimeter, A color picture display performance valuation method which has the process of evaluating the color picture display performance of the aforementioned displaying means by color difference of the color value measured by the aforementioned colorimeter and the color value of the aforementioned specific color.

[0143]It becomes possible by making a chromatic color for this to display with high precision into a specific color to realize color reproduction nature high about any color.

[0144](2) A color picture display performance valuation method which has further the process of acquiring the color value of the aforementioned specific color by performing an external instrument and data communications via a network in the color picture display performance valuation method of the description to the above (1).

[0145]It is possible to evaluate whether this shows the color value (reference color) of the chromatic color instructed from an external instrument by the suitable foreground color.

[0146](3) A color picture display performance valuation method which has further the process of recording this evaluation result and evaluating aging about the aforementioned color picture display performance, in the color picture display performance valuation method of the above (1) or the description to (2) whenever evaluation of the aforementioned color picture display performance is performed.

[0147]It becomes possible to supervise the change with time of the evaluation result of evaluation by this, and change of color picture display performance can be managed. It is also possible for this to supervise the deteriorating degree of a displaying means.

[0148](4) In the color picture display performance valuation method of the above (1) thru/or the description to either of (3), A color picture display performance valuation method which has further the process of correcting the aforementioned status signal, and the process of recording the corrected aforementioned status signal so that the color difference of the color value measured by the aforementioned colorimeter and the color value of the aforementioned specific color may become in a prescribed range.

[0149]Thereby, change of the status signal for making a proper display perform based on the color value of a specific color can be supervised.

[0150](5) A color picture display performance valuation method which has further the process of publishing guarantee data, in the color picture display performance valuation method of the above (1) thru/or the description to either of (4) when the aforementioned color picture display performance satisfies predetermined performance.

[0151]It can recognize that the displaying means shows by this the specific color which is a chromatic color appropriately.

[0152](6) By generating a white display signal based on a white color value, and giving the aforementioned displaying means in the color picture display performance valuation method of the above (1) thru/or the description to either of (5), A color picture display performance valuation method which has further a process which displays the color corresponding to the above-mentioned white on the aforementioned displaying means, and the process of measuring the color value of the foreground color displayed in the aforementioned displaying means based on the above-mentioned white display signal using a colorimeter.

[0153]It is possible for this to evaluate not only a specific color but the white display and display luminance which are chromatic colors.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1]It is a figure showing the schematic structure of the color image display system concerning an embodiment of the invention.
[Drawing 2]It is a block diagram showing the detailed composition of the color image display system in a first embodiment.
[Drawing 3]It is a flow chart which shows the processing sequence at the time of performing color matching evaluation in a terminal unit.
[Drawing 4]It is a flow chart which shows the processing sequence at the time of performing color matching evaluation in a terminal unit.
[Drawing 5]It is a flow chart which shows the processing sequence at the time of performing color matching evaluation in a terminal unit.
[Drawing 6]It is a flow chart which shows the processing sequence at the time of performing color matching evaluation in a terminal unit.
[Drawing 7]It is a block diagram showing the detailed composition of the color image display system in a second embodiment.
[Drawing 8]It is a flow chart which shows the processing sequence in a second embodiment.
[Drawing 9]It is a block diagram showing the detailed composition of the color image display system in a 3rd embodiment.
[Drawing 10]It is a flow chart which shows the processing sequence in a 3rd embodiment.
[Drawing 11]It is a block diagram showing the detailed composition of the color image display system in a 4th embodiment.
[Drawing 12]It is a flow chart which shows the processing sequence in a 4th embodiment.
[Drawing 13]It is a flow chart which shows the processing sequence in a 4th embodiment.
[Explanations of letters or numerals]
1, 1a, 1b, 1c color image display system
2, 2a, 2b, and 2c Server (server computer)
3, 3a, 3b, and 3c Terminal unit (client computer)
4 Network
5 Display part (displaying means)
6 Colorimeter (colorimetry means)
7 and 8 Communication control part (means of communication)
10 Control part
12 Color difference calculation part
13 Evaluating part (evaluation methods)
20 Display control part (display control means)
23 Color correction part (color correction means)
30 Storage part

32 Standard color value
40 Storage part (recording device)
41 Guarantee image generation part (guarantee issuing means)
43 Aging evaluating part

[Translation done.]

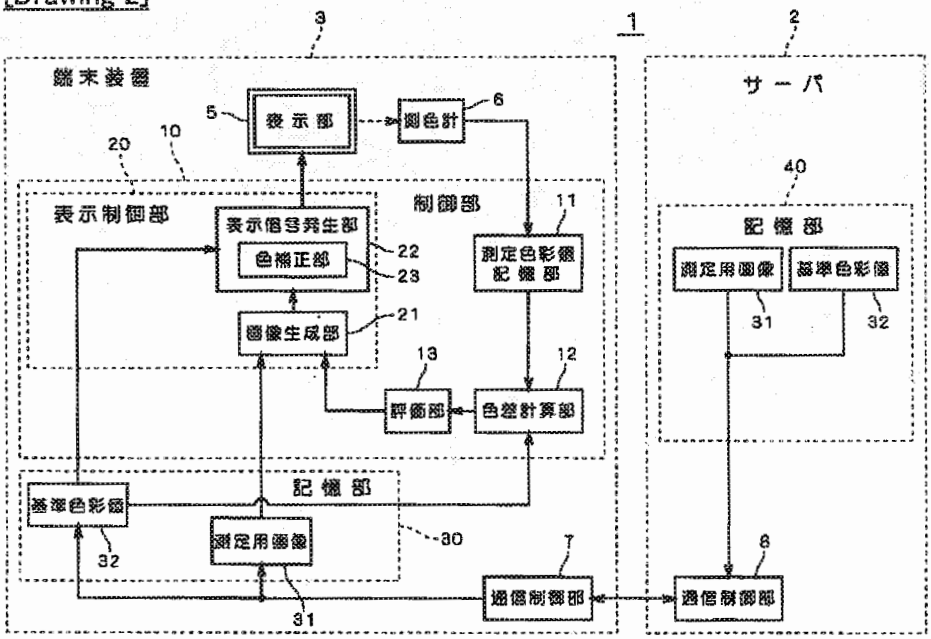
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

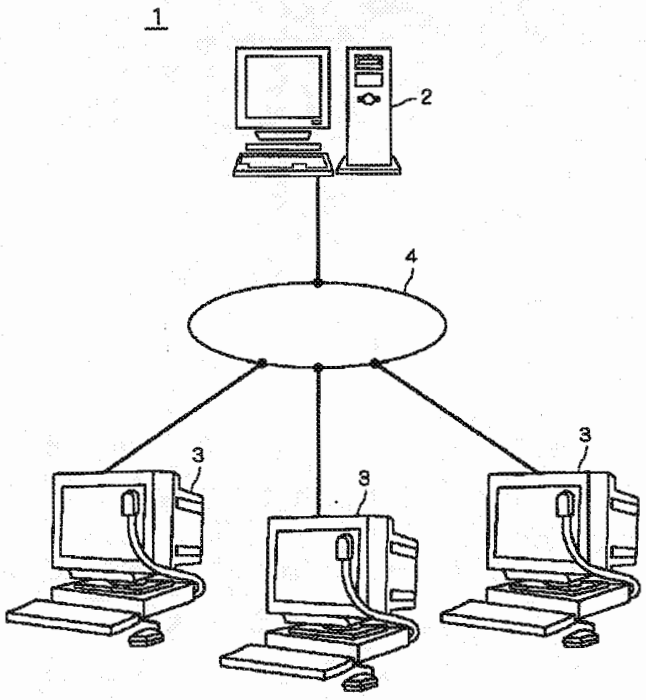
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

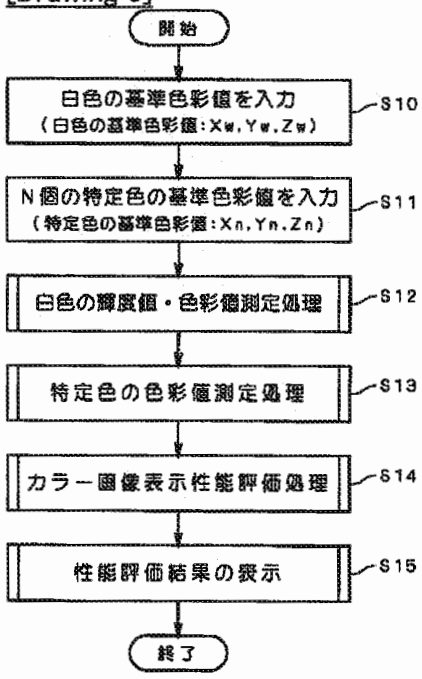
[Drawing 2]



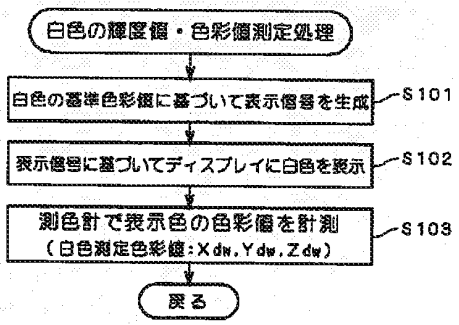
[Drawing 1]



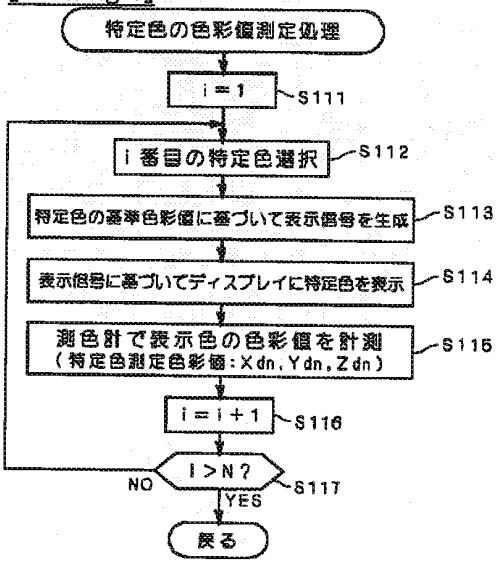
[Drawing 3]



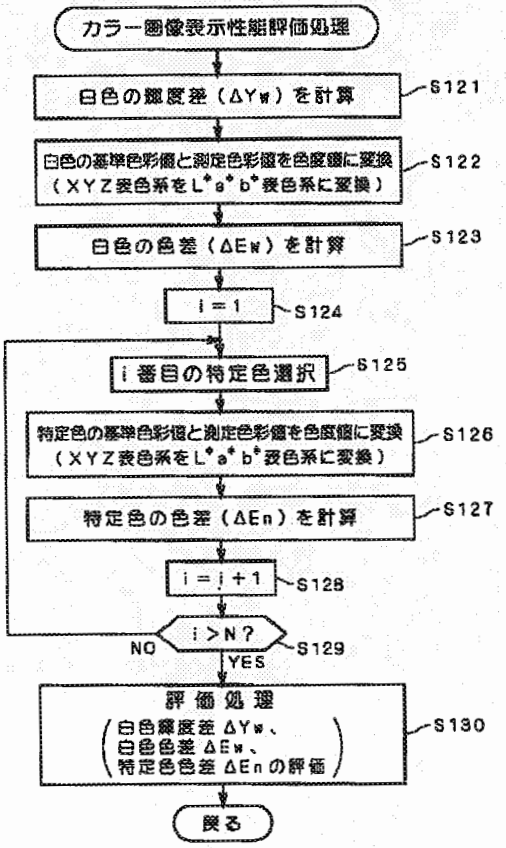
[Drawing 4]



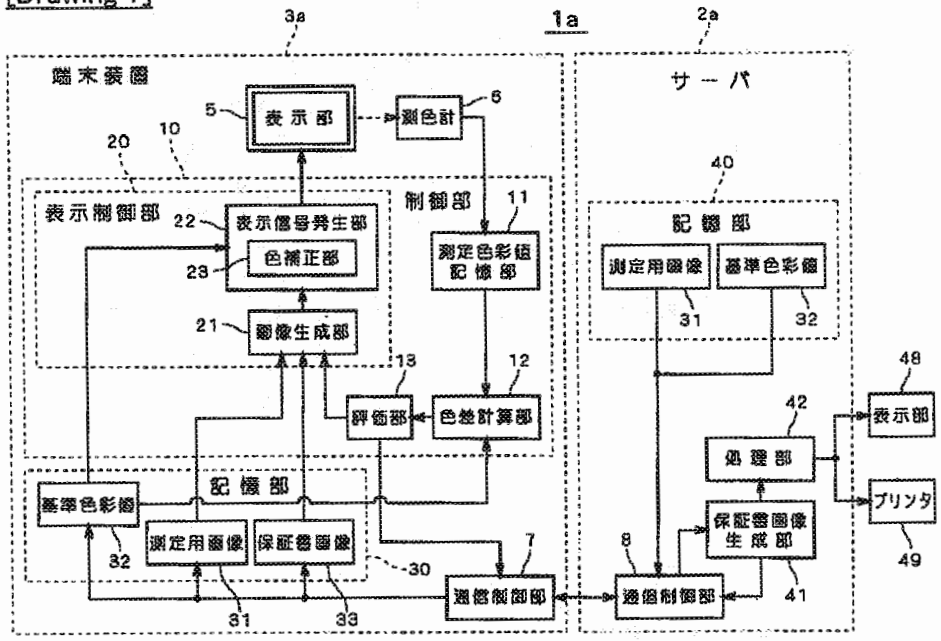
[Drawing 5]



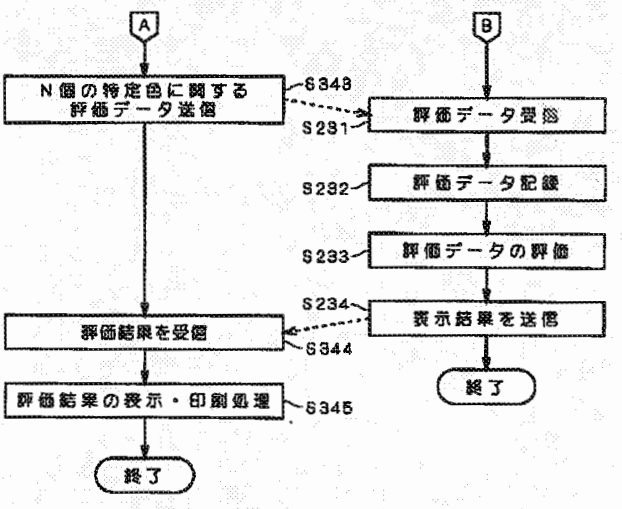
[Drawing 6]



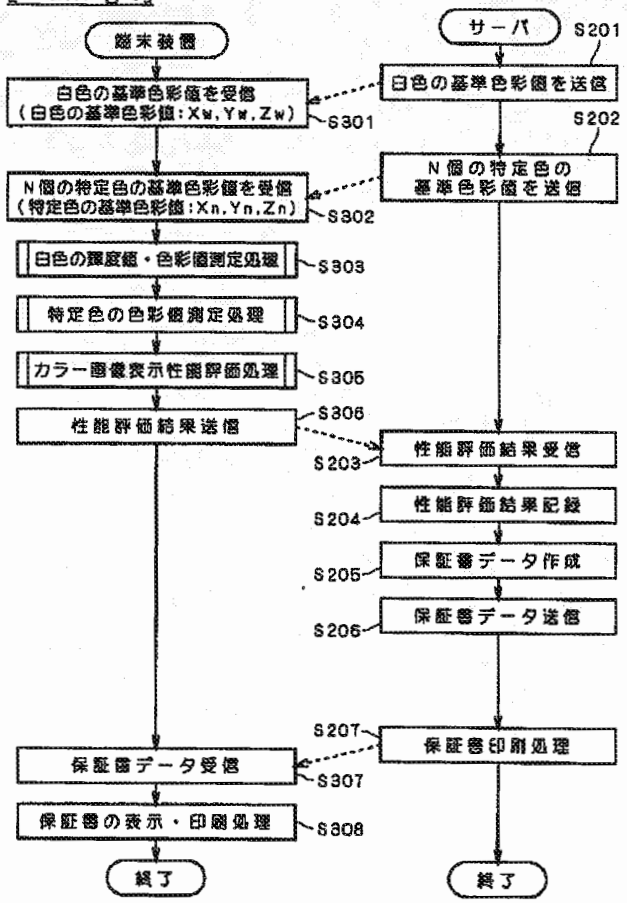
[Drawing 7]



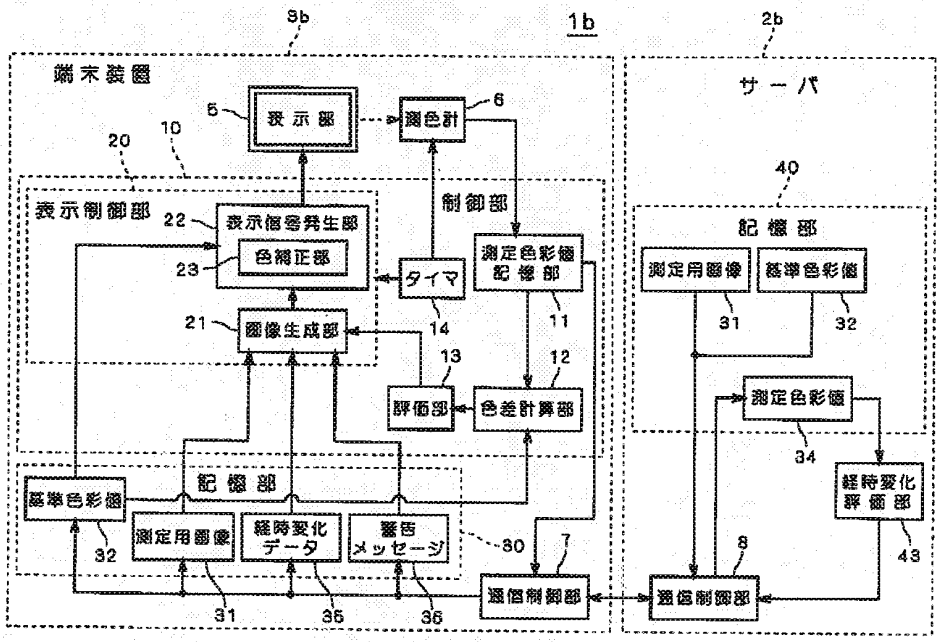
[Drawing 13]



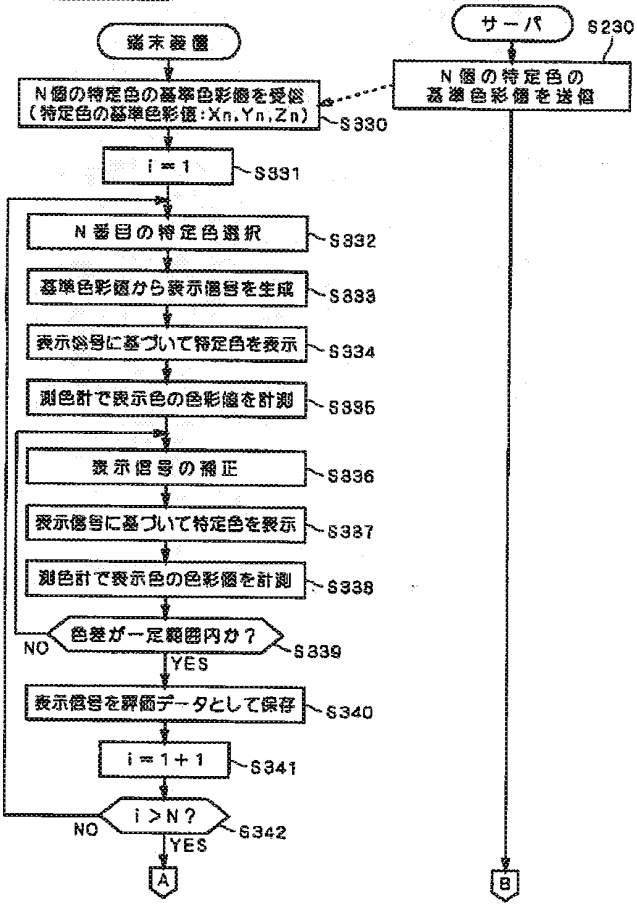
[Drawing 8]



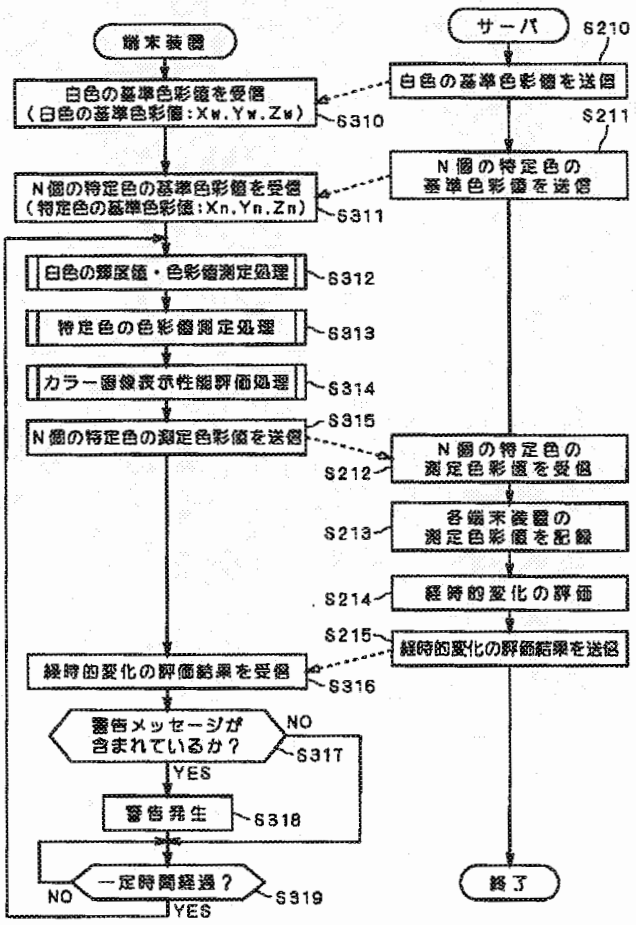
[Drawing 9]



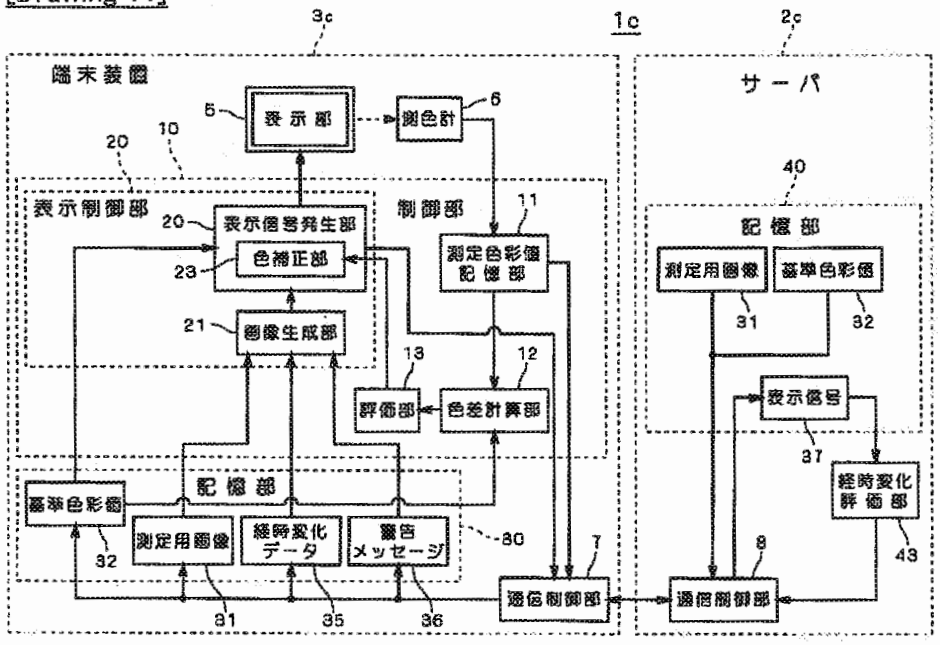
[Drawing 12]



[Drawing 10]


端末装置
サーバ
S210
白色の基準色彩値を送信
白色の基準色彩値を受信
（白色の基準色彩値：Xw,Yw,Zw）
S310
S211
N個の特定色の
基準色彩値を送信
N個の特定色の基準色彩値を受信
（特定色の基準色彩値：Xn,Yn,Zn）
S311
白色の輝度値・色彩値測定処理
S312
特定色の色彩値測定処理
S313
カラー画像表示性能評価処理
S314
S315
N個の特定色の測定色彩値を送信
S212
N個の特定色の
測定色彩値を受信
S213
各端末装置の
測定色彩値を記録
S214
経時的変化の評価
S215
経時的変化の評価結果を送信
経時的変化の評価結果を受信
S316
警告メッセージが
含まれているか？
NO
S317
YES
警告発生
S318
一定時間経過？
NO
S319
YES
終了

[Drawing 11]


3c
1c
2c
端末装置
サーバ
5
表示部
測色計
6
10
20
40
表示制御部
制御部
11
記憶部
20
表示信号発生部
色補正部
23
測定色彩値
記憶部
測定用画像
基準色彩値
31
32
21
画像生成部
13
12
評価部
色差計算部
表示信号
37
経時変化
評価部
43
記憶部
基準色彩値
32
測定用画像
経時変化
データ
警告
メッセージ
80
7
8
31
35
36
通信制御部
通信制御部

[Translation done.]

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	12450622
Filing Date:	07-Jun-2010
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEM FOR COLOR CORRECTING DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUTS
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Filer:	Wan Yee Cheung/Adele Izzo
Attorney Docket Number:	PU070073

Filed as Large Entity

U.S. National Stage under 35 USC 371 Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
Submission- Information Disclosure Stmt	1806	1	180	180
		Total in USD ($)		**180**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	16386414
Application Number:	12450622
International Application Number:	
Confirmation Number:	2642
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEM FOR COLOR CORRECTING DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUTS
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Correspondence Address:	Robert D Shedd Thomson Licensing P O Box 5312 - Princeton NJ 08543-5312 US - -
Filer:	Wan Yee Cheung
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	PU070073
Receipt Date:	23-JUL-2013
Filing Date:	07-JUN-2010
Time Stamp:	15:35:57
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$180

RAM confirmation Number	2400
Deposit Account	070832
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Transmittal Letter	PU070073_Supplemental_IDS_letter.pdf	52979 a4c10c665a4941f6f4fc0fcb71965c4ec89acf1b	no	2
Warnings:					
The page size in the PDF is too large. The pages should be 8.5 x 11 or A4. If this PDF is submitted, the pages will be resized upon entry into the Image File Wrapper and may affect subsequent processing					
Information:					
2	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	PU070073_IDS.pdf	158088 b54082895b52036721ba6b7878f4772f2a3c7615	no	2
Warnings:					
Information:					
This is not an USPTO supplied IDS fillable form					
The page size in the PDF is too large. The pages should be 8.5 x 11 or A4. If this PDF is submitted, the pages will be resized upon entry into the Image File Wrapper and may affect subsequent processing					
3	Foreign Reference	JP2005176361.pdf	780020 a1f395ed5357d64b258106f318f049ff6b21e211	no	21
Warnings:					
Information:					
4	Foreign Reference	JP2004282599.pdf	1031033 ffb9e43b41c6cf9a2e4413062b84d309238f5efb	no	28
Warnings:					
Information:					
5	Foreign Reference	JP2004282599_TR_EN_full.pdf	402247 09ba3959f07498ec27e26cca27409495f49bf183	no	53
Warnings:					
Information:					
6	Foreign Reference	JP2002218262.pdf	465076 125600f1efd988c069914022789fe2d0ccad2607	no	10
Warnings:					
Information:					

7	Foreign Reference	JP2002218262_TR_EN_Machine_27NOV2012.pdf	1347541 ba17388bd755e9ee4d9c6dbaae6396c027db2dd3	no	26
Warnings:					
The page size in the PDF is too large. The pages should be 8.5 x 11 or A4. If this PDF is submitted, the pages will be resized upon entry into the Image File Wrapper and may affect subsequent processing					
Information:					
8	Foreign Reference	JP7135635.pdf	383637 7bb09022df7ee324262c9ad57707331fa5892204	no	8
Warnings:					
Information:					
9	Foreign Reference	JP7135635_TR_EN_Full.pdf	885089 f5cf0f4529dc2b46bab7008f099d782993f57bad	no	19
Warnings:					
Information:					
10	Foreign Reference	JP2003241732.pdf	941461 45a3a9133b0afd49faac78d79dbecb775b9a8be3	no	17
Warnings:					
Information:					
11	Foreign Reference	JP2003241732_TR_EN_Machine_27NOV2012.pdf	2393132 55a2e4bc5da4061a45282a831be178901fb4b5e1	no	45
Warnings:					
The page size in the PDF is too large. The pages should be 8.5 x 11 or A4. If this PDF is submitted, the pages will be resized upon entry into the Image File Wrapper and may affect subsequent processing					
Information:					
12	Non Patent Literature	HITACHI_etal_High_Defination_Multimedia_Interface_Specification_6NOV10.pdf	11314240 7f71a2190eb0efeb1cef682502b737c46be8fd3f	no	276
Warnings:					
Information:					
13	Non Patent Literature	Office_Action_27FEB2013_PU070107.pdf	615615 a20dce049739a24c9ed5d5f8c94c55feea7641aa	no	17
Warnings:					
Information:					
14	Non Patent Literature	Office_Action_20MAR2012_PU070106.pdf	533427 9ea7c6ceb988b6f8d32239c19734993fe7fab49d	no	14
Warnings:					
Information:					

15	Non Patent Literature	Office_Action_15OCT2012_PU 070106.pdf	466414 7702e46cc57ee4c85a39cd7d09dbe7cea6be9110	no	13
Warnings:					
Information:					
16	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30489 0612f1f5422e1562dc073e4b981efabc891b6f6f	no	2
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	21800488	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant	:	Ingo Tobias Doser et al.
Serial No.	:	12/450,622
Filed	:	June 7, 2010
Art Unit	:	2677 Examiner : SAJOUS, WESNER
For	:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

SUPPLEMENTAL INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

[ ] 1 Pursuant to 37 CFR 1.97(b)
[within 3 months of filing or prior to 1st Office Action]

[ ] 2 Pursuant to 37 CFR 1.97(c)
[before Final Office Action or Allowance]

[ ] 3 Pursuant to 37 CFR 1.97(d)
[after Final Office Action or Allowance, but prior to payment of Issue Fee]

Mail Stop Amendment
Hon. Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The following are submitted in the above-identified application in compliance with 37 CFR 1.97 & 1.98:

[X] 4 A list of documents on form PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b together with copies of each identified document and a translation or a concise explanation of each non-English language document is enclosed herewith.

This paper is submitted in accordance with:

[ ] 5 37 CFR 1.97(b): [within 3 months of filing or prior to 1st Office Action]

[X] 6 37 CFR 1.97(c): [before Final Office Action or Allowance, whichever is earlier]; and

[ ] (a) The required certification made in item 8(a) below; **OR**

[X] (b) The $180.00 fee specified in 37 CFR 1.17(p) for submission of this Information Disclosure Statement is authorized in item 9 below.

[ ] 7 37 CFR 1.97(d): [after Final Office Action or Allowance, but prior to payment of Issue Fee]; and

[ ] (a) The required Certification made in item 8(a) below; **AND**

[ ] (b) The $180.00 fee specified in 37 CFR 1.17(p) for submission of this Information Disclosure Statement is authorized in item 9 below.

[ ] 8 Certification

[ ] (a) Each item of information contained in this Statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of this Statement; or

[ ] (b) No item of information contained in this Statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application or, to the knowledge of the person signing this document after making reasonable inquiry, was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three (3) months prior to the filing of this Statement.

[X] 9 Please charge the applicable fees associated with the submittal of this Information Disclosure Statement to Deposit Account No. 07-0832. An original and one (1) copy of this document is enclosed.

Respectfully submitted,

Ingo Tobias Doser et al.

By: /Wan Yee Cheung/
Wan Yee Cheung
Patent Counsel
Registration No. 42,410
(609) 734-6834

THOMSON Licensing LLC
Patent Operations
2 Independence Way, Suite #200
Princeton, New Jersey 08540-6620

DATE: July 23, 2013

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant:	**Ingo Tobias Doser et al.**
Serial Number:	**12/450,622**
Atty. Docket:	**PU070073**
Filing Date:	**June 7, 2010**
Examiner:	**Wesner Sajous**
Art Unit:	**2677**
Conf. No.:	**2642**
For:	**METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES**

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

RESPONSE UNDER 37 C.F.R. §1.111

Sir:

In response to the Non-Final Office Action of February 20, 2013, please enter the amendments, if any, and the remarks for the above-identified application as follows.

Amendment and Listing of the Claims begins on page **2** of this paper.

Remarks begin on page **9** of this paper.

Applicants hereby petition for a two (2) month extension of time to allow for a timely submission of this response (July 20th being a Saturday). Please charge all fees required for this submission to Deposit Account No. 07-0832.

Amendment and Listing of the Claims

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application.

1. **(Previously Presented)** A method for color correcting, comprising:

performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said performing step comprises:

mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

generating metadata for a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut,

wherein the source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

2. **(Original)** The method of claim 1, wherein the metadata is provided to the reference type displays for final consumption at least one of in-band and out-of-band with respect to the mastered color corrected picture content.

3. **(Previously Presented)** The method of claim 1, wherein said step of performing the color correction further comprises performing the color gamut mapping using the metadata to verify a result of the color correction, when the display content is rendered on the reference type display.

4. **(Original)** The method of claim 1, wherein the color gamut mapping is applied during the color correction and a subsequent consumer consumption.

5. **(Original)** The method of claim 1, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

6. **(Previously Presented)** A method for color correcting, comprising:

performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said performing step comprises:

mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut, using a color gamut mapping applied to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut .

7. **(Original)** The method of claim 6, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is used directly by a consumer device.

8. **(Original)** The method of claim 6, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is reconstructed by a consumer device before display by the consumer device, using metadata and the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

9. **(Original)** The method of claim 6, wherein said step of mastering the source picture content comprises rendering the mastered color corrected picture content on the reference type display using a color gamut mapping that simulates the non-reference type display on the reference type display.

10. **(Original)** The method of claim 6, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube

displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

11. **(Original)** The method of claim 6, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is a derivative of the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

12. **(Previously Presented)** A system for color correcting, comprising:

a color correction module for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut, to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

a color gamut mapping module for performing a color gamut mapping to generate metadata for a subsequent color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut,

wherein the source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

13. **(Original)** The system of claim 12, wherein the metadata is provided to the reference type displays for final consumption at least one of in-band and out-of-band with respect to the mastered color corrected picture content.

14. **(Original)** The system of claim 12, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

15. **(Previously Presented)** A system for color correcting, comprising:

a color correction module for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut, to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

a color gamut mapping module for performing a color gamut mapping with respect to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut.

16. **(Original)** The system of claim 15, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is used directly by a consumer device.

17. **(Original)** The system of claim 15, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is reconstructed by a consumer device before use by the consumer device, using metadata and the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

18. **(Original)** The system of claim 15, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

19. **(Original)** The system of claim 15, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is a derivative of the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

20. **(Original)** A system for color correcting, comprising:

means for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said means for performing color correction comprises:

means for mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

means for generating metadata for a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut,

wherein the source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

21. **(Original)** The system of claim 20, wherein the metadata is provided to the reference type displays for final consumption at least one of in-band and out-of-band with respect to the mastered color corrected picture content.

22. **(Original)** The system of claim 20, wherein said means for performing color correction further comprises means for performing the color gamut mapping using the metadata to verify a result of the color correction, when the display content is rendered on the reference type display.

23. **(Original)** The system of claim 20, wherein the color gamut mapping is applied during the color correction and a subsequent consumer consumption.

24. **(Original)** The system of claim 20, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

25. **(Original)** A system for color correcting, comprising:

means for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said means for performing color correction comprises:

means for mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

means for mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut, using a color gamut mapping applied to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

26. **(Original)** The system of claim 25, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is used directly by a consumer device.

27. **(Original)** The system of claim 25, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is reconstructed by a consumer device before display by the consumer device, using metadata and the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

28. **(Original)** The system of claim 25, wherein said means for mastering the source picture content to provide the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut comprises means for rendering, the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut, on the reference type display using a color gamut mapping that simulates the non-reference type display on the reference type display.

29. **(Original)** The system of claim 25, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

30. **(Original)** The system of claim 25, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is a derivative of the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

REMARKS

In the Non-Final Office Action of February 20, 2013, it is noted that claims 1-30 are pending; that claims 1-7, 9-16, 18-26 and 28-30 stand rejected under 35 U.S.C. §103; and that claims 8, 17 and 27 have been objected to as being dependent from respective rejected base claims.

By this response, no amendments have been made to the application.

Allowable Subject Matter

Claims 8, 17, and 27 are objected to as being dependent from their respective rejected base claims. It has been noted that these claims would be allowable if rewritten in independent form including all the limitations of the base claim and any intervening claims.

Applicants' representative thanks the Examiner for carefully reviewing the claims and identifying allowable subject matter. However, in view of the remarks below, Applicants respectfully submit that the respective base independent claims are allowable over the cited reference, and that claims 8, 17 and 27 are also allowable in their dependent form. Therefore, Applicants have decided to defer, without prejudice, any rewriting of claims 8, 17 and 27 into independent form.

Rejection under 35 U.S.C. §103

Claims 1-7, 9-16, 18-26 and 28-30 stand rejected under 35 U.S.C. §103(a) as being unpatentable over Spaulding et al., U.S. Patent Application Publication No. 2005/0152612 (hereinafter, "Spaulding"). This rejection is respectfully traversed.

Claims 1, 6, 12, 15, 20 and 25 are independent claims of different claim types and of different embodiments of the subject matter in this application. Each of claims 1, 6, 12, 15, 20 and 25 recites substantially similar limitations, albeit from different perspectives in the color correcting method and system, which will be discussed below. It will be understood that, to the extent possible for the sake of brevity of this response, the remarks below are intended to pertain to all independent claims that include such similar limitations without further repetition of the remarks.

Claims 2-5 depend directly from claim 1. Claims 7 and 9-11 depend directly from claim 6. Claims 13 and 14 depend directly from claim 12. Claims 16 and 18-19 depend directly from claim 15. Claims 21-24 depend directly from claim 20. Claims 26 and 28-30 depend directly from claim 25.

Claim 1 recites, in part:

"mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and
generating metadata for a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut".

The reproduced limitations from claim 1 are presented in a substantially similar form in independent base claims 12 and 20.

In a similar manner, claim 6 recites, in part:

"mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and
mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut, using a color gamut mapping applied to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut."

The reproduced limitations from claim 6 are presented in a substantially similar form in independent base claims 15 and 25. The reproduced limitations from these claims are not taught, shown, or suggested by Spaulding.

In the rejection of claim 1 for example, the USPTO alleges that "input color space identifier 24 is equivalent to metadata", which has been defined in claim 1 (see Office Action at page 3 with respect to claim 1). Spaulding appears to define input color identifier 24 as identifying the input color space of the input digital image (Spaulding, paragraph [0015]). Examples of embodiments for the input color space identifier 24 are described in paragraph [0022] by Spaulding, which also refers to identifier 24 as "digital 'metadata' that is stored together with the input digital image in reference color space 23."

Despite Spaulding's reference to color space identifier 24 as "metadata", it is submitted that Spaulding fails to meet the full set of features defined in claim 1 as "metadata". In claim 1, Applicants define their metadata "*for a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut*". That Spaulding generates metadata as identifier 24 is not enough, because color space identifier does not represent the specific color gamut mapping defined in Applicants' claims. Spaulding's identifier 24 as metadata fails to be useful in transforming the "*mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut*".

The "mastered color corrected picture content" referred to in Applicants' claim limitations is not the source picture content, but rather, it is the output of the mastering step in which the source picture content is mastered for display on a non-reference type display having a non-reference color gamut. Such features for Applicants' claimed metadata are not taught or described for the input color space identifier 24 of Spaulding. For these reasons, it is submitted that the Spaulding fails to teach, show, or suggest all the limitations of the claimed subject matter, particularly with respect to claims 1, 12 and 20 and the claims dependent thereon that all call for metadata.

Spaulding does not teach or suggest "*mastering the source picture content to provide ...*" as defined in all the independent claims. The USPTO has relied on paragraph [0015] and Figure 3 of Spaulding in this regard. But in Spaulding, and particularly Figure 3, it is clear that steps 22-28 transform the input digital image into an output digital image in a reference color space. Any color correction and mastering employed in these steps results in a transformation of the input image into an output image for a reference color space.

Contrary to Spaulding's teachings, Applicants' claims all require that the mastering generates a mastered color corrected picture content for display in a non-reference color space. Specifically, the claims all require that the mastering provides "*mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut*". For these reasons, it is submitted that the Spaulding fails to teach, show, or suggest all the limitations of the claimed subject matter defined in independent base claims 1, 6, 12, 15, 20 and 25 and the claims dependent thereon.

Spaulding also does not teach or suggest "*mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a*

reference color gamut, using a color gamut mapping applied to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut", as defined in claims 6, 15 and 25 and the claims dependent thereon. Particularly, Spaulding does not teach or suggest that mastering the content for display on reference type displays having a corresponding reference color gamut should be performed "*using a color gamut mapping applied to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut*". Spaulding lacks any teaching or suggestion of the claimed mastering limitation – that is, the second "mastering" limitation in claims 6, 15 and 25 – for applying a color gamut mapping to a transformation of mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut so that the overall mastering procedure can provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut. Without such a teaching or suggestion by Spaulding, it is submitted that Spaulding fails to teach or suggest all the limitations of claims 6, 15 and 25 and the claims dependent thereon.

In light of these remarks, it is submitted that the limitations of independent claims 1, 6, 12, 15, 20 and 25 and the claims dependent therefrom would not have been obvious to a person of ordinary skill in the art upon a reading of Spaulding. Thus, it is believed that claims 1-30 are allowable under 35 U.S.C. §103(a). Withdrawal of this rejection is respectfully requested.

Conclusion

In view of the foregoing, it is respectfully submitted that all the claims pending in this patent application are in condition for allowance. Entry of this amendment, reconsideration of the application, and allowance of all the claims are respectfully solicited.

Respectfully submitted,

/Wan Yee Cheung/
Wan Yee Cheung
Reg. No. 42,410
Attorney for Applicants

Patent Operations
Thomson Licensing Inc.
P.O. Box 5312
Princeton, New Jersey 08540

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	12450622
Filing Date:	07-Jun-2010
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEM FOR COLOR CORRECTING DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUTS
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Filer:	Wan Yee Cheung
Attorney Docket Number:	PU070073

Filed as Large Entity

U.S. National Stage under 35 USC 371 Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Extension - 2 months with $0 paid	1252	1	600	600

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
			Total in USD ($)	**600**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	16383923
Application Number:	12450622
International Application Number:	
Confirmation Number:	2642
Title of Invention:	METHODS AND SYSTEM FOR COLOR CORRECTING DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUTS
First Named Inventor/Applicant Name:	Ingo Tobias Doser
Correspondence Address:	Robert D Shedd Thomson Licensing P O Box 5312 - Princeton NJ 08543-5312 US - -
Filer:	Wan Yee Cheung
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	PU070073
Receipt Date:	22-JUL-2013
Filing Date:	07-JUN-2010
Time Stamp:	19:47:12
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$600

RAM confirmation Number	7187
Deposit Account	070832
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		PU070073US_Response_Jul22-13.pdf	70006 9aecaf23d8b75c0f6312a6a02e2fd4734748061b	yes	12

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	1	1
Claims	2	8
Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	9	12

Warnings:

Information:

2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30508 a928ac690ad6235146628d70cc45b450380fd30d	no	2

Warnings:

Information:

Total Files Size (in bytes):	100514

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 12/450,622	Filing Date 06/07/2010	☐ To be Mailed

ENTITY: ☒ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED – PART I

	(Column 1)	(Column 2)		
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X $ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X $ =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).			
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))				
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)		
AMENDMENT	07/22/2013	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 30	Minus	** 30	= 0	X $80 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 6	Minus	***6	= 0	X $420 =	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	**0**

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)		
AMENDMENT		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

LIE
/NICOLE LAWRENCE/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**
If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/450,622	06/07/2010	Ingo Tobias Doser	PU070073	2642

7590 02/20/2013

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

EXAMINER	
SAJOUS, WESNER	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2677	
MAIL DATE	DELIVERY MODE
02/20/2013	PAPER

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Office Action Summary	Application No.	Applicant(s)	
	12/450,622	DOSER ET AL.	
	Examiner	Art Unit	
	WESNER SAJOUS	2677	

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE *3* MONTH(S) OR THIRTY (30) DAYS, WHICHEVER IS LONGER, FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☒ Responsive to communication(s) filed on *02 October 2009*.

2a)☐ This action is **FINAL**. 2b)☒ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims

5)☒ Claim(s) *1-30* is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6)☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7)☒ Claim(s) *1-7,9-16,18-26 and 28-30* is/are rejected.

8)☒ Claim(s) *8,17 and 27* is/are objected to.

9)☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement.

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☒ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

a)☒ All b)☐ Some * c)☐ None of:

1.☒ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

* See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☒ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☒ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Claims 1-30 are presented for examination.

Claim Rejections - 35 USC § 103

1. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103(a) which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> (a) A patent may not be obtained though the invention is not identically disclosed or described as set forth in section 102 of this title, if the differences between the subject matter sought to be patented and the prior art are such that the subject matter as a whole would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art to which said subject matter pertains. Patentability shall not be negatived by the manner in which the invention was made.

2. Claims 1-7, 9-16, 18-26, and 28-30 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Spaulding et al. (US 20050152612).

Considering claim 1, Spaulding discloses a method for color correcting, comprising: performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut (*see for example fig. 3 and at paragraph 15 in which Spaulding teaches transforming images from an input color space to a reference color space. Spaulding teaches inputting a digital image from a first input color space 20 which is equivalent to a non-reference gamut. Spaulding further teaches outputting an image in a reference color space 28. At paragraph [0016] Spaulding teaches that it is common for many digital images to have device dependent color spaces. Since it is well-known that color spaces are device dependent it would be known that this transformation would include color spaces from a non-reference and reference type*

displays), wherein said performing step comprises: mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut (*Spaulding teaches in paragraph [0015] and Figure 3 that an algorithm is used to form an image in the reference color space. This is equivalent to mastering the image. Spaulding teaches that this algorithm 27 is applied to the input digital image in the reference color space 23 to form an output image in the reference color space 28. If the output digital image is in the reference color space, then it is output for a reference-type display*); and generating metadata for a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut, wherein the source picture content is mastered only for the non- reference type displays having the non-reference color gamut (*Spaulding teaches in paragraph [0015] and Figure 3 using an input color space identifier. In the broadest reasonable interpretation this is equivalent to generating metadata because metadata is data that contains information about other data. In this case, the data is the input image and the data containing information about the input image is the input color space identifier 24. Therefore the input color space identifier 24 is equivalent to metadata. In paragraph [0019] Spaulding teaches that in some more complex cases an inverse color adjustment function must be applied that undoes the color adjustment function. Spaulding teaches that the color adjustment function performs color and tone transformations relating the original scene colorimetry for display on reference video displays. The Examiner interprets that after the color adjustment function is completed, the image can be*

considered to be "mastered." Therefore, since the inverse color adjustment is performed after the color adjustment function, this is equivalent to a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content. Spaulding teaches in paragraph [0015] and Figure 3 that using the input color space identifier 24 the mastered image (output digital image in reference color space 28) can be transformed to an output color space 30. Spaulding teaches that sometimes it can be desirable to have the output color space to be the same as the input color space. Therefore, Spaulding teaches color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut with the source picture content mastered only for the non- reference type displays having the non-reference color gamut, wherein the non-reference type color gamut corresponds to reference color space 20).

Spaulding does not explicitly teach when each color gamut mapping is displayed on reference or non-reference type displays; however, Spaulding does teach in paragraph [0016] that there are various device dependent color spaces associated with various input and output devices. It would have been obvious for a person with ordinary skill in the art to know which color spaces can be rendered on reference or non-reference type displays because it is known that different color spaces are associated with certain devices and that certain devices may contain standard gamuts whereas others may contain extended gamuts.

As per claim 2, the terms "in-band" and "out-of-band" transmission merely mean transmitting the metadata either with or without the color corrected picture content. Therefore, since Spaulding teaches transmitting the metadata, i.e. input color space identifier 24 to the transform image to output color space 29, which occurs after the color correction has taken place, this is equivalent to out-of-band transmission. Spaulding, thus discloses the metadata is provided to the reference type displays for final consumption at least one of in-band and out-of- band with respect to the mastered color corrected picture content.

As per claim 3, Spaulding discloses performing the color correction further comprises performing the color gamut mapping using the metadata to verify a result of the color correction, when the display content is rendered on the reference type display (as characterized by the disclosure at paragraphs 15-16 and 19, wherein the *input color space identifier applied after color correction corresponds with* the verification of a result of the color correction).

As per claim 4, Spaulding the color gamut mapping is applied during the color correction and a subsequent consumer consumption. See paragraph 19 in view of paragraph 15.

Re claim 5, Spaulding teaches using a CRT display in paragraph [0016] as well as video displays in paragraph [0019]. Furthermore, it would be obvious to one of ordinary skill to use these types of displays for reference and non-reference displays as these are commonly known display types in the art. Thus, Spaulding discloses the reference

type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

Regarding claim 6, Spaulding discloses performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut (*see for example fig. 3 and at paragraph 15 in which Spaulding teaches transforming images from an input color space to a reference color space. Spaulding teaches inputting a digital image from a first input color space 20 which is equivalent to a non-reference gamut. Spaulding further teaches outputting an image in a reference color space 28. At paragraph [0016] Spaulding teaches that it is common for many digital images to have device dependent color spaces. Since it is well-known that color spaces are device dependent it would be known that this transformation would include color spaces from a non-reference and reference type displays*), wherein said performing step comprises: mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non- reference color gamut (*Spaulding teaches in paragraph [0015] and Figure 3 that an algorithm is used to form an image in the reference color space. This is equivalent to mastering the image. Spaulding teaches that this algorithm 27 is applied to the input digital image in the reference color space 23 to form an output image in the reference color space 28. If the output digital image is in the reference color space, then it is output for a reference-type*

display); and mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut, using a color gamut mapping applied to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non- reference color gamut (*In paragraph [0019] Spaulding teaches that in some more complex cases an inverse color adjustment function must be applied that undoes the color adjustment function. Spaulding teaches that the color adjustment function performs color and tone transformations relating the original scene colorimetry for display on reference video displays. The Examiner interprets that after the color adjustment function is completed, the image can be considered to be "mastered."*

Therefore, since the inverse color adjustment is performed after the color adjustment function, this is equivalent to a subsequent mastering of the picture content. Spaulding teaches in paragraph [0015] and Figure 3 that using the input color space identifier 24 the mastered image (output digital image in reference color space 28) can be transformed to an output color space 30. Spaulding teaches that sometimes it can be desirable to have the output color space to be the same as the input color space. Therefore, transforming the image from the reference color space back to the original color space using the identifier 24 is equivalent to performing mastering the picture content, using a color gamut mapping applied to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non- reference color gamut).

Spaulding does not explicitly teach when each color gamut mapping is displayed on reference or non-reference type displays; however, Spaulding does teach in paragraph [0016] that there are various device dependent color spaces associated with various input and output devices. It would have been obvious for a person with ordinary skill in the art to know which color spaces can be rendered on reference or non-reference type displays because it is known that different color spaces are associated with certain devices and that certain devices may contain standard gamuts whereas others may contain extended gamuts.

Claim 7 is rejected under the same rationale as claim 4.

Re claim 9, Spaulding discloses mastering the source picture content comprises rendering the mastered color corrected picture content on the reference type display using a color gamut mapping that simulates the non-reference type display on the reference type display. See paragraphs 15-16.

Claim 10 is rejected under the same rationale as claim 5.

As per claim 11, it is noted that since in Spaulding an inverse color adjustment function must be applied that undoes the color adjustment function, and Spaulding teaches that the color adjustment function performs color and tone transformations relating the original scene colorimetry for display on reference video displays, Spaulding thus teaches the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is a derivative of the mastered color

corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

Claim 12 is rejected under the same rationale as claim 1.

Claim 13 is rejected under the same rationale as claim 2.

Claim 14 is rejected under the same rationale as claim 5.

Claim 15 is rejected under the same rationale as claim 6.

Claim 16 is rejected under the same rationale as claim 7.

Claim 18 is rejected under the same rationale as claim 14.

Claim 19 is rejected under the same rationale as claim 11.

Claim 20 contains features that correspond in scope with the limitations recited in claim 12; it is therefore, rejected under the same rationale as claim 12.

Claim 21 is rejected under the same rationale as claim 13.

Claim 22 is rejected under the same rationale as claim 3.

Claim 23 is rejected under the same rationale as claim 4.

Claim 24 is rejected under the same rationale as claim 5.

Claim 25 is rejected under the same rationale as claim 6.

Claim 26 is rejected under the same rationale as claim 7.

Claim 28 is rejected under the same rationale as claim 9.

Claim 29 is rejected under the same rationale as claim 5.

Claim 30 is rejected under the same rationale as claim 11.

Allowable Subject Matter

3. Claims 8, 17, and 27 are objected to as being dependent upon a rejected base claim, but would be allowable if rewritten in independent form including all of the limitations of the base claim and any intervening claims.

Conclusion

4. The prior art made of record and not relied upon is considered pertinent to applicant's disclosure. They are as recited in the attached PTO-892 form.

5. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to WESNER SAJOUS whose telephone number is (571)272-7791. The examiner can normally be reached on M-F 9-5.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Xiao Ke can be reached on 571-272-7776. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/Sajous Wesner/
Primary Examiner, Art Unit 2677

WS
02/15/2013

Notice of References Cited	Application/Control No. 12/450,622	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DOSER ET AL.	
	Examiner WESNER SAJOUS	Art Unit 2677	Page 1 of 2

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-2010/0220237	09-2010	Doser et al.	348/649
*	B	US-2010/0157154	06-2010	Kobayashi et al.	348/557
*	C	US-2010/0128976	05-2010	Stauder et al.	382/162
*	D	US-2009/0238456	09-2009	FUKASAWA, Kenji	382/167
*	E	US-2009/0201309	08-2009	Demos, Gary	345/589
*	F	US-2009/0102968	04-2009	Doser et al.	348/467
*	G	US-2009/0080769	03-2009	Kagawa et al.	382/162
*	H	US-2007/0211074	09-2007	Yeung, Raymond	345/604
*	I	US-2007/0121132	05-2007	Blinn et al.	358/001.9
*	J	US-2006/0103861	05-2006	Klassen et al.	358/001.9
*	K	US-2005/0152612	07-2005	Spaulding et al.	382/254
*	L	US-2005/0152597	07-2005	Spaulding et al.	382/162
*	M	US-2004/0263528	12-2004	Murdoch et al.	345/600

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Notice of References Cited	Application/Control No. 12/450,622	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DOSER ET AL.	
	Examiner WESNER SAJOUS	Art Unit 2677	Page 2 of 2

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-2003/0053683	03-2003	Newman et al.	382/162
*	B	US-6,947,589	09-2005	Newman et al.	382/162
*	C	US-6,897,876	05-2005	Murdoch et al.	345/589
	D	US-			
	E	US-			
	F	US-			
	G	US-			
	H	US-			
	I	US-			
	J	US-			
	K	US-			
	L	US-			
	M	US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

EXPRESS EM302486698US

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009

Customer #24498

PTO/SB/08A (08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Substitute for form 1449/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 1 of 2

Complete if Known	
Application Number	12/450622
Filing Date	
First Named Inventor	DOSER
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	PU070073

U. S. PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials*	Cite No.[1]	Document Number Number-Kind Code[2] (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	AA	US- 20020120781	8/29/2002	HIRASHIMA ET AL.	
	AB	US- 20050152597	7/14/2005	SPAULDING ET AL.	
	AC	US- 20050152612	7/14/2005	SPAULDING ET AL.	
	AD	US- 20060096483	5/11/2006	ANDREAS ET AL.	
	AE	US- 20040105581	6/3/2004	SAWADA	
	AF	US- 7403304	7/22/2008	ANDREAS ET AL.	
	AG	US- 6771323	8/3/2004	DEAN ET AL.	
	AH	US- 6268939	7/31/2001	KLASSEN ET AL.	
	AI	US- 5668890	9/16/1997	WINKELMAN	
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials*	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3]-Number[4]-Kind Code[5] (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages Or Relevant Figures Appear	T[6]
	AJ	EP1578140	9/21/2005	Thomson Licens. SA		
	AK	DE10023270	5/2/2002	Kraus Software		no
	AL	JP2003169220	6/13/2003	Konishiroku Photo		no
	AM	WO2006050305	5/11/2006	Technicolor Inc		

Examiner Signature	/Wesner Sajous/	Date Considered	02/15/2013

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.S./

iAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009

PTO/SB/08b(08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number

Substitute for form 1449B/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 2 of 2

Complete if Known	
Application Number	12/450622
Filing Date	
First Named Inventor	DOSER
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	PU070073

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials *	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[2]
		COPY OF INTERNATIONAL SEARCH REPORT, dated November 18, 2008.	

Examiner Signature	/Wesner Sajous/	Date Considered	02/15/2013

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.
[1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.
This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 120 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.S./

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S50	3	("20020120781" | "20040105581" | "20050152597" | "20050152612" | "20060096483" | "5668890" | "6268939" | "6771323" | "7403304").PN. and ((correct$3 or conver$4 or transform$5 or manag$5) near5 color) and (color adj gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 14:59
S51	6562	((correct$3 or conver$4 or transform$5 or manag$5) near5 color) and (color adj gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 15:19
S52	1660	(S50 or S51) and ((image or picture or frame or video or graphic) adj3 (content or data)) and ((color or gamut) adj3 map$4)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 15:26
S53	0	S52 and metada near7 (color or gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 15:32
S54	36	S52 and metadata near7 (color or gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 15:33
S55	10	(reference adj3 display) same (reference adj3 gamut)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	ADJ	ON	2013/02/15 18:24

2/15/2013 8:07:57 PM
C:\Users\wsajous\Documents\EAST\Workspaces\12681482.wsp

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	Art Unit
	WESNER SAJOUS	2677

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIM		DATE								
Final	Original									
/	1									
/	2									
/	3									
/	4									
/	5									
/	6									
/	7									
o	8									
/	9									
/	10									
/	11									
/	12									
/	13									
/	14									
/	15									
/	16									
o	17									
/	18									
/	19									
/	20									
/	21									
/	22									
/	23									
/	24									
/	25									
/	26									
o	27									
/	28									
/	29									
/	30									

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12450622	DOSER ET AL.
	Examiner	Art Unit
	WESNER SAJOUS	2677

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
G06T 11/001; H04N 1/6058, 1/6052, 1/6058, 9/641, 2201/3225, 2201/3256, 2201/3259	2/15/2013	WS

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	581, 589*-591*, 600-604, 606, 617-620, 548-549, 204, 690*, 1.1-1.2*, 1.3, 3.1*, 22, 63, 87-88	2/15/2013	WS
348	253-254*-256, 467, 552*, 555, 557, 560*, 571,, 577, 602-603, 630, 671-675*, 708, 739	2/15/2013	WS
358	515-518*-520, 523*, 525, 448, 461	2/15/2013	WS
382	162, 166-167*, 254*, 274*, 276	2/15/2013	WS

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
Application SNs 12450621, 12450637 ,12452744, 12452741 and 1222453 are acknowledged for possible DP rejections	02/15/2013	WS
Inventor & Assignee search	02/15/2013	WS
East full text and image search	02/15/2013	WS

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner

	/W.S./ Primary Examiner.Art Unit 2677

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 2642

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE RULE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
12/450,622	06/07/2010	345	2677	PU070073

APPLICANTS

Ingo Tobias Doser, Villingen-Schwenningen, GERMANY;
Jurgen Stauder, Le Bas Epinay, FRANCE;
Bongsun Lee, La Crescenta, CA;

**** CONTINUING DATA ***************************

This application is a 371 of PCT/FR2007/052523 12/14/2007
which claims benefit of 60/921,579 04/03/2007

**** FOREIGN APPLICATIONS ***************************

**** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ****

06/17/2010

Foreign Priority claimed	☐ Yes ☑ No	☐ Met after Allowance	STATE OR COUNTRY	SHEETS DRAWINGS	TOTAL CLAIMS	INDEPENDENT CLAIMS
35 USC 119(a-d) conditions met	☑ Yes ☐ No		GERMANY	8	30	6
Verified and Acknowledged	/WESNER SAJOUS/ Examiner's Signature	Initials				

ADDRESS

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312
UNITED STATES

TITLE

METHODS AND SYSTEM FOR COLOR CORRECTING DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUTS

FILING FEE RECEIVED	FEES: Authority has been given in Paper	☐ All Fees
2420	No._____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT	☐ 1.16 Fees (Filing)
	No._____ for following:	☐ 1.17 Fees (Processing Ext. of time)
		☐ 1.18 Fees (Issue)
		☐ Other _____
		☐ Credit

BIB (Rev. 05/07).

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
12/450,622	06/07/2010	Ingo Tobias Doser	PU070073

CONFIRMATION NO. 2642

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

PUBLICATION NOTICE

OC000000043777467

Title:METHODS AND SYSTEM FOR COLOR CORRECTING DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUTS

Publication No.US-2010-0245380-A1
Publication Date:09/30/2010

NOTICE OF PUBLICATION OF APPLICATION

The above-identified application will be electronically published as a patent application publication pursuant to 37 CFR 1.211, et seq. The patent application publication number and publication date are set forth above.

The publication may be accessed through the USPTO's publically available Searchable Databases via the Internet at www.uspto.gov. The direct link to access the publication is currently http://www.uspto.gov/patft/.

The publication process established by the Office does not provide for mailing a copy of the publication to applicant. A copy of the publication may be obtained from the Office upon payment of the appropriate fee set forth in 37 CFR 1.19(a)(1). Orders for copies of patent application publications are handled by the USPTO's Office of Public Records. The Office of Public Records can be reached by telephone at (703) 308-9726 or (800) 972-6382, by facsimile at (703) 305-8759, by mail addressed to the United States Patent and Trademark Office, Office of Public Records, Alexandria, VA 22313-1450 or via the Internet.

In addition, information on the status of the application, including the mailing date of Office actions and the dates of receipt of correspondence filed in the Office, may also be accessed via the Internet through the Patent Electronic Business Center at www.uspto.gov using the public side of the Patent Application Information and Retrieval (PAIR) system. The direct link to access this status information is currently http://pair.uspto.gov/. Prior to publication, such status information is confidential and may only be obtained by applicant using the private side of PAIR.

Further assistance in electronically accessing the publication, or about PAIR, is available by calling the Patent Electronic Business Center at 1-866-217-9197.

Office of Data Managment, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY.DOCKET.NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
12/450,622	06/07/2010	2622	2420	PU070073	30	6

CONFIRMATION NO. 2642

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

FILING RECEIPT

OC000000042154870

Date Mailed: 06/21/2010

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. **If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections**

Applicant(s)

Ingo Tobias Doser, Villingen-Schwenningen, GERMANY;
Jurgen Stauder, Le Bas Epinay, FRANCE;
Bongsun Lee, La Crescenta, CA;

Power of Attorney:
Wan Cheung--42410

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a 371 of PCT/FR2007/052523 12/14/2007
which claims benefit of 60/921,579 04/03/2007

Foreign Applications

If Required, Foreign Filing License Granted: 06/17/2010

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 12/450,622**

Projected Publication Date: 09/30/2010

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title

METHODS AND SYSTEM FOR COLOR CORRECTING DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUTS

Preliminary Class

348

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4158).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where

the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign AssetsControl, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

U.S. APPLICATION NUMBER NO.	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO.
12/450,622	Ingo Tobias Doser	PU070073

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

INTERNATIONAL APPLICATION NO.	
PCT/FR2007/052523	
I.A. FILING DATE	PRIORITY DATE
12/14/2007	04/03/2007

CONFIRMATION NO. 2642
371 ACCEPTANCE LETTER



Date Mailed: 06/21/2010

NOTICE OF ACCEPTANCE OF APPLICATION UNDER 35 U.S.C 371 AND 37 CFR 1.495

The applicant is hereby advised that the United States Patent and Trademark Office in its capacity as a Designated / Elected Office (37 CFR 1.495), has determined that the above identified international application has met the requirements of 35 U.S.C. 371, and is ACCEPTED for national patentability examination in the United States Patent and Trademark Office.

The United States Application Number assigned to the application is shown above and the relevant dates are:

06/07/2010	06/07/2010
DATE OF RECEIPT OF 35 U.S.C. 371(c)(1), (c)(2) and (c)(4) REQUIREMENTS	DATE OF COMPLETION OF ALL 35 U.S.C. 371 REQUIREMENTS

A Filing Receipt (PTO-103X) will be issued for the present application in due course. **THE DATE APPEARING ON THE FILING RECEIPT AS THE " FILING DATE" IS THE DATE ON WHICH THE LAST OF THE 35 U.S.C. 371 (c)(1), (c)(2) and (c)(4) REQUIREMENTS HAS BEEN RECEIVED IN THE OFFICE. THIS DATE IS SHOWN ABOVE.** *The filing date of the above identified application is the international filing date of the international application (Article 11(3) and 35 U.S.C. 363).* Once the Filing Receipt has been received, send all correspondence to the Group Art Unit designated thereon.

The following items have been received:

- Copy of the International Application filed on 10/02/2009
- Copy of the International Search Report filed on 10/02/2009
- Preliminary Amendments filed on 10/02/2009
- Information Disclosure Statements filed on 10/02/2009
- Oath or Declaration filed on 06/07/2010
- Request for Immediate Examination filed on 10/02/2009
- U.S. Basic National Fees filed on 10/02/2009
- Priority Documents filed on 10/02/2009
- Power of Attorney filed on 10/02/2009

FORM PCT/DO/EO/903 (371 Acceptance Notice)

Applicant is reminded that any communications to the United States Patent and Trademark Office must be mailed to the address given in the heading and include the U.S. application no. shown above (37 CFR 1.5)

ULYSSES G WALKER

Telephone: (703) 756-1401

FORM PCT/DO/EO/903 (371 Acceptance Notice)

IAP19 Rec'd PCT/PTO 07 JUN 2010

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant	:	Ingo Tobias Doser; Jurgen Stauder; Bongsun Lee
Serial No.	:	12/450,622
Int'l Appln. No.	:	PCT/FR2007/052523
Int'l Filing Date	:	December 14, 2007
For	:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

RESPONSE TO NOTIFICATION OF DEFECTIVE RESPONSE -

MAIL STOP PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

In response to the Notification of Defective Response, mailed April 26, 2010, and relating to the above-identified application Serial No.12/450,622, Applicants hereby submit the following:

1) Statement Under 37 C.F.R. 1.497(d) ERROR IN THE INVENTIVE ENTITY LISTED IN THE INTERNATIONAL APPLICATION signed by Ingo Tobias Doser.

2) Statement Under 37 C.F.R. 1.497(d) (3) ERROR IN THE INVENTIVE ENTITY LISTED IN THE INTERNATIONAL APPLICATION signed by the attorney, Wan Yee Cheung.

3) Copy of Notification of Defective Response (PCT/DO/EO/916).

4) A copy of the Oath or Declaration was enclosed when we filed the application on October 2, 2009.

5) Petition for Extension of one-month extension of time (as per 37 CFR 1.136(a).

Please charge the following fees to Deposit Account No. 07-0832, **if appropriate**:

1) A surcharge of **$130.00** required under 37 CFR 1.497(a) and (b) for filing the Declaration on a date later than the appropriate 30 months from the priority date (37 CFR 1.492(e)).

2) Extension fee for one-month extension of time **$130.00**

06/08/2010 LLANDGRA 00000046 070832 12450622
02 FC:1617 130.00 DA

Please charge any additional fees and credit any overpayments to Deposit Account No. 07-0832. A duplicate copy of this letter is enclosed for use in charging the deposit account.

Respectfully submitted,
Ingo Tobias Doser
Jurgen Stauder
Bongsun Lee

Wan Yee Cheung
Registration No. 42,410
609/734-6834

THOMSON Licensing LLC
PO Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

DATE: June 7, 2010
(Letter In Duplicate)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant	:	Ingo Tobias Doser; Jurgen Stauder; Bongsun Lee
Serial No.	:	12/450,622
Int'l Appln. No.	:	PCT/FR2007/052523
Int'l Filing Date	:	December 14, 2007
For	:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

RESPONSE TO NOTIFICATION OF DEFECTIVE RESPONSE -

MAIL STOP PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

In response to the Notification of Defective Response, mailed April 26, 2010, and relating to the above-identified application Serial No.12/450,622, Applicants hereby submit the following:

1) Statement Under 37 C.F.R. 1.497(d) ERROR IN THE INVENTIVE ENTITY LISTED IN THE INTERNATIONAL APPLICATION signed by Ingo Tobias Doser.

2) Statement Under 37 C.F.R. 1.497(d) (3) ERROR IN THE INVENTIVE ENTITY LISTED IN THE INTERNATIONAL APPLICATION signed by the attorney, Wan Yee Cheung.

3) Copy of Notification of Defective Response (PCT/DO/EO/916).

4) A copy of the Oath or Declaration was enclosed when we filed the application on October 2, 2009.

5) Petition for Extension of one-month extension of time (as per 37 CFR 1.136(a).

Please charge the following fees to Deposit Account No. 07-0832, **if appropriate**:

1) A surcharge of **$130.00** required under 37 CFR 1.497(a) and (b) for filing the Declaration on a date later than the appropriate 30 months from the priority date (37 CFR 1.492(e)).

2) Extension fee for one-month extension of time **$130.00**

Please charge any additional fees and credit any overpayments to Deposit Account No. 07-0832. A duplicate copy of this letter is enclosed for use in charging the deposit account.

Respectfully submitted,
Ingo Tobias Doser
Jurgen Stauder
Bongsun Lee

Wan Yee Cheung
Registration No. 42,410
609/734-6834

THOMSON Licensing LLC
PO Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

DATE: June 7, 2010
(Letter In Duplicate)

EXPRESS MAIL NO.
PU070073
U.S. SERIAL NO. 12/450,622
PCT NO. PCT/FR2007/052523

STATEMENT UNDER 37 C.F.R 1.497(d)
ERROR IN THE INVENTIVE ENTITY LISTED IN THE INTERNATIONAL APPLICATION

On December 14, 2007, Applicant filed an International Application PCT/FR2007/052523 which elected the United States.

When the Applicant prepared the Request, an error was made concerning my name. **My complete, correct name is INGO TOBIAS DOSER**. On the request my name was listed as INGO DOSER, which correctly recites my first and family name but omits my middle name.

This omission occurred without deceptive intent on my part as inventor of this application.

Ingo Tobias Doser May 17th, 2010

INGO TOBIAS DOSER

EXPRESS MAIL NO.
PU070073
U.S. SERIAL NO. 12/450,622
PCT NO. PCT/FR2007/052523

STATEMENT UNDER 37 C.F.R 1.497(d) (3)
ERROR IN THE INVENTIVE ENTITY LISTED IN THE INTERNATIONAL APPLICATION

Pursuant to 1.497 (d) (3), the undersigned as a legal representative of THOMSON Licensing in PCT/FR2007/052523; US Serial No. 12/450,622, hereby gives written consent to convert the inventorship as declared in the accompanying 1.497 (d) (1) Statement by Ingo Tobias Doser.

Cheung Wan Yee June 7 2010

Wan Yee Cheung
Patent Counsel
THOMSON LICENSING
(and attorney in fact for
THOMSON LICENSING LLC)

Davida

PU070073

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

AYC

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

U.S. APPLICATION NUMBER NO.	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO.
12/450,622	Ingo Tobias Doser	PU070073

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

INTERNATIONAL APPLICATION NO.	
PCT/FR2007/052523	
I.A. FILING DATE	PRIORITY DATE
12/14/2007	04/03/2007

CONFIRMATION NO. 2642
371 FORMALITIES LETTER



Date Mailed: 04/26/2010

NOTIFICATION OF DEFECTIVE RESPONSE

The following items have been submitted by the applicant or the IB to the United States Patent and Trademark Office as a Designated Office (37 CFR 1.494):

- Priority Document
- Copy of the International Application filed on 10/02/2009
- Copy of the International Search Report filed on 10/02/2009
- Preliminary Amendments filed on 10/02/2009
- Information Disclosure Statements filed on 10/02/2009
- Oath or Declaration filed on 04/08/2010
- Request for Immediate Examination filed on 10/02/2009
- U.S. Basic National Fees filed on 10/02/2009
- Priority Documents filed on 10/02/2009
- Power of Attorney filed on 10/02/2009

Event	NTFC Loss
Deadline	26/05/10
Entered	R 30/04/10

Applicant's response filed 04/08/2010 is hereby acknowledged. The following requirements set forth in the NOTIFICATION of MISSING REQUIREMENTS mailed 01/19/2010 have not been completed.

The following items **MUST** be furnished within the period set forth below in order to complete the requirements for acceptance under 35 U.S.C. 371:

- Oath or declaration of the inventors, in compliance with 37 CFR 1.497(a) and (b), identifying the application by the international application number and international filing date. The current oath or declaration does not comply with 37 CFR 1.497(a) and (b) in that it:
  - The name of the inventor does not match that which is listed on the international application (Ingo Tobias Doser on IA vs Ingo Doser on the oath) Please clarify.

Applicant is required to complete the response within a time limit of ONE MONTH from the date of this Notification or within the time remaining in the response set forth in the Notification of Missing Requirements, whichever is the longer. No extension of this time limit may be granted under 37 CFR 1.136, but the period for response set in the Notification of Missing Requirements may be extended under 37 CFR 1.136(a).

Applicant is reminded that any communications to the United States Patent and Trademark Office must be mailed to the address given in the heading and include the U.S. application no. shown above (37 CFR 1.5)

Registered users of EFS-Web may alternatively submit their reply to this notice via EFS-Web.
https://sportal.uspto.gov/authenticate/AuthenticateUserLocalEPF.html

FORM PCT/DO/EO/916 (371 Formalities Notice)

For more information about EFS-Web please call the USPTO Electronic Business Center at **1-866-217-9197** or visit our website at http://www.uspto.gov/ebc.

If you are not using EFS-Web to submit your reply, you must include a copy of this notice.

LYDELL MEADOWS

Telephone: (703) 756-1397

FORM PCT/DO/EO/916 (371 Formalities Notice)

EXPRESS EM 322489505US

IAP19 Rec'd PCT/PTO 07 JUN 2010

PTO/SB/22 (08-03)
Approved for use through 7/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PETITION FOR EXTENSION OF TIME UNDER 37 CFR 1.136(a)	Docket Number (Optional) PU070073

In re Application of Ingo Tobias Doser	
Application Number 12/450,622	Filed October 2, 2009
For Methods and Systems For Displays With Chromatic Correction With Differing Chromatic Ranges	
Art Unit	Examiner

This is a request under the provisions of 37 CFR 1.136(a) to extend the period for filing a reply in the above identified application.

The requested extension and appropriate non-small-entity fee are as follows (check time period desired):

- ☒ One month (37 CFR 1.17(a)(1)) $130.00
- ☐ Two months (37 CFR 1.17(a)(2)) $_____
- ☐ Three months (37 CFR 1.17(a)(3)) $_____
- ☐ Four months (37 CFR 1.17(a)(4)) $_____
- ☐ Five months (37 CFR 1.17(a)(5)) $_____

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. Therefore, the fee amount shown above is reduced by one-half, and the resulting fee is: $ _____ .

☐ A check in the amount of the fee is enclosed.

☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

☐ The Director has already been authorized to charge fees in this application to a Deposit Account.

☒ The Director is hereby authorized to charge any fees which may be required, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 07-0832 .
I have enclosed a duplicate copy of this sheet.

I am the
- ☐ applicant/inventor.
- ☐ assignee of record of the entire interest. See 37 CFR 3.71
  Statement under 37 CFR 3.73(b) is enclosed. (Form PTO/SB/96).
- ☒ attorney or agent of record. Registration Number 42,410
- ☐ attorney or agent under 37 CFR 1.34(a).
  Registration number if acting under 37 CFR 1.34(a). _____ .

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

June 7 2010
Date

609-734-6834
Telephone Number

Signature

Wan Yee Cheung
Typed or printed name

NOTE: Signatures of all the inventors or assignees of record of the entire interest or their representative(s) are required. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below.

☒ Total of 2 forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.136(a). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 6 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: **Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

06/08/2010 LLANDGRA 00000046 070832 12450622

01 FC:1251 130.00 DA

EXPRESS EM 232462 [illegible]

PTO/SB/22 (08-03)
Approved for use through 7/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PETITION FOR EXTENSION OF TIME UNDER 37 CFR 1.136(a)	Docket Number (Optional) PU070073

In re Application of Ingo Tobias Doser	
Application Number 12/450,622	Filed October 2, 2009
For Methods and Systems For Displays With Chromatic Correction With Differing Chromatic Ranges	
Art Unit	Examiner

This is a request under the provisions of 37 CFR 1.136(a) to extend the period for filing a reply in the above identified application.

The requested extension and appropriate non-small-entity fee are as follows (check time period desired):

- ☒ One month (37 CFR 1.17(a)(1)) $130.00
- ☐ Two months (37 CFR 1.17(a)(2)) $_____
- ☐ Three months (37 CFR 1.17(a)(3)) $_____
- ☐ Four months (37 CFR 1.17(a)(4)) $_____
- ☐ Five months (37 CFR 1.17(a)(5)) $_____

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. Therefore, the fee amount shown above is reduced by one-half, and the resulting fee is: $ _____ .

☐ A check in the amount of the fee is enclosed.

☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

☐ The Director has already been authorized to charge fees in this application to a Deposit Account.

☒ The Director is hereby authorized to charge any fees which may be required, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 07-0832 .
I have enclosed a duplicate copy of this sheet.

I am the
- ☐ applicant/inventor.
- ☐ assignee of record of the entire interest. See 37 CFR 3.71
  Statement under 37 CFR 3.73(b) is enclosed. (Form PTO/SB/96).
- ☒ attorney or agent of record. Registration Number 42,410
- ☐ attorney or agent under 37 CFR 1.34(a).
  Registration number if acting under 37 CFR 1.34(a). _____ .

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

June 7 2010
Date

609-734-6834
Telephone Number

Signature

Wan Yee Cheung
Typed or printed name

NOTE: Signatures of all the inventors or assignees of record of the entire interest or their representative(s) are required. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below.

☒ Total of 2 forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.136(a). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 6 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

U.S. APPLICATION NUMBER NO.	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO.
12/450,622	Ingo Tobias Doser	PU070073

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

INTERNATIONAL APPLICATION NO.	
PCT/FR2007/052523	
I.A. FILING DATE	PRIORITY DATE
12/14/2007	04/03/2007

CONFIRMATION NO. 2642
371 FORMALITIES LETTER

OC000000041275013

Date Mailed: 04/26/2010

NOTIFICATION OF DEFECTIVE RESPONSE

The following items have been submitted by the applicant or the IB to the United States Patent and Trademark Office as a Designated Office (37 CFR 1.494):

- Priority Document
- Copy of the International Application filed on 10/02/2009
- Copy of the International Search Report filed on 10/02/2009
- Preliminary Amendments filed on 10/02/2009
- Information Disclosure Statements filed on 10/02/2009
- Oath or Declaration filed on 04/08/2010
- Request for Immediate Examination filed on 10/02/2009
- U.S. Basic National Fees filed on 10/02/2009
- Priority Documents filed on 10/02/2009
- Power of Attorney filed on 10/02/2009

Applicant's response filed 04/08/2010 is hereby acknowledged. The following requirements set forth in the NOTIFICATION of MISSING REQUIREMENTS mailed 01/19/2010 have not been completed.

The following items **MUST** be furnished within the period set forth below in order to complete the requirements for acceptance under 35 U.S.C. 371:

- Oath or declaration of the inventors, in compliance with 37 CFR 1.497(a) and (b), identifying the application by the International application number and international filing date. The current oath or declaration does not comply with 37 CFR 1.497(a) and (b) in that it:
  - The name of the inventor does not match that which is listed on the international application (Ingo Tobias Doser on IA vs Ingo Doser on the oath) Please clarify.

Applicant is required to complete the response within a time limit of ONE MONTH from the date of this Notification or within the time remaining in the response set forth in the Notification of Missing Requirements, whichever is the longer. No extension of this time limit may be granted under 37 CFR 1.136, but the period for response set in the Notification of Missing Requirements may be extended under 37 CFR 1.136(a).

Applicant is reminded that any communications to the United States Patent and Trademark Office must be mailed to the address given in the heading and include the U.S. application no. shown above (37 CFR 1.5)

Registered users of EFS-Web may alternatively submit their reply to this notice via EFS-Web.
https://sportal.uspto.gov/authenticate/AuthenticateUserLocalEPF.html

FORM PCT/DO/EO/916 (371 Formalities Notice)

For more information about EFS-Web please call the USPTO Electronic Business Center at **1-866-217-9197** or visit our website at http://www.uspto.gov/ebc.

If you are not using EFS-Web to submit your reply, you must include a copy of this notice.

LYDELL MEADOWS

Telephone: (703) 756-1397

FORM PCT/DO/EO/916 (371 Formalities Notice)

IAP03Rec'd PCT 08 APR 2010

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant	:	Ingo Doser; Jurgen Stauder; Bongsun Lee
Serial No.	:	12/450,622
Int'l Appln. No.	:	PCT/FR2007/052523
Int'l Filing Date	:	December 14, 2007
For	:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

RESPONSE TO NOTIFICATION OF MISSING REQUIREMENTS OF APPLICATION -

MAIL STOP PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

In response to the Notification of Missing Requirements of Application Under 37 CFR 371, mailed January 19, 2010, and relating to the above-identified application Serial No.12/450,622, Applicants hereby submit the following:

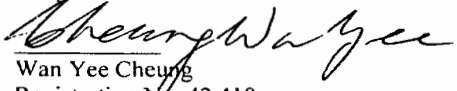
1) An executed Declaration and Powers of Attorney
2) Petition for one-month extension of time under 37 CFR 1.136(a).
3) Copy of Missing Parts Notice PCT/DO/EO/905.

Please charge the following fees to Deposit Account No. 07-0832:

1) A surcharge of **$130.00** required under 37 CFR 1.497(a) and (b) for filing the Declaration on a date later than the appropriate 30 months from the priority date (37 CFR 1.492(e)).
2) One-month Extension of Time Fee **$130.00**

Please charge any additional fees and credit any overpayments to Deposit Account No. 07-0832. A duplicate copy of this letter is enclosed for use in charging the deposit account.

Respectfully submitted,
Ingo Doser
Jurgen Stauder
Bongsun Lee



Wan Yee Cheung
Registration No. 42,410
609/734-6834

THOMSON Licensing LLC
PO Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

DATE: April 8, 2010
(Letter In Duplicate)

04/09/2010 LLANDGRA 00000054 070832 12450622
01 FC:1617 130.00 DA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant	:	Ingo Doser; Jurgen Stauder; Bongsun Lee
Serial No.	:	12/450,622
Int'l Appln. No.	:	PCT/FR2007/052523
Int'l Filing Date	:	December 14, 2007
For	:	METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

RESPONSE TO NOTIFICATION OF MISSING REQUIREMENTS OF APPLICATION -

MAIL STOP PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

In response to the Notification of Missing Requirements of Application Under 37 CFR 371, mailed January 19, 2010, and relating to the above-identified application Serial No.12/450,622, Applicants hereby submit the following:

1) An executed Declaration and Powers of Attorney
2) Petition for one-month extension of time under 37 CFR 1.136(a).
3) Copy of Missing Parts Notice PCT/DO/EO/905.

Please charge the following fees to Deposit Account No. 07-0832:

1) A surcharge of **$130.00** required under 37 CFR 1.497(a) and (b) for filing the Declaration on a date later than the appropriate 30 months from the priority date (37 CFR 1.492(e)).
2) One-month Extension of Time Fee **$130.00**

Please charge any additional fees and credit any overpayments to Deposit Account No. 07-0832. A duplicate copy of this letter is enclosed for use in charging the deposit account.

Respectfully submitted,
Ingo Doser
Jurgen Stauder
Bongsun Lee

Wan Yee Cheung
Registration No. 42,410
609/734-6834

THOMSON Licensing LLC
PO Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

DATE: April 8, 2010
(Letter In Duplicate)

EXPRESS EM 322487716 US

PTO/SB/22 (08-03)
Approved for use through 7/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PETITION FOR EXTENSION OF TIME UNDER 37 CFR 1.136(a)	Docket Number (Optional) PU070073

In re Application of Ingo Tobias Doser et al.	
Application Number 12/450622	Filed (Int'l) Dec. 14, 2007
For Methods and Systems For Displays With Chromatic Correction With Differing Chromatic Ranges	
Art Unit	Examiner

This is a request under the provisions of 37 CFR 1.136(a) to extend the period for filing a reply in the above identified application.

The requested extension and appropriate non-small-entity fee are as follows (check time period desired):

☒ One month (37 CFR 1.17(a)(1))	$130.00
☐ Two months (37 CFR 1.17(a)(2))	$_____
☐ Three months (37 CFR 1.17(a)(3))	$_____
☐ Four months (37 CFR 1.17(a)(4))	$_____
☐ Five months (37 CFR 1.17(a)(5))	$_____

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. Therefore, the fee amount shown above is reduced by one-half, and the resulting fee is: $ _____ .

☐ A check in the amount of the fee is enclosed.

☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

☐ The Director has already been authorized to charge fees in this application to a Deposit Account.

☒ The Director is hereby authorized to charge any fees which may be required, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 07-0832 .
I have enclosed a duplicate copy of this sheet.

I am the
☐ applicant/inventor.
☐ assignee of record of the entire interest. See 37 CFR 3.71
Statement under 37 CFR 3.73(b) is enclosed. (Form PTO/SB/96).
☒ attorney or agent of record. Registration Number 42,410
☐ attorney or agent under 37 CFR 1.34(a).
Registration number if acting under 37 CFR 1.34(a). _____ .

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

April 8, 2010
Date

609-734-6834
Telephone Number

Signature

Wan Yee Cheung
Typed or printed name

NOTE: Signatures of all the inventors or assignees of record of the entire interest or their representative(s) are required. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below.

☒ Total of 1 forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.136(a). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 6 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

04/09/2010 LLANDGRA 00000054 070832 12450622

02 FC:1251 130.00 DA

EXPRESS EM 322487716 US

PTO/SB/22 (08-03)
Approved for use through 7/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PETITION FOR EXTENSION OF TIME UNDER 37 CFR 1.136(a)	Docket Number (Optional) PU070073

In re Application of Ingo Tobias Doser et al.	
Application Number 12/450622	Filed (Int'l) Dec. 14, 2007
For Methods and Systems For Displays With Chromatic Correction With Differing Chromatic Ranges	
Art Unit	Examiner

This is a request under the provisions of 37 CFR 1.136(a) to extend the period for filing a reply in the above identified application.

The requested extension and appropriate non-small-entity fee are as follows (check time period desired):

☒ One month (37 CFR 1.17(a)(1))	$130.00
☐ Two months (37 CFR 1.17(a)(2))	$_____
☐ Three months (37 CFR 1.17(a)(3))	$_____
☐ Four months (37 CFR 1.17(a)(4))	$_____
☐ Five months (37 CFR 1.17(a)(5))	$_____

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. Therefore, the fee amount shown above is reduced by one-half, and the resulting fee is: $ _____ .

☐ A check in the amount of the fee is enclosed.

☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

☐ The Director has already been authorized to charge fees in this application to a Deposit Account.

☒ The Director is hereby authorized to charge any fees which may be required, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 07-0832 .
I have enclosed a duplicate copy of this sheet.

I am the
☐ applicant/inventor.
☐ assignee of record of the entire interest. See 37 CFR 3.71
Statement under 37 CFR 3.73(b) is enclosed. (Form PTO/SB/96).
☒ attorney or agent of record. Registration Number 42,410
☐ attorney or agent under 37 CFR 1.34(a).
Registration number if acting under 37 CFR 1.34(a). _____ .

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

April 8, 2010
Date

609-734-6834
Telephone Number

Signature

Wan Yee Cheung
Typed or printed name

NOTE: Signatures of all the inventors or assignees of record of the entire interest or their representative(s) are required. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below.

☒ Total of 1 forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.136(a). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 6 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Please type a plus sign (+) inside this box → [+]

PTO/SB/01 (10-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION FOR UTILITY OR DESIGN PATENT APPLICATION (37 CFR 1.63)

☐ Declaration Submitted With Initial Filing OR ☐ Declaration Submitted after Initial Filing (surcharge (37 CFR 1.16 (e)) required)

Attorney Docket Number	PU070073
First Named Inventor	Ingo Tobias Doser et al.
COMPLETE IF KNOWN	
Application Number	/
Filing Date	
Group Art Unit	
Examiner Name	

As a below named inventor, I hereby declare that:

My residence, post office address, and citizenship are as stated below next to my name.

I believe I am the original, first and sole inventor (if only one name is listed below) or an original, first and joint inventor (if plural names are listed below) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled:

METHODS AND SYSTEMS FOR COLOR CORRECTING DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUTS

the specification of which *(Title of the Invention)*

☐ is attached hereto

OR

☒ was filed on (MM/DD/YYYY) December 14, 2007 as United States Application Number or PCT International Application Number PCT/FR2007/052523 and was amended on (MM/DD/YYYY) October 2, 2009 (if applicable).

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above identified specification, including the claims as amended specifically referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in 37 CFR 1.56, including for continuation-in-part applications, material information which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of the continuation-in-part application.

I hereby claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. 119(a)-(d) or 365(b) of any foreign application(s) for patent or inventor's certificate, or 365(a) of any PCT international application which designated at least one country other than the United States of America, listed below and have also identified below, by checking the box, any foreign application for patent or inventor's certificate, or of any PCT international application having a filing date before that of the application on which priority is claimed.

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY) Country	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached? YES	NO
			☐	☐	☐
			☐	☐	☐
			☐	☐	☐
			☐	☐	☐

☐ Additional foreign application numbers are listed on a supplemental priority data sheet PTO/SB/02B attached hereto:

I hereby claim the benefit under 35 U.S.C. 119(e) of any United States provisional application(s) listed below.

ApplicationNumber(s)	Filing Date (MM/DD/YYYY)	
60/921,579	April 3, 2007	☐ Additional provisional application numbers are listed on a supplemental priority data sheet PTO/SB/02B attached hereto.

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

PU070073

Please type a plus sign (+) inside this box → [+]

PTO/SB/01 (10-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U S Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION — Utility or Design Patent Application

Direct all correspondence to: ☐ Customer Number or Bar Code Label [ ] OR ☐ Correspondance address below

Name	ROBERT D. SHEDD
Address	Thomson Licensing LLC
Address	PO Box 5312

City	State	ZIP
PRINCETON	NJ	08543-5312

Country	Telephone	Fax
USA	(609-734-6834	(609) 734 -6888

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. 1001 and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

NAME OF SOLE OR FIRST INVENTOR: ☐ A petition has been filed for this unsigned inventor

Given Name	Family Name or Surname
INGO TOBIAS	DOSER

Inventor's Signature	Date
x Ingo Doser	3/17/10

Residence: City	State	Country	Citizenship
Villingen-Schwenningen		DE	DE

Mailing Address

Mailing Address Zeppelinstrasse 1/7

City	State	ZIP	Country
Villingen-Schwenningen		78050	DE

NAME OF SECOND INVENTOR: ☐ A petition has been filed for this unsigned inventor

Given Name	Family Name or Surname
JURGEN	STAUDER

Inventor's Signature	Date

Residence: City	State	Country	Citizenship
35440 Montreuil sur Ille		FR	DE

Mailing Address

Mailing Address Le Bas Epinay

City	State	ZIP	Country
35440 Montreuil sur Ille		78056	FR

☒ Additional inventors are being named on the 1 supplemental Additional Inventor(s) sheet(s) PTO/SB/02A attached hereto.

PU070073

PTO/SB/02A (11-00)

Please type a plus sign (+) inside this box → [+]

Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION

ADDITIONAL INVENTOR(S)
Supplemental Sheet
Page 3 of 3

Name of Additional Joint Inventor, if any:	☐ A petition has been filed for this unsigned inventor		
Given Name (first and middle [if any])		Family Name or Surname	
BONGSUN		LEE	
Inventor's Signature			**Date**
Residence: City La Crescenta	**State** CA	**Country** US	**Citizenship** KR
Mailing Address			
Mailing Address 2914 Alabama Street			
City La Crescenta	**State** California	**ZIP** 91214	**Country** US

Name of Additional Joint Inventor, if any:	☐ A petition has been filed for this unsigned inventor		
Given Name (first and middle [if any])		Family Name or Surname	
Inventor's Signature			**Date**
Residence: City	**State**	**Country**	**Citizenship**
Mailing Address			
Mailing Address			
City	**State**	**Zip**	**Country**

Name of Additional Joint Inventor, if any:	☐ A petition has been filed for this unsigned inventor		
Given Name (first and middle [if any])		Family Name or Surname	
Inventor's Signature			**Date**
Residence: City	**State**	**Country**	**Citizenship**
Mailing Address			
Mailing Address			
City	**State**	**Zip**	**Country**

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

Please type a plus sign (+) inside this box → [+]

PTO/SB/01 (10-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION FOR UTILITY OR DESIGN PATENT APPLICATION (37 CFR 1.63)

☐ Declaration Submitted With Initial Filing OR ☐ Declaration Submitted after Initial Filing (surcharge (37 CFR 1.16 (e)) required)

Attorney Docket Number	PU070073
First Named Inventor	Ingo Tobias Doser et al.
COMPLETE IF KNOWN	
Application Number	/
Filing Date	
Group Art Unit	
Examiner Name	

As a below named inventor, I hereby declare that:

My residence, post office address, and citizenship are as stated below next to my name.

I believe I am the original, first and sole inventor (if only one name is listed below) or an original, first and joint inventor (if plural names are listed below) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled:

METHODS AND SYSTEMS FOR COLOR CORRECTING DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUTS

(Title of the Invention)

the specification of which

☐ is attached hereto

OR

☒ was filed on (MM/DD/YYYY) December 14, 2007 as United States Application Number or PCT International Application Number PCT/FR2007/052523 and was amended on (MM/DD/YYYY) _____ (if applicable).

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above identified specification, including the claims as amended specifically referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in 37 CFR 1.56, including for continuation-in-part applications, material information which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of the continuation-in-part application.

I hereby claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. 119(a)-(d) or 365(b) of any foreign application(s) for patent or inventor's certificate, or 365(a) of any PCT international application which designated at least one country other than the United States of America, listed below and have also identified below, by checking the box, any foreign application for patent or inventor's certificate, or of any PCT international application having a filing date before that of the application on which priority is claimed.

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached? YES	NO
			☐	☐	☐
			☐	☐	☐
			☐	☐	☐
			☐	☐	☐

☐ Additional foreign application numbers are listed on a supplemental priority data sheet PTO/SB/02B attached hereto:

I hereby claim the benefit under 35 U.S.C. 119(e) of any United States provisional application(s) listed below.

ApplicationNumber(s)	Filing Date (MM/DD/YYYY)	
60/921,579	April 3, 2007	☐ Additional provisional application numbers are listed on a supplemental priority data sheet PTO/SB/02B attached hereto.

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

Please type a plus sign (+) inside this box → [+]

PTO/SB/01 (10-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION — Utility or Design Patent Application

Direct all correspondence to: ☐ Customer Number or Bar Code Label [ ] OR ☐ Correspondance address below

Name	JOSEPH J. LAKS
Address	Thomson Licensing LLC
Address	PO Box 5312

City	**State**	**ZIP**
PRINCETON	NJ	08543-5312

Country	**Telephone**	**Fax**
USA	(609-734-6801	(609) 734 -6888

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. 1001 and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

NAME OF SOLE OR FIRST INVENTOR: ☐ A petition has been filed for this unsigned inventor

Given Name	Family Name or Surname
INGO TOBIAS	DOSER

Inventor's Signature	**Date**

Residence: City	**State**	**Country**	**Citizenship**
Donaueschingen		**DE**	**DE**

Mailing Address

Mailing Address Lehenstrasse 21

City	**State**	**ZIP**	**Country**
Donaueschingen		**78166**	**DE**

NAME OF SECOND INVENTOR: ☐ A petition has been filed for this unsigned inventor

Given Name	Family Name or Surname
JURGEN	STAUDER

Inventor's Signature	**Date**
Jurgen Stauder	March 17, 2008

Residence: City	**State**	**Country**	**Citizenship**
35440 Montreuil sur Ille		**FR**	**DE**

Mailing Address

Mailing Address Le Bas Epinay

City	**State**	**ZIP**	**Country**
35440 Montreuil sur Ille		**78056**	**FR**

☒ **Additional inventors are being named on the 1 supplemental Additional Inventor(s) sheet(s) PTO/SB/02A attached hereto.**

PTO/SB/02A (11-00)

Please type a plus sign (+) inside this box → [+]

Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION

ADDITIONAL INVENTOR(S)
Supplemental Sheet
Page 3 of 3

Name of Additional Joint Inventor, if any:	☐ A petition has been filed for this unsigned inventor		
Given Name (first and middle [if any])		Family Name or Surname	
BONGSUN		LEE	
Inventor's Signature			**Date**
Residence: City La Crescenta	**State** CA	**Country** US	**Citizenship** KR
Mailing Address			
Mailing Address 2914 Alabama Street			
City La Crescenta	**State** California	**ZIP** 91214	**Country** US

Name of Additional Joint Inventor, if any:	☐ A petition has been filed for this unsigned inventor		
Given Name (first and middle [if any])		Family Name or Surname	
Inventor's Signature			**Date**
Residence: City	**State**	**Country**	**Citizenship**
Mailing Address			
Mailing Address			
City	**State**	**Zip**	**Country**

Name of Additional Joint Inventor, if any:	☐ A petition has been filed for this unsigned inventor		
Given Name (first and middle [if any])		Family Name or Surname	
Inventor's Signature			**Date**
Residence: City	**State**	**Country**	**Citizenship**
Mailing Address			
Mailing Address			
City	**State**	**Zip**	**Country**

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

Please type a plus sign (+) inside this box → [+]

PTO/SB/01 (10-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION FOR UTILITY OR DESIGN PATENT APPLICATION (37 CFR 1.63)

☐ Declaration Submitted With Initial Filing **OR** ☐ Declaration Submitted after Initial Filing (surcharge (37 CFR 1.16 (e)) required)

Attorney Docket Number	PU070073
First Named Inventor	Ingo Tobias Doser et al.
COMPLETE IF KNOWN	
Application Number	/
Filing Date	
Group Art Unit	
Examiner Name	

As a below named inventor, I hereby declare that:

My residence, post office address, and citizenship are as stated below next to my name.

I believe I am the original, first and sole inventor (if only one name is listed below) or an original, first and joint inventor (if plural names are listed below) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled:

METHODS AND SYSTEMS FOR COLOR CORRECTING DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUTS

the specification of which *(Title of the Invention)*

☐ is attached hereto

OR

☒ was filed on (MM/DD/YYYY) December 14, 2007 as United States Application Number or PCT International Application Number PCT/FR2007/052523 and was amended on (MM/DD/YYYY) _____ (if applicable).

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above identified specification, including the claims as amended specifically referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in 37 CFR 1.56, including for continuation-in-part applications, material information which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of the continuation-in-part application.

I hereby claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. 119(a)-(d) or 365(b) of any foreign application(s) for patent or inventor's certificate, or 365(a) of any PCT international application which designated at least one country other than the United States of America, listed below and have also identified below, by checking the box, any foreign application for patent or inventor's certificate, or of any PCT international application having a filing date before that of the application on which priority is claimed.

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached? YES	NO
			☐	☐	☐
			☐	☐	☐
			☐	☐	☐
			☐	☐	☐

☐ Additional foreign application numbers are listed on a supplemental priority data sheet PTO/SB/02B attached hereto:

I hereby claim the benefit under 35 U.S.C. 119(e) of any United States provisional application(s) listed below.

ApplicationNumber(s)	Filing Date (MM/DD/YYYY)	
60/921,579	April 3, 2007	☐ Additional provisional application numbers are listed on a supplemental priority data sheet PTO/SB/02B attached hereto.

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

Please type a plus sign (+) inside this box → [+]

PTO/SB/01 (10-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION — Utility or Design Patent Application

Direct all correspondence to: ☐ Customer Number or Bar Code Label [ ] OR ☐ Correspondance address below

Name	JOSEPH J. LAKS
Address	Thomson Licensing LLC
Address	PO Box 5312

City	**State**	**ZIP**
PRINCETON	NJ	08543-5312

Country	**Telephone**	**Fax**
USA	(609-734-6801	(609) 734 -6888

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. 1001 and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

NAME OF SOLE OR FIRST INVENTOR: ☐ A petition has been filed for this unsigned inventor

Given Name	Family Name or Surname
INGO TOBIAS	DOSER

Inventor's Signature	**Date**

Residence: City	**State**	**Country**	**Citizenship**
Donaueschingen		**DE**	**DE**

Mailing Address

Mailing Address Lehenstrasse 21

City	**State**	**ZIP**	**Country**
Donaueschingen		**78166**	**DE**

NAME OF SECOND INVENTOR: ☐ A petition has been filed for this unsigned inventor

Given Name	Family Name or Surname
JURGEN	STAUDER

Inventor's Signature	**Date**

Residence: City	**State**	**Country**	**Citizenship**
35440 Montreuil sur Ille		**FR**	**DE**

Mailing Address

Mailing Address Le Bas Epinay

City	**State**	**ZIP**	**Country**
35440 Montreuil sur Ille		**78056**	**FR**

☒ **Additional inventors are being named on the 1 supplemental Additional Inventor(s) sheet(s) PTO/SB/02A attached hereto.**

Please type a plus sign (+) inside this box → [+]

Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION

ADDITIONAL INVENTOR(S)
Supplemental Sheet
Page 3 of 3

Name of Additional Joint Inventor, if any:	☐ A petition has been filed for this unsigned inventor		
Given Name (first and middle [if any])		Family Name or Surname	
BONGSUN		LEE	
Inventor's Signature			**Date** 2/7/08
Residence: City La Crescenta	**State** CA	**Country** US	**Citizenship** KR
Mailing Address			
Mailing Address 2914 Alabama Street			
City La Crescenta	**State** California	**ZIP** 91214	**Country** US

Name of Additional Joint Inventor, if any:	☐ A petition has been filed for this unsigned inventor		
Given Name (first and middle [if any])		Family Name or Surname	
Inventor's Signature			**Date**
Residence: City	**State**	**Country**	**Citizenship**
Mailing Address			
Mailing Address			
City	**State**	**Zip**	**Country**

Name of Additional Joint Inventor, if any:	☐ A petition has been filed for this unsigned inventor		
Given Name (first and middle [if any])		Family Name or Surname	
Inventor's Signature			**Date**
Residence: City	**State**	**Country**	**Citizenship**
Mailing Address			
Mailing Address			
City	**State**	**Zip**	**Country**

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

India

PU070073

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

WJC

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

U.S. APPLICATION NUMBER NO.	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO.
12/450,622	Ingo Tobias Doser	PU070073

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

RECEIVED
JAN 26 2010
USPatOPS

INTERNATIONAL APPLICATION NO.	
PCT/FR2007/052523	
I.A. FILING DATE	PRIORITY DATE
12/14/2007	04/03/2007

CONFIRMATION NO. 2642
371 FORMALITIES LETTER

OC000000039718099

Date Mailed: 01/19/2010

NOTIFICATION OF MISSING REQUIREMENTS UNDER 35 U.S.C. 371 IN THE UNITED STATES DESIGNATED/ELECTED OFFICE (DO/EO/US)

The following items have been submitted by the applicant or the IB to the United States Patent and Trademark Office as a Designated Office (37 CFR 1.494):

- Priority Document
- Copy of the International Application filed on 10/02/2009
- Copy of the International Search Report filed on 10/02/2009
- Preliminary Amendments filed on 10/02/2009
- Information Disclosure Statements filed on 10/02/2009
- Request for Immediate Examination filed on 10/02/2009
- U.S. Basic National Fees filed on 10/02/2009
- Priority Documents filed on 10/02/2009
- Power of Attorney filed on 10/02/2009

Event	NTC Loss
Deadline	19/03/10
Entered	R 27/01/10

The applicant needs to satisfy supplemental fees problems indicated below.

The following items **MUST** be furnished within the period set forth below in order to complete the requirements for acceptance under 35 U.S.C. 371:

- Oath or declaration of the inventors, in compliance with 37 CFR 1.497(a) and (b), identifying the application by the International application number and international filing date.
- To avoid abandonment, a surcharge (for late submission of filing fee, search fee, examination fee or oath or declaration) as set forth in 37 CFR 1.492(h) of $130 for a non-small entity, must be submitted with the missing items identified in this letter.

SUMMARY OF FEES DUE:

Total additional fees required for this application is **$130** for a Large Entity:
- **$130** Surcharge.

ALL OF THE ITEMS SET FORTH ABOVE MUST BE SUBMITTED WITHIN TWO (2) MONTHS FROM THE DATE OF THIS NOTICE OR BY 32 MONTHS FROM THE PRIORITY DATE FOR THE APPLICATION, WHICHEVER IS LATER. FAILURE TO PROPERLY RESPOND WILL RESULT IN ABANDONMENT.

The time period set above may be extended by filing a petition and fee for extension of time under the provisions of 37 CFR 1.136(a).

Applicant is reminded that any communications to the United States Patent and Trademark Office must be mailed to the address given in the heading and include the U.S. application no. shown above (37 CFR 1.5)

FORM PCT/DO/EO/905 (371 Formalities Notice)

Registered users of EFS-Web may alternatively submit their reply to this notice via EFS-Web.
https://sportal.uspto.gov/authenticate/AuthenticateUserLocalEPF.html

For more information about EFS-Web please call the USPTO Electronic Business Center at **1-866-217-9197** or visit our website at http://www.uspto.gov/ebc.

If you are not using EFS-Web to submit your reply, you must include a copy of this notice.

VALERIE D KINARD

Telephone: (703) 756-1432

FORM PCT/DO/EO/905 (371 Formalities Notice)

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

U.S. APPLICATION NUMBER NO.	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO.
12/450,622	Ingo Tobias Doser	PU070073

Robert D Shedd
Thomson Licensing
P O Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

INTERNATIONAL APPLICATION NO.	
PCT/FR2007/052523	
I.A. FILING DATE	PRIORITY DATE
12/14/2007	04/03/2007

CONFIRMATION NO. 2642
371 FORMALITIES LETTER



Date Mailed: 01/19/2010

NOTIFICATION OF MISSING REQUIREMENTS UNDER 35 U.S.C. 371 IN THE UNITED STATES DESIGNATED/ELECTED OFFICE (DO/EO/US)

The following items have been submitted by the applicant or the IB to the United States Patent and Trademark Office as a Designated Office (37 CFR 1.494):

- Priority Document
- Copy of the International Application filed on 10/02/2009
- Copy of the International Search Report filed on 10/02/2009
- Preliminary Amendments filed on 10/02/2009
- Information Disclosure Statements filed on 10/02/2009
- Request for Immediate Examination filed on 10/02/2009
- U.S. Basic National Fees filed on 10/02/2009
- Priority Documents filed on 10/02/2009
- Power of Attorney filed on 10/02/2009

The applicant needs to satisfy supplemental fees problems indicated below.

The following items **MUST** be furnished within the period set forth below in order to complete the requirements for acceptance under 35 U.S.C. 371:

- Oath or declaration of the inventors, in compliance with 37 CFR 1.497(a) and (b), identifying the application by the International application number and international filing date.
- To avoid abandonment, a surcharge (for late submission of filing fee, search fee, examination fee or oath or declaration) as set forth in 37 CFR 1.492(h) of $130 for a non-small entity, must be submitted with the missing items identified in this letter.

SUMMARY OF FEES DUE:

Total additional fees required for this application is $**130** for a Large Entity:
- $**130** Surcharge.

ALL OF THE ITEMS SET FORTH ABOVE MUST BE SUBMITTED WITHIN TWO (2) MONTHS FROM THE DATE OF THIS NOTICE OR BY 32 MONTHS FROM THE PRIORITY DATE FOR THE APPLICATION, WHICHEVER IS LATER. FAILURE TO PROPERLY RESPOND WILL RESULT IN ABANDONMENT.

The time period set above may be extended by filing a petition and fee for extension of time under the provisions of 37 CFR 1.136(a).

Applicant is reminded that any communications to the United States Patent and Trademark Office must be mailed to the address given in the heading and include the U.S. application no. shown above (37 CFR 1.5)

FORM PCT/DO/EO/905 (371 Formalities Notice)

Registered users of EFS-Web may alternatively submit their reply to this notice via EFS-Web.
https://sportal.uspto.gov/authenticate/AuthenticateUserLocalEPF.html

For more information about EFS-Web please call the USPTO Electronic Business Center at **1-866-217-9197** or visit our website at http://www.uspto.gov/ebc.

If you are not using EFS-Web to submit your reply, you must include a copy of this notice.

VALERIE D KINARD

Telephone: (703) 756-1432

FORM PCT/DO/EO/905 (371 Formalities Notice)

Best Available Copy

12/450622 | 10-2-09

CLAIMS

	AS FILED		AFTER		AFTER	
	IND.	DEP.	IND.	DEP.	IND.	DEP.
1	1		1			
2		1		1		
3		1		1		
4		1		1		
5		1		1		
6	1		1			
7		1		1		
8		1		1		
9		1		1		
10		1		1		
11		1		1		
12	1		1			
13		1		1		
14		1		1		
15	1		1			
16		1		1		
17		1		1		
18		1		1		
19		1		1		
20	1		1			
21		1		1		
22		1		1		
23		1		1		
24		1		1		
25	1		1			
26		1		1		
27		1		1		
28		1		1		
29		1		1		
30		1		1		
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
TOTAL IND.		⬇	6	⬇		⬇
TOTAL DEP.		⬅	24	⬅		⬅
TOTAL CLAIMS			30			

	AS FILED		AFTER		AFTER	
	IND.	DEP.	IND.	DEP.	IND.	DEP.
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						
77						
78						
79						
80						
81						
82						
83						
84						
85						
86						
87						
88						
89						
90						
91						
92						
93						
94						
95						
96						
97						
98						
99						
100						
TOTAL IND.		⬇		⬇		⬇
TOTAL DEP.		⬅		⬅		⬅
TOTAL CLAIMS						

PTO-1360 (REV. 11-04)

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Patent and Trademark Office

Best Available Copy

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD

Effective December 8, 2004

Application or Docket Number: 12/450622

CLAIMS AS FILED - PART I

	(Column 1)	(Column 2)	SMALL ENTITY TYPE [ ] OR			OTHER THAN SMALL ENTITY	
			RATE	FEE		RATE	FEE
U.S. NATIONAL STAGE FEES							
BASIC FEE	SMALL ENTI = $ 150	LARGE ENTI = $ 300	BASIC FEE		OR	BASIC FEE	330
EXAMINATION FEE	Satisfies PCT Article 33(1)-(4) = $ 50 / $ 100	All other situations = $ 100 / $ 200	EXAM FEE			EXAM FEE	220
SEARCH FEE	U.S. is ISA = $ 50 / $ 100 ALL other countries = $ 200 / $ 400	ALL other situations = $ 250 / $ 500	SEARCH FEE			SEARCH FEE	430
FEE FOR EXTRA SPEC. PGS.	minus 100 =	/ 50 =	X $ 125 =			X $ 250 =	
TOTAL CHARGEABLE CLAIMS	30 minus 20 =	. 10	X $ 25 =		OR	X $ 50 =	520
INDEPENDENT CLAIMS	6 minus 3 =	. 3	X $ 100 =		OR	X $ 200 =	660
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT		☐	+ $ 180 =		OR	+ $ 360 =	
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2			TOTAL		OR	TOTAL	2160

CLAIMS AS AMENDED - PART II

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)	SMALL ENTITY		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE	ADDI-TIONAL FEE		RATE	ADDI-TIONAL FEE
AMENDMENT A	Total	*	Minus	**	=	X $ 25 =		OR	X $ 50 =	
	Independent	*	Minus	***	=	X $ 100 =		OR	X $ 200 =	
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM ☐					+ $ 180 =		OR	+ $ 360 =	
						TOTAL ADDIT. FEE		OR	TOTAL ADDIT. FEE	

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)	RATE	ADDI-TIONAL FEE		RATE	ADDI-TIONAL FEE
AMENDMENT B	Total	*	Minus	**	=	X $ 25 =		OR	X $ 50 =	
	Independent	*	Minus	***	=	X $ 100 =		OR	X $ 200 =	
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM ☐					+ $ 180 =		OR	+ $ 360 =	
						TOTAL ADDIT. FEE		OR	TOTAL ADDIT. FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.

** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than "20", enter "20".

*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than "3", enter "3".

The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

EXPRESS MAIL LABEL No.: EM322486698US

PTO-1390 (Rev. 09-2008)
Approved for use through 2/28/2010. OMB 0651-0021
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL LETTER TO THE UNITED STATES DESIGNATED/ELECTED OFFICE (DO/EO/US) CONCERNING A SUBMISSION UNDER 35 U.S.C. 371

ATTORNEY'S DOCKET NUMBER	
PU070073	
U.S. APPLICATION NO. (If known, see 37 CFR 1.5)	12/450622

INTERNATIONAL APPLICATION NO.	INTERNATIONAL FILING DATE	PRIORITY DATE CLAIMED
PCT/FR2007/052523	14 December 2007 (14.12.07)	03 April 2007 (03.04.07)

TITLE OF INVENTION
Methods and Systems For Displays With Chromatic Correction With Differing Chromatic Ranges

APPLICANT(S) FOR DO/EO/US
Ingo Tobias Doser; Jurgen Stauder; Bongsun Lee

Applicant herewith submits to the United States Designated/Elected Office (DO/EO/US) the following items and other information:

1. ☑ This is a **FIRST** submission of items concerning a submission under 35 U.S.C. 371.
2. ☐ This is a **SECOND** or **SUBSEQUENT** submission of items concerning a submission under 35 U.S.C. 371.
3. ☑ This is an express request to begin national examination procedures (35 U.S.C. 371(f)). The submission must include items (5), (6), (9) and (21) indicated below.
4. ☑ The US has been elected (Article 31).
5. ☑ A copy of the International Application as filed (35 U.S.C. 371(c)(2))
   a. ☐ is attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).
   b. ☑ has been communicated by the International Bureau.
   c. ☐ is not required, as the application was filed in the United States Receiving Office (RO/US).
6. ☑ An English language translation of the International Application as filed (35 U.S.C. 371(c)(2)).
   a. ☑ is attached hereto.
   b. ☐ has been previously submitted under 35 U.S.C. 154(d)(4).
7. ☑ Amendments to the claims of the International Application under PCT Article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3))
   a. ☐ are attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).
   b. ☐ have been communicated by the International Bureau.
   c. ☐ have not been made; however, the time limit for making such amendments has NOT expired.
   d. ☑ have not been made and will not be made.
8. ☐ An English language translation of the amendments to the claims under PCT Article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3)).
9. ☑ An oath or declaration of the inventor(s) (35 U.S.C. 371(c)(4)).
10. ☐ An English language translation of the annexes of the International Preliminary Examination Report under PCT Article 36 (35 U.S.C. 371(c)(5)).

Items 11 to 20 below concern document(s) or information included:

11. ☑ An Information Disclosure Statement under 37 CFR 1.97 and 1.98.
12. ☑ An assignment document for recording. A separate cover sheet in compliance with 37 CFR 3.28 and 3.31 is included.
13. ☑ A preliminary amendment.
14. ☐ An Application Data Sheet under 37 CFR 1.76.
15. ☐ A substitute specification.
16. ☑ A power of attorney and/or change of address letter. PTO/SB/81 + PTO/SB/96 with Assignment
17. ☐ A computer-readable form of the sequence listing in accordance with PCT Rule 13*ter*.2 and 37 CFR 1.821- 1.825.
18. ☐ A second copy of the published International Application under 35 U.S.C. 154(d)(4).
19. ☐ A second copy of the English language translation of the international application under 35 U.S.C. 154(d)(4).

This collection of information is required by 37 CFR 1.414 and 1.491-1.492. The information is required to obtain or retain a benefit by the public, which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 15 minutes to complete, including gathering information, preparing, and submitting the completed form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

EXPRESS MAIL LABEL No.: EM 322486698 US

PTO-1390 (Rev. 09-2007)
Approved for use through 3/31/2007. OMB 0651-0021
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

U.S. APPLICATION NO. (if known, see 37 CFR 1.5)	INTERNATIONAL APPLICATION NO.	ATTORNEY'S DOCKET NUMBER
12/450622	PCT/FR2007/052523	PU070073

20. Other items or information:

_____X___ Return Postcard
_____X___ Certificate of Express Mailing
_____ Copy of IPER or IPRP
_____ Copy of IB/306 Change of Applicant

The following fees have been submitted	CALCULATIONS	PTO USE ONLY
21. ☑ Basic national fee (37 CFR 1.492(a)) $330	$ 330.00	
22. ☑ Examination fee (37 CFR 1.492(c)) If the written opinion prepared by ISA/US or the international preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4) ..... $0 All other situations $220	$ 220.00	
23. ☑ Search fee (37 CFR 1.492(b)) If the written opinion of the ISA/US or the International preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4) ..... $0 Search fee (37 CFR 1.445(a)(2)) has been paid on the international application to the USPTO as an International Searching Authority ..... $100 International Search Report prepared by an ISA other than the US and provided to the Office or previously communicated to the US by the IB ..... $430 All other situations $540	$ 430.00	
TOTAL OF 21, 22 and 23 =	$ 980.00	
☐ Additional fee for specification and drawings filed in paper over 100 sheets (excluding sequence listing in compliance with 37 CFR 1.821(c) or (e) in an electronic medium or computer program listing in an electronic medium) (37 CFR 1.492(j)). The fee is $270 for each additional 50 sheets of paper or fraction thereof.		
Total Sheets: 33 - 100 =	Extra Sheets: 0 /50 =	Number of each additional 50 or fraction thereof (round up to a whole number): 0
RATE: x $270	$	
Surcharge of $130.00 for furnishing any of the search fee, examination fee, or the oath or declaration after the date of commencement of the national stage (37 CFR 1.492(h)).	$	

CLAIMS	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE		
Total claims	30 - 20 =	10	x $52	$ 520.00	
Independent claims	6 - 3 =	3	x $220	$ 660.00	
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM(S) (if applicable)			+ $390	$	
			TOTAL OF ABOVE CALCULATIONS =	$ 2160.00	
☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. Fees above are reduced by ½.					
			SUBTOTAL =	$ 2160.00	
Processing fee of $130.00 for furnishing the English translation later than 30 months from the earliest claimed priority date (37 CFR 1.492(i)). +				$	
			TOTAL NATIONAL FEE =	$ 2160.00	
Fee for recording the enclosed assignment (37 CFR 1.21(h)). The assignment must be accompanied by an appropriate cover sheet (37 CFR 3.28, 3.31). $40.00 per property +				$ 40.00	
			TOTAL FEES ENCLOSED =	$ 2200.00	
			Amount to be refunded:	$	
			Amount to be charged	$ 2200.00	

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009

EXPRESS MAIL LABEL No.: EM322486698US 12/450622

PTO-1390 (Rev. 09-2007)
Approved for use through 3/31/2007. OMB 0651-0021
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

a. ☐ A check in the amount of $ _____ to cover the above fees is enclosed.

b. ☑ Please charge my Deposit Account No. 07-0832 in the amount of $ 2200.00 to cover the above fees. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

c. ☑ The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required, or credit any overpayment to Deposit Account No. 07-0832. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

d. ☐ Fees are to be charged to a credit card. **WARNING:** Information on this form may become public. **Credit card information should not be included on this form.** Provide credit card information and authorization on PTO-2038. The PTO-2038 should only be mailed or faxed to the USPTO. However, when paying the basic national fee, the PTO-2038 may NOT be faxed to the USPTO.

ADVISORY: If filing by EFS-Web, do **NOT** attach the PTO-2038 form as a PDF along with your EFS-Web submission. Please be advised that this is **not** recommended and by doing so your **credit card information may be displayed via PAIR**. To protect your information, it is recommended paying fees online by using the electronic payment method.

NOTE: Where an appropriate time limit under 37 CFR 1.495 has not been met, a petition to revive (37 CFR 1.137(a) or (b)) must be filed and granted to restore the International Application to pending status.

SEND ALL CORRESPONDENCE TO:

Robert D. Shedd
Thomson Licensing LLC
Patent Operations
P. O. Box 5312
Princeton, New Jersey 08543-5312

Docket No.: PU070073

SIGNATURE

WAN YEE CHEUNG
NAME

42,410
REGISTRATION NUMBER

DATE: Oct. 2, 2009

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009

EXPRESS MAIL LABEL No.: EM 322486698 US

PTO-1390 (Rev. 09-2008)
Approved for use through 2/28/2010. OMB 0651-0021
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL LETTER TO THE UNITED STATES DESIGNATED/ELECTED OFFICE (DO/EO/US) CONCERNING A SUBMISSION UNDER 35 U.S.C. 371

		ATTORNEY'S DOCKET NUMBER: PU070073
		U.S. APPLICATION NO. (If known, see 37 CFR 1.5): 12/450622
INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/FR2007/052523	INTERNATIONAL FILING DATE: 14 December 2007 (14.12.07)	PRIORITY DATE CLAIMED: 03 April 2007 (03.04.07)

TITLE OF INVENTION: Methods and Systems For Displays With Chromatic Correction With Differing Chromatic Ranges

APPLICANT(S) FOR DO/EO/US: Ingo Tobias Doser; Jurgen Stauder; Bongsun Lee

Applicant herewith submits to the United States Designated/Elected Office (DO/EO/US) the following items and other information:

1. ☑ This is a **FIRST** submission of items concerning a submission under 35 U.S.C. 371.
2. ☐ This is a **SECOND** or **SUBSEQUENT** submission of items concerning a submission under 35 U.S.C. 371.
3. ☑ This is an express request to begin national examination procedures (35 U.S.C. 371(f)). The submission must include items (5), (6), (9) and (21) indicated below.
4. ☑ The US has been elected (Article 31).
5. ☑ A copy of the International Application as filed (35 U.S.C. 371(c)(2))
   a. ☐ is attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).
   b. ☑ has been communicated by the International Bureau.
   c. ☐ is not required, as the application was filed in the United States Receiving Office (RO/US).
6. ☑ An English language translation of the International Application as filed (35 U.S.C. 371(c)(2)).
   a. ☑ is attached hereto.
   b. ☐ has been previously submitted under 35 U.S.C. 154(d)(4).
7. ☑ Amendments to the claims of the International Application under PCT Article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3))
   a. ☐ are attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).
   b. ☐ have been communicated by the International Bureau.
   c. ☐ have not been made; however, the time limit for making such amendments has NOT expired.
   d. ☑ have not been made and will not be made.
8. ☐ An English language translation of the amendments to the claims under PCT Article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3)).
9. ☑ An oath or declaration of the inventor(s) (35 U.S.C. 371(c)(4)).
10. ☐ An English language translation of the annexes of the International Preliminary Examination Report under PCT Article 36 (35 U.S.C. 371(c)(5)).

Items 11 to 20 below concern document(s) or information included:

11. ☑ An Information Disclosure Statement under 37 CFR 1.97 and 1.98.
12. ☑ An assignment document for recording. A separate cover sheet in compliance with 37 CFR 3.28 and 3.31 is included.
13. ☑ A preliminary amendment.
14. ☐ An Application Data Sheet under 37 CFR 1.76.
15. ☐ A substitute specification.
16. ☑ A power of attorney and/or change of address letter. PTO/SB/81 + PTO/SB/96 with Assignment
17. ☐ A computer-readable form of the sequence listing in accordance with PCT Rule 13*ter*.2 and 37 CFR 1.821- 1.825.
18. ☐ A second copy of the published International Application under 35 U.S.C. 154(d)(4).
19. ☐ A second copy of the English language translation of the international application under 35 U.S.C. 154(d)(4).

This collection of information is required by 37 CFR 1.414 and 1.491-1.492. The information is required to obtain or retain a benefit by the public, which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 15 minutes to complete, including gathering information, preparing, and submitting the completed form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

EXPRESS MAIL LABEL No.: EM 322486698 US

PTO-1390 (Rev. 09-2007)
Approved for use through 3/31/2007. OMB 0651-0021
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

U.S. APPLICATION NO. (if known, see 37 CFR 1.5)	INTERNATIONAL APPLICATION NO.	ATTORNEY'S DOCKET NUMBER
12/450622	PCT/FR2007/052523	PU070073

20. Other items or information:

_____X___ Return Postcard
_____X___ Certificate of Express Mailing
_____ Copy of IPER or IPRP
_____ Copy of IB/306 Change of Applicant

The following fees have been submitted	CALCULATIONS	PTO USE ONLY
21. ☑ Basic national fee (37 CFR 1.492(a)) $330	$ 330.00	
22. ☑ Examination fee (37 CFR 1.492(c)) If the written opinion prepared by ISA/US or the international preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4) ..... $0 All other situations $220	$ 220.00	
23. ☑ Search fee (37 CFR 1.492(b)) If the written opinion of the ISA/US or the International preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4) ..... $0 Search fee (37 CFR 1.445(a)(2)) has been paid on the international application to the USPTO as an International Searching Authority ..... $100 International Search Report prepared by an ISA other than the US and provided to the Office or previously communicated to the US by the IB ..... $430 All other situations $540	$ 430.00	
TOTAL OF 21, 22 and 23 =	$ 980.00	
☐ Additional fee for specification and drawings filed in paper over 100 sheets (excluding sequence listing in compliance with 37 CFR 1.821(c) or (e) in an electronic medium or computer program listing in an electronic medium) (37 CFR 1.492(j)). The fee is $270 for each additional 50 sheets of paper or fraction thereof.		
Total Sheets: 33 - 100 =	Extra Sheets: 0 /50 =	Number of each additional 50 or fraction thereof (round up to a whole number): 0
RATE: x $270	$	
Surcharge of $130.00 for furnishing any of the search fee, examination fee, or the oath or declaration after the date of commencement of the national stage (37 CFR 1.492(h)).	$	

CLAIMS	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE		
Total claims	30 - 20 =	10	x $52	$ 520.00	
Independent claims	6 - 3 =	3	x $220	$ 660.00	
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM(S) (if applicable)			+ $390	$	
TOTAL OF ABOVE CALCULATIONS =				$ 2160.00	
☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. Fees above are reduced by ½.					
SUBTOTAL =				$ 2160.00	
Processing fee of $130.00 for furnishing the English translation later than 30 months from the earliest claimed priority date (37 CFR 1.492(i)). +				$	
TOTAL NATIONAL FEE =				$ 2160.00	
Fee for recording the enclosed assignment (37 CFR 1.21(h)). The assignment must be accompanied by an appropriate cover sheet (37 CFR 3.28, 3.31). $40.00 per property +				$ 40.00	
TOTAL FEES ENCLOSED =				$ 2200.00	
				Amount to be refunded:	$
				Amount to be charged	$ 2200.00

EXPRESS MAIL LABEL No.: EM322486698US

PTO-1390 (Rev. 09-2007)
Approved for use through 3/31/2007. OMB 0651-0021
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

a. ☐ A check in the amount of $ _____ to cover the above fees is enclosed.

b. ☑ Please charge my Deposit Account No. 07-0832 in the amount of $ 2200.00 to cover the above fees. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

c. ☑ The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required, or credit any overpayment to Deposit Account No. 07-0832. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

d. ☐ Fees are to be charged to a credit card. **WARNING:** Information on this form may become public. **Credit card information should not be included on this form.** Provide credit card information and authorization on PTO-2038. The PTO-2038 should only be mailed or faxed to the USPTO. However, when paying the basic national fee, the PTO-2038 may NOT be faxed to the USPTO.

ADVISORY: If filing by EFS-Web, do **NOT** attach the PTO-2038 form as a PDF along with your EFS-Web submission. Please be advised that this is **not** recommended and by doing so your **credit card information may be displayed via PAIR**. To protect your information, it is recommended paying fees online by using the electronic payment method.

NOTE: Where an appropriate time limit under 37 CFR 1.495 has not been met, a petition to revive (37 CFR 1.137(a) or (b)) must be filed and granted to restore the International Application to pending status.

SEND ALL CORRESPONDENCE TO:

Robert D. Shedd
Thomson Licensing LLC
Patent Operations
P. O. Box 5312
Princeton, New Jersey 08543-5312

Docket No.: PU070073

SIGNATURE

WAN YEE CHEUNG
NAME

42,410
REGISTRATION NUMBER

DATE: Oct. 2, 2009

#6 EXPRESS EM322486698 US

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009
12/450622

METHODS AND SYSTEMS FOR COLOR CORRECTING DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUTS

This application claims the benefit of U.S. Provisional Application Serial No. 60/921,579, filed April 3, 2007, which is incorporated by reference herein in its entirety.

The present principles relate generally to television displays and, more particularly, to methods and systems for color correcting to provide predictable results on displays with different color gamuts.

In today's motion picture industry, colors of motion picture content are mostly graded for displays with a single color gamut defined by cathode ray tube (CRT) phosphor colors, corresponding to either the European Broadcasting Union (EBU) or the Society of Motion Picture and Television Engineers color standard (SMPTE-C) for Standard Definition, and the International Telecommunication Union (ITU) 709 colors for High Definition. These are the current standards for use in determining the reference color gamut (RCG) for displays. However, displays with non-standard color gamuts are currently prevalent among consumers of motion picture content.

When editing the colors of a picture on a display with a reference color gamut other than the color gamut of the target display, the resultant colors may look dissatisfying on the target display. To illustrate cases where the resultant colors may look dissatisfying, the following two cases are described.

The first case relates to consumer displays having color gamuts roughly the same size as the reference display, but the display primaries are not equal to the display primaries of the reference display during content creation. In such circumstances, it is desirable to ensure that the colors can be accurately represented on the consumer displays.

The second case relates to the current existence of wide gamut color displays being utilized in the field. In such circumstances, no methods exist to color correct consumer displays with respect to these wide gamut color displays. For example, such consumer displays may use a different reference color gamut but may or may not be capable of even displaying colors in accordance with the wide gamut color standards.

There is an analogy to the situation when color television was initially introduced in the United States. A lot of different sets of primaries were being utilized

at that time that would not allow for a unified colorimetric. However, the stockpiling by one of the primary television manufacturers of a significant amount of phosphors produced by a particular phosphor manufacturer resulted in the effective formation of a quasi standard and, then, ultimately a standard (SMPTE-C). However, the Federal Communications Commission (FCC) never adopted this and the television manufacturing industry had to live with this dichotomy. There were attempts by the Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE) to emulate National Television System Committee (NTSC) colors on a SMPTE-C monitor which eventually failed due to technology reasons at that time.

The color gamut of a display is determined by the display technology chosen. At this moment, a consumer has the choice between the following technologies (also referred to herein as "display type") including, for example, liquid crystal display (LCD), Plasma, cathode ray tube (CRT), digital light processing (DLP), and silicon crystal reflective display (SXRD). However, there can be significant differences between different display technologies, as well as between two representatives of the same display technology. For example, two liquid crystal display sets can be equipped with different sets of light sources. One of these sets of light sources may be cold cathode fluorescent lights (CCFL), where the color gamut mainly depends on the phosphors used. Historically, these light sources did not permit the use of a high color gamut. In fact, displays that used these light sources could not reproduce all 709 colors, as per the International Telecommunication Union (ITU) 709 color standard for high definition. However, recent developments have brought products to market that use so-called wide gamut cold cathode fluorescent lights (W-CCFL), where the color gamut is even larger than the 709 color gamut. Another component of liquid crystal display technology is the color filters, which could be designed to have a high light output and, thus, a high light efficiency with a narrow color gamut, or could be designed to have a luminous light efficiency and a wider color gamut. Another trend is that LCD display's CCFL back light units (BLU's) get replaced by RGB LED (Light Emitting Diodes) BLU's with an even higher color gamut.

Digital light processing displays and silicon crystal reflective displays (including rear projection) displays are reflective displays that filter light coming from a light source. Currently, there are different techniques to increase the color gamut of those devices. In fact, as of today, some of the displays employing these different

techniques already have an increased color gamut compared to the current applicable reference color gamut.

With the advent of wide gamut displays, it has become possible to display a wider range of colors than was previously possible. The current video content on digital video disks (DVD's), television broadcasts, and/or via video over Internet Protocol (VOIP), are encoded in a color space with a reference color gamut and, thus, follow the rules that were set many years ago when wide gamut color display was not feasible. In fact, until recently it was difficult to achieve a reproduction even of the current reference color gamut.

As it looks today, the situation has changed. An extended color gamut is feasible and there is a desire to utilize the wider color gamut. However, instead of choosing another set of wide color gamut primaries, the current trend that seems to be preferred is the use of open, unrestrictive color standards. One example of such standard is XYZ for Digital Cinema, or xvYCC (IEC 61966-2-3) for consumer television. Other examples include, for example, sYCC (International Electrotechnical Commission (IEC) 61966-2-1), ITU-R BT.1361, or e-sRGB (Photographic and Imaging Manufacturers Association (PIMA) 7667) for computer graphics and still picture photography.

At the same time, there is significant variation in the color gamuts used in various displays currently available. Until recently, the color gamut was determined more or less by the standard cathode ray tube phosphors. Today, the range of colors capable of being displayed depends on the display technology used and the hardware design, as described above. Turning to FIG. 1, color gamut measurements of currently available displays are indicated generally by the reference numeral 100. As is evident, there currently exists a significant amount of differences between the current available color gamut measurements 100. It is to be noted that none of the color gamuts of the various available displays are equal to the reference color gamy of the source material which, in this example, corresponds to ITU-R Bt. 709. With respect to FIG. 1, the display with the widest color gamut was a liquid crystal on silicon (LCOS) display under test, with a yellowish Green, and a liquid crystal display (LCD) with a wide gamut backlight with a cyanic Green.

Additionally, current displays seem to simply replace the reference color primaries specified by the applicable standard by the color primaries corresponding to the respective display (e.g., respective display type, respective color gamut

implemented on that display, and so forth), similar to the past and the use of different cathode ray tube phosphors. As a consequence, colors do not appear as they should. That is, colors appear different than what they were intended to appear like. For instance, fir trees look like pine trees, tomatoes look like oranges, and so forth. However, mapping primaries is the most primitive and cheapest way of gamut mapping.

In the case of wide gamut material on a wide gamut display, there still is a problem where colors may be displayed incorrectly due to the color gamut of the wide gamut material being different than the color gamut of the wide gamut display. In fact, by using the above mentioned unrestrictive color standards like xvYCC or XYZ, it is always possible that a color gets transmitted that cannot be displayed on one or more particular wide gamut displays.

One method for color correction involves 3x3 matrixing the source primaries to the display primaries (which, however, requires a prior video signal linearization). This solution has problems when colors are transmitted that are beyond the color gamut of the display color gamut. As an example, consider a display with three primaries of Red, Green, and Blue, where the color to be displayed may be a Green color (e.g., a variation of the primary color Green), and that color may be out of the display range. The typical result of such a situation is that the color to be displayed may get clipped to their respective maximum ranges. The problem will manifest in a wrong color reproduction, in a hue, saturation, and also brightness error. The detrimental affect will be even worse if the color appears in a gradation (e.g., as seen most often in animated movies), as a false contour will also appear. A false contour is the appearance of an erroneous structure or object in the picture as a result of artifacts in the video signal processing or in the display.

Consider another example, as follows. A "cyanish" white color is defined as follows: Blue=Max; Red=0.8*Max; and Green = Max; on a wide gamut display, where "max" represents the maximum permissible value. On a narrow gamut display that has less saturated Blue, this will result in a clipping of Blue, and the White will become Greenish. This problem is illustrated in FIG. 3. Turning to FIG. 3, a hue change on a bluish white graduation due to color gamut restriction is indicated generally by the reference numeral 300. In particular, the desired result is shown on the left portion of FIG. 3 and is designated by the reference numeral 310, while the actual result is shown on the right portion of FIG. 3 and is designated by the reference numeral 350.

As indicated by the reference numeral 380 and the corresponding text, White turns Yellow due to clipping in Blue.

It is therefore essential that a proper way of color gamut mapping is used for rendering colors on the display used. Turning to FIG. 2, an example color gamut mapping is indicated generally by the reference numeral 200. FIG. 2 shows a "Color Gamut 1" and a "Color Gamut 2" as a cross section, where "Color Gamut 1" is mapped into "Color Gamut 2" by means of color gamut mapping. In the color gamut mapping 100, variation in luminance is shown with respect to the vertical axis (typically denoted as the Y axis), and variance in chrominance is shown with respect to the horizontal axis (typically denoted as the X axis). The provided example is for a "Color Gamut 2" smaller than "Color Gamut 1". However, it is to be appreciated that the opposite case is also possible, where "Color Gamut 2" is larger than "Color Gamut 1".

Turning to FIG. 4, an exemplary high-level diagram showing the workflow for color correction using a display having a reference color gamut for content that may be subsequently displayed on a display with a different color gamut than the reference color gamut is indicated generally by the reference numeral 400.

The undesirable result of the color correction workflow 400 of FIG. 4 is that when color correcting on a display with a reference color display (RCG), the colors on a display with a second color gamut or color gamut 2 (CG2) will be reproduced incorrectly.

The color correction workflow 400 involves a content creation side 480 and a content consumer side 490. A RCG display 482 is used on the content creation side 480. A RCG display 492 and a CG2 display 494 are used on the content consumer side 590.

The picture source content may be stored, for example, in a picture source content store 420. The color corrected picture content may be stored, for example, in a color corrected picture content store 440.

A color correction module 430 generates the content that only looks correct on a display of the same type and with the same color gamut. Thus, the colors on the CG2 display will not look the same as the colors that were color corrected on the RCG display. It is very likely that at least some of the colors on the RCG2 display will be clipped and at least some with be displayed with the wrong hue.

The problem is illustrated in FIG. 4 using the "Ski Image", which is part of the CIE TC8-03 test images in their "Guidelines for the Evaluation of Gamut Mapping

Algorithms". It is courtesy of Fujifilm Electronic Imaging Ltd. (UK). As we can see, on the content consumer side, the picture can only be retrieved correctly on a display with RCG. The picture will look incorrect and it will show the above mentioned artifacts if a display with a color gamut not equal to the RCG (CG2) is used for display.

These and other drawbacks and disadvantages of the prior art are addressed by the present principles, which are directed to methods and systems for color correcting to provide predictable results on displays with different color gamuts.

According to an aspect of the present principles, there is provided a method for color correcting. The method includes performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut. The performing step includes mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut. The performing step further includes generating metadata for a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut. The source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

According to another aspect of the present principles, there is provided a method for color correcting. The method includes performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut. The performing step includes mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut. The performing step further includes mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut, using a color gamut mapping applied to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

According to yet another aspect of the present principles, there is provided a system for color correcting. The system includes a color correction module for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut, to provide mastered color corrected picture

content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut. The system further includes a color gamut mapping module for performing a color gamut mapping to generate metadata for a subsequent color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut. The source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

According to still another aspect of the present principles, there is provided a system for color correcting. The system includes a color correction module for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut, to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut. The system further includes a color gamut mapping module for performing a color gamut mapping with respect to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut.

These and other aspects, features and advantages of the present principles will become apparent from the following detailed description of exemplary embodiments, which is to be read in connection with the accompanying drawings.

The present principles may be better understood in accordance with the following exemplary figures, in which:

FIG. 1 is a diagram showing color gamut measurements of currently available displays, in accordance with the prior art;

FIG. 2 is a diagram showing an example color gamut mapping, in accordance with the prior art;

FIG. 3 is a diagram showing a hue change on a bluish white graduation due to color gamut restriction, in accordance with the prior art;

FIG. 4 is a high-level diagram showing the exemplary workflow for color correction using a display having a reference color gamut for content that may be subsequently displayed on a display with a different color gamut than the reference color gamut, in accordance with the prior art;

FIG. 5 is a high-level diagram showing the exemplary workflow for color correction to obtain a master for CG2 displays and metadata for RCG displays, in accordance with an embodiment of the present principles;

FIG. 6 is a high-level diagram showing the exemplary workflow for color correction to obtain a master for CG2 displays and one master for RCG displays, in accordance with an embodiment of the present principles;

FIG. 7 is a high-level diagram showing another exemplary workflow for color correction to obtain a master for CG2 displays and metadata for RCG displays, in accordance with an embodiment of the present principles; and

FIG. 8 is a high-level diagram showing another exemplary workflow for color correction to obtain a master for CG2 displays and one master for RCG displays, in accordance with an embodiment of the present principles.

The present principles are directed to methods and systems for color correcting to provide predictable results on displays with different color gamuts.

The present description illustrates the present principles. It will thus be appreciated that those skilled in the art will be able to devise various arrangements that, although not explicitly described or shown herein, embody the present principles and are included within its spirit and scope.

All examples and conditional language recited herein are intended for pedagogical purposes to aid the reader in understanding the present principles and the concepts contributed by the inventor(s) to furthering the art, and are to be construed as being without limitation to such specifically recited examples and conditions.

Moreover, all statements herein reciting principles, aspects, and embodiments of the present principles, as well as specific examples thereof, are intended to encompass both structural and functional equivalents thereof. Additionally, it is intended that such equivalents include both currently known equivalents as well as equivalents developed in the future, i.e., any elements developed that perform the same function, regardless of structure.

Thus, for example, it will be appreciated by those skilled in the art that the block diagrams presented herein represent conceptual views of illustrative circuitry embodying the present principles. Similarly, it will be appreciated that any flow charts, flow diagrams, state transition diagrams, pseudocode, and the like represent various processes which may be substantially represented in computer readable media and

so executed by a computer or processor, whether or not such computer or processor is explicitly shown.

The functions of the various elements shown in the figures may be provided through the use of dedicated hardware as well as hardware capable of executing software in association with appropriate software. When provided by a processor, the functions may be provided by a single dedicated processor, by a single shared processor, or by a plurality of individual processors, some of which may be shared. Moreover, explicit use of the term "processor" or "controller" should not be construed to refer exclusively to hardware capable of executing software, and may implicitly include, without limitation, digital signal processor ("DSP") hardware, read-only memory ("ROM") for storing software, random access memory ("RAM"), and non-volatile storage.

Other hardware, conventional and/or custom, may also be included. Similarly, any switches shown in the figures are conceptual only. Their function may be carried out through the operation of program logic, through dedicated logic, through the interaction of program control and dedicated logic, or even manually, the particular technique being selectable by the implementer as more specifically understood from the context.

In the claims hereof, any element expressed as a means for performing a specified function is intended to encompass any way of performing that function including, for example, a) a combination of circuit elements that performs that function or b) software in any form, including, therefore, firmware, microcode or the like, combined with appropriate circuitry for executing that software to perform the function. The present principles as defined by such claims reside in the fact that the functionalities provided by the various recited means are combined and brought together in the manner which the claims call for. It is thus regarded that any means that can provide those functionalities are equivalent to those shown herein.

Reference in the specification to "one embodiment" or "an embodiment" of the present principles means that a particular feature, structure, characteristic, and so forth described in connection with the embodiment is included in at least one embodiment of the present principles. Thus, the appearances of the phrase "in one embodiment" or "in an embodiment" appearing in various places throughout the specification are not necessarily all referring to the same embodiment.

As used herein, the acronym "CG" denotes "color gamut", the acronym "CGM" denotes "color gamut mapping", the acronym "RCG" denotes "reference color gamut", and the acronym "CG2" denotes "color gamut 2".

Also, as used herein, the phrase "RCG displays" refers to displays having a gamut type denoted as a reference color gamut (RCG), while the phrase "CG2 displays" refers to displays having a gamut type denoted as a second color gamut, the second color gamut being different than the reference color gamut.

It is to be appreciated that while the disclosure provided herein is substantially described with respect to, for example, a picture version for RCG displays, and a picture version for CG2 displays, or metadata for reconstructing the picture for CG2 displays, given the variety of available consumer displays, more than one CG2 version may be generated, while maintaining the spirit of the present principles.

Moreover, as used herein, the phrase "709 color gamut" and variations thereof denote 709 colors which, in turn, denote, the color cube defined by the three phosphor primaries and the white point defined in ITU-R Bt.709.

Also, as used herein, with respect to the transmission and receipt of metadata, the phrase "in-band" refers to the transmitting and/or receiving of such metadata together with the color corrected picture content to be displayed by a consumer device. In contrast, the phrase "out-of-band" refers to the transmitting and/or receiving of the metadata separately with respect to the color corrected picture content to be displayed by a consumer device.

Further, as used herein, the phrases "color correction" and "color grading" interchangeably refer to the creative process during post production to tune colors so that the picture expresses the creative intent.

Additionally, as used herein, the phrase "master" refers to mastered display content, where the display content is mastered for a particular color gamut such as, for example, RCG or CG2.

Also, as used herein, the term "metadata" refers to data such as, for example, integer, non-integer values, and/or Boolean values, used to control, turn on or turn off color processing mechanisms, and to modify the functionality of such. Furthermore, metadata may include a specification of a mapping table.

For example, in an embodiment, a color mapping table could be realized by means of a 3-D LUT (three-dimensional Look Up Table). This LUT is used to receive three input values, each value representing one color component, Red, Green, or

Blue, and producing a predefined triplet of output values, e.g., Red, Green, and Blue, for each individual Red, Green, and Blue input triplet. In this case, the metadata from content creation to consumer would then include a LUT specification.

Another embodiment may involve the specification of a mapping function such as, for example, circuitry and/or so forth for performing a "GOG" (Gain, Offset, Gamma), which is defined as follows:

Vout = Gain*(Offset + Vin)^Gamma, for each color component.

In this case, the metadata would include 9 values, one set of Gain, Offset, and Gamma for each of the three color components.

Of course, the present principles are not limited to the preceding embodiments and, given the teachings of the present principles provided herein, other embodiments involving other implementations of metadata are readily contemplated by one of ordinary skill in this and related arts, while maintaining the spirit of the present principles.

Moreover, as used herein, the phrase "color correction" refers to a creative procedure to manually choose the right (preferred) colors on the content creation side (versus the consumer consumption side). Accordingly, the phrase "color correction module" and similar phrases refer to the structure required for a colorist to manually correct such colors. Thus, such structure may involve an interface presented to the colorist such as a graphical user interface (GUI), selection means for allowing the colorist to make selections regarding, for example, colors to be replaced and/or modified, and implementing means for implementing the selections made by the colorist. The selection means may include one or more of the following: a keyboard; a keypad; a mouse; buttons; switches; and so forth.

As noted above, the present principles are directed to a method and system for color correcting to provide predictable results on displays with different color gamuts. The present principles correct differences in colors between different target displays. It is to be appreciated that the present principles are directed to current content (e.g., encoding types and technologies) and displays (e.g., display types, and differences between the same, as well as different display types, resulting from, for example, hardware, software, and so forth) as well as future content and displays, as they relate to the use of different color gamuts.

In an embodiment, the present principles may be used to address an exemplary problem where color correction is to be performed on a display with a reference color gamut, however, the corrected colors are to be displayed on a display with a different color gamut than the reference color gamut used for color correction.

Turning to FIG. 5, a high-level diagram showing the exemplary workflow for color correction to obtain a master for CG2 displays and metadata for RCG displays is indicated generally by the reference numeral 500.

The color correction workflow 500 involves a content creation side 580 and a content consumer side 590. The color correction 530 is done based on a color gamut for CG2 displays. A CG2 display 584 shall be directly attached to the color correction tool. A CGM 586 is used to map the content from a color gamut for display on CG2 display 584 to a color gamut for display on RCG display 582, and the resultant picture content is then used for distribution/storage in color corrected picture content store 540. An RCG display 592 and a CG2 display 594 are used on the content consumer side 590.

In the embodiment, the use of the present principles provides a controllable color difference between the content displayed on the RCG display 592 and the CG2 display 594 on the content consumer side 590. As noted above, the embodiment involves the use of a master, i.e., one version of mastered content, for (use by) CG2 displays and metadata 510 for (use by) RCG displays.

The metadata 510 describes a transformation of color corrected picture content for CG2 displays, into colors intended for RCG displays. Thus, the metadata 510 may describe, for example, the difference between the colors for a CG2 display and a RCG display.

The picture source content may be stored, for example, in a picture source content store 520. The color corrected picture content may be stored, for example, in a color corrected picture content store 540. The metadata 510 may be stored, for example, in a metadata store 517.

A color correction module 530 is used to create the CG2 master by choosing the right colors. This may be done by a colorist in a Digital Intermediates facility.

On the content creation side 580, the CG2 mastered content and the metadata for the RCG displays is applied to a CGM module 586 that performs a color gamut mapping so that the CG2 mastered content is color corrected for display on the RCG display 582.

On the content consumer side 590, the CG2 mastered content and the metadata 510 for the RCG displays is applied to a CGM module 596 that performs a color gamut mapping so that the CG2 mastered content is color corrected for display on the RCG display 592. The CGM module 596 receives information about a transformation specification by means of metadata 510. This metadata 510 is derived from the transform specification used in the CGM 586 on the content creation side.

Moreover, on the content consumer side 590, the CG2 mastered content is provided directly to the CG2 display 594 without the use or need of the metadata 510 or a color gamut mapping.

Turning to FIG. 6, a high-level diagram showing the exemplary workflow for color correction to obtain a master for CG2 displays and one master for RCG displays is indicated generally by the reference numeral 600.

The color correction workflow 600 involves a content creation side 680 and a content consumer side 690. A RCG display 682 is used on the content creation side 680. In addition, a CG2 display 684 shall be used on the content creation side 580 for proof viewing the content meant for consumer RCG displays. A RCG display 692 and a CG2 display 694 are used on the content consumer side 690.

In an embodiment, the color correction will result in a master for CG2 displays (such as CG2 display 694), and a master for RCG displays (such as RCG display 692). In an embodiment, the master for the RCG displays would be a derivative of the master for CG2 displays. The approach of FIG. 6 provides a controlled color difference between a consumer CG2 display and a RCG display 590 as the distinctive feature. The quality of the color accuracy is subject to the CG2 specifications used for color correction matching those used in the field, or the display in the field being calibrated to the specification used for color correction.

The picture source content may be stored, for example, in a picture source content store 620. The color corrected picture content for RCG displays, i.e., the master for RCG displays, may be stored, for example, in a color corrected picture content store 645. The color corrected picture content for CG2 displays, i.e., the master for CG2 displays, may be stored, for example, in a color corrected picture content store 640.

On the content creation side, a color correction module 630 generates the CG2 master. Moreover, on the content creation side 680, the CG2 mastered content is applied to a CGM module 686 that performs a color gamut mapping to generate the

RCG master, so that the CG2 mastered content is color corrected for display on the RCG display 682.

On the content consumer side 690, the RCG mastered content is provided directly to the RCG display 692 without the need for a color gamut mapping, and the CG2 mastered content is provided directly to the CG2 display 694 without the need for a color gamut mapping.

There is a singular specification for the RCG display, and yet multiple specifications will have to be considered for CG2 displays so, in an embodiment, it would be advantageous if the "mother" version was the version for RCG displays. In some circumstances, the color correction process may be a bit cumbersome since the colors are being modified with a non-linear mapping between the color correction and the reference display. Some colors may not change as initially expected by the colorist. However, there will be no colors in the master that cannot be displayed by a display with CG2, nor will there be a color that cannot be displayed by a RCG display. This is a real benefit of this approach.

Turning to FIG. 7, a high-level diagram showing the exemplary workflow for color correction to obtain a master for CG2 displays and metadata for RCG displays is indicated generally by the reference numeral 700.

The color correction workflow 700 involves a content creation side 780 and a content consumer side 790. A RCG display 782, using CG2 simulation via a CGM module 786, is used on the content creation side 780. Alternatively or in addition, a CG2 display may be used on the content creation side 780. A RCG display 792 and a CG2 display 794 are used on the content consumer side 790.

In the embodiment, the use of the present principles provides a substantial color match between the content displayed on the RCG display 792 and the CG2 display 794 on the content consumer side 790. As noted above, the embodiment involves the use of a master, i.e., one version of mastered content, for (use by) CG2 displays and metadata 710 for (use by) RCG displays.

The metadata 710 describes a transformation of picture source content into color corrected picture content. The picture source content relates to colors for CG2 displays and the color corrected picture content relates to colors for RCG displays. Thus, the metadata 710 may describe, for example, the difference between the colors for a CG2 display and a RCG display.

The picture source content may be stored, for example, in a picture source content store 720. The color corrected picture content may be stored, for example, in a color corrected picture content store 740. The metadata 710 may be stored, for example, in a metadata store 717.

A color correction module 730 generates the CG2 master and the metadata for RCG displays.

On the content creation side 780, the CG2 mastered content and the metadata for the RCG displays is applied to a CGM module 786 that performs a color gamut mapping so that the CG2 mastered content is color corrected for display on the RCG display 782.

On the content consumer side 790, the CG2 mastered content and the metadata 710 for the RCG displays is applied to a CGM module 796 that performs a color gamut mapping so that the CG2 mastered content is color corrected for display on the RCG display 792.

Moreover, on the content consumer side 790, the CG2 mastered content is provided directly to the CG2 display 794 without the use or need of the metadata 510 or a color gamut mapping.

Turning to FIG. 8, a high-level diagram showing the exemplary workflow for color correction to obtain a master for CG2 displays and one master for RCG displays is indicated generally by the reference numeral 800.

The color correction workflow 800 involves a content creation side 880 and a content consumer side 890. A RCG display 882 is used on the content creation side 880. A RCG display 892 and a CG2 display 894 are used on the content consumer side 890.

In an embodiment, the color correction will result in a master for CG2 displays (such as CG2 display 894), and a master for RCG displays (such as RCG display 892). In an embodiment, the master for the RCG displays would be a derivative of the master for CG2 displays. The approach of FIG. 8 provides a match between a consumer CG2 display and a RCG display. The quality of the match is subject to the CG2 specifications used for color correction matching those used in the field, or the display in the field being calibrated to the specification used for color correction.

The picture source content may be stored, for example, in a picture source content store 820. The color corrected picture content for RCG displays, i.e., the master for RCG displays, may be stored, for example, in a color corrected picture

content store 845. The color corrected picture content for CG2 displays, i.e., the master for CG2 displays, may be stored, for example, in a color corrected picture content store 840.

On the content creation side, a color correction module 830 generates the CG2 master. Moreover, on the content creation side 880, the CG2 mastered content is applied to a CGM module 886 that performs a color gamut mapping to generate the RCG master, so that the CG2 mastered content is color corrected for display on the RCG display 882.

On the content consumer side 890, the RCG mastered content is provided directly to the RCG display 892 without the need for a color gamut mapping, and the CG2 mastered content is provided directly to the CG2 display 894 without the need for a color gamut mapping.

There is a singular specification for the RCG display, and yet multiple specifications will have to be considered for CG2 displays so, in an embodiment, it would be advantageous if the "mother" version was the version for RCG displays. In some circumstances, the color correction process may be a bit cumbersome since the colors are being modified with a non-linear mapping between the color correction and the reference display. Some colors may not change as initially expected by the colorist. However, there will be no colors in the master that cannot be displayed by a display with CG2, nor will there be a color that cannot be displayed by a RCG display. This is a real benefit of this approach.

On the content consumer side, circuitry will be provided that connects the signal source with a CG2 display. This circuitry can be implemented in hardware and/or in software, and provides the signal transform to generate the CG2 version needed out of the picture for RCG displays

These and other features and advantages of the present principles may be readily ascertained by one of ordinary skill in the pertinent art based on the teachings herein. It is to be understood that the teachings of the present principles may be implemented in various forms of hardware, software, firmware, special purpose processors, or combinations thereof.

Most preferably, the teachings of the present principles are implemented as a combination of hardware and software. Moreover, the software may be implemented as an application program tangibly embodied on a program storage unit. The application program may be uploaded to, and executed by, a machine comprising any

suitable architecture. Preferably, the machine is implemented on a computer platform having hardware such as one or more central processing units ("CPU"), a random access memory ("RAM"), and input/output ("I/O") interfaces. The computer platform may also include an operating system and microinstruction code. The various processes and functions described herein may be either part of the microinstruction code or part of the application program, or any combination thereof, which may be executed by a CPU. In addition, various other peripheral units may be connected to the computer platform such as an additional data storage unit and a printing unit.

It is to be further understood that, because some of the constituent system components and methods depicted in the accompanying drawings are preferably implemented in software, the actual connections between the system components or the process function blocks may differ depending upon the manner in which the present principles are programmed. Given the teachings herein, one of ordinary skill in the pertinent art will be able to contemplate these and similar implementations or configurations of the present principles.

Although the illustrative embodiments have been described herein with reference to the accompanying drawings, it is to be understood that the present principles is not limited to those precise embodiments, and that various changes and modifications may be effected therein by one of ordinary skill in the pertinent art without departing from the scope or spirit of the present principles. All such changes and modifications are intended to be included within the scope of the present principles as set forth in the appended claims.

CLAIMS

1. A method for color correcting, comprising:

performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said performing step comprises:

mastering (530) the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

generating (586) metadata for a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut,

wherein the source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

2. The method of claim 1, wherein the metadata is provided to the reference type displays for final consumption at least one of in-band and out-of-band with respect to the mastered color corrected picture content.

3. The method of claim 1, wherein said step of performing the color correction further comprises performing (586) the color gamut mapping using the metadata to verify a result of the color correction, when the display content is rendered on the reference type display.

4. The method of claim 1, wherein the color gamut mapping is applied during the color correction and a subsequent consumer consumption.

5. The method of claim 1, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

6. A method for color correcting, comprising:

performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said performing step comprises:

mastering (630) the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut, using a color gamut mapping applied to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut (686).

7. The method of claim 6, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is used directly by a consumer device.

8. The method of claim 6, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is reconstructed by a consumer device before display by the consumer device, using metadata and the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

9. The method of claim 6, wherein said step of mastering the source picture content comprises rendering the mastered color corrected picture content on the reference type display using a color gamut mapping that simulates the non-reference type display on the reference type display.

10. The method of claim 6, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

11. The method of claim 6, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is a derivative of the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

12. A system for color correcting, comprising:

a color correction module (530) for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut, to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

a color gamut mapping module (586) for performing a color gamut mapping to generate metadata for a subsequent color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut,

wherein the source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

13. The system of claim 12, wherein the metadata is provided to the reference type displays for final consumption at least one of in-band and out-of-band with respect to the mastered color corrected picture content.

14. The system of claim 12, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

15. A system for color correcting, comprising:

a color correction module (630) for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color

gamut, to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

a color gamut mapping module (686) for performing a color gamut mapping with respect to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut.

16. The system of claim 15, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is used directly by a consumer device.

17. The system of claim 15, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is reconstructed by a consumer device before use by the consumer device, using metadata and the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

18. The system of claim 15, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

19. The system of claim 15, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is a derivative of the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

20. A system for color correcting, comprising:

means for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said means for performing color correction comprises:

means for mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

means for generating metadata for a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut,

wherein the source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

21. The system of claim 20, wherein the metadata is provided to the reference type displays for final consumption at least one of in-band and out-of-band with respect to the mastered color corrected picture content.

22. The system of claim 20, wherein said means for performing color correction further comprises means for performing the color gamut mapping using the metadata to verify a result of the color correction, when the display content is rendered on the reference type display.

23. The system of claim 20, wherein the color gamut mapping is applied during the color correction and a subsequent consumer consumption.

24. The system of claim 20, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

25. A system for color correcting, comprising:

means for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said means for performing color correction comprises:

means for mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

means for mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut, using a color gamut mapping applied to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

26. The system of claim 25, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is used directly by a consumer device.

27. The system of claim 25, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is reconstructed by a consumer device before display by the consumer device, using metadata and the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

28. The system of claim 25, wherein said means for mastering the source picture content to provide the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut comprises means for rendering, the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut, on the reference type display using a color gamut mapping that simulates the non-reference type display on the reference type display.

29. The system of claim 25, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

30. The system of claim 25, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is a derivative of the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

5

ABSTRACT

There are provided methods and systems for color correcting displays with different color gamuts. A method includes performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut. The performing step includes mastering (530) the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut. The performing step further includes generating (586) metadata for a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut. The source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

100

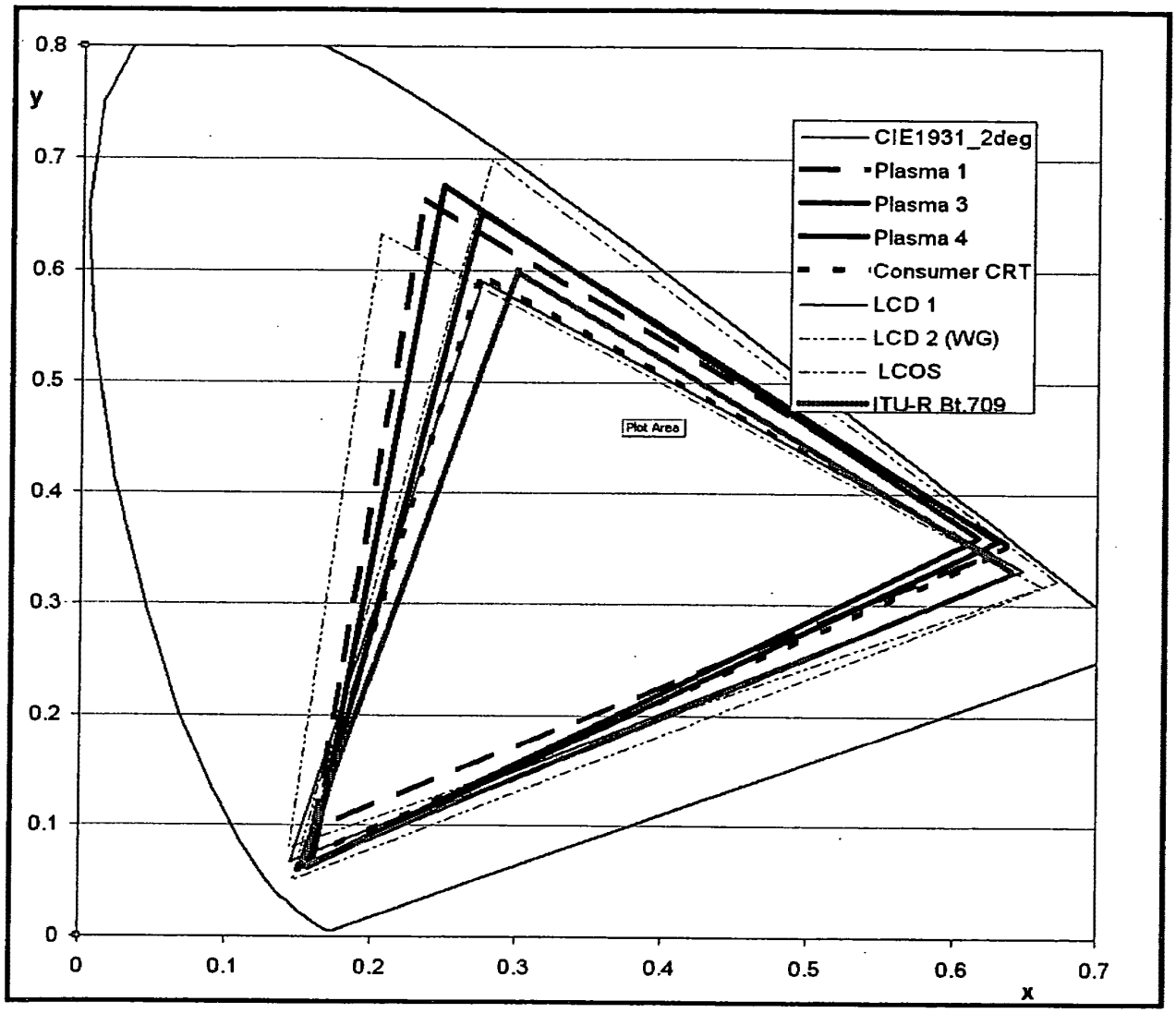

0.8
y
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
x
CIE1931_2deg
Plasma 1
Plasma 3
Plasma 4
Consumer CRT
LCD 1
LCD 2 (WG)
LCOS
ITU-R Bt.709
Plot Area

FIG. 1

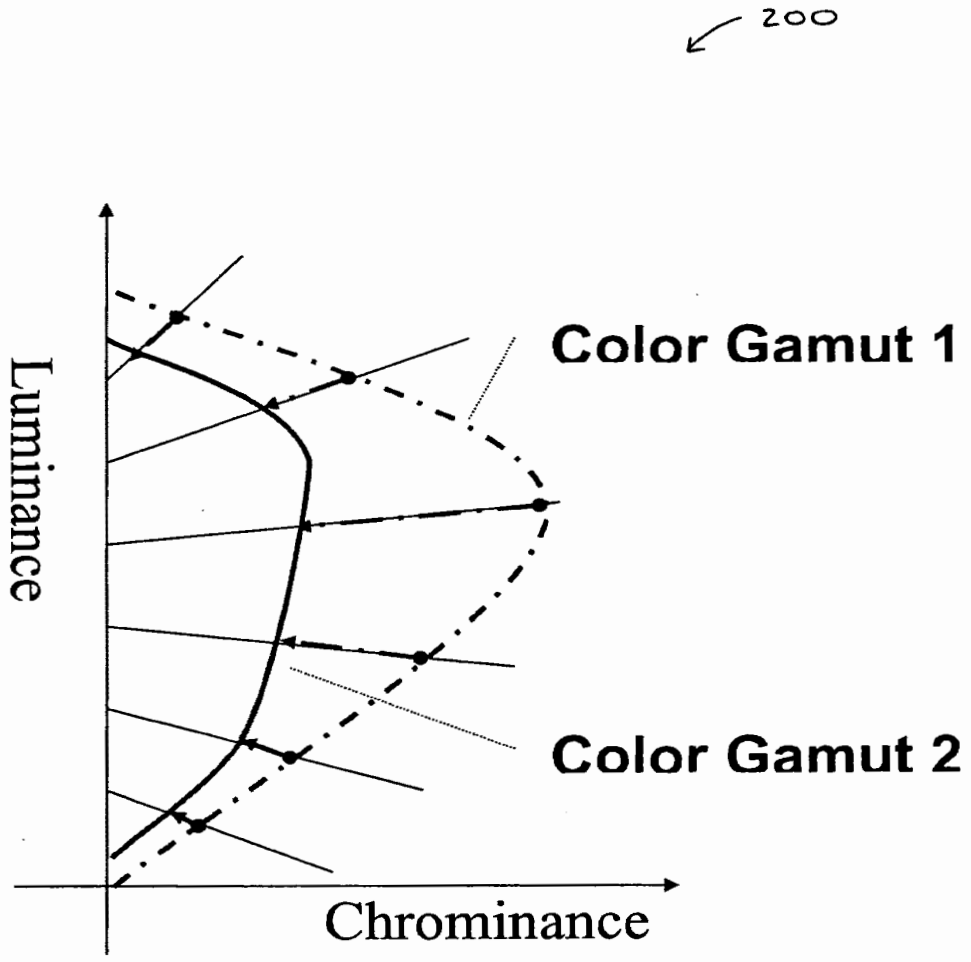


FIG. 2

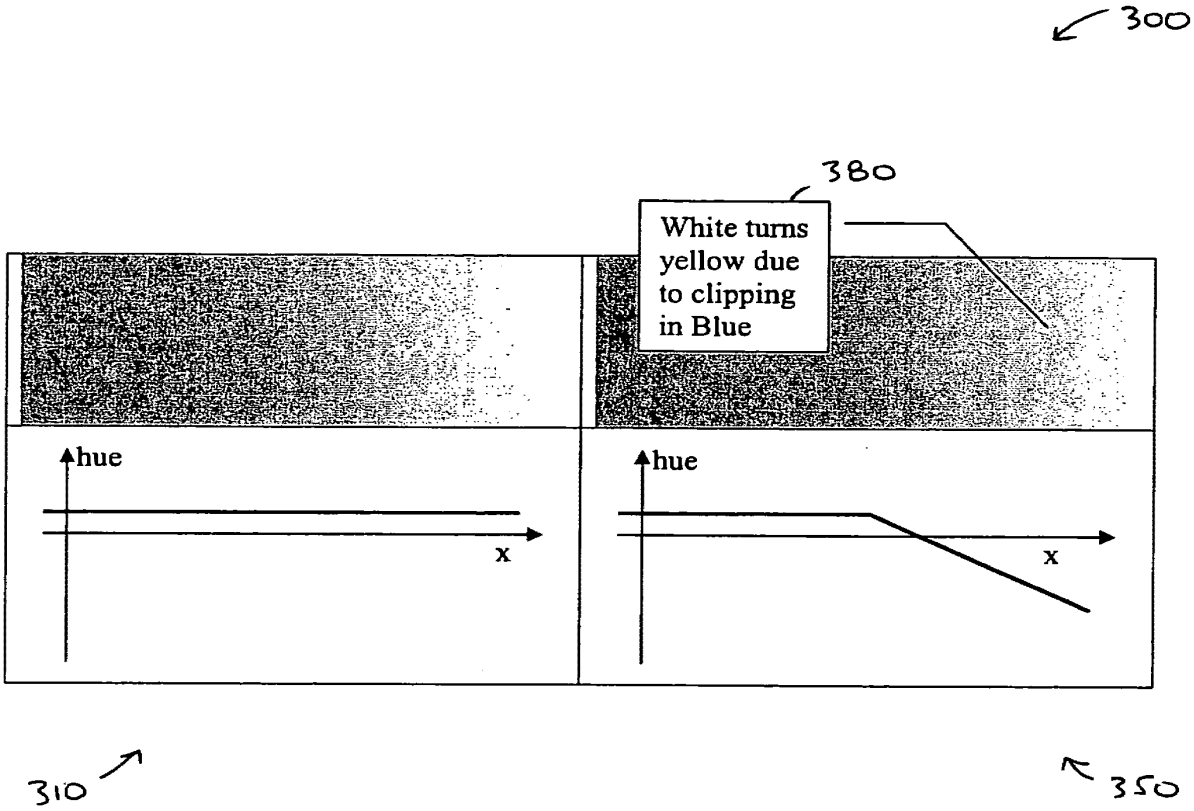

300
380
White turns yellow due to clipping in Blue
hue
x
hue
x
310
350

FIG. 3

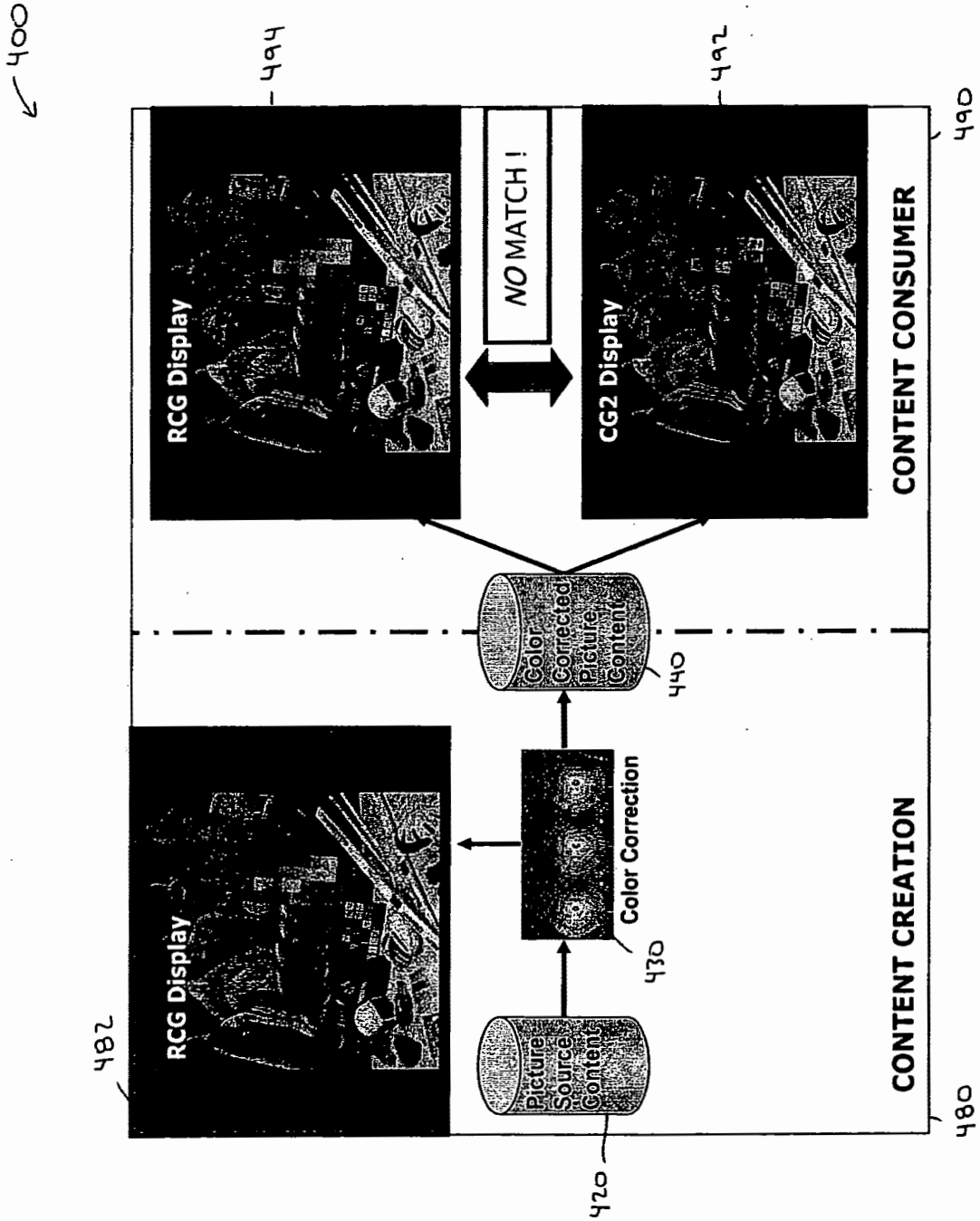

400
494
492
490
RCG Display
NO MATCH !
CG2 Display
CONTENT CONSUMER
Color Corrected Picture Content
440
482
RCG Display
Color Correction
430
Picture Source Content
420
CONTENT CREATION
480

FIG. 4

500

Figure 5:

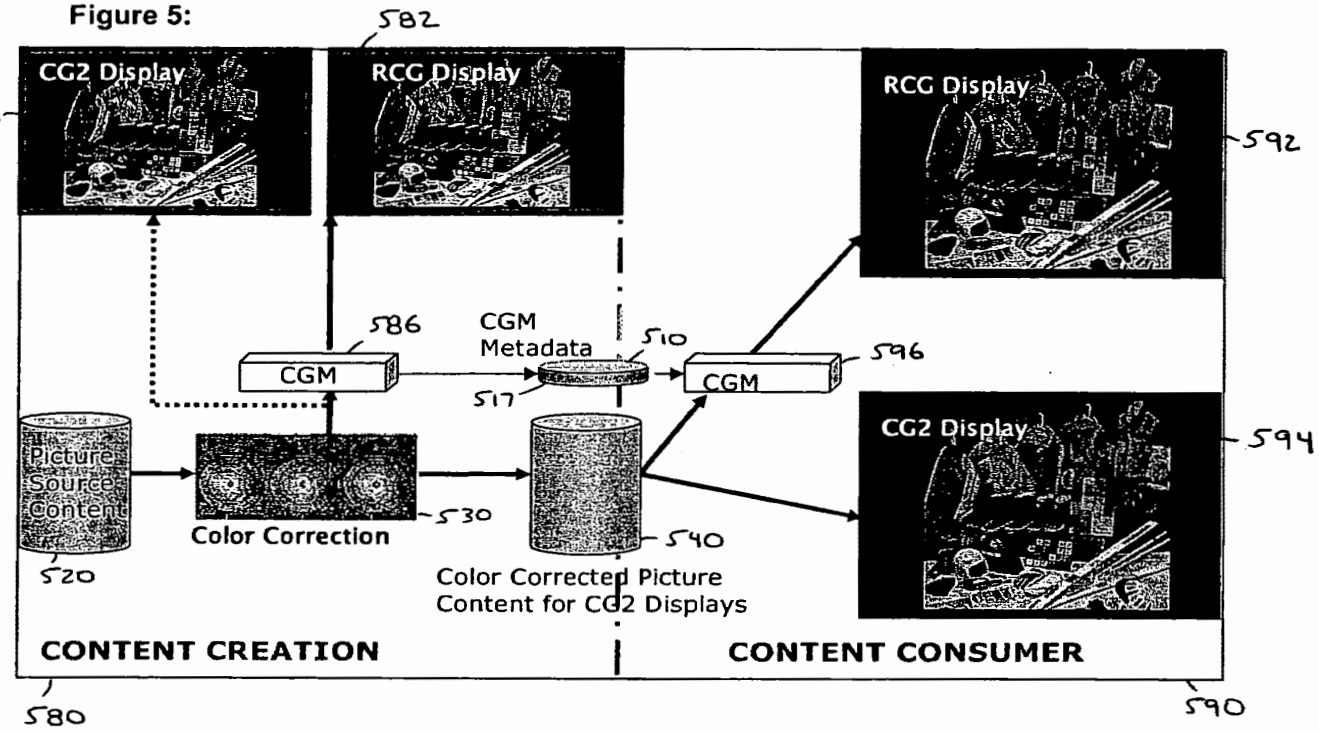


FIG. 5

600

Figure 6:

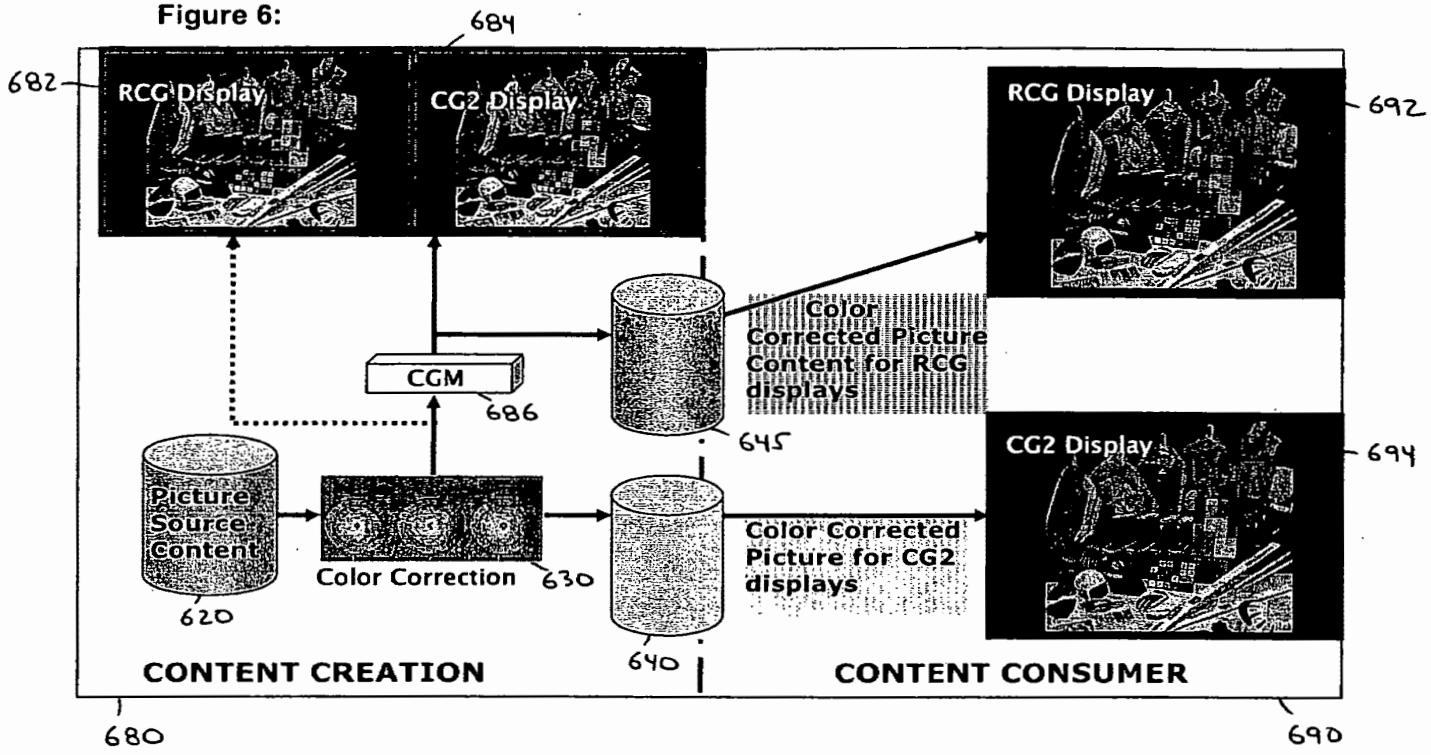


FIG. 6

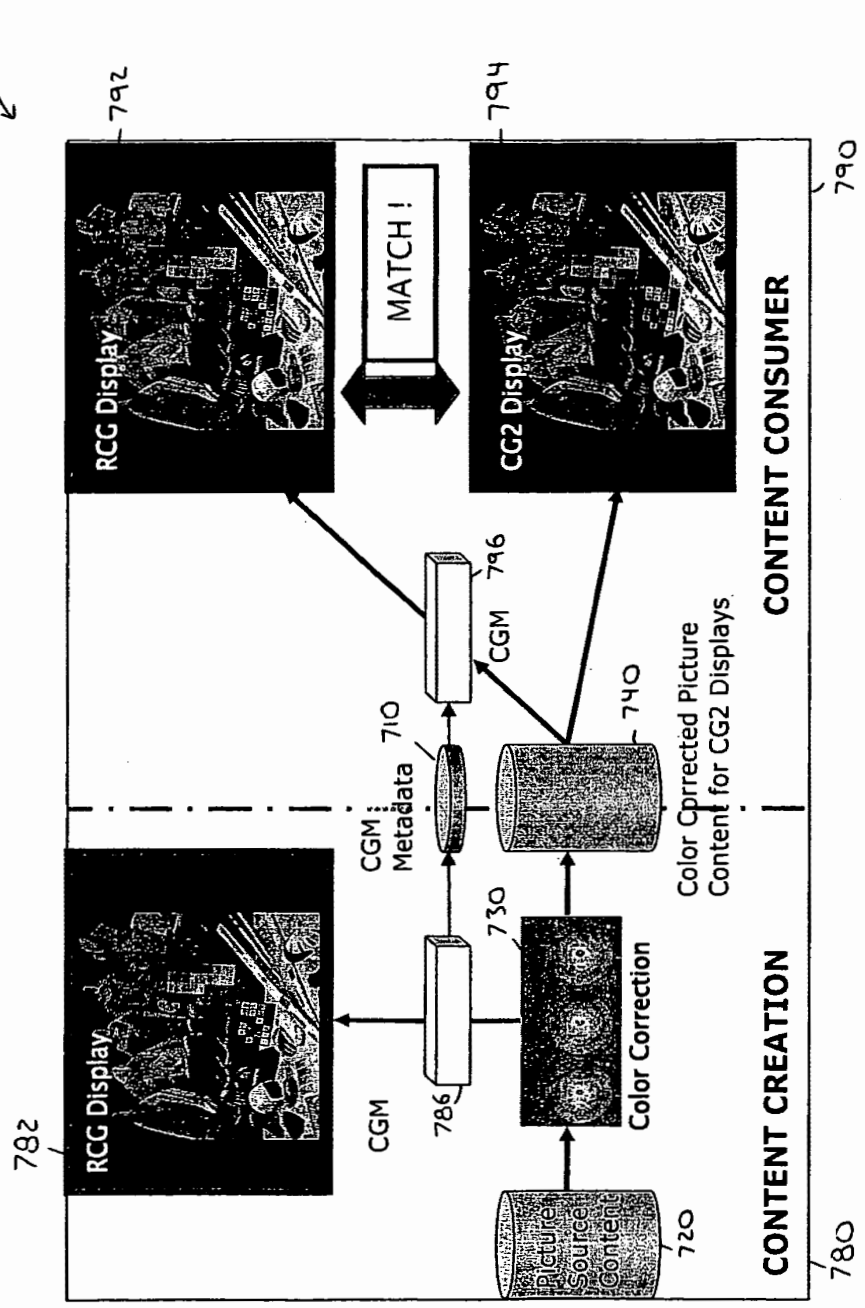

700
792
794
790
RCG Display
MATCH !
CG2 Display
CONTENT CONSUMER
796
CGM
710
CGM ; Metadata
740
Color Corrected Picture Content for CG2 Displays
782
RCG Display
CGM
786
730
Color Correction
Picture Source Content
720
CONTENT CREATION
780

FIG. 7

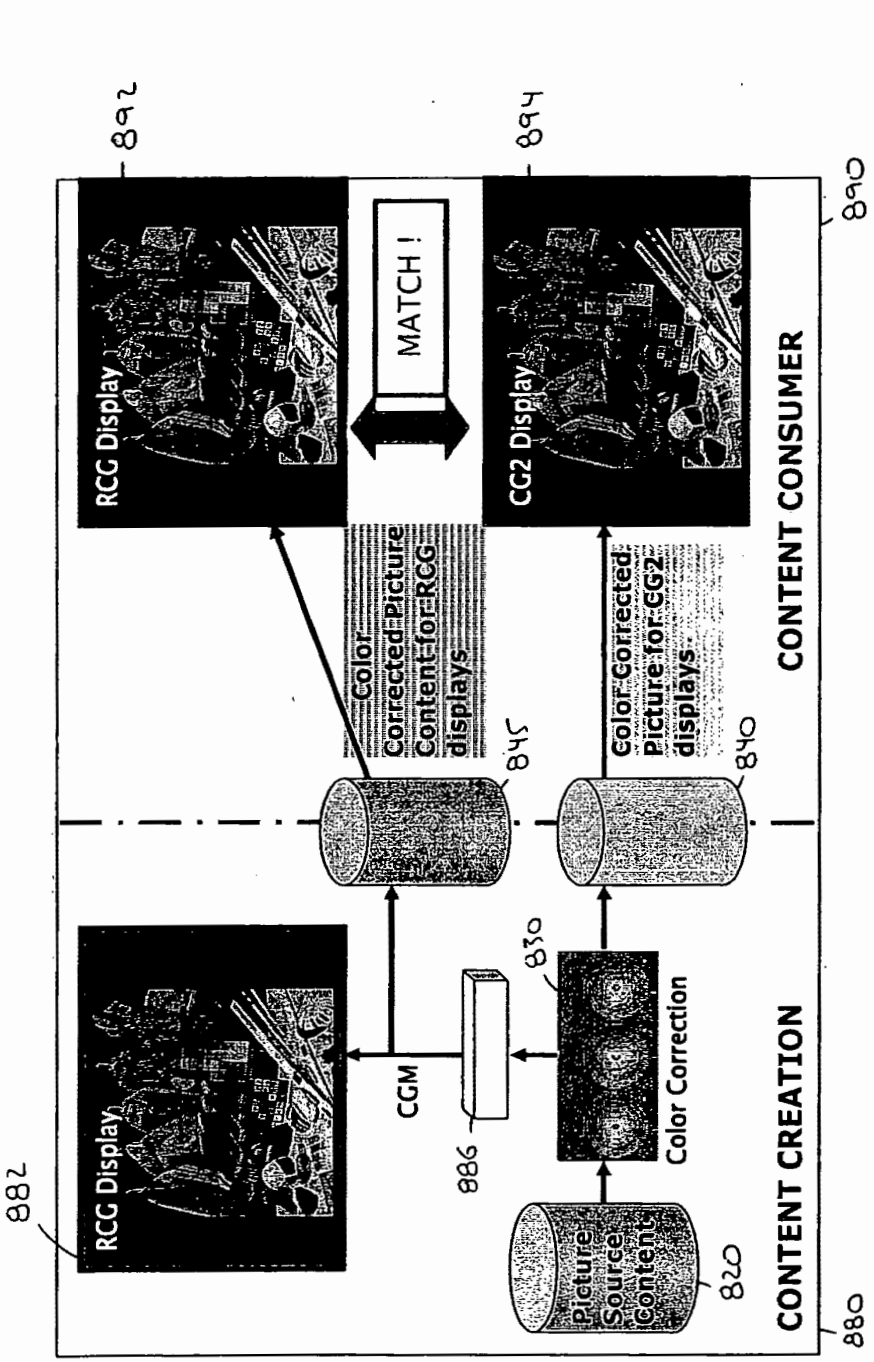

800
892
894
890
RCG Display
MATCH !
CG2 Display
Color Corrected Picture Content for RCG displays
Color Corrected Picture for CG2 displays
845
840
882
RCG Display
CGM
886
830
Color Correction
Picture Source Content
820
CONTENT CREATION
CONTENT CONSUMER
880

FIG. 8

iAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009

EXPRESS MAIL LABEL NO. EM322486698US PU070073
Customer No. 24498

12/450622

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Ingo Tobias Doser; Jurgen Stauder; Bongsun Lee

Filed : Herewith

For : METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

PRELIMINARY AMENDMENT

Commissioner for Patents
MAIL STOP PCT
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

In the US national phase application of **PCT/FR2007/052523** filed herewith, please file the following amendments and enter remarks as follows:

Amendments to the Title begin on page 2 of this paper.

Amendments to the Specification begin on page 3 of this paper.

Listing and Amendments to the Claims begin on page 4 of this paper.

Amendments to the Abstract begin on page 11 of this paper.

Remarks begin on page 12 of this paper.

Amendments to the Title

Please amend the title of the application to read as follows:

--METHODS AND SYSTEMS FOR ~~COLOR CORRECTING DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUTS~~ DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES--

Amendments to the Specification

Please **delete** the paragraph beginning on page 1, line 4.

Please **add** the following **new** paragraph at page 1, line 4:

This application claims the benefit, under 35 U.S.C. § 365 of International Application PCT/FR2007/052523, filed December 14, 2007, which was published in accordance with PCT Article 21(2) on October 16, 2008 in French and which claims the benefit of United States provisional patent application No. 60/921,579, filed April 3, 2007.

Listing and Amendments to the Claims

This listing of claims will replace the claims that were published in the PCT Application:

1. (currently amended) A method for color correcting, comprising:

performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said performing step comprises:

mastering ~~(530)~~ the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

generating ~~(586)~~ metadata for a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut,

wherein the source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

2. (original) The method of claim 1, wherein the metadata is provided to the reference type displays for final consumption at least one of in-band and out-of-band with respect to the mastered color corrected picture content.

3. (currently amended) The method of claim 1, wherein said step of performing the color correction further comprises performing ~~(586)~~ the color gamut mapping using the metadata to verify a result of the color correction, when the display content is rendered on the reference type display.

4. (original) The method of claim 1, wherein the color gamut mapping is applied during the color correction and a subsequent consumer consumption.

5. (original) The method of claim 1, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

6. (currently amended) A method for color correcting, comprising:

performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said performing step comprises:

mastering ~~(630)~~ the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut, using a color gamut mapping applied to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut ~~(686)~~.

7. (original) The method of claim 6, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is used directly by a consumer device.

8. (original) The method of claim 6, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is reconstructed by a consumer device before display by the consumer device, using metadata and the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

9. (original) The method of claim 6, wherein said step of mastering the source picture content comprises rendering the mastered color corrected picture content on the reference type display using a color gamut mapping that simulates the non-reference type display on the reference type display.

10. (original) The method of claim 6, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

11. (original) The method of claim 6, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is a derivative of the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

12. (currently amended) A system for color correcting, comprising:

a color correction module ~~(530)~~ for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut, to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

a color gamut mapping module ~~(586)~~ for performing a color gamut mapping to generate metadata for a subsequent color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut,

wherein the source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

13. (original) The system of claim 12, wherein the metadata is provided to the reference type displays for final consumption at least one of in-band and out-of-band with respect to the mastered color corrected picture content.

14. (original) The system of claim 12, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

15. (currently amended) A system for color correcting, comprising:

a color correction module ~~(630)~~ for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut, to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

a color gamut mapping module ~~(686)~~ for performing a color gamut mapping with respect to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut.

16. The system of claim 15, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is used directly by a consumer device.

17. (original) The system of claim 15, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is reconstructed by a consumer device before use by the consumer device, using metadata and the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

18. (original) The system of claim 15, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

19. (original) The system of claim 15, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is a derivative of the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

20. (original) A system for color correcting, comprising:

means for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said means for performing color correction comprises:

means for mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

means for generating metadata for a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut,

wherein the source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

21. (original) The system of claim 20, wherein the metadata is provided to the reference type displays for final consumption at least one of in-band and out-of-band with respect to the mastered color corrected picture content.

22. (original) The system of claim 20, wherein said means for performing color correction further comprises means for performing the color gamut mapping using the metadata to verify a result of the color correction, when the display content is rendered on the reference type display.

23. (original) The system of claim 20, wherein the color gamut mapping is applied during the color correction and a subsequent consumer consumption.

24. (original) The system of claim 20, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

25. (original) A system for color correcting, comprising:

means for performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut,

wherein said means for performing color correction comprises:

means for mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut; and

means for mastering the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having a reference color gamut, using a color gamut mapping applied to the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

26. (original) The system of claim 25, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is used directly by a consumer device.

27. (original) The system of claim 25, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is reconstructed by a consumer device before display by the consumer device, using metadata and the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

28. (original) The system of claim 25, wherein said means for mastering the source picture content to provide the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut comprises means for rendering, the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut, on the reference type display using a color gamut mapping that simulates the non-reference type display on the reference type display.

29. (original) The system of claim 25, wherein the reference type displays and the non-reference type displays are at least one of liquid crystal displays, plasma displays, cathode ray tube displays, digital light processing displays, organic light emitting diode displays, liquid crystal on silicon displays, and direct drive image light amplifier displays.

30. (original) The system of claim 25, wherein the mastered color corrected picture content for display on the reference type displays having the reference color gamut is a derivative of the mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having the non-reference color gamut.

Amendments to the Abstract

Please **amend** the Abstract to read.

-- There are provided methods and systems for color correcting displays with different color gamuts. A method includes performing color correction on source picture content, using at least one of a non-reference type display having a non-reference color gamut and a reference type display having a reference color gamut. The performing step includes mastering ~~(530)~~ the source picture content to provide mastered color corrected picture content for display on the non-reference type displays having a non-reference color gamut. The performing step further includes generating ~~(586)~~ metadata for a color gamut mapping that color transforms the mastered color corrected picture content for display on reference type displays having a reference color gamut. The source picture content is mastered only for the non-reference type displays having the non-reference color gamut.--

Remarks

The title of the application has been amended to conform to the title of the published application (WO 2008/122700).

The specification has been amended to include a reference to the priority applications.

Claims 1, 3, 6, 12 and 15 are currently amended to remove reference indicia in order to meet the requirements of the United States Patent and Trademark Office. Claims 2, 4-5, 7-11, 13-14 and 16-30 are original claims as per the PCT published application.

The Abstract is amended to remove reference indicia in order to meet the requirements of the United States Patent and Trademark Office.

No fee is believed to have been incurred by virtue of this amendment. However if a fee is incurred on the basis of this amendment, please charge such fee against deposit account 07-0832.

Respectfully submitted,
Ingo Tobias Doser
Jurgen Stauder
Bongsun Lee

Wan Yee Cheung
Attorney for Applicant
Registration No. 42,410
609-734-6834

THOMSON Licensing LLC
Patent Operation
PO Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

Date: Oct. 2, 2009

EXPRESS · EM322486698US

PTO/SB/81 (11-04)
Approved for use through 11/30/2005. OMB 0651-0035
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009

POWER OF ATTORNEY and CORRESPONDENCE ADDRESS INDICATION FORM

Application Number	12/450622
Filing Date	
First Named Inventor	Ingo Tobias Doser et al.
Title	Methods and Systems For Displays With Chromatic Correction With Differing Chromatic Ranges
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	PU070073

I hereby appoint:

☒ Practitioners at Customer Number **Customer Number 24498**

OR

☐ Practitioner(s) named below:

Name	Registration Number

as my/our attorney(s) or agent(s) to prosecute the application identified above, and to transact all business in the Patent and Trademark Office connected therewith.

Please recognize or change the correspondence address for the above-identified application to:

☐ The above-mentioned Customer Number:

OR

☐ The address associated with Customer Number:

OR

☒ Firm *or* Individual Name	Robert D. Shedd, THOMSON LICENSING LLC				
Address	PATENT OPERATIONS				
Address	P. O. BOX 5312				
City	PRINCETON	State	NJ	ZIP	08543-5312
Country	USA				
Telephone	609-734-6834	Fax	609-734-6888		

I am the:

☐ Applicant/Inventor.

☒ Assignee of record of the entire interest. See 37 CFR 3.71.

Certificate under 37 CFR 3.73(b) is enclosed. (Form PTO/SB/96).

SIGNATURE of Applicant or Assignee of Record

Name	WAN YEE CHEUNG, REG. NO. 42,410		
Signature	Wan Yee Cheung		
Date	Oct. 2, 2009	Telephone	609-734-6834

NOTE: Signatures of all the inventors or assignees of record of the entire interest or their representative(s) are required. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.

☒ *Total of 8 forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.31 and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009
12/450622

POWER OF ATTORNEY
THOMSON LICENSING

We, THOMSON LICENSING
46, Quai A. Le Gallo
F-92100 Boulogne-Billancourt
France

do hereby grant Robert D. Shedd
Vice President, U.S. Patent Operations
Thomson Licensing LLC
Two Independence Way
Princeton, New Jersey 08540

a revocable, non-exclusive and delegable power of attorney to act for us (including the signing of requisite documents) in proceedings concerning patents and applications for patents, including international and other multi-country patents and applications for patents, in our name in the Patent Offices in all countries worldwide from January 1, 2009.

DATED this 13 day of January, in the year 2009.

Signature: B. de Russé
Typed Name As Signed: Béatrix de Russé
Title: Executive Vice-President
Licensing, Research & Innovation

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009
12/450622

POWER OF ATTORNEY
THOMSON LICENSING

THOMSON LICENSING
46, Quai A. Le Gallo
F-92100 Boulogne-Billancourt
France

does hereby grant

Harvey D. Fried - Sr. Patent Counsel/Manager
Robert B. Levy - Sr. Patent Counsel/Manager
Frank Y. Liao - Sr. Patent Counsel/Manager
Reitseng Lin - Sr. Patent Counsel
Guy H. Eriksen - Sr. Patent Counsel
Catherine A. Ferguson - Sr. Patent Counsel
Kuniyuki Akiyama - Sr. Patent Counsel
Paul P. Kiel - Sr. Patent Counsel
Jeffrey M. Navon - Sr. Patent Counsel
Joel M. Fogelson - Sr. Patent Counsel
Joseph J. Opalach - Sr. Patent Counsel
Sammy S. Henig - Sr. Patent Counsel
Patricia A. Verlangieri - Sr. Patent Counsel
Brian J. Dorini, Sr. Patent Counsel
Jorge Tony Villabon - Patent Counsel
Vincent E. Duffy - Patent Counsel
Richard LaPeruta - Patent Counsel
Brian J. Cromarty - Patent Counsel
Ronald Kolczynski - Member Patent Staff
Michael A. Pugel - Patent Agent
Paul W. Lyons - Patent Agent
Jeffrey D. Hale - Patent Counsel
Wan Yee Cheung - Patent Counsel
Jerome G. Schaefer - Patent Counsel
James M. McKenzie, Patent Counsel
Thomson Licensing LLC
Two Independence Way
Princeton, New Jersey 08540

a revocable, non-exclusive and delegable power of attorney to act for us (including the signing of requisite documents) in proceedings concerning patents and applications for patents, including international and other multi-country patents and applications for patents, in our name in the Patent Offices in all countries worldwide from January 1, 2007.

DATED this 14 day of January, 2009.

SIGNED

Robert D. Shedd
Vice President, U.S. Patent Operations
Thomson Licensing LLC and
Attorney In Fact for
THOMSON LICENSING

WITNESS Daniela Fornarotto

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009

EXPRESS EM 322486698US

PTO/SB/96 (06-09)
Approved for use through 06/30/2009. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(b)

12/450622

Applicant/Patent Owner: THOMSON LICENSING Customer No. 24498 Docket No: PU070073

Application No./Patent No.: Not Available Filed/Issue Date: October 2, 2009

Titled: Methods and Systems For Displays With Chromatic Correction With Differing Chromatic Ranges

THOMSON LICENSING , a Corporation

(Name of Assignee) (Type of Assignee, e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.

states that it is:

1. ☒ the assignee of the entire right, title, and interest in;

2. ☐ an assignee of less than the entire right, title, and interest in (The extent (by percentage) of its ownership interest is _____ %); or

3. ☐ the assignee of an undivided interest in the entirety of (a complete assignment from one of the joint inventors was made)

the patent application/patent identified above, by virtue of either:

A. ☐ An assignment from the inventor(s) of the patent application/patent identified above. The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel _____, Frame _____, or for which a copy therefore is attached.

OR

B. ☐ A chain of title from the inventor(s), of the patent application/patent identified above, to the current assignee as follows:

1. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

2. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

3. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

☐ Additional documents in the chain of title are listed on a supplemental sheet(s).

☒ As required by 37 CFR 3.73(b)(1)(i), the documentary evidence of the chain of title from the original owner to the assignee was, or concurrently is being, submitted for recordation pursuant to 37 CFR 3.11.

[NOTE: A separate copy (*i.e.*, a true copy of the original assignment document(s)) must be submitted to Assignment Division in accordance with 37 CFR Part 3, to record the assignment in the records of the USPTO. See MPEP 302.08]

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the assignee.

Cheung Wanyee — Signature

Oct. 2, 2009 — Date

WAN YEE CHEUNG Reg. No. 42,410 — Printed or Typed Name

Patent Counsel — Title

This collection of information is required by 37 CFR 3.73(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

tAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009
12/450622

Customer No. 24498

Docket No. PU070073

ASSIGNMENT AND AGREEMENT IN AN APPLICATION FOR LETTERS PATENT OF THE UNITED STATES OF AMERICA

I hereby declare that I am the sole inventor (if only one inventor is named below) or one of 3 joint inventors (if plural inventors are named below) of the inventions relating to Apparatus And Method For Color Correction With The Goal Having A Predictable Result On Displays With Different Color Gamut

described in an Application for Patent filed on April 3, 2007 under Serial No. 60/921,579 and described in the file associated with Docket No. PU070073, listed above or, if not identified here by filing date and serial number or by the Docket Number listed above, executed by me on even date with my execution of this Assignment/Agreement.

For valuable consideration received, I hereby sell, assign and transfer to THOMSON LICENSING, a corporation duly organized and existing under the laws of the country of France, its successors, and assigns my entire right, title and interest, for all countries in and to said inventions, and all the rights and privileges under any and all Letters Patent that may be granted therefor, and any divisions, continuations, reissues and extensions thereof.

I agree that, when requested, I will, without charge to said corporation but at its expense, sign all papers, take all rightful oaths, make all rightful declarations and do all acts which may be necessary, desirable or convenient for securing and maintaining patents or other forms of protection for said inventions in any and all countries and for vesting title thereto in said corporation, its successors, assigns or nominees.

I agree that I will communicate to said corporation or its representatives any facts known to me respecting said inventions and when requested by said corporation and at its expense will testify in any legal proceedings, and generally do everything possible to aid said corporation, its successors, assigns and legal representatives or nominees, to obtain or enforce proper protection for said inventions in any and all countries.

I authorize and empower said corporation, its successors, assigns or nominees, to make application for patent or other form of protection for said inventions in its or their own name, or in my/our name, in any and all countries and to invoke and claim for any application for patent or other form of protection for said inventions filed by it or them, the benefit of the right of priority provided by the International Convention for the Protection of Industrial Property, as amended, or by any convention which may henceforth be substituted for it, and to invoke and claim such right of priority without further written or oral authorization from me.

I hereby consent that a copy of this assignment shall be deemed a full legal and formal equivalent of any assignment, consent to file or like document which may be required in any country for any purpose and more particularly in proof of the right of the said corporation or its successors, assigns or nominees to apply for patent or other proper protection for said inventions, and to claim the aforesaid benefits of the right of priority provided by the International Convention for the Protection of Industrial Property, as amended, or by any convention which may henceforth be substituted for it.

I covenant with THOMSON LICENSING, its successors, assigns, legal representatives, and nominees, that to the best of my knowledge the right, title and interest herein conveyed by me are free and clear of any encumbrance, and that I have full right to convey the same as herein expressed.

Signed at	(Germany) X Villingen-Schwenningen, Germany	Date X June 5
Inventor (1)	Ingo Tobias Doser (Type or Print)	X Ingo Tobias Doser (Signature in Full. No initials.)
	Post Office Address Lehenstrasse 21, 78166 Donaueschingen, Germany	
1st Witness	X Thomas Schmidt (Type or Print)	X Thomas Schmidt (Signature in Full. No initials.)
2ndWitness	X Clemens Stich (Type or Print)	X Clemens Stich (Signature in Full. No initials.)
Signed at		Date
Inventor (2)	Jurgen Stauder (Type or Print)	(Signature in Full. No initials.)
	Post Office Address 35440 Montreuil sur Ille, France 78056	
1st Witness	(Type or Print)	(Signature in Full. No initials.)
2ndWitness	(Type or Print)	(Signature in Full. No initials.)
Signed at		Date
Inventor (3)	Bongsun Lee (Type or Print)	(Signature in Full. No initials.)
	Post Office Address 2914 Alabama Street, (Los Angeles County), La Crescenta, California 91214	
1st Witness	Thomas Schmidt (Type or Print)	Thomas Schmidt (Signature in Full. No initials.)
2ndWitness	(Type or Print)	(Signature in Full. No initials.)

After this Assignment has been recorded please RETURN to:

Patent Operations
THOMSON Licensing LLC
PO Box 5312
Princeton, NJ 08543-

Pat Form Rev. 03/21/2006
5312

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009
12/450622

Customer No. 24498

Docket No. PU070073

ASSIGNMENT AND AGREEMENT IN AN APPLICATION FOR LETTERS PATENT OF THE UNITED STATES OF AMERICA

I hereby declare that I am the sole inventor (if only one inventor is named below) or one of 3 joint inventors (if plural inventors are named below) of the inventions relating to Apparatus And Method For Color Correction With The Goal Having A Predictable Result On Displays With Different Color Gamut

described in an Application for Patent filed on April 3, 2007 under Serial No. 60/921,579 and described in the file associated with Docket No. PU070073, listed above or, if not identified here by filing date and serial number or by the Docket Number listed above, executed by me on even date with my execution of this Assignment/Agreement.

For valuable consideration received, I hereby sell, assign and transfer to THOMSON LICENSING, a corporation duly organized and existing under the laws of the country of France, its successors, and assigns my entire right, title and interest, for all countries in and to said inventions, and all the rights and privileges under any and all Letters Patent that may be granted therefor, and any divisions, continuations, reissues and extensions thereof.

I agree that, when requested, I will, without charge to said corporation but at its expense, sign all papers, take all rightful oaths, make all rightful declarations and do all acts which may be necessary, desirable or convenient for securing and maintaining patents or other forms of protection for said inventions in any and all countries and for vesting title thereto in said corporation, its successors, assigns or nominees.

I agree that I will communicate to said corporation or its representatives any facts known to me respecting said inventions and when requested by said corporation and at its expense will testify in any legal proceedings, and generally do everything possible to aid said corporation, its successors, assigns and legal representatives or nominees, to obtain or enforce proper protection for said inventions in any and all countries.

I authorize and empower said corporation, its successors, assigns or nominees, to make application for patent or other form of protection for said inventions in its or their own name, or in my/our name, in any and all countries and to invoke and claim for any application for patent or other form of protection for said inventions filed by it or them, the benefit of the right of priority provided by the International Convention for the Protection of Industrial Property, as amended, or by any convention which may henceforth be substituted for it, and to invoke and claim such right of priority without further written or oral authorization from me.

I hereby consent that a copy of this assignment shall be deemed a full legal and formal equivalent of any assignment, consent to file or like document which may be required in any country for any purpose and more particularly in proof of the right of the said corporation or its successors, assigns or nominees to apply for patent or other proper protection for said inventions, and to claim the aforesaid benefits of the right of priority provided by the International Convention for the Protection of Industrial Property, as amended, or by any convention which may henceforth be substituted for it.

I covenant with THOMSON LICENSING, its successors, assigns, legal representatives, and nominees, that to the best of my knowledge the right, title and interest herein conveyed by me are free and clear of any encumbrance, and that I have full right to convey the same as herein expressed.

Signed at		Date	
Inventor (1)	Ingo Tobias Doser (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Post Office Address	Lehenstrasse 21, 78166 Donaueschingen, Germany		
1st Witness	(Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
2ndWitness	(Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Signed at	Rennes	Date	June 27, 2007
Inventor (2)	Jurgen Stauder (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Post Office Address	35440 Montreuil sur Ille, France 78056		
1st Witness	François LE CLERC (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
2ndWitness	Joël SIROT (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Signed at		Date	
Inventor (3)	Bongsun Lee (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Post Office Address	2914 Alabama Street, (Los Angeles County), La Crescenta, California 91214		
1st Witness	(Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
2ndWitness	(Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)

After this Assignment has been recorded please RETURN to:

Patent Operations
THOMSON Licensing LLC
PO Box 5312
Princeton, NJ 08543-

Pat Form Rev. 03/21/2006
5312

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009
12/450622

Customer No. 24498

Docket No. PU070073

ASSIGNMENT AND AGREEMENT IN AN APPLICATION FOR LETTERS PATENT OF THE UNITED STATES OF AMERICA

I hereby declare that I am the sole inventor (if only one inventor is named below) or one of 3 joint inventors (if plural inventors are named below) of the inventions relating to Apparatus And Method For Color Correction With The Goal Having A Predictable Result On Displays With Different Color Gamut

described in an Application for Patent filed on April 3, 2007 under Serial No. 60/921,579 and described in the file associated with Docket No. PU070073, listed above or, if not identified here by filing date and serial number or by the Docket Number listed above, executed by me on even date with my execution of this Assignment/Agreement.

For valuable consideration received, I hereby sell, assign and transfer to THOMSON LICENSING, a corporation duly organized and existing under the laws of the country of France, its successors, and assigns my entire right, title and interest, for all countries in and to said inventions, and all the rights and privileges under any and all Letters Patent that may be granted therefor, and any divisions, continuations, reissues and extensions thereof.

I agree that, when requested, I will, without charge to said corporation but at its expense, sign all papers, take all rightful oaths, make all rightful declarations and do all acts which may be necessary, desirable or convenient for securing and maintaining patents or other forms of protection for said inventions in any and all countries and for vesting title thereto in said corporation, its successors, assigns or nominees.

I agree that I will communicate to said corporation or its representatives any facts known to me respecting said inventions and when requested by said corporation and at its expense will testify in any legal proceedings, and generally do everything possible to aid said corporation, its successors, assigns and legal representatives or nominees, to obtain or enforce proper protection for said inventions in any and all countries.

I authorize and empower said corporation, its successors, assigns or nominees, to make application for patent or other form of protection for said inventions in its or their own name, or in my/our name, in any and all countries and to invoke and claim for any application for patent or other form of protection for said inventions filed by it or them, the benefit of the right of priority provided by the International Convention for the Protection of Industrial Property, as amended, or by any convention which may henceforth be substituted for it, and to invoke and claim such right of priority without further written or oral authorization from me.

I hereby consent that a copy of this assignment shall be deemed a full legal and formal equivalent of any assignment, consent to file or like document which may be required in any country for any purpose and more particularly in proof of the right of the said corporation or its successors, assigns or nominees to apply for patent or other proper protection for said inventions, and to claim the aforesaid benefits of the right of priority provided by the International Convention for the Protection of Industrial Property, as amended, or by any convention which may henceforth be substituted for it.

I covenant with THOMSON LICENSING, its successors, assigns, legal representatives, and nominees, that to the best of my knowledge the right, title and interest herein conveyed by me are free and clear of any encumbrance, and that I have full right to convey the same as herein expressed.

Signed at		Date	
Inventor (1)	Ingo Tobias Doser (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Post Office Address	Lehenstrasse 21, 78166 Donaueschingen, Germany		
1st Witness	(Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
2ndWitness	(Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Signed at		Date	
Inventor (2)	Jurgen Stauder (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Post Office Address	35440 Montreuil sur Ille, France 78056		
1st Witness	(Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
2ndWitness	(Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Signed at	Burbank, California	Date	5-22-07
Inventor (3)	Bongsun Lee (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
Post Office Address	2914 Alabama Street, (Los Angeles County), La Crescenta, California 91214		
1st Witness	Ju Gen (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)
2ndWitness	Dongqing Zhang (Type or Print)		(Signature in Full. No initials.)

After this Assignment has been recorded please RETURN to:

Patent Operations
THOMSON Licensing LLC
PO Box 5312
Princeton, NJ 08543-

Pat Form Rev. 03/21/2006
5312

EXPRESS MAIL LABEL No.: EM322486698US

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009

PTO-1390 (Rev. 09-2008)
Approved for use through 2/28/2010. OMB 0651-0021
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL LETTER TO THE UNITED STATES DESIGNATED/ELECTED OFFICE (DO/EO/US) CONCERNING A SUBMISSION UNDER 35 U.S.C. 371

ATTORNEY'S DOCKET NUMBER	
PU070073	
U.S. APPLICATION NO. (If known, see 37 CFR 1.5)	
12/450622	
INTERNATIONAL APPLICATION NO.	INTERNATIONAL FILING DATE
PCT/FR2007/052523	14 December 2007 (14.12.07)
PRIORITY DATE CLAIMED	
03 April 2007 (03.04.07)	

TITLE OF INVENTION
Methods and Systems For Displays With Chromatic Correction With Differing Chromatic Ranges

APPLICANT(S) FOR DO/EO/US
Ingo Tobias Doser; Jurgen Stauder; Bongsun Lee

Applicant herewith submits to the United States Designated/Elected Office (DO/EO/US) the following items and other information:

1. ☑ This is a **FIRST** submission of items concerning a submission under 35 U.S.C. 371.
2. ☐ This is a **SECOND** or **SUBSEQUENT** submission of items concerning a submission under 35 U.S.C. 371.
3. ☑ This is an express request to begin national examination procedures (35 U.S.C. 371(f)). The submission must include items (5), (6), (9) and (21) indicated below.
4. ☑ The US has been elected (Article 31).
5. ☑ A copy of the International Application as filed (35 U.S.C. 371(c)(2))
   a. ☐ is attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).
   b. ☑ has been communicated by the International Bureau.
   c. ☐ is not required, as the application was filed in the United States Receiving Office (RO/US).
6. ☑ An English language translation of the International Application as filed (35 U.S.C. 371(c)(2)).
   a. ☑ is attached hereto.
   b. ☐ has been previously submitted under 35 U.S.C. 154(d)(4).
7. ☑ Amendments to the claims of the International Application under PCT Article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3))
   a. ☐ are attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).
   b. ☐ have been communicated by the International Bureau.
   c. ☐ have not been made; however, the time limit for making such amendments has NOT expired.
   d. ☑ have not been made and will not be made.
8. ☐ An English language translation of the amendments to the claims under PCT Article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3)).
9. ☑ An oath or declaration of the inventor(s) (35 U.S.C. 371(c)(4)).
10. ☐ An English language translation of the annexes of the International Preliminary Examination Report under PCT Article 36 (35 U.S.C. 371(c)(5)).

Items 11 to 20 below concern document(s) or information included:

11. ☑ An Information Disclosure Statement under 37 CFR 1.97 and 1.98.
12. ☑ An assignment document for recording. A separate cover sheet in compliance with 37 CFR 3.28 and 3.31 is included.
13. ☑ A preliminary amendment.
14. ☐ An Application Data Sheet under 37 CFR 1.76.
15. ☐ A substitute specification.
16. ☑ A power of attorney and/or change of address letter. PTO/SB/81 + PTO/SB/96 with Assignment
17. ☐ A computer-readable form of the sequence listing in accordance with PCT Rule 13*ter*.2 and 37 CFR 1.821- 1.825.
18. ☐ A second copy of the published International Application under 35 U.S.C. 154(d)(4).
19. ☐ A second copy of the English language translation of the international application under 35 U.S.C. 154(d)(4).

This collection of information is required by 37 CFR 1.414 and 1.491-1.492. The information is required to obtain or retain a benefit by the public, which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 15 minutes to complete, including gathering information, preparing, and submitting the completed form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

EXPRESS MAIL LABEL No.: EM 322486698 US

PTO-1390 (Rev. 09-2007)
Approved for use through 3/31/2007. OMB 0651-0021
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

U.S. APPLICATION NO. (if known, see 37 CFR 1.5)	INTERNATIONAL APPLICATION NO.	ATTORNEY'S DOCKET NUMBER
12/450622	PCT/FR2007/052523	PU070073

20. Other items or information:

_____X___ Return Postcard
_____X___ Certificate of Express Mailing
_____ Copy of IPER or IPRP
_____ Copy of IB/306 Change of Applicant

The following fees have been submitted	CALCULATIONS	PTO USE ONLY
21. ☑ Basic national fee (37 CFR 1.492(a)) $330	$ 330.00	
22. ☑ Examination fee (37 CFR 1.492(c)) If the written opinion prepared by ISA/US or the international preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4) ..... $0 All other situations $220	$ 220.00	
23. ☑ Search fee (37 CFR 1.492(b)) If the written opinion of the ISA/US or the International preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4) ..... $0 Search fee (37 CFR 1.445(a)(2)) has been paid on the international application to the USPTO as an International Searching Authority ..... $100 International Search Report prepared by an ISA other than the US and provided to the Office or previously communicated to the US by the IB ..... $430 All other situations $540	$ 430.00	
TOTAL OF 21, 22 and 23 =	$ 980.00	
☐ Additional fee for specification and drawings filed in paper over 100 sheets (excluding sequence listing in compliance with 37 CFR 1.821(c) or (e) in an electronic medium or computer program listing in an electronic medium) (37 CFR 1.492(j)). The fee is $270 for each additional 50 sheets of paper or fraction thereof.		

Total Sheets	Extra Sheets	Number of each additional 50 or fraction thereof (round up to a whole number)	RATE	
33 - 100 =	0 /50 =	0	x $270	$

Surcharge of $130.00 for furnishing any of the search fee, examination fee, or the oath or declaration after the date of commencement of the national stage (37 CFR 1.492(h)).	$	

CLAIMS	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE	$	
Total claims	30 - 20 =	10	x $ 52	$ 520.00	
Independent claims	6 - 3 =	3	x $220	$ 660.00	
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM(S) (if applicable)			+ $390	$	
			TOTAL OF ABOVE CALCULATIONS =	$ 2160.00	
☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. Fees above are reduced by ½.					
			SUBTOTAL =	$ 2160.00	
Processing fee of $130.00 for furnishing the English translation later than 30 months from the earliest claimed priority date (37 CFR 1.492(i)). +				$	
			TOTAL NATIONAL FEE =	$ 2160.00	
Fee for recording the enclosed assignment (37 CFR 1.21(h)). The assignment must be accompanied by an appropriate cover sheet (37 CFR 3.28, 3.31). $40.00 per property +				$ 40.00	
			TOTAL FEES ENCLOSED =	$ 2200.00	
			Amount to be refunded:	$	
			Amount to be charged	$ 2200.00	

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009
12/450622

EXPRESS MAIL LABEL No.: EM322486698US

PTO-1390 (Rev. 09-2007)
Approved for use through 3/31/2007. OMB 0651-0021
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

a. ☐ A check in the amount of $ _____ to cover the above fees is enclosed.

b. ☑ Please charge my Deposit Account No. 07-0832 in the amount of $ 2200.00 to cover the above fees. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

c. ☑ The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required, or credit any overpayment to Deposit Account No. 07-0832. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

d. ☐ Fees are to be charged to a credit card. **WARNING:** Information on this form may become public. **Credit card information should not be included on this form.** Provide credit card information and authorization on PTO-2038. The PTO-2038 should only be mailed or faxed to the USPTO. However, when paying the basic national fee, the PTO-2038 may NOT be faxed to the USPTO.

ADVISORY: If filing by EFS-Web, do **NOT** attach the PTO-2038 form as a PDF along with your EFS-Web submission. Please be advised that this is **not** recommended and by doing so your **credit card information may be displayed via PAIR**. To protect your information, it is recommended paying fees online by using the electronic payment method.

NOTE: Where an appropriate time limit under 37 CFR 1.495 has not been met, a petition to revive (37 CFR 1.137(a) or (b)) must be filed and granted to restore the International Application to pending status.

SEND ALL CORRESPONDENCE TO:

Robert D. Shedd
Thomson Licensing LLC
Patent Operations
P. O. Box 5312
Princeton, New Jersey 08543-5312

Docket No.: PU070073

SIGNATURE

WAN YEE CHEUNG
NAME

42,410
REGISTRATION NUMBER

DATE: Oct. 2, 2009

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009

EXPRESS MAIL LABEL No.: EM322486698US

PTO-1390 (Rev. 09-2008)
Approved for use through 2/28/2010. OMB 0651-0021
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL LETTER TO THE UNITED STATES DESIGNATED/ELECTED OFFICE (DO/EO/US) CONCERNING A SUBMISSION UNDER 35 U.S.C. 371

ATTORNEY'S DOCKET NUMBER PU070073		
U.S. APPLICATION NO. (If known, see 37 CFR 1.5) 12/450622		
INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/FR2007/052523	INTERNATIONAL FILING DATE 14 December 2007 (14.12.07)	PRIORITY DATE CLAIMED 03 April 2007 (03.04.07)

TITLE OF INVENTION
Methods and Systems For Displays With Chromatic Correction With Differing Chromatic Ranges

APPLICANT(S) FOR DO/EO/US
Ingo Tobias Doser; Jurgen Stauder; Bongsun Lee

Applicant herewith submits to the United States Designated/Elected Office (DO/EO/US) the following items and other information:

1. ☑ This is a **FIRST** submission of items concerning a submission under 35 U.S.C. 371.
2. ☐ This is a **SECOND** or **SUBSEQUENT** submission of items concerning a submission under 35 U.S.C. 371.
3. ☑ This is an express request to begin national examination procedures (35 U.S.C. 371(f)). The submission must include items (5), (6), (9) and (21) indicated below.
4. ☑ The US has been elected (Article 31).
5. ☑ A copy of the International Application as filed (35 U.S.C. 371(c)(2))
   a. ☐ is attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).
   b. ☑ has been communicated by the International Bureau.
   c. ☐ is not required, as the application was filed in the United States Receiving Office (RO/US).
6. ☑ An English language translation of the International Application as filed (35 U.S.C. 371(c)(2)).
   a. ☑ is attached hereto.
   b. ☐ has been previously submitted under 35 U.S.C. 154(d)(4).
7. ☑ Amendments to the claims of the International Application under PCT Article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3))
   a. ☐ are attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).
   b. ☐ have been communicated by the International Bureau.
   c. ☐ have not been made; however, the time limit for making such amendments has NOT expired.
   d. ☑ have not been made and will not be made.
8. ☐ An English language translation of the amendments to the claims under PCT Article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3)).
9. ☑ An oath or declaration of the inventor(s) (35 U.S.C. 371(c)(4)).
10. ☐ An English language translation of the annexes of the International Preliminary Examination Report under PCT Article 36 (35 U.S.C. 371(c)(5)).

Items 11 to 20 below concern document(s) or information included:

11. ☑ An Information Disclosure Statement under 37 CFR 1.97 and 1.98.
12. ☑ An assignment document for recording. A separate cover sheet in compliance with 37 CFR 3.28 and 3.31 is included.
13. ☑ A preliminary amendment.
14. ☐ An Application Data Sheet under 37 CFR 1.76.
15. ☐ A substitute specification.
16. ☑ A power of attorney and/or change of address letter. PTO/SB/81 + PTO/SB/96 with Assignment
17. ☐ A computer-readable form of the sequence listing in accordance with PCT Rule 13*ter*.2 and 37 CFR 1.821- 1.825.
18. ☐ A second copy of the published International Application under 35 U.S.C. 154(d)(4).
19. ☐ A second copy of the English language translation of the international application under 35 U.S.C. 154(d)(4).

This collection of information is required by 37 CFR 1.414 and 1.491-1.492. The information is required to obtain or retain a benefit by the public, which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 15 minutes to complete, including gathering information, preparing, and submitting the completed form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

EXPRESS MAIL LABEL No.: EM 322486698 US

PTO-1390 (Rev. 09-2007)
Approved for use through 3/31/2007. OMB 0651-0021
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

U.S. APPLICATION NO. (if known, see 37 CFR 1.5)	INTERNATIONAL APPLICATION NO.	ATTORNEY'S DOCKET NUMBER
12/450622	PCT/FR2007/052523	PU070073

20. Other items or information:

_____X___ Return Postcard
_____X___ Certificate of Express Mailing
_____ Copy of IPER or IPRP
_____ Copy of IB/306 Change of Applicant

The following fees have been submitted	CALCULATIONS	PTO USE ONLY
21. ☑ Basic national fee (37 CFR 1.492(a)) $330	$ 330.00	
22. ☑ Examination fee (37 CFR 1.492(c)) If the written opinion prepared by ISA/US or the international preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4) ..... $0 All other situations $220	$ 220.00	
23. ☑ Search fee (37 CFR 1.492(b)) If the written opinion of the ISA/US or the International preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4) ..... $0 Search fee (37 CFR 1.445(a)(2)) has been paid on the international application to the USPTO as an International Searching Authority ..... $100 International Search Report prepared by an ISA other than the US and provided to the Office or previously communicated to the US by the IB ..... $430 All other situations $540	$ 430.00	
TOTAL OF 21, 22 and 23 =	$ 980.00	
☐ Additional fee for specification and drawings filed in paper over 100 sheets (excluding sequence listing in compliance with 37 CFR 1.821(c) or (e) in an electronic medium or computer program listing in an electronic medium) (37 CFR 1.492(j)). The fee is $270 for each additional 50 sheets of paper or fraction thereof.		
Total Sheets: 33 - 100 =	Extra Sheets: 0 /50 =	Number of each additional 50 or fraction thereof (round up to a whole number): 0
RATE: x $270	$	
Surcharge of $130.00 for furnishing any of the search fee, examination fee, or the oath or declaration after the date of commencement of the national stage (37 CFR 1.492(h)).	$	

CLAIMS	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE	$	
Total claims	30 - 20 =	10	x $52	$ 520.00	
Independent claims	6 - 3 =	3	x $220	$ 660.00	
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM(S) (if applicable)			+ $390	$	
TOTAL OF ABOVE CALCULATIONS =				$ 2160.00	
☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. Fees above are reduced by ½.					
SUBTOTAL =				$ 2160.00	
Processing fee of $130.00 for furnishing the English translation later than 30 months from the earliest claimed priority date (37 CFR 1.492(i)). +				$	
TOTAL NATIONAL FEE =				$ 2160.00	
Fee for recording the enclosed assignment (37 CFR 1.21(h)). The assignment must be accompanied by an appropriate cover sheet (37 CFR 3.28, 3.31). $40.00 per property +				$ 40.00	
TOTAL FEES ENCLOSED =				$ 2200.00	
				Amount to be refunded:	$
				Amount to be charged	$ 2200.00

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009
12/450622

EXPRESS MAIL LABEL No.: EM322486698US

PTO-1390 (Rev. 09-2007)
Approved for use through 3/31/2007. OMB 0651-0021
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

a. ☐ A check in the amount of $ _____ to cover the above fees is enclosed.

b. ☑ Please charge my Deposit Account No. 07-0832 in the amount of $ 2200.00 to cover the above fees. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

c. ☑ The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required, or credit any overpayment to Deposit Account No. 07-0832. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

d. ☐ Fees are to be charged to a credit card. **WARNING:** Information on this form may become public. **Credit card information should not be included on this form.** Provide credit card information and authorization on PTO-2038. The PTO-2038 should only be mailed or faxed to the USPTO. However, when paying the basic national fee, the PTO-2038 may NOT be faxed to the USPTO.

ADVISORY: If filing by EFS-Web, do **NOT** attach the PTO-2038 form as a PDF along with your EFS-Web submission. Please be advised that this is **not** recommended and by doing so your **credit card information may be displayed via PAIR**. To protect your information, it is recommended paying fees online by using the electronic payment method.

NOTE: Where an appropriate time limit under 37 CFR 1.495 has not been met, a petition to revive (37 CFR 1.137(a) or (b)) must be filed and granted to restore the International Application to pending status.

SEND ALL CORRESPONDENCE TO:

Robert D. Shedd
Thomson Licensing LLC
Patent Operations
P. O. Box 5312
Princeton, New Jersey 08543-5312

Docket No.: PU070073

SIGNATURE

WAN YEE CHEUNG
NAME

42,410
REGISTRATION NUMBER

DATE: Oct. 2, 2009

EXPRESS EM302486698US

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009

Customer #24498

PTO/SB/08A (08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Substitute for form 1449/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 1 of 2

Complete if Known	
Application Number	12/450622
Filing Date	
First Named Inventor	DOSER
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	PU070073

U. S. PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No.[1]	Document Number Number-Kind Code[2] (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	AA	US- 20020120781	8/29/2002	HIRASHIMA ET AL.	
	AB	US- 20050152597	7/14/2005	SPAULDING ET AL.	
	AC	US- 20050152612	7/14/2005	SPAULDING ET AL.	
	AD	US- 20060096483	5/11/2006	ANDREAS ET AL.	
	AE	US- 20040105581	6/3/2004	SAWADA	
	AF	US- 7403304	7/22/2008	ANDREAS ET AL.	
	AG	US- 6771323	8/3/2004	DEAN ET AL.	
	AH	US- 6268939	7/31/2001	KLASSEN ET AL.	
	AI	US- 5668890	9/16/1997	WINKELMAN	
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3]-Number[4]-Kind Code[5] (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages Or Relevant Figures Appear	T[6]
	AJ	EP1578140	9/21/2005	Thomson Licens. SA		
	AK	DE10023270	5/2/2002	Kraus Software		NO
	AL	JP2003169220	6/13/2003	Konishiroku Photo		NO
	AM	WO2006050305	5/11/2006	Technicolor Inc		

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

IAP19 Rec'd PCT/PTO 02 OCT 2009

PTO/SB/08b(08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number

Substitute for form 1449B/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 2 of 2

Complete if Known	
Application Number	12/450622
Filing Date	
First Named Inventor	DOSER
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	PU070073

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials *	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[2]
		COPY OF INTERNATIONAL SEARCH REPORT, dated November 18, 2008.	

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.
[1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.
This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 120 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2007/052523

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H04N1/60 H04N9/64

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H04N G09G G06F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela estréalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2005/152612 A1 (SPAULDING KEVIN E [US] ET AL) 14 juillet 2005 (2005-07-14) abrégé alinéas [0003], [0015] - [0022] revendication 1	1-30
X A	EP 1 578 140 A (THOMSON LICENSING SA [FR]) 21 septembre 2005 (2005-09-21) abrégé alinéas [0022] - [0034] figures 2,4	1,6,12, 15,20,25 2-5, 7-11,13, 14, 16-19, 21-24, 26-30

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée
"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
8 août 2008	22/08/2008

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Beugin, Anne

3

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2007/052523

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2002/120781 A1 (HIRASHIMA TSUYOSHI [JP] ET AL) 29 août 2002 (2002-08-29) le document en entier	1-30
A	US 2005/152597 A1 (SPAULDING KEVIN E [US] ET AL) 14 juillet 2005 (2005-07-14) le document en entier	1-30

3

Formulaire PCT/ISA/210 (suite de la deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n° PCT/FR2007/052523

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2005152612 A1	14-07-2005	AUCUN	
EP 1578140 A	21-09-2005	CA 2559373 A1	06-10-2005
		CN 1934851 A	21-03-2007
		JP 2007537620 T	20-12-2007
		US 2007211074 A1	13-09-2007
		WO 2005094059 A2	06-10-2005
US 2002120781 A1	29-08-2002	EP 1207463 A2	22-05-2002
		KR 20020038525 A	23-05-2002
US 2005152597 A1	14-07-2005	AUCUN	

Formulaire PCT/ISA/210 (annexe familles de brevets) (avril 2005)

RCA PU070073AJ

CITED BY APPLICANT

(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 578 140 A2

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:
21.09.2005 Bulletin 2005/38

(51) Int Cl.[7]: **H04N 9/64**, H04N 9/11

(21) Application number: **04364022.6**

(22) Date of filing: **19.03.2004**

(84) Designated Contracting States:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Designated Extension States:
AL LT LV MK

(71) Applicant: **Thomson Licensing S.A.**
92100 Boulogne-Billancourt (FR)

(72) Inventor: **Yeung, Raymond c/o Thomson**
92648 Boulogne Cedex (FR)

(74) Representative: **Le Dantec, Claude et al**
46, Quai Alphonse Le Gallo
92100 Boulogne-Billancourt (FR)

(54) System and method for color management

(57) The invention provides a color processing system comprising an image capture device for capturing a scene and providing first color image data representative of the scene.

A color space transformer is coupled to the image capture device for transforming the first color image data to second color image data. A first display device is coupled to the color transformer. The first display device displays the scene as represented by the second color image data. The color transformer includes a processor programmed to perform a matrix operation upon the first color image data by selecting matrix elements from a look up table (LUT) comprising pre-computed values.

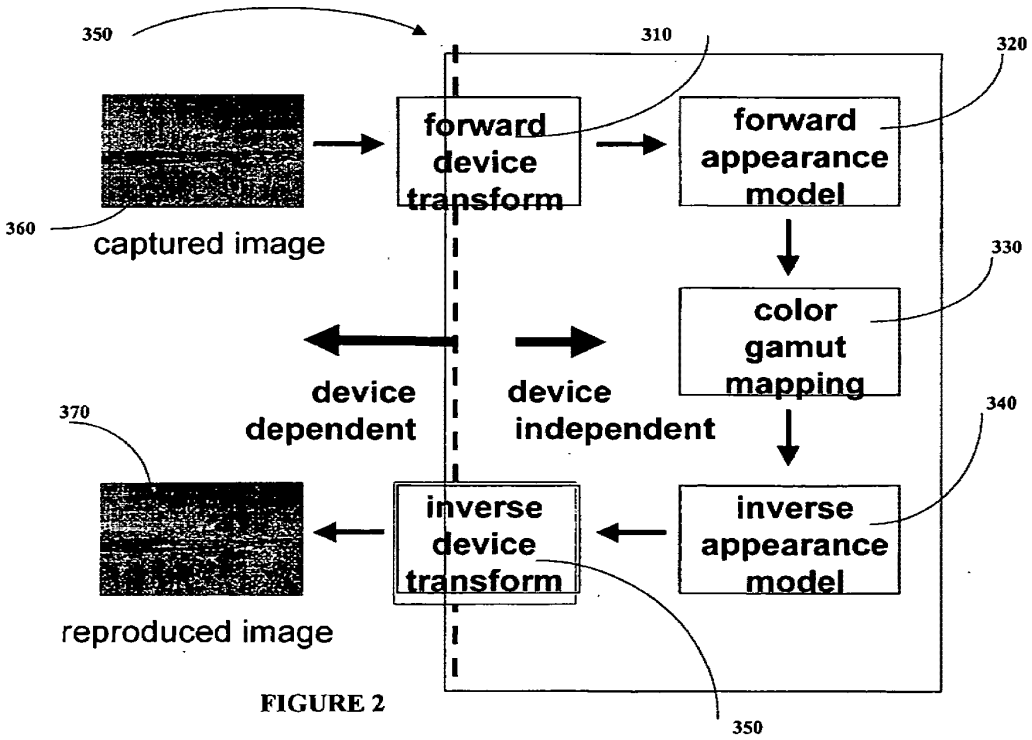


FIGURE 2

EP 1 578 140 A2

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

Background of the Invention

[0001] Film is the typically preferred recording medium on which to originate motion pictures. There are several reasons for this preference. First, film provides a sophisticated visual impression due to the character of film stocks' color response. Also, viewing audiences are familiar with the appearance resulting from filmed material as it is projected onto a screen by a film projector. This film "look" is a product of a variety of factors. Such factors include photo-chemical processes associated with film, the quality and calibration of the film projector used to project the image, the characteristics of the screen upon which the image is projected, and the ambient lighting conditions in the viewing environment.

[0002] Recently, a wide variety of display devices and technologies have become available for displaying motion pictures to viewing audiences using media other than film, i.e., non film media. One of the challenges associated with these non-film technologies is that of maintaining the overall visual impression provided by the color response of film. The colors produced by a display device depend on the characteristics of that device, e.g., device dependent color space, and also to the environment in which an image will be displayed. Furthermore, different color imaging devices use different color spaces, and these are frequently different color spaces than the display devices.

[0003] Accordingly, a major task in color technology is to convert color specifications from one color space to another for the purpose of capture, display and reproduction of images in a way that preserves the artistic intent inherent in the color attributes of an original scene that is the source of the image.

[0004] For example, televisions use R, G and B (Red, Green and Blue) color space and printers use cmy (cyan, magenta, yellow) (or cmyk) color space. Another example color space is the "u'v'L*" space. The "u'v'L*" space is a three dimensional color space defined by the parameters u', v', L*. The chromaticity of each color in this space is uniformly characterized by the parameters u', v'. The third parameter, L*, denotes perceptually uniform variations in the lightness of the color, (e.g., L*=0 is black, L*=100 is white). To process a color image in the "u'v'L*" color space, a color processor simply maps each point u'.sub.0, v'.sub.0, L*.sub.0 in the color space to a new point u'.sub.1, v'.sub.1, L*.sub.1.

[0005] In this color space, image color is adjustable to compensate for lighting conditions of the room, the characteristics of the image displayer, and other variables. For example, to compensate for lighting conditions, a selectable transform maps each point u'.sub.0, v'.sub.0, L*.sub.0 to a new point having the same values u'.sub.0, v'.sub.0 but having greater luminance value L*.sub.1.

[0006] In addition to the device dependent color spaces, CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) developed a series of color spaces using colorimetry to give a quantitative measure for all colors. The CIE descriptions are not dependent on imaging devices. CIE color spaces are defined in CIE publication 15.2.

[0007] The invention facilitates image processing and transform between device color spaces (print, projector, professional CRT). Further embodiments of the invention provide methods and apparatus for simulating device specific colors and color spaces. That is, embodiments of the invention allow viewing on a first device, a representation of colors that are not available on the first device. This allows a first device to simulate the look of a second device. Such a simulation is desirable for many reasons. In an example embodiment, a motion picture is captured or displayed by digital means and processed so as to have the appearance of having been captured or displayed on film. In another embodiment of the invention, digital projectors originally designed for high-definition TV projection are used as preview systems for digital intermediates. Further, the invention provides systems and methods for device calibration that enable digital data to appear on a display as it would if transferred to film and projected.

[0008] Furthermore, the invention provides systems and methods having high dynamic range and capable of accurate emulation of film output. These attributes provide and recover a consistent color experience regardless of the facility from which the work originates. Further, embodiments of the invention allow the color experience to be made consistent to a viewer over time and as display technology changes.

Brief Description of the Drawings

[0009]

Figure 1 is a block diagram of a color management system according to an embodiment of the invention.
Figure 2 is a process diagram depicting the steps of a method according to an embodiment of the invention.
Figure 3 is a schematic diagram illustrating look up table operations according to an embodiment of the invention.
Figure 4 is a block diagram of a color management system according to an alternative embodiment of the invention.
Figure 5 is a detailed block diagram showing a system according to an embodiment of the invention.
Figure 6 is a block diagram depicting a system according to an alternative embodiment of the invention.

Detailed Description

[0010] Terms and definitions. The following terms are defined as used herein. The term "device dependent" refers to color spaces used to encode device specific digital data at the device control level. Color spaces such as linear RGB and CMYK are useful for image scanning devices and image printing devices, respectively, since each parameter of the color space closely corresponds to a physical mechanism by which these devices measure and generate color.

[0011] For a variety of reasons, the device dependent color spaces are in some cases not well suited for processing color images. For example, the three parameters R, G, B define a three dimensional, linear color space, each point within the space corresponding to a unique color. At various points within the space, a selected change in the values of the parameters may not result in a commensurate change in the perceived color. For example, at one location in the space, increasing the parameter R by n units yields little perceived change in color. Yet, at another point in the space, increasing R by the same n units yields a dramatic change in the perceived color. Accordingly, it may be difficult for a human operator to manipulate the primaries R, G, B, to achieve a desired change in color.

[0012] The term "device independent" refers to visually non-uniform color spaces, that is, those that take human perception, e.g., color matching ability into consideration.

A variety of suitable, perceptually based color spaces have been proposed for defining color in terms of parameters which more closely correspond to the manner in which humans perceive color. The most prominent perceptually based standards for color representation are collectively referred to as the CIE system.

[0013] The term "color gamut mapping" refers in general to techniques that act on a color space to transform a color gamut of one color space to the color gamut of another color space. The term "color space transformation" refers to the process of transporting color information during image acquisition, display, and rendition.

[0014] Applicable Standards. ISO TC42 22028-1 is hereby incorporated by reference.

[0015] Table 1 identifies commercially available measurement devices (Spectrophotometer, densitometer, photometer, colorimeter) suitable for implementing various embodiments of the invention.

Table 1

-GretagMacbeth	-FilmLight (old CFC)
•*X-rite Densitometer*	-Discreet Logic (incl. 5D)
•*Spectroscan*	-Discreet Logic (incl. 5D)
-PhotoResearch	-TI - Texas Instruments - Optical
•Metadata	assembly electronics w/ color lattice deformation
-CXF - Color exchange Format	
•Color transformation devices	•Calibration Equipment
-Digital Audio Video (DAV)	-Sequel
-Astro systems	-Spectrolino
-FilmLight (old CFC)	-Xrite
-Quantel	-Praxisoft
•Color correction / calibration	-Kodak
-Pandora - Pogle	-Barco
-DaVinci - 2K	-Graphic Technology
-ColorFront - Colossus film grading & finishing	-Telecine (HD or 2K/ 4K)
	-Viper FilmStream camera

[0016] Fig. 1 is a block diagram illustrating a color management system 200 according to an embodiment of the invention. System 200 comprises a reference image subsystem comprising a reference image capture device 211 and a reference image displayer 240. In an embodiment of the invention, image capture device 211 is a motion picture camera capable of capturing images on film. In one embodiment of the invention reference image displayer 240 is a screen upon which the images captured by image capture device 211 are projected. In one embodiment of the invention system 200 includes a memory (not shown) for storing reference image data to be used as a reference image subsystem.

[0017] In an embodiment of the invention, the reference subsystem provides an "ideal" to which the color characteristics of processed images are matched to recreate the look of the image as if it were captured by the reference subsystem. In an embodiment of the invention, the characteristics of the reference image subsystem are simulated, that is, provided by hardware and software components in real time or during the production or post production processes. Alternative embodiments of the invention do not rely on actual hardware and software reference systems, but

instead include "plug in" libraries corresponding to reference image subsystem characteristics. Thus, embodiments of the invention provide a plurality of selectable reference images. The reference image selected depends on the look desired for the target image.

[0018] For a given display means, constants exist that define the variations in display element (pixel in CRT or other in LCD, etc) response between film images and images originated by non film device, e.g., viper, digital, response when compared to between film and video originated images shot under identical lighting conditions, when viewed on video monitors. Therefore, embodiments of the invention employ a combination of filmed information as it can be reproduced on a monitor in order to provide the overall maintenance of the "film look". In embodiments of the invention separate color component combinations corresponding to each pixel of film originated image is utilized and employed by video originated images, though in response to a different photographic stimulus.

[0019] System 200 further comprises a target image subsystem comprising at least one image capture device 210 and a processor subsystem 250. Image capture device 210 captures and generates electronic representations of color images comprising a scene, e.g. a scene of a motion picture. In one embodiment of the invention, image capture device 210 provides digital video images. In an embodiment of the invention, the electronic image provided by capture device 210 comprises a two dimensional array of picture elements (pixels). The color of each pixel is represented in any of a variety of color spaces. For example, the RGB color space, and the CMYK color space are suitable.

[0020] In an alternative embodiment of the invention, analog video is provided by input device 210. In that case, a digitizer 221 converts the analog image provided by image capture device 210 to a digital representation. Accordingly, embodiments of the invention are capable of providing digital representations of video images by a variety of means. In one embodiment of the invention, digital representations are provided directly by a digital device, for example a digital camera or special effects (SFX) system. Alternatively, digitized representations of the captured color images are created by means of a digitization process. In one embodiment of the invention, capture device 210 comprises a film scanner. In an example of a scanner embodiment, capture device 210 performs a form of densitometry on the output of reference image (film) capture device 211. In an embodiment of the invention, the RGB values of the scanner are determined by the light transmitted through the film provided by capture device 211.

[0021] In one embodiment of the invention image capture devices 210 are selected from the group comprising analog video cameras, digital video cameras, telecine devices, film scanners and high definition film image capture devices. In an embodiment of the invention, video images are created from filmed images by means of a standard telecine "flying spot scanner" transfer.

[0022] The video data resulting from a telecine transfer defines filmed images in video terms. The resulting video images are suitable for display by CRT, LCD, or other display devices according to embodiments of the invention.

[0023] In an embodiment of the invention, a capture device provides device dependent color space representations of the captured image. Device dependent color spaces provide convenience of use, digital representation, and computation. However, device dependent color spaces typically do not relate to an objective definition of color, or to the way humans see color. Therefore, one embodiment of the invention includes a forward transformer 218. Forward transformer 218 accepts a digital representation of a captured image in a device dependent color space and transforms the digital representation of the image from a device dependent color space to a device independent color space, as illustrated in more detail in Figure 4 at 310. In an embodiment of the invention, forward device transformer 218 transforms a colorimetric (device specific) color space to a perceptual color space. In some embodiments of the invention, device transformer 118 is based on metadata and metrics for accurate and efficient color reproduction in a selected specific environment. For example, color profiling and practical modeling of displays and distribution formats of an environment are carried out and utilized by device transformer 118.

[0024] In addition, embodiments of the invention further comprise a forward appearance modeler 220. Forward appearance modeler applies an appearance model to the digital representation from forward transformer 218. That is, forward appearance modeler 220 processes the digital representation from forward transformer 218 so as to provide an image representation in accordance with perceptual characteristics of a human viewer. In an embodiment of the invention, color appearance modeler 220 provides a viewing condition specific method for transforming tristimulus values to and/or from perceptual attribute correlates. One color appearance model suitable for use in an embodiment of the invention is that outlined in specific CIECAM02.

[0025] In an embodiment of the invention, a plurality of color appearance models are selectable from a memory of system 200. In one embodiment, an operator selects a desired color appearance model to apply to the image representation. In an embodiment of the invention, color processor 250 includes at least one memory for storing predefined, re-adjustable device specific calibration data, including non linear color space transform models. In an embodiment of the invention, processor 250 further stores in memory other information for interpreting color values, for example, image state, reference image viewing environment, etc.

[0026] In one embodiment of the invention, the image representation provided by forward appearance modeler 220 is provided to a gamut mapper 222. Gamut mapper 222 maps the color gamut of an image input color space to the color gamut of a display image output color space. The output of gamut mapper 222 is provided to inverse appearance

modeler 229. The output of inverse appearance modeler 229 is provided to inverse transformer 280. In an embodiment of the invention, inverse transformer 280 accounts for display specific characteristics.

[0027] In an embodiment of the invention forward transformer 225, forward appearance modeler 220, gamut mapper 222, inverse appearance modeler 229 and inverse transformer 280 are implemented in at least one processor 250 programmed to perform the respective functions of these components of system 200. In one embodiment the functions are carried out by a single processor. Alternative embodiments of the invention include distributed processors, i.e., processors embedded and/or distributed throughout the hardware components of system 200.

[0028] Processor 250 provides a processed image to at least one target image displayer 230. In that configuration, the processed image is displayed on a target image displayer 230 for comparison to the reference image displayed on reference image displayer 240. Embodiments of the invention comprise target image display devices 230 are selected from the group including, but not limited to, high definition television displays 233, standard definition television displays 231, digital cinema displays 232, Liquid Crystal Diode (LCD) displays 234 (including Liquid Crystal on Silcon LCoS) displays, and projection television displays. Embodiments of the invention include user operable color adjustment controls, for example, as illustrated in the LUT knobs of Figure 3.

[0029] In an embodiment of the invention processor 250, target image displayers 230 and reference image displayer 240 comprise a digital cinema mastering system 200. In one embodiment of the invention, target image displayer 230 comprises a digital cinema projector, for example, a Texas Instruments (TI) DLP-Cinema projector from Christie Digital (formerly Electrohome). The digital cinema projector, along with a lamp house, illuminates a motion picture screen to provide a target image display. For example a 10 ft. high by 24 ft. wide motion picture screen is employed in an embodiment of the invention. In an embodiment of the invention, the digital cinema projector is a DLP projector. In an embodiment of the invention the digital cinema target image projector is situated alongside a reference image displayer 240. In an embodiment of the invention, reference image displayer 240 comprises a standard 35 mm film projector 301 in a projection booth. In that configuration, side-by-side comparison and matching of the film print reference image to the digital target image is achieved using the system 200 of the invention.

[0030] In one embodiment of the invention, color processor 250 is operable via user controls to flexibly tune a target image in real time, for example in the room with a customer (allows real time changes). This is illustrated in Figure 10 at 1001. One embodiment of the invention allows color space to be adjusted with respect to viewing environment conditions (dark, dim, ambient lightingis provided to a color gamut mapper 260.

[0031] In an embodiment of the invention processor 250 for provides a color processed image master 290 to support media distribution. The color processed image master 290 will match the look of the reference image 240 when the processed master image 290 is copied and the copy is distributed and displayed on display devices having device characteristics similar to a selected target image displayer 230. Further embodiments of the invention include means for integrating computer generated images into a digital video master for distribution as illustrated at 290.

[0032] Therefore, the color reproduction of the captured image is one in which the colors depart from the appearance of those in the original image, for example absolutely or relative to white, in a way that gives a desired appearance.

[0033] In an embodiment of the invention, processor 250 remaps color characteristics of captured digital images so as to provide a transformed image having an appearance, or "look" of film. An embodiment of the invention performs the remapping step in real time. The transformed image is provided to a target image display device 230. Examples of target image display devices include D-Cinema projectors, high definition CRT monitors, computer monitors, LCD and LCOS displays or any display device.

[0034] In an embodiment of the invention processor 250 provides image data for creating digital masters (for target distribution media) 230 to be distributed and displayed in target display environments such as digital cinema movie theatres.

Figure 2 illustrates the steps of a method implemented by system 200 of Figure 1 according to one embodiment of the invention. In summary, the method comprises a forward device transform step 310 that calculates absolute, device independent colors (e.g. XYZ). A forward appearance model step 320 calculates what humans see (e.g. L*a*b*). A color gamut mapping step 330 reduces colors according to output device (e.g. film to TV). An inverse appearance model step 340 re-calculates absolute colors. An inverse device model step 350 calculates device-specific signals (e. g. RGB projector, RGB TV)

In an embodiment of the invention, a color image is captured with an image capture device as illustrated at 360 of Figure 2. The captured image is provided said to a first transformer where the image is transformed according to a forward device transform, as illustrated at 310. The forward device transform generates device-independent output image color data corresponding to the device dependent image data of the captured image.

The device independent output data is forward appearance adjusted based upon a forward color appearance model as illustrated at 320. This step accounts for human perceptual characteristics so as to provide perceptually enhanced color image data. The perceptually enhanced color image data is mapped in a color gamut matching step in accordance with characteristics of an output device. Thus color gamut mapped image data is provided by a color gamut mapping step as indicated at 330.

An appearance model inversing step 340, corresponding to the forward appearance modeling step indicated at 320, is performed on the color gamut mapped image data to provide perceptually reversed color image data. The appearance model reversed color image data is provided to a second device transform as indicated at 350. In an embodiment of the invention, the second device transform comprises an inverse of the first device transform indicated at 310. The second device transform step 350 provides a reproduced image as indicated at 370.

[0035] Figure 3 a functional diagram illustrating a color transformer 400 for performing color transformation steps carried out by system 200. Embodiments of the invention implement the algorithm in software and hardware, either entirely or in various combinations thereof. In an embodiment of the invention, the transformer operates in a real-time environment. This real time capability supports embodiments encompassing a wide variety of color management applications and color processing system designs.

[0036] One embodiment of transformer 400 comprises a Look Up Table (LUT) stored in a memory (not shown) and implements a 3X3 matrix operation (M). The LUT performs a look up operation (L). In an embodiment of the invention, color transformer 400 of Figure 3 is implemented by processor 250 of Figure 1. In one embodiment of the invention, the algorithm is carried out by employing memory look up and addition operations only, without the need for further types of operations. This approach results in significant computation savings compared to algorithms requiring additional processing operations.

[0037] As illustrated in Figure 3, for a pixel with values in R, G and B

$$R' = Mrr * Lr(R) + Mrg * Lg(G) + Mrb * Lb(B)$$

$$G' = Mgr * Lr(R) + Mgg * Lg(G) + Mgb * Lb(B)$$

$$B' = Mbr * Lr(R) + Mbg * Lg(G) + Mbb * Lb(B)$$

In an embodiment of the invention, the values of R, G, B and its corresponding LUT transformed values Lr(R), Lg(G), Lb(B) are between minimum and maximum digital values. Thus matrix elements can be looked up from precomputed values stored in memory, since the elements are constants. In an embodiment of the invention, a linear matrix transform is implemented by a more general transform as follows:

$$R' = Mrr(Lr(R)) + Mrg(Lg(G)) + Mrb(Lb(B))$$

$$G' = Mgr(Lr(R)) + Mgg(Lg(G)) + Mgb(Lb(B))$$

$$B' = Mbr(Lr(R)) + Mbg(Lg(G)) + Mbb(Lb(B))$$

Therefore, each matrix element can be extended to a curve before multiplying by color values. Thus, the invention provides the capability for "bending" or otherwise modulating color spaces. In one embodiment of the invention, the transformer of Figure 3 is implemented in an FPGA, i.e., a hardware configuration. In an embodiment of the invention, the color transformer 400 operates in real time and is capable of application to a plurality of standard input/output formats, including, for example. HDSDI, and analog VGA. In an embodiment of the invention, color transformer 400 performs colorimetry transformation for a target display, for example, target image displayers 230 of Figure 1. In that embodiment, color transformer 400 is coupled between image capture device 210 and target image displayer 230 so as to operate on the image representation as image data is transferred from image source to display device. Embodiments of the invention achieve accuracy appropriate for a specific application by employing first or second or higher order polynomial approximation of the general transform.

In one embodiment of the invention, color transformer 400 couples a 10 bit RGB source to a 10 bit display. Embodiments of the invention utilize 8 bit processing techniques. Some embodiments perform a 2 bit shift on the input signal (division by 4). Furthermore, some embodiments of the invention utilize a 2 bits padding operation performed on the output signal (multiplication by 4).

In one embodiment of transformer 400 of Figure 3, scalars are replaced by Look-Up Tables (LUTs) in a matrix product operation. In such embodiments, for example, if (R,G,B) is an input triplet, the output triplet (R', G', B') is computed in accordance with:

$$\begin{pmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} L_{RR}(R) & L_{RG}(G) & L_{RB}(B) \\ L_{GR}(R) & L_{GG}(G) & L_{GB}(B) \\ L_{BR}(R) & L_{BG}(G) & L_{BB}(B) \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

So as to implement the relationship:

[0038]

$$\begin{cases} R' = L_{RR}(R).R + L_{RG}(G).G + L_{RB}(B).B \\ G' = L_{GR}(R).R + L_{GG}(G).G + L_{GB}(B).B \\ B' = L_{BR}(R).R + L_{BG}(G).G + L_{BB}(B).B \end{cases}$$

As each product depends only on one of R, G or B, it can be replaced by a more general LUT L' writing: $L'_{RR}(R) = L_{RR}(R).R$, $L'_{RG}(G) = L_{RG}(G).G$, *etc...*
to implement the following equations:

$$\begin{cases} R' = L'_{RR}(R) + L'_{RG}(G) + L'_{RB}(B) \\ G' = L'_{GR}(R) + L'_{GG}(G) + L'_{GB}(B) \\ B' = L'_{BR}(R) + L'_{BG}(G) + L'_{BB}(B) \end{cases}$$

According to an embodiment of the invention, for each output value (R', G' or B') the processing steps implemented by transformer 400 comprise three look-up operations (one for R, one for G, one for B) followed by two additions. In one embodiment of the invention, each LUT table L'_{XY} is coded using 8 bits. Diagonal elements (L'_{RR}, L'_{GG}, L'_{BB}) comprise unsigned values between 0 and 255. Off-diagonal elements (L'_{RG}, L'_{RB}, L'_{GR}, L'_{GB}, L'_{BR}, L'_{BG}) comprise signed values between -128 and +127. In one embodiment of the invention, the output values R', G' and B' are clipped between 0 and 255 (before 2 bits padding to be converted to 10 bits).

In an embodiment of the invention, transformer 400 is implemented as a Field Programmable Gate Array (FPGA) programmed in accordance with Figure 3 and connected to 1920x1080 10 bits in and out video interfaces.

In one embodiment of the invention, transformer 400 is initialized by uploading a file including the 9 Look-Up Tables L'_{RR}, L'_{RG}, L'_{RB}, L'_{GR}, L'_{GG}, L'_{GB}, L'_{BR}, , L'_{BG}, L'_{BB} (in this order) of 256 values each.

Embodiments of system 200 (illustrated in Figure 1), include transformer 400 (illustrated in figure 3) so as to provide color consistency from capture by capture devices 210 through conversion of the captured image into the digital domain as illustrated at 201 and 221 of Figure 1. Embodiments of the invention further provide means for recovering initial color parameters at any step in the post-production chain, and provide seemless visual control at any step using for a plurality of selectable target displays (shown at 230 of figure 1). In that manner, a consistent color reference is utilized for file exchange accross facilities at any step of the process.

[0039] The invention reduces the amount of expensive colorist's work for each new version. One embodiment of the invention automatically adapts to different visual environments, for example, a theatre version for complete dark environment, a broadcast version with scene contrast compression (to see the dark scenes in a dark living room). A DVD version is between broadcast and theatre versions (customer may want to turn the lights down in the living room).

According to an embodiment of the invention a process for calibration includes the steps of providing a color management system 250. A computer, for example a personal computer, is programmed to apply measurement to the model to compute transformation parameters that will drive system 250. In an embodiment of the invention measurement tools and color patches are utilized to reduce the cost.

[0040] In an embodiment of the invention, an SGI "portable" workstation is employed to implement color transformer according to an embodiment of the invention. For a first adjustment step, an interface gives access to three curves depicting the Projector RGB versus the negative reading. In one embodiment of the invention 21 control points are adjustable on these curves with a linear interpolation between points. This is equivalent to a pure diagonal matrix

derived from the film d.LogE RGB plots.

[0041] After the curves, two more matrices are applied successively on the RGB.

A primary matrix comprising a Hue, Saturation, Luminance (HSL) interface, (rotation around luminance axis + multiplicative coefficients along luminance and saturation axes). Provides the capability to tweak saturation. A secondary matrix having diagonal values fixed to 1.0 and with individual access to the 6 other non-diagonal coefficients (representing the cross-talks) is utilized by embodiments of the invention.

[0042] In this secondary matrix an action on each of the 6 non-diagonal coefficients is implemented as a LUT. This enables the creation of curves to vary the response depending on the input signal. When the action is carried out on the 6 coefficients, the diagonal values are adjusted to $1.0 \pm \varepsilon$ so as to keep the overall scalar consistency of the operation. In an embodiment of the invention, vector scalar value remains constant during the secondary operation.

Embodiments of the invention employ the secondary matrix to control color cross-talk. In one embodiment of the invention, the combination of the three initial RGB LUTs, of the HSL controlled primary matrix and of the LUT based secondary matrix is synthesized in a single LUT matrix of the form:

$$\begin{cases} R' = L'_{RR}(R) + L'_{RG}(G) + L'_{RB}(B) \\ G' = L'_{GR}(R) + L'_{GG}(G) + L'_{GB}(B) \\ B' = L'_{BR}(R) + L'_{BG}(G) + L'_{BB}(B) \end{cases}$$

[0043] The synthesized LUTs matrix (i.e the nine LUTs L'_{RR}, L'_{RG}, L'_{RB}, L'_{GR}, L'_{GG}, L'_{GB}, L'_{BR}, L'_{BG}, L'_{BB}) are uploaded to the transformer to take effect on the display screen.

[0044] In an embodiment of the invention, Digital Projector calibration is performed by measuring the light output over a collection of patches with a PhotoResearch 650[1] photometer using 220 patches. The measures are carried out first on the Film Projector. The measures done on the Digital Projector are used to adjust the Digital Projector's setting to match the Film Projector results. In one embodiment of the invention, the Digital Projector is set up with the default "Cine" or "Theatre" setup.

[0045] One embodiment of the invention is automated and optimized to change emulations close to real time (i.e. switch from Fuji to Kodak stock). In an embodiment of the invention, emulation design is based on the color profiles results.

[0046] An embodiment of the invention is operable to allow for consistent automation of color recovery during creation of distribution masters from supermaster for a plurality of types, including but not limited to: High-end premium movies, SD-HD movies, SD/DVD, HD/DVD and TV Broadcast.

[0047] Figure 4 is a block diagram illustrating more detail of an embodiment of color processing system 200.

[0048] Figure 5 is a block diagram of a color management system according to an embodiment of the invention.

[0049] Figure 6 is a block diagram of a color management system 900 according to an embodiment of the invention.

[0050] While foregoing is directed to the preferred embodiment of the present invention, other and further embodiments of the invention may be devised without departing from the basic scope thereof, and the scope thereof is determined by the claims that follow.

Claims

1. A color system comprising an image capture device for capturing a scene and for providing first color image data representative thereof, a color transformer coupled to the image capture device for transforming the first color image data to second color image data, a first display device coupled to the color transformer, the first display device for displaying the scene as represented by the second color image data; the system **characterized by** the color transformer including a processor programmed to perform a matrix operation upon the first color image data by selecting matrix elements from a look up table comprising pre-computed values.

2. The color system of claim 1 wherein said color transformer is further **characterized by** operating on the first color image data (R,G,B) so as to provide second color image data (R'G'B') in accordance with the relationships:

$$R' = Mrr * Lr(R) + Mrg * Lg(G) + Mrb * Lb(B)$$

$$G' = Mgr * Lr(R) + Mgg * Lg(G) + Mgb * Lb(B)$$

$$B' = Mbr * Lr(R) + Mbg * Lg(G) + Mbb * Lb(B)$$

wherein R is a red value of said first color image, G is a green color value of said first color image, B is a blue color value of said first color image, M is a matrix operation and L is a look up table operation carried out upon red (R), green (G) and blue (B).

3. The color system of claim 2 wherein said color transformer is further **characterized by** values of R, G and B ranging between a minimum and maximum digital value.

4. The color system of claim 2 wherein the color transformer is further **characterized by** values of Lr(R), Lg(G) and Lb(B) ranging between maximum and minimum digital values.

5. The color system of claim 1 wherein said transform is further **characterized by** a processor programmed to operate on R, G and B values to provide transformed values R', G' and B' in accordance with the relationship:

$$R' = Mrr(Lr(R)) + Mrg(Lg(G)) + Mrb(Lb(B))$$

$$G' = Mgr(Lr(R)) + Mgg(Lg(G)) + Mgb(Lb(B))$$

$$B' = Mbr(Lr(R)) + Mbg(Lg(G)) + Mbb(Lb(B))$$

Wherein M is a matrix operation, Lr(R) is a Red look up value, Lg(G) is a green look up value and Lb(B) is a blue look up value.

6. The color system of claim 1 wherein said processor is further **characterized by** a 3X3 matrix operation.

7. A color image processing method comprising the steps of capturing and storing a digital color image, transforming said captured digital color image based upon characteristics of a selected capture device, processing said transformed captured color image according to an appearance model, the method **characterized by** steps of transforming said processed transformed captured color image data based upon characteristics of a first selected display device having first display device characteristics and displaying said processed transformed captured color image data on a second selected display device having second display device characteristics.

8. The color image processing method of claim 7 **characterized in that** said first selected display device characteristics differ from said second selected display device characteristics.

9. A method for reproducing color images comprising the steps of capturing a color image with an image capture device, providing said captured color image to a first transform, said first transform generating device-independent output image color data the method **characterized by** the steps of forward adjusting said device independent output image color data based upon human perceptual characteristics to provide perceptually enhanced color image data, mapping said perceptually enhanced color image data in accordance with characteristics of an output device to provide color gamut mapped image data, performing a reversing step of said forward adjusting step on said color gamut mapped image data to provide perceptually reversed color image data, and providing said perceptually reversed color image data to a second device transform, said second device transform being an inverse of said first device transform, said second device transform providing a reproduced image.

10. The method of claim 9 further **characterized by** steps of forward transforming said captured color image to provide device independent image data corresponding to said captured color image, forward adjusting said device independent image data based upon human perceptual characteristics to provide perceptually enhanced independent image data, gamut mapping the enhanced independent image data to provide gamut mapped image data, reversing the forward adjusting step for said gamut mapped image data step to provide perceptually reversed color image

data, and reversing said forward transforming step for said perceptually reversed color image data to provide a color processed image.

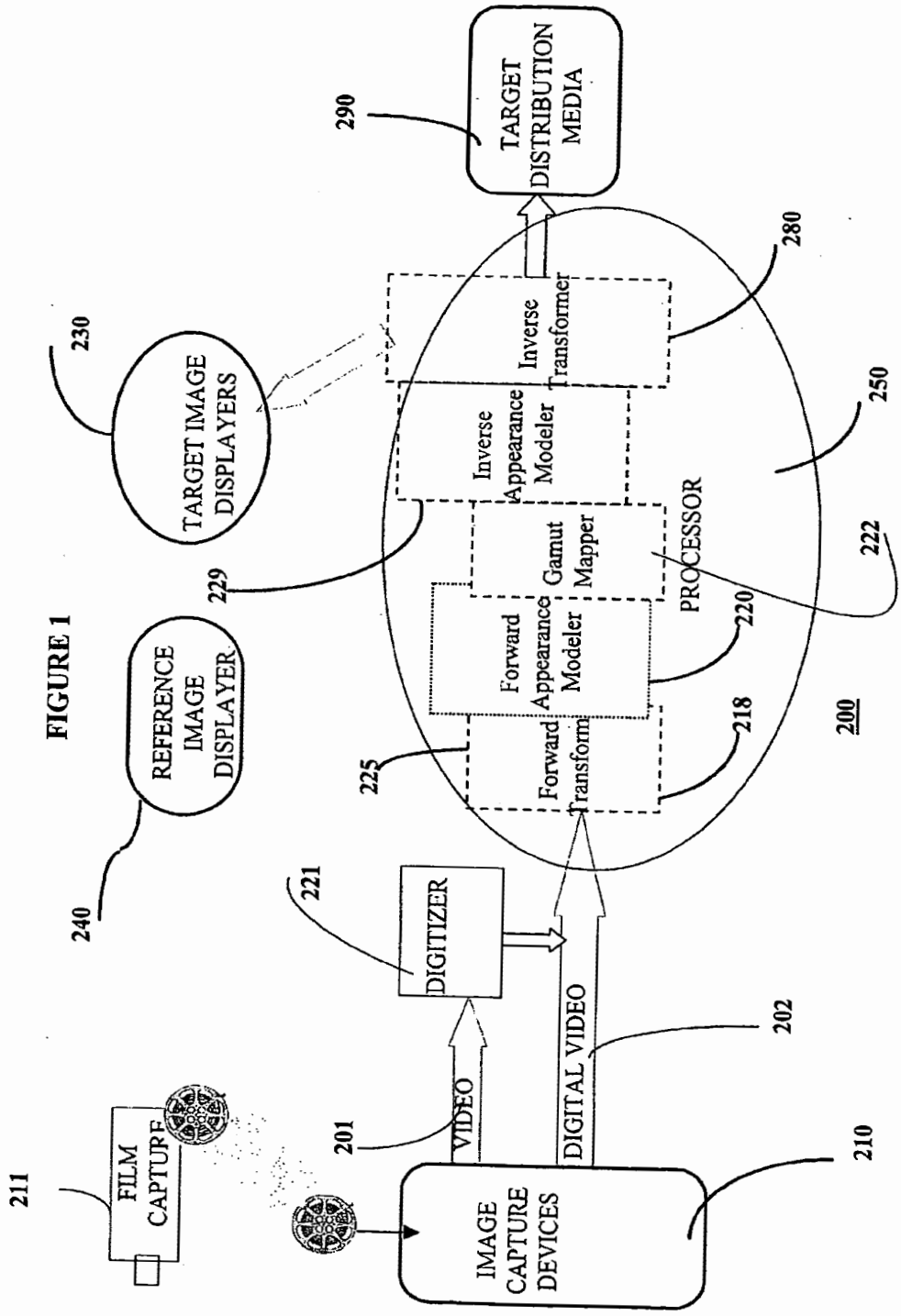
11. A method for reproducing color images comprising the steps of capturing a color image with an image capture device, providing said captured color image to a first transform, said first transform generating device-independent output image color data, the method **characterized by** steps of forward adjusting said device independent output image color data based upon human perceptual characteristics to provide perceptually enhanced color image data, mapping said perceptually enhanced color image data in accordance with characteristics of an output device to provide color gamut mapped image data, performing a reversing step of said forward adjusting step on said color gamut mapped image data to provide perceptually reversed color image data, andproviding said perceptually reversed color image data to a second device transform, wherein said second device transform is an inverse of said first device transform, said second device transform providing a reproduced image.

12. A color processing method comprising the steps of capturing a color image, forward transforming the captured color image to provide device independent image data, forward adjusting the device independent image data based upon human perceptual characteristics to provide perceptually enhanced independent image data, gamut mapping the enhanced image data to provide gamut mapped image data, reversing the forward adjusting step to provide perceptually reversed color image data, and reversing the forward transforming step to provide a color processed image.

13. A color system for converting images into final color video images **characterized by**:

a first memory for storing at least one reference image having color characteristics corresponding to a first color appearance when said reference image is displayed on a reference display;
a second memory for storing at least one reproduced image having color characteristics corresponding to a second color appearance when said reproduced image is displayed on a target display;
a color processor coupled to said first and second memories, said color processor capable of automatically modifying color characteristics of said target image such said second color appearance substantially matches said first color appearance for a selected target display.

FIGURE 1


TARGET DISTRIBUTION MEDIA
290
TARGET IMAGE DISPLAYERS
230
REFERENCE IMAGE DISPLAYER
240
Inverse Transformer
280
Inverse Appearance Modeler
250
Gamut Mapper
229
222
PROCESSOR
Forward Appearance Modeler
220
Forward Transform
225
218
200
DIGITIZER
221
VIDEO
201
DIGITAL VIDEO
202
IMAGE CAPTURE DEVICES
210
FILM CAPTURE
211

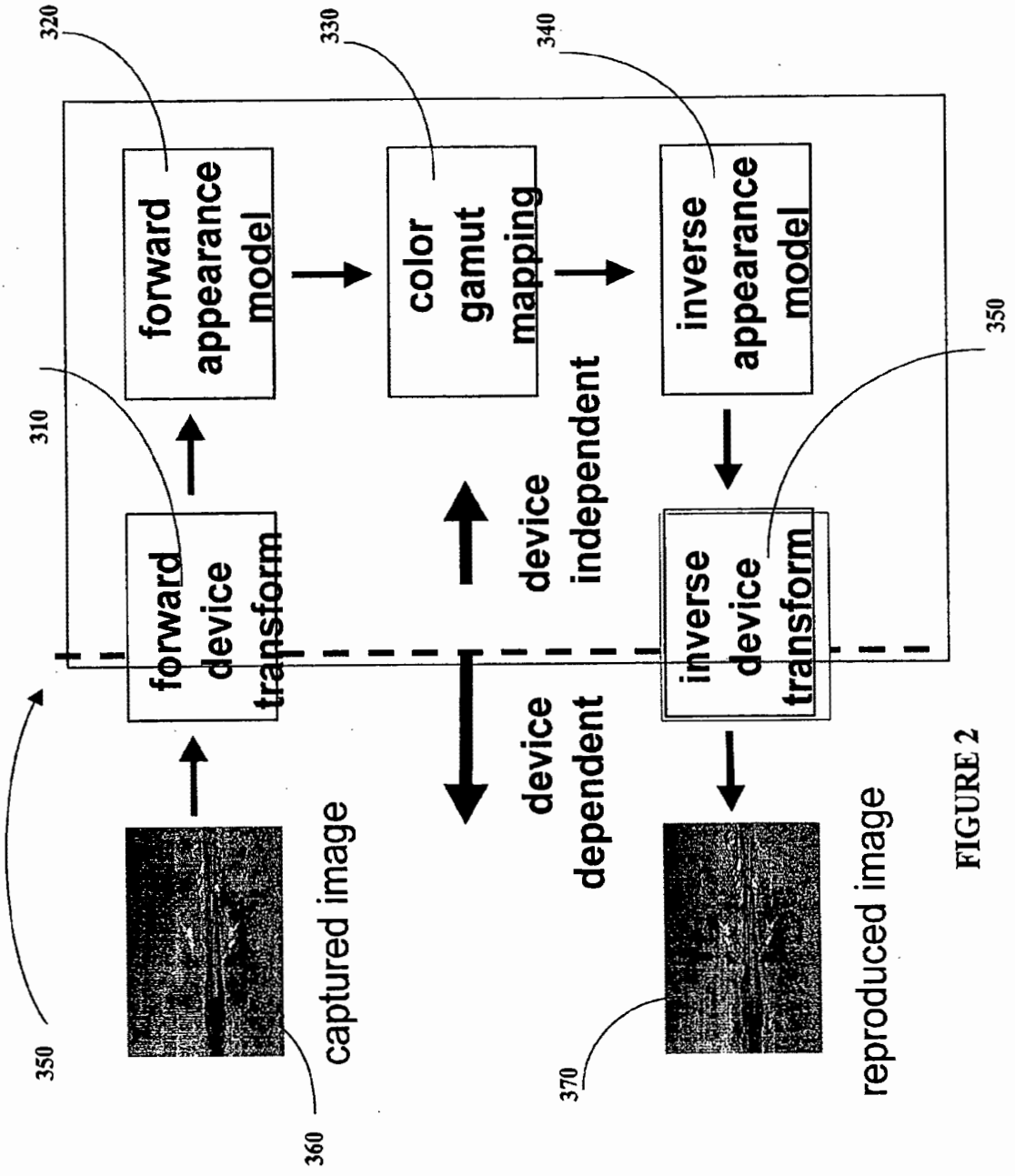

320
330
340
forward appearance model
color gamut mapping
inverse appearance model
310
350
forward device transform
inverse device transform
device independent
device dependent
captured image
reproduced image
360
370
350

FIGURE 2

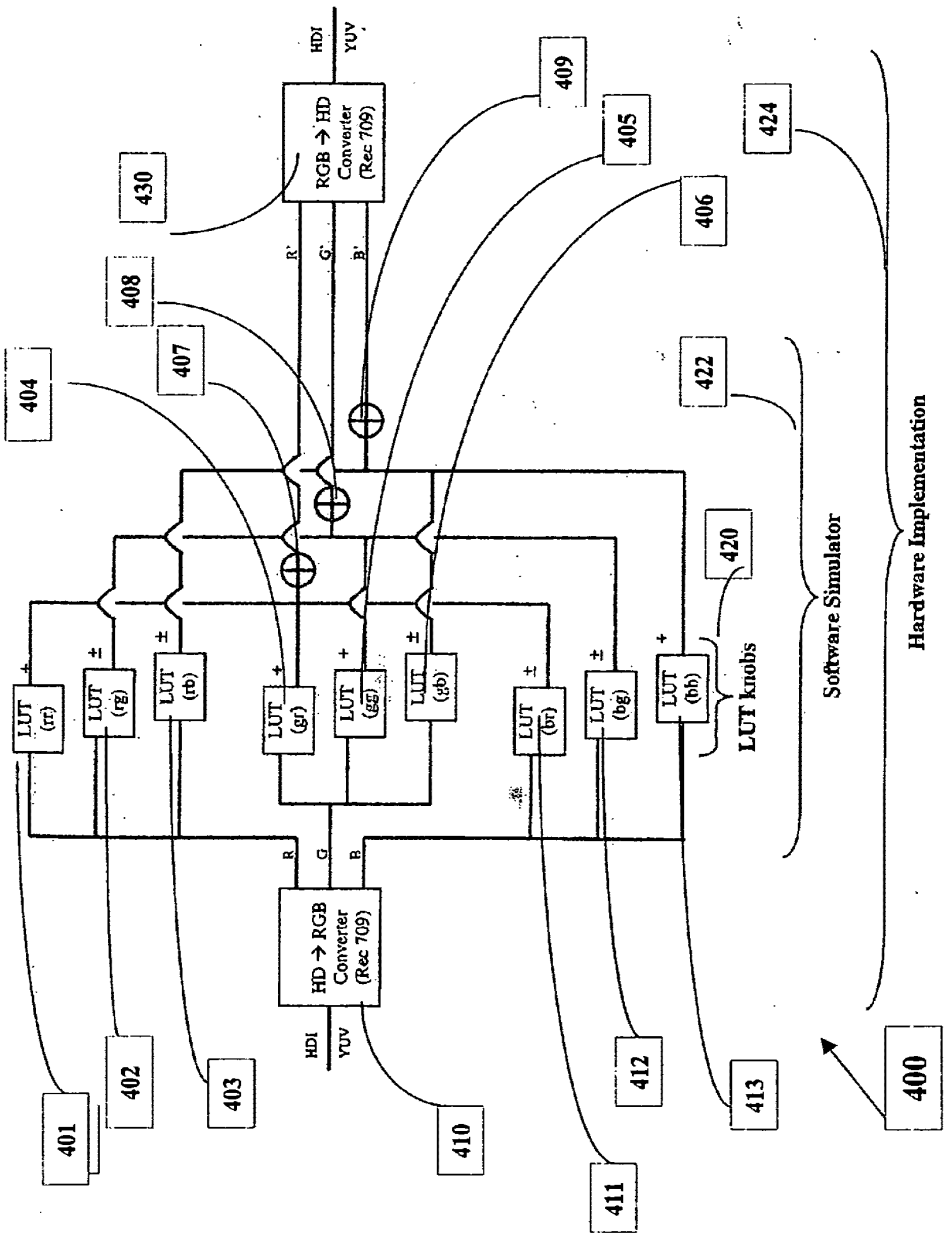

RGB → HD Converter (Rec 709)
HDI
YUV
R'
G'
B'
HD → RGB Converter (Rec 709)
R
G
B
LUT (rr)
LUT (rg)
LUT (rb)
LUT (gr)
LUT (gg)
LUT (gb)
LUT (br)
LUT (bg)
LUT (bb)
LUT knobs
Software Simulator
Hardware Implementation
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
420
422
424
430

FIGURE 3

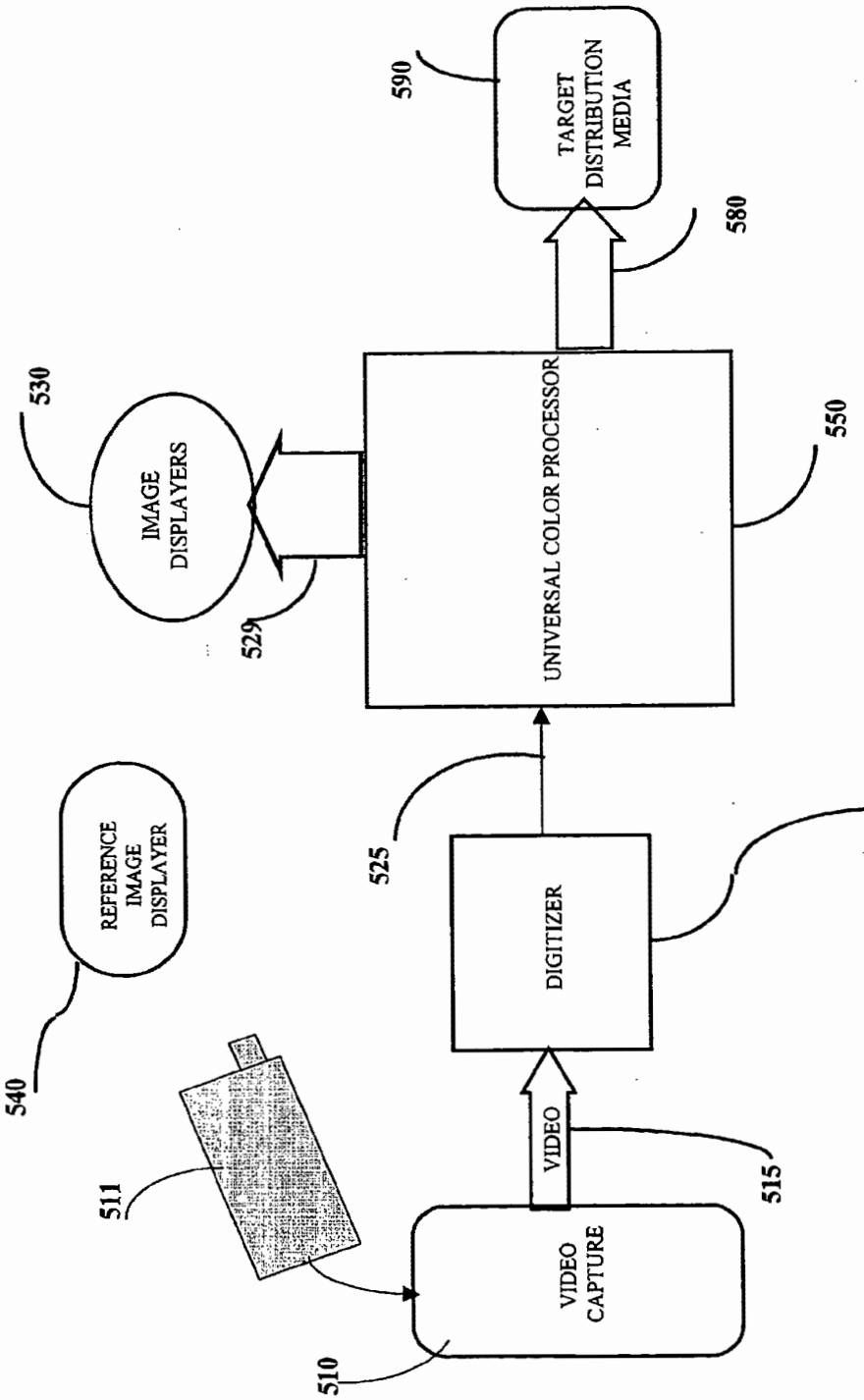

590
TARGET DISTRIBUTION MEDIA
580
530
IMAGE DISPLAYERS
529
UNIVERSAL COLOR PROCESSOR
550
REFERENCE IMAGE DISPLAYER
540
525
DIGITIZER
520
511
VIDEO
515
VIDEO CAPTURE
510
500

FIGURE 4

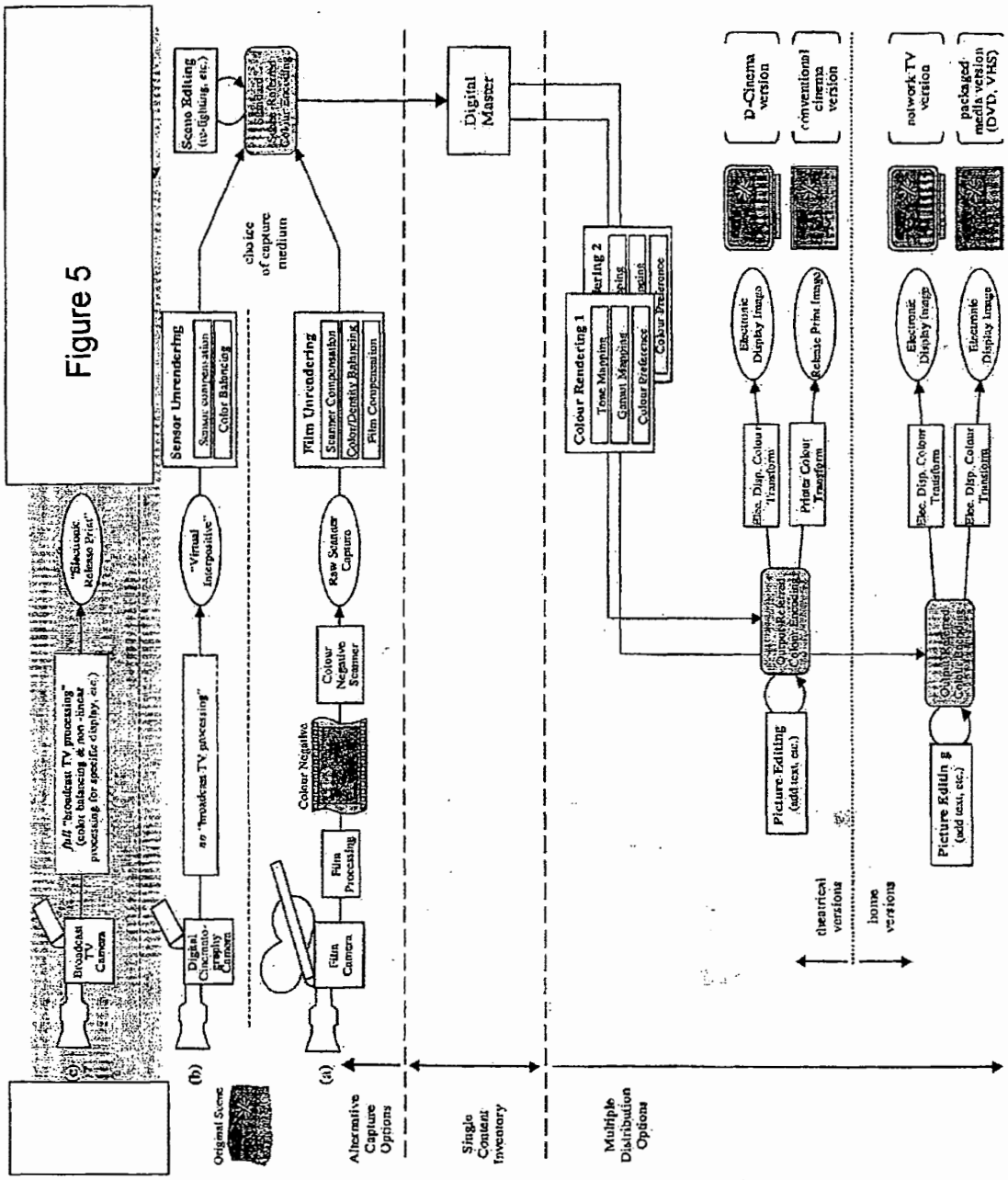
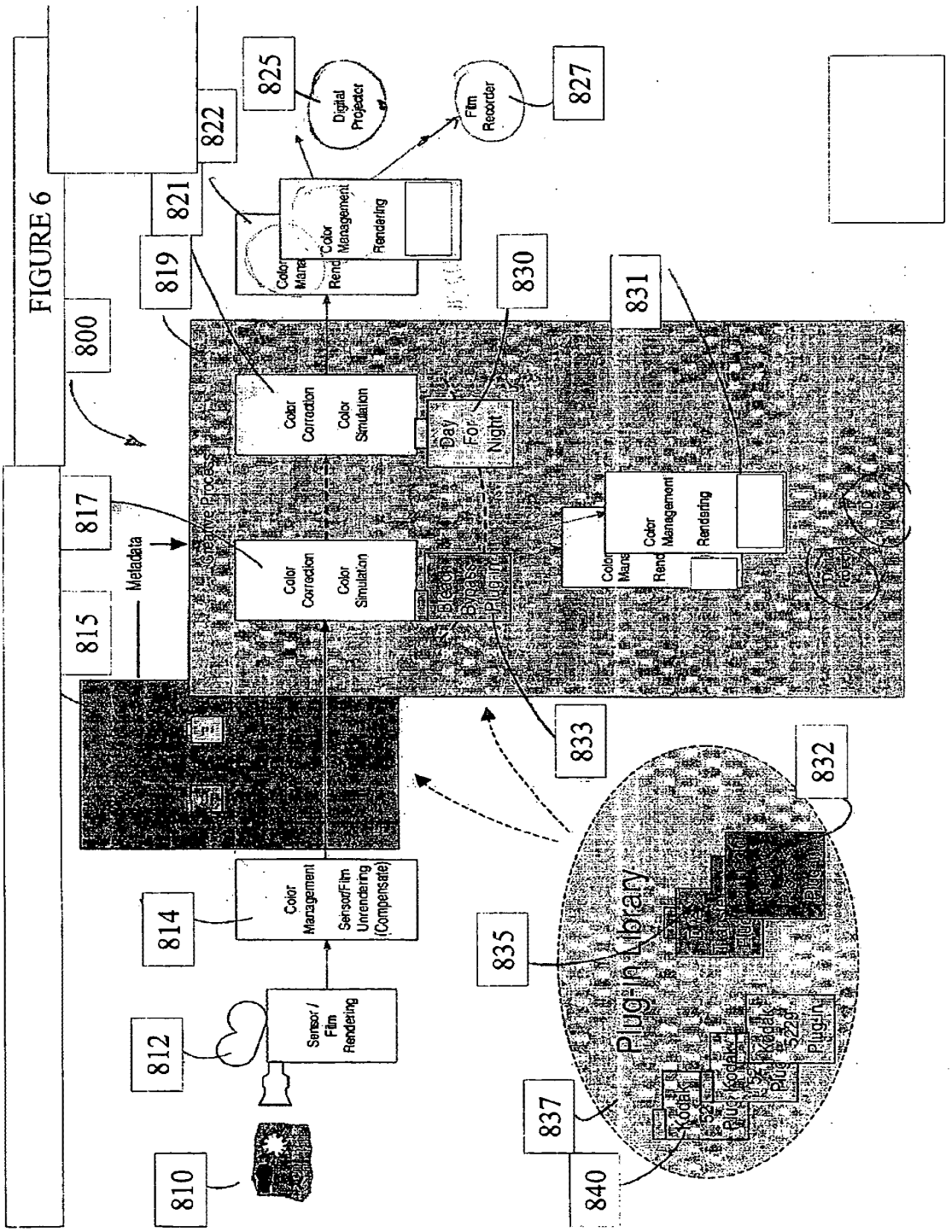

Figure 5
Broadcast TV Camera
Digital Cinematography Camera
Film Camera
Film Processing
Colour Negative Scanner
Raw Scanner Capture
"Virtual Interpositive"
Sensor Unrendering
Sensor compensation
Color Balancing
Film Unrendering
Scanner Compensation
Color/Density Balancing
Film Compensation
Scene Editing (re-lighting, etc.)
choice of capture medium
Digital Master
Colour Rendering 1
Tone Mapping
Gamut Mapping
Colour Preference
Colour Rendering 2
Elec. Disp. Colour Transform
Printer Colour Transform
Electronic Display Image
Release Print Image
Picture Editing (add text, etc.)
D-Cinema version
conventional cinema version
network TV version
packaged media version (DVD, VHS)
theatrical versions
home versions
(a)
(b)
Original Scene
Alternative Capture Options
Single Content Inventory
Multiple Distribution Options

FIGURE 6


800
810
812
814
815
817
819
821
822
825
827
830
831
832
833
835
837
840
Metadata
Digital Projector
Film Recorder
Color Management
Rendering
Color Correction
Color Simulation
Day For Night
Sensor / Film Rendering
Color Management
Sensor/Film Unrendering (Compensate)
Plug-In Library

RCA P.U070073AK
CITED BY APPLICANT

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**

(10) **DE 100 23 270 A 1**

(51) Int. Cl.[7]:
G 03 F 3/08
B 41 F 33/14

(21) Aktenzeichen: 100 23 270.1
(22) Anmeldetag: 12. 5. 2000
(43) Offenlegungstag: 2. 5. 2002

(71) Anmelder:
Krauß Software GmbH, 38162 Cremlingen, DE

(74) Vertreter:
GRAMM, LINS & PARTNER, 38122 Braunschweig

(72) Erfinder:
Krauß, Bernd, 38162 Cremlingen, DE

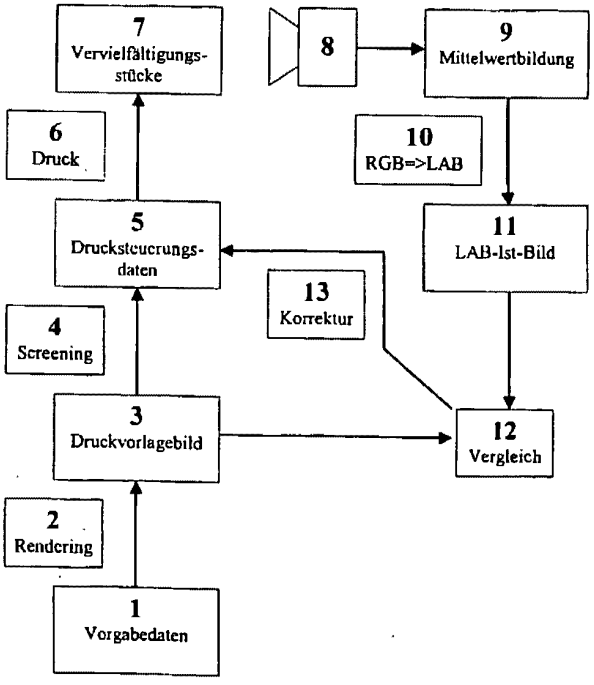
(56) Entgegenhaltungen:
DE 195 16 354 A1
DE 43 21 177 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Verfahren zur Regelung von digitalen Farbdruckeinrichtungen

(57) Ein Verfahren zur Regelung von digitalen Farbdruckeinrichtungen hat die Schritte:
a) Ansteuerung (4) der Farbdruckeinrichtung mittels einer Druckvorlage (3) in Form eines digitalen Bildes, das in einem ersten Farbsystem vorliegt, zur Vervielfältigung der Druckvorlage (3);
b) Bildaufnahme mehrerer gedruckter Vervielfältigungsstücke (7) oder von Ausschnitten davon, mit einer Bildaufnahmeeinrichtung (8) in einem zweiten Farbsystem;
c) Berechnen eines Vergleichsbildes durch Bilden des Mittelwertes (8) von aufgenommenen Bildern;
d) Umrechnen (10) des Vergleichsbildes in das erste Farbsystem oder der Druckvorlage (3) in das zweite Farbsystem;
e) Vergleichen des umgerechneten Vergleichs-Istbildes (11) mit der Druckvorlage (3);
f) Nachregeln des digitalen Farbdrucks zur optimierten Farbanpassung der Vervielfältigungsstücke (7) an die Druckvorlage (3).



BUNDESDRUCKEREI 03.02 102 180/8/1

DE 100 23 270 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung von digitalen Farbdruckeinrichtungen mit den Schritten:

a) Ansteuerung einer Farbdruckeinrichtung mittels einer Druckvorlage in Form eines digitalen Bildes, das in einem ersten Farbsystem vorliegt, zur Vervielfältigung der Druckvorlage;
b) Bildaufnahme mehrere gedruckter Vervielfältigungsstücke oder von Ausschnitten davon mit einer Bildaufnahmeeinrichtung in einem zweiten Farbsystem;
c) Berechnen eines Vergleichsbildes durch Bildung des Mittelwertes von aufgenommenen Bildern.

[0002] Bei herkömmlichen allgemein bekannten Farbdruckverfahren wird ein digitales Druckvorlagebild zunächst z. B. von einem Pixel-Format mit dem sogenannten Redering-Verfahen in eine Bitmap-Format umgewandelt, das eine gewünschte Auflösung (DPI-Zahl) aufweist. Hierbei wird vorzugsweise das LAB-Bitmap-Format (Leuchtdichte-AB-Buntzeit-Format entsprechend CIE-LAB DIN 5033 Teil 3) verwendet. Anschließend erfolgt das sogenannte Screening-Verfahren zur Ansteuerung des Druckkopfs der Farbdruckeinrichtung und das Vorlagebild wird vervielfältigt.

[0003] Zur Farbregelung ist bekannt, spezielle Messbereiche mit auszudrucken. Der Messbereich wird mit einer Kamera aufgenommen und die Messergebnisse werden über eine Anzahl aufeinanderfolgender Druckexemplare gemittelt und mit Bezugsgrößen zur Farbkorrektur verglichen. Nachteilig findet hierbei eine Regelung nur anhand eines eingeschränkten Bildausschnitts statt. Zudem erfolgt der Vergleich anhand eines genormten Bezugsgrößenausschnitts und nicht anhand der Druckvorlage.

[0004] Zur Qualitätskontrolle ist es weiterhin bekannt, die Druckexemplare mit einer Kamera aufzunehmen und einen Vergleich der Bildstrukturen der Bildvorlage und der Druckexemplare sowie einen Farbtonvergleich von Farbflächen durchzuführen.

[0005] Die Farbkontrolle und Farbregelung von Farbdruckeinrichtungen ist erforderlich, da bei digitalen Farbdruckmaschinen im Laufe eines Massendrucks Farbänderungen auftreten. Die Farbkontrolle und die Farbregelung ist insofern problematisch, als physikalische Eigenschaften der Bildaufnahmevorrichtungen und die Lichtverhältnisse den Farbvergleich verfälschen.

[0006] Aufgabe der Erfindung war es, ein verbessertes Verfahren zur Regelung von digitalen Farbdruckeinrichtungen zu schaffen.

[0007] Die Aufgabe wird bei dem die Schritte gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs aufweisenden Verfahren erfindungsgemäß durch die weiteren Schritte gelöst von:

- Umrechnen des Vergleichsbildes in das erste Farbsystem oder der Druckvorlage in das zweite Farbsystem;
- Vergleichen des umgerechneten Vergleichsbildes mit der Druckvorlage;
- Nachregeln des digitalen Drucks zur optimierten Farbanpassung der Vervielfältigungsstücke an die Druckvorlage.

[0008] Erfindungsgemäß wird somit vorgeschlagen, dass durch Mittelwertbildung der aufgenommenen Bilder gewonnene Vergleichsbild in das erste Farbsystem umzurechnen, in dem auch die Druckvorlage vorliegt. Das erste Farbsystem kann z. B. ein LAB-Bitmap-Format sein. Die Umrechnung erfolgt in bekannter Weise mit Hilfe einer geeigneten Transformationsmatrix. Die nunmehr im gleichen Farbsystem vorliegenden Vergleichs- und Druckvorlagebilder werden miteinander verglichen und den digitalen Druck bzw. die Druckkopfansteuerung auf der Basis des Bildvergleiches nachgeregelt.

[0009] Erfindungsgemäß wird somit vorgeschlagen, nicht wie bisher üblich spezielle Vergleichsmuster für die Farbregelung zu verwenden, sondern das Druckbild als solches. Ausgangsbasis für den Vergleich ist die im ersten Farbsystem vorliegende Druckvorlage, wobei erfindungsgemäß das ermittelte Vergleichsbild in das erste Farbsystem umgerechnet bzw. transformiert wird. Alternativ hierzu kann der Vergleich auch im zweiten Farbsystem erfolgen. Der Vergleich im ersten Farbsystem ist jedoch zu bevorzugen, da es für das menschliche Auge gleichabständig ist.

[0010] Vorzugsweise erfolgt bei der Umrechnung des Vergleichsbildes in das erste Farbsystem eine Helligkeitskorrektur des Vergleichsbildes, anschließend die Umrechnung bzw. Transformation in das erste Farbsystem und eine Entzerrung des umgerechneten Vergleichsbildes.

[0011] Die Transformationsmatrixen zur Helligkeitskorrektur, Umrechnung und Entzerrung können z. B. durch Einmessen und Auswerten von Kalibrierungsvorlagen erfolgen.

[0012] Vorzugsweise erfolgt die Nachregelung des digitalen Drucks bzw. die Druckkopfansteuerung in Abhängigkeit von Druckzonen der Farbdruckeinrichtung. Auf diese Weise können die abweichenden relevanten Bildbereich gezielt nachgeregelt werden.

[0013] Ergänzend zu dem Verfahren ist zusätzlich zur Farbregelung eine kontinuierliche Qualitätskontrolle der Vervielfältigungsstücke vorgesehen. Erfindungsgemäß wird hierzu das Druckvorlagebild an die Fehler der Bildaufnahme der gedruckten Vervielfältigungsstücke angepasst, indem eine Helligkeitskorrektur und eine Verzerrung des helligkeitsangepassten Druckvorlagenbildes erfolgt und die aufgenommenen Bilder von einem zweiten Farbsystem in das erste Farbsystem der Druckvorlage umgerechnet wird.

[0014] Auch bei der Qualitätskontrolle erfolgt somit der Qualitätsvergleich im ersten Farbsystem, auf dem auch der Farbdruck beruht. Allerdings wird die Druckvorlage entsprechend der systematischen Verfälschung der Bildaufnahmevorrichtung in einer fehlerhaftes Bild umgerechnet, anstatt die aufgenommenen Bilder zu korrigieren. Dies hat den Vorteil, dass die Umrechnung nur einmal für das Druckvorlage erfolgen muss und erheblicher Rechenaufwand eingespart wird.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0016] **Fig.** 1 – Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Regelung von digitalen Farbdruckeinrichtungen;

[0017] **Fig.** 2 – Ablaufdiagramm nach **Fig.** 1 mit einem zusätzlichen Verfahren zur kontinuierlichen Qualitätskontrolle.

[0018] Die **Fig.** 1 lässt ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Regelung von digitalen Farbdruckeinrichtungen erkennen. Der digitale Farbdruck basiert auf Vorgabedaten **15** die eine Druckvorlage in digitaler Form repräsentieren. Die Vorgabedaten **1** werden mit bekannten Rendering-Verfahren **2** in ein Bitmap-Format mit einer gewünschten Auflösung (DPI-Zahl) umgerechnet. Das Rendering-Verfahren **2** ist üblicherweise erforderlich, da die Vorgabedaten **1** in einem für den digitalen Farbdruck ungeeigneten Pixel- oder Vektorformat von einem entsprechenden Grafikprogramm generiert werden. Mit Hilfe des Rendering-Verfahrens **2** wird ein Druckvorlagebild in ein erstes

Farbsystem umgerechnet. Auf der Basis dieser im ersten Farbsystem vorliegenden Druckvorlage **3** erfolgt das sogenannte Screening-Verfahren **4** zur Ansteuerung der Druckköpfe. In dem bekannten Screening-Verfahren **4** werden Drucksteuerungsdaten **5** berechnet und es wird der Druck **6** ausgeführt. Die resultierenden gedruckten Vervielfältigungsstücke **7** werden mit einer Bildaufnahmeeinrichtung **8**, z. B. Kamera, aufgenommen. Das aufgenommene Bild liegt hierbei in einem zweiten Farbsystem, z. B. RGB-Format, vor. Aufgrund der Lichtverhältnisse bei der Bildaufnahme und der optischen Eigenschaften der Kamera **8** ist das aufgenommene im zweiten Bildformat vorliegende Bild verzerrt und die Farbe und die Helligkeit des Bildes ist verfälscht. Zur Regelung der Farbdruckeinrichtung wird der Mittelwert über die im zweiten Farbsystem aufgenommenen Bilder berechnet 9, um zu gewährleisten, dass die Farbregelung nur aufgrund systembedingter Fehler erfolgt. Nicht regelmäßig wiederkehrende Fehler, z. B. durch Farbeinschlüsse in dem bedruckten Papier bleiben dadurch unberücksichtigt. Im Falle einer Kleinstserie (nur ein Bild) findet allerdings ein Ausschleusen und Ersatz des Vervielfältigungsstückes statt.

[0019] Das derart gemittelte aufgenommene Vergleichsbild wird in das erste Farbsystem mit einer Transformationsmatrix umgerechnet 10. Die Transformationsmatrix wird durch Einmessen von Kalibrierungsvorlagen als zweidimensionale Umrechnungsmaske erzeugt. Hierbei wird die Inhomogenität in der aufgenommenen Fläche, die nichtlineare Darstellung des Helligkeitswerte in dem aufgenommenen Bild und die Abweichungen der Maximalwerte und der Nullpunkte der Farb- und Helligkeitswerte berücksichtigt. Die Helligkeitskorrektur findet im dreidimensionalen Farbraum statt.

[0020] Es wird ein Vergleich 12 zwischen dem aufgenommenen gemittelten und umgerechneten Vergleichs-Istbild **11** und dem ebenfalls im ersten Farbformat vorliegenden Druckvorlagebild **3** und eine entsprechende Korrektur **13** der Drucksteuerungsdaten durchgeführt. Vorzugsweise wird die Korrektur nur sporadisch und nicht bei jedem Bild vorgenommen, z. B. bei jedem achten Bild. Die Korrektur erfolgt druckzonenabhängig nur in den abweichenden Zonen.

[0021] Das beschriebene System zur Farbregelung kann, wie in der **Fig.** 2 skizziert, um eine Qualitätskontrolle erweitert werden. Hierzu wird jedes von der Kamera **8** aufgenommene Bild mit dem Druckvorlagebild **3** verglichen. Allerdings findet keine Mittelung der Bilder statt. Zudem erfolgt bei der Umrechnung des aufgenommenen Bildes vom zweiten Farbsystem in das erste Farbsystem keine Helligkeitsanpassung und Entzerrung. Vielmehr erfolgt eine Anpassung **14** des Druckvorlagebildes **3** an die Fehler der Bildaufnahme mit der Kamera **8** der gedruckten Vervielfältigungsstücke **7**. Die inverse Helligkeitsanpassung und Verzerrung erfolgt unter inverser Verwendung der Transformationsmatrix, die zum Umrechnen **10** der gemittelten aufgenommenen Bilder in Vergleichs-Istbilder **11** eingesetzt wird. Hierzu wird zunächst das Druckvorlagebild von dem ersten Farbsystem (z. B. LAB) in das zweite Farbsystem (RGB) der Kamera umgerechnet. Anschließend erfolgt die inverse Helligkeitskorrektur und die inverse Verzerrung. Das resultierende Bild würde dem von der Kamera aufgenommenen Bild im zweiten Farbsystem entsprechen. Dieses verzerrte Bild wird anschließend von dem zweiten Farbsystem in das erste Farbsystem wieder zurückgerechnet. Das resultierende verzerrte Sollbild im ersten Farbsystem wird automatisch mit einem Istbild **16** verglichen, das durch Farbsystemumrechnung **17** von dem zweiten Farbsystem in das erste Farbsystem gewonnen wird. Dem Vergleich 18 zwischen dem Sollbild **15** und dem Istbild **16** erfolgt auf der Basis von Qualitätskriterien. Sofern die Qualität des Vervielfältigungsstücks **7** nicht ausreichend ist, wird dieses mit Hilfe eines Steuersignals **19** in bekannter Weise ausgesondert. Im Falle einer Kleinstserie (nur ein Bild) findet ein Ausschleusen und Ersatz statt.

[0022] Um zu ermöglichen, dass das im ersten Farbsystem vorliegende Druckvorlagebild möglichst farbecht auf einem Monitor dargestellt wird, der in einem zweiten Farbsystem betrieben wird, kann das Verfahren um eine Umrechnungsroutine und eine Helligkeitskorrektur der im ersten Farbsystem abgespeicherten Druckvorlage erfolgen. Dies erfolgt durch Vermessen der Helligkeitswerte des auf dem Monitor dargestellten Druckvorlagebildes an verschiedenen Positionen. Aus den Helligkeitswerten wird eine zweidimensionale Umrechnungsmaske erstellt, die sowohl die Inhomogenität des Monitors in der Fläche, als auch die nichtlineare Darstellung der Helligkeitswerte und die Abweichungen des Nullpunkts und der Maximalwerte der Helligkeitswerte berücksichtigt. Weitere Druckvorlagebilder werden mit Hilfe der derart erstellen Umrechnungsmaske später helligkeitskorrigiert. Die Umwandlung des Druckvorlagebildes von dem ersten Farbsystem in das zweite Farbsystem erfolgt anhand einer Transformationsmatrix. Diese Transformationsmatrix wird durch Vermessen der Farben eines auf dem helligkeitskalibrierten Monitor dargestellten Bildes mit einem Spektralfotometer berechnet. Hierzu werden die gewonnenen Messpunkte mit Hilfe eines dreidimensionalen mathematischen Modells in bekannter Weise in eine Kalibrierungstabelle umgerechnet.

[0023] Das beschriebene Verfahren bildet ein geschlossenes System für den digitalen Farbdruck mit einer automatischen Nachregelung der Farbanteile sowie eine automatische Qualitätskontrolle.

[0024] Durch die Farbanpassung der Vervielfältigungsstücke und der automatischen Farbanpassung und Entzerrung des auf dem Monitor dargestellten Bildes kann der Aufwand für den Andruck und den Druck kleiner Druckserien erheblich verringert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung von digitalen Farbdruckeinrichtungen mit den Schritten:

a) Ansteuerung (**4**) der Farbdruckeinrichtung mittels einer Druckvorlage (**3**) in Form eines digitalen Bildes, das in einem ersten Farbsystem vorliegt, zur Vervielfältigung der Druckvorlage (**3**);

b) Bildaufnahme mehrerer gedruckter Vervielfältigungsstücke (**7**) oder von Ausschnitten davon mit einer Bildaufnahmeeinrichtung (**8**) in einem zweiten Farbsystem;

c) Berechnen eines Vergleichsbildes durch Bilden des Mittelwertes (**9**) von aufgenommenen Bildern;

gekennzeichnet durch

d) Umrechnen des Vergleichsbildes in das erste Farbsystem oder der Druckvorlage (**3**) in das zweite Farbsystem;

e) Vergleichen des umgerechneten Vergleichs-Istbildes (**11**) mit der Druckvorlage (**3**);

f) Nachregeln (**13**) des digitalen Farbdrucks zur optimierten Farbanpassung der Vervielfältigungsstücke (**7**) an die Druckvorlage (**3**).

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Umrechnen des Vergleichsbildes im Schritt d) durch:

a) Helligkeitskorrektur des Vergleichsbildes, das durch Mittelwertbildung (**9**) der aufgenommenen Bilder der Vervielfältigungsstücke (**7**) berechnet ist;

b) Umrechnen (**10**) des helligkeitskorrigierten Vergleichsbildes in das erste Farbsystem;

c) Entzerren des umgerechneten Vergleichsbildes.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachregelung (**13**) des digitalen Drucks in Abhängigkeit von den Druckzonen der Farbdruckeinrichtung erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer zusätzlichen kontinuierlichen Qualitätskontrolle der Vervielfältigungsstücke (**7**), gekennzeichnet durch

a) Anpassen des Druckvorlagebildes (**3**) an die Fehler der Bildaufnahme der gedruckten Vervielfältigungsstücke (**7**) durch

- Helligkeitsanpassung des Druckvorlagebildes (**3**) und
- Verzerrung des helligkeitsangepassten Druckvorlagebildes (**3**);

b) Umrechnen (**17**) der aufgenommenen Bilder der Vervielfältigungsstücke (**7**) von dem zweiten Farbsystem in das erste Farbsystem;

c) automatisches Vergleichen (**18**) der umgerechneten aufgenommenen Bilder mit dem angepassten Druckvorlagebild (**15**).

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Nummer: DE 100 23 270 A1
Int. Cl.[7]: G 03 F 3/08
Offenlegungstag: 2. Mai 2002

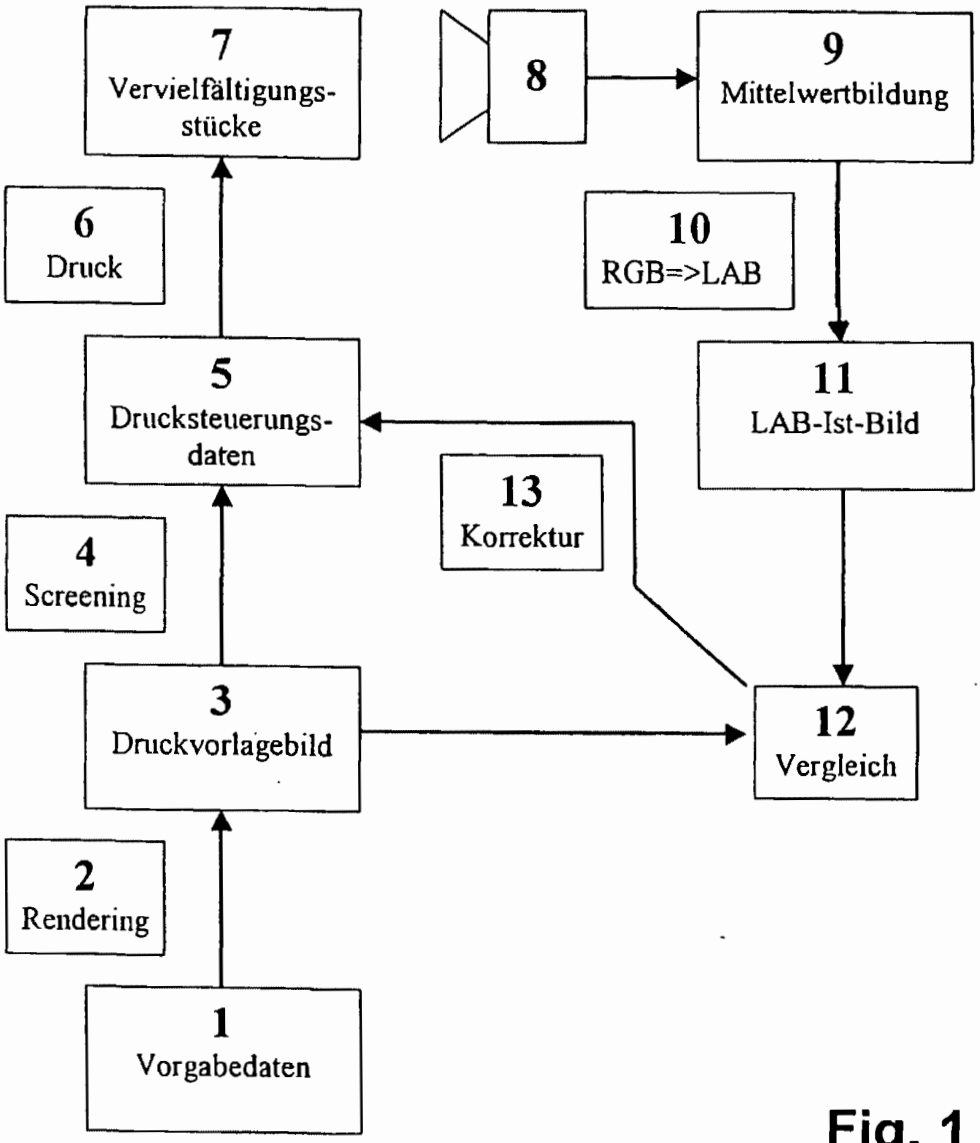
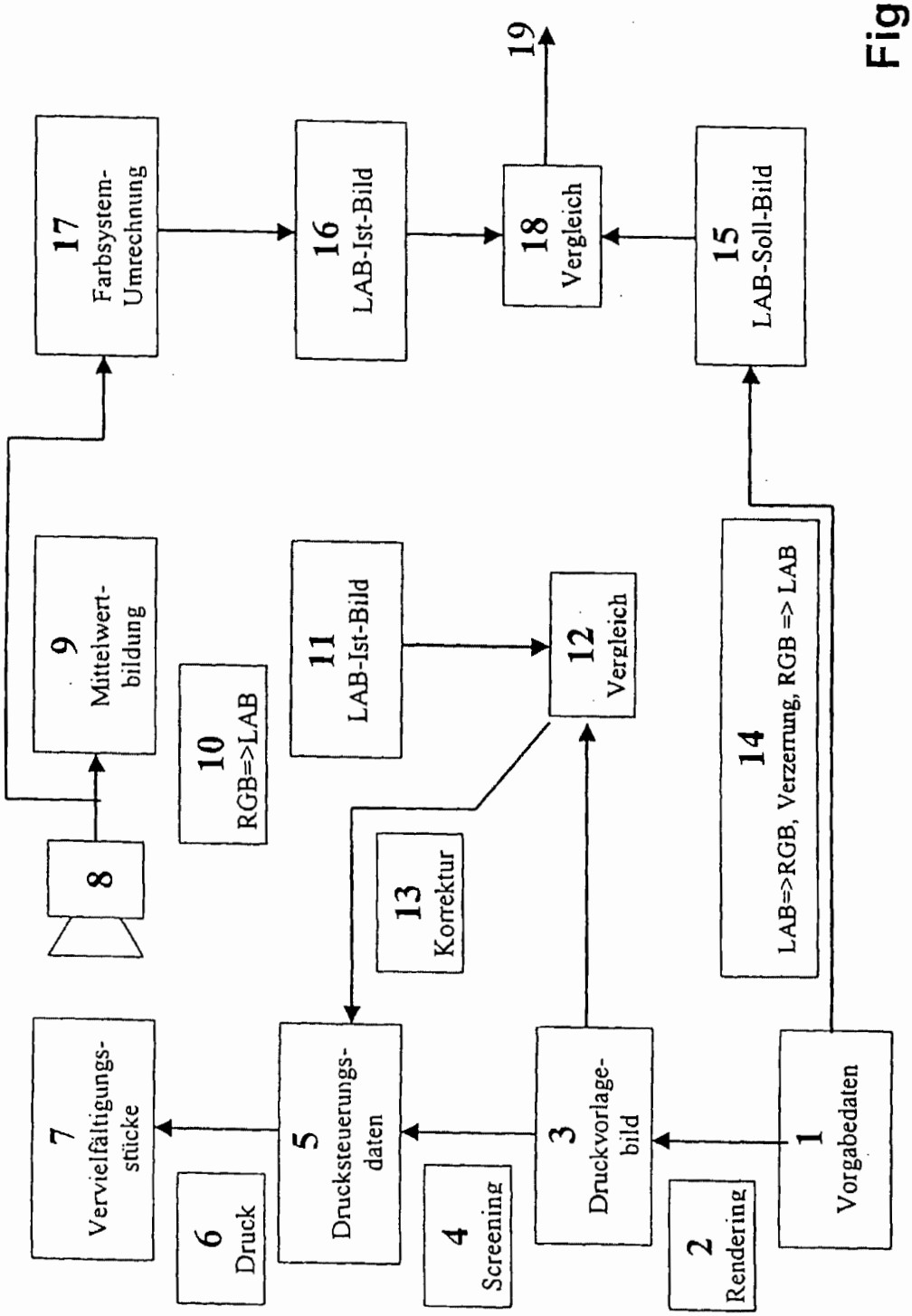


Fig. 1

Nummer: DE 100 23 270 A1
Int. Cl.[7]: G 03 F 3/08
Offenlegungstag: 2. Mai 2002

Fig. 2



102 180/8

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT

(12) **Patentschrift**

(10) **DE 100 23 270 C 2**

(51) Int. Cl.[7]:
G 03 F 3/08
B 41 F 33/14

(21) Aktenzeichen: 100 23 270.1-51
(22) Anmeldetag: 12. 5. 2000
(43) Offenlegungstag: 2. 5. 2002
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 12. 9. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:
Krauß Software GmbH, 38162 Cremlingen, DE

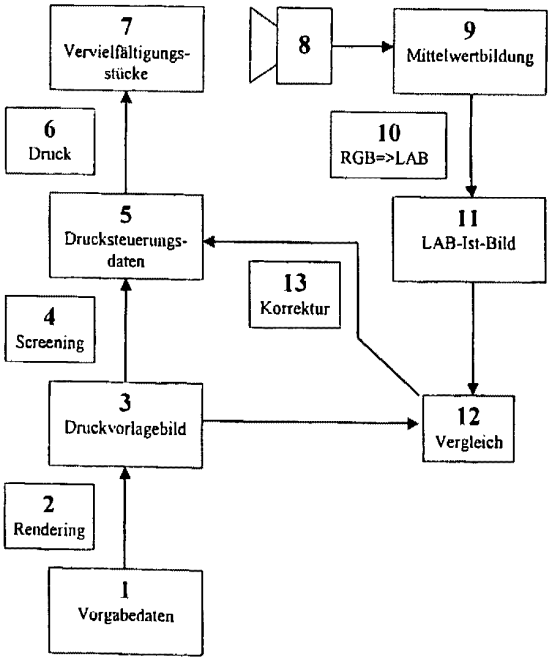
(74) Vertreter:
GRAMM, LINS & PARTNER, 38122 Braunschweig

(72) Erfinder:
Krauß, Bernd, 38162 Cremlingen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 195 16 354 A1
DE 43 21 177 A1

(54) Verfahren zur Regelung von digitalen Farbdruckeinrichtungen

(57) Verfahren zur Regelung von digitalen Farbdruckeinrichtungen mit den Schritten:
a) Ansteuerung (4) der Farbdruckeinrichtung mittels einer Druckvorlage (3) in Form eines digitalen Bildes, das in einem ersten Farbsystem vorliegt, zur Vervielfältigung der Druckvorlage (3);
b) Bildaufnahme mehrerer gedruckter Vervielfältigungsstücke (7) oder von Ausschnitten davon mit einer Bildaufnahmeeinrichtung (8) in einem zweiten Farbsystem;
c) Berechnen eines Vergleichsbildes durch Bilden des Mittelwertes (9) von aufgenommenen Bildern;
gekennzeichnet durch
d) Umrechnen des Vergleichsbildes in das erste Farbsystem oder der Druckvorlage (3) in das zweite Farbsystem;
e) Vergleichen des umgerechneten Vergleichsbildes (11) mit der Druckvorlage (3);
f) Nachregeln (13) des digitalen Farbdrucks zur optimierten Farbanpassung der Vervielfältigungsstücke (7) an die Druckvorlage (3).



DE 100 23 270 C 2

DE 100 23 270 C 2

BUNDESDRUCKEREI 07.02 202 370/61/9 7

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung von digitalen Farbdruckeinrichtungen mit den Schritten:

a) Ansteuerung einer Farbdruckeinrichtung mittels einer Druckvorlage in Form eines digitalen Bildes, das in einem ersten Farbsystem vorliegt, zur Vervielfältigung der Druckvorlage;
b) Bildaufnahme mehrere gedruckter Vervielfältigungsstücke oder von Ausschnitten davon mit einer Bildaufnahmeeinrichtung in einem zweiten Farbsystem;
c) Berechnen eines Vergleichsbildes durch Bildung des Mittelwertes von aufgenommenen Bildern.

[0002] Bei herkömmlichen allgemein bekannten Farbdruckverfahren wird ein digitales Druckvorlagebild zunächst z. B. von einem Pixel-Format mit dem sogenannten Redering-Verfahren in ein Bitmap-Format umgewandelt, das eine gewünschte Auflösung (DPI-Zahl) aufweist. Hierbei wird vorzugsweise das LAB-Bitmap-Format (Leuchtdichte-AB-Buntzeit-Format entsprechend CIE-LAB DIN 5033 Teil 3) verwendet. Anschließend erfolgt das sogenannte Screening-Verfahren zur Ansteuerung des Druckkopfs der Farbdruckeinrichtung und das Vorlagebild wird vervielfältigt.

[0003] Zur Farbregelung ist bekannt, spezielle Messbereiche mit auszudrucken. Der Messbereich wird mit einer Kamera aufgenommen und die Messergebnisse werden über eine Anzahl aufeinanderfolgender Druckexemplare gemittelt und mit Bezugsgrößen zur Farbkorrektur verglichen. Nachteilig findet hierbei eine Regelung nur anhand eines eingeschränkten Bildausschnitts statt. Zudem erfolgt der Vergleich anhand eines genormten Bezugsgrößenausschnitts und nicht anhand der Druckvorlage.

[0004] Zur Qualitätskontrolle ist es weiterhin bekannt, die Druckexemplare mit einer Kamera aufzunehmen und einen Vergleich der Bildstrukturen der Bildvorlage und der Druckexemplare sowie einen Farbtonvergleich von Farbflächen durchzuführen.

[0005] So ist in der DE 43 21 177 A1 ein Farbdruckregelungsverfahren offenbart, bei dem ein Sollbild mit einem Istbild verglichen wird, um eine Farbregelung durchzuführen. Die Soll-Daten entstammen hierbei einem von einem Druckexemplar aufgenommenen und als korrekt von einem Benutzer erkannten O.K.-Bild. Digitale Bilddaten der von der Kamera aufgenommenen Bilder werden gefiltert (z. B. X. Y. Z oder RGB).

[0006] In der DE 195 16 354 A1 ist ein Farbdruckregelungsverfahren beschrieben, bei der das Nachregeln des digitalen Farbdrucks anhand eines Vergleichs von Ist-Daten mit Soll-Daten erfolgt. Die Soll-Bilddaten entstammen hierbei einem fehlerfreien gedruckten Bild-Original. Der O.K.-Bogen wird daher, ebenso wie die reproduzierten Bögen aufgenommen und liegt in dem gleichen Farbsystem vor.

[0007] Bei diesem Farbdruckregelungsverfahren wird ein gedrucktes Bild als Referenzbild verwendet. Dabei wird das Druckbild nachteilig visuell bewertet.

[0008] Dies hat den Nachteil, dass das menschliche Auge die realen Differenzen nicht absolut feststellen kann und ortsabhängige Farbtöne verschieden wahrgenommen werden. Zudem beeinflusst die Verzerrung des Objektivs zur Aufnahme der gedruckten Bögen, die Papierart und die Druckqualität etc. die Wahrnehmung des Referenzbildes. Es ist daher nicht gewährleistet, dass ein bei der Betrachtung durch das menschliche Auge als einwandfrei festgestelltes Druckbild tatsächlich der digitalen Druckvorlage entspricht.

[0009] Die Farbkontrolle und Farbregelung von Farbdruckeinrichtungen ist erforderlich, da bei digitalen Farbdruckmaschinen im Laufe eines Massendrucks Farbänderungen auftreten. Die Farbkontrolle und die Farbregelung ist insofern problematisch, als physikalische Eigenschaften der Bildaufnahmevorrichtungen und die Lichtverhältnisse den Farbvergleich verfälschen.

[0010] Aufgabe der Erfindung war es, ein verbessertes Verfahren zur Regelung von digitalen Farbdruckeinrichtungen zu schaffen.

[0011] Die Aufgabe wird bei dem die Schritte gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs aufweisenden Verfahren erfindungsgemäß durch die weiteren Schritte gelöst von:

- Umrechnen des Vergleichsbildes in das erste Farbsystem oder der Druckvorlage in das zweite Farbsystem;
- Vergleichen des umgerechneten Vergleichsbildes mit der Druckvorlage;
- Nachregeln des digitalen Farbdrucks zur optimierten Farbanpassung der Vervielfältigungsstücke an die Druckvorlage.

[0012] Erfindungsgemäß wird somit vorgeschlagen, dass durch Mittelwertbildung der aufgenommenen Bilder gewonnene Vergleichsbild in das erste Farbsystem umzurechnen, in dem auch die Druckvorlage vorliegt. Das erste Farbsystem kann z. B. ein LAB-Bitmap-Format sein. Die Umrechnung erfolgt in bekannter Weise mit Hilfe einer geeigneten Transformationsmatrix. Die nunmehr im gleichen Farbsystem vorliegenden Vergleichs- und Druckvorlagebilder werden miteinander verglichen und der digitale Druck bzw. die Druckkopfansteuerung auf der Basis des Bildvergleiches nachgeregelt.

[0013] Erfindungsgemäß wird somit vorgeschlagen, nicht wie bisher üblich spezielle Vergleichsmuster für die Farbregelung zu verwenden, sondern das Druckbild als solches. Ausgangsbasis für den Vergleich ist die im ersten Farbsystem vorliegende Druckvorlage, wobei erfindungsgemäß das ermittelte Vergleichsbild in das erste Farbsystem umgerechnet bzw. transformiert wird. Alternativ hierzu kann der Vergleich auch im zweiten Farbsystem erfolgen. Der Vergleich im ersten Farbsystem ist jedoch zu bevorzugen, da es für das menschliche Auge gleichabständig ist.

[0014] Vorzugsweise erfolgt bei der Umrechnung des Vergleichsbildes in das erste Farbsystem eine Helligkeitskorrektur des Vergleichsbildes, anschließend die Umrechnung bzw. Transformation in das erste Farbsystem und eine Entzerrung des umgerechneten Vergleichsbildes.

[0015] Die Transformationsmatrixen zur Helligkeitskorrektur, Umrechnung und Entzerrung können z. B. durch Einmessen und Auswerten von Kalibrierungsvorlagen erfolgen.

[0016] Vorzugsweise erfolgt die Nachregelung des digitalen Drucks bzw. die Druckkopfansteuerung in Abhängigkeit von Druckzonen der Farbdruckeinrichtung. Auf diese Weise können die abweichenden relevanten Bildbereiche gezielt nachgeregelt werden.

[0017] Ergänzend zu dem Verfahren ist zusätzlich zur Farbregelung eine kontinuierliche Qualitätskontrolle der Vervielfältigungsstücke vorgesehen. Erfindungsgemäß wird hierzu das Druckvorlagebild an die Fehler der Bildaufnahme der gedruckten Vervielfältigungsstücke angepasst, indem eine Helligkeitskorrektur und eine Verzerrung des helligkeitsangepassten Druckvorlagenbildes erfolgt und die aufgenommenen Bilder von einem zweiten Farbsystem in das erste Farbsystem der Druckvorlage umgerechnet werden.

[0018] Auch bei der Qualitätskontrolle erfolgt somit der

Qualitätsvergleich im ersten Farbsystem, auf dem auch der Farbdruck beruht. Allerdings wird die Druckvorlage entsprechend der systematischen Verfälschung der Bildaufnahmevorrichtung in einer fehlerhaftes Bild umgerechnet, anstatt die aufgenommenen Bilder zu korrigieren. Dies hat den Vorteil, dass die Umrechnung nur einmal für die Druckvorlage erfolgen muss und erheblicher Rechenaufwand eingespart wird.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0020] **Fig.** 1 Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Regelung von digitalen Farbdruckeinrichtungen;

[0021] **Fig.** 2 Ablaufdiagramm nach **Fig.** 1 mit einem zusätzlichen Verfahren zur kontinuierlichen Qualitätskontrolle.

[0022] Die **Fig.** 1 lässt ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Regelung von digitalen Farbdruckeinrichtungen erkennen. Der digitale Farbdruck basiert auf Vorgabedaten **1**, die eine Druckvorlage in digitaler Form repräsentieren. Die Vorgabedaten **1** werden mit bekannten Rendering-Verfahren **2** in ein Bitmap-Format mit einer gewünschten Auflösung (DPI-Zahl) umgerechnet. Das Rendering-Verfahren **2** ist üblicherweise erforderlich, da die Vorgabedaten **1** in einem für den digitalen Farbdruck ungeeigneten Pixel- oder Vektorformat von einem entsprechenden Grafikprogramm generiert werden. Mit Hilfe des Rendering-Verfahrens **2** wird ein Druckvorlagebild in ein erstes Farbsystem umgerechnet. Auf der Basis dieser im ersten Farbsystem vorliegenden Druckvorlage **3** erfolgt das sogenannte Screening-Verfahren **4** zur Ansteuerung der Druckköpfe. In dem bekannten Screening-Verfahren **4** werden Drucksteuerungsdaten **5** berechnet und es wird der Druck **6** ausgeführt. Die resultierenden gedruckten Vervielfältigungsstücke **7** werden mit einer Bildaufnahmeeinrichtung **8**, z. B. Kamera, aufgenommen. Das aufgenommene Bild liegt hierbei in einem zweiten Farbsystem, z. B. RGB-Format, vor. Aufgrund der Lichtverhältnisse bei der Bildaufnahme und der optischen Eigenschaften der Kamera **8** ist das aufgenommene im zweiten Bildformat vorliegende Bild verzerrt und die Farbe und die Helligkeit des Bildes ist verfälscht. Zur Regelung der Farbdruckeinrichtung wird der Mittelwert über die im zweiten Farbsystem aufgenommenen Bilder berechnet 9, um zu gewährleisten, dass die Farbregelung nur aufgrund systembedingter Fehler erfolgt. Nicht regelmäßig wiederkehrende Fehler, z. B. durch Farbeinschlüsse in dem bedruckten Papier bleiben dadurch unberücksichtigt. Im Falle einer Kleinstserie (nur ein Bild) findet allerdings ein Ausschleusen und Ersatz des Vervielfältigungsstückes statt.

[0023] Das derart gemittelte aufgenommene Vergleichsbild wird in das erste Farbsystem mit einer Transformationsmatrix umgerechnet 10. Die Transformationsmatrix wird durch Einmessen von Kalibrierungsvorlagen als zweidimensionale Umrechnungsmaske erzeugt. Hierbei wird die Inhomogenität in der aufgenommenen Fläche, die nichtlineare Darstellung des Helligkeitswerte in dem aufgenommenen Bild und die Abweichungen der Maximalwerte und der Nullpunkte der Farb- und Helligkeitswerte berücksichtigt. Die Helligkeitskorrektur findet im dreidimensionalen Farbraum statt.

[0024] Es wird ein Vergleich 12 zwischen dem aufgenommenen gemittelten und umgerechneten Vergleichs-Istbild **11** und dem ebenfalls im ersten Farbformat vorliegenden Druckvorlagebild **3** und eine entsprechende Korrektur **13** der Drucksteuerungsdaten durchgeführt. Vorzugsweise wird die Korrektur nur sporadisch und nicht bei jedem Bild vorgenommen, z. B. bei jedem achten Bild. Die Korrektur erfolgt druckzonenabhängig nur in den abweichenden Zonen.

[0025] Das beschriebene System zur Farbregelung kann, wie in der **Fig.** 2 skizziert, um eine Qualitätskontrolle erweitert werden. Hierzu wird jedes von der Kamera **8** aufgenommene Bild mit dem Druckvorlagebild **3** verglichen. Allerdings findet keine Mittelung der Bilder statt. Zudem erfolgt bei der Umrechnung des aufgenommenen Bildes vom zweiten Farbsystem in das erste Farbsystem keine Helligkeitsanpassung und Entzerrung. Vielmehr erfolgt eine Anpassung **14** des Druckvorlagebildes **3** an die Fehler der Bildaufnahme mit der Kamera **8** der gedruckten Vervielfältigungsstücke **7**. Die inverse Helligkeitsanpassung und Verzerrung erfolgt unter inverser Verwendung der Transformationsmatrix, die zum Umrechnen **10** der gemittelten aufgenommenen Bilder in Vergleichs-Istbilder **11** eingesetzt wird. Hierzu wird zunächst das Druckvorlagebild von dem ersten Farbsystem (z. B. LAB) in das zweite Farbsystem (RGB) der Kamera umgerechnet. Anschließend erfolgt die inverse Helligkeitskorrektur und die inverse Verzerrung. Das resultierende Bild würde dem von der Kamera aufgenommenen Bild im zweiten Farbsystem entsprechen. Dieses verzerrte Bild wird anschließend von dem zweiten Farbsystem in das erste Farbsystem wieder zurückgerechnet. Das resultierende verzerrte Sollbild im ersten Farbsystem wird automatisch mit einem Istbild **16** verglichen, das durch Farbsystemumrechnung **17** von dem zweiten Farbsystem in das erste Farbsystem gewonnen wird. Dem Vergleich **18** zwischen dem Sollbild **15** und dem Istbild **16** erfolgt auf der Basis von Qualitätskriterien. Sofern die Qualität des Vervielfältigungsstücks **7** nicht ausreichend ist, wird dieses mit Hilfe eines Steuersignals **19** in bekannter Weise ausgesondert. Im Falle einer Kleinstserie (nur ein Bild) findet ein Ausschleusen und Ersatz statt.

[0026] Um zu ermöglichen, dass das im ersten Farbsystem vorliegende Druckvorlagebild möglichst farbecht auf einem Monitor dargestellt wird, der in einem zweiten Farbsystem betrieben wird, kann das Verfahren um eine Umrechnungsroutine und eine Helligkeitskorrektur der im ersten Farbsystem abgespeicherten Druckvorlage erfolgen. Dies erfolgt durch Vermessen der Helligkeitswerte des auf dem Monitor dargestellten Druckvorlagebildes an verschiedenen Positionen. Aus den Helligkeitswerten wird eine zweidimensionale Umrechnungsmaske erstellt, die sowohl die Inhomogenität des Monitors in der Fläche, als auch die nichtlineare Darstellung der Helligkeitswerte und die Abweichungen des Nullpunkts und der Maximalwerte der Helligkeitswerte berücksichtigt. Weitere Druckvorlagebilder werden mit Hilfe der derart erstellen Umrechnungsmaske später helligkeitskorrigiert. Die Umwandlung des Druckvorlagebildes von dem ersten Farbsystem in das zweite Farbsystem erfolgt anhand einer Transformationsmatrix. Diese Transformationsmatrix wird durch Vermessen der Farben eines auf dem helligkeitskalibrierten Monitor dargestellten Bildes mit einem Spektralfotometer berechnet. Hierzu werden die gewonnenen Messpunkte mit Hilfe eines dreidimensionalen mathematischen Modells in bekannter Weise in eine Kalibrierungstabelle umgerechnet.

[0027] Das beschriebene Verfahren bildet ein geschlossenes System für den digitalen Farbdruck mit einer automatischen Nachregelung der Farbanteile sowie eine automatische Qualitätskontrolle.

[0028] Durch die Farbanpassung der Vervielfältigungsstücke und der automatischen Farbanpassung und Entzerrung des auf dem Monitor dargestellten Bildes kann der Aufwand für den Andruck und den Druck kleiner Druckserien erheblich verringert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung von digitalen Farbdruckeinrichtungen mit den Schritten:

a) Ansteuerung (**4**) der Farbdruckeinrichtung mittels einer Druckvorlage (**3**) in Form eines digitalen Bildes, das in einem ersten Farbsystem vorliegt, zur Vervielfältigung der Druckvorlage (**3**);

b) Bildaufnahme mehrerer gedruckter Vervielfältigungsstücke (**7**) oder von Ausschnitten davon mit einer Bildaufnahmeeinrichtung (**8**) in einem zweiten Farbsystem;

c) Berechnen eines Vergleichsbildes durch Bilden des Mittelwertes (**9**) von aufgenommenen Bildern;

gekennzeichnet durch

d) Umrechnen des Vergleichsbildes in das erste Farbsystem oder der Druckvorlage (**3**) in das zweite Farbsystem;

e) Vergleichen des umgerechneten Vergleichsbildes (11) mit der Druckvorlage (**3**);

f) Nachregeln (**13**) des digitalen Farbdrucks zur optimierten Farbanpassung der Vervielfältigungsstücke (**7**) an die Druckvorlage (**3**).

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Umrechnen des Vergleichsbildes im Schritt d) durch:

a) Helligkeitskorrektur des Vergleichsbildes, das durch Mittelwertbildung (**9**) der aufgenommenen Bilder der Vervielfältigungsstücke (**7**) berechnet ist;

b) Umrechnen (**10**) des helligkeitskorrigierten Vergleichsbildes in das erste Farbsystem;

c) Entzerren des umgerechneten Vergleichsbildes.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachregelung (**13**) des digitalen Drucks in Abhängigkeit von den Druckzonen der Farbdruckeinrichtung erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer zusätzlichen kontinuierlichen Qualitätskontrolle der Vervielfältigungsstücke (**7**), gekennzeichnet durch

a) Anpassen des Druckvorlagebildes (**3**) an die Fehler der Bildaufnahme der gedruckten Vervielfältigungsstücke (**7**) durch
Helligkeitsanpassung des Druckvorlagebildes (**3**) und
Verzerrung des helligkeitsangepassten Druckvorlagebildes (**3**);

b) Umrechnen (**17**) der aufgenommenen Bilder der Vervielfältigungsstücke (**7**) von dem zweiten Farbsystem in das erste Farbsystem;

c) automatisches Vergleichen (**18**) der umgerechneten aufgenommenen Bilder mit dem angepassten Druckvorlagebild (**15**).

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Nummer: DE 100 23 270 C2
Int. Cl.[7]: G 03 F 3/08
Veröffentlichungstag: 12. September 2002

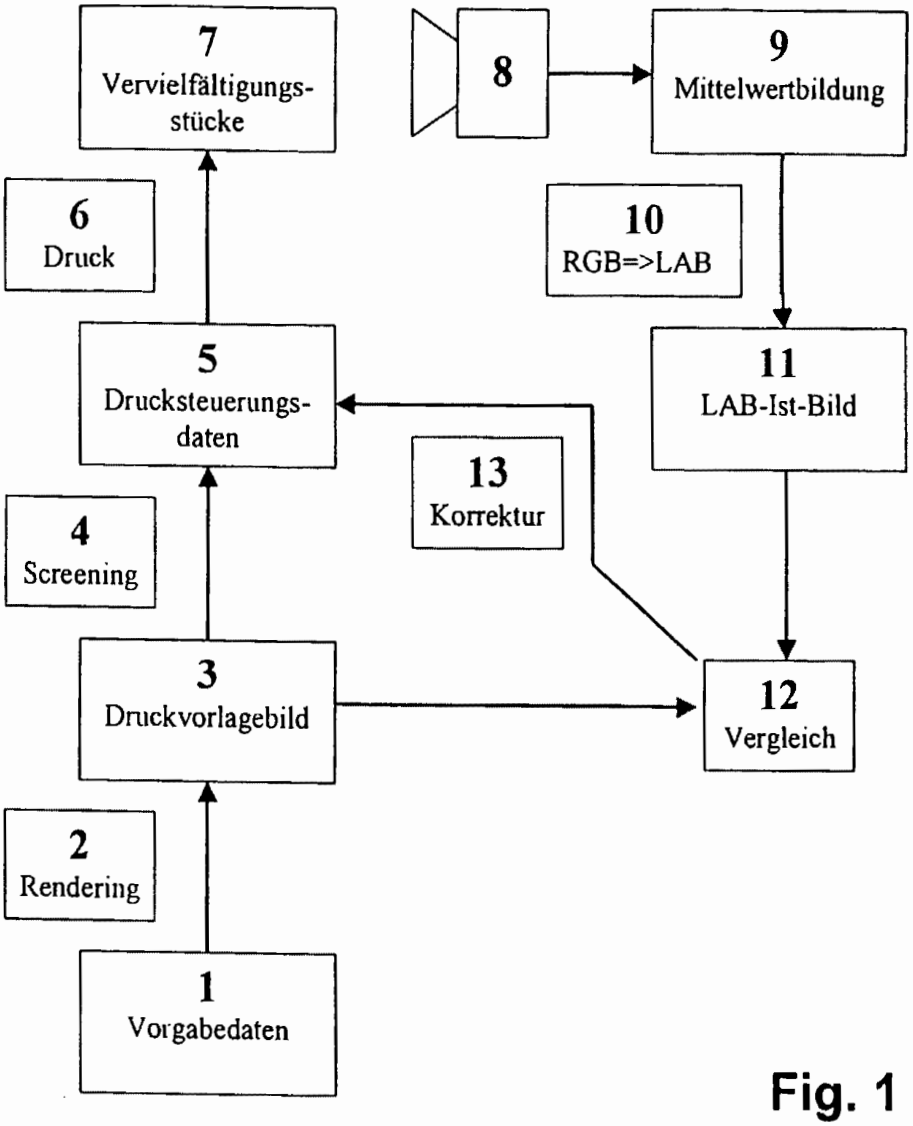
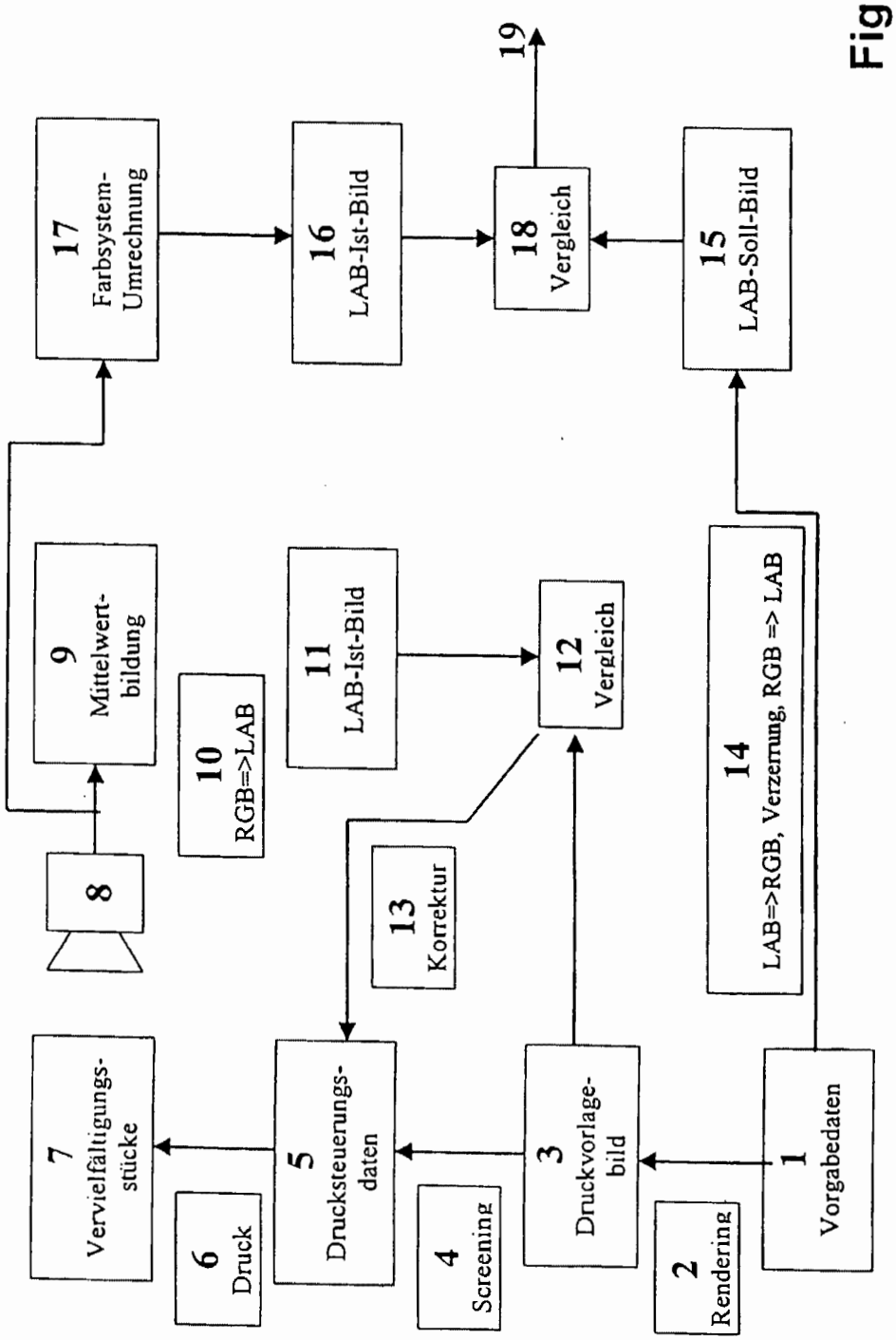


Fig. 1

Nummer: DE 100 23 270 C2
Int. Cl.[7]: G 03 F 3/08
Veröffentlichungstag: 12. September 2002

Fig. 2



202 370/61

RCA PU070073AL
CITED BY APPLICANT

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2003－169220
（P2003－169220A）
(43)公開日　平成15年６月13日(2003.6.13)

(51)Int.Cl.'		識別記号	FI			テーマコード'（参考）
Ｈ０４Ｎ	1/60		Ｃ０３Ｇ	15/00	３０３	２Ｃ２６２
Ｂ４１Ｊ	2/525			15/01	Ｓ	２Ｈ０２７
Ｇ０３Ｇ	15/00	３０３			Ｙ	２Ｈ０３０
	15/01			21/00	３８６	５Ｂ０５７
					３９６	５Ｃ０７７

審査請求　未請求　請求項の数７　ＯＬ　（全 10 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2001－364511(P2001－364511)

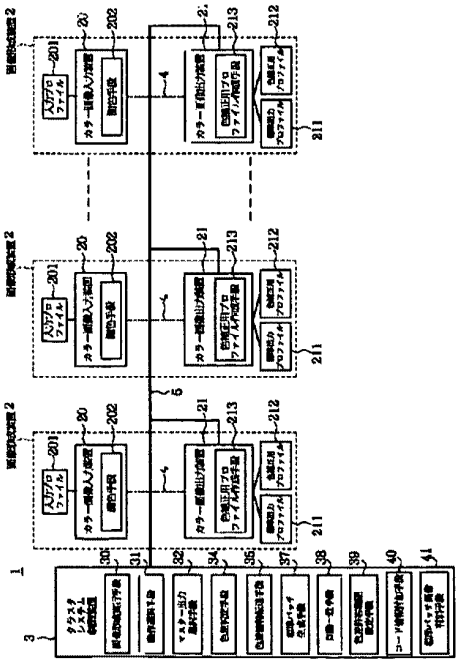
(22)出願日　平成13年11月29日(2001.11.29)

(71)出願人　000001270
コニカ株式会社
東京都新宿区西新宿１丁目26番２号
(72)発明者　小林　千春
東京都八王子市石川町2970　コニカ株式会社内
(74)代理人　100081709
弁理士　鶴若　俊雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　画像形成システム

(57)【要約】　（修正有）
【課題】多くのカラー画像出力装置から同一の色再現を有する画像が同時に出力可能である。
【解決手段】制御情報、画像情報を相互にやり取りするための通信手段４と、画像形成を実行させる画像形成実行手段３０と、複数のカラー画像出力装置２１を単独のカラー画像出力装置として作動させるか連結動作させるかを選択する動作選択手段３１と、マスターのカラー画像出力装置を選択するマスター出力選択手段３２と、標準パッチ画像を１台のカラー画像入力装置２０で読み取り測色を行う測色手段２０２と、全ての測色ポイントでマスターのカラー画像出力装置２１との色差を求め判定する色差判定手段３４と、選択されたカラー画像出力装置２１に色差情報を転送する色差情報転送手段３５と、色補正用プロファイルを生成する色補正用プロファイル作成手段２１３と、を有する。



【特許請求の範囲】
【請求項１】複数のカラー画像出力装置と、１台以上のカラー画像入力装置とを有する画像形成システムにおいて、
前記複数のカラー画像出力装置と前記カラー画像入力装置との間で制御情報、画像情報を相互にやり取りするための通信手段と、前記複数のカラー画像出力装置が並行して画像形成を実行させる画像形成実行手段と、前記複数のカラー画像出力装置を単独のカラー画像出力装置として作動させるか複数のカラー画像出力装置を連結動作させるかを選択する動作選択手段と、複数のカラー画像出力装置から色再現の基準となるマスターのカラー画像出力装置を選択するマスター出力選択手段と、複数のカラー画像出力装置から印刷された標準パッチ画像を１台のカラー画像入力装置で読み取り測色を行う測色手段と、全ての測色ポイントでマスターのカラー画像出力装置との色差を求め色差が所定範囲内の値であるか否かを判定する色差判定手段と、色差が所定範囲内であるカラー画像出力装置を選択し選択されたカラー画像出力装置に色差情報を転送する色差情報転送手段と、各カラー画像出力装置で色差情報を元に色補正用プロファイルを生成する色補正用プロファイル作成手段と、を有することを特徴とする画像形成システム。
【請求項２】ＣＭＹＫ各単色の階調特性が所定の直線性を持ちかつ所定の色域を持っているかどうか判別可能な標準パッチ生成手段を有することを特徴とする請求項１に記載の画像形成システム。
【請求項３】色域圧縮の方向、空間フィルタ係数、ハーフトーン形成方法及びオペレータが設定した色味・濃度の画質設定情報を複数のカラー画像出力装置間で自動的に一致させる自動一致手段を有することを特徴とする請求項１に記載の画像形成システム。
【請求項４】マスターのカラー画像出力装置と他のカラー画像出力装置間の色差許容範囲をオペレータが設定する色差許容範囲設定手段を有することを特徴とする請求項１に記載の画像形成システム。
【請求項５】連結動作するモードでは色補正用プロファイルを適用し、単独動作モードでは各カラー画像出力装置が持つ標準出力プロファイルを適用することを特徴とする請求項１に記載の画像形成システム。
【請求項６】接続されているカラー画像出力装置を識別するためのコード情報を各カラー画像出力装置が標準パッチ画像に付加するコード情報付加手段と、前記コード情報を前記カラー画像入力装置が読み取り、どのカラー画像出力装置からの標準パッチ画像かを判別する標準パッチ画像判別手段を有することを特徴とする請求項１に記載の画像形成システム。
【請求項７】複数のカラー画像出力装置と、１台以上のカラー画像入力装置とを有する画像形成システムにおいて、
前記カラー画像出力装置と前記カラー画像入力装置間で制御情報、画像情報を相互にやり取りするための通信手段と、前記複数のカラー画像出力装置が並行して画像形成を実行させる画像形成実行手段と、前記複数のカラー画像出力装置を単独のカラー画像出力装置として作動させるか複数のカラー画像出力装置を連結動作させるかを選択する動作選択手段と、複数のカラー画像出力装置から色再現の基準となるマスターのカラー画像出力装置を選択するマスター出力選択手段と、複数のカラー画像出力装置から印刷された標準パッチ画像を１台のカラー画像入力装置で読み取り測色を行う測色手段と、全ての測色ポイントでマスターのカラー画像出力装置との色差を求め色差が所定範囲内の値であるか否かを判定する色差判定手段と、色差が所定範囲外であるカラー画像出力装置に対して装置単独でキャリブレーションを行うように警告する警告手段、過大な色差を検出したカラー画像出力装置に対して異常を通知し、再度標準パッチ画像を印刷する指示をする指示手段と、を有することを特徴とする画像形成システム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】この発明は、複数のカラー画像出力装置と、１台以上のカラー画像入力装置とを有する画像形成システムに関する。
【０００２】
【従来の技術】モノクロの画像形成においては、複数の画像出力装置に対して１つのコンテンツを同時に出力するシステムは存在していたが、複数の画像出力装置の画質を合わせ込むまでの機能はなかった。
【０００３】また、カラー入出力機器においては、スキャナ、モニター、プリンタ間のカラーマッチングが行なわれ、このカラーマッチングは、例えば特開平８－２９７７３４号、特開平１１－１６４１６２号に開示されるように、機器依存の色空間と機器独立の色空間で変換を行う手法が一般的である。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】このように、複数のカラー画像出力装置と、１台以上のカラー画像入力装置とを有する画像形成システムにおいて、複数の画像入出力装置を接続し、同一画像を同時出力するクラスタシステムのための簡易なカラーマッチング方法は存在していないため、複数のカラー画像出力装置で同時に印刷される画像の色味や階調が異なることがあった。
【０００５】この発明は、かかる実情に鑑みてなされたもので、多くのカラー画像出力装置から同一の色再現を有する画像が同時に出力可能である画像形成システムを提供することを目的としている。
【０００６】
【課題を解決するための手段】前記課題を解決し、かつ目的を達成するために、この発明は、以下のように構成

した。

【0007】請求項1に記載の発明は、『複数のカラー画像出力装置と、1台以上のカラー画像入力装置とを有する画像形成システムにおいて、前記複数のカラー画像出力装置と前記カラー画像入力装置との間で制御情報、画像情報を相互にやり取りするための通信手段と、前記複数のカラー画像出力装置が並行して画像形成を実行させる画像形成実行手段と、前記複数のカラー画像出力装置を単独のカラー画像出力装置として作動させるか複数のカラー画像出力装置を連結動作させるかを選択する動作選択手段と、複数のカラー画像出力装置から色再現の基準となるマスターのカラー画像出力装置を選択するマスター出力選択手段と、複数のカラー画像出力装置から印刷された標準パッチ画像を1台のカラー画像入力装置で読み取り測色を行う測色手段と、全ての測色ポイントでマスターのカラー画像出力装置との色差を求め色差が所定範囲内の値であるか否かを判定する色差判定手段と、色差が所定範囲内であるカラー画像出力装置を選択し選択されたカラー画像出力装置に色差情報を転送する色差情報転送手段と、各カラー画像出力装置で色差情報を元に色補正用プロファイルを生成する色補正用プロファイル作成手段と、を有することを特徴とする画像形成システム。』である。

【0008】この請求項1に記載の発明によれば、カラー画像出力装置の基本特性（単色階調性、色域）が所定範囲内でないものは自動的に選択されなくなり、画質に影響のあるパラメータを自動的に複数のカラー画像出力装置間で一致させるため、クラスタシステムで大量印刷を行っても高品質で同じ画質の出力を入手することが可能である。

【0009】請求項2に記載の発明は、『CMYK各単色の階調特性が所定の直線性を持ちかつ所定の色域を持っているかどうか判別可能な標準パッチ生成手段を有することを特徴とする請求項1に記載の画像形成システム。』である。

【0010】この請求項2に記載の発明によれば、標準パッチ画像によりCMYK単色の階調特性、各カラー画像出力装置の色域、LUT（ルックアップテーブル）の格子点上の値を測定することが可能である。

【0011】請求項3に記載の発明は、『色域圧縮の方向、空間フィルタ係数、ハーフトーン形成方法及びオペレータが設定した色味・濃度の画質設定情報を複数のカラー画像出力装置間で自動的に一致させる自動一致手段を有することを特徴とする請求項1に記載の画像形成システム。』である。

【0012】この請求項3に記載の発明によれば、色域圧縮の方向、空間フィルタ係数、ハーフトーン形成方法及びオペレータが設定した色味・濃度の画質設定情報を複数のカラー画像出力装置間で自動的に一致させ、同時に印刷される画像の色味や階調を極力合わせることができる。

【0013】請求項4に記載の発明は、『マスターのカラー画像出力装置と他のカラー画像出力装置間の色差許容範囲をオペレータが設定する色差許容範囲設定手段を有することを特徴とする請求項1に記載の画像形成システム。』である。

【0014】この請求項4に記載の発明によれば、マスターのカラー画像出力装置と他のカラー画像出力装置間の色差許容範囲をオペレータが任意に設定することができ、同時に印刷される画像の色味や階調を自由に調整することができる。

【0015】請求項5に記載の発明は、『連結動作するモードでは色補正用プロファイルを適用し、単独動作モードでは各カラー画像出力装置が持つ標準出力プロファイルを適用することを特徴とする請求項1に記載の画像形成システム。』である。

【0016】この請求項5に記載の発明によれば、連結動作するモードでは色補正用プロファイルを適用し、単独動作モードでは各カラー画像出力装置が持つ標準出力プロファイルを適用し、それぞれに応じた画質の出力が可能である。

【0017】請求項6に記載の発明は、『接続されているカラー画像出力装置を識別するためのコード情報を各カラー画像出力装置が標準パッチ画像に付加するコード情報付加手段と、前記コード情報を前記カラー画像入力装置が読み取り、どのカラー画像出力装置からの標準パッチ画像かを判別する標準パッチ画像判別手段を有することを特徴とする請求項1に記載の画像形成システム。』である。

【0018】この請求項6に記載の発明によれば、接続されているカラー画像出力装置を識別するためのコード情報を各カラー画像出力装置が標準パッチ画像に付加し、このコード情報をカラー画像入力装置が読み取り、どのカラー画像出力装置からの標準パッチ画像かを判別することにより、対象とする出力装置の色補正用プロファイルの生成をオペレータの手を煩わせることなく、自動的に行うことが可能である。

【0019】請求項7に記載の発明は、『複数のカラー画像出力装置と、1台以上のカラー画像入力装置とを有する画像形成システムにおいて、前記カラー画像出力装置と前記カラー画像入力装置間で制御情報、画像情報を相互にやり取りするための通信手段と、前記複数のカラー画像出力装置が並行して画像形成を実行させる画像形成実行手段と、前記複数のカラー画像出力装置を単独のカラー画像出力装置として作動させるか複数のカラー画像出力装置を連結動作させるかを選択する動作選択手段と、複数のカラー画像出力装置から色再現の基準となるマスターのカラー画像出力装置を選択するマスター出力選択手段と、複数のカラー画像出力装置から印刷された標準パッチ画像を1台のカラー画像入力装置で読み取り

測色を行う測色手段と、全ての測色ポイントでマスターのカラー画像出力装置との色差を求め色差が所定範囲内の値であるか否かを判定する色差判定手段と、色差が所定範囲外であるカラー画像出力装置に対して装置単独でキャリブレーションを行うように警告する警告手段、過大な色差を検出したカラー画像出力装置に対して異常を通知し、再度標準パッチ画像を印刷する指示をする指示手段と、を有することを特徴とする画像形成システム。』である。

【００２０】この請求項7に記載の発明によれば、色差が所定範囲外であるカラー画像出力装置に対して装置単独でキャリブレーションを行うように警告し、過大な色差を検出したカラー画像出力装置に対して異常を通知し、再度標準パッチ画像を印刷する指示をすることで、カラー画像出力装置の基本特性（単色階調性、色域）が所定範囲内でないものは確実に選択されなくなり、画質に影響のあるパラメータを自動的に複数のカラー画像出力装置間で一致させるため、クラスタシステムで大量印刷を行っても高品質で同じ画質の出力を入手することが可能である。

【００２１】

【発明の実施の形態】以下、この発明の画像形成システムの実施の形態を図面に基づいて説明するが、この発明は、この実施の形態に限定されない。

【００２２】図１は画像形成システムの概略構成図である。この実施の形態の画像形成システム１は、複数の画像形成装置２と、この複数の画像形成装置２を制御するクラスタシステム制御装置３とを有する。

【００２３】それぞれの画像形成装置２は、カラー画像入力装置２０と、カラー画像出力装置２１とを有し、カラー画像入力装置２０としてスキャナが用いられ、カラー画像出力装置２１としてプリンタが用いられる。カラー画像入力装置２０とカラー画像出力装置２１とは、通信手段４を介して連結され、制御情報、画像情報を相互にやり取りする。

【００２４】カラー画像入力装置２０は、入力プロファイル２０１を有し、カラー画像出力装置２１は、標準出力プロファイル２１１及び色補正用プロファイル２１２を有する。

【００２５】また、クラスタシステム制御装置３と、各画像形成装置２のカラー画像出力装置２１は、通信手段５を介して連結され、制御情報、画像情報を相互にやり取りする。

【００２６】この実施の形態では、カラー画像入力装置２０とカラー画像出力装置２１とを有する画像形成装置２を複数個配置し、クラスタシステム制御装置３でカラー画像出力装置２１を介して制御情報、画像情報を相互にやり取り可能にしているが、カラー画像入力装置２０とカラー画像出力装置２１とをそれぞれ個別に配置し、クラスタシステム制御装置３でそれぞれを制御情報、画像情報を相互にやり取り可能にしてもよい。なお、この実施の形態では、複数のカラー画像出力装置２１と、複数のカラー画像入力装置２０とを有しているが、カラー画像入力装置２０は、複数でなくても１台でもよい。

【００２７】また、オペレータがキー操作を行う操作パネルは、マスターのカラー画像入力装置２０またはマスターのカラー画像出力装置２１に配置され、操作パネルで設定された枚数、トレイ段、紙サイズ、画質調整機能、各種応用機能は、クラスタシステム制御装置３を通して、各カラー画像出力装置２１に送られる。クラスタシステム制御装置3はクラスタシステム全体を管理し、各々のカラー画像入力装置２０、カラー画像出力装置２１が単独動作しているかどうか常時監視するとともに、どのカラー画像入力装置２０、カラー画像出力装置２１を連結動作のために使用するかを制御する。

【００２８】クラスタシステム制御装置3は、画像形成実行手段３０と、動作選択手段３１と、マスター出力選択手段３２と、色差判定手段３４と、色差情報転送手段３５と、標準パッチ生成手段３７と、自動一致手段３８と、色差許容範囲設定手段３９と、コード情報付加手段４０と、標準パッチ画像判別手段４１とを有する。

【００２９】カラー画像入力装置２０は、測色手段２０２を有し、複数のカラー画像出力装置２１から印刷された標準パッチ画像を１台のカラー画像入力装置２０で読み取り、測色を行ない、この測色情報をカラー画像出力装置２１を介してクラスタシステム制御装置３へ送る。

【００３０】カラー画像出力装置２１は、色補正用プロファイル作成手段２１３を有し、色補正用プロファイル作成手段２１３は、色差情報を元に色補正用プロファイル２１２を生成する。

【００３１】画像形成実行手段３０は、複数のカラー画像出力装置２１が並行して画像形成することを実行させる。また、動作選択手段３１は、複数のカラー画像出力装置２１を単独のカラー画像出力装置として作動させるか、また複数のカラー画像出力装置２１を連結動作させるかを選択する。

【００３２】動作選択手段３１の動作選択による連結動作するモードでは色補正用プロファイル２１２を適用し、単独動作モードでは各カラー画像出力装置２１が持つ標準出力プロファイル２１１を適用する。

【００３３】この連結動作するモードでは色補正用プロファイル２１２を適用し、単独動作モードでは各カラー画像出力装置２１が持つ標準出力プロファイル２１１を適用し、それぞれに応じた画質の出力が可能である。

【００３４】マスター出力選択手段３２は、複数のカラー画像出力装置２１から色再現の基準となるマスターのカラー画像出力装置を選択し、どのカラー画像出力装置２１がマスターになってもよい。

【００３５】色差判定手段３４は、カラー画像入力装置２０の測色手段３３からの測色情報を受け取り、全ての

測色ポイントでマスターのカラー画像出力装置２１との色差を求め色差が所定範囲内の値であるか否かを判定する。

【００３６】色差情報転送手段３５は、色差が所定範囲内であるカラー画像出力装置２１を選択し選択されたカラー画像出力装置２１に色差情報を転送する。カラー画像出力装置２１の色補正用プロファイル作成手段２１３は、色差情報を受け取り、色差情報を元に色補正用プロファイル２１２を生成する。

【００３７】標準パッチ生成手段３７は、ＣＭＹＫ各単色の階調特性が所定の直線性を持ちかつ所定の色域を持っているかどうか判別可能な標準パッチを生成し、標準パッチ画像によりＣＭＹＫ単色の階調特性、各カラー画像出力装置の色域、ＬＵＴ（ルックアップテーブル）の格子点上の値を測定することが可能である。

【００３８】自動一致手段３８は、色域圧縮の方向、空間フィルタ係数、ハーフトーン形成方法及びオペレータが設定した色味・濃度の画質設定情報を複数のカラー画像出力装置２１間で自動的に一致させ、これにより同時に印刷される画像の色味や階調を極力合わせることができる。

【００３９】色差許容範囲設定手段３９は、マスターのカラー画像出力装置２１と他のカラー画像出力装置２１間の色差許容範囲をオペレータが設定し、オペレータにより同時に印刷される画像の色味や階調を自由に調整することができる。

【００４０】コード情報付加手段４０は、接続されているカラー画像出力装置２１を識別するためのコード情報を各カラー画像出力装置２１が標準パッチ画像に付加し、標準パッチ画像判別手段４１は標準パッチ画像に付加したコード情報をカラー画像入力装置２０が読み取り、どのカラー画像出力装置２１からの標準パッチ画像かを判別することにより、対象とする出力装置の色補正用プロファイルの生成をオペレータの手を煩わせることなく、自動的に行うことが可能である。

【００４１】このように、カラー画像出力装置２１の基本特性（単色階調性、色域）が所定範囲内でないものは自動的に選択されなくなり、画質に影響のあるパラメータを自動的に複数のカラー画像出力装置２１間で一致させるため、クラスタシステムで大量印刷を行っても高品質で同じ画質の出力を入手することが可能である。

【００４２】次に、画像形成システムのカラーマッチングの代表的な手順を図２に示す。

【００４３】カラーマッチングの基準となるカラー画像入力装置、カラー画像出力装置を選択する（ステップａ）。次に、クラスタ接続されている全てのカラー画像出力装置から標準パッチ画像を出力する（ステップｂ）。各カラー画像出力装置からの標準パッチ画像出力をマスターのカラー画像入力装置で読み込み、各パッチの測色を行なう（ステップｃ）。

【００４４】全てのパッチについて、マスターのカラー画像出力装置との均等色空間（Ｌ＊ａ＊ｂ＊，Ｌ＊ｕ＊ｖ＊など）上での色差を求める（ステップｄ）。

【００４５】そして、マスターのカラー画像出力装置との色差が全測色点で所定値以下のカラー画像出力装置を選択する（ステップｅ）。

【００４６】選択されたカラー画像出力装置にマスターのカラー画像出力装置の標準パッチ出力との色差情報を送る（ステップｆ）。

【００４７】選択された各カラー画像出力装置は色差情報を元に、均等色空間（例えばＬ＊ａ＊ｂ＊）から機器依存の色空間（ＣＭＹＫ）に変換するための３Ｄ－ＬＵＴ（三次元ルックアップテーブル）の各格子点の座標を補正し、その結果を色補正用プロファイルとして保存する（ステップｇ）。

【００４８】各カラー画像出力装置は、連結動作するモードのクラスタプリントモードが指定された場合は、色補正用プロファイルを適用してカラーマッチングを行なう（ステップｈ）。

【００４９】図３は画像形成システムの他の実施の形態の概略構成図である。この実施の形態の画像形成システム１は、図１乃至図２の実施の形態と同じ構成は、同じ符号を付して説明を省略する。

【００５０】この実施の形態のクラスタシステム制御装置３は、画像形成実行手段３０と、動作選択手段３１と、マスター出力選択手段３２と、色差判定手段３４と、警告手段５０と、指示手段５１を有する。

【００５１】警告手段５０は、色差が所定範囲外であるカラー画像出力装置２１に対して装置単独でキャリブレーションを行うように警告する。指示手段５１は、過大な色差を検出したカラー画像出力装置２１に対して異常を通知し、再度標準パッチ画像を印刷する指示をする。

【００５２】この実施の形態では、色差が所定範囲外であるカラー画像出力装置２１に対して装置単独でキャリブレーションを行うように警告し、過大な色差を検出したカラー画像出力装置２１に対して異常を通知し、再度標準パッチ画像を印刷する指示をすることで、カラー画像出力装置２１の基本特性（単色階調性、色域）が所定範囲内でないものは確実に選択されなくなり、画質に影響のあるパラメータを自動的に複数のカラー画像出力装置２１間で一致させるため、クラスタシステムで大量印刷を行っても高品質で同じ画質の出力を入手することが可能である。

【００５３】

【発明の効果】前記したように、請求項１に記載の発明では、カラー画像出力装置の基本特性（単色階調性、色域）が所定範囲内でないものは自動的に選択されなくなり、画質に影響のあるパラメータを自動的に複数のカラー画像出力装置間で一致させるため、クラスタシステムで大量印刷を行っても高品質で同じ画質の出力を入手す

ることが可能である。

【００５４】請求項２に記載の発明では、標準パッチ画像によりＣＭＹＫ単色の階調特性、各カラー画像出力装置の色域、ＬＵＴ（ルックアップテーブル）の格子点上の値を測定することが可能である。

【００５５】請求項３に記載の発明では、色域圧縮の方向、空間フィルタ係数、ハーフトーン形成方法及びオペレータが設定した色味・濃度の画質設定情報を複数のカラー画像出力装置間で自動的に一致させ、同時に印刷される画像の色味や階調を極力合わせることができる。

【００５６】請求項４に記載の発明では、マスターのカラー画像出力装置と他のカラー画像出力装置間の色差許容範囲をオペレータが任意に設定することができ、同時に印刷される画像の色味や階調を自由に調整することができる。

【００５７】請求項５に記載の発明では、連結動作するモードでは色補正用プロファイルを適用し、単独動作モードでは各カラー画像出力装置が持つ標準出力プロファイルを適用し、それぞれに応じた画質の出力が可能である。

【００５８】請求項６に記載の発明では、接続されているカラー画像出力装置を識別するためのコード情報を各カラー画像出力装置が標準パッチ画像に付加し、このコード情報をカラー画像入力装置が読み取り、どのカラー画像出力装置からの標準パッチ画像かを判別することにより、対象とする出力装置の色補正用プロファイルの生成をオペレータの手を煩わせることなく、自動的に行うことが可能である。

【００５９】請求項７に記載の発明では、色差が所定範囲外であるカラー画像出力装置に対して装置単独でキャリブレーションを行うように警告し、過大な色差を検出したカラー画像出力装置に対して異常を通知し、再度標準パッチ画像を印刷する指示をすることで、カラー画像出力装置の基本特性（単色階調性、色域）が所定範囲内でないものは確実に選択されなくなり、画質に影響のあるパラメータを自動的に複数のカラー画像出力装置間で一致させるため、クラスタシステムで大量印刷を行っても高品質で同じ画質の出力を入手することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】画像形成システムの概略構成図である。

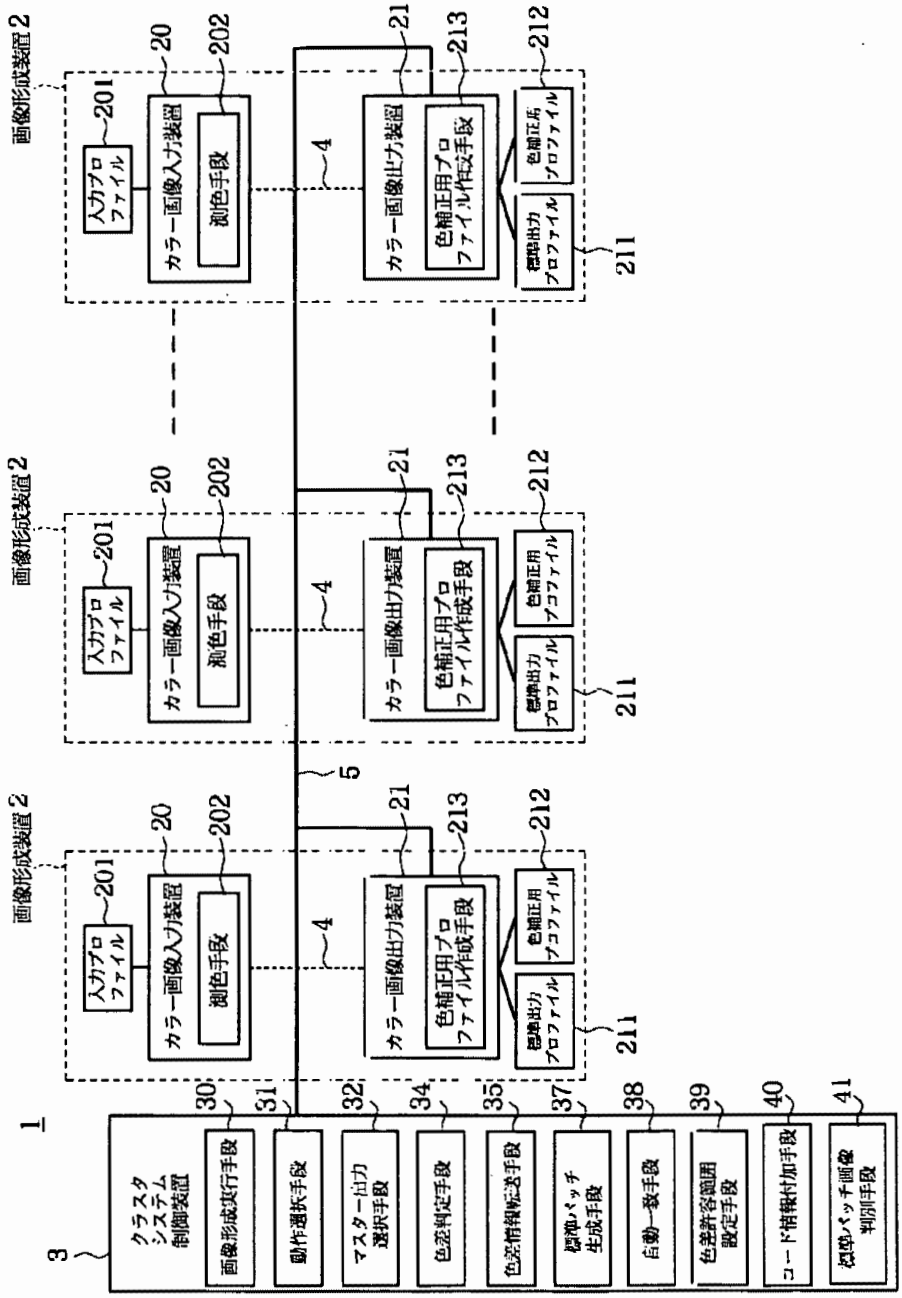
【図２】画像形成システムのカラーマッチングの代表的な手順を示すフローチャートである。

【図３】画像形成システムの他の実施の形態の概略構成図である。

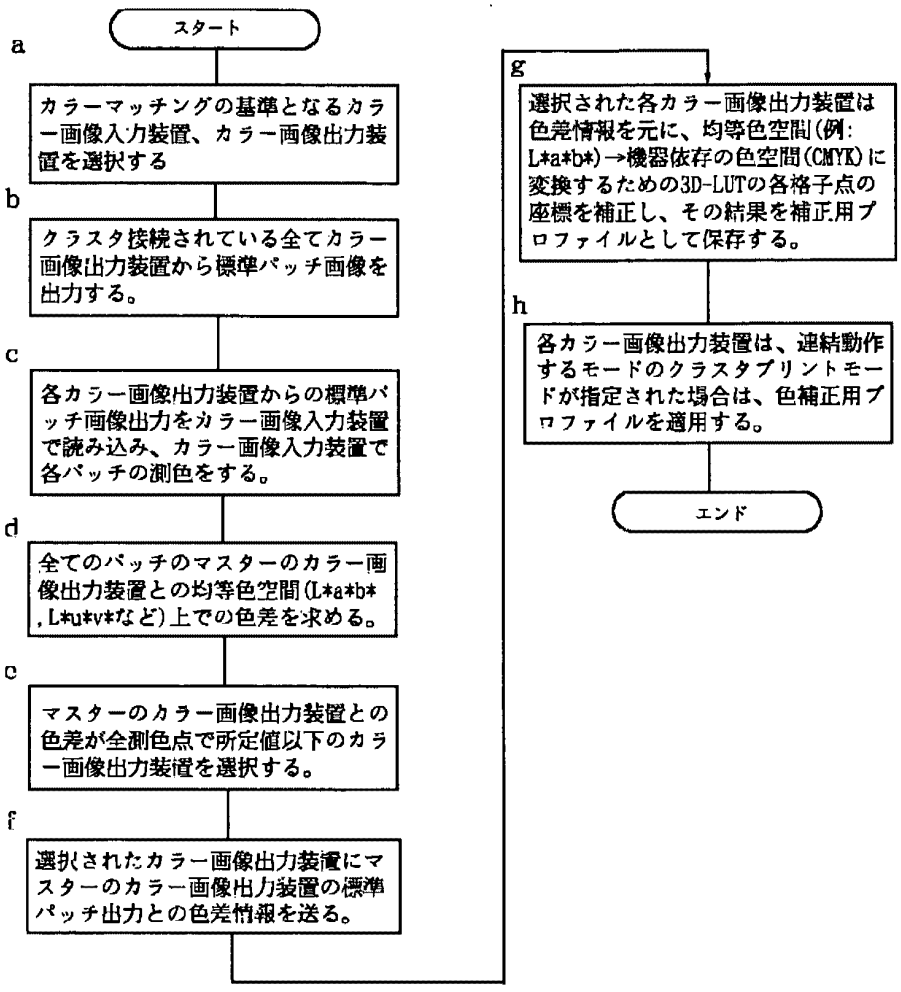
【符号の説明】

１　画像形成システム
２　画像形成装置
３　クラスタシステム制御装置
４，５　通信手段
２０　カラー画像入力装置
２１　カラー画像出力装置
３０　画像形成実行手段
３１　動作選択手段
３２　マスター出力選択手段
３４　色差判定手段
３５　色差情報転送手段
２０２　測色手段
２１３　色補正用プロファイル作成手段

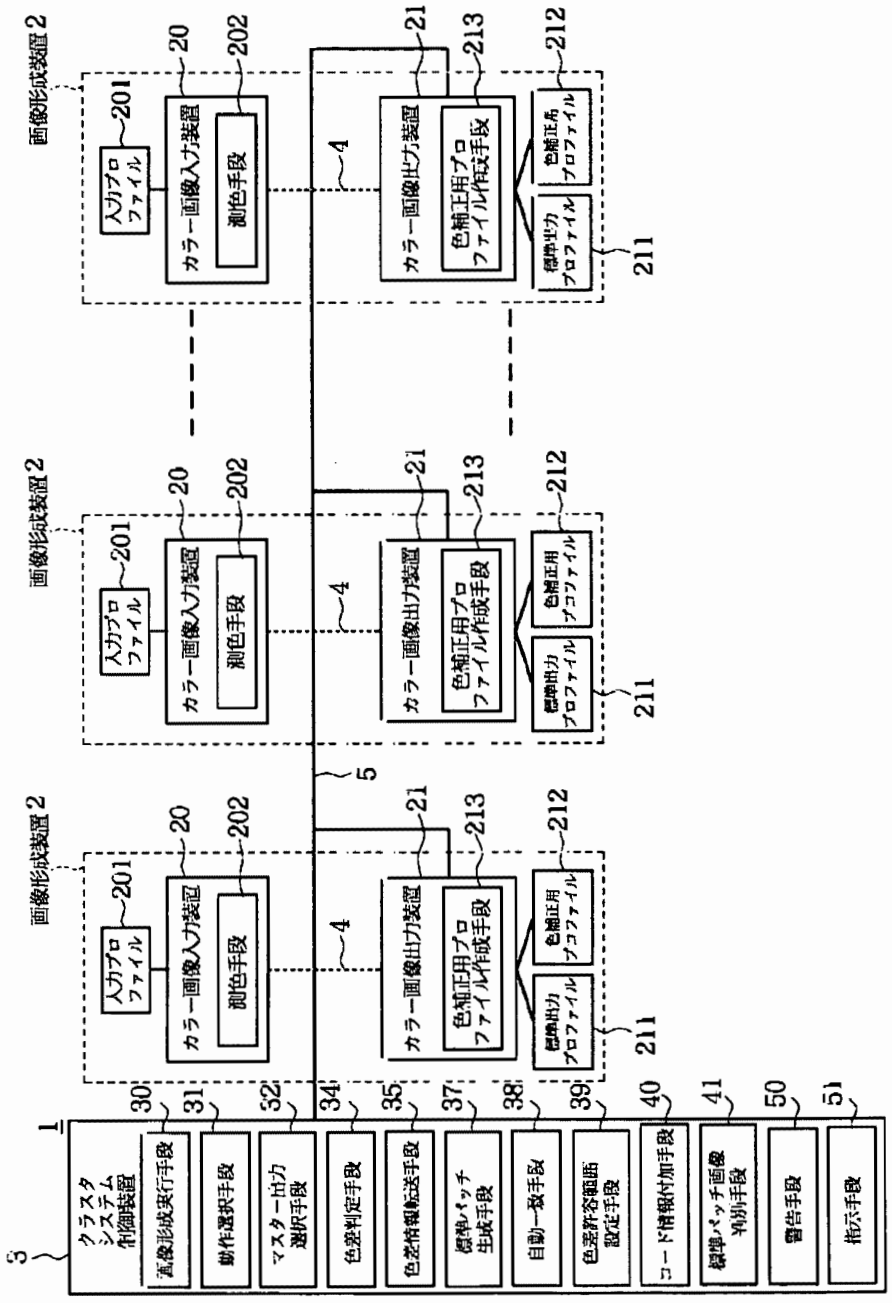
【図1】


画像形成装置2
入力プロファイル
201
カラー画像入力装置
20
測色手段
202
4
カラー画像出力装置
21
色補正用プロファイル作成手段
213
標準出力プロファイル
色補正用プロファイル
212
211
5
1
3
クラスタシステム制御装置
画像形成実行手段
30
動作選択手段
31
マスター出力選択手段
32
色差判定手段
34
色差情報転送手段
35
標準パッチ生成手段
37
自動一致手段
38
色差許容範囲設定手段
39
コード情報付加手段
40
標準パッチ画像判別手段
41

【図2】


スタート
a
カラーマッチングの基準となるカラー画像入力装置、カラー画像出力装置を選択する
b
クラスタ接続されている全てカラー画像出力装置から標準パッチ画像を出力する。
c
各カラー画像出力装置からの標準パッチ画像出力をカラー画像入力装置で読み込み、カラー画像入力装置で各パッチの測色をする。
d
全てのパッチのマスターのカラー画像出力装置との均等色空間(L*a*b*, L*u*v*など)上での色差を求める。
e
マスターのカラー画像出力装置との色差が全測色点で所定値以下のカラー画像出力装置を選択する。
f
選択されたカラー画像出力装置にマスターのカラー画像出力装置の標準パッチ出力との色差情報を送る。
g
選択された各カラー画像出力装置は色差情報を元に、均等色空間(例:L*a*b*)→機器依存の色空間(CMYK)に変換するための3D-LUTの各格子点の座標を補正し、その結果を補正用プロファイルとして保存する。
h
各カラー画像出力装置は、連結動作するモードのクラスタプリントモードが指定された場合は、色補正用プロファイルを適用する。
エンド

【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	FI		(参考)
G03G 21/00	386	G06T 5/00	100	5C079
	396	H04N 1/40	D	

G06T	5/00	100	B41J	3/00	B
H04N	1/46		H04N	1/46	Z

Fターム(参考) 2C262 AA22 AB11 BA01 BA17 BB03
EA03 EA12 FA12 FA13 FA14
FA19 GA57 GA59
2H027 DA28 DA32 DB01 DE02 DE07
EA02 EB04 EC03 EC06 EC10
EC18 ED04 ED06 EE01 EE07
EE08 EE10 EJ13 EJ15 EK01
GA30 GA54 HA02 HA04 HA07
HA12 HB04 HB17 ZA07
2H030 AA02 AD06 AD12 AD17 BB02
BB15
5B057 BA02 CA01 CA08 CA12 CA16
CB01 CB08 CB12 CB16 CE17
CE18 CH07
5C077 LL19 MM27 MP08 PP33 PP36
PP37 PP47 PQ08 PQ12 PQ20
PQ23 TT02 TT06
5C079 HB03 HB08 HB11 LA31 LB02
MA05 MA10 MA11 NA03 PA03

RCA PU070073AM

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
11 May 2006 (11.05.2006)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2006/050305 A1

(51) International Patent Classification:
H04N 1/60 (2006.01) *H04N 9/64* (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2005/039352

(22) International Filing Date: 27 October 2005 (27.10.2005)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
60/623,882 1 November 2004 (01.11.2004) US

(71) Applicant *(for all designated States except US)*: **TECHNICOLOR INC** [US/US]; 4050 Lankershim Boulevard, North Hollywood, CA 91608 (US).

(72) Inventors; and
(75) Inventors/Applicants *(for US only)*: **STERLING, Michael, Allan** [US/US]; 1660 Valecroft Street, Westlake Village, CA 91361 (US). **O'DONNELL, Eugene, Murphy** [US/US]; 7594 Timber Springs Drive, Fishers, IN 46038 (US).

(74) Agents: **TRIPOLI, Joseph, J.** et al.; c/o Thomson Licensing Inc., Two Independence Way, Suite 200, Princeton, NJ 08540 (US).

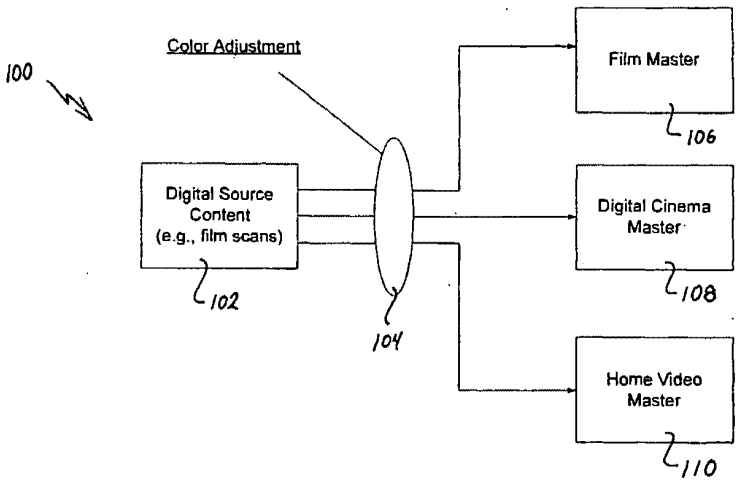
(81) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of national protection available)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— *with international search report*

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR MASTERING AND DISTRIBUTING ENHANCED COLOR SPACE CONTENT



(57) Abstract: A method and system for mastering and distributing enhanced color space content for different display devices (target color space) having display capabilities beyond that of CRT color space. The content creator(s) establishes base or reference color space and enhanced color space data for each target color space. The enhanced color space data is stored as metadata and transmitted over an enhanced color channel separately from the base/reference color space. Both the base/reference data and metadata are encoded before transmission and decoded on the consumer side either by a separate decoder or a display device having an integrated decoder. In other aspects of the invention, auxiliary data relating to the target color space, such as, for example, brightness, luminance, contrast and other display settings can be transmitted over the enhanced color channel and decoded to control the target color space settings (i.e., display settings). The color adjustment metadata could be included in the auxiliary data or maintained separate from the same depending on the desired implementation.

WO 2006/050305 A1

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

METHOD AND SYSTEM FOR MASTERING AND DISTRIBUTING ENHANCED COLOR SPACE CONTENT

CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

This application claims the benefit of U.S. Provisional patent application Serial No 60/623,882 filed on November 1, 2004, which is incorporated herein by reference.

BACKGROUND ART

1. Field of the Invention

The present invention relates to content creation and delivery. More particularly, the present invention relates to a method and system for enhancing content creation and delivery for use with new emerging display technologies not based on CRT.

2. Description of the prior art

With today's current technology, it is difficult, if not impossible to re-create a content creator's artistic intent (i.e., with respect to color) on a video display device, especially a video display device for home use. Generally speaking, the only place where such re-creation is possible is in the theater on either film or digital cinema. This "content creator's artistic intent" with respect to color is referred to herein as the "color space" of the content.

The color space for consumer use has been always targeted for traditional Cathode Ray Tube (CRT) display devices. The idea of extending the color space for different display devices has been the subject of research and publication. Several companies have proposed methods for enhancing the color gamut and/or dynamic range on their display devices, but to date, no known end- to-end system provides backwards compatibility.

New display technologies are under development and are entering the consumer marketplace. Such new display technologies offer greater picture reproduction capabilities than traditional CRT-based displays. However, present-day video content mastering processes, delivery systems, coding systems and signaling are based solely on CRT.

As new display technologies with High Dynamic Range (HDR), Enhanced Color Gamut (ECG), and other features enter the consumer marketplace, it becomes necessary to establish a new content production chain that can maximize the potential of these display technologies. Examples of these types of new display technologies include, but are not limited to, Liquid Crystal Displays (LCD), Liquid Crystal on Silicon (LCOS), Plasma Display Panel (PDP), Organic Light Emitting Diode (OLED), High Dynamic Range (HDR) and Enhanced Color Gamut (ECG) display devices.

Figure 1 shows the color space relationship 100 in today's post production processes. In this example, three separate color adjustments (106, 108, 110) are performed (i.e., one for film 106, one for digital cinema 108, and one for video 110). The digital course content is color adjusted (104) by a skilled colorist. The Film Master 106 (referred to herein as color space X) requires scene by scene adjustment to prepare the content for film projection. The Digital Cinema Master 108 (Referred to herein as color space Y) requires scene-by-scene adjustments made for digital cinema, and the video master (herein referred to as color space Z) requires a scene-by-scene adjustment made for the home vide environment.

Due to the significant differences between the characteristics of each variation, these color adjustments are very much a creative process and have not been easily automated. To date there exist no widely available mathematical transform that can translate from one of these versions to another. Thus, as these new display types and technologies are added that diverge significantly from those shown in the figure, it becomes necessary to generate additional variant masters to address these new display capabilities.

SUMMARY OF THE INVENTION

It is therefore an aspect of the present principles to provide a system for mastering and distributing enhanced color space video for utilizing the potential of new esolution display screens.

It is a further aspect of the present principles to provide a system and method that is designed to bring the original creative intent of the content creators to the viewer.

It is also another aspect of the present principles to defines a system for creating content that fully utilizes the potential of each new display type, while also addressing the need for efficient production of the increased number of variations

These and other aspects are achieved in accordance with present principles, wherein the method for modifying content to obtain enhanced color rendition for a target color space of a target display device includes the step of mastering the content in accordance with instructions from at least one content creator. The mastering includes adjusting the color rendition within the content for each target color space with respect to a reference color space. The master content is encoded in accordance with the target color space specific adjusted color rendition information to enable display of the content with the enhanced color rendition on the target display device.

According to one aspect, the adjusting includes storing each target color space specific adjustment as metadata.

The encoding includes creating an enhanced color channel by identifying base band reference content, compressing the base band reference video content, and determining a color difference between the un-compressed base band reference video content and the compressed base band content.

Once encoded, the content is transmitted over the enhanced color transmission channel. When received, the encoded content, having color information indicative of the adjusted color rendition and the color display properties of the target display device, are adjusted according to the decoded color rendition information. The result is displayed on the viewer's target display device.

The decoded content can include base band reference data and color adjustment data specific to the target color space and adapted to provide a true color reproduction in accordance with display capabilities of the target display device.

According to another aspect of the present principles, the mastering of content includes identifying auxiliary data relating to each target color space and storing the same. In other aspects of the present principles, the metadata can be combined with the auxiliary data before transmission. One of the metadata and/or the auxiliary data includes dynamic display information data relating to adjustments to be made to target display device settings. Examples of such display device settings include brightness, contrast and luminance.

According to yet a further aspect of the present principles, the method for modifying content to obtain enhanced color rendition for a non-standard system target color space of a target display device includes identifying adjustments required to be made to the content in order to reproduce the same on a non-standard system target color space. The adjustments are performed in accordance with instruction from at least one content creator. The identified

adjustments for each target color space are stored in a memory, and base band/reference data is encoded along with the stored adjustment data in order to enable display of the content with the enhanced color rendition on a target display device corresponding to the target color space.

The encoding includes creating an enhanced color channel by compressing the base band reference content, and determining a color difference between the un-compressed base band/reference content and the compressed base band/reference content.

The system for modifying video to obtain enhanced color rendition for a target color space of a target display device includes means for adjusting the color rendition within the content in accordance with instruction from at least one content creator, and means for encoding the content having color information indicative of the adjusted color rendition to enable display of the content with the enhanced color rendition on the target display device.

The encoded video is transmitted over an enhanced color channel which is comprises compressed base band/reference video content, and color difference information relating to a color difference between an un-compressed base band/reference content and the compressed base band/reference content.

Other objects and features of the present invention will become apparent from the following detailed description considered in conjunction with the accompanying drawings. It is to be understood, however, that the drawings are designed solely for purposes of illustration and not as a definition of the limits of the invention, for which reference should be made to the appended claims. It should be further understood that the drawings are not necessarily drawn to scale and that, unless otherwise indicated, they are merely intended to conceptually illustrate the structures and procedures described herein.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

In the drawings, like reference numerals denote similar components throughout the views.

Figure 1 is block diagram of the color space relationship in today's post-production processes;

Figure 2 is end to end block diagram of the method for mastering and distributing enhanced color space content to the consumer's home according to an embodiment of the present principles;

Figure 3 is a block diagram of the content mastering according to an embodiment of the present principles;

Figure 4 is a block diagram representing the content packaging/coding according to an embodiment of the present principles;

Figure 5 is a block diagram representing creation of an enhanced color channel as part of the content packaging aspect of the present principles;

Figure 6a is a block diagram of the decoding performed in the system and method for mastering and enhancing color space video according to an embodiment of the present principles;

Figure 6b is a block diagram of the decoding performed in the system and method for mastering and enhancing color space content according to another embodiment of the invention; and

Figures 7a and 7b are block diagrams of exemplary types of consumer connections for the implementation of the system and method of the present principles.

DETAILED DESCRIPTION

The presently described system and method for mastering and distributing enhanced color space content, such as video, is enabled because new display technologies becoming available that provide greater picture reproduction capabilities than the traditional displays, such as traditional CRT-based color television systems. The quality of picture reproduction increases, fewer sacrifices are required from the original intent of the content creator(s). However, with the increased number of new display technologies, each with different display characteristics, there is a need to create an increased number of content variations that address each display technology's individual characteristics.

The "concept" referred to above can be described as providing the viewer with the capability to observe on a display device the content creator's artistic intent, with respect to color, and possibly other image characteristics, such as texture, intensity, noise etc The system and method of the present invention could be referred to throughout this description as "Directors Vision", which as used herein, is synonymous with the same.

As the quality of picture reproduction increases, fewer sacrifices are required from the original intent of the content creator(s). However, with the increased number of new display technologies, each with different display characteristics, there is a need to create an increased

number of variations of the content that address each display technology's individual characteristics. The present invention defines a system for creating and delivering content that fully utilizes the potential of each new display type, while also addressing the need for efficient production of these increased number of variations.

The following description refers to a "standard video system," which is defined herein to mean any existing video system or video signaling format whose color space is based on traditional CRT phosphor technologies, with standard or high definition (e.g. NTSC, PAL, SECAM, CCIR-601, ITU-R bt.709, etc.). As will become apparent, the technique of the present principles can be applied to other types of content delivery systems.

The following description also makes reference to a theoretical media source (e.g., a "player,") which can be interpreted to mean any DVD, HD Blu-Ray Disc, cable, satellite or other device, including personal computers and game consoles capable of providing content to a display device.

The Directors Vision system of the present invention provides a better picture for display devices that are capable of such display, such as HDR displays for example. One possible system for delivering this content could be:

Directors Vision authored- HD optical disc → Directors Vision-capable player → HDR television

Other delivery paths are possible and the actual decoder can exist in several places. In all cases, the content must be created with a known or reference color space.

It is to be understood that the technique of the present principles could be implemented in various forms of hardware, software, firmware, special purpose processors, or a combination thereof. Preferably, the present invention is implemented as a combination of hardware and software. Moreover, the software is preferably implemented as an application program tangibly embodied on a program storage device. The application program could be uploaded to, and executed by, a machine comprising any suitable architecture. Preferably, the machine is implemented on a computer platform having hardware such as one or more central processing units (CPU), a random access memory (RAM), and input/output (I/O) interface(s). The computer platform also includes an operating system and microinstruction code. The various processes and functions described herein either could be part of the microinstruction code or part of the application program (or a combination thereof) that is executed via the operating system. In addition, various other peripheral devices could be connected to the computer platform such as an additional data storage device and a printing device.

It is to be further understood that, because some of the constituent system components and method steps depicted in the accompanying Figures are preferably implemented in software, the actual connections between the system components (or the process steps) could differ depending upon the manner in which the present invention is programmed. Given the teachings herein, one of ordinary skill in the related art will be able to contemplate these and similar implementations or configurations of the present invention.

The description of the present invention is broken into the following four (4) areas: 1) Content Creation; 2) Content Packaging; 3) Content Decoding; and 4) Content Display.

Figure 2 shows a high-level block diagram of the system 200 for the method and system for mastering and distributing enhanced color space content, according to an aspect of the invention. As shown, initially the content is mastered (202), and then packaged (204). The packaged content is transmitted through a channel (206), received by a decoder (208) where it is decoded for display (210) on the consumer's display device.

I. Content Creation/Mastering

Figure 3 shows a block representation of some of the primary steps performed during the Content Creation/Mastering step 202 of FIG. 2. A colorist starts with high resolution digital source content - DSC during step 302 and adjusts the color display during step 304, in conjunction with the content creator's intent, as viewed on a calibrated display device (for example, a digital projector calibrated to the P7V2 digital cinema color space). Because each type of display has significantly different display characteristics, it is essentially a creative process to create a different master for each. With the entrance of new display technologies into the marketplace that afford expanded visual capabilities, additional content variants must be created to fully utilize these technologies. The Directors Vision system as described herein defines a mechanism for creating each of these different masters in a non-destructive manner. This is done by starting with Digital Source Content (DSC) such as . digital scans of film elements during step 302, thereafter performing the color adjustments for each individual master during step 304, and then storing those color adjustments as metadata for the digital scans (i.e. a "Color Decision List") during step 306. When one variant master will be similar to another, such as a digital cinema master similar to a film master, the similar master can be used as a basis for deriving the variant content. The metadata undergoes storage in a memory

device 308 of any suitable known type (e.g., ROM, RAM, Optical media, Magnetic media, etc.).

By way of example, the mastering of content can include; 1) The original edited elements of a film being scanned digitally to serve as the Digital Source Content (DSC) during step 302 A series of adjustments are made to create the film master (for each type of target color space, i.e., each type of display device) and are stored as metadata (i.e. the color decision list) durinf steps 304 and 306 of FIG. 3) The film master's color decision list can then be used as a basis for deriving the digital cinema master (again, composed of the original digital source data plus the color decision list metadata); and 4) When it is later time to create the video master, which varies more widely from the other two, either one of the existing color decision lists (metadata) can be used as a reference, or it can be generated from scratch.

In accordance with other contemplated embodiments, the metadata can include other information for controlling the display of content in the target color space of the display device. By way of example, the metadata can control the contrast and/or brightness of the image, as well as other parameters such as texture, noise and/or intensity. During content creation, the content creator could thus define settings for the display device to follow, assuming the device has the ability to make use of such information. These settings could be based, for example, on environmental lighting conditions where the 'target' display device is located, and could be adjusted automatically as those conditions change over time (e.g. daytime versus nighttime viewing).

Another area where the metadata can be used is in dynamic range enhancement. Often, the full dynamic range of the output device is not used. In addition, new display devices with much wider dynamic range are emerging As mentioned below, the auxiliary data can carry dynamic range information instead of or in addition to the metadata, depending on the particular implementation of the Directors Vision system of the present principles.

II. Content Packaging

Content packaging comprises the encoding the content such that it can be distributed on packaged media (or delivered via a channel with finite bandwidth) and played on both standard and enhanced video systems. In addition, the content packaging includes the creation of an enhanced color channel. Figures 4-5 show block diagrams representing the content packaging 204 according to an embodiment of the present principles.

There are described two possible methods for encoding (i.e., packaging) the content. Those of ordinary skill in the art will recognize that some methods could be more practical than others depending on storage media or other variable factors, but could be used without departing from the spirit of the present invention.

The two proposed methods are:

A. A special Directors Vision encoding format containing the original uncompressed or losslessly compressed digital source content (DSC) with additional metadata describing how to manipulate the original content to be best represented on each type of video system. The potential downside of this is that the data size on the media could be very large and a complex color processing is needed for each system. This encoding technique could prove to be most useful during the content creation stage; and

B. Extended color representation metadata sent as an auxiliary stream along with the base-band content that can be displayed correctly on a standard video system. The metadata would describe how to manipulate the base-band content to "step up" to an enhanced target display.

Referring to Figures 4-5, with either approach, in order to properly encode the color-space data, it is first necessary to establish the color primaries (402) that are used to encode the content. This information can be represented most simply by using CIE color space coordinates. When the original mastering of the content is done, a suitably calibrated display must be used. The value of the color primaries and the maximum brightness value must be known or measured (402). It is also important that the reference display has linear color tracking within a few milli-CIE, and that the reference 'zero' luminance value is known (404). With this information, a precise, portable reproduction of the original color is possible. Once this information is obtained, the content (base band) data 410, auxiliary data and/or metadata 412 are encoded for transmission over the channel. Those of skill in the art recognize that the reference display is a fundamental working element of any portable standard.

In order to encode the data according to the present invention, it is necessary to determine the relationship between the reference color space and each 'target' color space (step 406). In general, the 'target' color space will be smaller than the reference color space. The 'target' color space will depend on the expected display medium (film, CRT, or some

other display). In today's context, the 'target' display would be a CRT, as this is the current industry standard. Colors that fall outside of the target device's gamut would be encoded as an 'auxiliary' data stream.

Those of skill in the art will recognize that there are many different algorithms that can be implemented in the converting of the reference color space to the target color space. Some which could be proprietary, others of which could be readily available to the public. By way of example, the colors from the reference space that are outside the 'target' might simply be set to the nearest color that falls on the boundary of the 'target' color space.

Figure 4 shows that the encoded output includes the base band data 410, the stored metadata 412 relating to each display type, and/or auxiliary data 414. In other contemplated aspects of the present principles, the metadata 412 can be included as part of the auxiliary data 414 to minimize the size and/or bandwidth required to transmit the content over the transmission channel.

One advantage to the method of the present principles is that the size of the auxiliary data (and/or metadata) is determined by the difference between the reference color space and the 'target' display or color space. In some cases, this difference could be zero, but it can be as large as needed to represent the original digital source content. It should be noted, however, that this principle can apply to a reference display, which has more than 3 color primaries, in fact, any number of color primaries is allowed.

Method A

According to one possible embodiment, the first method defined above for storing the color information begins by storing the entire original digital source content (perhaps with lossless or even lossy compression) along with additional metadata for each type of supported display type. For example, when addressing both a standard video system (e.g. NTSC) and one enhanced video system (e.g. a type High Dynamic Range display), the original digital source content would be stored along with the standard video system color metadata and the enhanced video system metadata (i.e. DSC + NTSC metadata + HDR metadata). In this way, a wide array of display types can be supported by simply adding additional metadata to the package. (It is assumed that the metadata will generally be much more compact than the digital source content, itself.) However, one significant drawback to this approach is that it is generally incompatible with existing video formats that are not Directors Vision capable.

Method B

The second method defined above addresses the compatibility issue by starting with base-band encoded digital source content that is compatible with standard video systems. To create this content, the original digital source content must be processed according to the adjustments necessary for the standard video format. The resulting modified source content would then form the basis of what is stored (with or without compression) in the package. When played back directly, without modification, the content would play properly on a standard video system. In order to support an enhanced video system, additional metadata would be included to describe how to "step up" to the enhanced system. This metadata would be derived by considering the color space difference between the enhanced video system's "target" device and the standard video system's device. These difference values would provide the information necessary to convert the standard video system content into content that is suitable for the enhanced video system. Taking the example given above, the package would contain the NTSC content and metadata for the converting this to the enhanced video system (i.e. NTSC Content + NTSC-to-HDR metadata). This would allow the existing content to play properly to the standard video system (remaining compatible with existing package media formats), while also providing a mechanism for a special Directors Vision-capable player to use the extra metadata to support the enhanced video system, as well.

Figures 5 shows a block diagram representation of the creation of the enhanced color space according to part of the encoding and decoding aspects of the present invention. The mastered content 502 (color space A) is created as described above. This mastered content 502 includes the metadata for display types as described above. A compressed version of the master is the created. Thus, the color space A undergoes both a transformation and compression and is represented by the content compression (Color Space B) 504. By compressing the master content, there results a color difference 506. This color difference 506 can be compressed (508) if desired. The color difference 506 plus the color space B can be used to recreate the new color space C more accurately.

III. Content Decoding

As will be understood, the content decoding can take several forms, and ultimately is dependent on the encoding technique used to package the content for channel transmission.

Figures 6a and 6b show the decoding side of the received transmission, where the decoded color difference and the decoded master content (with metadata) are combined to recreate the color expansion, or color space C of the Target Color Space (i.e., consumer display device). Color space C is designated or targeted toward a specific class of display devices (e.g., plasma, LCD, DLP, etc.). It will be apparent to those of skill in the art that the color space C is a much closer approximation of Color Space A than a simple decompression of the compressed Color Space B would be.

Figure 6a shows one embodiment of the decoding 600 according the present invention. As shown and will be described, the decoded content 606 is re-combined with the decoded color difference 604 for the target color space, to reproduce the color space C corresponding to the same. The display specific metadata contained within the decoded content is also used during the decoding in order to format the new color space C for the particular consumers display device (i.e., target color space). Depending on the type of display device and other data relating to dynamic range, etc., the auxiliary data 606 could or could not be used during decoding.

The following are some proposed exemplary methods for decoding according the present invention:

(a) A special Directors Vision -capable player that performs all color determination. In this format, the player will perform all of the decoding and color determination. The player has the capability of providing both standard and enhanced video output; or

(b) A special player that passes Directors Vision information to a special Directors Vision-capable display. In this format, the player performs decoding but passes the color information (including both encoded video and additional color metadata and/or auxiliary data) to the display device for processing. (Note, the metadata could be transferred via an alternate path or connection to the display device, such as via an Ethernet port.) When connected to a non- -capable (i.e. standard video system) display device, only the base-band content color information appropriate for that device is delivered. In both proposed methodologies, a key goal is to maintain full support for both standard video systems and the new features of enhanced video systems at all times.

Once the content has been suitably mastered and encoded, the decoding is also straightforward. For a 'target' device whose color gamut matches the reference for the encoded content, the auxiliary data is ignored during decoding. However, for a 'target' device whose color gamut differs from the encoded content's source reference, it is necessary to decode the auxiliary data 608 and convert the result into a format that is accepted by the display (e.g. RGB or YUV). Depending on the native color representation of the display device, the display could require first decoding and applying the auxiliary data within a theoretical color model, and then converting the result to the display device's native color representation. This could be necessary, for example, if the display device's native color representation is unable to represent all of the original source color values. For instance, it could be desirable to perform all Directors Vision color coding and manipulation in the YUV color space, and then convert the final value to RGB for transmission to the display device.

IV. Content Display

The display of the content is the final step (210) of the method of the present principles. Figures 7a and 7b show two exemplary interconnections of two different display devices according to an aspect of the present principles. In the case of content display, it is again necessary for the display device and the decoder to be able to share information about the color capabilities that are available versus those of the reference space (e.g. differences in color primaries between the reference space and the display space). From this information, an appropriate algorithm for interpreting the color information for the display device can be selected. This could be as simple as exchanging data between the decoder and the display so that appropriate color values can be interpolated. However, it could also involve a far more sophisticated process to ensure even better results. (Due to the complexities of the human psycho-visual system and non-linear variations in display color space, simple linear interpolation of color values could not always deliver a sufficient end-user experience.)

Figure 7a shows a system 700a where the Directors Vision Decoder 702 is connected to an enhanced color display 704, typically via a DVI connection 706. In addition, the display 704 can be in communication with the decoder 702 via DVI connection 706, or utilize a separate suitable communication connection 708.

In some cases, the reference color space and 'target' display device could have a different number of color primaries. For example, the reference color space could have 3

color primaries and a white level and black level defined, whereas the 'target' display could have 7 color primaries along with white and black levels. In such cases, a suitable trans-coding process must be performed. In addition, the display device will also need to have a reasonable algorithm (with minimum error) for handling colors that fall outside its supported color space.

Output devices can perform the necessary calculations on the incoming video, but this could be computationally costly. An alternative approach could be utilized in which much of the computational burden is handled during the content creation and packaging stages and sent as data points to a Directors Vision-capable player or display. In this way, the metadata can be either for all of the picture or just parts of the picture, truly capturing the artist's intent in a manner that could not be possible using only the image processor at the end of the video pipeline. Figure 7b shows an embodiment of the invention where the display device handles the decoding aspect of the present invention. The connection 700b includes a Directors Vision Receiver 712 that does not contain a the Directors Vision decoder, but is connected to a Directors Vision capable display 714 via a digital link 716, such as, for example, an IEEE 1394 or other suitable digital communication medium.

While there have been shown, described and pointed out fundamental novel features of the invention as applied to preferred embodiments thereof, it will be understood that various omissions, substitutions and changes in the form and details of the methods described and devices illustrated, and in their operation, could be made by those skilled in the art without departing from the spirit of the invention. For example, it is expressly intended that all combinations of those elements and/or method steps which perform substantially the same function in substantially the same way to achieve the same results are within the scope of the invention. Moreover, it should be recognized that structures and/or elements and/or method steps shown and/or described in connection with any disclosed form or embodiment of the invention could be incorporated in any other disclosed, described or suggested form or embodiment as a general matter of design choice. It is the intention, therefore, to be limited only as indicated by the scope of the claims appended hereto.

CLAIMS

1. A method for modifying content to obtain enhanced color rendition for a target color space of a target display device, the method comprising the steps of:

mastering the content at least in part in accordance at least one content creator's intent, wherein said mastering includes adjusting the color rendition within the content for each target color space with respect to a reference color space and; and

encoding the mastered content in accordance with said target color space specific adjusted color rendition information to enable display of the content with the enhanced color rendition on the target display device.

2. The method according to claim 1, wherein said adjusting further comprises storing each target color space specific adjustment as metadata.

3. The method according to claim 1, wherein said step of encoding comprises creating an enhanced color channel by:

identifying base band reference content;

compressing the base band reference content; and

determining a color difference between the un-compressed base band reference content and the compressed base band content.

4. The method according to claim 1, further comprising steps of:

transmitting the encoded content with over an enhanced color transmission channel;

decoding the content having color information indicative of the adjusted color rendition;

adjusting color display properties of a target display device according to the decoded color rendition information; and

displaying the decoded content in the target color space on the target display device.

5. The method according to claim 2, wherein said mastering further comprises identifying auxiliary data relating to each target color space and storing the same.

6. The method according to claim 3, further comprising the step of compressing the determined color difference.

7. The method according to claim 5, wherein said metadata can be combined with said auxiliary data before transmission.

8. The method according to claim 4, wherein said decoded content comprises base band reference data and color adjustment data specific to the target color space and adapted to provide a true color reproduction in accordance with display capabilities of the target display device.

9. The method according to claim 5, wherein one of said metadata and said auxiliary data include dynamic display information data relating to adjustments to be made to target display device settings.

10. The method according to claim 9, wherein said dynamic display information includes at least one selected from a group consisting of brightness, contrast and luminance.

11. A method for modifying standard system content to obtain enhanced color rendition for a non standard system target color space of a target display device, the method comprising the steps of:

identifying non-standard system target color space specific adjustments required to be made to the standard system content in order to reproduce the same on the non-standard system target color space, said adjustments being performed at least in part in accordance with at least one content creator's intent;

storing the identified adjustments for each target color space in a memory; and

encoding the content in accordance with the stored target color space adjustment data in order to enable display of the content with the enhanced color rendition on the target display device corresponding to the target color space.

12. The method according to claim 11, wherein said step of encoding comprises creating an enhanced color channel by:

compressing the base band reference content; and

determining a color difference between the un-compressed base band/reference content and the compressed base band/reference content.

13. The method according to claim 11, further comprising the steps of:

decoding the encoded content having color information indicative of the enhanced color rendition;

adjusting color display properties of a target display device according to the decoded content ; and

displaying the decoded content with enhanced color rendition on the target display device.

14. The method according to claim 13, wherein said adjusting color display properties further comprises adjusting dynamic display controls of the target display device.

15. The method according to claim 14, wherein said dynamic display controls include at least one selected from a group consisting of brightness, contrast and luminance.

16. The method according to claim 11, further comprising identifying auxiliary data relating to the target color space.

17. The method according to claim 16, wherein said adjustment data is included within the auxiliary data.

18. A system for modifying content to obtain enhanced color rendition for a target color space of a target display device, comprising:

means for adjusting the color rendition within the content for each target color space with respect to a reference color space at least in part in accordance with at least one content creator's intent; and

means for encoding the content having color information indicative of the adjusted color rendition to enable display of the content with the enhanced color rendition on the target display device.

19. The system according to claim 18, wherein said means for adjusting means further comprises:

means for adjusting the color rendition of the content for each target color space with respect to a reference color space; and

a memory for storing each target color space specific adjustment.

20. The system according to claim 18, further comprising an enhanced color channel for enabling transmission of the encoded content having color information indicative of the adjusted color rendition.

21. The system according to claim 20, wherein said enhanced color channel comprises:

compressed base band/reference content; and

color difference information relating to a color difference between an un-compressed base band/reference content and the compressed base band/reference content.

22. The system according to claim 18, further comprising:

decoding means for decoding the content having color information indicative of the adjusted color rendition; and

displaying the decoded content with adjusted color rendition on the target display device.

23. The system according to claim 18, further comprising target display adjustment data for adjusting display properties of the target display device according to the adjusted color rendition.

24. The system according to claim 23, wherein said target display adjustment data comprises at least one selected from a group consisting of brightness, contrast and luminance.

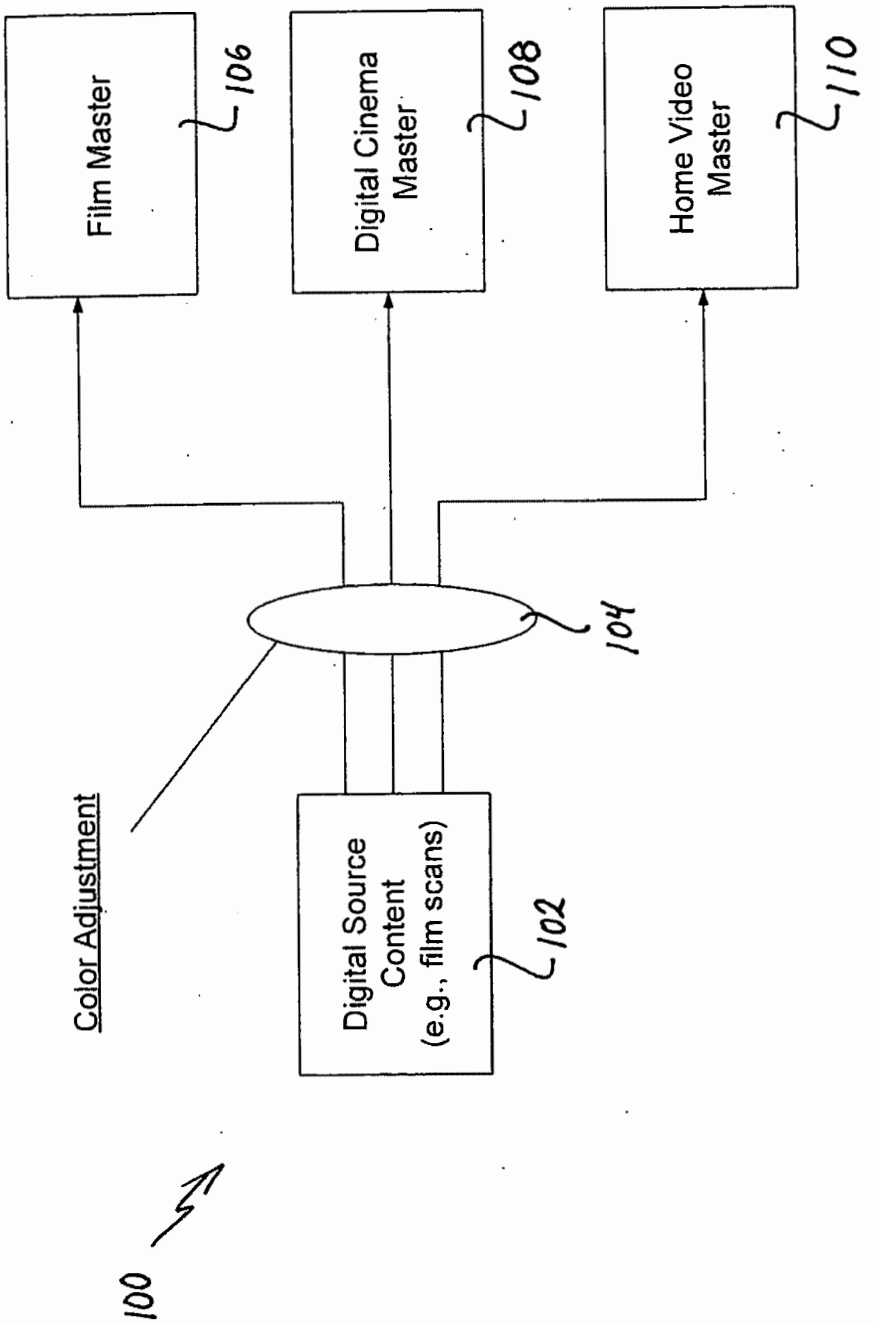


FIG. 1
(Prior Art)

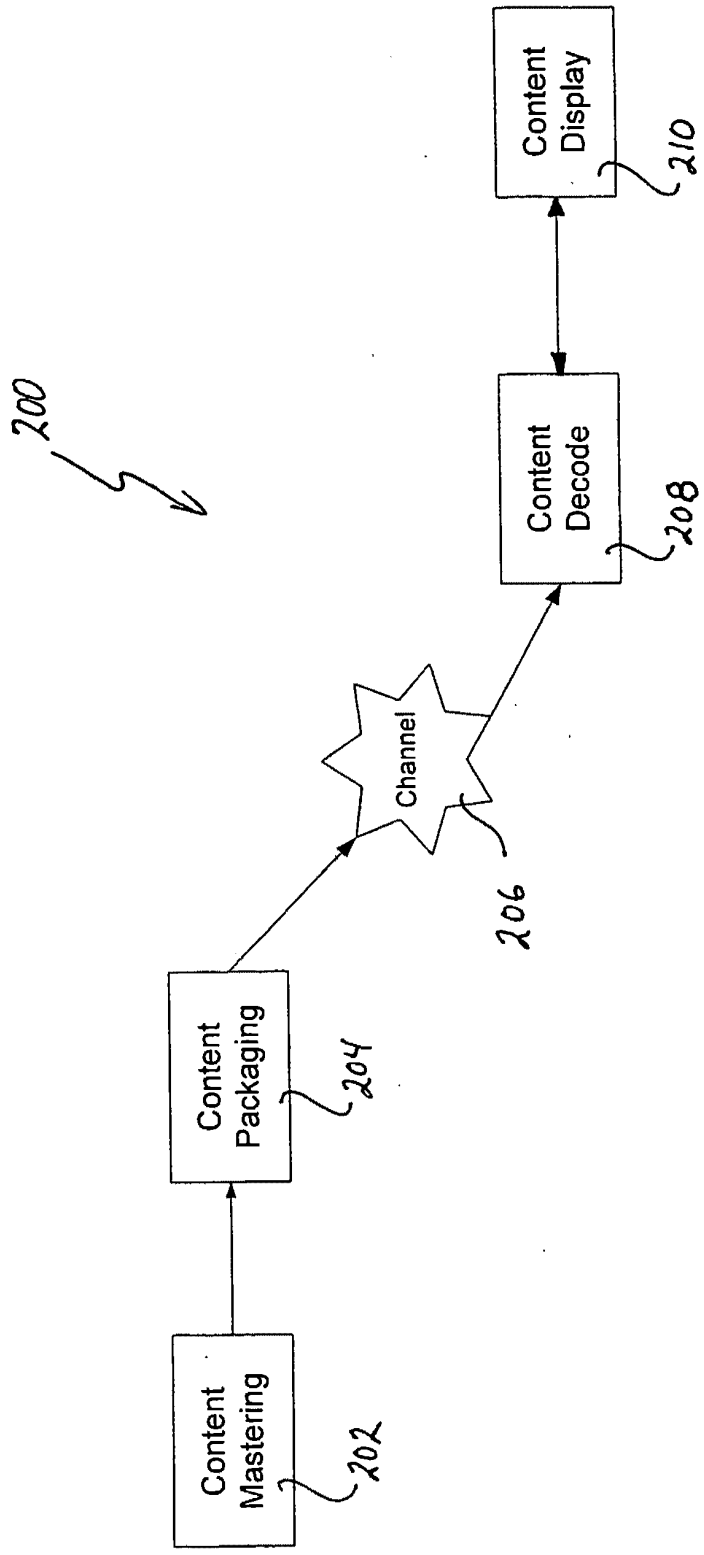

200
Content Mastering
202
Content Packaging
204
Channel
206
Content Decode
208
Content Display
210

FIG. 2

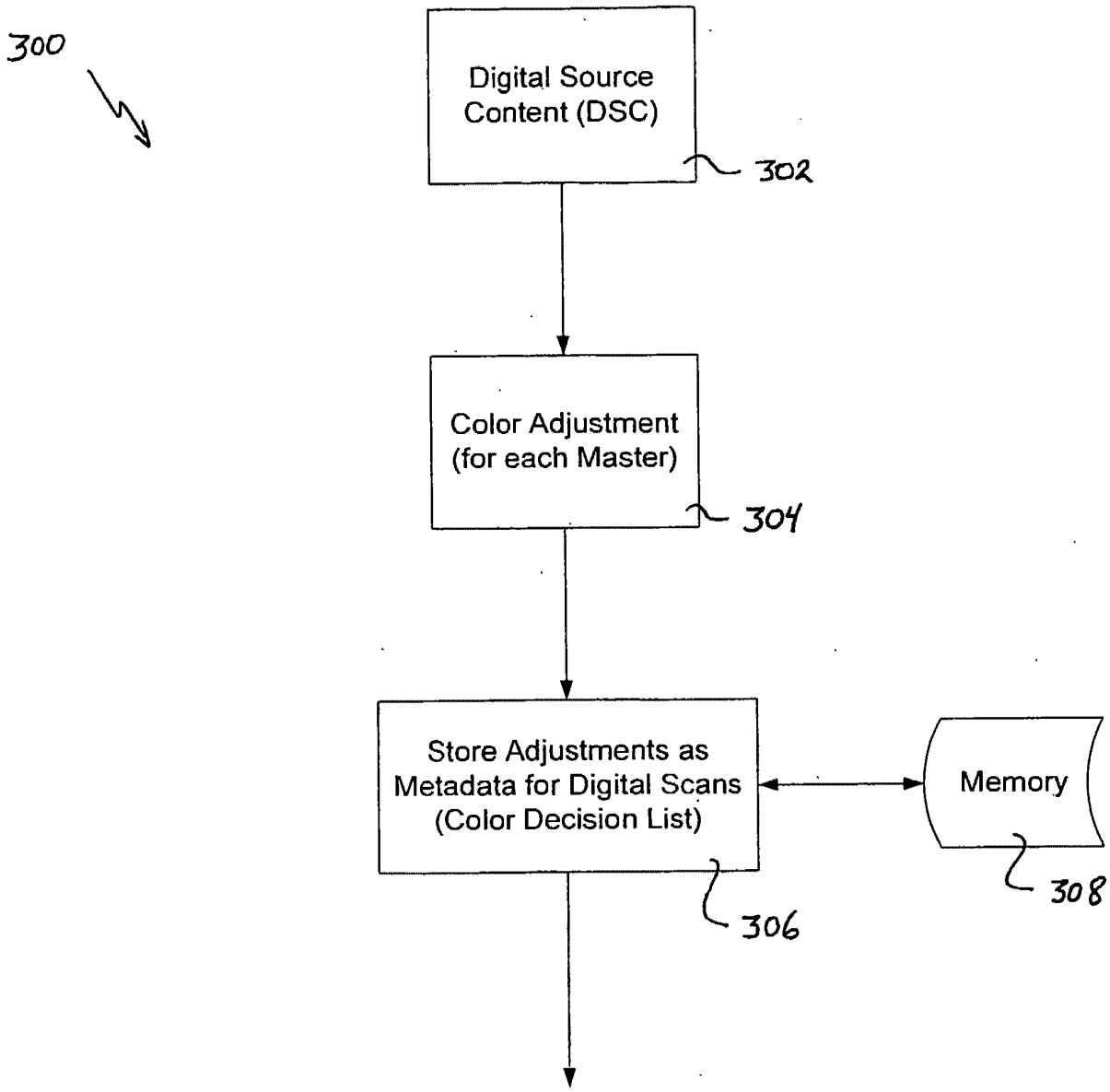

300
Digital Source Content (DSC)
302
Color Adjustment (for each Master)
304
Store Adjustments as Metadata for Digital Scans (Color Decision List)
306
Memory
308

FIG. 3

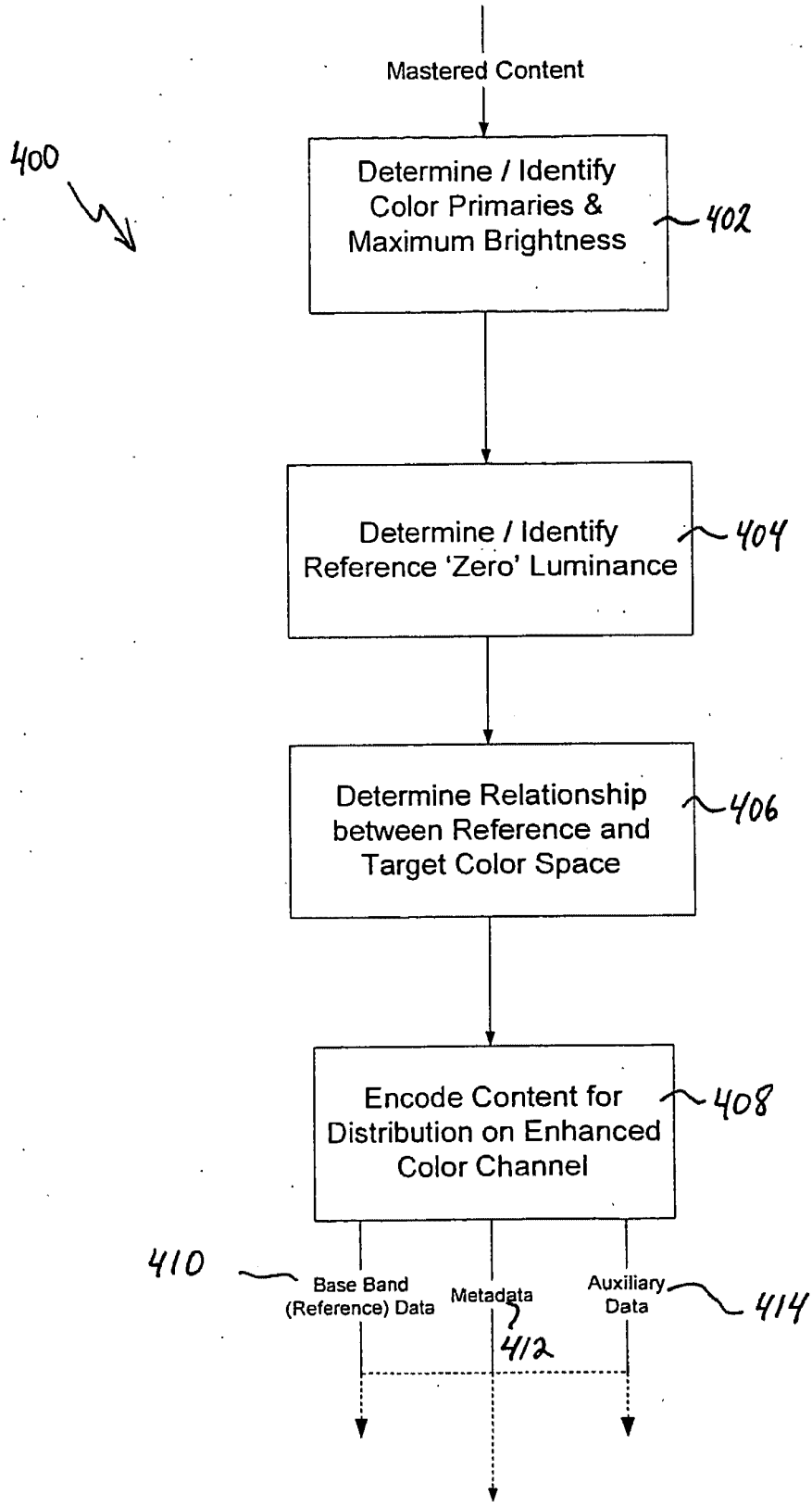

Mastered Content
400
Determine / Identify Color Primaries & Maximum Brightness
402
Determine / Identify Reference 'Zero' Luminance
404
Determine Relationship between Reference and Target Color Space
406
Encode Content for Distribution on Enhanced Color Channel
408
410
Base Band (Reference) Data
Metadata
412
Auxiliary Data
414

FIG. 4

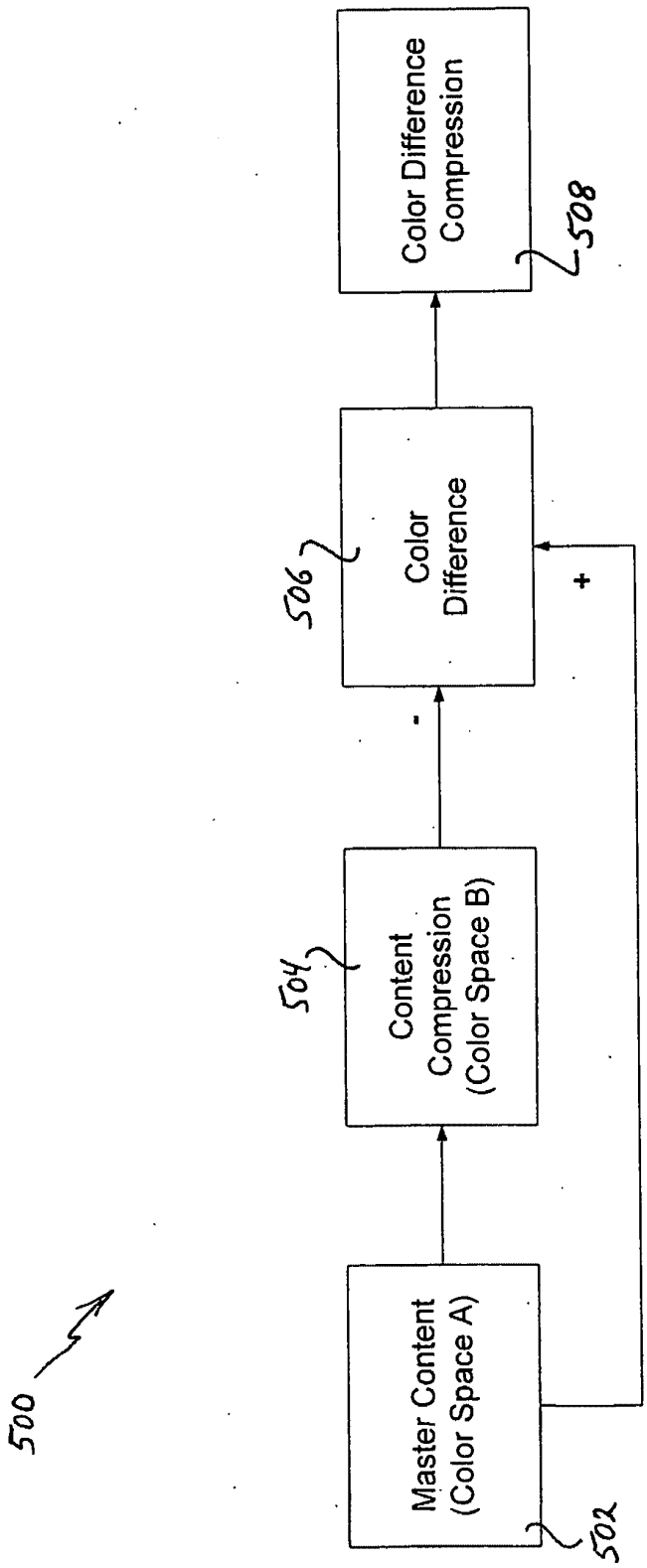

500
Master Content (Color Space A)
502
Content Compression (Color Space B)
504
Color Difference
506
Color Difference Compression
508
-
+

FIG. 5

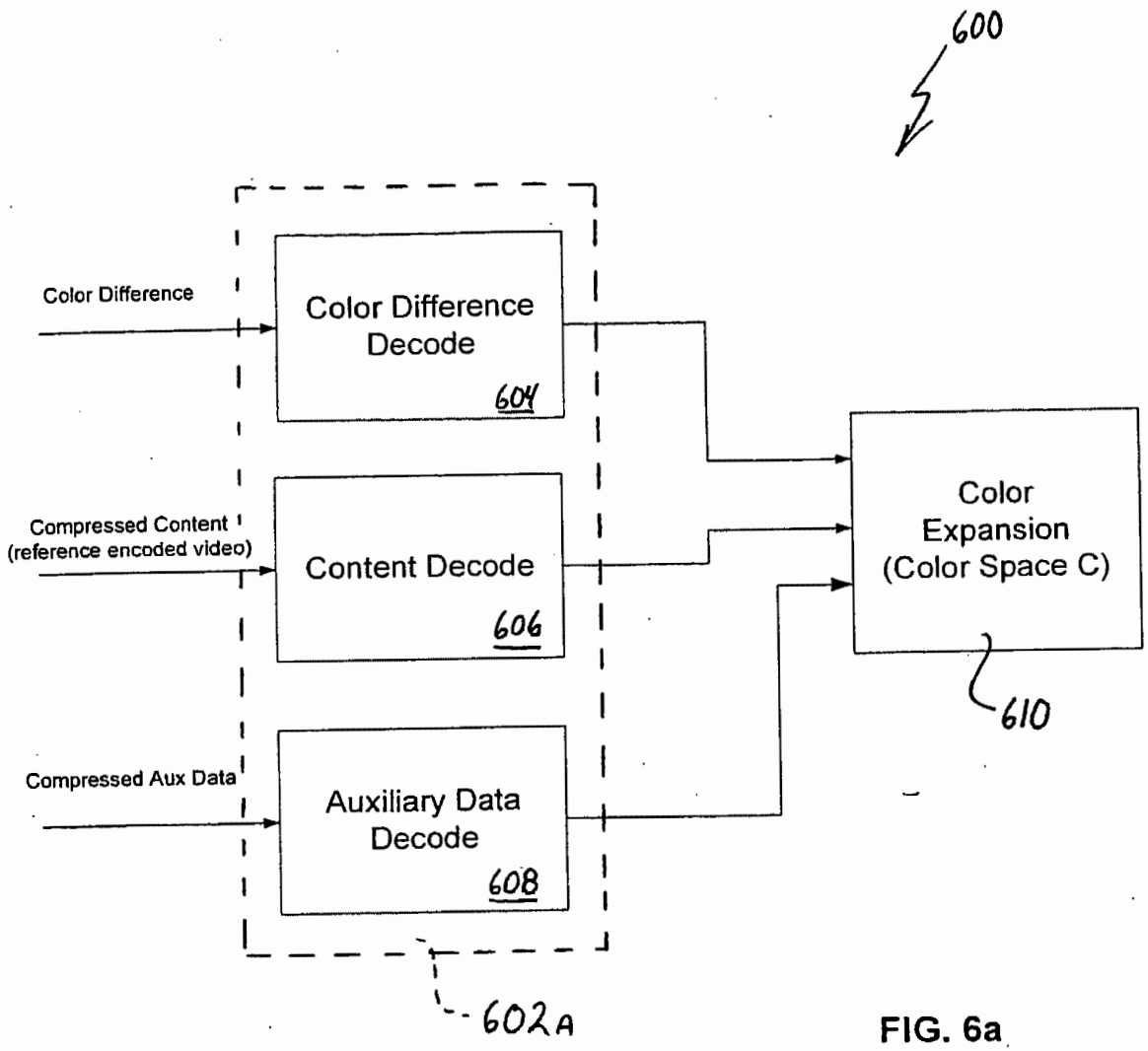

600
Color Difference
Color Difference Decode
604
Compressed Content (reference encoded video)
Content Decode
606
Compressed Aux Data
Auxiliary Data Decode
608
602A
Color Expansion (Color Space C)
610

FIG. 6a

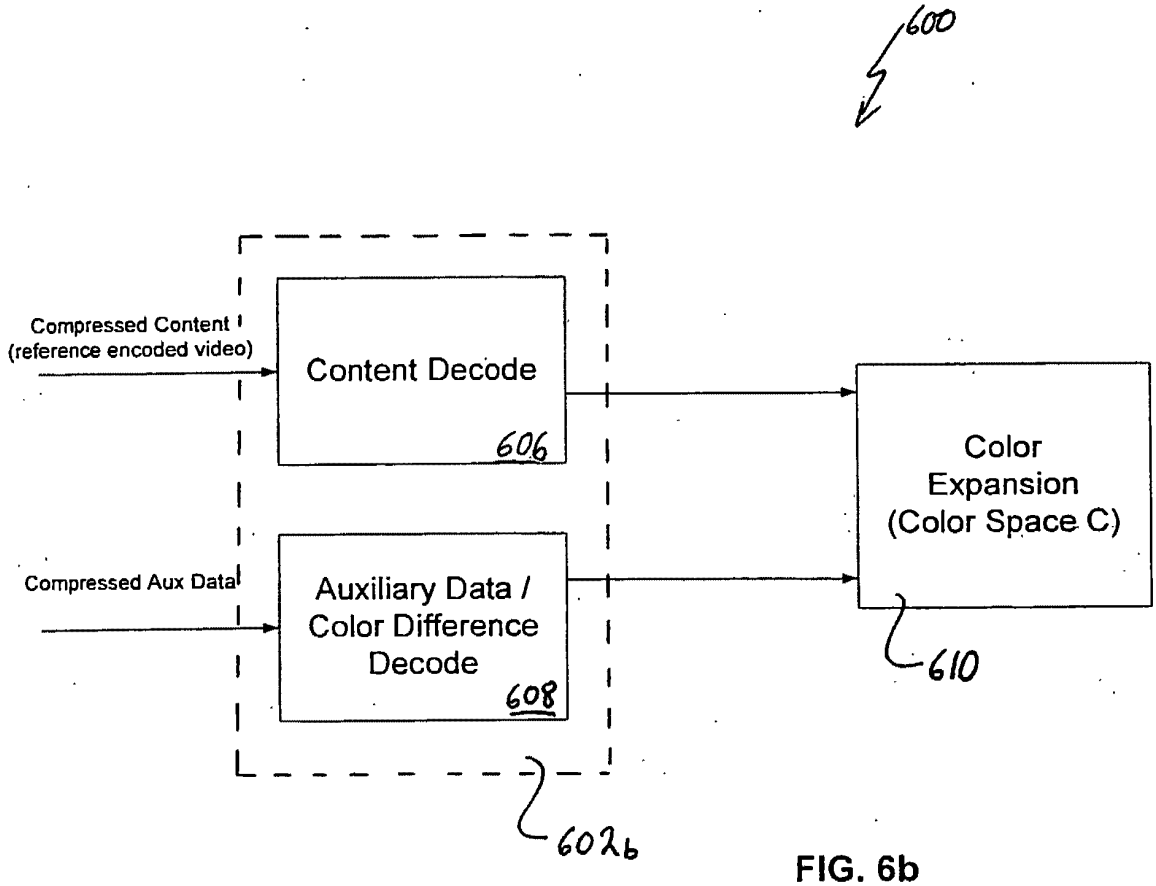

600
Compressed Content
(reference encoded video)
Content Decode
606
Compressed Aux Data
Auxiliary Data /
Color Difference
Decode
608
Color
Expansion
(Color Space C)
610
602b

FIG. 6b

FIG. 7a

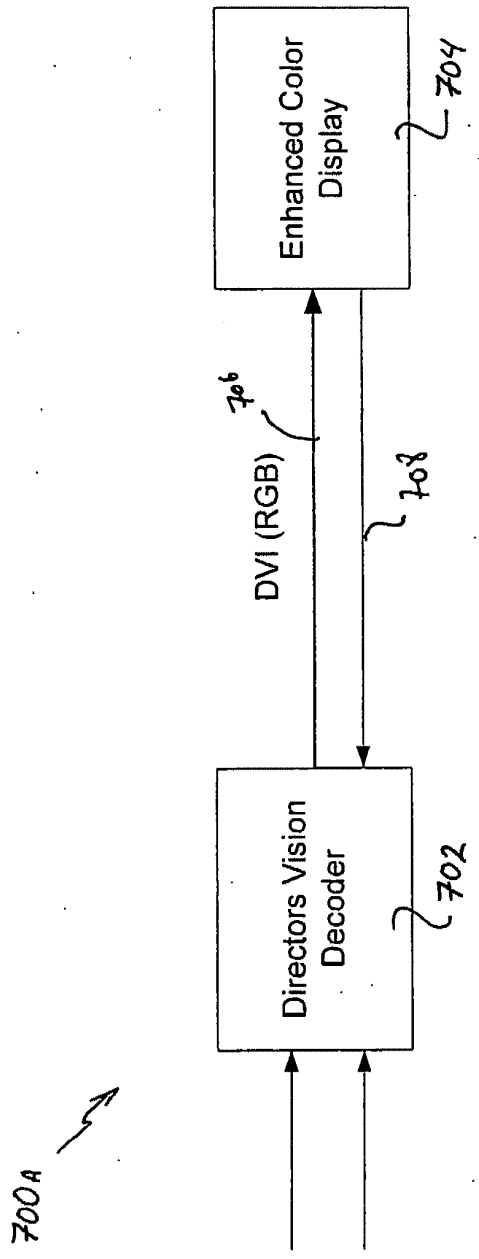
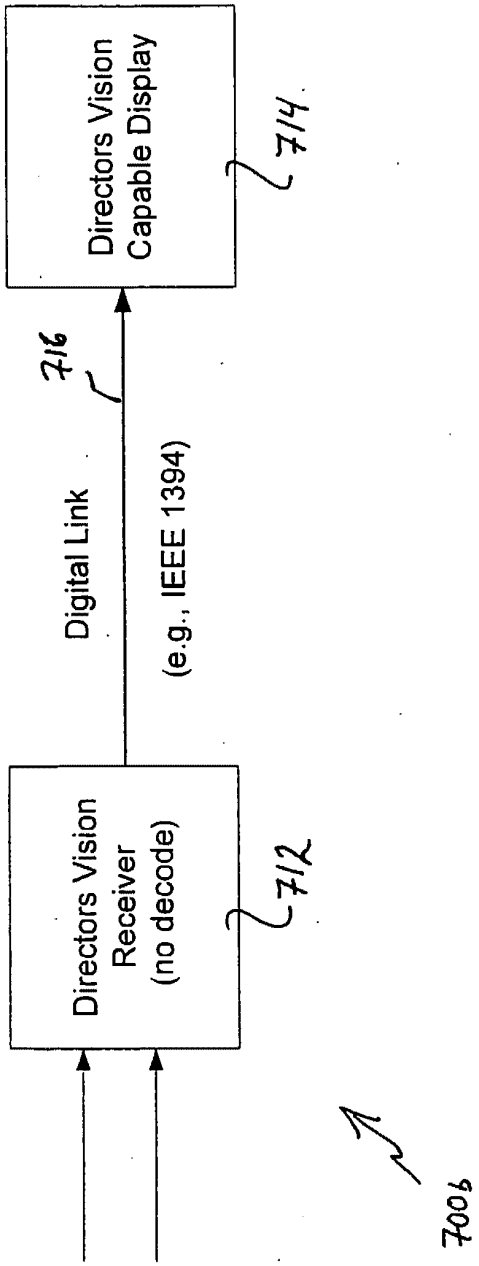

Enhanced Color Display
704
706
DVI (RGB)
708
Directors Vision Decoder
702
700A

FIG. 7b


Directors Vision Capable Display
714
716
Digital Link
(e.g., IEEE 1394)
Directors Vision Receiver (no decode)
712
700B

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N1/60 H04N9/64

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/170330 A1 (FOGG CHAD EDWARD) 2 September 2004 (2004-09-02) paragraphs '0003!, '0077! - '0079!, '0084!, '0089!, '0092!, '0098!, '0135!, '0158!; figures 4,5	1-24
X	US 6 771 323 B1 (DEAN RICK ET AL) 3 August 2004 (2004-08-03) column 4, line 26 - column 5, line 13; figure 4	1-24
A	US 2003/208638 A1 (ABRAMS THOMAS ALGIE ET AL) 6 November 2003 (2003-11-06) paragraphs '0040!, '0041!, '0065!, '0070!; claim 1	1-24

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 February 2006	20/02/2006

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Weber-Kluz, F

3

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004170330 A1	02-09-2004	NONE	
US 6771323 B1	03-08-2004	US 2005057691 A1	17-03-2005
US 2003208638 A1	06-11-2003	US 2003185301 A1	02-10-2003

SCORE Placeholder Sheet for IFW Content

Application Number: **12450622** Document Date: **10/02/2009**

The presence of this form in the IFW record indicates that the following document type was received in paper and is scanned and stored in the SCORE database.

- Drawings

Images of the original documents are scanned in gray scale or color and stored in SCORE. Bi-tonal images are also stored in IFW. Defects visible in both IFW and SCORE are indicative of defects in the original paper documents.

To access the documents in the SCORE database, refer to instructions developed by SIRA.

At the time of document entry (noted above):

- Examiners may access SCORE content via the eDAN interface.
- Other USPTO employees can bookmark the current SCORE URL (http://es/ScoreAccessWeb/).
- External customers may access SCORE content via the Public and Private PAIR interfaces.

Form Revision Date: December 8, 2006

PATENT APPLICATION SERIAL NO._____

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
PATENT AND TRADEMARK OFFICE
FEE RECORD SHEET

10/05/2009 LLANDGRA 00000019 070832 12450622

01 FC:1631	330.00	DA
02 FC:1633	220.00	DA
03 FC:1642	430.00	DA
04 FC:1615	520.00	DA
05 FC:1614	660.00	DA

PTO-1556
(5/87)

*U.S. Government Printing Office: 2002-489-267/69033

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
16 octobre 2008 (16.10.2008)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/122700 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H04N 1/60 (2006.01) *H04N 9/64* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/052523

(22) Date de dépôt international :
14 décembre 2007 (14.12.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
60/921,579 3 avril 2007 (03.04.2007) US

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **THOMSON LICENSING** [FR/FR]; European Patent Operations, 46 quai Alphonse Le Gallo, F-92100 Boulogne-Billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **DOSER, INGO** [DE/DE]; Lehenstrasse 21, 78166 Donaueschingen (DE). **STAUDER, JURGEN** [DE/FR]; Le Bas Epinay, F-35440 Montreuil/Ille (FR). **LEE, BONGSUN** [KR/US]; 2914 Alabama St., La Crescenta, California 91214 (US).

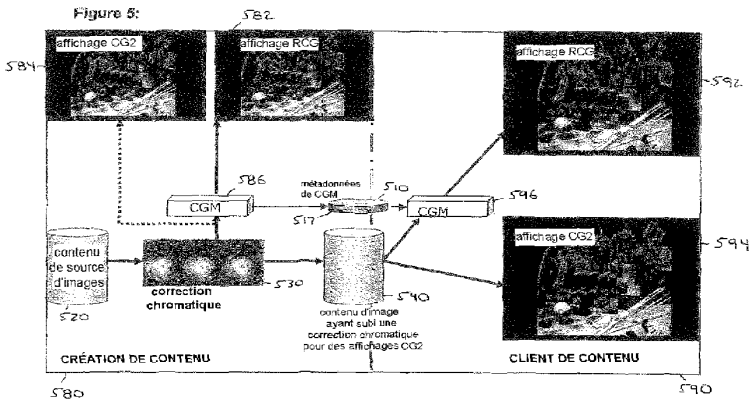
(74) Mandataire : **RUELLAN, BRIGITTE**; THOMSON, European Patent Operations, 46 Quai Alphonse Le Gallo, F-92648 Boulogne Cedex (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHODS AND SYSTEMS FOR DISPLAYS WITH CHROMATIC CORRECTION WITH DIFFERING CHROMATIC RANGES

(54) Titre : PROCEDES ET SYSTEMES POUR LES AFFICHAGES DE CORRECTION CHROMATIQUE AVEC DES GAMMES CHROMATIQUES DIFFERENTES

Figure 5:



517... CGM metadata
520... image source content
530... chromatic correction
540... image content having undergone a chromatic correction for CG2 displays
580... content creation
582... RCG display
584... CG2 display
590... client content
592... RCG display
594... CG2 display

(57) **Abstract:** The invention relates to methods and systems for displays with chromatic correction with differing chromatic ranges. A method comprises carrying out a chromatic correction on the content of an image source, by means of at least one of a display of non-reference type with a non-reference chromatic range and a display of the reference type with a reference chromatic range. The above step includes reformatting (530) the content of the image source to give a reformatted image source content which has undergone a chromatic correction for display on displays of the non-reference type with a non-reference chromatic range. The above step also comprises generation (586) of metadata for mapping chromatic range which chromatically transforms the reformatted image content which has undergone a chromatic correction for display on displays of the reference type with a reference chromatic range. The source image content is only reformatted for display of the non-reference type with the non-reference chromatic range.

(57) **Abrégé :** L'invention concerne des procédés et des systèmes pour des affichages de correction chromatique avec des gammes chromatiques différentes. Un procédé comprend la réalisation d'une correction chromatique sur un contenu d'image source, à l'aide d'au moins un parmi un affichage de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence et un affichage de type référence ayant une gamme chromatique de référence. L'étape de réalisation comprend la re-formation (530) du contenu d'image

[Suite sur la page suivante]

WO 2008/122700 A1

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

source pour fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence. L'étape de réalisation comprend en outre la génération (586) de métadonnées pour un mappage de gamme chromatique qui transforme chromatiquement le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur des affichages de type référence ayant une gamme chromatique de référence. Le contenu d'image source est re-formé seulement pour les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence.

PROCEDES ET SYSTEMES POUR DES AFFICHAGES DE CORRECTION CHROMATIQUE AVEC DES GAMMES CHROMATIQUES DIFFERENTES

Cette demande revendique le bénéfice de la demande provisoire US de numéro de série 60/921 579, déposée le 3 avril 2007, qui est incorporée par référence dans la présente dans son intégralité.

Les présents principes concernent généralement des écrans de télévision et, plus particulièrement, des procédés et des systèmes pour une correction chromatique afin d'obtenir des résultats prévisibles sur des écrans d'affichages avec des gammes chromatiques différentes.

Dans l'industrie cinématographique d'aujourd'hui, les couleurs d'un contenu cinématographique sont en général graduées pour des affichages avec une gamme chromatique unique définie par des couleurs de luminophores de tube cathodique (CRT), correspondant à la norme chromatique soit de l'Union européenne de diffusion (EBU), soit de la Société des ingénieurs du cinéma et de la télévision (SMPTE-C) pour la définition de normes, et des 709 couleurs pour la haute définition de l'Union internationale des télécommunications (ITU). Celles-ci sont les normes actuelles pour l'utilisation dans la détermination de la gamme chromatique de référence (RCG) pour des affichages. Cependant, des écrans d'affichages avec des gammes chromatiques non standard sont actuellement courants parmi les consommateurs de contenu cinématographique.

En cas d'édition des couleurs d'une image sur un affichage avec une gamme chromatique de référence autre que la gamme chromatique de l'affichage cible, les couleurs résultantes peuvent paraître insatisfaisantes sur l'affichage cible. Pour illustrer des cas où les couleurs résultantes peuvent paraître insatisfaisantes, les deux cas suivants sont décrits.

Le premier cas concerne des écrans d'affichage grand public ayant des gammes chromatiques grossièrement de la même taille que l'affichage de référence, mais les couleurs primaires d'affichage ne sont pas égales aux couleurs primaires d'affichage de l'écran d'affichage de référence pendant la création du contenu. Dans ces circonstances, il est souhaitable de garantir que les couleurs puissent être représentées précisément sur les écrans d'affichages grand public.

Le second cas concerne l'existence actuelle d'écrans d'affichages à gamme chromatique étendue étant utilisés sur le terrain. Dans ces circonstances, aucun procédé n'existe pour corriger chromatiquement les écrans d'affichage grand public par rapport à ces affichages à gamme chromatique étendue. Par exemple, ces affichages grand public peuvent utiliser une gamme chromatique de référence différente mais peuvent être susceptibles ou non d'afficher seulement des couleurs en accord avec les normes de gamme chromatique étendue.

Il existe une analogie à la situation lorsque la télévision couleur a été introduite initialement aux États-Unis. Beaucoup d'ensembles différents de couleurs primaires ont été utilisés à cette époque qui ne permettaient pas une colorimétrie unifiée. Cependant, l'accumulation par un des principaux fabricants de postes de télévision d'une quantité significative de luminophores produits par un fabricant particulier de luminophores a conduit à la formation effective d'une quasi-norme et, ensuite, finalement d'une norme (SMPTE-C). Cependant la Commission fédérale des communications (FCC) n'a jamais adopté celle-ci et l'industrie de fabrication de postes de télévision doit vivre avec cette dichotomie. Il a existé des tentatives par la Société des ingénieurs du cinéma et de la télévision (SMPTE) d'émuler les couleurs du Comité national de système de télévision (NTSC) sur un moniteur SMPTE-C qui a finalement échoué pour des raisons technologiques à cette époque.

La gamme chromatique d'un affichage est déterminée par la technologie d'affichage choisie. En ce moment, un client a le choix entre les technologies suivantes (également qualifiées dans la présente de « type d'affichage ») comprenant, par exemple, un affichage à cristaux liquides (LCD), un affichage à plasma, un affichage à tube cathodique (CRT), un affichage à traitement numérique de la lumière (DLP), et un affichage réflecteur sur cristal de silicium (SXRD). Cependant, il peut exister des différences significatives entre des technologies d'affichage différentes, ainsi qu'entre deux représentants de la même technologie d'affichage. Par exemple, deux ensembles d'affichages à cristaux liquides peuvent être équipés avec des ensembles différents de sources lumineuses. Un de ces ensembles de sources lumineuses peut être constitué de lampes fluorescentes à cathode froide (CCFL), où la gamme chromatique

dépend principalement des luminophores utilisés. Historiquement, ces sources lumineuses ne permettaient pas l'utilisation d'une gamme chromatique haute définition. En fait, les affichages qui utilisaient ces sources lumineuses ne pouvaient pas reproduire toutes les 709 couleurs, selon la norme de 709 couleurs de l'Union internationale des télécommunications (ITU) pour la haute définition. Cependant, des développements récents ont amené des produits sur le marché qui utilisent des dites lampes fluorescentes à cathode froide à gamme étendue (W-CCFL), où la gamme chromatique est encore plus importante que la gamme de 709 couleurs. Un autre composant de la technologie d'affichage à cristaux liquides est constitué de filtres colorés, qui pourraient être conçus pour avoir une sortie lumineuse élevée et, donc, une efficacité lumineuse élevée avec une gamme chromatique étroite, ou pourraient être conçus pour avoir une efficacité lumineuse luminescente et une gamme chromatique élargie. Une autre tendance est que des unités de rétroéclairage (BLU) CCFL d'un affichage LCD soient remplacées par des BLU à LED (diodes électroluminescentes) RGB avec une gamme chromatique encore plus élevée.

Des affichages à traitement numérique de la lumière et des affichages réflecteurs sur cristal de silicium (comprenant la projection arrière) sont des affichages réflecteurs qui filtrent la lumière provenant d'une source lumineuse. Actuellement, il existe des techniques différentes pour augmenter la gamme chromatique de ces dispositifs. En fait, à partir de maintenant, certains des affichages employant ces techniques différentes ont déjà une gamme chromatique augmentée par comparaison à la gamme chromatique de référence applicable actuelle.

Avec l'arrivée des affichages à gamme étendue, il est devenu possible d'afficher une plage de couleurs élargie qui n'était pas possible précédemment. Les contenus vidéo actuels sur des disques vidéo numériques (DVD), des programmes de télévision et/ou par l'intermédiaire de la vidéo sur le protocole Internet (VOIP) sont codés dans un espace colorimétrique avec une gamme chromatique de référence et, donc, suivent les règles qui ont été définies il y a plusieurs années lorsque l'affichage de gamme chromatique étendue n'était pas faisable. En fait, jusqu'à récemment, il était même difficile d'obtenir une reproduction de la gamme chromatique de référence actuelle.

Comme il apparaît aujourd'hui, la situation a changé. Une gamme chromatique étendue est faisable et il existe un souhait d'utiliser la gamme chromatique élargie. Cependant, au lieu de choisir un autre ensemble de couleurs primaires de gamme chromatique étendue, la tendance actuelle qui semblait être préférée est l'utilisation de normes chromatiques ouvertes, non restrictives. Un exemple d'une telle norme est XYZ pour le cinéma numérique ou xvYCC (IEC 61966-2-3) pour la télévision grand public. D'autres exemples comprennent, par exemple, sYCC (Commission internationale électrotechnique (IEC) 61966-2-1), ITU-R BT.1361, ou e-sRGB (Association des fabricants d'imagerie et de photographie (PIMA) 7667) pour les graphiques informatiques et la photographie d'images fixes.

Au même moment, il existe une variation significative dans les gammes chromatiques utilisées dans les divers affichages disponibles actuellement. Jusqu'à récemment, la gamme chromatique a été déterminée plus ou moins par les luminophores de tube cathodique standard. Aujourd'hui, la plage de couleurs susceptible d'être affichée dépend de la technologie d'affichage utilisée et de la conception du matériel, comme décrit ci-dessus. En référence à la figure 1, des mesures de gamme chromatique des affichages disponibles actuellement sont indiquées généralement par le numéro de référence 100. Comme il est évident, il existe actuellement une quantité significative de différences entre les mesures de gammes chromatiques disponibles actuelles 100. Il doit être noté qu'aucune des gammes chromatiques des divers affichages disponibles n'est égale à la gamme chromatique de référence du matériau source qui, dans cet exemple, correspond à ITU-R Bt. 709. Par rapport à la figure 1, l'affichage avec la gamme chromatique la plus large était un affichage à cristaux liquides sur silicium (LCOS) en cours d'essai, avec un vert jaunissant, et un affichage à cristaux liquides (LCD) avec un rétroéclairage de gamme étendue avec un vert cyanique.

De plus, les affichages actuels semblent remplacer simplement les couleurs primaires de référence spécifiées par la norme applicable par les couleurs primaires correspondant à l'affichage respectif (par exemple, un type d'affichage respectif, une gamme chromatique respective mise en œuvre sur cet affichage, et ainsi de suite), similaires au passé et l'utilisation de luminophores de tube cathodique différents. En conséquence, des couleurs n'apparaissent pas

comme elles devraient. Autrement dit, des couleurs apparaissent différemment de ce qui était prévu pour leur apparence. Par exemple, des sapins ressemblent à des pins, des tomates ressemblent à des oranges, et ainsi de suite. Cependant le mappage des couleurs primaires est la solution la plus primitive et la moins chère de mappage de gamme.

Dans le cas d'un matériau de gamme étendue sur un affichage de gamme étendue, il existe encore un problème où des couleurs peuvent être affichées incorrectement en raison de la gamme chromatique du matériau de gamme étendue qui est différente de la gamme chromatique de l'affichage à gamme étendue. En fait, en utilisant les normes chromatiques non restrictives mentionnées ci-dessus comme xvYCC ou XYZ, il est toujours possible qu'une couleur soit transmise mais ne puisse pas être affichée sur un ou plusieurs affichages particuliers à gamme étendue.

Un procédé pour une correction chromatique implique le matriçage 3x3 des couleurs primaires sources sur les couleurs primaires de l'affichage (qui, cependant, demande une linéarisation préalable du signal vidéo). Cette solution présente des problèmes lorsque des couleurs sont transmises qui sont au-delà de la gamme chromatique de la gamme chromatique de l'affichage. En guise d'exemple, considérons un affichage avec trois couleurs primaires de rouge, vert et bleu, où la couleur à afficher peut être une couleur verte (par exemple, une variation de la couleur primaire verte), et que cette couleur peut être en dehors de la plage d'affichage. Le résultat typique d'une telle situation est que la couleur à afficher peut être découpée sur ses plages maximales respectives. Le problème se manifestera par une reproduction chromatique erronée, par une erreur de teinte, de saturation et également de luminosité. L'effet néfaste sera encore pire si la couleur apparaît dans une gradation (par exemple, comme constaté le plus souvent dans des films d'animation), lorsqu'un contour erroné apparaît également. Un contour erroné est l'apparition d'une structure ou d'un objet erroné(e) sur l'image à la suite d'artefacts dans le traitement du signal vidéo ou dans l'affichage.

Considérons un autre exemple, comme suit. Une couleur blanche « cyanisante » est définie comme suit : bleu = max ; rouge = 0,8*max ; et vert = max ; sur un affichage de gamme étendue, où « max » représente la

valeur permissible maximale. Sur un affichage de gamme étroite qui a un bleu moins saturé, ceci aboutira à un découpage du bleu, et le blanc deviendra verdâtre. Ce problème est illustré sur la figure 3. En référence à la figure 3, un changement de teinte sur une gradation blanche bleuissante due à une restriction de gamme chromatique est indiqué généralement par le numéro de référence 300. En particulier, le résultat souhaité est représenté sur la partie gauche de la figure 3 et est désignée par le numéro de référence 310, tandis que le résultat réel est représenté sur la partie droite de la figure 3 et est désignée par le numéro de référence 350. Comme indiqué par le numéro de référence 380 et le texte correspondant, le blanc devient jaune en raison du découpage dans le bleu.

Il est par conséquent essentiel qu'une solution adéquate de mappage de gamme chromatique soit utilisée pour rendre des couleurs sur l'affichage utilisé. En référence à la figure 2, un mappage de gamme chromatique exemple est indiqué généralement par le numéro de référence 200. La figure 2 représente une « gamme chromatique 1 » et une « gamme chromatique 2 » comme une section transversale, où la « gamme chromatique 1 » est mappée dans la « gamme chromatique 2 » au moyen d'un mappage de gamme chromatique. Dans le mappage de gamme chromatique 100, la variation dans la luminance est représentée par rapport à l'axe vertical (généralement indiqué par l'axe Y), et la variation dans la chrominance est représentée par rapport à l'axe horizontal (généralement indiqué par l'axe X). L'exemple fourni est pour une « gamme chromatique 2 » plus étroite que la « gamme chromatique 1 ». Cependant, il faut être conscient que le cas opposé est également possible, où la « gamme chromatique 2 » est plus large que la « gamme chromatique 1 ».

En référence à la figure 4, un exemple de diagramme de haut niveau représentant le flux de production pour une correction chromatique à l'aide d'un affichage ayant une gamme chromatique de référence pour un contenu qui peut être affiché ultérieurement sur un affichage avec une gamme chromatique différente de la gamme chromatique de référence est indiqué généralement par le numéro de référence 400.

Le résultat indésirable du flux de production de correction chromatique 400 de la figure 4 est que lors d'une correction chromatique sur un affichage avec

un affichage chromatique de référence (RCG), les couleurs sur un affichage avec une seconde gamme chromatique ou la gamme chromatique 2 (CG2) seront reproduites incorrectement.

Le flux de production de correction chromatique 400 implique un côté de création de contenu 480 et un côté de consommation de contenu 490. Un affichage RCG 482 est utilisé sur le côté de création de contenu 480. Un affichage RCG 492 et un affichage CG2 494 sont utilisés sur le côté de consommation de contenu 590.

Le contenu d'images source peut être stocké, par exemple, dans un magasin de contenu de d'images source 420. Le contenu d'image ayant subi une correction chromatique peut être stocké, par exemple, dans un magasin de contenu d'image ayant subi une correction chromatique 440.

Un module de correction chromatique 430 génère le contenu qui apparaît correct seulement sur un affichage du même type et avec la même gamme chromatique. Ainsi, les couleurs sur l'affichage CG2 n'apparaîtront pas les mêmes que les couleurs qui ont été corrigées chromatiquement sur l'affichage RCG. Il est très probable qu'au moins certaines des couleurs sur l'affichage RCG2 seront découpées et au moins certaines seront affichées avec la teinte erronée.

Le problème est illustré sur la figure 4 à l'aide de « l'image de ski », qui fait partie des images d'essai CIE-TC8-03 dans leurs « Guidelines for the Evaluation of Gamut Mapping Algorithms ». Avec l'aimable autorisation de Fujifilm Electronic Imaging Ltd. (UK). Comme nous pouvons le constater, sur le côté de consommation de contenu, l'image peut être récupérée correctement seulement sur un affichage avec RCG. L'image apparaîtra incorrecte et présentera les artefacts mentionnés ci-dessus si un affichage avec une gamme chromatique non égale à RCG (CG2) est utilisée pour l'affichage.

Ces inconvénients et ces désavantages et d'autres de l'art antérieur sont traités par les présents principes, qui concerne des procédés et des systèmes pour une correction chromatique afin d'obtenir des résultats prévisibles sur des affichages avec des gammes chromatiques différentes.

Selon un aspect des présents principes, il est proposé un procédé pour une correction chromatique. Le procédé comprend la réalisation d'une correction

chromatique sur un contenu d'image source, à l'aide au moins d'un parmi un affichage de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence et un affichage de type référence ayant une gamme chromatique de référence. L'étape de réalisation comprend la re-formation du contenu d'image source pour fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence. L'étape de réalisation comprend en outre la génération de métadonnées pour un mappage de gamme chromatique qui transforme chromatiquement le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur des affichages de type référence ayant une gamme chromatique de référence. Le contenu d'image source est re-formé seulement pour les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence.

Selon un autre aspect des présents principes, il est proposé un procédé pour une correction chromatique. Le procédé comprend la réalisation d'une correction chromatique sur un contenu d'image source, à l'aide au moins d'un parmi un affichage de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence et un affichage de type référence ayant une gamme chromatique de référence. L'étape de réalisation comprend la re-formation du contenu d'image source pour fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence. L'étape de réalisation comprend en outre la re-formation du contenu d'image source pour fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type référence ayant une gamme chromatique de référence, à l'aide d'un mappage de gamme chromatique appliqué au contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence.

Selon encore un aspect des présents principes, il est proposé un système pour une correction chromatique. Le système comprend un module de correction chromatique pour réaliser une correction chromatique sur un contenu d'image source, à l'aide au moins d'un parmi un affichage de type non-référence ayant

une gamme chromatique de non-référence et un affichage de type référence ayant une gamme chromatique de référence, pour fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence. Le système comprend en outre un module de mappage de gamme chromatique pour réaliser un mappage de gamme chromatique afin de générer des métadonnées pour un mappage de gamme chromatique ultérieur qui transforme chromatiquement le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur des affichages de type référence ayant une gamme chromatique de référence. Le contenu d'image source est re-formé seulement pour les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence.

Selon toujours un autre aspect des présents principes, il est proposé un système pour une correction chromatique. Le système comprend un module de correction chromatique pour réaliser une correction chromatique sur un contenu d'image source, à l'aide au moins d'un parmi un affichage de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence et un affichage de type référence ayant une gamme chromatique de référence, pour fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence. Le système comprend en outre un module de mappage de gamme chromatique pour réaliser un mappage de gamme chromatique concernant le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence a yant une gamme chromatique de non-référence pour fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type référence ayant une gamme chromatique de référence.

Ces aspects, ces fonctionnalités et ces avantages et d'autres des présents principes découleront de la description détaillée suivante de modes de réalisation exemplaires, qui doit être lue en liaison avec les dessins d'accompagnement.

Les présents principes peuvent être mieux compris en accord avec les figures exemplaires suivantes, sur lesquelles :

la figure 1 est un diagramme représentant des mesures de gamme chromatique d'écrans d'affichages disponibles actuellement, selon l'art antérieur ;

la figure 2 est un diagramme représentant un mappage de gamme chromatique exemple, selon l'art antérieur ;

la figure 3 est un diagramme représentant un changement de teinte sur une gradation blanche bleuissante en raison d'une restriction de gamme chromatique, selon l'art antérieur ;

la figure 4 est un diagramme de haut niveau représentant le exemple de flux de production pour une correction chromatique à l'aide d'un affichage ayant une gamme chromatique de référence pour un contenu qui peut être affiché ultérieurement sur un affichage avec une gamme chromatique différente de la gamme chromatique de référence, selon l'art antérieur ;

la figure 5 est un diagramme de haut niveau représentant le exemple de flux de production pour une correction chromatique afin d'obtenir un maître pour des affichages CG2 et des métadonnées pour des affichages RCG, selon un mode de réalisation des présents principes ;

la figure 6 est un diagramme de haut niveau représentant le exemple de flux de production pour une correction chromatique afin d'obtenir un maître pour des affichages CG2 et un maître pour des affichages RCG, selon un mode de réalisation des présents principes ;

la figure 7 est un diagramme de haut niveau représentant un autre exemple de flux de production pour une correction chromatique afin d'obtenir un maître pour des affichages CG2 et des métadonnées pour des affichages RCG, selon un mode de réalisation des présents principes ; et

la figure 8 est un diagramme de haut niveau représentant un autre exemple de flux de production pour une correction chromatique afin d'obtenir un maître pour des affichages CG2 et un maître pour des affichages RCG, selon un mode de réalisation des présents principes.

Les présents principes concernent des procédés et des systèmes pour une correction chromatique afin d'obtenir des résultats prévisibles sur des affichages avec des gammes chromatiques différentes.

La présente description illustre les présents principes. Il faudra donc être conscient que l'homme du métier sera en mesure d'imaginer divers agencements qui, bien que non explicitement décrits ou représentés dans la présente, incorporent les présents principes et sont compris dans son esprit et sa portée.

Tous les exemples et le langage conditionnel exposés dans la présente sont destinés à des besoins pédagogiques pour aider le lecteur dans la compréhension des présents principes et des concepts apportés par l'inventeur ou les inventeurs à l'avancée de l'art, et doivent être interprétés comme étant sans limitation sur ces exemples et ces conditions exposés spécifiquement.

De plus, tous les énoncés dans la présente exposant des principes, des aspects et des modes de réalisation des présents principes, ainsi que des exemples spécifiques de ceux-ci, sont destinés à englober des équivalents de ceux-ci à la fois structurels et fonctionnels. De plus, il est envisagé que ces équivalents comprennent à la fois des équivalents connus actuellement ainsi que des équivalents développés dans le futur, c'est-à-dire, des éléments quelconques développés qui réalisent la même fonction, indépendamment de la structure.

Ainsi, par exemple, il apparaîtra à l'homme du métier que les schémas de principe exposés dans la présente représentent des vues conceptuelles d'une circuiterie explicative incorporant les présents principes. De même, il apparaîtra que des organigrammes, des diagrammes de flux, des diagrammes de transition d'état quelconques, un pseudocode quelconque et similaires représentent divers processus qui peuvent être représentés pratiquement dans un support lisible par un ordinateur et donc exécutés par un ordinateur ou un processeur, que cet ordinateur ou ce processeur soit représenté explicitement ou non.

Les fonctions des divers éléments représentés sur les figures peuvent être produites grâce à l'utilisation d'un matériel dédié ainsi qu'à un matériel susceptible d'exécuter un logiciel en association avec un logiciel approprié. En cas de production par un processeur, les fonctions peuvent être produites par un processeur dédié unique, par un processeur partagé unique ou par une pluralité de processeurs individuels, dont certains peuvent être partagés. De plus, l'utilisation explicite du terme « processeur » ou « contrôleur » ne doit pas être interprétée comme se référant exclusivement à un matériel susceptible

d'exécuter un logiciel, et peut comprendre implicitement, sans limitation, un matériel de processeur de signal numérique (« DSP »), une mémoire morte (« ROM ») pour stocker un logiciel, une mémoire vive (« RAM ») et un stockage non volatile.

D'autres matériels, conventionnels et/ou personnalisés, peuvent également être inclus. De même, des commutateurs quelconques représentés sur les figures sont seulement conceptuels. Leur fonction peut être réalisée grâce au fonctionnement d'une logique de programme, grâce à une logique dédiée, grâce à l'interaction d'une commande de programme et d'une logique dédiée, ou même manuellement, la technique particulière étant sélectionnable par le réalisateur comme il sera compris plus spécifiquement à partir du contexte.

Dans les revendications de ceux-ci, un élément quelconque exprimé comme un moyen pour réaliser une fonction spécifique est destiné à englober toute manière de réalisation de cette fonction comprenant, par exemple, a) une combinaison d'éléments de circuit qui réalise cette fonction ou b) un logiciel d'une forme quelconque, comprenant donc, un micrologiciel, un microcode ou similaire, combiné à une circuiterie appropriée pour exécuter ce logiciel afin de réaliser la fonction. Les présents principes tels que définis par ces revendications résident dans le fait que les fonctionnalités produites par les divers moyens exposés sont combinées et rassemblées de la manière demandée par les revendications. Il est donc considéré que des moyens quelconques qui peuvent obtenir ces fonctionnalités sont équivalents à ceux représentés dans la présente.

La référence dans la description à « un seul mode de réalisation » ou « un mode de réalisation » des présents principes signifie qu'une fonctionnalité, une structure, une caractéristique particulières et ainsi de suite décrites en liaison avec le mode de réalisation est comprise dans au moins un mode de réalisation unique des présents principes. Ainsi, les apparitions de l'expression « dans un seul mode de réalisation » ou « dans un mode de réalisation » apparaissant en divers endroits dans la description ne font pas toute référence au même mode de réalisation.

Comme utilisé dans la présente, l'acronyme « CG » indique une « gamme chromatique », l'acronyme « CGM » indique un « mappage de gamme

chromatique », l'acronyme « RCG » indique une « gamme chromatique de référence » et l'acronyme « CG2 » indique une « gamme chromatique 2 ».

Également, comme utilisé dans la présente, l'expression « affichages RCG » fait référence à des affichages ayant un type de gamme indiqué comme une gamme chromatique de référence (RCG), tandis que l'expression « affichages CG2 » fait référence à des affichages ayant un type de gamme indiqué comme une seconde gamme chromatique, la seconde gamme chromatique étant différente de la gamme chromatique de référence.

Il faut être conscient que tandis que la description fournie dans la présente est pratiquement décrite relativement, par exemple, à une version d'image pour des affichages RCG, et une version d'image pour des affichages CG2, ou des métadonnées pour reconstruire l'image pour des affichages CG2, étant donné la variété des affichages de grande consommation disponibles, plus d'une version CG2 peut être générée, tout en conservant l'esprit des présents principes.

De plus, comme utilisée dans la présente, l'expression « gamme chromatique 709 » et des variations de celle-ci indiquent 709 couleurs qui, à leur tour, indiquent le cube chromatique défini par les trois couleurs primaires de luminophores et le point blanc défini dans ITU-R Bt.709.

Également, comme utilisée dans la présente, relativement à la transmission et la réception de métadonnées, l'expression « intra-bande » fait référence à la transmission et/ou la réception de ces métadonnées en même temps que le contenu d'image ayant subi une correction chromatique à afficher par un dispositif de consommation. En revanche, l'expression « hors-bande » fait référence à la transmission et/ou la réception des métadonnées séparément relativement au contenu d'image ayant subi une correction chromatique à afficher par un dispositif de consommation.

En outre, comme utilisées dans la présente, les expressions « correction chromatique » et « gradation chromatique » font référence de manière interchangeable au processus créatif pendant la post-production pour ajuster les couleurs de sorte que l'image exprime l'intention créative.

De plus, comme utilisée dans la présente, l'expression « maître » fait référence à un contenu d'affichage re-formé, où le contenu d'affichage est

re-formé pour une gamme chromatique particulière telle que, par exemple, RCG ou CG2.

Également, comme utilisé dans la présente, le terme « métadonnées » fait référence à des données telles que, par exemple, des valeurs entières, des valeurs non entières et/ou des valeurs booléennes, utilisées pour commander, démarrer ou arrêter des mécanismes de traitement chromatique, et modifier la fonctionnalité de ceux-ci. En outre, des métadonnées peuvent comprendre une description d'une table de mappage.

Par exemple, dans un mode de réalisation, une table de mappage chromatique pourrait être réalisée au moyen d'une 3-D LUT (table de consultation tridimensionnelle). Cette LUT est utilisé pour recevoir trois valeurs d'entrée, chaque valeur représentant un composant chromatique, rouge, vert ou bleu, et produisant un triplet prédéfini de valeurs de sortie, par exemple, rouge, vert et bleu, pour chaque triplet d'entrée rouge, vert et bleu individuel. Dans ce cas, les métadonnées de la création de contenu au consommateur devraient alors comprendre une description de LUT.

Un autre mode de réalisation peut impliquer la description d'une fonction de mappage telle que, par exemple, une circuiterie et/ou ainsi de suite pour réaliser un « GOG » (gain, décalage, Gamma), qui est défini comme suit :

Vsortie = Gain*(décalage + Ventrée)^Gamma, pour chaque composant chromatique.

Dans ce cas, les métadonnées devraient comprendre 9 valeurs, un ensemble de gain, décalage et Gamma pour chacun des trois composants chromatiques.

Bien entendu, les présents principes ne sont pas limités aux modes de réalisation précédents et, étant donné les enseignements des présents principes fournis dans la présente, d'autres modes de réalisation impliquant d'autres mises en œuvre de métadonnées sont facilement envisagées par l'homme du métier dans cet art et les arts connexes, tout en conservant l'esprit des présents principes.

De plus, comme utilisée dans la présente, l'expression « correction chromatique » fait référence à une procédure créative pour choisir manuellement les couleurs correctes (préférées) sur le côté de création de contenu (par opposition au côté de consommation du client). En conséquence, l'expression « module de correction chromatique » et les expressions similaires font référence à la structure nécessaire pour un coloriste afin de corriger manuellement ces couleurs. Ainsi, une telle structure peut impliquer une interface présentée au coloriste telle qu'une interface utilisateur graphique (GUI), des moyens de sélection pour permettre au coloriste de faire des sélections concernant, par exemple, des couleurs à remplacer et/ou modifier, et des moyens de mise en œuvre pour mettre en œuvre les sélections faites par le coloriste. Les moyens de sélection peuvent comprendre un ou plusieurs parmi les suivants : un clavier ; un pavé ; une souris ; des boutons ; des commutateurs ; et ainsi de suite.

Comme noté ci-dessus, les présents principes concernent un procédé et un système pour une correction chromatique afin d'obtenir des résultats prévisibles sur des affichages avec des gammes chromatiques différentes. Les présents principes corrigent des différences sur des couleurs entre des affichages cibles différents. Il faut être conscient que les présents principes concernent un contenu actuel (par exemple, des types et des technologies de codage) et des affichages actuels (par exemple, des types d'affichage, et des différences entre ceux-ci, ainsi que des types d'affichage différents, provenant, par exemple, d'un matériel, d'un logiciel et ainsi de suite) ainsi qu'un contenu et des affichages futurs, lorsqu'ils sont liés à l'utilisation de gammes chromatiques différentes.

Dans un mode de réalisation, les présents principes peuvent être utilisés pour traiter un problème exemplaire où une correction chromatique doit être réalisée sur un affichage avec une gamme chromatique de référence, cependant, les couleurs corrigées doivent être affichées sur un affichage avec une gamme chromatique différente de la gamme chromatique de référence utilisée pour la correction chromatique.

En référence à la figure 5, un diagramme de haut niveau représentant le exemple de flux de production pour une correction chromatique afin d'obtenir un

maître pour des affichages CG2 et des métadonnées pour des affichages RCG est indiqué généralement par le numéro de référence 500.

Le flux de production de correction chromatique 500 implique un côté de création de contenu 580 et un côté de consommation de contenu 590. La correction chromatique 530 est faite sur la base d'une gamme chromatique pour des affichages CG2. Un affichage CG2 584 doit être directement rattaché à l'outil de correction chromatique. Un CGM 586 est utilisé pour mapper le contenu depuis une gamme chromatique pour l'affichage sur un affichage CG2 584 vers une gamme chromatique pour l'affichage sur un affichage RCG 582, et le contenu d'image résultant est ensuite utilisé pour la distribution/stockage dans un magasin de contenus d'image ayant subi une correction chromatique 540. Un affichage RCG 592 et un affichage CG2 594 sont utilisés sur le côté de consommation de contenu 590.

Dans le mode de réalisation, l'utilisation des présents principes fournit une différence chromatique contrôlable entre le contenu affiché sur l'affichage RCG 592 et l'affichage CG2 594 sur le côté de consommation de contenu 590. Comme noté ci-dessus, le mode de réalisation implique l'utilisation d'un maître, c'est-à-dire, d'une version de contenu re-formé, pour (une utilisation par) des affichages CG2 et des métadonnées 510 pour (une utilisation par) des affichages RCG.

Les métadonnées 510 décrivent une transformation d'un contenu d'image ayant subi une correction chromatique pour des affichages CG2, en des couleurs destinées à des affichages RCG. Ainsi, les métadonnées 510 peuvent décrire, par exemple, la différence entre les couleurs pour un affichage CG2 et un affichage RCG.

Le contenu d'images source peut être stocké, par exemple, dans un magasin de contenu d'images source 520. Le contenu d'image ayant subi une correction chromatique peut être stocké, par exemple, dans un magasin de contenu d'image ayant subi une correction chromatique 540. Les métadonnées 510 peuvent être stockées, par exemple, dans un magasin de métadonnées 517.

Un module de correction chromatique 530 est utilisé pour créer le maître CG2 en choisissant les couleurs correctes. Ceci peut être fait par un coloriste dans un dispositif d'intermédiaires numériques.

Sur le côté de création de contenu 580, le contenu re-formé CG2 et les métadonnées pour les affichages RCG sont appliqués à un module CGM 586 qui réalise un mappage de gamme chromatique de sorte que le contenu re-formé CG2 est corrigé chromatiquement pour l'affichage sur l'affichage RCG 582.

Sur le côté de consommation de contenu 590, le contenu re-formé CG2 et les métadonnées 510 pour les affichages RCG sont appliqués à un module CGM 596 qui réalise un mappage de gamme chromatique de sorte que le contenu re-formé CG2 est corrigé chromatiquement pour l'affichage sur l'affichage RCG 592. Le module CGM 596 reçoit des informations au sujet d'une description de transformation au moyen des métadonnées 510. Ces métadonnées 510 sont déduites de la description de transformation utilisée dans le CGM 586 sur le côté de création de contenu.

De plus, sur le côté de consommation de contenu 590, le contenu re-formé CG2 est fourni directement à l'affichage CG2 594 sans utiliser ou demander les métadonnées 510 ou un mappage de gamme chromatique.

En référence à la figure 6, un diagramme de haut niveau représentant le exemple de flux de production pour une correction chromatique afin d'obtenir un maître pour des affichages CG2 et un maître pour des affichages RCG est indiqué généralement par le numéro de référence 600.

Le flux de production de correction chromatique 600 implique un côté de création de contenu 680 et un côté de consommation de contenu 690. Un affichage RCG 682 est utilisé sur le côté de création de contenu 680. De plus, un affichage CG2 684 doit être utilisé sur le côté de création de contenu 580 pour vérifier le contenu destiné à des affichages RCG de consommation. Un affichage RCG 692 et un affichage CG2 694 sont utilisés sur le côté de consommation de contenu 690.

Dans un mode de réalisation, la correction chromatique aboutira à un maître pour des affichages CG2 (tels que l'affichage CG2 694), et un maître pour des affichages RCG (tels que l'affichage RCG 692). Dans un mode de réalisation, le maître pour les affichages RCG devrait être un dérivé du maître pour des affichages CG2. L'approche de la figure 6 fournit une différence chromatique contrôlée entre un affichage CG2 de consommation et un affichage RCG 590 comme la fonctionnalité distinctive. La qualité de la précision

chromatique est soumise aux descriptions CG2 utilisées pour la correction chromatique correspondant à celles utilisées sur le terrain, ou l'affichage sur le terrain étant étalonné sur la description utilisée pour une correction chromatique.

Le contenu d'images source peut être stocké, par exemple, dans un magasin de contenu d'images source 620. Le contenu d'image ayant subi une correction chromatique pour des affichages RCG, c.-à-d. le maître pour les affichages RCG, peut être stocké, par exemple, dans un magasin de contenu d'image ayant subi une correction chromatique 645. Le contenu d'image ayant subi une correction chromatique pour des affichages CG2, c.-à-d. le maître pour les affichages CG2, peut être stocké, par exemple, dans un magasin de contenu d'image ayant subi une correction chromatique 640.

Sur le côté de création de contenu, un module de correction chromatique 630 génère le maître CG2. De plus, sur le côté de création de contenu 680, le contenu re-formé CG2 est appliqué à un module CGM 686 qui réalise un mappage de gamme chromatique pour générer le maître RCG, de sorte que le contenu re-formé CG2 est corrigé chromatiquement pour l'affichage sur l'affichage RCG 682.

Sur le côté de consommation de contenu 690, le contenu re-formé RCG est fourni directement à l'affichage RCG 692 sans demander un mappage de gamme chromatique, et le contenu re-formé CG2 est fourni directement à l'affichage CG2 694 sans demander un mappage de gamme chromatique.

Il existe une description singulière pour l'affichage RCG, et cependant des descriptions multiples devront être considérées pour des affichages CG2 ainsi, dans un mode de réalisation, il serait avantageux si la version « mère » était la version pour des affichages RCG. Dans certaines circonstances, le processus de correction chromatique peut être un peu fastidieux étant donné que les couleurs sont modifiées avec un mappage non linéaire entre la correction chromatique et l'affichage de référence. Certaines couleurs peuvent ne pas changer comme prévues initialement par le coloriste. Toutefois, il n'existera pas de couleurs dans le maître qui ne peuvent pas être affichées par un affichage avec CG2, il n'existera pas non plus une couleur qui ne peut pas être affichée par un affichage RCG. Ceci est un avantage réel de cette approche.

En référence à la figure 7, un diagramme de haut niveau représentant le exemple de flux de production pour une correction chromatique afin d'obtenir un maître pour des affichages CG2 et des métadonnées pour des affichages RCG est indiqué généralement par le numéro de référence 700.

Le flux de production de correction chromatique 700 implique un côté de création de contenu 780 et un côté de consommation de contenu 790. Un affichage RCG 782, utilisant une simulation CG2 par l'intermédiaire d'un module CGM 786, est utilisé sur le côté de création de contenu 780. En variante ou en outre, un affichage CG2 peut être utilisé sur le côté de création de contenu 780. Un affichage RCG 792 et un affichage CG2 794 sont utilisés sur le côté de consommation de contenu 790.

Dans le mode de réalisation, l'utilisation des présents principes fournit une correspondance chromatique substantielle entre le contenu affiché sur l'affichage RCG 792 et l'affichage CG2 794 sur le côté de consommation de contenu 790. Comme noté ci-dessus, le mode de réalisation implique l'utilisation d'un maître, c'est-à-dire, une version de contenu re-formé, pour (une utilisation par) des affichages CG2 et des métadonnées 710 pour (une utilisation par) des affichages RCG.

Les métadonnées 710 décrivent une transformation de contenu d'images source en un contenu d'image ayant subi une correction chromatique. Le contenu d'images source concerne des couleurs pour des affichages CG2 et le contenu d'image ayant subi une correction chromatique concerne des couleurs pour des affichages RCG. Ainsi, les métadonnées 710 peuvent décrire, par exemple, la différence entre les couleurs pour un affichage CG2 et un affichage RCG.

Le contenu d'images source peut être stocké, par exemple, dans un magasin de contenu d'images source 720. Le contenu d'image ayant subi une correction chromatique peut être stocké, par exemple, dans un magasin de contenu d'image ayant subi une correction chromatique 740. Les métadonnées 710 peuvent être stockées, par exemple, dans un magasin de métadonnées 717.

Un module de correction chromatique 730 génère le maître CG2 et les métadonnées pour des affichages RCG.

Sur le côté de création de contenu 780, le contenu re-formé CG2 et les métadonnées pour les affichages RCG sont appliqués à un module CGM 786 qui réalise un mappage de gamme chromatique de sorte que le contenu re-formé CG2 est corrigé chromatiquement pour l'affichage sur l'affichage RCG 782.

Sur le côté de création de contenu 790, le contenu re-formé CG2 et les métadonnées 710 pour les affichages RCG sont appliqués à un module CGM 796 qui réalise un mappage de gamme chromatique de sorte que le contenu re-formé CG2 est corrigé chromatiquement pour l'affichage sur l'affichage RCG 792.

De plus, sur le côté de consommation de contenu 790, le contenu re-formé CG2 est fourni directement à l'affichage CG2 794 sans utiliser ou demander les métadonnées 510 ou un mappage de gamme chromatique.

En référence à la figure 8, un diagramme de haut niveau représentant le exemple de flux de production pour une correction chromatique afin d'obtenir un maître pour des affichages CG2 et un maître pour des affichages RCG est indiqué généralement par le numéro de référence 800.

Le flux de production de correction chromatique 800 implique un côté de création de contenu 880 et un côté de consommation de contenu 890. Un affichage RCG 882 est utilisé sur le côté de création de contenu 880. Un affichage RCG 892 et un affichage CG2 894 sont utilisés sur le côté de consommation de contenu 890.

Dans un mode de réalisation, la correction chromatique aboutira à un maître pour des affichages CG2 (tels que l'affichage CG2 894), et un maître pour des affichages RCG (tels que l'affichage RCG 892). Dans un mode de réalisation, le maître pour les affichages RCG devrait être un dérivé du maître pour des affichages CG2. L'approche de la figure 8 fournit une correspondance entre un affichage CG2 de consommation et un affichage RCG. La qualité de la correspondance est soumise aux descriptions CG2 utilisées pour la correction chromatique correspondant à celles utilisées sur le terrain, ou l'affichage sur le terrain étant étalonné sur la description utilisée pour une correction chromatique.

Le contenu d'images source peut être stocké, par exemple, dans un magasin de contenu d'images source 820. Le contenu d'image ayant subi une correction chromatique pour des affichages RCG, c.-à-d. le maître pour les

affichages RCG, peut être stocké, par exemple, dans un magasin de contenu d'image ayant subi une correction chromatique 845. Le contenu d'image ayant subi une correction chromatique pour des affichages CG2, c.-à-d. le maître pour les affichages CG2, peut être stocké, par exemple, dans un magasin de contenu d'image ayant subi une correction chromatique 840.

Sur le côté de création de contenu, un module de correction chromatique 830 génère le maître CG2. De plus, sur le côté de création de contenu 880, le contenu re-formé CG2 est appliqué à un module CGM 886 qui réalise un mappage de gamme chromatique pour générer le maître RCG, de sorte que le contenu re-formé CG2 est corrigé chromatiquement pour l'affichage sur l'affichage RCG 882.

Sur le côté de consommation de contenu 890, le contenu re-formé RCG est fourni directement à l'affichage RCG 892 sans demander un mappage de gamme chromatique, et le contenu re-formé CG2 est fourni directement à l'affichage CG2 894 sans demander un mappage de gamme chromatique.

Il existe une description singulière pour l'affichage RCG, et cependant des descriptions multiples devront être considérées pour des affichages CG2 ainsi, dans un mode de réalisation, il serait avantageux si la version « mère » était la version pour des affichages RCG. Dans certaines circonstances, le processus de correction chromatique peut être un peu fastidieux étant donné que les couleurs sont modifiées avec un mappage non linéaire entre la correction chromatique et l'affichage de référence. Certaines couleurs peuvent ne pas changer comme prévues initialement par le coloriste. Toutefois, il n'existera pas de couleurs dans le maître qui ne peuvent pas être affichées par un affichage avec CG2, il n'existera pas non plus une couleur qui ne peut pas être affichée par un affichage RCG. Ceci est un avantage réel de cette approche.

Sur le côté de consommation de contenu, une circuiterie sera fournie qui connecte la source de signaux avec un affichage CG2. Cette circuiterie peut être mise en œuvre dans un matériel et/ou un logiciel, et fournit la transformation de signal pour générer la version CG2 demandée en dehors de l'image pour des affichages RCG.

Ces fonctionnalités et ces avantages et d'autres des présents principes peuvent être facilement vérifiés par l'homme du métier sur la base des

enseignements de la présente. Il doit être compris que les enseignements des présents principes peuvent être mis en œuvre sous diverses formes de matériel, de logiciel, de micrologiciel, de processeurs spécialisés ou des combinaisons de ceux-ci.

Plus préférablement, les enseignements des présents principes seront mis en œuvre comme une combinaison de matériel et de logiciel. De plus, le logiciel peut être mis en œuvre comme un programme d'application incorporé de manière tangible dans une unité de stockage de programme. Le programme d'application peut être téléchargé sur une machine comprenant une architecture adéquate quelconque, et exécuté par celle-ci. De préférence, la machine est mise en œuvre sur une plate-forme informatique ayant un matériel tel qu'une ou plusieurs unités centrales (« CPU »), une mémoire vive (« RAM ») et des interfaces d'entrée/sortie (« I/O »). La plate-forme informatique peut également comprendre un système d'exploitation et un code de micro-instructions. Les divers processus et les diverses fonctions décrites dans la présente peuvent faire partie soit du code de micro-instructions, soit du programme d'application, ou d'une combinaison quelconque de ceux-ci, qui peuvent être exécutés par une CPU. De plus, diverses autres unités périphériques peuvent être connectées à la plate-forme informatique telles qu'une unité de stockage de données additionnelle et une unité d'impression.

Il doit être compris en outre que, certains des composants et des procédés du système constitutif décrits sur les dessins d'accompagnement étant de préférence mis en œuvre dans un logiciel, les connexions réelles entre les composants du système ou les blocs de fonctions de processus peuvent différer selon la manière de laquelle les présents principes sont programmés. Étant donné les enseignements dans la présente, l'homme du métier sera en mesure d'envisager ces mises en œuvre ou ces configurations ou similaires des présents principes.

Bien que les modes de réalisation explicatifs aient été décrits dans la présente en faisant référence aux dessins d'accompagnement, il doit être compris que les présents principes ne sont pas limités à ces modes de réalisation précis, et que divers changements et diverses modifications peuvent être effectués dans ceux-ci par l'homme du métier sans s'écarter de la portée ou de

l'esprit des présents principes. Tous ces changements et ces modifications sont destinés à être compris dans la portée des présents principes comme exposés dans les revendications annexées.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour une correction chromatique, comprenant :

la réalisation d'une correction chromatique sur un contenu d'image source, à l'aide d'au moins un parmi un affichage de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence et un affichage de type référence ayant une gamme chromatique de référence,

dans lequel ladite étape de réalisation comprend :

la re-formation (530) du contenu d'image source pour fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence ; et

la génération (586) de métadonnées pour un mappage de gamme chromatique qui transforme chromatiquement le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur des affichages de type référence ayant une gamme chromatique de référence,

dans lequel le contenu d'image source est re-formé seulement pour les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les métadonnées sont fournies aux affichages de type référence pour une consommation finale au moins une parmi l'intrabande et le hors bande par rapport au contenu d'affichage re-formé ayant subi une correction chromatique.

3. Procédé selon la revendication 1, dans lequel ladite étape de réalisation de la correction chromatique comprend en outre la réalisation (586) du mappage de gamme chromatique à l'aide des métadonnées pour vérifier un résultat de la correction chromatique, lorsque le contenu d'affichage est rendu sur l'affichage de type référence.

4. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le mappage de gamme chromatique est appliqué pendant la correction chromatique et une consommation de client ultérieure.

5. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les affichages de type référence et les affichages de type non-référence sont au moins un parmi des affichages à cristaux liquides, des affichages à plasma, des affichages à tube cathodique, des affichages à traitement numérique de la lumière, des affichages à diodes électroluminescentes organiques, des affichages à cristaux liquides sur silicium et des affichages à intensificateur d'image à raccordement direct.

6. Procédé pour une correction chromatique, comprenant :

la réalisation d'une correction chromatique sur un contenu d'image source, à l'aide d'au moins un parmi un affichage de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence et un affichage de type référence ayant une gamme chromatique de référence,

dans lequel ladite étape de réalisation comprend :

la re-formation (630) du contenu d'image source pour fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence ; et

la re-formation du contenu d'image source pour fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type référence ayant une gamme chromatique de référence, à l'aide d'un mappage de gamme chromatique appliqué au contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence (686).

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type référence ayant la gamme chromatique de référence est utilisé directement par un dispositif de client.

8. Procédé selon la revendication 6, dans lequel le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type référence ayant la gamme chromatique de référence est reconstruit par un dispositif de client avant l'affichage par le dispositif de client, à l'aide des métadonnées et du contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence.

9. Procédé selon la revendication 6, dans lequel ladite étape de re-formation du contenu d'image source comprend le rendu du contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique sur l'affichage de type référence à l'aide d'un mappage de gamme chromatique qui simule l'affichage de type non-référence sur l'affichage de type référence.

10. Procédé selon la revendication 6, dans lequel les affichages de type référence et les affichages de type non-référence sont au moins un parmi des affichages à cristaux liquides, des affichages à plasma, des affichages à tube cathodique, des affichages à traitement numérique de la lumière, des affichages à diodes électroluminescentes organiques, des affichages à cristaux liquides sur silicium et des affichages à intensificateur d'image à raccordement direct.

11. Procédé selon la revendication 6, dans lequel le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type référence ayant la gamme chromatique de référence est un dérivé du contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence.

12. Système pour une correction chromatique, comprenant :

un module de correction chromatique (530) pour réaliser une correction chromatique sur un contenu d'image source, à l'aide d'au moins un parmi un affichage de type non-référence ayant une gamme chromatique de

non-référence et un affichage de type référence ayant une gamme chromatique de référence, pour fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence ; et

un module de mappage de gamme chromatique (586) pour réaliser un mappage de gamme chromatique afin de générer des métadonnées pour un mappage de gamme chromatique ultérieur qui transforme chromatiquement le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur des affichages de type référence ayant une gamme chromatique de référence,

dans lequel le contenu d'image source est re-formé seulement pour les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence.

13. Système selon la revendication 12, dans lequel les métadonnées sont fournies aux affichages de type référence pour une consommation finale au moins une parmi l'intrabande et le hors bande par rapport au contenu d'affichage re-formé ayant subi une correction chromatique.

14. Système selon la revendication 12, dans lequel les affichages de type référence et les affichages de type non-référence sont au moins un parmi des affichages à cristaux liquides, des affichages à plasma, des affichages à tube cathodique, des affichages à traitement numérique de la lumière, des affichages à diodes électroluminescentes organiques, des affichages à cristaux liquides sur silicium et des affichages à intensificateur d'image à raccordement direct.

15. Système pour une correction chromatique, comprenant :

un module de correction chromatique (630) pour réaliser une correction chromatique sur un contenu d'image source, à l'aide d'au moins un parmi un affichage de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence et un affichage de type référence ayant une gamme chromatique de référence, pour fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction

chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence ; et

un module de mappage de gamme chromatique (686) pour réaliser un mappage de gamme chromatique concernant le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence pour fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type référence ayant une gamme chromatique de référence.

16. Système selon la revendication 15, dans lequel le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type référence ayant la gamme chromatique de référence est utilisé directement par un dispositif de client.

17. Système selon la revendication 15, dans lequel le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type référence ayant la gamme chromatique de référence est reconstruit par un dispositif de client avant l'utilisation par le dispositif de client, à l'aide des métadonnées et du contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence.

18. Système selon la revendication 15, dans lequel les affichages de type référence et les affichages de type non-référence sont au moins un parmi des affichages à cristaux liquides, des affichages à plasma, des affichages à tube cathodique, des affichages à traitement numérique de la lumière, des affichages à diodes électroluminescentes organiques, des affichages à cristaux liquides sur silicium et des affichages à intensificateur d'image à raccordement direct.

19. Système selon la revendication 15, dans lequel le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type référence ayant la gamme chromatique de référence est un dérivé du contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour

l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence.

20. Système pour une correction chromatique, comprenant :

des moyens pour réaliser une correction chromatique sur un contenu d'image source, à l'aide d'au moins un parmi un affichage de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence et un affichage de type référence ayant une gamme chromatique de référence,

dans lequel lesdits moyens pour réaliser une correction chromatique comprennent :

des moyens pour re-former le contenu d'image source afin de fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence ; et

des moyens pour générer des métadonnées pour un mappage de gamme chromatique qui transforme chromatiquement le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur des affichages de type référence ayant une gamme chromatique de référence,

dans lequel le contenu d'image source est re-formé seulement pour les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence.

21. Système selon la revendication 20, dans lequel les métadonnées sont fournies aux affichages de type référence pour une consommation finale au moins une parmi l'intrabande et le hors bande par rapport au contenu d'affichage re-formé ayant subi une correction chromatique.

22. Système selon la revendication 20, dans lequel lesdits moyens pour réaliser une correction chromatique comprennent en outre des moyens pour réaliser le mappage de gamme chromatique à l'aide des métadonnées pour vérifier un résultat de la correction chromatique, lorsque le contenu d'affichage est rendu sur l'affichage de type référence.

23. Système selon la revendication 20, dans lequel le mappage de gamme chromatique est appliqué pendant la correction chromatique et une consommation de client ultérieure.

24. Système selon la revendication 20, dans lequel les affichages de type référence et les affichages de type non-référence sont au moins un parmi des affichages à cristaux liquides, des affichages à plasma, des affichages à tube cathodique, des affichages à traitement numérique de la lumière, des affichages à diodes électroluminescentes organiques, des affichages à cristaux liquides sur silicium et des affichages à intensificateur d'image à raccordement direct.

25. Système pour une correction chromatique, comprenant :

des moyens pour réaliser une correction chromatique sur un contenu d'image source, à l'aide d'au moins un parmi un affichage de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence et un affichage de type référence ayant une gamme chromatique de référence,

dans lequel lesdits moyens pour réaliser une correction chromatique comprennent :

des moyens pour re-former le contenu d'image source pour fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant une gamme chromatique de non-référence ; et

des moyens pour re-former le contenu d'image source pour fournir un contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type référence ayant une gamme chromatique de référence, à l'aide d'un mappage de gamme chromatique appliqué au contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence.

26. Système selon la revendication 25, dans lequel le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les

affichages de type référence ayant la gamme chromatique de référence est utilisé directement par un dispositif de client.

27. Système selon la revendication 25, dans lequel le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type référence ayant la gamme chromatique de référence est reconstruit par un dispositif de client avant l'affichage par le dispositif de client, à l'aide des métadonnées et du contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence.

28. Système selon la revendication 25, dans lequel lesdits moyens pour re-former le contenu d'image source pour fournir le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence comprennent des moyens pour rendre le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence, sur l'affichage de type référence à l'aide d'un mappage de gamme chromatique qui simule l'affichage de type non-référence sur l'affichage de type référence.

29. Système selon la revendication 25, dans lequel les affichages de type référence et les affichages de type non-référence sont au moins un parmi des affichages à cristaux liquides, des affichages à plasma, des affichages à tube cathodique, des affichages à traitement numérique de la lumière, des affichages à diodes électroluminescentes organiques, des affichages à cristaux liquides sur silicium et des affichages à intensificateur d'image à raccordement direct.

30. Système selon la revendication 25, dans lequel le contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour l'affichage sur les affichages de type référence ayant la gamme chromatique de référence est un dérivé du contenu d'image re-formé ayant subi une correction chromatique pour

l'affichage sur les affichages de type non-référence ayant la gamme chromatique de non-référence.

100

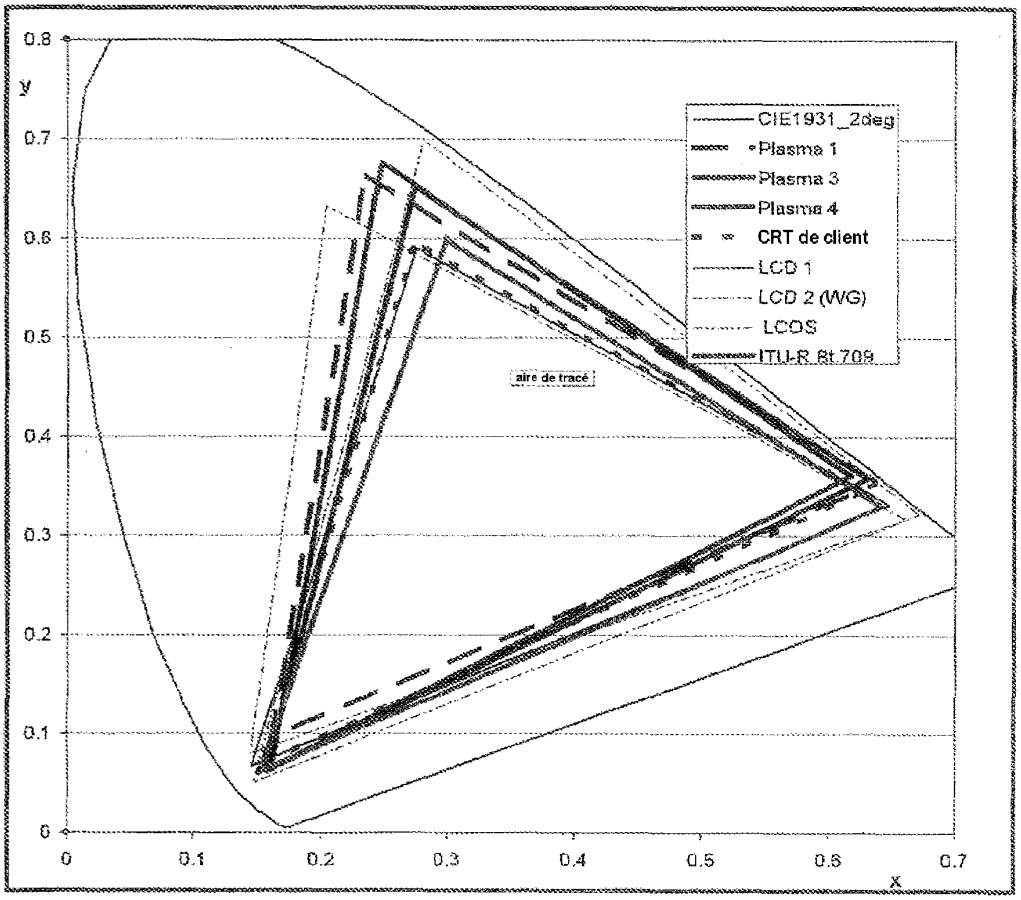

0.8
y
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
x
CIE1931_2deg
Plasma 1
Plasma 3
Plasma 4
CRT de client
LCD 1
LCD 2 (WG)
LCOS
ITU-R Bt.709
aire de tracé

FIG. 1

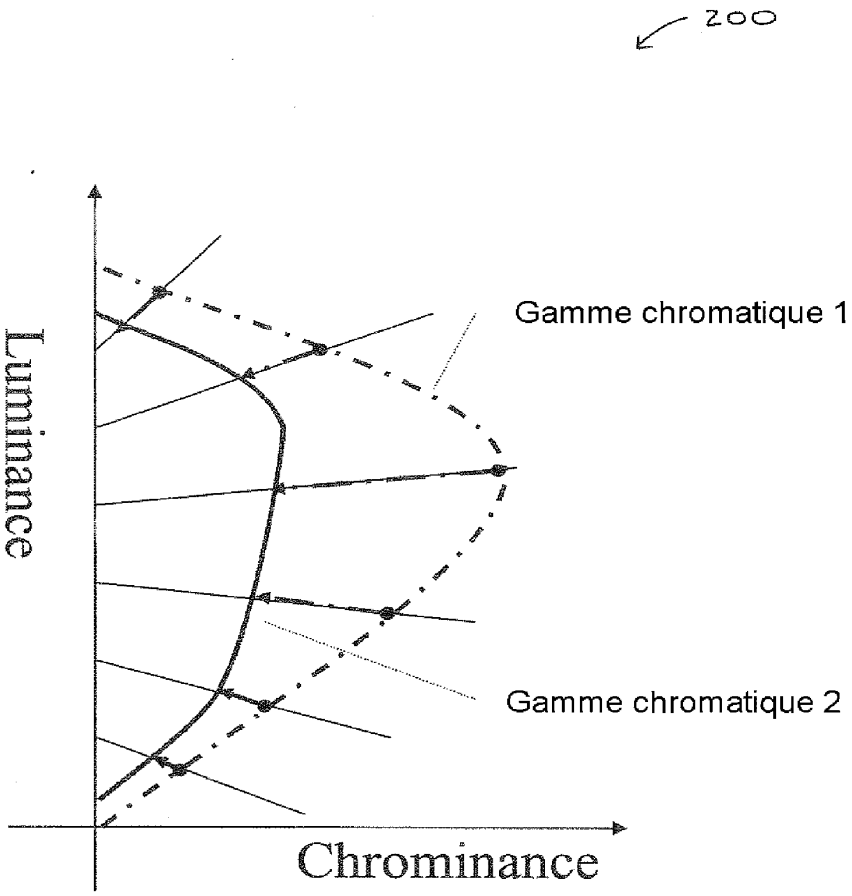

200
Luminance
Gamme chromatique 1
Gamme chromatique 2
Chrominance

FIG. 2

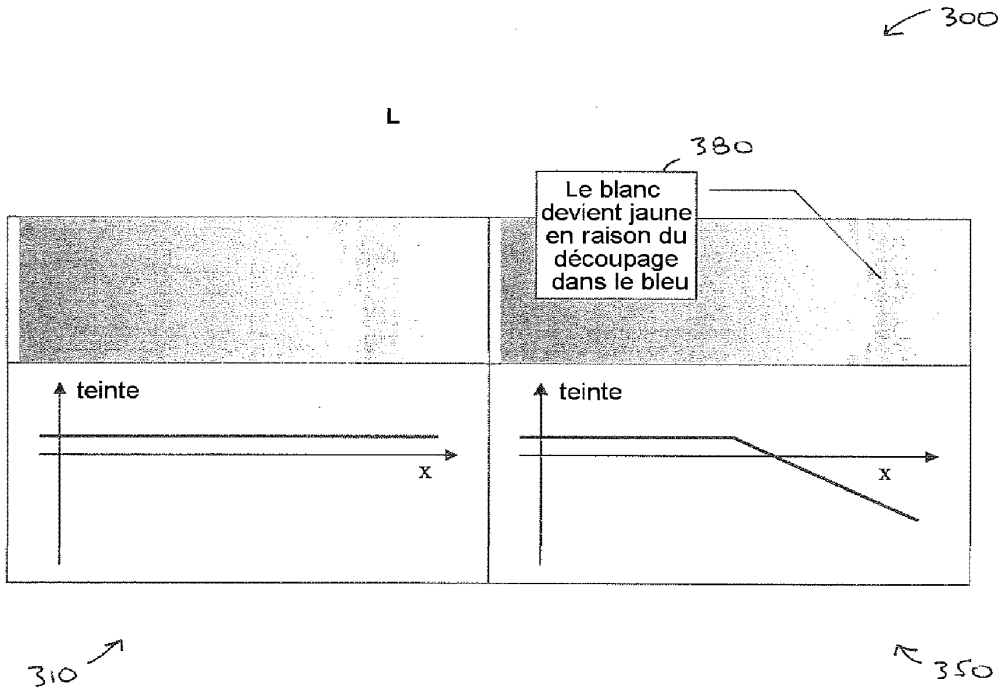

300
L
380
Le blanc devient jaune en raison du découpage dans le bleu
teinte
x
teinte
x
310
350

FIG. 3

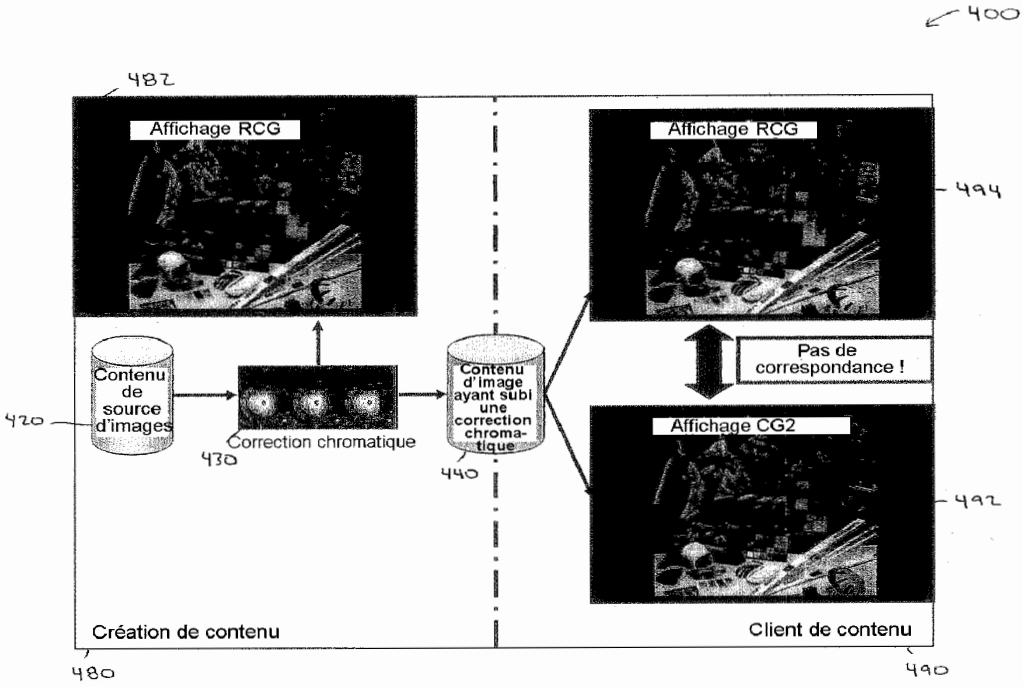

400
487
Affichage RCG
Affichage RCG
494
Contenu de source d'images
420
Correction chromatique
430
Contenu d'image ayant subi une correction chroma-tique
440
Pas de correspondance !
Affichage CG2
492
Création de contenu
Client de contenu
480
490

FIG. 4

500

Figure 5:

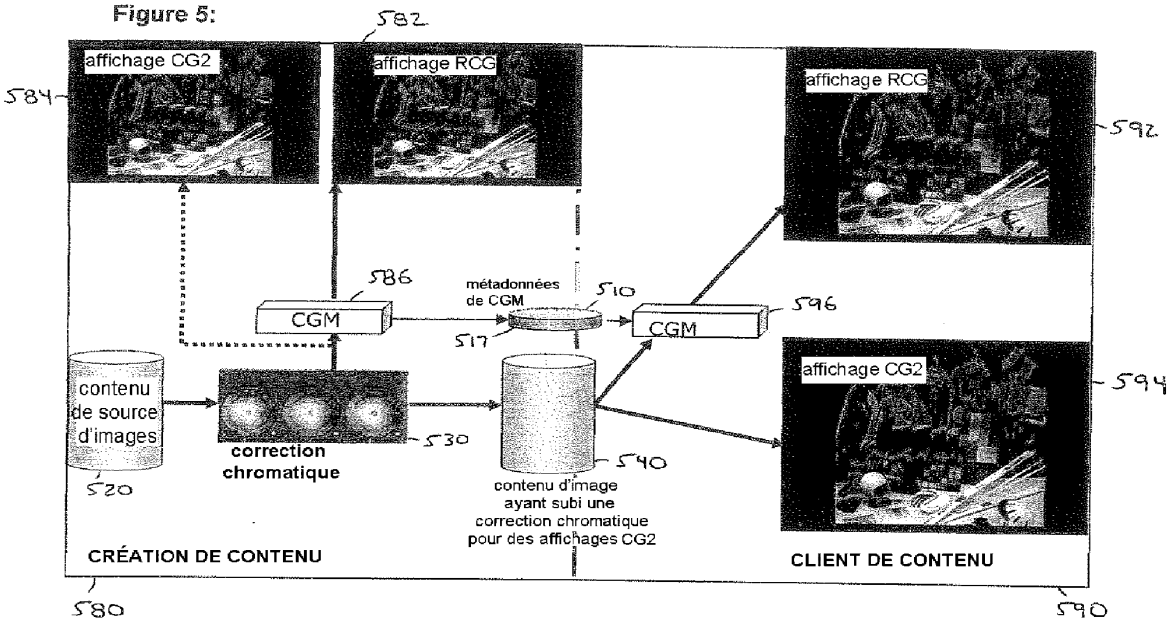


FIG. 5

600

Figure 6:

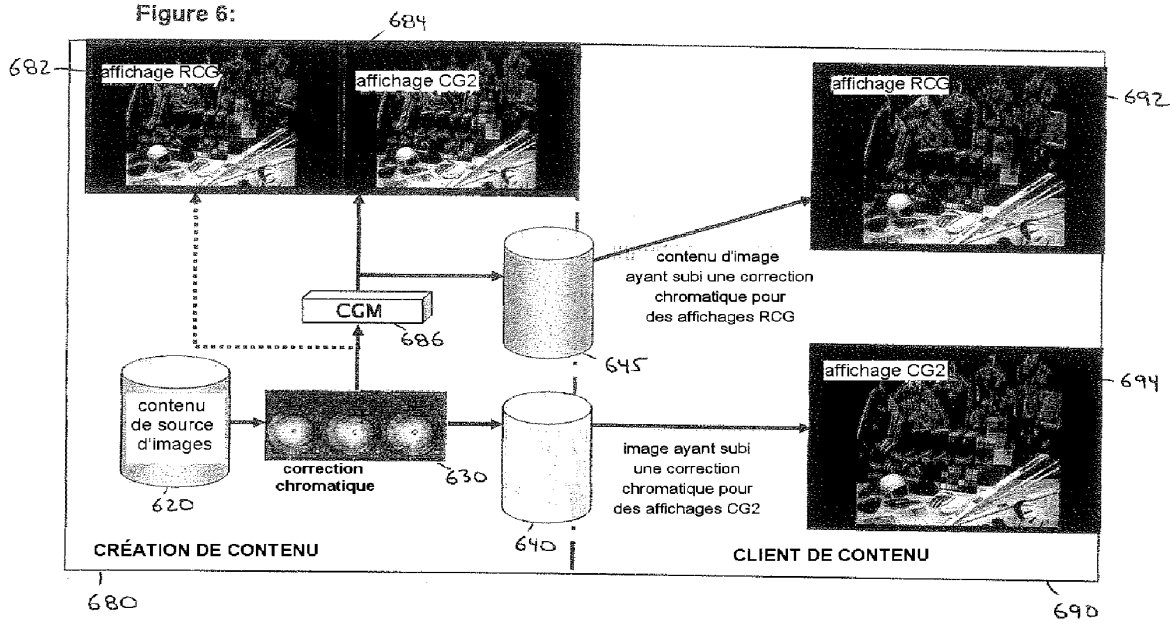


FIG. 6

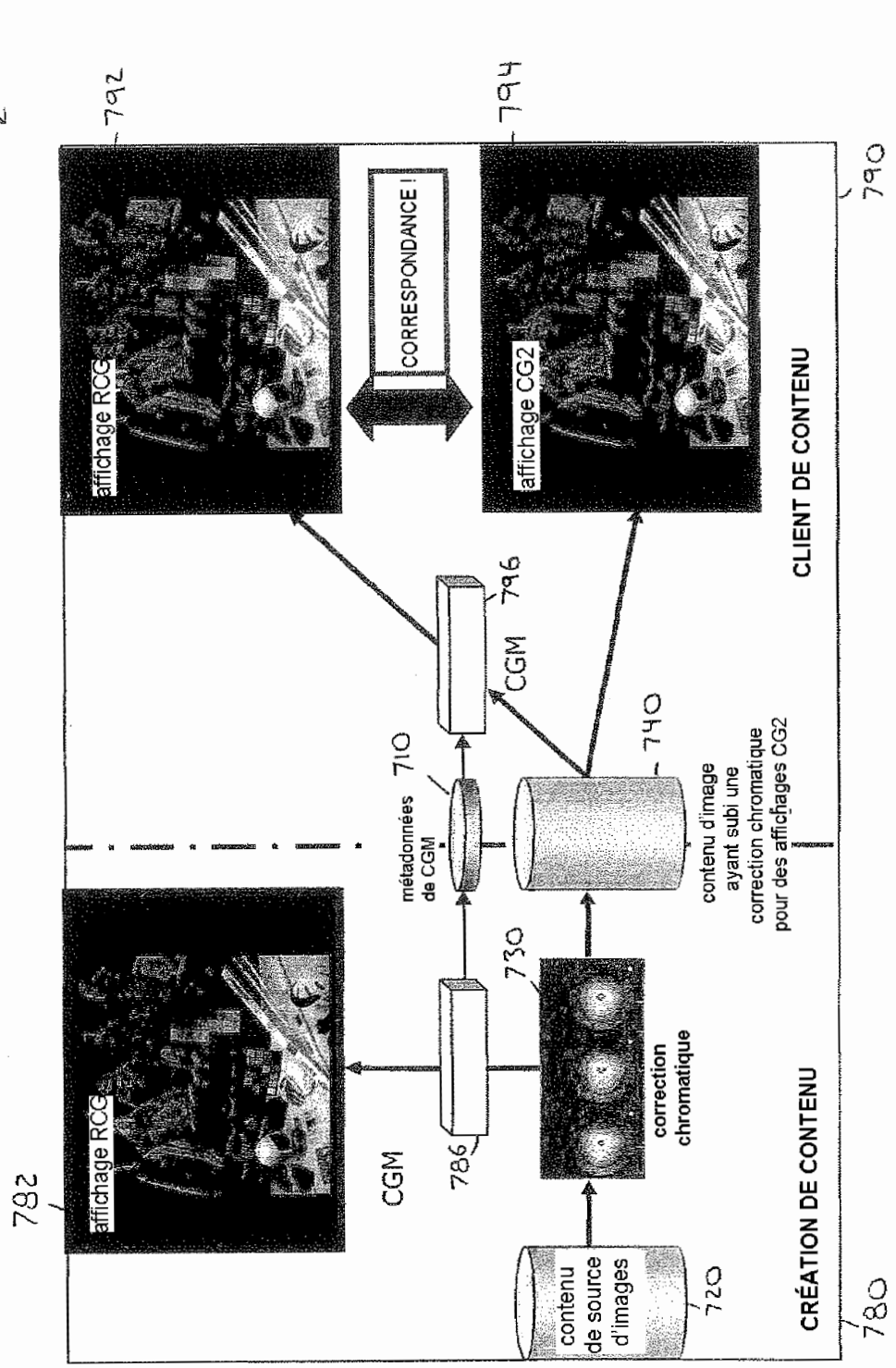

700
792
794
790
affichage RCG
CORRESPONDANCE !
affichage CG2
CLIENT DE CONTENU
796
CGM
710
métadonnées de CGM
740
contenu d'image ayant subi une correction chromatique pour des affichages CG2
782
affichage RCG
CGM
786
730
correction chromatique
contenu de source d'images
720
CRÉATION DE CONTENU
780

FIG. 7

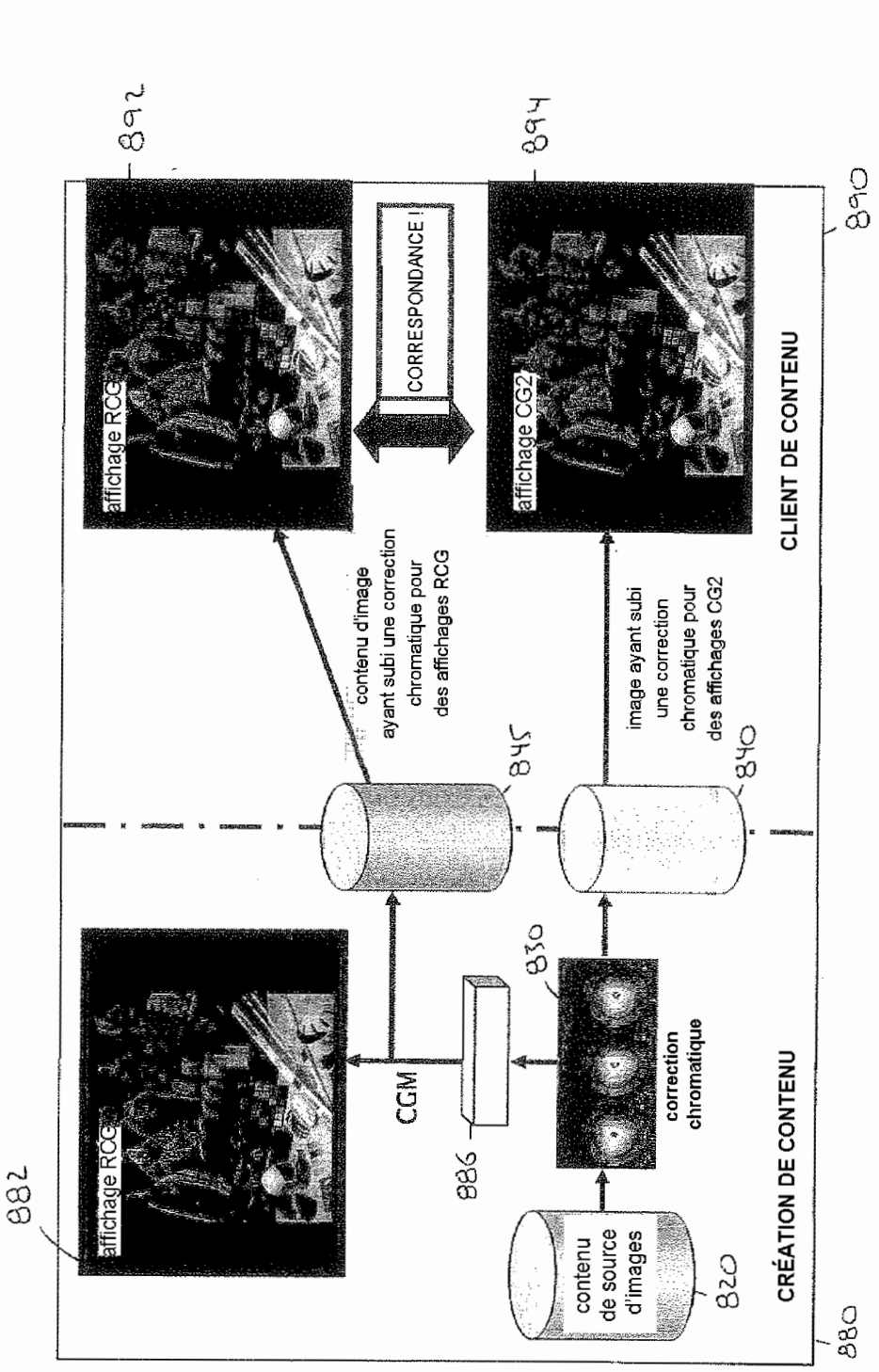

800
892
894
890
affichage RCG
affichage CG2
CORRESPONDANCE !
contenu d'image ayant subi une correction chromatique pour des affichages RCG
image ayant subi une correction chromatique pour des affichages CG2
CLIENT DE CONTENU
845
840
830
CGM
correction chromatique
886
882
affichage RCG
contenu de source d'images
820
CRÉATION DE CONTENU
880

FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2007/052523

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04N1/60 H04N9/64

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04N G09G G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/152612 A1 (SPAULDING KEVIN E [US] ET AL) 14 July 2005 (2005-07-14) abstract paragraphs [0003], [0015] - [0022] claim 1	1-30
X A	EP 1 578 140 A (THOMSON LICENSING SA [FR]) 21 September 2005 (2005-09-21) abstract paragraphs [0022] - [0034] figures 2,4	1,6,12, 15,20,25 2-5, 7-11,13, 14, 16-19, 21-24, 26-30

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 août 2008	22/08/2008

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Beugin, Anne

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2007/052523

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/120781 A1 (HIRASHIMA TSUYOSHI [JP] ET AL) 29 August 2002 (2002-08-29) the whole document	1-30
A	US 2005/152597 A1 (SPAULDING KEVIN E [US] ET AL) 14 July 2005 (2005-07-14) the whole document	1-30

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2007/052523

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005152612 A1	14-07-2005	NONE	
EP 1578140 A	21-09-2005	CA 2559373 A1	06-10-2005
		CN 1934851 A	21-03-2007
		JP 2007537620 T	20-12-2007
		US 2007211074 A1	13-09-2007
		WO 2005094059 A2	06-10-2005
US 2002120781 A1	29-08-2002	EP 1207463 A2	22-05-2002
		KR 20020038525 A	23-05-2002
US 2005152597 A1	14-07-2005	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2007/052523

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H04N1/60 H04N9/64

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H04N G09G G06F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela estréalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2005/152612 A1 (SPAULDING KEVIN E [US] ET AL) 14 juillet 2005 (2005-07-14) abrégé alinéas [0003], [0015] - [0022] revendication 1	1-30
X A	EP 1 578 140 A (THOMSON LICENSING SA [FR]) 21 septembre 2005 (2005-09-21) abrégé alinéas [0022] - [0034] figures 2,4	1,6,12, 15,20,25 2-5, 7-11,13, 14, 16-19, 21-24, 26-30

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
"X" document particulièrement pertinent; l'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
"Y" document particulièrement pertinent; l'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
8 août 2008	22/08/2008

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Beugin, Anne

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2007/052523

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2002/120781 A1 (HIRASHIMA TSUYOSHI [JP] ET AL) 29 août 2002 (2002-08-29) le document en entier	1-30
A	US 2005/152597 A1 (SPAULDING KEVIN E [US] ET AL) 14 juillet 2005 (2005-07-14) le document en entier	1-30

Formulaire PCT/ISA/210 (suite de la deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2007/052523

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2005152612 A1	14-07-2005	AUCUN	
EP 1578140 A	21-09-2005	CA 2559373 A1	06-10-2005
		CN 1934851 A	21-03-2007
		JP 2007537620 T	20-12-2007
		US 2007211074 A1	13-09-2007
		WO 2005094059 A2	06-10-2005
US 2002120781 A1	29-08-2002	EP 1207463 A2	22-05-2002
		KR 20020038525 A	23-05-2002
US 2005152597 A1	14-07-2005	AUCUN	

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FR2007/052523

International filing date: 14 December 2007 (14.12.2007)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: US
Number: 60/921,579
Filing date: 03 April 2007 (03.04.2007)

Date of receipt at the International Bureau: 24 April 2008 (24.04.2008)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)

World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/FR2007/052523

27 FEV. 2008

PA 1679433

THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

United States Patent and Trademark Office

January 17, 2008

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.

APPLICATION NUMBER: *60/921,579*
FILING DATE: *April 03, 2007*

THE COUNTRY CODE AND NUMBER OF YOUR PRIORITY APPLICATION, TO BE USED FOR FILING ABROAD UNDER THE PARIS CONVENTION, IS *US60/921,579*

By Authority of the
Under Secretary of Commerce for Intellectual Property
and Director of the United States Patent and Trademark Office

T. WALLACE
Certifying Officer

PTO/SB/16 (07-06)
Approved for use through 01/31/2007. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

U.S. PTO
60/921579
04/03/2007

18351 U.S. PTO

PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT COVER SHEET – Page 1 of 2

This is a request for filing a PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT under 37 CFR 1.53(c).

Express Mail Label No. EV 588826843 US

INVENTOR(S)

Given Name (first and middle [if any])	Family Name or Surname	Residence (City and either State or Foreign Country)		
INGO TOBIAS	DOSER	BURBANK	CA	USA
JURGEN	STAUDER	ILLE		FR
BONGSUN	LEE	LA CRESCENTA	CA	USA

☐ *Additional inventors are being named on the _____ separately numbered sheets attached hereto*

TITLE OF THE INVENTION (500 characters max)

APPARATUS AND METHOD FOR COLOR CORRECTION WITH THE GOAL HAVING A PREDICTABLE RESULT ON DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUT

Direct all correspondence to: **CORRESPONDENCE ADDRESS**

☒ The address corresponding to Customer Number: **24498**

OR

☒ Firm or Individual Name	JOSEPH J. LAKS, THOMSON LICENSING LLC				
Address	PATENT OPERATIONS				
Address	P. O. BOX 5312				
City	PRINCETON	State	NJ	ZIP	08543-5312
Country	USA	Telephone	609-734-6801	Fax	609-734-6888

ENCLOSED APPLICATION PARTS *(check all that apply)*

☐ Application Data Sheet. See 37 CFR 1.76		☐ CD(s), Number of CDs	
☒ Drawing(s) *Number of Sheets*	11	☐ Other (specify)	
☒ Specification *Number of Pages*	12		

Fees Due: Filing Fee of $200 ($100 for small entity). If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, an application size fee is also due, which is $250 ($125 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).

METHOD OF PAYMENT OF FILING FEES AND APPLICATION SIZE FEE FOR THIS PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27.

TOTAL FEE AMOUNT ($)

☐ A check or money order is enclosed to cover the filing fee and application size fee (if applicable). $200.00

☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached

☒ The Director is hereby authorized to charge the filing fee and application size fee (if applicable) or credit any overpayment to Deposit Account Number: **07-0832**. A duplicative copy of this form is enclosed for fee processing.

USE ONLY FOR FILING A PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT

This collection of information is required by 37 CFR 1.51. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 8 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

PROVISIONAL APPLICATION COVER SHEET
Page 2 of 2

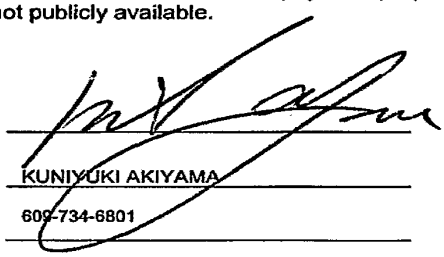
PTO/SB/16 (07-08)
Approved for use through 01/31/2007. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

The invention was made by an agency of the United States Government or under a contract with an agency of the United States Government.

☒ No.
☐ Yes, the name of the U.S. Government agency and the Government contract number are: _____

WARNING:

Petitioner/applicant is cautioned to avoid submitting personal information in documents filed in a patent application that may contribute to identity theft. Personal information such as social security numbers, bank account numbers, or credit card numbers (other than a check or credit card authorization form PTO-2038 submitted for payment purposes) is never required by the USPTO to support a petition or an application. If this type of personal information is included in documents submitted to the USPTO, petitioners/applicants should consider redacting such personal information from the documents before submitting them to the USPTO. Petitioner/applicant is advised that the record of a patent application is available to the public after publication of the application (unless a non-publication request in compliance with 37 CFR 1.213(a) is made in the application) or issuance of a patent. Furthermore, the record from an abandoned application may also be available to the public if the application is referenced in a published application or an issued patent (see 37 CFR 1.14). Checks and credit card authorization forms PTO-2038 submitted for payment purposes are not retained in the application file and therefore are not publicly available.

SIGNATURE		Date	APRIL 3, 2007
TYPED or PRINTED NAME	KUNIYUKI AKIYAMA	REGISTRATION NO *(if appropriate)*	43,314
TELEPHONE	609-734-6801	Docket Number:	PU070073

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

APPARATUS AND METHOD FOR COLOR CORRECTION WITH THE GOAL HAVING A PREDICTABLE RESULT ON DISPLAYS WITH DIFFERENT COLOR GAMUT

This application discloses an apparatus and a method for a novel way of color correction or color grading, of content delivery, and of content reproduction, in anticipation of a variety of color gamut of consumer displays. The system and methodology of the color correction process is disclosed, it is disclosed how different masters are created for different color gamut, and it is disclosed how metadata is created that allow the use of just one single master and display specific metadata. On the consumer side, it provides a solution how metadata is to be used so that the picture can be retrieved. It targets both today's content and displays as well as future content and displays that utilize an extended color gamut.

Today, colors are mostly graded for displays with a singular color gamut defined by CRT phosphor colors, which are either EBU or SMPTE-C for Standard Definition, and ITU 709 colors for High Definition. These standards today determine the reference color gamut (RCG). However, today there exist displays with non standard color gamut, which currently cannot be properly addressed.

When editing the colors of a picture on a display with a reference color gamut other than the color gamut of the target display, the resultant colors may look dissatisfying. There are two cases:

First, there are displays with color gamut smaller or larger than the current RCG. Here, we have to ensure that the colors can be accurately represented on the consumer display.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

Second, there are wide gamut color standards currently deployed in the field. Yet there is no method to color correct for such displays.

This application discloses an apparatus and a method for editing the colors (color correct, color grade) in anticipation of differences of colors of the target displays. It also discloses practical ways of implementing such workflow.

There is an analogy to the situation when Color Television was introduced in the United States, see "Computing Colorimetric Errors of a Color Television Display System", C. Bailey Neal, IEEE Transactions on Consumer Electronics, February 1975, pp 63 to 73. A lot of different sets of primaries were out there back then that would not allow for a unified colorimetry. Only when Conrac made RCA stockpile a huge amount of Conrac phosphors, it became a quasi standard and then a standard (SMPTE-C). However, FCC never adopted this and the industry had to live with this dichotomy. There were attempts of the SMPTE to emulate NTSC colors on a SMPTE-C monitor which eventually failed due to technology reasons at that time.

Terms used in this application:

CG = Color Gamut

CGM = Color Gamut Mapping

RCG = Reference Color Gamut

CG2 = Color Gamut 2

709 color gamut = 709 colors = color cube defined by the three phosphor primaries and the white point defined in ITU-R Bt.709

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

Color Correction = Color Grading = creative process during post production to tune the colors so that the picture expresses the creative intent.

Color Gamut (CG) of displays

The color gamut of a display is determined by the display technology chosen. At this moment, a consumer has the choice between LCD, Plasma, CRT, DLP, and SXRD. However, there can as well be big differences between two representatives of the same display technology. For instance, an LCD set can be equipped with different sets of light sources. The light source may be Cold Cathode Fluorescent Lights (CCFL), where the color gamut mainly depends on the phosphors used. Historically, these light sources did not permit the use of a high color gamut, in fact, displays that used these light sources could not reproduce all 709 colors. However, recent developments have brought products to market that use a so-called W-CCFL (Wide Gamut CCFL), where the color gamut is even larger than the 709 color gamut. Another component of the LCD technology is the color filters, they could be designed to have a high light output and thus a high light efficiency with a narrow color gamut or they could be designed to have a luminous light efficiency and a wider color gamut.

DLP's and SXRD projection (including rear projection) displays are reflective displays that filter light coming from a light source. There are different techniques to increase the color gamut of those devices, too. In fact, as of today some of them already have an increased color gamut compared to the today's reference color gamut.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

Wide Color Gamut

With the advent of wide gamut displays, it has become possible to display a wider range of colors than was possible before. The current video content on DVD's, television broadcast, or via video over IP, are encoded in a color space with a reference color gamut, and thus follows the rules that were set many years ago when wide gamut display was not feasible. In fact, until recently it was difficult to achieve a reproduction even of the current reference color gamut.

As it looks today, the situation has changed: An extended color gamut is feasible and there is a desire to utilize the wider color gamut. But that instead of choosing another set of wide color gamut primaries, open, unrestrictive color standards seem to be preferred at this moment. One example of such standard is XYZ for Digital Cinema, or xvYCC (IEC 61966-2-3) for consumer television. Other examples are sYCC (IEC 61966-2-1), ITU-R BT.1361, or e-sRGB (PIMA 7667) for computer graphics and still picture photography.

At the same time, the color gamut varies greatly between displays that can be found in the market. Until recently, the color gamut was determined by more or less standard CRT phosphors (although the article mentioned in D. reveals that there was a similar situation with CRT's in the early days of color television). Today, the range of representable colors depends on the display technology used and the hardware design, as described above. Measurements of displays that are currently available, have exposed a great deal of differences, as can be seen in Figure 1.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

As a side aspect, today's displays seem to simply replace the reference color primaries given by the standard by the color primaries given by their displays (same as in the old days with different CRT phosphors). As a consequence, colors don't look right, meaning that they are different to what they were intended to look. For instance, fir trees look like pine trees, tomatoes look like oranges. However, mapping primaries is the most primitive and cheapest way of gamut mapping.

In the case wide gamut material on a wide gamut display, there still is a problem of colors that may be displayed incorrectly because the color gamut of the wide gamut material may be different to the color gamut of the wide gamut display. In fact, by using the above mentioned unrestrictive color standards like xvYCC or XYZ, it is always possible that a color gets transmitted that cannot be displayed on one or more particular wide gamut displays.

Trying to keep the colors correct, there is a simple method of 3x3 matrixing the source primaries to the display primaries (which requires a prior video signal linearization, however). This solution has problems when colors are transmitted that are beyond the color gamut of the display color gamut. As an example of a 3 primary display with Red, Green, and Blue, and the color to be displayed may be a green color that is out of the display range, then what happens is that the colors get clipped to their maximum range. In this example, Green will get clipped to maximum, but also the other two color signals may go into clipping at the same time. The problem will manifest in a wrong color reproduction, in hue, saturation but also in brightness. Worse, if

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

the color appears in a gradation (most often in animation movies), then a false contour will appear. A false contour is the appearance of an erroneous structure or object in the picture.

Another example: A cyanish white color will be defined to be represented by a Blue=Max, Red=0.8*Max, and Green = Max on a wide gamut display. On a narrow gamut display that has less saturated Blue, this will result in a clipping of Blue, the White will become Greenish. This problem is illustrated in .

It is therefore essential that a proper way of color gamut mapping is used for rendering colors on the display used. An example color gamut mapping is shown in Figure 2. Shown is a "Color Gamut 1" and a "Color Gamut 2" as a cross section, where "Color Gamut 1" is mapped into "Color Gamut 2" by means of color gamut mapping.

This application discloses that there are color gamut characteristics used during the content production process, in order to be able to predict/produce a desired color reproduction on displays with color gamut different to the standard color gamut, which is not possible as of today. It is hereby assumed that an exact reproduction of the color gamut specification of each consumer display cannot be realized on the content production side due to the fact that there are a large variety of such specifications; in fact, each particular model of a display manufacturer may have a different characteristic. However, an exact reproduction is also not required, as long as it is provided that content that is produced with said approximation will produce a better match to the original intent than pictures created without such model. To

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

further improve the result, the display can furthermore calibrate to this "reference" model.

When color correcting on a display with an RCG, the colors on a display with CG2 will be reproduced incorrectly (Figure 4). This problem is illustrated using the "Ski Image", which is part of the CIE TC8-03 test images in their "Guidelines for the Evaluation of Gamut Mapping Algorithms". It is courtesy of Fujifilm Electronic Imaging Ltd. (UK). As we can see, on the content consumer side, the picture can only be retrieved correctly on a display with RCG. It will look incorrect and it will show the above mentioned artifacts if a display with a color gamut smaller than the RCG (CG2) is used for display.

Figure 5 depicts the concept of a CGM on the content consumer side in an attempt to map each color determined by the RCG display into the CG of the CG2 display. One way of retrieving the original look of the picture would be to basically simulate the RCG on the CG2 display by implementing a color gamut mapping into the display device that maps the RCG colors into CG2 colors. While some colors in the picture can be actually retrieved with this method, other colors, especially those towards or beyond the gamut boundary of the CG2 display are impossible to be displayed correctly,. In theory, this is a good solution, as long as the necessary parameters are given. The CGM that is necessary would depend on the RCG and the CG2. In addition to that, the result will depend on the actual color gamut mapping approach.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

The trouble is that the source does not know the color gamut of the display, and the display does not know the color gamut of the source. Back in the old days, where color the color gamut was defined by color primaries, the display always knew the set of colors used by the source. But now, as "open" color standards, that allow the reproduction of all surface colors (and beyond), are currently favorized, this is no more the case. Current color gamut mapping techniques can therefore not be applied as is and show an acceptable performance. An acceptable performance is characterized in that all transmitted colors are reproduced with a good reproduction in brightness, saturation and hue, and moreover contouring artifacts are not introduced.

Figure 6 depicts the concept of predicting the color variation between RCG displays and CG2 displays during the content creation process; thereby the color composition on such display is known even during content production and counter measures can be taken. Accepting differences in look on displays, during content creation these differences can be predicted, and color decisions can be made to make sure that the artistic intent is not compromised by one of the displays taken into consideration. In other words, this solution helps to achieve the best compromise for all displays. However, it may mean that not all wanted color compositions are possible although some displays would have the potential to support them. The resultant picture material would be color corrected to meet the least common denominator among all displays expected.

The CG2 display used during content creation could be a reference display of that type with a well characterized and documented specification, or

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

it could be a reference display of another type, for instance, with RCG with a CG simulation circuitry up front (this option is shown in the figures). The latter choice is actually preferable because of the possibility to view different display characteristics on one display without the need of an arrangement of several displays in a color correction suite; however, it requires RCG to be greater than CG2. In fact, using this solution, it is even possible to do a split screen display in order to be able to compare the two display characteristics only on one display (see Figure 7). This is perhaps the most practical solution. It is worth noting that this is true for all of the following cases as well.

Figure 8 depicts the concept of using CG2 specification for color correction, resulting in two masters: one master for RCG displays, and one for CG2 displays. Here, the color correction will result in a master for CG2 displays, and the master for RCG displays would be a derivative of this master. Using this solution, good results can be achieved, and we get the colors match between a consumer CG2 display and a RCG display, provided that the CG2 specifications used for color correction match with those in the field, or the display in the field is calibrated to the specification used for color correction.

There is a singular specification for the RCG display, and yet multiple specifications will have to be considered for CG2 displays, so it would be advantageous if the "mother" version was the version for RCG displays. Secondly, the color correction process may be a bit cumbersome since the colors are being modified with a non linear mapping circuit between the color correction and the reference display. Some colors may not change as initially

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

expected by the colorist. However, in contrast to the previously mentioned solution, there will be no colors in the master that cannot be displayed by a display with CG2, neither will there be a color that can't be displayed by a RCG display. This is a real benefit of this solution.

Figure 9 depicts the concept of using a CG2 display or a CG2 simulation during color correction resulting in one master for CG2 displays, plus metadata describing the transformation of the picture for CG2 displays into a picture for RCG displays. The difference to the aforementioned solution is that there will be a single inventory master, with metadata describing the difference between the colors for a CG2 display and a RCG display. The color transform described by the metadata is similar to the color transform defined by the reference CG2-to-RCG CGM specification, which is an inverse of the RCG-to-CG2 CGM specification.

Figure 10 depicts the concept of using a CG2 display or a CG2 simulation during color correction resulting in one master for RCG displays, plus metadata describing the transformation of the picture for RCG displays into a picture for CG2 displays. The metadata would be a description of the inverse transform of the CG2 simulation CGM used for color correction. The difference between this solution and the aforementioned solution is that the single inventory master is now based on the RCG display version. The color correction is done for CG2 displays as in the aforementioned solution, but the master is rendered through a CGM that simulates a CG2 display on a RCG display. In other words, a CG2 to RCG color gamut mapping is applied. By transmitting the inverse of this CG2 to RCG CGM (which will be a RCG to

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

CG2 CGM) to the consumer display with CG2, it is able to do the inverse of the operation and retrieve the CG2 device colors.

Figure 11 depicts the concept of creating one master for RCG displays, and doing a subsequent color correction for creating a secondary master for CG2 displays. One might argue that the above mentioned solutions have the disadvantage that display properties of the different displays are not exploited, namely the colors are probably not as saturated as they could be on a CG2 display because of restrictions of the RCG display and vice versa.

In order to tackle this problem, a solution is proposed that does a two step color correction. In a first step, the colors are corrected for the RCG display. Then, the displays are led to the CG2 display (or its corresponding simulation), accepting the colors to fall where they fall. In a secondary color correction process, the colorist is now given the possibility to adjust the colors in a way to let him preserve the artistic intent on the CG2 display. However, in this scenario it is accepted that the two versions of the picture will not match. The two versions are then stored as separate masters.

Figure 12 depicts the concept of creating one master for RCG displays, and doing a subsequent color correction for creating a secondary version for CG2 displays. Instead of creating two masters, a color transform is calculated using the subsequent color transform information and the CG2 simulation specification. The combined metadata would then be handed to the consumer device which is then able to reconstruct the version for CG2 displays using the color transform that uses said color transform specification.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

Since it is not desirable to have separate masters for different CG situations, it is preferable to have one "mother" content and metadata describing the color transform that is necessary to retrieve the CG2 version needed. This is the difference of this solution to the previously described solution. On the consumer side, a circuitry will be provided that connects signal source with CG2 display. This circuitry can be implemented in hardware or in software, and it provides the signal transform to generate the CG2 version needed out of the picture for RCG displays. This circuitry is provided with the color transform specification from the content provider by means of metadata. The signal transform specification consists of two major components, a specification of the color change from the subsequent color correction, and a specification of CG2 mapping (an inverse of the CG2 simulation specification used for color correction) (see Figure 13).

In an exemplary application, where both transforms are realized as Look Up Tables, the resultant color transform specification will be a Look Up Table produced by inverting the Look Up Table that described the CG characteristic used during color correction. This Look Up Table is then concatenated with a Look Up Table generated from the color transform, where the color correction transform comes first and then the CG2 CGM.

In this application, it is often discriminated between a picture version for RCG displays and a picture version for CG2 displays, or metadata for reconstructing the picture for CG2 displays. Please note that due to the above mentioned variety of available displays there will be more than one CG2 version required.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

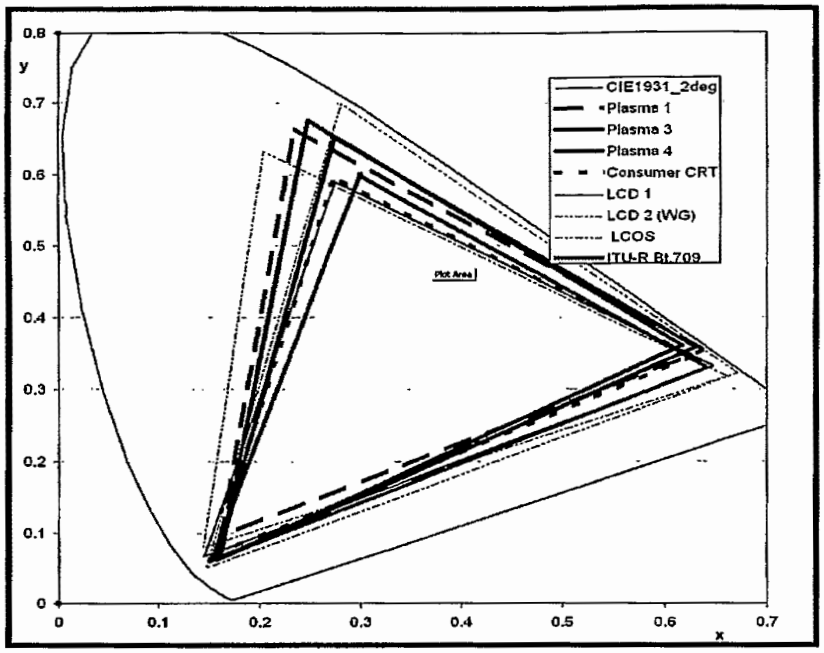


Figure 1: Measured Color Gamut of actual displays. None of the here shown display's color gamut is equal to the reference color gamut of the source material, which is corresponding to ITU-R Bt.709. The display with the widest color gamut was a LCOS under test, with a yellowish Green, and an LCD with wide gamut backlight with a cyanic Green.

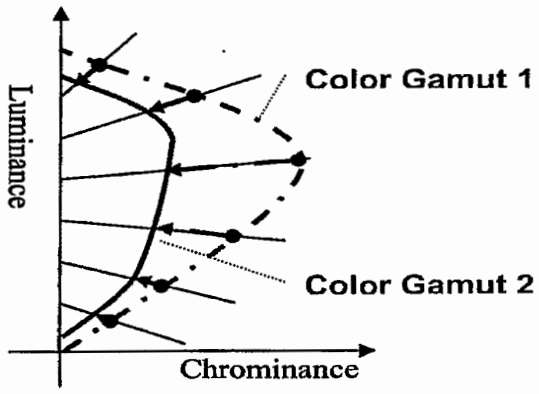


Figure 2: Color Gamut Mapping Example Method for mapping from color gamut 1 to color gamut 2.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

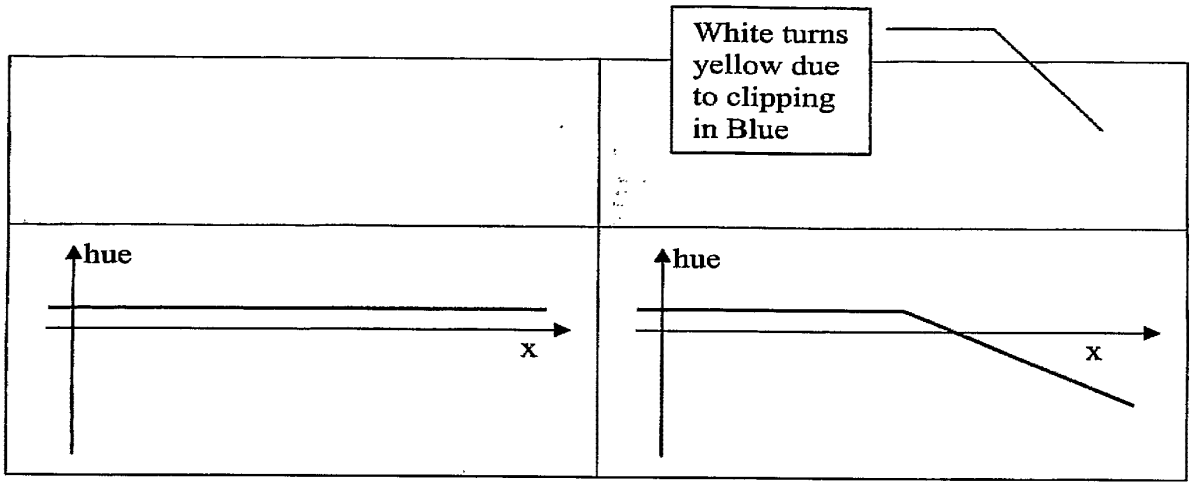


Figure 3: Hue Change on a bluish white gradation due to color gamut restriction

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

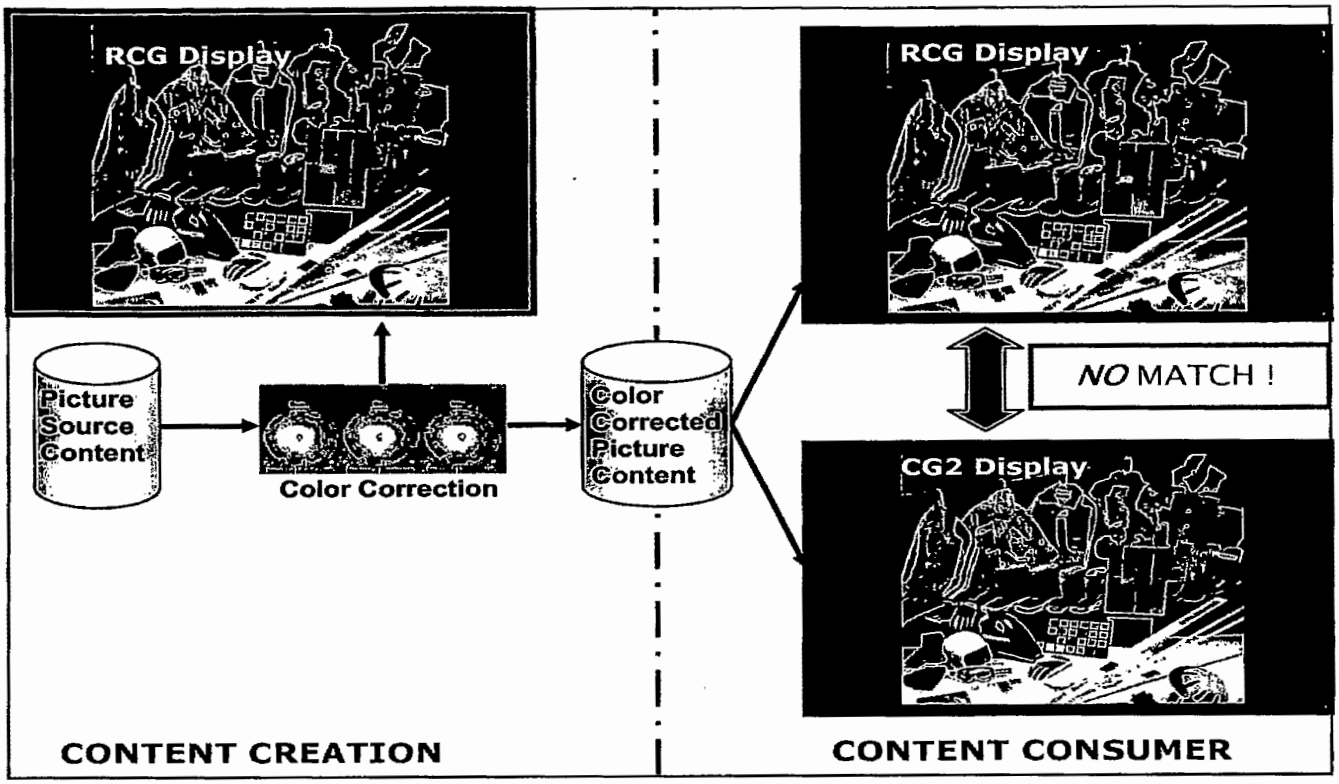


Figure 4: Principle of workflow for color correction using a RCG display. As a consequence, the resultant picture will only look correct only on a display with the same color gamut. The colors on a CG2 display will not look the same. Most probable, some colors will get clipped and colors with a wrong hue will display.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

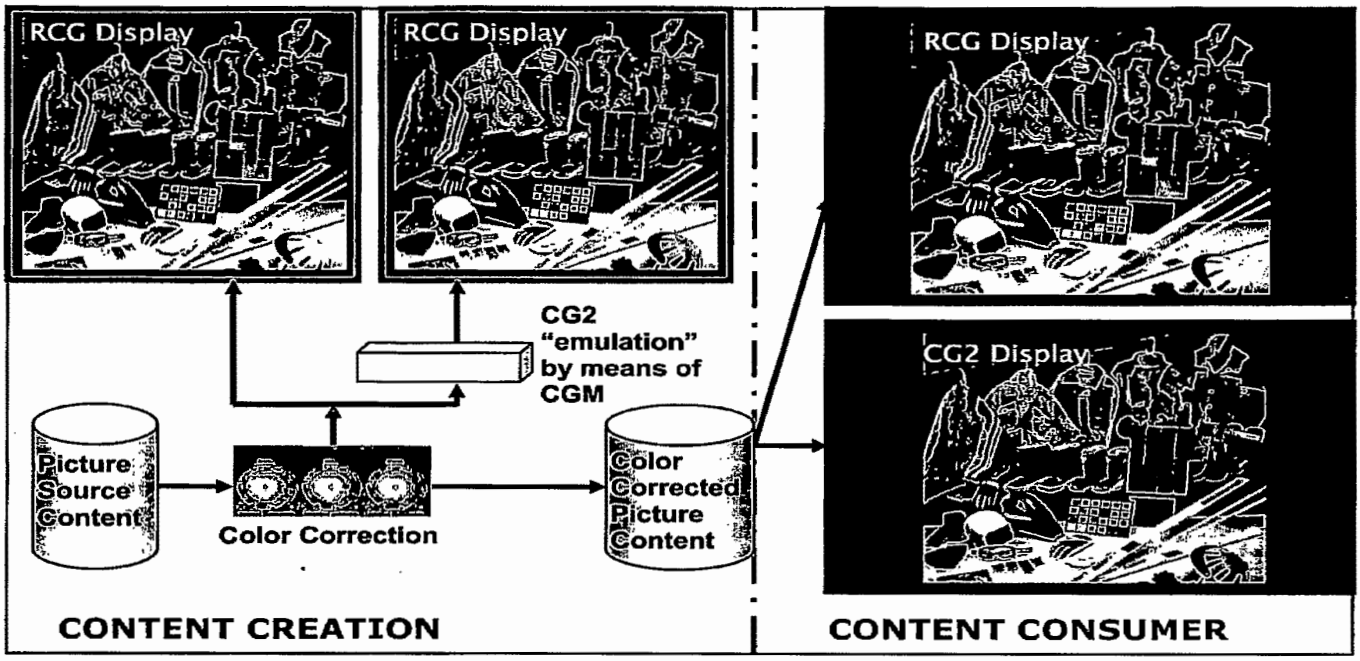


Figure 5: Achieving the best match between a RCG display and a CG2 display using a CGM circuitry. Still, the picture will not match perfectly.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

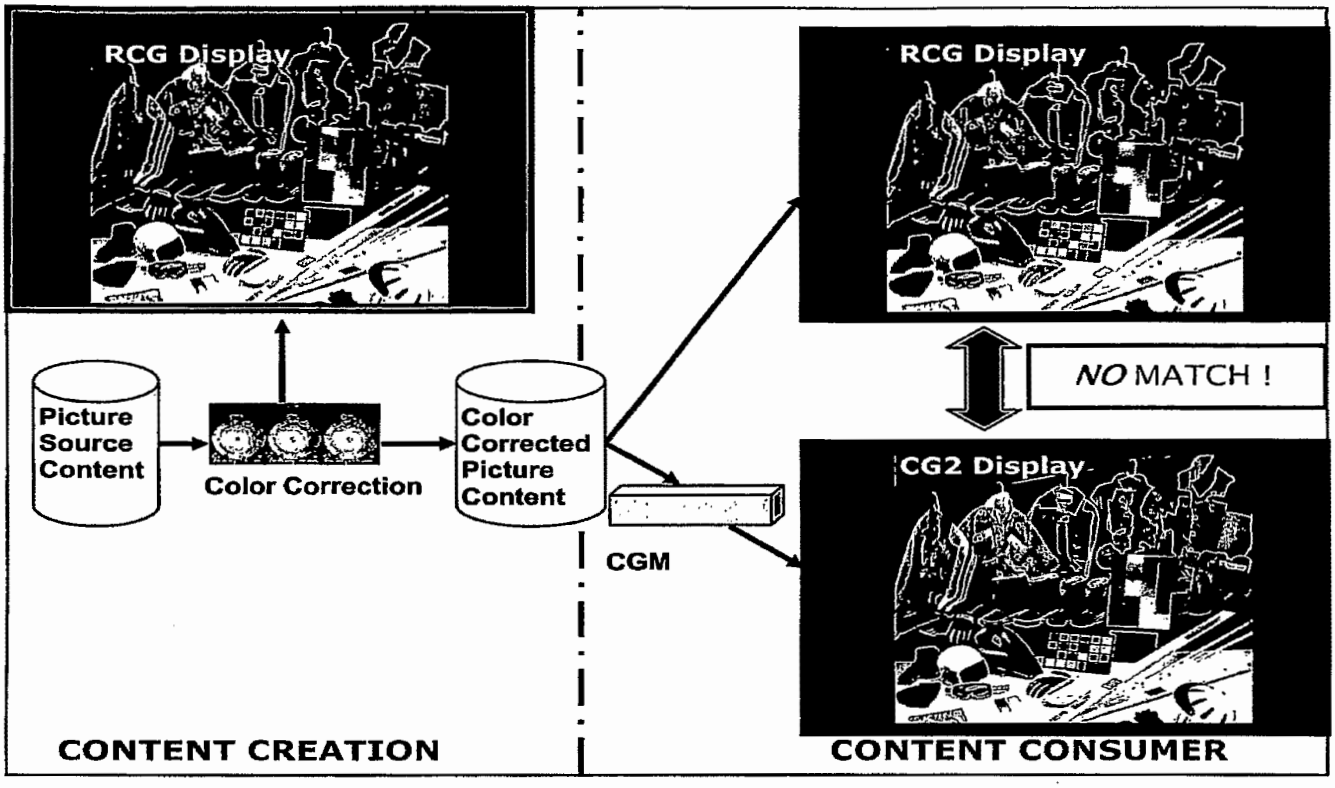


Figure 6: Principle of workflow for color correction using a RCG display and a CG2 display (or a RCG display with CG2 "emulation" by means of CGM) in parallel to achieve the best compromise.

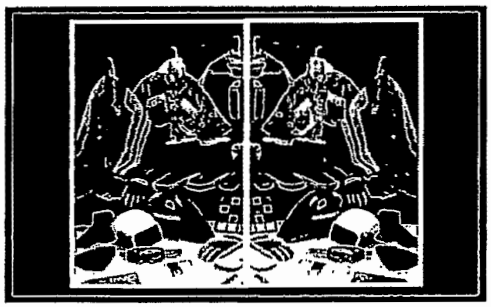


Figure 7: Illustration of a split Screen display of the picture with RCG (left) and CG2 (right). This is to simulate the color changes that will occur on a CG2 display, and it allows the creator to do counter actions.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

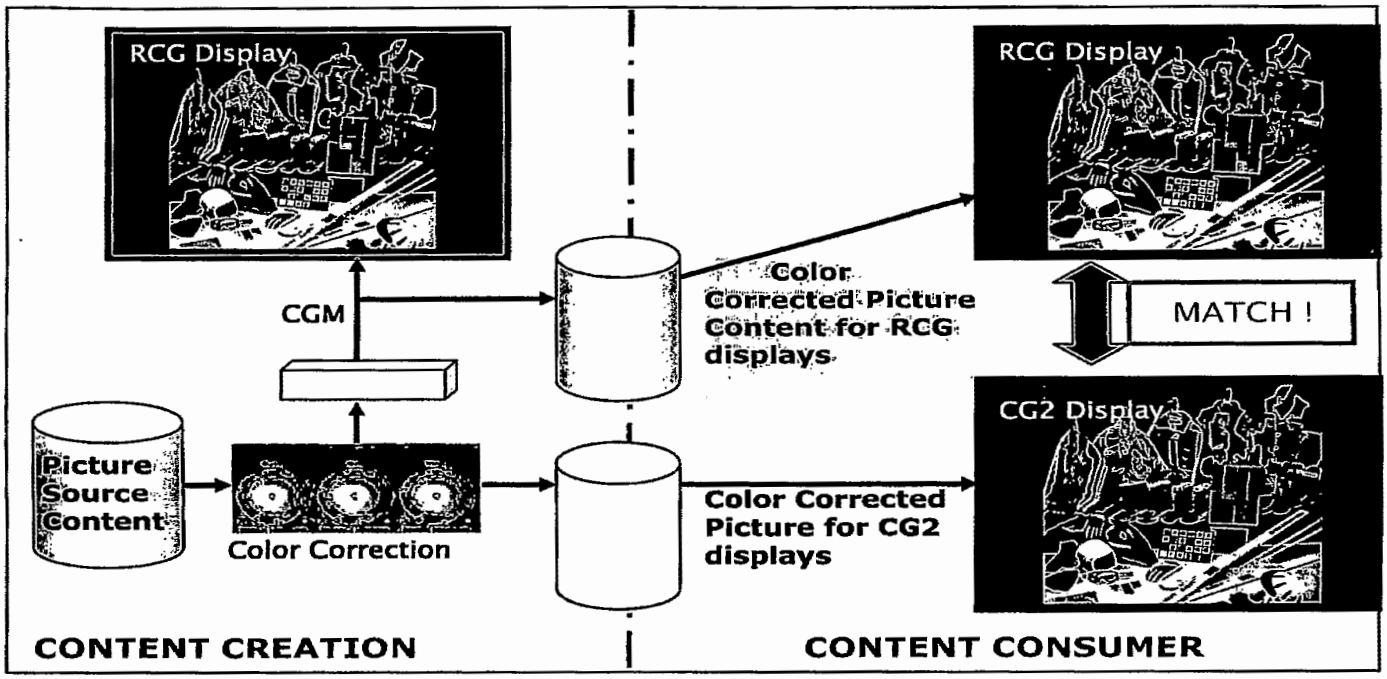


Figure 8: Achieving a match between an RCG display and a CG2 display by using a CGM circuitry for a RCG display during color correction. Two separate masters are created, one for RCG displays, and one for CG2 displays. The colors on displays with a RCG will look equal to colors on displays with CG2.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

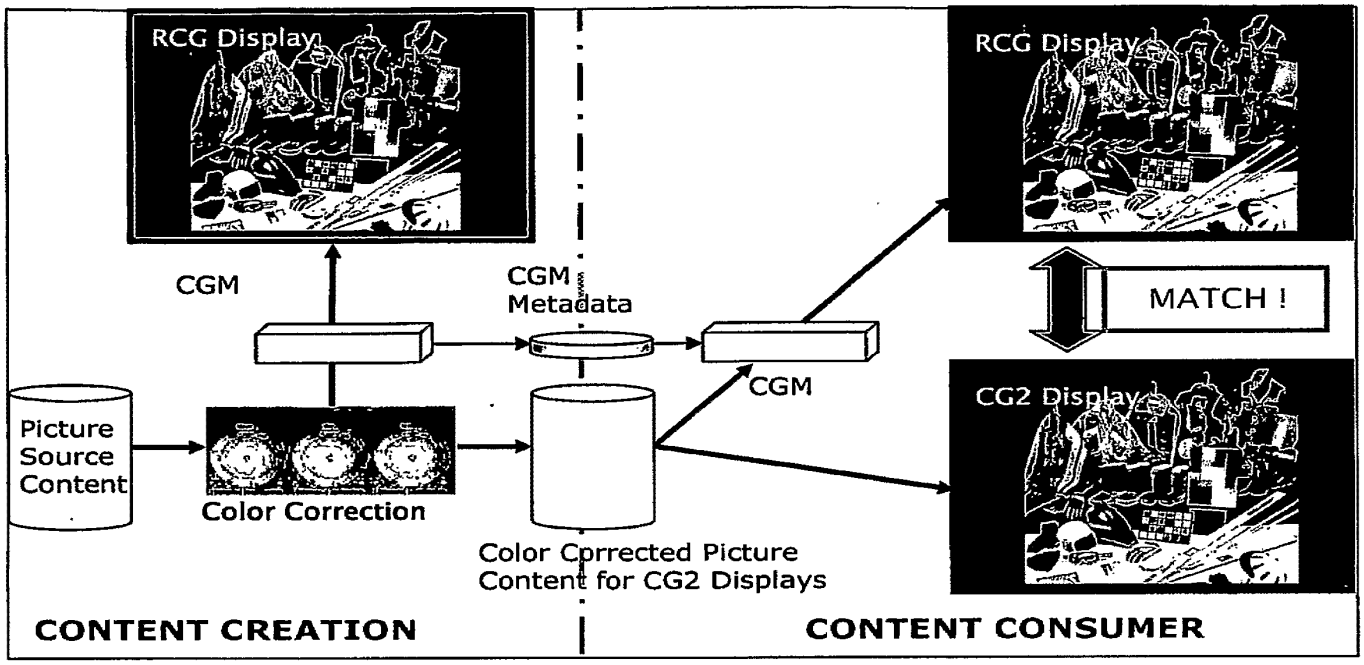


Figure 9: Achieving a match between a RCG display and a CG2 display by using a CGM circuitry for a RCG display during color correction. The color corrected picture content is now looking correctly on a CG2 display. It will not look correct on a RCG display, therefore a CGM circuitry must be switched in between. The CGM specification is provided from the content source to a conversion hardware or software for an RCG display by means of metadata. The picture will look the same on both displays.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

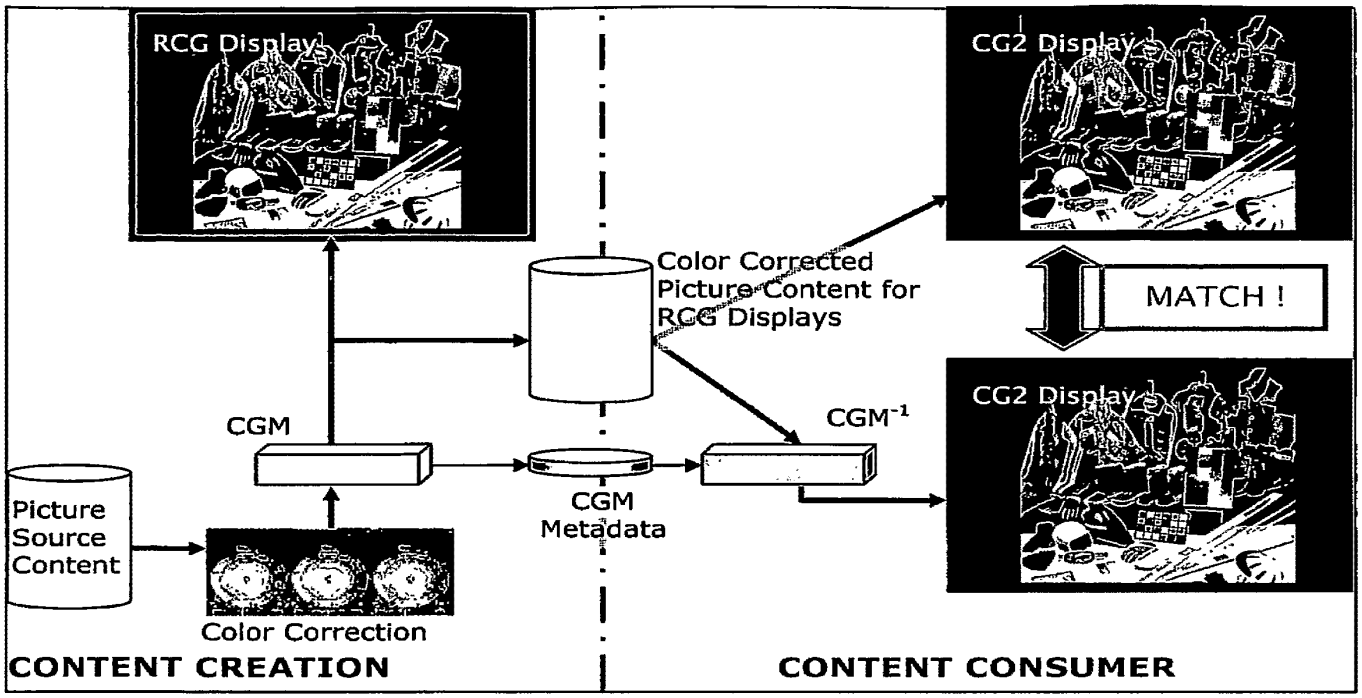


Figure 10: Achieving a match between an RCG display and a CG2 display by using a CGM circuitry with an RCG display during color correction. The color corrected picture content is now looking correct on an RCG display. It will not look correctly on the CG2 display on the consumer side, therefore a CGM circuitry must be switched between picture source and a CG2 display. The CGM specification is the inverse mapping of the CGM specification provided by means of metadata. The picture will look the same on both displays.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

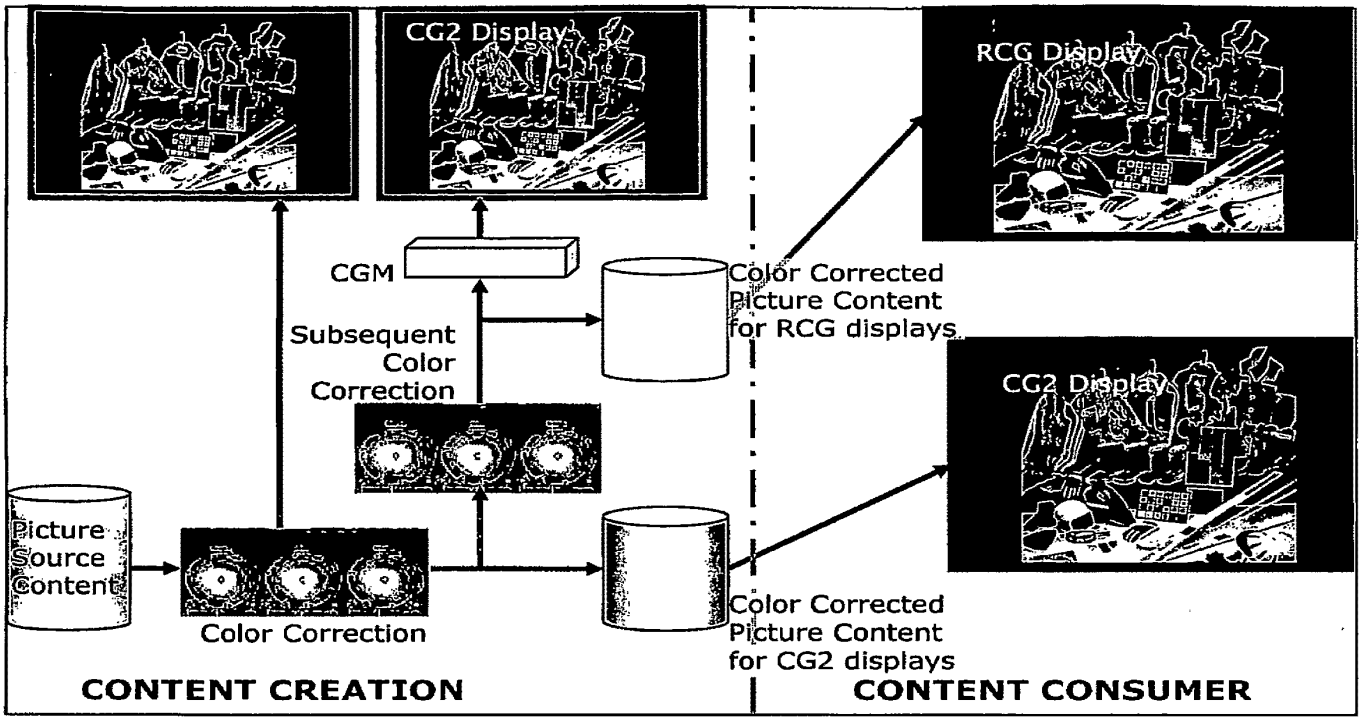


Figure 11: Workflow and application for allowing controlled differences between RCG displays and CG2 displays. The RCG display is determined to be the main display in this application. The differences between the picture shown on the CG2 display and the picture shown on the RCG display are determined by color decisions subsequent to the main color correction. As a result, there are two picture masters, one for RCG displays and one for CG2 displays. The picture will not look the same on both displays, but it will look equal to the picture that is seen in content creation for each of the displays.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008

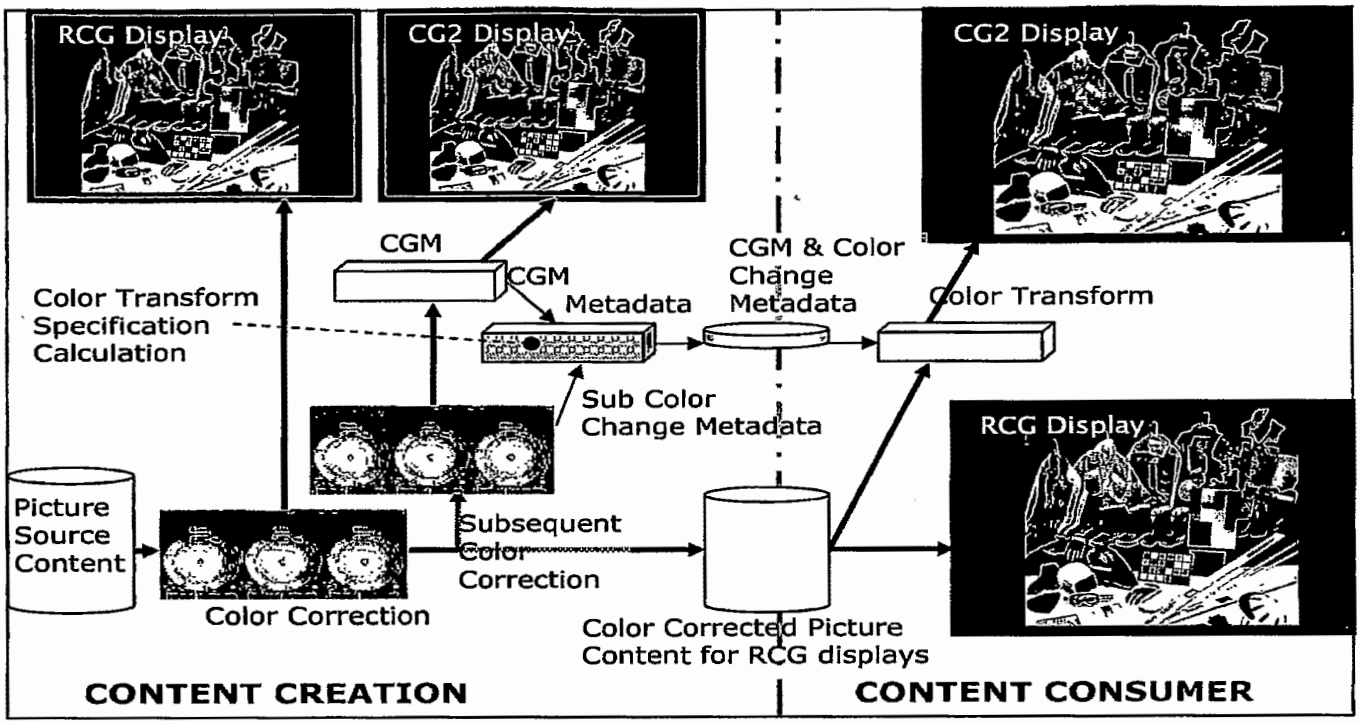


Figure 12: Workflow and application for allowing controlled differences between RCG displays and CG2 displays. The RCG display is determined to be the main display in this application. The differences between the picture shown on the CG2 display and the picture shown on the RCG display are determined by color decisions subsequent to the main color correction. That subsequent color decision, along with the CGM specification, is then communicated to a circuitry between picture master and the CG2 display. That circuitry uses the color transform specification and an inverse of the CGM specification to calculate and perform a signal transformation for the display CGM. The picture will not look the same on both displays, but it will look equal to the picture that is seen in content creation for each of the displays.

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2009

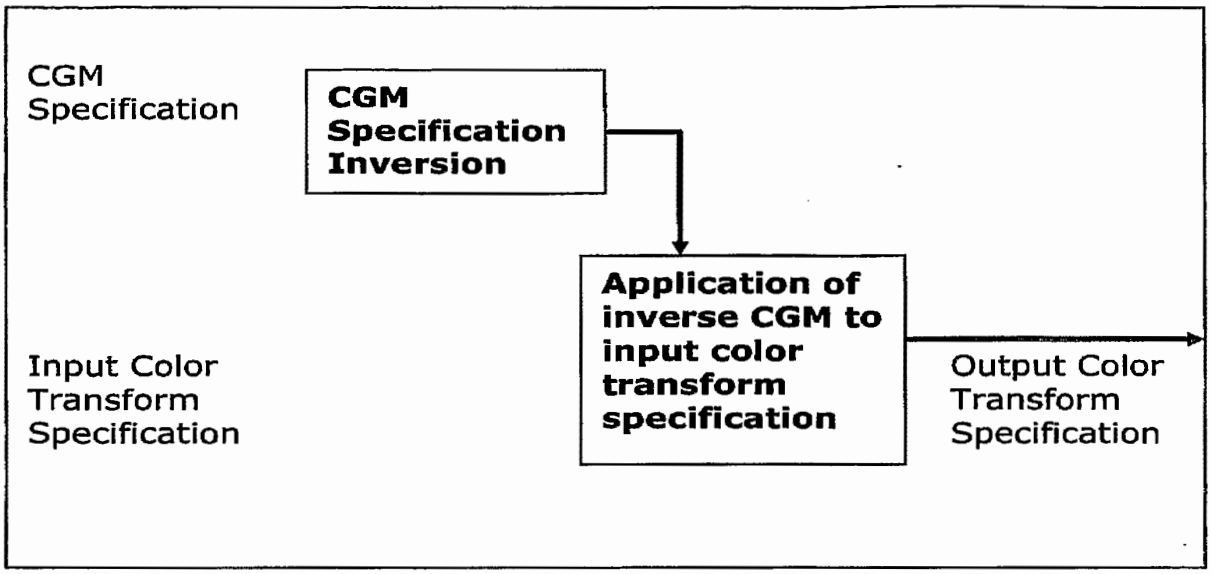


Figure 13: Combination of Secondary Color Transform with CGM Specification for obtaining an output color transformation

Copy provided by USPTO from the IFW Image Database on 01/14/2008