U.S. PTO
12/590586
11/10/2009

22713
111009

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

CERTIFICATE OF EXPRESS MAILING	Attorney Docket No. MIPFP147C
I hereby certify that this paper and the documents referred to as attached hereto are being deposited with the United States Postal Service on November 10, 2009 in an envelope as "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR § 1.10, Mailing Label Number EM222142922US, addressed to the Commissioner for Patents, U.S. Patent and Trademark Office, Alexandria, VA 22313-1450. Signed: Diane Schwanbeck	First Named Inventor: Toshie IMAI

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL (37 CFR. § 1.53(b))

(Continuation, Divisional or Continuation-in-part application)

Commissioner for Patents
Alexandria, VA 22313-1450

Sir: This is a request for filing a patent application under 37 CFR § 1.53(b) in the name of inventor:
Toshie Imai

For: **DETERMINATION OF MAIN OBJECT ON IMAGE AND IMPROVEMENT OF IMAGE QUALITY ACCORDING TO MAIN OBJECT**

This application is a ☒ Continuation ☐ Divisional ☐ Continuation-in-part

of prior Application No. **11/075,380** from which priority under 35 U.S.C. § 120 is claimed.

Application Elements:

- ☒ 59 Pages of Specification, Claims and Abstract
- ☒ 18 Sheets of Drawings
  [Total Sheets (Specification + Drawings) = 77]
- ☒ 04 pages Combined Declaration and Power of Attorney
  - ☐ Newly executed (original or copy)
  - ☒ Copy from a prior application (37 CFR 1.63(d) for a continuation or divisional). The entire disclosure of the prior application from which a copy of the declaration is herein supplied is considered as being part of the disclosure of the accompanying application and is hereby incorporated by reference therein.
    - ☐ Deletion of inventors Signed statement attached deleting inventor(s) named in the prior application, see 37 CFR 1.63(d)(2) and 1.33(b).

Accompanying Application Parts:

- ☐ Assignment and Assignment Recordation Cover Sheet
- ☐ Separate Power of Attorney by Assignee
- ☐ 37 CFR 3.73(b) Statement by Assignee
- ☒ Information Disclosure Statement with Form PTO-1449
- ☐ Copies of IDS Citations
- ☐ Preliminary Amendment

☒ Return Receipt Postcard
☐ Other:

Claim For Foreign Priority (*in the prior application*)

☒ Priority of 1) Japanese Application No. 2004-063630, filed on March 8, 2004, 2) Japanese Application No. 2004-063637, filed on March 8, 2004, 3) Japanese Application No. 2004-182016, filed on June 21, 2004, and 4) Japanese Application No. 2005-038009, filed on February 15, 2005, has been claimed under 35 U.S.C. § 119 *in the prior application.*

☒ The certified copies have been filed in prior U.S. Application No. 11/075,380.
☐ The certified copies will follow.

Assignment

☒ The prior application is assigned of record to Seiko Epson Corporation.

Fee Calculation (37 CFR § 1.16)

	SMALL ENTITY RATE	FEE		OR	LARGE ENTITY RATE	FEE
Section 1. BASIC FILING, SEARCH, AND EXAMINATION FEES						
BASIC FEE	$165	$		OR	$330	$ 330
SEARCH FEE	$270	$		OR	$540	$ 540
EXAMINATION FEE	$110	$		OR	$220	$ 220
Section 1: Sub-Total		$ ____		OR	Sub-Total	$1,090.00

Section 2. EXCESS CLAIM FEES

	(Col. 1) NO. FILED		(Col. 2) NO. EXTRA				
TOTAL CLAIMS	14	-20 =	-0-	x26= $	OR	x52 = $	
INDEP CLAIMS	03	-03 =	-0-	x110 = $	OR	x220 = $	
☐ Multiple Dependent Claim Presented				$195 = $	OR	$390 = $	
Section 2: Sub-Total				$ ____	OR	Sub-Total	$0

Section 3. APPLICATION SIZE FEE
If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $270 ($135 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).

Total Sheets/Extra Sheets/Fee (Large Entity)
77 - 100 = 0 / 50 = _____ (round **up** to a whole number) x 270 = $0

OR

Total Sheets/Extra Sheets/Fee (Small Entity)
_____ - 100 = _____ / 50 = _____ (round **up** to a whole number) x 135 = $_____

Section 3: Sub-Total Total $ 0

Total Fees: Section 1 + Section 2 + Section 3: **Total $1,090.00**

☒ Check No. 22775 in the amount of **$1,090.00** is enclosed.

☒ The Commissioner is authorized to charge any fees beyond the amount enclosed which may be required, or to credit any overpayment, to Deposit Account No. 50-0805 (Order No. MIPFP147C).

General Authorization for Petition for Extension of Time (37 CFR § 1.136)

☒ Applicant hereby makes and generally authorizes any Petitions for Extensions of Time as may be needed for any subsequent filings. The Commissioner is also authorized to charge any extension fees under 37 CFR § 1.17 as may be needed to Deposit Account No. 50-0805 (Order No. MIPFP147C).

☒ Please send correspondence to the following address:

Peter B. Martine
MARTINE PENILLA & GENCARELLA, LLP
710 Lakeway Drive, Suite 200
Sunnyvale, California 94085
Tel (408) 749-6902
Fax (408) 749-6901
Customer No. 25920.

Date: November 10, 2009

Peter B. Martine
Registration No. 32,043

PCT/SB/106 (8-96)
Approved for use through 9/30/98 OMB 0651-0032
Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Declaration and Power of Attorney For Patent Application

特許出願宣言書及び委任状

Japanese Language Declaration

日本語宣言書

下記の氏名の発明者として、私は以下の通り宣言します。	As a below named inventor, I hereby declare that:
私の住所、私書箱、国籍は、下記の私の氏名の後に記載された通りです。	My residence, post office address and citizenship are as stated next to my name.
下記の名称の発明に関して請求範囲に記載され、特許出願している発明内容について、私が最初かつ唯一の発明者（下記の氏名が一つの場合）もしくは最初かつ共同発明者であると（下記の名称が複数の場合）信じています。	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
画像における主要被写体の決定および主要被写体に応じた画質の向上	DETERMINATION OF MAIN OBJECT ON IMAGE AND IMPROVEMENT OF IMAGE QUALITY ACCORDING TO MAIN OBJECT
上記発明の明細書（下記の欄で×印がついていない場合は、本書に添付）は、	the specification of which is attached hereto unless the following box is checked:
☒ 2005年3月7日に提出され、米国出願番号または特許協力条約 国際出願番号を 11/075,380 とし、 （該当する場合） _____ に訂正されました。	☒ was filed on March 7, 2005 as United States Application Number or PCT International Application Number 11/075,380 and was amended on _____ (if applicable).
私は、特許請求範囲を含む上記訂正後の明細書を検討し、内容を理解していることをここに表明します。	I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above identified specification, including the claims, as amended by any amendment referred to above.
私は、連邦規則法典第37編第1条第56項に定義されるとおり、特許資格の有無について重要な情報を開示する義務があることを認めます。	I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, Section 1.56.

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.4 hours 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, Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, DC 20231.

PCT/SB/106 (8-96)
Approved for use through 9/30/98 OMB 0651-0032
Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Japanese Language Declaration
(日本語宣言書)

私は、米国法典第３５編第１１９条（ａ）－（ｄ）項又は３６５条（ｂ）項に基き下記の、米国以外の国の少なくとも１ヶ国を指定している特許協力条約３６５条（ａ）項に基づく国際出願、又は外国での特許出願もしくは発明者証の出願についての外国優先権をここに主張するとともに、優先権を主張している、本出願の前に出願された特許または発明者証の外国出願を以下に、枠内をマークすることで、示しています。

I hereby claim foreign priority under Title 35, United States Code, Section 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, listed below and have also identified below, by checking the box, any foreign application for patent or inventor's certificate, or PCT International application having a filing date before that of the application on which priority is claimed.

Prior Foreign Application(s) 外国での先行出願			Priority Not Claimed 優先権主張なし
2004-63630	Japan	08/March/2004	☐
(Number) (番号)	(Country) (国名)	(Day/Month/Year Filed) (出願年月日)	
2004-63637	Japan	08/March/2004	☐
(Number) (番号)	(Country) (国名)	(Day/Month/Year Filed) (出願年月日)	

私は、第３５編米国法典１１９条（ｅ）項に基いて下記の米国特許出願規定に記載された権利をここに主張いたします。

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, Section 119 (e) of any United States provisional application(s) listed below.

(Application No.) (出願番号)	(Filing Date) (出願日)	(Application No.) (出願番号)	(Filing Date) (出願日)

私は下記の米国法典第３５編第１２０条に基いて下記の米国特許出願に記載された権利、又は米国を指定している特許協力条約第３６５条（ｃ）に基づく権利をここに主張します。また、本出願の各請求範囲の内容が米国法典第３５編第１１２条第１項又は特許協力条約で規定された方法で先行する米国特許出願に開示されていない限り、その先行米国出願書提出日以降で本出願書の日本国内または特許協力条約国際提出日までの期間中に入手された、連邦規則法典第３７編１章５６項で定義された特許資格の有無に関する重要な情報について開示義務があることを認識しています。

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, Section 120 of any United States application(s), or 365 (c) of any PCT International application designating the United States, listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States or PCT International application in the manner provided by the first paragraph of Title 35, United States Code, Section 112, I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, Section 1.56 which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT International filing date of application:

(Application No.) (出願番号)	(Filing Date) (出願日)	(Status: Patented, Pending, Abandoned) (現況：特許許可済、係属中、放棄済)
(Application No.) (出願番号)	(Filing Date) (出願日)	(Status: Patented, Pending, Abandoned) (現況：特許許可済、係属中、放棄済)

私は、私自身の知識に基づいて本宣言書中で私が行なう表明が真実であり、かつ私が入手した情報と私の信じるところに基づく表明が全て真実であると信じていること、さらに故意になされた虚偽の表明及びそれと同等の行為は米国法典第１８編第１００１条に基づき、罰金または拘禁、もしくはその両方により処罰されること、そしてそのような故意による虚偽の声明を行なえば、出願した、又は既に許可された特許の有効性が失われることを認識し、よってここに上記のごとく宣誓を致します。

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.

PCT/SB/108 (8-96)
Approved for use through 9/30/98 OMB 0651-0032
Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Japanese Language Declaration
(日本語宣言書)

私は、米国法典第３５編第１１９条（ａ）－（ｄ）項又は３６５条(ｂ)項に基き下記の、米国以外の国の少なくとも１ヶ国を指定している特許協力条約３６５条(ａ)項に基づく国際出願、又は外国での特許出願もしくは発明者証の出願についての外国優先権をここに主張するとともに、優先権を主張している、本出願の前に出願された特許または発明者証の外国出願を以下に、枠内をマークすることで、示しています。

I hereby claim foreign priority under Title 35, United States Code, Section 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, listed below and have also identified below, by checking the box, any foreign application for patent or inventor's certificate, or PCT International application having a filing date before that of the application on which priority is claimed.

Prior Foreign Application(s) 外国での先行出願 (Number) (番号)	(Country) (国名)	(Day/Month/Year Filed) (出願年月日)	Priority Not Claimed 優先権主張なし
2004-182016	Japan	21/June/2004	☐
2005-38009	Japan	15/February/2005	☐

私は、第３５編米国法典１１９条(ｅ)項に基いて下記の米国特許出願規定に記載された権利をここに主張いたします。

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, Section 119 (e) of any United States provisional application(s) listed below.

(Application No.) (出願番号)	(Filing Date) (出願日)	(Application No.) (出願番号)	(Filing Date) (出願日)

私は下記の米国法典第３５編第１２０条に基いて下記の米国特許出願に記載された権利、又は米国を指定している特許協力条約第３６５条(ｃ)に基づく権利をここに主張します。また、本出願の各請求範囲の内容が米国法典第３５編第１１２条第１項又は特許協力条約で規定された方法で先行する米国特許出願に開示されていない限り、その先行米国出願書提出日以降で本出願書の日本国内または特許協力条約国際提出日までの期間中に入手された、連邦規則法典第３７編１章５６項で定義された特許資格の有無に関する重要な情報について開示義務があることを認識しています。

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, Section 120 of any United States application(s), or 365 (c) of any PCT International application designating the United States, listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States or PCT International application in the manner provided by the first paragraph of Title 35, United States Code, Section 112, I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, Section 1.56 which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT International filing date of application:

(Application No.) (出願番号)	(Filing Date) (出願日)	(Status: Patented, Pending, Abandoned) (現況：特許許可済、係属中、放棄済)
(Application No.) (出願番号)	(Filing Date) (出願日)	(Status: Patented, Pending, Abandoned) (現況：特許許可済、係属中、放棄済)

私は、私自身の知識に基づいて本宣言書中で私が行なう表明が真実であり、かつ私が入手した情報と私の信じるところに基づく表明が全て真実であると信じていること、さらに故意になされた虚偽の表明及びそれと同等の行為は米国法典第１８編第１００１条に基づき、罰金または拘禁、もしくはその両方により処罰されること、そしてそのような故意による虚偽の声明を行なえば、出願した、又は既に許可された特許の有効性が失われることを認識し、よってここに上記のごとく宣誓を致します。

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.

PCT/SB/106 (8-96)
Approved for use through 9/30/98 OMB 0651-0032
Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Japanese Language Declaration
(日本語宣言書)

委任状： 私は、下記の発明者として、本出願に関する一切の手続きを米特許商標局に対して遂行する弁理士または代理人として、下記の者を指名いたします。（弁護士、または代理人の氏名及び登録番号を明記のこと）	POWER OF ATTORNEY: As a named inventor, I hereby appoint the following attorney(s) and/or agent(s) to prosecute this application and transact all business in the Patent and Trademark Office connected therewith. *(list name and registration number)*
書類送付先：	Send Correspondence to: Customer No. 25920 MARTINE PENILLA & GENCARELLA, LLP 710 Lakeway Drive, Suite 200 Sunnyvale, CA 94085 Telephone: (408) 749-6900/Fax: (408) 749-6901
直接電話連絡先： （名前及び電話番号）	Direct Telephone Calls to: *(name and telephone number)* Peter B. Martine (408) 749-6902
唯一または第一発明者名 今井 敏恵	Full name of sole or first inventor Toshie IMAI
発明者の署名 日付 今井 敏恵 2005年 4月 13日	Inventor's signature Date Toshie Imai Apr 13, 2005
住所 日本国, 長野県	Residence Nagano-ken, Japan
国籍 日本	Citizenship Japan
私書箱 392-8502 日本国長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内	Post Office Address c/o Seiko Epson Corporation 3-5, Owa 3-chome, Suwa-shi, Nagano-ken 392-8502 Japan
第二共同発明者	Full name of second joint inventor, if any
第二共同発明者の署名 日付	Second inventor's signature Date
住所	Residence
国籍	Citizenship
私書箱	Post Office Address
（第三以降の共同発明者についても同様に記載し、署名をすること）	(Supply similar information and signature for third and subsequent joint inventors.)

DETERMINATION OF MAIN OBJECT ON IMAGE AND IMPROVEMENT OF IMAGE QUALITY ACCORDING TO MAIN OBJECT

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001]

This application is a continuation of U.S. Patent Application No. 11/075,380, filed on March 7, 2005, the disclosure of which is hereby incorporated by reference in its entirety for all purposes.

BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002]

Field of the Invention

The invention relates to a technique that determines the main object characterizing an image, as well as a technique that adjusts the picture quality of the image data.

[0003]

Description of the Related Art

The picture quality of digital image data produced by digital still cameras and the like can be adjusted as desired after photographs have been taken. Users can adjust picture quality using retouching software, for example. Meanwhile, because accurate adjustment of picture quality requires experience and familiarity, various techniques have been proposed for automatically adjusting picture quality using standard values without the need for user input.

[0004] However, in automatic picture quality adjusting techniques, picture quality is adjusted on the assumption that the main object characterizing the image has been correctly determined, and the erroneous determination of the

main object can thus result in poor picture quality. It is therefore important to properly analyze the characteristics of the image data, such as determining what the main object characterizing the image is, in techniques for automatically adjusting picture quality of image data, and there is a need for a technique to accurately determine the main object.

[0005] Furthermore, in automatic picture quality adjusting techniques, such determinations are made across the board, without taking into consideration subtle differences in the main object characterizing the image, and a standardized picture quality adjusting process is carried out on the main object that has been determined. It is therefore inherently impossible to carry out a picture quality adjusting process that takes advantage of the subtle characteristics of the main object, and it is not always possible to output a more attractive main object. There is thus a need for a picture quality adjusting technique that is more responsive to variations in main objects.

[0006]

SUMMARY OF THE INVENTION

In order to address the above problems, an object of the present invention is to properly identify the main object characterizing an image. It is also an object of the invention to improve the picture quality of the main object characterizing an image.

[0007] A first aspect of the invention for addressing at least some of the above problems provides an image processing device that determines the main object which characterizes an image. The image processing device in the first aspect of the invention comprises: image data acquiring module that acquires image data which is data of the target image and which is composed of a plurality of pixel data; color range determining module segmenting that segments the image data into a plurality of pixel data groups according to the plurality of areas into which

the image is split, analyzing the image data in terms of pixel data units, and determining the color range exhibited by the pixel data groups; color range area defining module that defines color range areas by associating pixel data groups that exhibit the same color range and that are adjacent to each other among pixel data groups exhibiting specific color range; position data acquiring module that acquires position data for the color range areas; position condition acquiring module that acquires position conditions stipulating the position where an object that corresponds to the specific color range to be present; and main object determining module that determines the main object corresponding to the color range areas using the color range and position data of the color range areas as well as the position conditions.

[0008] The image processing device in the first aspect of the invention determines color range exhibited by the pixel data groups, forms color range areas by associating adjacent pixel data groups exhibiting the same color range among the pixel data groups exhibiting specific color range, and determines the main object corresponding to the color range areas using the color range and position data of the color range areas as well as the position conditions stipulating the position where an object that corresponds to the specific color range to be present. It is thus possible to properly identify the main object characterizing the image.

[0009] A second aspect of the invention provides an image processing device that determines the main object which characterizes an image. The image processing device in the second aspect of the invention comprises: image data acquiring module that acquires image data which is data of the target image; image data analyzing module that segments the image data into a plurality of areas for analysis in terms of area units; position data acquiring module that acquires position data of the areas of the image data; and determining module

that determines the main object using the acquired position data and the results of analysis.

[0010] The image processing device in the second aspect of the invention determines the main object using the results of analysis and the position data of the areas of the acquired image data, thus allowing the main object characterizing the image to be properly identified.

[0011] A third aspect of the invention provides an image processing device that determines the main object which characterizes an image. The image processing device in the third aspect of the invention comprises: image data acquiring module that acquires image data which is data of the target image and which is composed of a plurality of pixel data; image data analyzing module that segments the image data into a plurality of pixel data groups according to the plurality of areas into which the image is split, and analyzing the image data in terms of pixel data units; position data acquiring module that acquires position data for the pixel data groups; and main object determining module that determines the main object using the acquired position data and results of analysis.

[0012] The image processing device in the third aspect of the invention determines the main object using the results of analysis and the position data of the acquired pixel data groups, thus allowing the main object characterizing the image to be properly identified.

[0013] A fourth aspect of the invention provides a method that determines the main object which characterizes an image. The method in the fourth aspect of the invention comprises the steps of: acquiring image data which is data of the target image and which is composed of a plurality of pixel data; segmenting the image data into a plurality of pixel data groups according to the plurality of areas into which the image is split, analyzing the image data in terms of pixel

data units to obtain the color range exhibited by the pixel data groups; defining color range areas by associating pixel data groups that exhibit the same color range among pixel data groups exhibiting specific color range; acquiring position data for the color range areas; acquiring position conditions stipulating the position where an object that corresponds to the specific color range to be present; and determining the main object that characterizes the image using the color range and position data of the acquired color range areas as well as the position conditions.

[0014] The method in the fourth aspect of the invention can provide the same action and effects as the image processing device in the first aspect of the invention, and the method in the fourth aspect of the invention can also be realized in a variety of ways in the same manner as the image processing device in the first aspect of the invention.

[0015] A fifth aspect of the invention provides a method that determines the main object which characterizes an image. The method in the fifth aspect of the invention comprises the steps of: acquiring image data which is data of the target image; segmenting the image data into a plurality of areas for analysis in terms of area units; acquiring position data of the areas of the image data; and determining the main object using the acquired position data and the results of analysis.

[0016] The method in the fifth aspect of the invention can provide the same action and effects as the image processing device in the second aspect of the invention, and the method in the fifth aspect of the invention can also be realized in a variety of ways in the same manner as the image processing device in the second aspect of the invention.

[0017] A sixth aspect of the invention provides a method that determines the main object which characterizes an image. The method in the sixth aspect of the

invention comprises the steps of: acquiring image data which is data of the target image and which is composed of a plurality of pixel data; segmenting the image data into a plurality of pixel data groups according to the plurality of areas into which the image is split, and analyzing the image data in terms of pixel data units; acquiring position data for the pixel data groups; and determining the main object using the acquired position data and results of analysis.

[0018] The method in the sixth aspect of the invention can provide the same action and effects as the image processing device in the third aspect of the invention, and the method in the sixth aspect of the invention can also be realized in a variety of ways in the same manner as the image processing device in the third aspect of the invention.

[0019] The methods in the fourth through sixth aspects of the invention can also be realized in the form of programs, and computer-readable recording media on which such programs have been recorded.

[0020] A seventh aspect of the invention provides an image processing device. The image processing device in the seventh aspect of the invention comprises: main object image data determining module that determines the main object image data corresponding to the main object characterizing the image; property acquiring module that acquires the properties of the determined main object image data; correction condition acquiring module that acquires correction conditions corresponding to the properties that have been acquired; and picture quality adjusting module that adjusts the picture quality of the main object image data using the acquired correction conditions.

[0021] The image processing device in the seventh aspect of the invention can determine the main object image data corresponding to the main object characterizing the image, access correction conditions corresponding to the

properties of the determined main object image data, and adjust the picture quality of the main object image data using the acquired correction conditions. It is thus possible to improve the picture quality of the main object characterizing the image.

[0022] An eighth aspect of the invention provides an image processing device for improving the picture quality of the main object characterizing an image. The image processing device in the eighth aspect of the invention comprises: main object image data specifying module that specifies the main object image data corresponding to the main object; color value acquiring module that acquires the color value of the specified main object image data; main object classifying module that classifies the main object using the acquired color values; standard color value acquiring module that acquires standard color values corresponding to the classified main object; and picture quality adjusting module that adjusts the picture quality of the main object image data using the acquired color values and standard color values.

[0023] The image processing device in the eighth aspect of the invention can classify the main object using the color values of the specified main object image data, access standard color values corresponding to the classified main object, adjust the picture quality of the main object image data using the acquired color values and standard color values. It is thus possible to improve the picture quality of the main object characterizing the image.

[0024] A ninth aspect of the invention provides an image processing method. The image processing method in the ninth aspect of the invention comprises the steps of: determining the main object image data corresponding to the main object characterizing the image; acquiring the properties of the determined main object image data; acquiring correction conditions corresponding to the

properties that have been acquired; and adjusting the picture quality of the main object image data using the acquired correction conditions.

[0025] The image processing method in the ninth aspect of the invention can provide the same action and effects as the image processing device in the seventh aspect of the invention, and the method in the ninth aspect of the invention can also be realized in a variety of ways in the same manner as the image processing device in the seventh aspect of the invention.

[0026] A tenth aspect of the invention provides an image processing method for improving the picture quality of the main object characterizing an image. The image processing method in the tenth aspect of the invention comprises the steps of: specifying the main object image data corresponding to the main object; acquiring the color value of the specified main object image data; classifying the main object using the acquired color values; acquiring standard color values corresponding to the classified main object; and adjusting the picture quality of the main object image data using the acquired color values and standard color values.

[0027] The image processing method in the tenth aspect of the invention can provide the same action and effects as the image processing device in the eighth aspect of the invention, and the method in the tenth aspect of the invention can also be realized in a variety of ways in the same manner as the image processing device in the eighth aspect of the invention.

The methods in the ninth and tenth aspects of the invention may also be realized in the form of programs, and computer-readable recording media on which such programs have been recorded.

[0028]

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Figure 1 illustrates the general structure of an image processing system including the image processing device used in the embodiments.

Figure 2 illustrates the general structure of the image processing device used in the embodiments.

Figure 3 is a block diagram of the functional modules realized by the control circuit 41 of the color printer 40 in the first embodiment.

Figure 4 schematically illustrates an example of a targeted image.

Figure 5 is a flow chart of the process routine in a process that determines the main object which is carried out by the color printer in the first embodiment.

Figure 6 schematically illustrates the course of the process that determines the main object which is carried out by the color printer.

Figure 7 illustrates an example of the results of analysis of image data areas (pixel data groups).

Figure 8 schematically illustrates another course of the process that determines the main object which is carried out by the color printer.

Figure 9 schematically illustrates the course of the process that determines the main object following Figure 8.

Figure 10 schematically illustrates an example of a table storing determination threshold values used to determine the hue of pixel data groups.

Figure 11 illustrates an example of object determining conditions used to determine objects corresponding to pixel data groups (color range areas).

Figure 12 is a flow chart of the process routine in the process that determines the main object which is carried out by the color printer in another embodiment.

Figure 13 is a block diagram of the functional modules realized by the control circuit 41 of the color printer 40 in a second embodiment.

Figure 14 is a flow chart of the process routine in the process that adjusts the picture quality of the main object which is carried out by the image processing device in the second embodiment.

Figure 15 illustrates an example of a table storing correction standard values and classification color values which are used in the picture quality adjusting process on the main object.

Figure 16 illustrates an example of a table storing standard color values which are used in the picture quality adjusting process on the main object.

Figure 17 illustrates a table storing various values which are used when carrying out the picture quality adjusting process on main objects which have been classified in greater detail.

Figure 18 is a histogram of saturation in the main object image data.

Figure 19 illustrates low correction target data.

Figure 20 illustrates the minimum level D for low correction target data B.

Figure 21 illustrates the low correction level suitable for the limited low correction target data.

Figure 22 illustrates the correction target range for the image data GD.

Figure 23 illustrates an example in which all of the low correction target data is included in the main object image data.

Figure 24 illustrates the correction target range when all of the low correction target data is included in the main object image data.

[0029]

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

The image processing devices and image processing methods of the invention are illustrated in the following embodiments with reference to the drawings.

[0030]

Shared Structure:

An image processing system comprising the image processing device used in common in the following embodiments is described below with reference to Figures 1 and 2. Figure 1 illustrates the general structure of an image processing system including the image processing device used in the embodiments. Figure 2 illustrates the general structure of the image processing device used in the embodiments.

[0031] The image processing system comprises a digital still camera 10 as an image data generating device, a display device 20 as the image processing device for implementing the image process on the image data GD, a personal computer 30, and color printer 40.

[0032] The digital still camera 10 is a camera that obtains (generates) digital image data by focusing light data on a digital device (photoelectric transducers known as CCD or photoelectric multipliers). The digital still camera 10 comprises, for example, a CCD in which R, G, and B filters are disposed according to specific rules for each structural pixel, and generates digital image data corresponding to the object. More specifically, R component pixel data is directly obtained in pixels with R filters, while G and B component pixel data is generated by interpolation based on the surrounding pixel data. The generated image data is stored in a memory card MC serving as a storage device. Examples of formats for storing image data in digital still cameras 10 include the JPEG

data format as an irreversible compression storage format, and the TIFF data format as a reversible compression storage format, but other storage formats which can be used include the RAW data format, GIF data format, and BMP data format. Photographic devices such as scanners may also be used as the image data generating device.

[0033] The display device 20 functions as an electronic photograph frame, for example, having a display 21 for displaying images, and displays output images by stand-alone processing of the color image data by the same image processing as the image processing in the color printer 40 described below. The display device 20 obtains image data from a digital still camera 10 or server on a network (not shown) through cables, for example, or through wireless communications such as IR communications or radio wave communications, and recording media. The display 21 is, for example, a liquid crystal display or organic EL display, and has the property of independent image output on each display panel.

[0034] The personal computer 30 is, for example, a general purpose type of computer, comprising a CPU, RAM, and hard disk, and executes image processes similar to the image processes in the color printer 40 described below. The personal computer 30 also comprises a memory card slot for the installation of a memory card MC, and I/O terminals to connect cables from the digital still camera 10 or the like.

[0035] The color printer 40 is capable of outputting color images. In this embodiment, it stands alone and outputs images by running an image process on image data. As illustrated in Figure 2, the color printer 40 comprises a control circuit 41, I/O operating component 42, printed image output component 43, memory card slot 44, and data I/O component 45.

[0036] The control circuit 41 comprises a central processing unit (CPU) 411 for running various computing processes such as image processing and analytical processes on image data, a random access memory (RAM) 412 for temporarily storing various types of data such as image data which has undergone an image process and computer results, and a read-only memory (ROM)/hard disk drive (HDD) 413 for storing tables that show various parameters of the object determination conditions that identifies the main object, which is the object characterizing the image, and programs that are run by the CPU 111.

[0037] The I/O operating component 42 is an interface which receives external input, and can be realized in the form of, for example, a key operator, scroll operator, touch panel type operator.

[0038] The printed image output component 43 is an ink jet type of printed image output component that forms images by defining dot patterns by spraying four colors of ink comprising cyan (C), magenta (M), yellow (Y), and black (K), for example, onto print media based on the print image data output from the control circuit 41. Alternatively, it is an electrophotographic type of printed image output device that forms images by transferring and fixing color toner on print media. In addition to the four colors noted above, the colored ink may include light cyan (LC), light magenta (LM), blue, and red.

[0039] The memory card slot 44 is a component for the installation of various memory cards. Reading and writing to the memory card installed in the memory card slot 14 are controlled by the control circuit 41.

[0040] The data I/O component 45 has terminals for connecting cable CV and the like, and a signal conversion process function, and is used for the exchange of image data with external devices.

[0041]

First Embodiment:

A color printer 40 is used as the image processing device in the first embodiment. An outline of the modules realized by the control circuit 41 of the color printer 40 used in the first embodiment is given below with reference to Figure 3. Figure 3 is a block diagram of the functional modules realized by the control circuit 41 of the color printer 40 in the first embodiment. The modules illustrated in Figure 3 can be realized in terms of the CPU 411 alone or the control circuit 41, and can be realized by either hardware or software.

[0042] The image data is acquired by the control circuit 41 by means of the image data access module M1, and is sent to the image data analysis module (color range acquiring module) M2.

[0043] The image data analysis module M2 splits the image data into a plurality of areas (plurality of pixel data groups), and determines the color range of the split areas. The image areas are composed of 1 or more pixels, and the plurality of areas of the image data assigned to each area (plurality of pixel data groups) are composed of one or more pixel data. The color range area defining module M3 forms color range areas by associating adjacent image data areas exhibiting the same color range using the determined color range data. The position data acquiring module M4 acquires position data that forms the edges of the image present in the upper part of the image for color range areas formed using the results of the analysis of the image data. The position condition acquiring module M5 acquires position conditions stipulating where objects exhibiting specific color range to be present.

[0044] The main object determining module M6 determines the main object corresponding to the color range areas using the color range and position data of the color range areas as well as the position conditions. The main object determining module M6 can be realized in the form of an object determination condition acquiring module M61 and a main object identification module M62. In

such cases, the main object can be determined without providing the color range area defining module M3 and the position condition acquiring module M5. The main object determination condition acquiring module M61 acquires object determination conditions that identifies objects by means of color range and location, and determines the main object using the color range and position data of the pixel data groups (areas) and the object determination conditions.

[0045] The picture quality adjusting module M7 adjusts the picture quality of the main object determined for the area (or pixel data group) corresponding to the main object of the image data using the data of the main object determined by the main object determining module M6. The image output module M8 outputs an image using the image data in which the picture quality has been adjusted.

[0046] A process of identifying the main object which is carried out by the color printer 40 as the image processing device in the first embodiment is described below with reference to Figures 4 through 11. Figure 4 schematically illustrates an example of a targeted image. Figure 5 is a flow chart of the process routine in the process that determines the main object which is carried out by the color printer in the first embodiment. Figure 6 schematically illustrates the course of the process that determines the main object which is carried out by the color printer. Figure 7 illustrates an example of the results of analysis of image data areas (pixel data groups). Figure 8 schematically illustrates another course of the process that determines the main object which is carried out by the color printer. Figure 9 schematically illustrates the course of the process that determines the main object following Figure 8. Figure 10 schematically illustrates an example of a table storing determination threshold values used to determine the hue of pixel data groups. Figure 11 illustrates an example of object determining conditions used to determine objects corresponding to pixel data groups (color range areas).

[0047] The image data GD targeted for this process routine is image data GD corresponding to the image illustrated in Figure 4. The top, middle, bottom, and sides indicate sites and areas shown in Figure 4.

[0048] The process routine in Figure 5 starts, for example, when a memory card MC is inserted into the memory slot 44 of the color printer 40 or when a digital still camera 10 is connected to the color printer 40 by a cable CV.

[0049] When the image process is started, the control circuit 41 (CPU 411) acquires the selected image data GD and temporarily stores it in RAM 412 (Step S100). Since the image data GD generated in the digital still camera 10 is generally YCbCr data, the CPU 411 converts the YCbCr data to RGB data when the selected image data GD is opened. The image data GD may be selected, for example, on a digital still camera 10 connected with or without a line to the color printer 40, or it may be selected on the color printer 40 from the image data GD stored on the memory card MC. It may also be selected from a plurality of color image data GD stored on a server via a network.

[0050] The CPU 411 splits the selected image data GD into a plurality of areas, such as 64 areas (pixel data groups), as illustrated in Figure 6 (Step S110). To facilitate a better understanding, Figure 6 schematically illustrates a virtual state in which image data GD has been developed on memory. Specifically, the image data GD is composed of a plurality of pixel data, and position data represented by x·y coordinates, for example, are assigned to the pixel data. Virtual split areas of the image data GD and split areas of the image as illustrated in Figure 6 can be associated by using the location data to associate the plurality of areas into which the image has been split and the pixel data groups corresponding to the areas. In the present Specification, the split units of the image data GD that has been split in conjunction with the split areas of the image are referred to as pixel data groups or image data GD areas. The flow

chart in Figure 5 shows the steps when the image data areas or pixel data groups are composed of a plurality of pixel data. When the image data areas or pixel data groups are composed of one pixel datum, Step S110 is omitted, and the "area unit" in Step S120 is changed to "pixel (pixel datum)," "each area" in S130 is changed to "each pixel (each pixel datum)," and "areas with the same color range" in S140 is changed to "pixels (pixel data) with the same color range."

[0051] The CPU 411 analyzes the image data GD in area units (Step S120), and determines the color range (color value) of each area of the image data GD (Step S130). For the sake of simplicity, the hue is used as the color range parameter in the following description. Specifically, the CPU 411 converts the RGB image data GD, for example, to HSV image data, and produces a histogram such as that illustrated in Figure 7, for the hues in terms of the area units of the color image data. In this case, the HSV color space represents the color image data GD by means of hue H, saturation S, and brightness V. The hue H of the color image data GD can otherwise be obtained by converting the image data GD to HSL color space. The following Equations (1) through (3) are used for the image data with RGB color components in the conversion of the RGB image data GD to HSV image data.

[0052]

R= Vmax $$H=\frac{\pi}{3}\left(\frac{G-B}{V\max-V\min}\right)$$ Equation (1)

G = Vmax $$H=\frac{\pi}{3}\left(2+\frac{B-R}{V\max-V\min}\right)$$ Equation (2)

B = Vmax $$H=\frac{\pi}{3}\left(4+\frac{R-G}{V\max-V\min}\right)$$ Equation (3)

[0053] Here, V max = max {R, G, B}, and V min = min {R, G, B}. When V max = V min, the hue is indefinite (achromatic). When the hue H < 0, 2π is added to the

calculated hue H. As a result, the value range of the hue H is 0 to 2π, but in this embodiment, the hue H is expressed with a value range of 0 to 360 degrees.

[0054] In the histogram illustrated in Figure 7, the hue range corresponding to flesh tones is Rfl, the hue range corresponding to green is Rgr, the hue range corresponding to sky blue is Rsk, and the hue range corresponding to red is R rd. In the histogram illustrated in Figure 7, the hue for sky blue is represented with high frequency, and it can be assumed that the image data GD targeted for analysis corresponds to a photograph based on the sky.

[0055] The CPU 411 determines the proportion of the number of pixel data representing a specific hue relative to the total number of pixel data defining the areas in the image data GD, and determines the proportion of the specific color range exhibiting the highest proportion among them as the maximum proportion Humax. Specifically, since the pixel data represents specific hues by means of R, G, and B components, the numbers of pixel data exhibiting each hue are respectively calculated for specific hues, and the following Equation (4) is used to calculate the proportion of hues Hurate in the areas of the image data GD.

[0056]

$$Hurate = \frac{\text{number of pixel data of specific hue}}{\text{number of total pixel data in areas}} \quad \text{Equation (4)}$$

[0057] The CPU 411 determines the hue of the areas of the image data GD using hue determining reference values (Huref_sk, Huref_gr, Huref_fl, Huref_rd) (see Figure 10) that determines the proportions Hurate of each hue and the hues of the areas in the image data GD (hues representing the areas, and hues exhibited by the areas). In this case, the hue determining reference values are different for each hue. When a plurality of hues meets the hue determining reference value, the hue corresponding to the lower (smaller) hue determining

reference value, for example, to be used as the hue of the area in the image data GD.

[0058] When the CPU 411 determines the hues for the areas in the image data GD, adjacent areas of the same color range are associated to determine color range areas (Step S140). Specifically, the following process is carried out. As illustrated in Figure 6, areas are scanned, from the top left area (0,0), in the direction indicated by the arrow X, to determine the color range of the areas, and the same symbol is assigned to areas of the same color range. In the embodiment in Figure 6, Sn is assigned to areas exhibiting a sky blue hue, Fn is assigned to areas exhibiting a flesh toned hue, and Rn is assigned to areas exhibiting a red hue (n is a number distinguishing color range areas of the same hue). When the CPU 411 reaches the upper right area (7,0), scanning moves down one step in the direction indicated by arrow Y, and the areas are similarly scanned in the direction of the arrow X to determine the color range of the areas, until the lower right area (7,7) is eventually reached. In the embodiment in Figure 6, there are two color range areas (A1, A2) exhibiting sky blue color rangecolor range, and one color range area (A3) exhibiting a flesh toned color range.

[0059] Another embodiment of the process that determines color range areas is described with reference to Figures 8 and 9. In the other embodiment, as shown in Figure 8, initially there are three color range areas exhibiting a sky blue color range (A4, A5, A6), and one color range area exhibiting a flesh toned color range (A7). This is because no area exhibiting sky blue is present in the adjacent area (0,3). However, the sky blue color range area A5 starting from area (0,3) is adjacent to area (7,2) of the sky blue color range A4 at area (7,3). The CPU 411 determines the sky blue color range area A4 and the sky blue color range area A5 to be the same color range area A4, as illustrated in Figure 9, and re-assigns

the symbol S1 to the areas of color range area A5, determining a new color range area A4.

[0060] When the CPU 411 determines color range areas, position data is obtained for the color range areas, such as A1 through A3 in Figure 6 (Step S150). Because, as noted above, position data is pre-assigned to the pixel data defining the areas, the position data is used, for example, to specify the boundaries between the color range areas to obtain position data on the color range areas.

[0061] The CPU 411 obtains position conditions (object-determining conditions) from the ROM/HDD 413 (Step S160). The position conditions (object-determining conditions) are conditions used to determine whether or not the color range areas correspond to a certain object by means of the color range and position data of the color range areas. These are stored in the form of a table such as the one in Figure 11, for example, in the ROM/HDD 413.

[0062] Based on the hue of the color range areas, the CPU 411 first narrows the object candidates corresponding to the color range areas to either "sky, green, or persons." In the embodiment in Figure 6, because color range areas A1 and A2 exhibit sky blue, the "sky" is a main object candidate, and since color range area A3 exhibits a flesh tone, "person (face)" is a main object candidate.

[0063] The CPU 411 then compares the position data of color range areas A1 and A2 with the position data corresponding to the sky to determine the main object (Step S170), and the process routine is complete. The position data stipulates that the sky is in the upper part of the image and touches the edges, that green is in the lower part of the image and touches the edges, and that flesh tones are in the middle of the image. In other words, the position conditions stipulate that the sky is any of area (x,0): $0 \leq x \leq 7$, area (0,y): $0 \leq y \leq 2$, or area (7,y): $0 \leq 5$. Green is stipulated as being any of area (x,7): $0 \leq x \leq 7$, area (0,y): $4 \leq$

$y \leq 7$, or area (7,y): $4 \leq 7$. People are stipulated as being (x,y): $2 \leq x \leq 5$ and $2 \leq y \leq 5$.

[0064] When these conditions are taken into consideration, the corresponding main object can be determined to be the sky because the color range area A1 includes an area, such as area(0,0), which meets the position conditions. The color range area A2, meanwhile, does not include areas meeting the position conditions, and the corresponding main object can thus be determined not to be the sky. The color range area A2 corresponds to sky blue clothing, for example.

[0065] The color range area A3 includes an area, such as area (3,4), which meets position conditions, and the corresponding main object can thus be determined to be a "person (face)."

[0066] As described above, when the main object characterizing an image is identified (determined) by the color printer 40 as the image processing device in this embodiment, the image data GD is split (divided) into a plurality of areas, color range areas are determined by associating adjacent areas exhibiting the same color range, and main objects to which the color range areas correspond are determined using the color range exhibited by the color range areas and the position data of the color range areas. That is, when the main object corresponding to the color range areas is determined, the determination is made using position conditions where the specified main object to be present in addition to the color range data which the specific main object should have. It is thus possible to make more accurate determinations, that is, to reduce determination errors, compared to when the main object is determined using just color range data. Specifically, as noted above, just the color range data is used, it is highly possible that color range areas corresponding to sky blue clothing located near the middle of the image will be mistakenly determined to be the sky, whereas the image processing device and method in this embodiment will

not erroneously determine sky blue clothing to be the sky because the position conditions where the sky to be located are taken into consideration.

[0067]

Variant of First Embodiment:

1) A variant of the process that determines the main object in the first embodiment will be described with reference to Figure 12. Figure 12 is a flow chart of the process routine in the process that determines the main object which is carried out by the color printer in the variant of the first embodiment. Steps in Figure 12 which are similar to the steps in Figure 5 will be described only briefly.

[0068] The process routine in Figure 12 starts, for example, when a memory card MC is inserted into the memory slot 44 of the color printer 40 or when a digital still camera 10 is connected to the color printer 40 by a cable CV.

[0069] When the image process is started, the control circuit 41 (CPU 411) acquires the selected image data GD, and acquires Exif data associated with the image data GD, temporarily storing it in RAM 412 (Step S100A). The Exif data shows the conditions at the time the photograph was taken, which are recorded along with the image data in Exif files based on Exif (exchangeable image file format), a unified standard of file format including image data produced by digital still cameras 10. The Exif standards have been adopted by the Japan Electronics and Information Technology Industries Association (JEITA). Exif data can include, for example, exposure time, light source, object area, type of photographed scene, photograph time (the date and time when the original image data is produced or the date and time when digital data is produced), and gyro data (angle of rotation from normal position). Exif data is stored in a format which includes offset data and actual data in the file header, and can be acquired

in the necessary data based on the offset data stipulated for the data. The image data GD (graphic file) is selected as described above.

[0070] As noted above, the CPU 411 splits the selected image data GD into a plurality of areas, such as 64 areas (pixel data groups), as illustrated in Figure 6 (Step S110). The CPU 411 analyzes the image data GD in terms of area units (Step S120), and determines the color range (hues) of the areas in the image data GD (Step S130). When the hues of the areas of the image data GD have been determined, the CPU 411 determines the color range areas by associating adjacent areas of the same color range (Step S140). When the CPU 411 determines the color range areas, position data for the color range areas such as A1 to A3 in Figure 6 is obtained (Step S150). The specific process in Steps S120 through S150 has already been described using Figure 5.

[0071] The CPU 411 obtains position conditions (object-determining conditions) from the ROM/HDD 413, and first determines the position conditions (object-determining conditions) taking the Exif data into consideration (Step S160A). The position conditions (object-determining conditions) are conditions used to determine whether or not the color range areas correspond to a certain object by means of the color range and position data of the color range areas. These are stored in the form of a table such as the one in Figure 11, for example, in ROM/HDD 413. In this embodiment, the position conditions obtained from the table in Figure 11 are revised in consideration of the gyro data, for example, to determine the final position conditions (object-determining conditions).

[0072] That is, in the position conditions in Figure 11, it is stipulated that the sky is in the upper part of the image and touches the edges, that green is in the lower part of the image and touches the edges, and that flesh tones are in the middle of the image. However, when a photographer takes a photograph with the digital still camera 10 turned upside down, for example, the sky will be inverted

and will thus be in the lower part of the image and touch the edges of the image, while green images will be in the upper part of the image and touch the sides of the image. As a result, the position conditions in Figure 11 cannot be used, since they assume that the photograph was taken with the digital still camera 10 in the normal position.

[0073] In this embodiment, the position conditions are corrected by taking into consideration the gyro data showing the angle of rotation relative to the normal position, and the final position conditions are then determined. In the above embodiment, the gyro data shows a value of about 180 degrees. The position conditions in Figure 11 are thus corrected so that the sky is in the lower part of the image and touches the edges of the image, and green images are in the upper part of the image and touch the edges of the image. When the digital still camera 10 is used while rotated about 90 degrees to the left relative to the normal position, the conditions are corrected so that the sky is on the side of the image (such as the right side) and touches the edges of the image, and green objects are on the side of the image (such as the left side) and touch the edges of the image. The gyro data is displayed in values of 0 to 359 degrees rotated to either the left or right.

[0074] The CPU 411 determines the main object (Step S170A) by comparing the Exif data, position conditions, and the position data of the color range areas, and the process routine is complete. When the position conditions are taken into consideration, The color range area A1 in Figure 6 includes an area such as area (0,0) meeting the position conditions, allowing the corresponding main object to be determined as the sky. The main object corresponding to the color range area A1 can be determined to be the sky when, upon consideration of the time data included in the Exif data, the hue of the color range area A1 is sky blue in the afternoon, is red at evening, or is black at night. Alternatively, the main object

corresponding to the color range area A1 can be determined to be the sky when, upon consideration of the type of photograph scene included in the Exif data, the hue of the color range area A1 is sky blue when the type of photograph scene is a landscape, is red when the type of scene is evening, or is black when the type of scene is a night time scene.

[0075] Even though the color range area A2 in Figure 6 exhibits a sky blue hue, the corresponding main object can be determined not to be the sky in cases where the type of photograph scene is of people (portrait), since the main object is a person in addition to the lack of any areas meeting the position conditions. The color range area A2 corresponds to sky blue clothing, for example.

[0076] When the type of photograph scene is of a person (portrait), the color range area A3 in Figure 6 includes an area such as area (3,4) meeting position conditions, and the main object is a "person," making it possible to more accurately determined that the corresponding main object is a "person (face)."

[0077] In the above embodiment using the Exif data, it is possible to more accurately determine what the main object is by referring to the photograph conditions.

[0078] 2) In the above embodiment, the position data of areas defining the color range areas was used as the position data of the color range areas, but the position data of pixel data defining the color range areas may also be used. In such cases, more specifically, comparisons can be made with the position conditions, and the position of the color range areas can be determined even more accurately.

[0079] 3) In the above embodiment, color range areas in which adjacent areas having the same color range had been associated were used to determine the main object, but the main object may also be determined in terms of area units or pixel data units without the use of color range areas. When the main object is

determined in terms of area units, main objects corresponding to the areas are first determined, and all areas corresponding to the same main object are then put together, making it possible to form areas of the image data GD corresponding to the main object. More specifically, position data and color range of areas which are met by areas corresponding to a certain main object are stipulated as position conditions (object-determining conditions), and the position data and color range of the areas are compared.

[0080] Alternatively, when the main object is determined in terms of pixel data units, the main objects corresponding to the pixel data are first determined, and all the pixel data corresponding to the same main object are then put together to form image data GD areas (pixel data groups) corresponding to the main object. More specifically, position data and color range of areas which are met by pixel data corresponding to a certain main object are stipulated as position conditions (object-determining conditions), and the position data and color range of the areas are compared. In such cases, the main object can be determined more accurately from the standpoint of both the color range and positions.

[0081] 4) The use of hue H as a color range parameter in the image data GD areas (pixel data groups) was described in the above embodiments, but in addition to the hue H, at least either saturation S or brightness (luminance) V may be used as a parameter for a more comprehensive determination. The color range of the image data GD areas (pixel data groups) may also be specified in terms of RGB color space or YCbCr color space instead of HSV color space.

[0082] 5) In the above embodiments, a color printer 40 was used as the image processing device, but a display device 20 and personal computer 30 may also be used. In such cases, the same effects as in the above embodiments can be obtained.

[0083] 6) In the above embodiments, the image process was carried out with software, that is, in the form of a computer program, but it may also be carried out using image processing hardware circuitry comprising a logic circuit for implementing the above processes (steps). In such cases, the load on the CPU 411 can be alleviated, allowing the process to be implemented more rapidly. The image process hardware circuit can be implemented as a circuit for the display device 20 and color printer 40, for example, and as an add-on card for the personal computer 30.

[0084]

Second Embodiment:

A second embodiment of the image processing device and image processing method is described below. Specific image processing details in the second invention differ from the image process in the first invention, and the structure of the modules of the image processing device (color printer) in the second invention differs from the structure of the modules of the image processing device (color printer) in the first embodiments. However, as the basic structure of the color printer in the second embodiment and the color printer 40 in the first embodiment are the same, the same symbols will be used without further elaboration in the following description of the color printer 40.

[0085] An outline of the modules realized by the control circuit 41 of the color printer 40 in the second embodiment will be described with reference to Figure 13. Figure 13 is a block diagram of the functional modules realized by the control circuit 41 of the color printer 40 in the second embodiment. The modules illustrated in Figure 13 can be realized in terms of the CPU 411 alone or the control circuit 41, and can be realized by either hardware or software.

[0086] The image data is acquired by the control circuit 41 by means of the image data access module M11, and is sent to the main object image data

determination module M12. The main object image data determination module M12 splits the image data into a plurality of areas (plurality of pixel data groups), and determines the color range of the split areas, and obtains color range data and position data for the split areas. The main object image data determination module M12 determines the image data areas corresponding to the man object characterizing the image, that is, the main object image data, using the acquired color range data and position data of the split areas. The main object(s) can be one or more main objects that are the same or different among the image.

[0087] When the main object and the image data areas corresponding to the main object are determined, the property acquiring module M13 acquires the properties of the main object image data (such as statistical values and color values). The correction condition acquiring module M14 acquires correction conditions corresponding to the acquired properties (such as statistical values and color values) of the main object image data. A plurality of correction conditions are prepared for each type of main object, permitting more suitable adjusting of the picture quality according to the properties of the main object.

[0088] The picture quality adjusting module M15 prepares the acquired correction conditions to carry out a process that adjusts the picture quality of the main object image data. When there is a plurality of main objects, the picture quality adjusting module M15 carries out a picture quality adjusting process on the image data areas corresponding to each of the main objects. The picture quality adjusting module M15 may access correction standard values as the correction conditions, determine the correction level so as to eliminate or reduce differences between the correction standard values and the property values of the main object image data, and adjust the picture quality of the main object image data by applying the correction level that has been determined. The

correction level may be determined in a standardized way or according to image process control data indicating the image process conditions for the image data associated with the image data.

[0089] A main object classification module M16 and a standard color value acquiring module M17 may be provided instead of the correction condition acquiring module M14. The main object classification module M16 uses the acquired data corresponding to the main object to classify the main object in greater detail, such as clear sky, ordinary sky, and dark sky. The standard color value acquiring module M17 acquires standard color values corresponding to the classified main object. That is, the ideal color values of the classified main object, such as the ideal color values for bright sky, ordinary sky, and dark sky, are acquired.

[0090] The correction level determining module M151 determines the correction level so as to eliminate or reduce color range differences between the acquired standard color values and the main object image data. The correction level may be determined in a standardized way or according to image process control data indicating the image process conditions for the image data associated with the image data.

[0091] The picture quality correcting module M152 applies the determined correction level to the main object image data to adjust the picture quality of the main object image data. When there is a plurality of main objects, the picture quality adjusting process is carried out on the image data areas corresponding to each of the main objects.

[0092] The image output module M18 outputs the output image using the image data in which the picture quality has been adjusted.

[0093] The main object identifying process implemented by the color printer 40 as the image processing device in the second invention is the same as the main

object identifying process implemented by the color printer as the image processing device in the first embodiment, and will therefore not be further elaborated.

[0094]

Adjustment of Picture Quality According to Main Object:

An image process for image data corresponding to the identified main object will be described with reference to Figures 14 and 15. Figure 14 is a flow chart of the process routine in the process that adjusts the picture quality of the main object which is carried out by the image processing device in the second embodiment. Figure 15 illustrates an example of a table storing correction standard values and classification color values which are used in the picture quality adjusting process on the main object.

[0095] The CPU 411 acquires image data GD for which the main object image data determination process has been completed (Step S200), and color values for the specified main object image data (color range areas and areas corresponding to the main object of the image data) (Step S210). The color values of the main object image data are obtained when the main object image data is determined, and are stored in RAM 412.

[0096] The CPU 411 classifies the main object based on the color values of the main object image data (Step S220). That is, the same type of main objects are classified into more detailed main objects to implement better picture quality adjustment of the main object image data. The example in Figure 15 shows classification color values for more detailed classification of the sky into clear sky (few clouds), ordinary sky, and dim sky (overcast summer sky). The classification color values can be values statistically determined for a plurality of images, for example. Specifically, the CPU 411 uses the following Equation (5) to determine the difference C (interval) between the color values (H, S, B) of the main object

image data and the classification color values (H cs, S cs, B cs) in Figure 13, and the main object corresponding to the classification color values with the lowest difference C (interval) becomes the detailed main object to which the main object image data corresponds. Here, ΔH=H cs – H, ΔS=S cs – S, and ΔB=B cs · H.

[0097]

$$C = \sqrt{(\Delta H)^2 + (\Delta S)^2 + (\Delta B)^2} \qquad \text{Equation (5)}$$

0098] The CPU 411 acquires the correction standard values corresponding to the classified main object (detailed main object) (Step S230). The correction standard values are established, as shown in Figure 15, for example, for each type of picture quality parameter for each classified detailed main object, so that detailed main objects could be output at their most attractive. That is, the correction standard values stipulate the ideal values of the various parameters in relation to detailed main objects. Here, the picture quality parameters are parameters related to the picture quality of the image data, and include, for example, shadow, highlight, brightness, contrast, color balance, and memory color correction parameters.

[0099] The CPU 411 carries out various processes on the image data GD of the RGB data. The CPU 411 analyzes the main object image data to obtain the property values (statistical values) of the main object image data (Step S240). The property values (statistical values) include, for example, maximum and minimum luminance, and histograms of R, G, and B components in the main object image data.

[0100] The CPU 411 uses the property values of the main object image data and the acquired correction standard values to calculate the correction level so as to reduce or eliminate the difference between the two. The extent to which the difference between the property values of the main object image data and the

acquired correction standard values is reduced, that is, the level of correction, may be determined in a standardized way or, when image process control data has been associated with the image data GD, determined according to the correction level stipulated by the image process control data. Here, the image process control data is data stipulating the image processing conditions for the associated image data, and includes, for example, the values of one or more picture quality-related parameters.

[0101] The CPU 411 applies the calculated correction level to adjust the picture quality of the main object image data (Step S250). The picture quality adjusting process is carried out on picture quality parameters such as shadow, highlight, brightness, contrast, color balance, and memory color correction, using a tone curve (S curve) correlating the input and output levels of the RGB components of the photograph image data GD. IN picture quality adjusting processes involving the use of a tone curve, the correction levels for the various picture quality adjusting parameters are used to modify the tone curves for the RGB components or individual R, G, B components.

[0102] Specifically, points at which a level of correction is applied to picture quality parameters are established by experiment on the tone curves, and correction levels are applied, so that the points through which the tone curve passes is modified at the points, and the input-output properties are modified. Accordingly, when modified R, B, and B tone curves are applied to main object image data, the input and output of the RGB components of the main object image data are modified, resulting in main object image data in which the picture quality has been modified.

[0103] Picture quality adjusting processes involving the use of correction levels for picture quality parameters (automatic picture quality adjusting processes)

can be carried out specifically in the following manner, for example. Standard value means correction standard value.

[0104] The levels of correction for contrast, shadow, and highlight are determined based on standard levels by retrieving shadow points and highlight points from the main object image data, and the correction levels that have been determined are used to stretch the histograms. The correction levels are also determined based on the luminance standard deviation, and tone curves are modified using the correction levels that have been determined.

[0105] It is determined whether or not the image is dark (insufficient exposure) or bright (overexposure) based on the luminance value calculated from the areas of the main object image data, correction levels for brightness are obtained based on the standard values, and the correction levels that have been obtained are used to correct the tone curves.

[0106] Color balance bias is analyzes based on histograms of the R, G, and B components of the main object image data, correction levels for color balance are obtained based on the standard values for the RGB components from the tone curves of the R, G, and B components, and the correction levels that have been obtained are used to correct the color balance.

[0107] The saturation distribution of the main object image data is analyzed, the correction levels for saturation are determined based on the standard levels, and the correction levels that have been determined are used to enhance the saturation.

[0108] For sharpness, the main object image data frequency and edge intensity distribution are analyzed, the un-sharp mask level (correction level) is determined based on the standard values, and the picture quality is adjusted by un-sharp masking at the correction level. The standard values are determined based on the frequency distribution. The higher the frequency image data

(landscape, vegetation, etc.), the lower the standard value. The lower the frequency image data (persons, sky, etc.), the greater the standard value. The level of the un-sharp mask depends on the edge intensity distribution; its application level is greater the more blurry the properties of the image data.

[0109] The CPU 411 first determines whether or not the picture quality adjusting process has been completed on all of the identified main objects (Step S270). When main objects which should undergo the process still remain (Step S270: No), Steps S210 through S260 are repeated. When the CPU 411 determines that no main objects which should undergo the process still remain (Step S270: Yes), printing image data is generated (Step S280), and the process routine is complete.

[0110] As described above, in the color printer 40 used as the image processing device in this embodiment, a picture quality adjusting process can be carried out on each main object image data corresponding to the identified main object, not all of the image data. It is thus possible carry out a picture quality adjusting process that makes the main objects in an image look more attractive. The picture quality of the output image as a whole can be improved by making the main object characterizing the image look more attractive (improve the picture quality).

[0111] The identified main object can also be classified in further detail, allowing the optimal picture quality adjusting process to be carried out on the classified main object. That is, the specified main object can be further characterized to improve the accuracy of the picture quality adjusting process on the main object image data. When, for example, the sky is the main object, there would be different standards with more attractive, higher picture quality for bright sky, ordinary sky, dark sky, brilliant sky, overcast sky, clear sky, and red sky, respectively. The main object can thus be made to look more attractive by

specifying sky in greater detail in terms of what kind of sky it is, and carrying out the optimal picture quality adjusting process on the specified sky.

[0112]

Variants of Second Embodiment:

1) In the above embodiment, a process that adjusts the picture quality of main object image data was carried out on main object image data having RGB data, that is, in terms of RGB color space, but the process may also be carried out on main object image data having HSV image data, that is, in terms of HSV color space. In such cases, the CPU 411 uses the color values of the main object image data and the standard color values to calculate the correction level so as to reduce or eliminate the difference between the two. The standard color values are color values for the attractive output of detailed main object images. As illustrated in Figure 16, for example, the hue H, saturation S, and brightness (luminance) V are stipulated for detailed main object images which have been classified. Figure 16 illustrates an example of a table storing standard color values which are used in the picture quality adjusting process on main objects.

[0113] The process that determines the correction level using color values is carried out so as to reduce or eliminate differences between the color values. The extent to which the difference between the two color values is reduced, that is, the level of correction, may be determined in a standardized way or, when image process control data has been associated with the image data GD, determined according to the correction level stipulated by the image process control data. When color values are used, the picture quality adjusting process is carried out with HSV color space, allowing a more faithful picture quality adjusting process to be carried out. That is, the accuracy of the picture quality adjusting process can be improved.

[0114] When the picture quality adjusting process is carried out in HSB color space, the correction level may be determined using classification color values instead of standard color values. That is, the classification color values and standard color values need not necessarily be separate color values. When the ideal, target color values of the detailed main object are used as classification color values, they may also be used as the standard color values. In such cases, the process for classifying the main object image and the process that determines the correction level can be carried out simultaneously.

[0115] 2) When different types of main object image data are included in the image data in the above embodiment, the correction level applied to the main object image data may be determined by taking into consideration the presence of the different types of main object image data. In such cases, it is possible to prevent the adjustment of the picture quality from making the main object image data more conspicuous (stand out), so that the image as a whole is more harmonious. Specifically, for example, the correction level can be reduced at the borders between main object image data, or standard color values and correction standard values, which are weighted according to the distance between main objects, can be used as standard color values and correction standard values serving as correction indicators.

[0116] 3) "Sky" was used as an example of the main object in the above embodiments, but the same effects can otherwise be obtained for "people (faces)," "vegetation," and the like. In the case of "people (face)," for example, the object can be further classified into pale pink flesh, light yellow flesh, dark yellow flesh, and dark brown flesh. "Vegetation" can be classified into light green (verdant), dark green (greenery), and intermediate greens.

[0117] 4) In the above embodiments, position data of areas defining the color range areas was used as the position data of the color range areas, but position

data of pixel data defining the color range areas may also be used. In such cases, more specifically, the data can be compared with position conditions, further improving the accuracy in determining the position of the color range areas.

[0118] In the above embodiments, color range in which adjacent areas with the same color range have been associated are used to determine the main object, but the main object may be determined in terms of area units or pixel data units instead of using color range areas. When the main object is determined in terms of area units, the main object corresponding to the areas is first determined, and all areas corresponding to the same main object are then put together, permitting the formation of areas of image data GD corresponding to the main object. More specifically, position data and color range of areas which to be met by areas corresponding to certain main objects are stipulated as position conditions (object-determining conditions), and are compared with the position data and color range of the areas.

[0119] Alternatively, when the main object is determined in terms of pixel data units, the main object corresponding to the pixel data is determined first, and all the pixel data corresponding to the same main object are then put together, permitting the formation of areas of image data GD (pixel data groups) corresponding to the main object. More specifically, position data and color range of areas which to be met by pixel data corresponding to certain main objects are stipulated as position conditions (object-determining conditions), and are compared with the position data and color range of the pixel data. In such cases, the main object can be specified more accurately from the standpoint of both color range and position.

[0120] 5) In the above embodiments, only the hue H was used as the parameter of the color range of areas (pixel data groups) in the image data GD, but in addition to the hue H, at least either saturation S or brightness (luminance) V

may be used as a parameter for a more comprehensive determination. The color range of the image data GD areas (pixel data groups) may also be specified in terms of RGB color space or YCbCr color space instead of HSV color space.

[0121] 6) In the above embodiments, a color printer 40 was used as the image processing device, but a display device 20 and personal computer 30 may also be used. In such cases, the same effects as in the above embodiments can be obtained.

[0122] 7) In the above embodiments, the image process was carried out with software, that is, in the form of a computer program, but it may also be carried out using image processing hardware circuitry comprising a logic circuit for implementing the above processes (steps). In such cases, the load on the CPU 411 can be alleviated, allowing the process to be implemented more rapidly. The image process hardware circuit can be implemented as a circuit for the display device 20 and color printer 40, for example, and as an add-on card for the personal computer 30.

[0123] 8) an example of the above variant 1) is described in further detail below. The example is a description of a method in which low correction target data is provided in order to prevent the main object image data from standing out from the other image data. Figure 17 illustrates a table storing various values which are used when carrying out the picture quality adjusting process on main objects which have been classified in greater detail. Main object which have been classified in greater detail are referred to as classified main objects. The various values that are stored are "classification color values," "standard color values," and "coefficients." "Coefficients" are described below. Correction levels and low correction target data are calculated using these values. The types of classified main objects in Figure 17 are described in Section 3).

[0124] To calculate the correction levels, the main object is classified based on the classification color values and the color values of the main object image data (Step S220 in Figure 14), and the difference is determined between the standard color values and the color values of the main object image data. The color values of the main object image data referred to here are the average color values of each pixel in the main object image data. The average is given below as (AveH, AveS, AveV).

[0125] The saturation- and brightness-related color values and standard color values are expressed as numerical values between 0 and 100. The greater the color values and standard color values, the higher the saturation and brightness. The hue-related color values and standard color values are expressed as numerical values between 0 and 360. In the hue circle, the red hue value is 0, with the value increasing from red to yellow, to green to cyan to blue to magenta to red as the hue circle is rotated. When the cycle of the hue circle returns to red, the red hue is expressed as 360. In other words, the ed hue is expressed as 0 or 360.

[0126] When the main object is identified as "bright sky," the difference between the standard color values and the color values of the main object image data (difH, difS, difV) can be determined according to Equations (6a) through (6c) with reference to the table in Figure 17.

[0127]

difH=Hrefsb-AveH Equation (6a)

difS=Srefsb-AneS Equation (6b)

difV=Vrefsb-AveV Equation (6c)

[0128] The direction of the correction is determined by whether the difference is positive or negative. That is, when the difference in saturation, brightness, or the like is positive, the saturation, brightness, or the like is corrected in the

increasing direction, whereas when the difference in saturation, brightness, or the like is negative, the saturation, brightness, or the like is corrected in the decreasing direction. When the difference in hue is positive, the hue is corrected in the direction increasing the hue value, whereas when the difference in hue is negative, the hue is corrected in the direction decreasing the hue value. The direction in which the hue value increases is the direction from yellow to cyan, the direction from cyan to magenta, or the direction from magenta to yellow in the hue circle. The direction in which the hue-related color value decreases is the direction from cyan to yellow, the direction from magenta to cyan, or the direction from yellow to magenta in the hue circle.

[0129] Preliminary correction levels are then determined by adding the "coefficient" to the determined difference. As shown in Figure 17, there are two types of "coefficients" for the "hue," "saturation," and "brightness." When the difference (difH, difS, difV) is positive, the coefficient on the left in the parentheses is used, and when it is negative, the coefficient on the right is used. That is, the coefficient is determined according to the direction of the correction in Figure 17. The preliminary correction level (traH, traS, traV) for "bright sky" can be determined according to Equations (7a1) to (7c2) with reference to the first line in the table in Figure 17.

[0130]

(if $difH \geq 0$) $traH = difH \times 0$ Equation (7a1)

(if $difH < 0$) $traH = |difH| \times 1$ Equation (7a2)

(if $difS \geq 0$) $traS = difS \times 0$ Equation (7b1)

(if $difH < 0$) $traS = |difH| \times 1$ Equation (7b2)

(if $difV \geq 0$) $traV = difV \times 0$ Equation (7c1)

(if $difV < 0$) $traV = |difV| \times 1$ Equation (7c2)

[0131] The correction level (enhH, enhS, enhV) is the square root of the preliminary correction level. This is so that the correction level is gradually modified. That is, the correction level can be determined by the following Equations (8a) through (8c).

$$enhH=sign(difH)\times(traH)^{1/2} \quad \text{Equation (8a)}$$

$$enhS=sign(difS)\times(traS)^{1/2} \quad \text{Equation (8b)}$$

$$enhV=sign(difV)\times(traV)^{1/2} \quad \text{Equation (8c)}$$

[0132] Here, the sign (x) is a function indicating a symbol of any number x. When $x > 0$, the sing (x) is +1. When $x < 0$, the sign (x) is –1. When x=0, the sign (x) is 0. Here, the correction level (enhH, enhS, enhV) is the square root of the preliminary correction level, but is not limited thereto. The preliminary correction level may also be used without modification as the correction level (enhH, enhS, enhV).

[0133] The correction level (enhH, enhS, enhV) can be expressed by Equations (9a) through (9c).

[0134]

$$enhH=sign(difH)\times(|difH|\times A1)^{1/2} \quad \text{Equation (9a)}$$

$$enhS=sign(difS)\times(|difS|\times A2)^{1/2} \quad \text{Equation (9b)}$$

$$enhV=sign(difV)\times(|difV|\times A3)^{1/2} \quad \text{Equation (9c)}$$

[0135] Here, A1 is the hue coefficient, A2 is the saturation coefficient, and A3 is the brightness coefficient.

[0136] In the above method for calculating the correction level, the proper values can be established for coefficients A1 through A3 according to the type of classified main object and correction direction (whether the color value difference (difH, difS, difV) is positive or negative), so that the correction level can be calculated according to the type of classified main object and the direction of the correction. Here, the correction level is calculated according to the type of

classified main object and correction direction, but the correction level may also be calculated according to either the type of classified main object and correction direction. When the correction level is calculated according to just the direction of correction, the main object does not have to be classified in detail, and the main object may be classified as at lest "sky," "green," or the like.

[0137] The method for calculating the correction level to either the type of classified main object and correction direction is not limited to methods using coefficients A1 through A3 as described above. In general, the correction levels may also be calculated according to computing equations which are modified according to either the type of classified main object or correction direction.

[0138] In Equations (9a) through (9c), the correction level (enhH, enhS, enhV) is determined so as to reduce or eliminate the difference (difH, difS, difV) between the standard color values and the color values of the main object image data. It will be evident that the extent to which the difference in color values is reduced can be adjusted by modifying the values of coefficients A1 through A3 (collectively referred to below as coefficients A). Coefficients A indicate the extent to which the actual color values of the main object image data are modified, and are established according to the type of classified main object and correction direction so that the main object image data will not look strange in the image as a whole.

[0139] In this embodiment, the correction level can be calculates by establishing any of 0, 1, 2, or 4 as the coefficients A. When A=0, for example, it means that there is no correction. A=1 indicates an ordinary level of correction. A=2 indicates somewhat stronger correction, and A=4 indicates strong correction.

[0140] When, based on Equation (9a), $A > |difH|$, the absolute correction level $|enhH|$ is significantly greater than the absolute difference $|difH|$ between the standard color value and the color value of the main object image data. Thus, in

the resulting correction, the color value of the main object image data is over as much as the standard color value. When the color value of the main object image data is modified too much, the main object image data in the image can look strange. It is therefore generally better to set the coefficients A too high. Here, the maximum level of the coefficients A is set at 4. The same is true of the saturation S and brightness V.

[0141] There are several reasons for setting the values for the coefficients A as in Figure 17.

[0142]

1. When the Main Object is a "Sky"

1.1 Hue

When the difH is positive, it means that the hue to be adjusted in the direction from cyan to magenta. However, when the classified main object is "bright sky," if the correction is too far in the direction from cyan to magenta, the parts where the hue is near magenta in the entire sky (such as clouds) will take on an undesirable reddish cast. Thus, when the classified main object is "bright sky," no correction is made in the direction from cyan to magenta, and the coefficients A are set at 0.

[0143] When the difH is negative, it means that the hue to be adjusted in the direction from magenta to cyan. However, when the classified main object is "bright sky," the magenta complexion is preferably left as it is. Thus, no correction is made in the direction from magenta to cyan, and the coefficients A are set at 0.

[0144] 1.2 Saturation

When the difS is positive, it means that the correction to be made in the direction increasing the saturation. However, when the classified main object is "bright sky," because bright skies are relatively pale and the original saturation

is high, it is possible that the saturation will be increased too much, and the saturation of the sky will be increased too much, making it look strange in the image as a whole. The saturation is therefore not increased, and the coefficients A are set at 0. When the classified main object is "bright sky," on the other hand, the original saturation is low, and the coefficients A are set to 2 in order to increase the saturation and enhance the sky.

[0145] When the difS is negative, it means that the saturation to be corrected in the decreasing direction. However, when the classified main object is "bright sky," increasing the saturation too much will result in a relatively pale sky, potentially making the image look strange and unattractive. The saturation is therefore not excessively reduced, and the coefficients A are set as 1. When the classified main object is a "dark sky," because the original saturation is low, lowering the saturation will make it deeper, potentially causing the image to look unattractive. The saturation is therefore not lowered, and the coefficients A are set at 0.

[0146] Since correction of a "bright sky" tends to make it look strange in the image as a whole, the correction level is preferably low overall, and the coefficients A are set lower. Since even significant correction levels are not likely to make a "dark sky" look strange in the image as a whole, the coefficients a may be set to higher levels.

[0147]

2. When the Main Object is "Green"

2.1 Hue

When the difH is positive, it means that the hue to be adjusted in the direction from yellow to cyan. However, when the classified main object is "light green" such as a verdant green, since verdant green looks close to yellow green, an ordinary level of correction is used, and the coefficients A are set at 1. When

the classified object is a "dark green" such as ordinary greenery, it tends to look close to blue green. Stronger correction is therefore used, and the coefficients A are set to 4.

[0148] 2.2 Saturation

When the difS is positive, it means that the saturation to be corrected in the increasing direction. However, when the classified main object is "light green," since the original saturation of light green is high, increasing the saturation too much can result in saturation that is too high, making the object look strange in the image as a whole. The saturation is therefore not increased too much, and the coefficients A are set to 1. When, on the other hand, the classified main object is "dark green," because the original saturation is low, the coefficients A are set to 4 to increase the saturation and emphasize the green.

[0149] When the difS is negative, it means that the saturation to be adjusted in the decreasing direction. However, when the classified main object is "light green," lowering the saturation can cause the "light green" to become dark, making the image look strange and unattractive. The saturation is thus not lowered, and the coefficients A are set to 0. When the classified main object is "dark green," because the original saturation is low, lowering the saturation will potentially make it darker, causing the image to look strange. The saturation is therefore not lowered, and the coefficients A are set to 0.

[0150] As correction tends to make "light green" look strange in the image as a whole, the correction level is preferably lower overall, and the coefficients A are set lower. "Dark green" does not tend to look strange in the image as a whole even with greater correction levels, and the coefficients A may therefore be set higher.

[0151]

3. When the Main Object is "Flesh"

3.1 Hue

When the difH is positive, it means that the hue to be correction in the direction from magenta to yellow. However, when the classified main object is "pale pink flesh," correction in the yellow direction can make it look bluish. No correction is therefore made, and the coefficients A are set to 0.

[0152] 3.2 Saturation

[0153] When the difS is positive, it means that the saturation to be corrected in the increasing direction. However, when the classified main object is "pale pink flesh," because the original saturation is high, increasing the saturation too much can result in saturation that is too high, creating an unnatural impression by making the object stand out from the image as a whole. The saturation is therefore not increased, and the coefficients A are set to 0.

[0154] When the difS is negative, it means that the saturation to be corrected in the decreasing direction. However, when the classified main object is "dark yellow skin," because the original saturation is high, lowering the saturation too much can result in poor facial color. The saturation is therefore not lowered, and the coefficients A are set to 0. When the classified main object is "dark brown flesh," because the original saturation is low, lowering the saturation too much will result in poor facial color. The saturation is therefore not lowered, and the coefficients A are set to 0.

[0155] 3.3 Brightness

When the difV is positive, it means that the brightness to be correction in the increasing direction. Because users prefer flesh to be brighter, and ordinary level of correction is used, and the coefficients A are set to 1.

[0156] When the difV is negative, it means that the brightness to be corrected in the decreasing direction. However, when the classified main object is "dark

brown flesh," an ordinary level of correction is used and the coefficients A are set to 1, as this is effective for whiteout and the like.

[0157] Because correction tends to make "pale pink flesh" look strange in the image as a whole, lower correction levels overall are preferred, and the coefficients A are set lower.

[0158] The main object image data is corrected with correction levels (enhH, enhS, enhV). Low correction target data is then determined from the correction levels (enhH, enhS, enhV). Here, "low correction target data" is target data for correction at low correction levels at or under correction levels (enhH, enhS, enhV) among the image data GD. To determine low correction target data, the maximum saturation Smax and minimum saturation Smin are first determined in the main object image data. The example of saturation is used here, but brightness or hue may be processed in the same manner.

[0159] Figure 18 is a histogram of saturation in the main object image data. Saturation is set to values of 0 to 100. In the main object image data in this embodiment, the maximum saturation Smax is 80, and the minimum is 50.

[0160] Figure 19 illustrates low correction target data. The horizontal axis is the saturation, and the vertical axis is the saturation correction level. In Figure 17, the range from 50 to 80 corresponds to the saturation of the main object image data, and shows that the main object image data would be corrected with correction level enhS. The saturation in the vicinity of the main object image data saturation is thus the low correction target data.

[0161] In Figure 19(a), low correction target data A and low correction target data B are shown as low correction target data. The correction target range combining the main object image data, low correction target data A, and low correction target data B is the range data indicated by diagonal lines in Figure 19(a).

[0162] The low correction target data A is data by which the saturation Sh is worked out with the following Inequalities (10a) and (10b) among the image data GD.

[0163]

$$Smax < Sh \leqq Smax+enhS\times 10 \quad \text{Equation (10a)}$$

$$Sh \leqq 100 \quad \text{Equation (10b)}$$

[0164] The low correction target data B, on the other hand, is data by which the saturation Sh is worked out with the following Inequalities (10c) and (10d).

[0165]

$$Smin-enhS\times 10 \leqq Sh < Smin \quad \text{Equation (10c)}$$

$$0 \leqq Sh \quad \text{Equation (10d)}$$

[0166] Inequalities (10b) and (10d) are established because the saturation is a value between 0 and 100. Inequalities (10a) and (10b) show that low correction target data is determined based on the maximum saturation Smax, minimum saturation Smin, and correction level enhS of the main object image data. The enhS × 10 used in Inequalities (10a) and (10c) is an experimental value. Other values can also be used.

[0167] The saturation of the low correction target data is corrected with a correction level lower than correction level enhS for the main object image data (referred to below as low correction level). Specifically, as shown in Figure 19(a), the low correction level for low correction target data A is established so that the correction level enhS is lowered in linear fashion as the saturation increases, and so that the low correction level is 0 for data in which the saturation is Smax + enhS × 10. That is, Equation (11) shows the low correction level y1 for the saturation of the low correction target data A.

[0168]

$$y1=-Sh/10 + enhS+Smax/10 \quad \text{Equation (11)}$$

[0169] Meanwhile, the low correction level for the low correction target data B, as shown by the bold line B in Figure 19(a), is established so that the correction level enhS is lowered in linear fashion as the saturation decreases, and so that the low correction level is 0 for data in which the saturation is Smin · enhS × 10. That is, Equation (12) shows the low correction level y2 for the saturation of the low correction target data B.

[0170]

$$y2=-Sh/10 + enhS-Smin/10 \quad \text{Equation (12)}$$

[0171] The corrected value z1 of the saturation of the low correction target data A is the value obtained by adding the low correction level y1 to the uncorrected saturation Sh, that is, Sh+y1, which can be expressed by Equation (13).

[0172]

$$z1=9Sh/10 + enhS+Smax/10 \quad \text{Equation (13)}$$

[0173] The corrected saturation z to be no more than 100, which is the maximum obtainable saturation. Figure 19(b) illustrates an example in which the low correction target data range is adjusted so that the correction saturation is between 0 and 100. The low correction target data A is data by which the saturation Sh is worked out with the following Inequality (14).

[0174]

$$Sh \leqq (100-enhS-Smax/10)\times 10/9 \quad \text{Inequality (14)}$$

[0175] The saturation d1 in Figure 19(b) has the value (100 – enhS – Smax/10) × 10/9 in Inequality (14).

[0176] Similarly, the corrected saturation z2 for the low correction target data B is Sh+y2, and can thus be expressed by Equation (15).

[0177]

$$z2=11Sh/10 + enhS-Smin/10 \quad \text{Equation (15)}$$

[0178] To produce a range in which the correction value z2 is at least 0, the saturation Sh of the low correction target data B to be data with a range worked out with the following Inequality (16).

[0179]

$$Sh \geqq (-enhS+Smin/10)\times 10/11 \quad \text{Inequality (16)}$$

[0180] The saturation d2 in Figure 19(b) is the value of (-enhS+Smikn/10) × 10 in Inequality (16). In this embodiment, because d2 is lower than (Smin – enhS × 10), the low correction target data B determined from Inequalities (10c), (10d), and (16) results in the data with the range shown in Figure 19(b).

[0181] However, correction for increasing the saturation of image data having low saturation among the graphic GD can result in excessively high saturation in nearly achromatic data in the image data GD. The image data with low saturation should therefore be excluded from the low correction target data B to facilitate the connection with achromatic colors. A minimum low saturation level D may thus be established in the correction target data range.

[0182] Figure 20 illustrates the minimum level D for the low correction target data B. The minimum level D may be 25, for example, or another value. The low correction target data B is limited to the range where the saturation Sh is worked out with the following Inequality (17).

[0183]

$$D \leq Sh \quad \text{Inequality (17)}$$

[0184] The low correction target data B determined from Inequalities (10c) and (17) is data with the range shown in Figure 20.The minimum level d to be established only when enhS > 0, that is, when the correction increases the saturation.

[0185] The low correction level may be determined so as to be applicable to limited low correction target data after the low correction target data range has

been limited by means of Inequalities (10b) and (10d) or Inequality (17). Figure 21 illustrates a low correction level suitable for limited low correction target data. When limited by Inequality (10b), the low correction level of the low correction target data A is set so that the low correction level for data with a saturation of 100 will be 0, as illustrated by the bold line A in Figure 21. When limited by Inequality (17), the low correction level of the low correction target data B is set so that the low correction level for data with a saturation D is 0, as illustrated by the bold line B in Figure 21.

[0186] Low correction target data and low correction levels are determined, and correction target ranges are determined, in the same way for hue and brightness. A minimum level D for brightness may also be set in the same was as for saturation. This will prevent corrected parts of an image from looking strange as a result of excessively increased brightness in shadow areas hen determining the low correction target data B. Here, the image data which is to serve as the low correction target data is the low correction target data targeted for correction for saturation, hue, and brightness. However, the image data which is low correction target data with any of saturation, hue, or brightness may also be used as the low correction target data targeted for correction.

[0187] Figure 22 illustrates the correction target range in the image data GD. In the image data GD of Figure 22, the area S1 corresponds to the main object image data. When low correction target data is included in area 01, area 02, and area 03, the correction target range is the low correction target data in areas S1 and areas 01, 02, and 03. In Figure 20, the correction target range is in the frame indicated by the bold line. The picture quality of the image data GD is adjusted by applying the determined correction levels (enhH, enhS, enhV) to the main object image data and applying the low correction levels to the low correction target data.

[0188] Thus, in this embodiment, the low correction target data other than the main object image data is corrected with low correction levels, thereby preventing the main object image data from standing out from the other image data while also enhancing the image as a whole.

[0189] The low correction level may also be lower than the correction level enhS for the main object image data. The correction level enhS may also be lowered in stages, without being limited to the linear reduction described above.

[0190] The low correction target data is not limited to being present in areas adjacent to the main object image data, as illustrated in Figure 22, and can also be present in areas apart from the main object image data, such as area S2.

[0191] In the above embodiment, the low correction target data was data other than the main object image data, but is not limited thereto. Low correction target data may also be included in at least part of the main object image data. That is, the correction level may be reduced for some of the main object image data to prevent the main object image data from standing out from the other image data.

[0192] Figure 23 illustrates an example in which all of the low correction target data is included in the main object image data. Data with a saturation Sh worked out by the following Inequality (18a) among the main object image data is low correction target data A, and data with saturation Sh worked out by the following Inequality (18b) is low correction target data B.

[0193]

$$Smax-enhS\times 10 < Sh \leqq Smax \quad \text{Inequality (18a)}$$

$$Smin \leqq Sh < Smin+enhS\times 10 \quad \text{Inequality (18b)}$$

[0194] In this case, the low correction target data A and B are included in the main object image data, and the correction target range is consistent with the main object image data.

[0195] Figure 24 illustrates the correction target range when all of the low correction target data is included in the main object image data. The frame indicated by the bold line is the correction target range. In area S1 which corresponds to the main object image data, the area indicated by diagonal lines in the figure is an area including the low correction target data which is to be corrected with a low correction level.

[0196] The correction process in which low correction target data has been established, as described with reference to Figures 18 through 24 above, is applicable when the main object has not been classified in detail, that is, for main objects other than classified main objects.

[0197] The correction process described in the other embodiment 8) to be carried out after correction such as the tone curve correction described above. The above correction processes may also be carried out in color space other than HSV color space, such as RGB color space.

[0198] 9) In the above embodiments, the main object image data was determined by analysis of the image, but in cases where data indicating the main object image data (such as position data) is included in auxiliary data of the image data, the main object image data may be determined on the basis of such auxiliary data.

[0199] Image processing devices, image processing methods, and image processing programs of the invention have been described based on the above embodiments, but these embodiments of the invention were intended to facilitate an understanding of the invention and do not limit the invention. The invention can be modified and improved without departing from the spirit and scope of the invention, and such equivalents are included in the invention.

[0200] The following Japanese patent applications serving as the basis of the priority right claimed in this application are incorporated hereby by reference.

(1) Japanese Patent Application 2004-63630 (filed on March 8, 2004)

(2) Japanese Patent Application 2004-63637 (filed on March 8, 2004)

(3) Japanese Patent Application 2004-182016 (filed on June 21, 2004)

(4) Japanese Patent Application 2005-38009 (filed on February 15, 2005)

5

WHAT IS CLAIMED IS:

1. An image processing device that determines the main object which characterizes an image, the image processing device comprising:

image data acquiring module that acquires image data that is data of the target image and that is composed of a plurality of pixel data;

color range determining module segmenting that segments the image data into a plurality of pixel data groups according to the plurality of areas into which the image is split, analyzes the image data in terms of pixel data units, and determines the color range exhibited by the pixel data groups;

color range area defining module that defines color range areas by associating pixel data groups that exhibit the same color range and that are adjacent to each other among pixel data groups exhibiting specific color range;

position data acquiring module that acquires position data for the color range areas;

position condition acquiring module that acquires position conditions stipulating the position where an object that corresponds to the specific color range to be present; and

main object determining module that determines the main object corresponding to the color range areas using the color range and the position data of the color range areas as well as the position conditions.

2. An image processing device according to Claim 1, wherein

the main object determining module determines that the main object is the sky when the color range area exhibits a sky blue color range, and the location of the color range area is an upper area in the image.

3. An image processing device according to Claim 1, wherein

the main object determining module determines that the main object is vegetation when the color range area exhibits a green color range, and the location of the color range area is a lower area in the image.

4. An image processing device according to Claim 1, wherein

the main object determining module determines that the main object is a person when the color range area exhibits a flesh tone color range, and the location of the color range area includes the central area of the image.

5. An image processing device that determines the main object which characterizes an image, the image processing device comprising:

image data acquiring module that acquires image data which is data of the target image;

image data analyzing module that segments the image data into a plurality of areas for analysis in terms of area units;

position data acquiring module that acquires position data of the areas of the image data; and

main object determining module that determines the main object using the acquired position data and the results of analysis.

6. An image processing device according to Claim 5, wherein

the results of analysis include information on the color range of the areas of the image data, and

the main object is determined with the use of object determining conditions stipulating the object by means of color range and location, and the position data of the areas of the image data and the color range data.

7. An image processing device according to Claim 1, wherein

the areas are composed of one pixel, and the plurality of pixel data groups corresponding to the areas are composed of one pixel datum.

8. An image processing device according to Claim 1, wherein

the areas are composed of a plurality of pixels, and the plurality of pixel data groups corresponding to the areas are composed of a plurality of pixel data.

9. An image processing device according to Claim 1, wherein

the color range comprise at least hue as a parameter.

10. An image processing device that determines the main object which characterizes an image, the image processing device comprising:

image data acquiring module that acquires image data which is data of the target image and which is composed of a plurality of pixel data;

image data analyzing module that segments the image data into a plurality of pixel data groups according to the plurality of areas into which the image is split, and analyzes the image data in terms of pixel data units;

position data acquiring module that acquires position data for the pixel data groups; and

main object determining module that determines the main object using the acquired position data and results of analysis.

11. An image processing device according to Claim 10, wherein

the results of analysis include color range data exhibited by the pixel data groups, and

the main object determining module comprises

object identification condition acquiring module that acquires the object determination conditions that identifies objects by means of color range and location; and

main object identifying module that identifies the main object using the position data and color range of the pixel data groups, and the acquired object identification conditions.

12. An image processing device according to Claim 10, wherein

the areas are composed of one pixel, and the plurality of pixel data groups corresponding to the areas are composed of one pixel datum.

13. An image processing device according to Claim 10, wherein

the areas are composed of a plurality of pixels, and the plurality of pixel data groups corresponding to the areas are composed of a plurality of pixel data.

14. An image processing device according to Claim 10, wherein

the color range includes at least the hue as a parameter.

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A CPU 411 splits selected image data GD into a plurality of areas (pixel data groups), analyzing the image data GD in terms of area units, and determining the color range of the areas of the image data GD. The CPU 411 determines color range areas by associating adjacent areas of the same color range when determining the color range for the areas of the image data GD. The CPU 411 acquires position data for the color range areas that have been determined. The CPU 411 acquires position conditions (main object conditions) from ROM/HDD 413, and narrows the main object candidates to "sky, green, or people." The CPU 411 finally determines the main object by comparing the position data of the color range color areas and the position conditions corresponding to the narrowed main object.

Fig.1

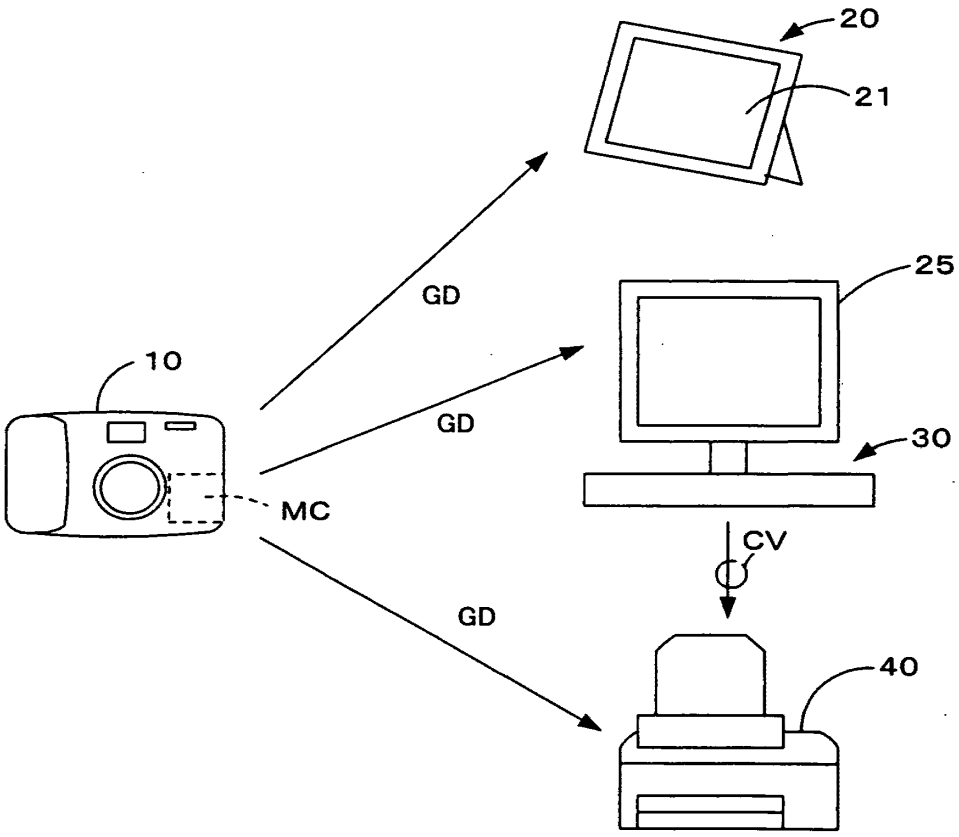


Fig.2

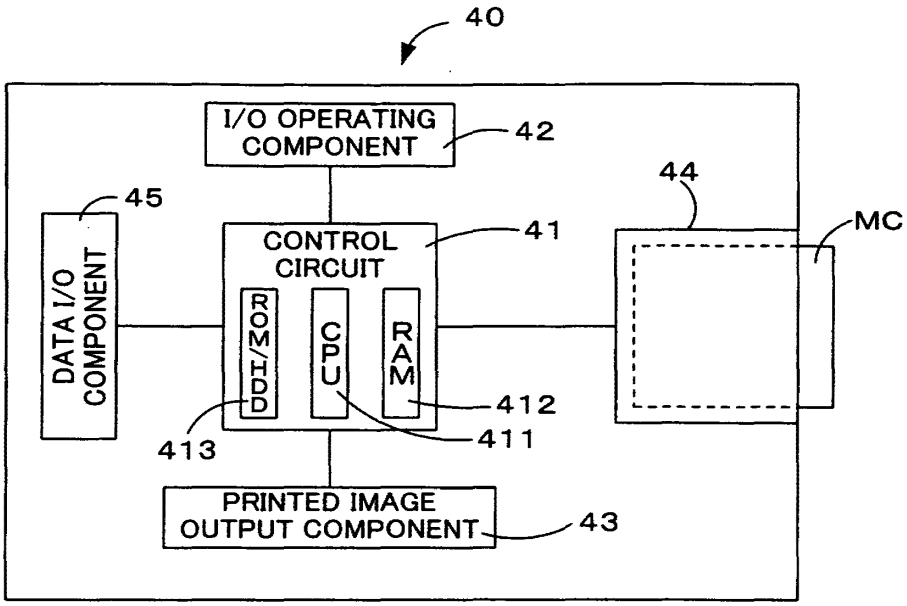

40
I/O OPERATING COMPONENT
42
44
45
MC
CONTROL CIRCUIT
41
DATA I/O COMPONENT
ROM I/D
CPU
RAM
412
413
411
PRINTED IMAGE OUTPUT COMPONENT
43

Fig.3

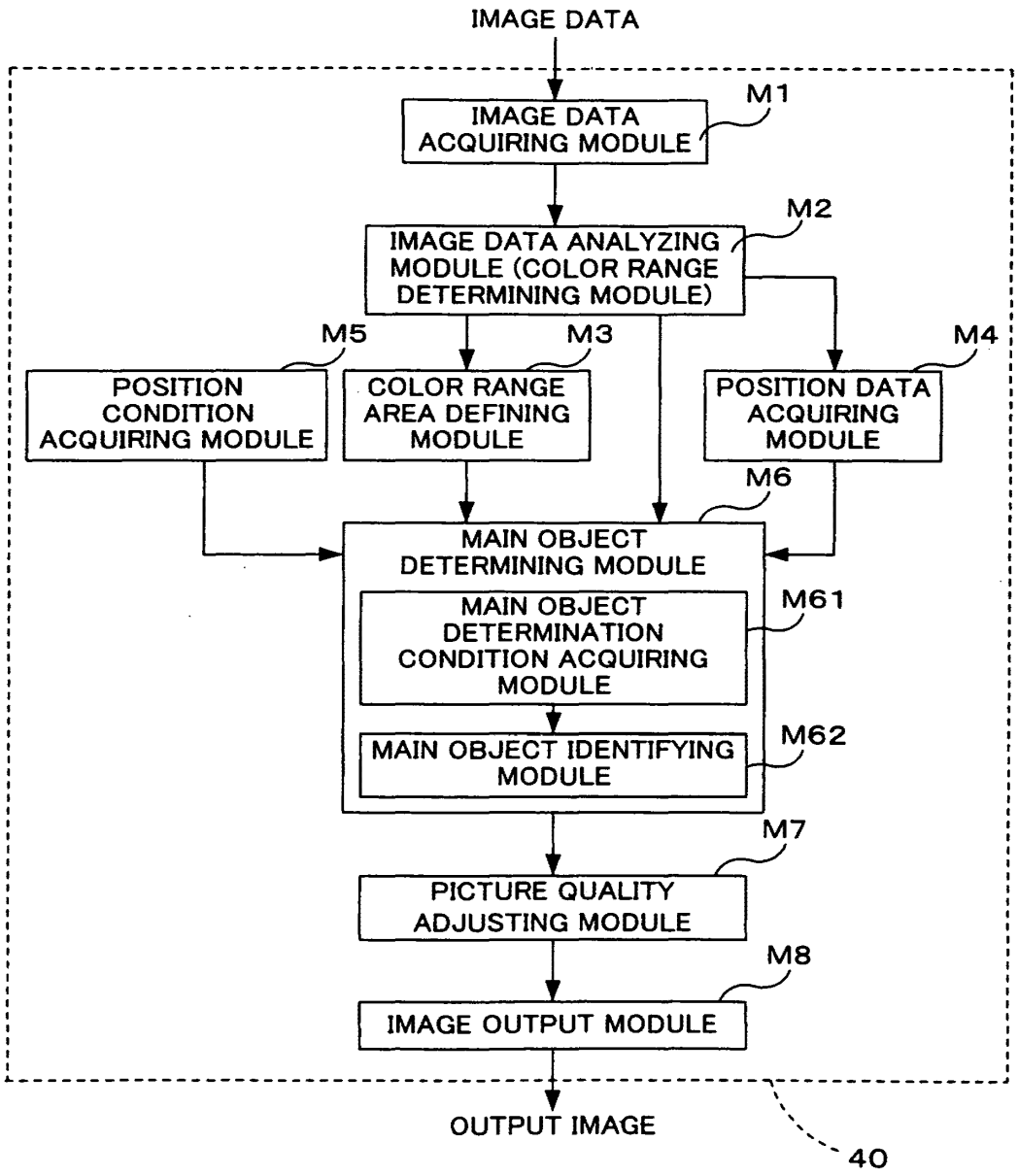

IMAGE DATA
M1
IMAGE DATA ACQUIRING MODULE
M2
IMAGE DATA ANALYZING MODULE (COLOR RANGE DETERMINING MODULE)
M5
M3
M4
POSITION CONDITION ACQUIRING MODULE
COLOR RANGE AREA DEFINING MODULE
POSITION DATA ACQUIRING MODULE
M6
MAIN OBJECT DETERMINING MODULE
M61
MAIN OBJECT DETERMINATION CONDITION ACQUIRING MODULE
M62
MAIN OBJECT IDENTIFYING MODULE
M7
PICTURE QUALITY ADJUSTING MODULE
M8
IMAGE OUTPUT MODULE
OUTPUT IMAGE
40

Fig.4

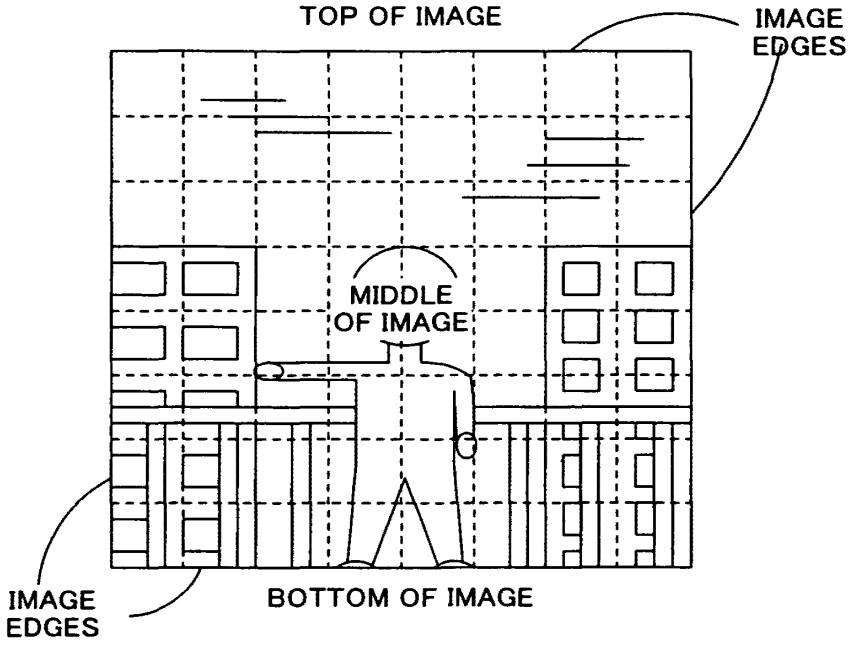

TOP OF IMAGE
IMAGE EDGES
MIDDLE OF IMAGE
IMAGE EDGES
BOTTOM OF IMAGE

Fig.5

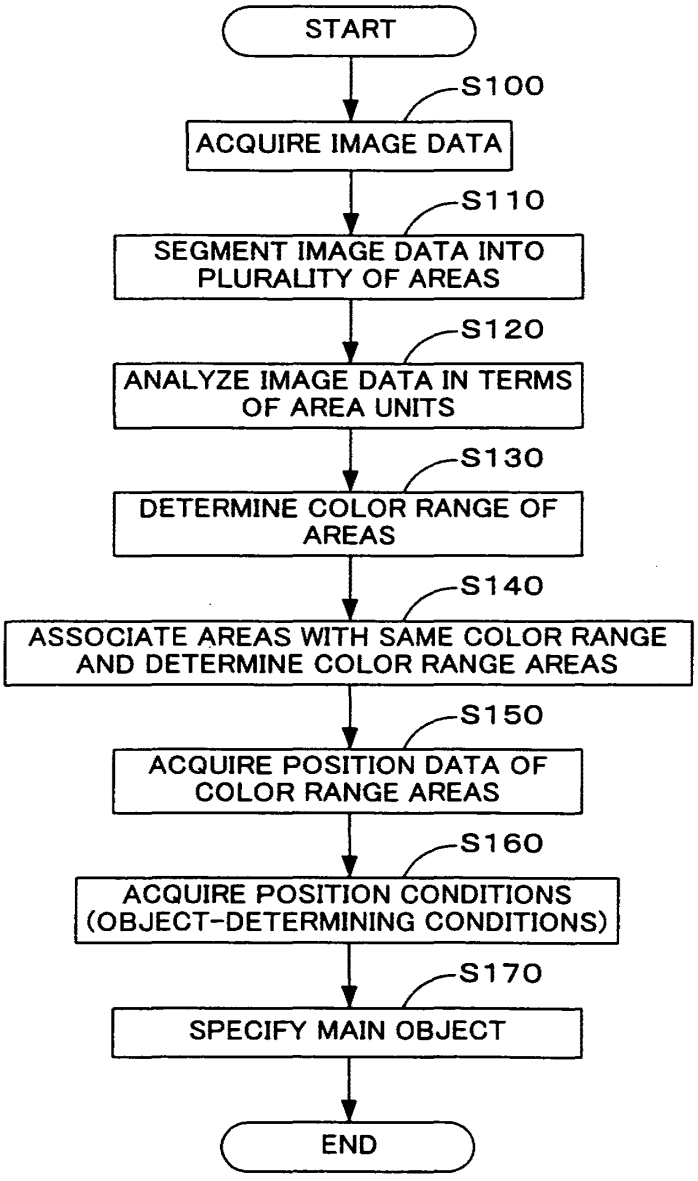

START
S100
ACQUIRE IMAGE DATA
S110
SEGMENT IMAGE DATA INTO PLURALITY OF AREAS
S120
ANALYZE IMAGE DATA IN TERMS OF AREA UNITS
S130
DETERMINE COLOR RANGE OF AREAS
S140
ASSOCIATE AREAS WITH SAME COLOR RANGE AND DETERMINE COLOR RANGE AREAS
S150
ACQUIRE POSITION DATA OF COLOR RANGE AREAS
S160
ACQUIRE POSITION CONDITIONS (OBJECT-DETERMINING CONDITIONS)
S170
SPECIFY MAIN OBJECT
END

Fig.6

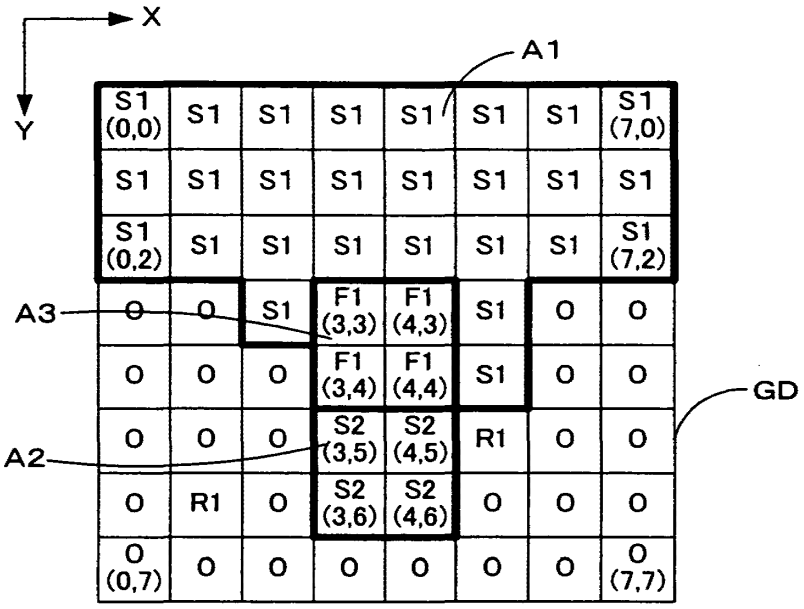

X
Y
A1
A3
A2
GD
S1 (0,0)
S1 (7,0)
S1 (0,2)
S1 (7,2)
F1 (3,3)
F1 (4,3)
F1 (3,4)
F1 (4,4)
S2 (3,5)
S2 (4,5)
S2 (3,6)
S2 (4,6)
R1
O (0,7)
O (7,7)

Fig.7

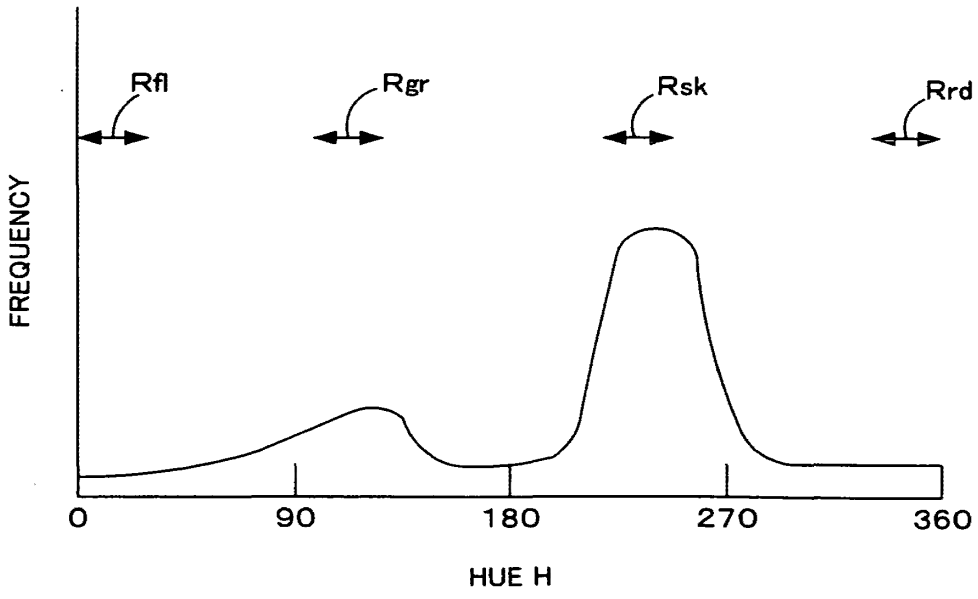

Rfl
Rgr
Rsk
Rrd
FREQUENCY
0
90
180
270
360
HUE H

Fig.8

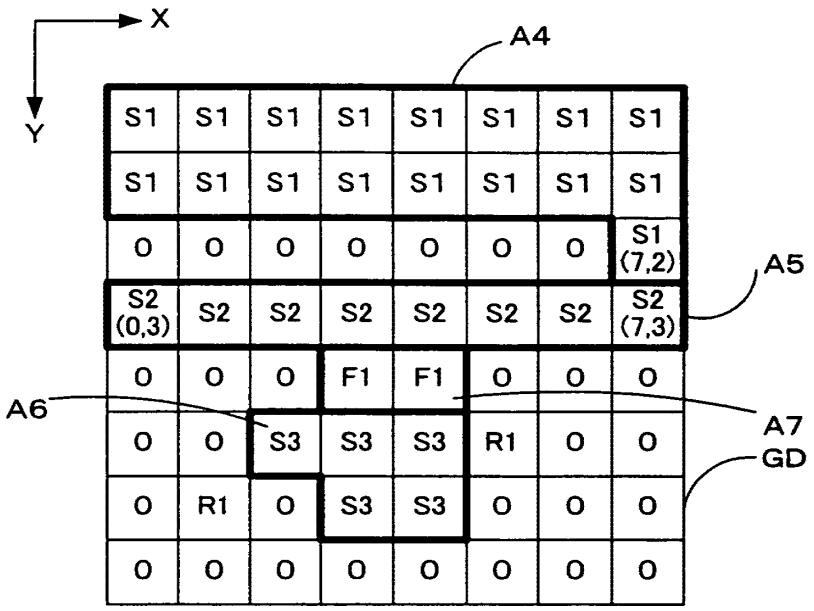

X
Y
A4
A5
A6
A7
GD
S1
S2 (0,3)
S2
S2 (7,3)
S1 (7,2)
O
F1
S3
R1

Fig.9

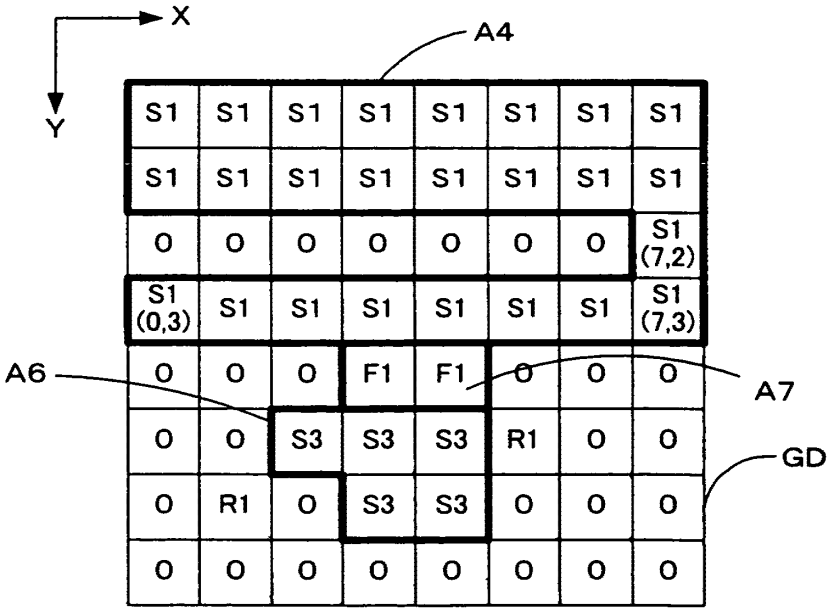

X
Y
A4
A5
A6
A7
GD
S1
S1 (0,3)
S1 (7,3)
S1 (7,2)
O
F1
S3
R1

Fig.10

HUE	DETERMINATION REFERENCE VALUE
SKY BLUE	Huref_sk
GREEN	Huref_gr
FLESH TONE	Huref_fl
RED	Huref_rd

Fig.11

OBJECT	HUE	POSITION	
SKY	SKY BLUE/ RED	TOP OF IMAGE AND TOUCHING EDGES OF IMAGE	AREA(x,0), (0,y), (7,y) $0 \leqq x \leqq 7$, $0 \leqq Y \leqq 2$
VEGETATION	GREEN	BOTTOM OF IMAGE AND TOUCHING EDGES OF IMAGE	AREA(x,7), (0,y), (7,y) $0 \leqq x \leqq 7$, $4 \leqq Y \leqq 7$
PEOPLE	FLESH TONE	MIDDLE OF IMAGE	AREA(x,y) $2 \leqq x \leqq 5$, $2 \leqq Y \leqq 5$

Fig.12

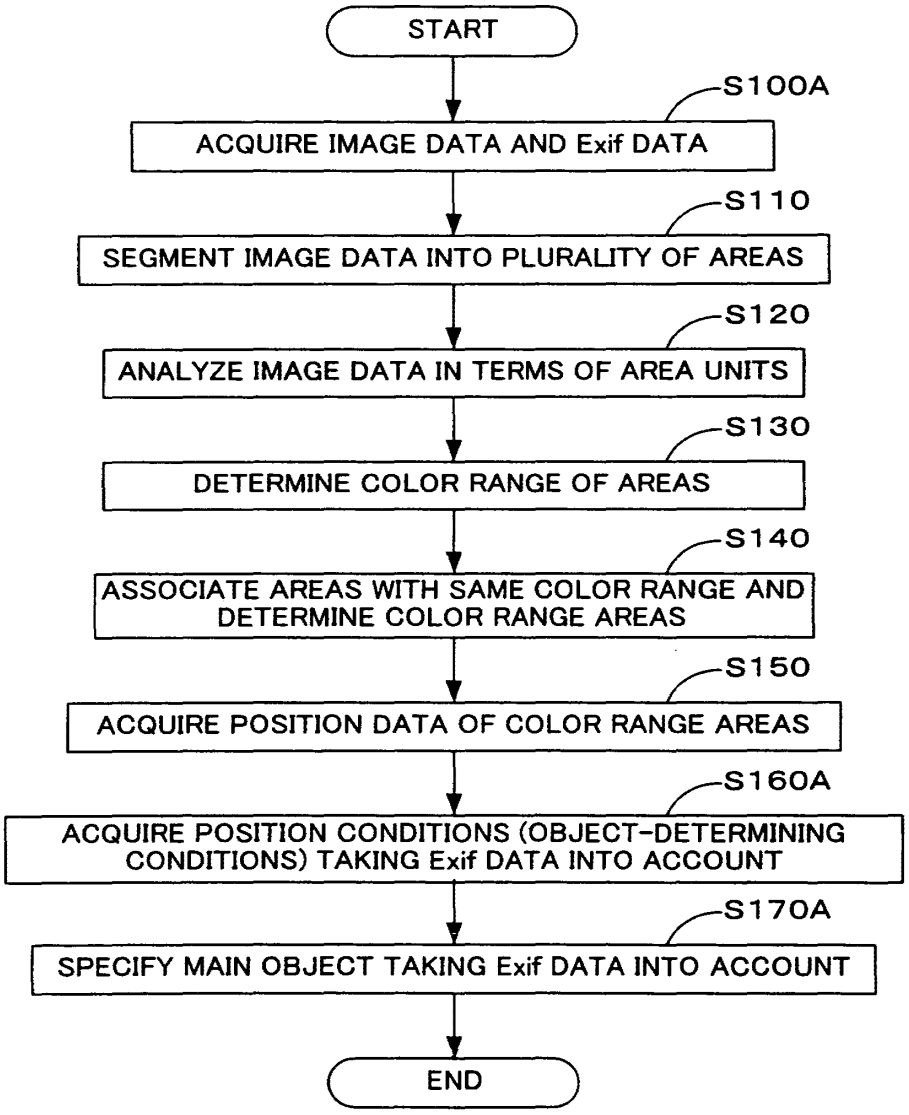

START
S100A
ACQUIRE IMAGE DATA AND Exif DATA
S110
SEGMENT IMAGE DATA INTO PLURALITY OF AREAS
S120
ANALYZE IMAGE DATA IN TERMS OF AREA UNITS
S130
DETERMINE COLOR RANGE OF AREAS
S140
ASSOCIATE AREAS WITH SAME COLOR RANGE AND DETERMINE COLOR RANGE AREAS
S150
ACQUIRE POSITION DATA OF COLOR RANGE AREAS
S160A
ACQUIRE POSITION CONDITIONS (OBJECT-DETERMINING CONDITIONS) TAKING Exif DATA INTO ACCOUNT
S170A
SPECIFY MAIN OBJECT TAKING Exif DATA INTO ACCOUNT
END

Fig.13

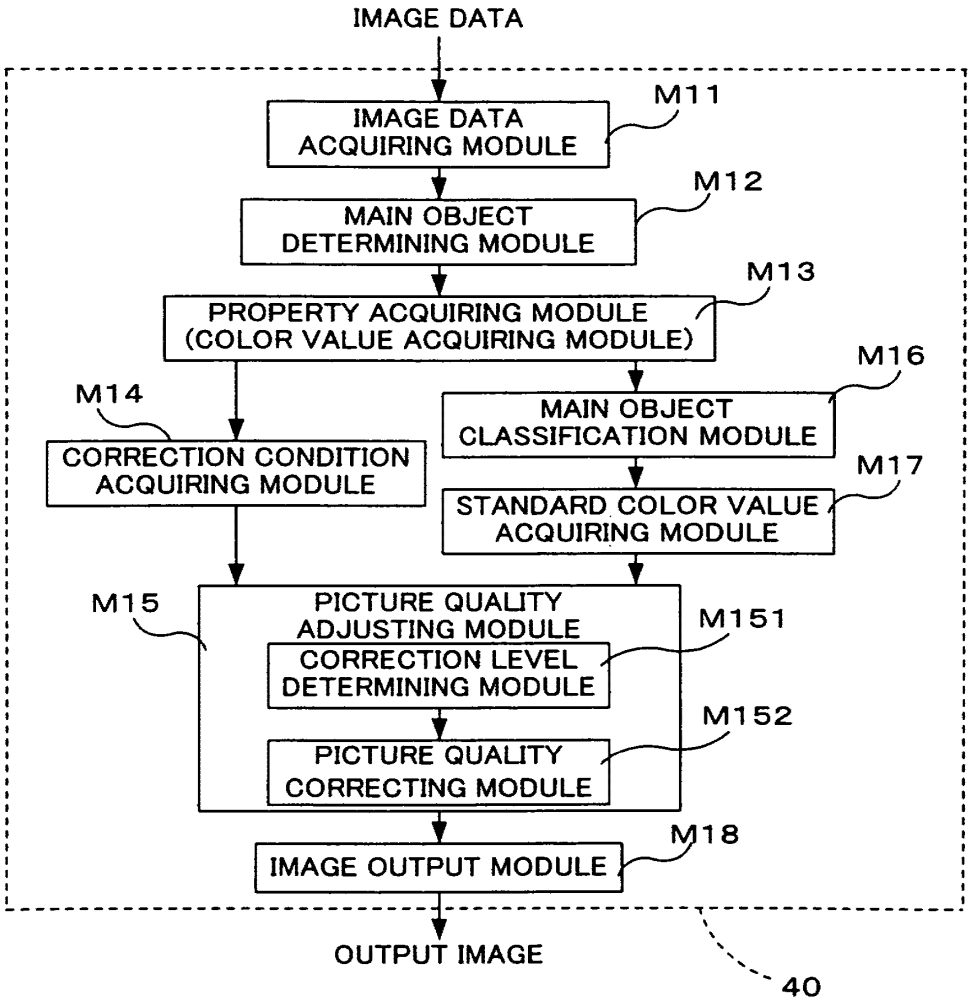

IMAGE DATA
M11
IMAGE DATA ACQUIRING MODULE
M12
MAIN OBJECT DETERMINING MODULE
M13
PROPERTY ACQUIRING MODULE (COLOR VALUE ACQUIRING MODULE)
M16
M14
MAIN OBJECT CLASSIFICATION MODULE
CORRECTION CONDITION ACQUIRING MODULE
M17
STANDARD COLOR VALUE ACQUIRING MODULE
M15
PICTURE QUALITY ADJUSTING MODULE
M151
CORRECTION LEVEL DETERMINING MODULE
M152
PICTURE QUALITY CORRECTING MODULE
M18
IMAGE OUTPUT MODULE
OUTPUT IMAGE
40

Fig.14

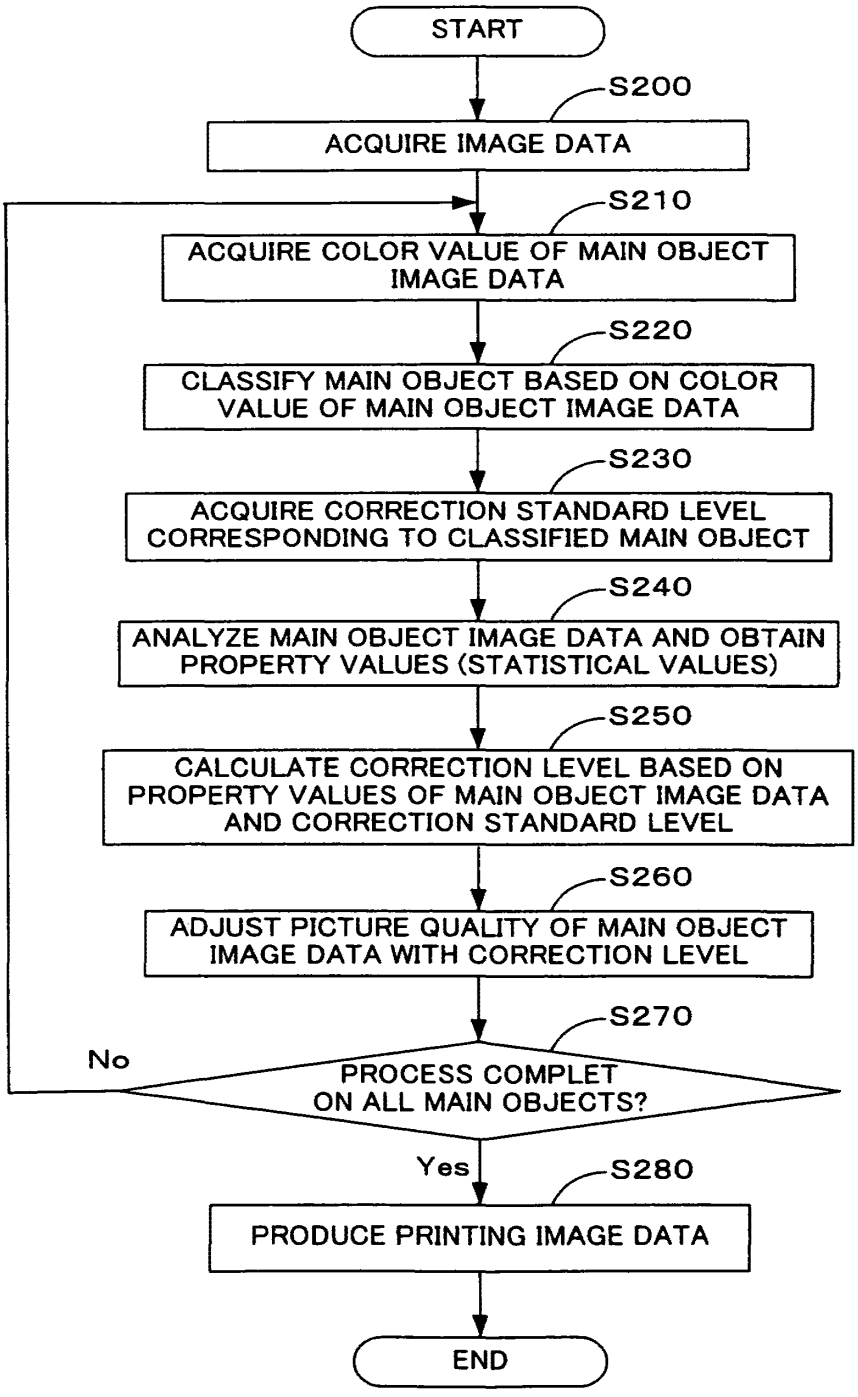

START
S200
ACQUIRE IMAGE DATA
S210
ACQUIRE COLOR VALUE OF MAIN OBJECT IMAGE DATA
S220
CLASSIFY MAIN OBJECT BASED ON COLOR VALUE OF MAIN OBJECT IMAGE DATA
S230
ACQUIRE CORRECTION STANDARD LEVEL CORRESPONDING TO CLASSIFIED MAIN OBJECT
S240
ANALYZE MAIN OBJECT IMAGE DATA AND OBTAIN PROPERTY VALUES (STATISTICAL VALUES)
S250
CALCULATE CORRECTION LEVEL BASED ON PROPERTY VALUES OF MAIN OBJECT IMAGE DATA AND CORRECTION STANDARD LEVEL
S260
ADJUST PICTURE QUALITY OF MAIN OBJECT IMAGE DATA WITH CORRECTION LEVEL
S270
No
PROCESS COMPLET ON ALL MAIN OBJECTS?
Yes
S280
PRODUCE PRINTING IMAGE DATA
END

Fig.15

CLASSIFIED MAIN OBJECT	CLASSIFICATION COLOR VALUE	CORRECTION STANDARD LEVEL
BRIGHT SKY	Hcsb, Scsb, Bcsb	CONTRAST b, BRIGHTNESS b, COLOR BALANCE b
ORDINARY SKY	Hcsn, Scsn, Bcsn	CONTRAST n, BRIGHTNESS n, COLOR BALANCE n
DARK SKY	Hcsd, Scsd, Bcsd	CONTRAST d, BRIGHTNESS d, COLOR BALANCE d

Fig.16

CLASSIFIED MAIN OBJECT	STANDARD COLOR VALUE
BRIGHT SKY	Hrefsb, Srefsb, Brefsb
ORDINARY SKY	Hrefsn, Srefsn, Brefsn
DARK SKY	Hrefsd, Srefsd, Brefsd

Fig.17

CLASSIFIED MAIN OBJECT	CLASSIFICATION COLOR VALUE	STANDARD COLOR VALUE	COEFFICIENTS		
			HUE	SATURATION	BRIGHTNESS
BRIGHT SKY	(Hcsb, Scsb, Vcsb)	(Hrefsb, Srefsb, Vrefsb)	(0,1)	(0,1)	(0,0)
MEDIUM SKY	(Hcsn, Scsn, Vcsn)	(Hrefsn, Srefsn, Vrefsn)	(1,1)	(1,1)	(0,0)
DARK SKY	(Hcsd, Scsd, Vcsd)	(Hrefsd, Srefsd, Vrefsd)	(2,0)	(2,0)	(0,0)
LIGHT GREEN	(Hcgb, Scgb, Vcgb)	(Hrefgb, Srefgb, Vrefgb)	(1,2)	(1,0)	(0,0)
MEDIUM GREEN	(Hcgn, Scgn, Vcgn)	(Hrefgn, Srefgn, Vrefgn)	(1,1)	(1,1)	(0,0)
DARK GREEN	(Hcgd, Scgd, Vcgd)	(Hrefgd, Srefgd, Vrefgd)	(4,1)	(4,0)	(0,0)
PALE PINK FLESH	(Hcfp, Scfp, Vcfp)	(Hreffp, Sreffp, Vreffp)	(0,1)	(0,1)	(1,0)
PALE YELLOW FLESH	(Hcfl, Scfl, Vcfl)	(Hreffl, Sreffl, Vreffl)	(1,1)	(1,1)	(1,0)
DARK YELLOW FLESH	(Hcfd, Scfd, Vcfd)	(Hreffd, Sreffd, Vreffd)	(1,1)	(1,0)	(1,0)
DARK BROWN FLESH	(Hcfb, Scfb, Vcfb)	(Hreffb, Sreffb, Vreffb)	(1,1)	(1,0)	(1,1)

Fig.18

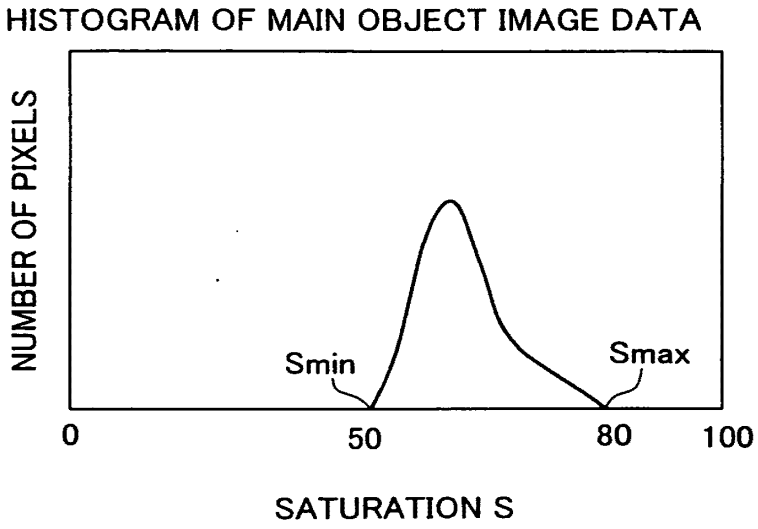

HISTOGRAM OF MAIN OBJECT IMAGE DATA
NUMBER OF PIXELS
Smin
Smax
0
50
80
100
SATURATION S

Fig.19(a)

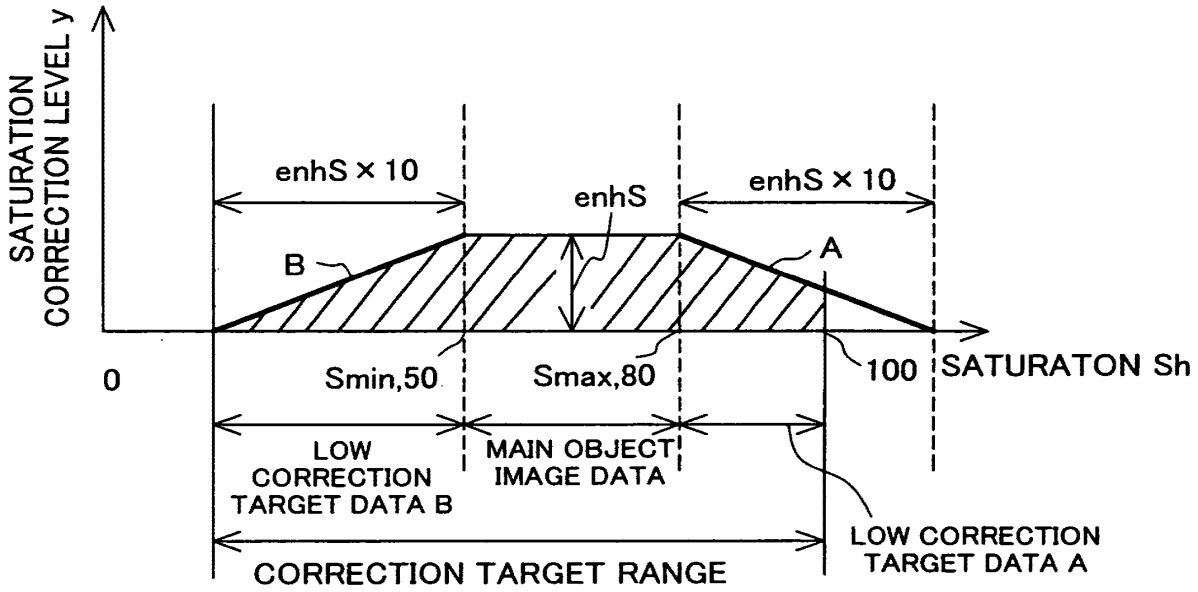


Fig.19(b)

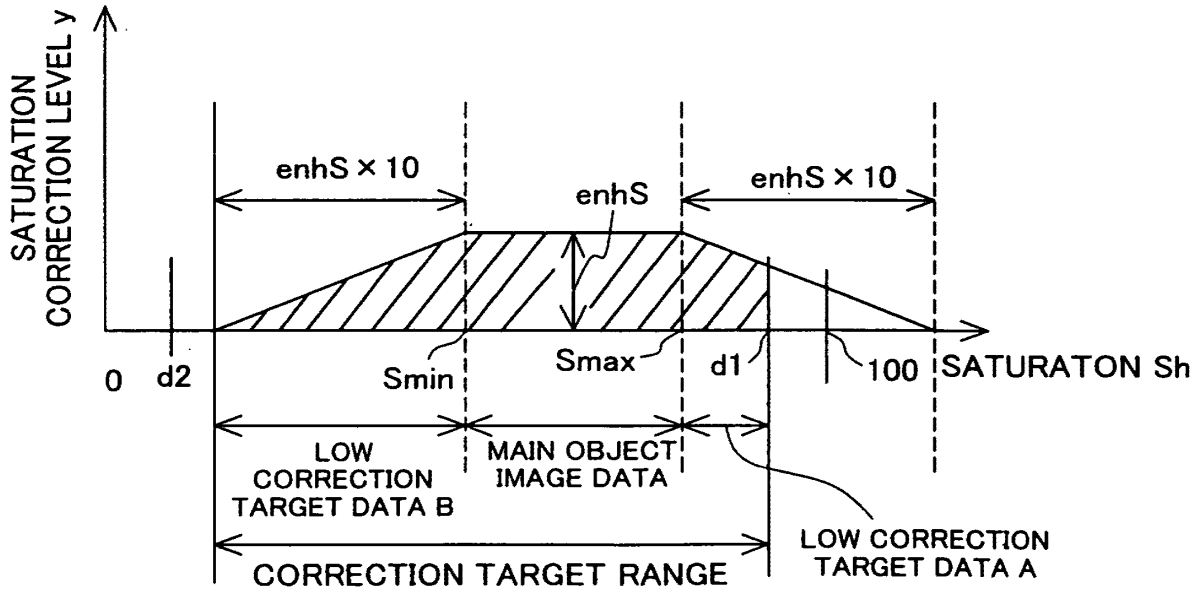


Fig.20

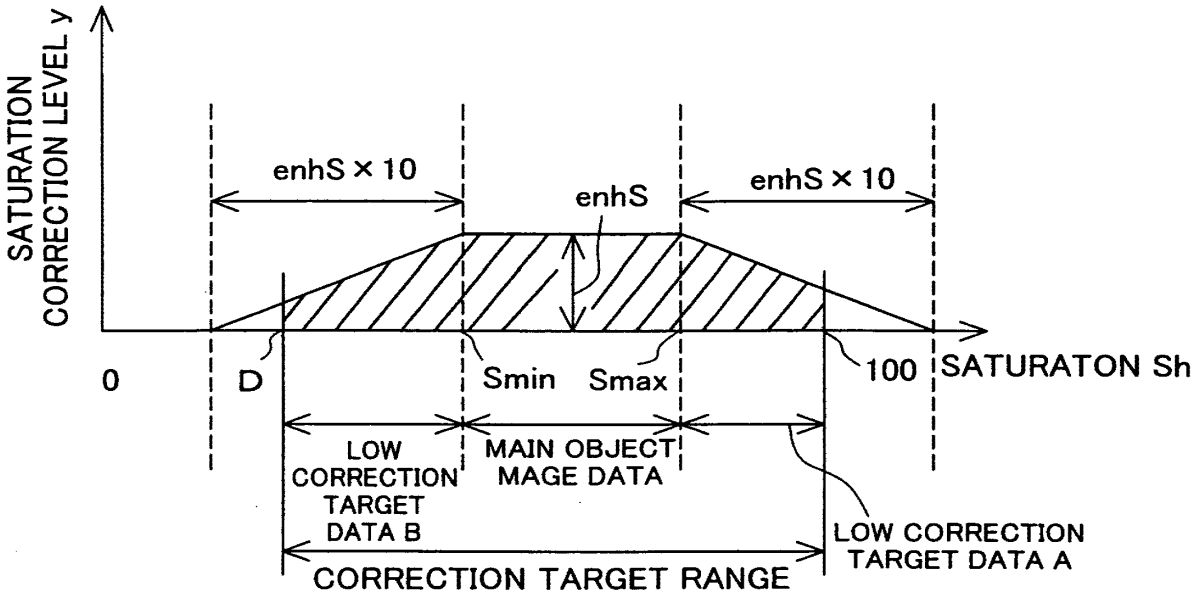

SATURATION CORRECTION LEVEL y
enhS × 10
enhS
enhS × 10
0
D
Smin
Smax
100
SATURATON Sh
LOW CORRECTION TARGET DATA B
MAIN OBJECT MAGE DATA
LOW CORRECTION TARGET DATA A
CORRECTION TARGET RANGE

Fig.21

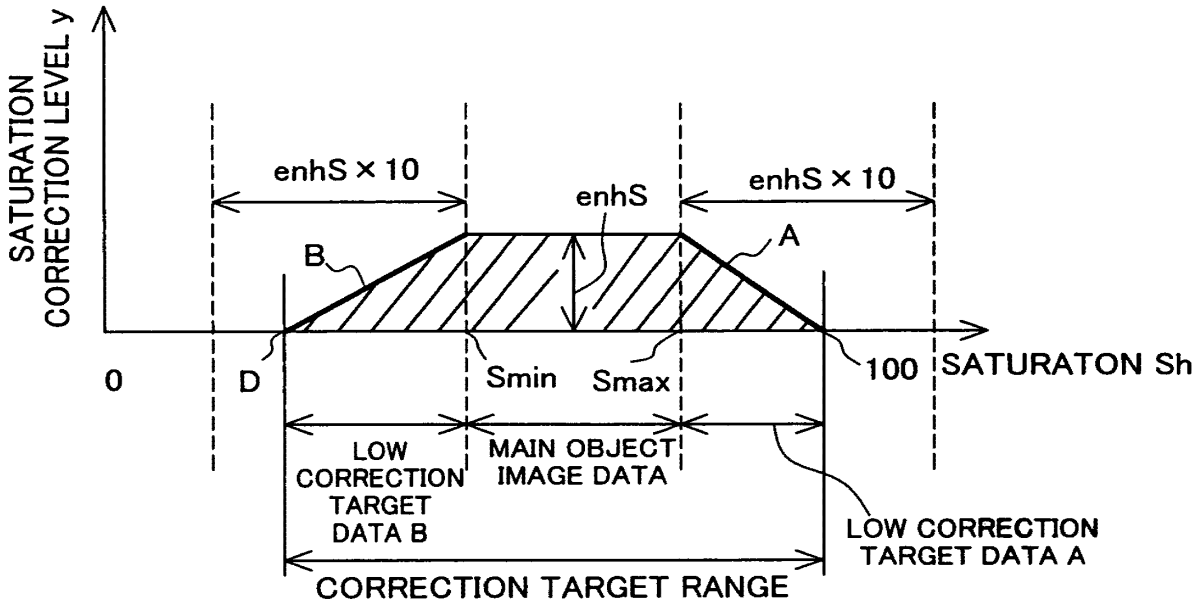


Fig.22

S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
O	O1	S1	F1	F1	S1	O2	O3
O	O	O	F1	F1	S1	O	O
O	O	O	S2	S2	O	O	O
O	R1	O	S2	S2	O	O	O
O	O	O	O	O	O	O	O

GD

Fig.23

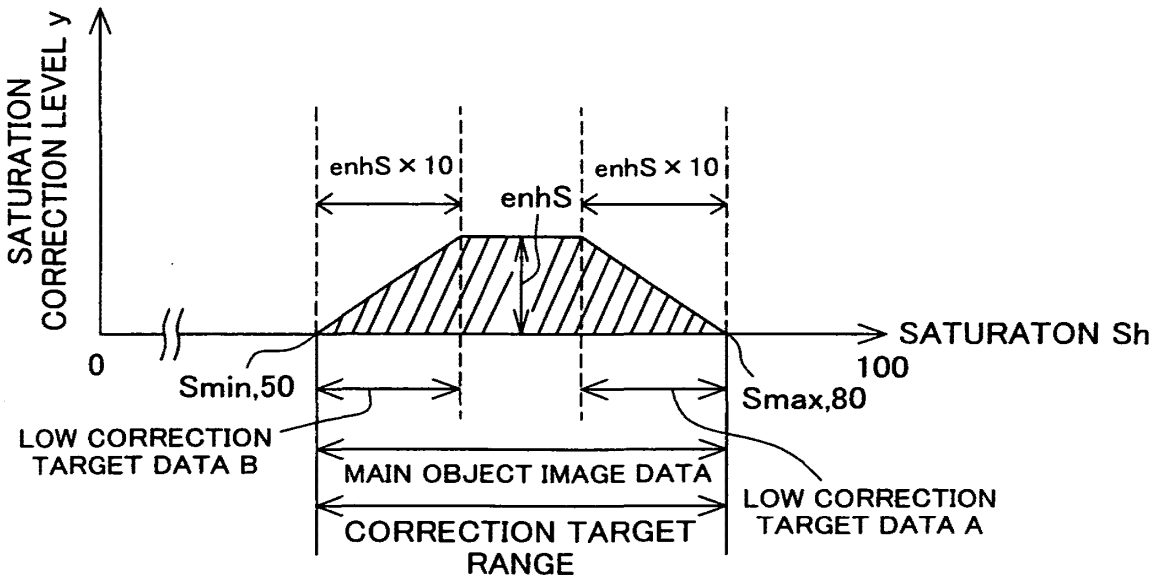


Fig.24

S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
O	O	S1	F1	F1	S1	O	O
O	O	O	F1	F1	S1	O	O
O	O	O	S2	S2	O	O	O
O	R1	O	S2	S2	O	O	O
O	O	O	O	O	O	O	O

GD

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:	
Toshie IMAI	Group Art Unit: Not Assigned
Application No. Not Assigned	Examiner: Not Assigned
Filed: November 10, 2009	Atty. Docket No. MIPFP147C
For: DETERMINATION OF MAIN OBJECT ON IMAGE AND IMPROVEMENT OF IMAGE QUALITY ACCORDING TO MAIN OBJECT	Date: November 10, 2009
	Confirmation No. Not Assigned

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on November 10, 2009.

Signed: _____
Diane Schwanbeck

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Commissioner for Patents
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

The references listed in the attached PTO Forms 1449 may be material to examination of the above-identified patent application. Applicant cites these references in compliance with her duty of disclosure pursuant to 37 CFR §§ 1.56 and 1.97 (pursuant to MPEP § 609.02, Applicant is not submitting copies of the references because they are of record in the parent application). The Examiner is requested to consider these references and to acknowledge such consideration by signing the attached PTO Forms 1449 at the appropriate locations.

References L thru Q and L-2 thru N-2 are in the Japanese language. The relevance of References L thru Q and L-2 thru N-2 may be ascertained by reviewing the corresponding English-language abstract (see References R thru W and R-2 thru T-2, respectively).

This Information Disclosure Statement (IDS) is being filed concurrently with the application. Accordingly, no fees are due in connection with the filing of this IDS. In the event it is determined that fees are due, the Commissioner is hereby authorized to charge such fees to Deposit Account 50-0805 (Order No. MIPFP147C).

Respectfully submitted,
MARTINE PENILLA & GENCARELLA, LLP

Peter B. Martine
Reg. No. 32,043

710 Lakeway Drive, Suite 200
Sunnyvale, CA 94085
Telephone: (408) 749-6902
Customer Number 25920

Substitute for Form 1449/PTO				Application Number	Not Assigned
				Filing Date:	November 10, 2009
Information Disclosure Statement By Applicant				First Named Inventor:	Toshie IMAI
(Use as many sheets as necessary)				Art Unit:	Not Assigned
				Examiner Name:	Not Assigned
				Attorney Docket Number:	MIPFP147C
Sheet	1	of	2		

U.S. Patent Documents

Examiner Initial	Cite No.	Document No.	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	A	6,021,221	2/2000	Takaha	
	B	2002/0150291	10/2002	Naf et al.	
	C	6,564,851	5/2003	Liao	
	D	2003/0108250	6/2003	Luo et al.	
	E	6,947,078	9/2005	Kuwata et al.	
	F	6,975,437	12/2005	Takemoto	
	G	6,989,914	1/2006	Iwaki	
	H	7,016,075	3/2006	Tsukada	
	I	7,016,077	3/2006	Semba et al.	
	J	7,269,292	9/2007	Steinberg	
	K				

Foreign Patent Documents

Examiner Initial	Cite No.	Foreign Patent Document No.	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	Translation YES	Translation NO
	L	JP 2000-270222	9/2000	Detachi			
	M	JP 2000-278524	10/2000	Takano et al.			
	N	JP 2001-092956	4/2001	Tsukada			
	O	JP 2001-169135	6/2001	Nakami et al.			
	P	JP 2001-218047	8/2001	Iwai			
	Q	JP 2001-358961	1/2002	Takemoto			

Non Patent Literature Documents

Examiner Initial	Cite No.	Include name of 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.
	R	Abstract of Japanese Patent Publication No. 2000-270222, Pub. Date: 29 September 2000, Patent Abstracts of Japan
	S	Abstract of Japanese Patent Publication No. 2000-278524, Pub. Date: 06 October 2000, Patent Abstracts of Japan
	T	Abstract of Japanese Patent Publication No. 2001-092956, Pub. Date: 27 September 2002, Patent Abstracts of Japan
	U	Abstract of Japanese Patent Publication No. 2001-169135, Pub. Date: 22 June 2001, Patent Abstracts of Japan
	V	Abstract of Japanese Patent Publication No. 2001-218047, Pub. Date: 10 August 2001, Patent Abstracts of Japan
	W	Abstract of Japanese Patent Publication No. 2001-016818, Pub. Date: 18 January 2002, Patent Abstracts of Japan

Examiner Signature		**Date Considered**	

Examiner: Initial if reference is 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.

Substitute for Form 1449/PTO				Application Number	Not Assigned
Information Disclosure Statement By Applicant *(Use as many sheets as necessary)*				Filing Date:	November 10, 2009
				First Named Inventor:	Toshie IMAI
				Art Unit:	Not Assigned
				Examiner Name:	Not Assigned
				Attorney Docket Number:	MIPFP147C
Sheet	2	of	2		

U.S. Patent Documents

Examiner Initial	Cite No.	Document No.	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	A-2				
	B-2				
	C-2				
	D-2				
	E-2				
	F-2				
	G-2				
	H-2				
	I-2				
	J-2				
	K-2				

Foreign Patent Documents

Examiner Initial	Cite No.	Foreign Patent Document No.	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	Translation YES	Translation NO
	L-2	JP 2002-016818	1/2000	Takemoto			
	M-2	JP 2002-279416	9/2002	Naef et al.			
	N-2	JP 2003-198850	7/2003	Luo et al.			
	O-2						
	P-2						
	Q-2						

Non Patent Literature Documents

Examiner Initial	Cite No.	Include name of 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.
	R-2	Abstract of Japanese Patent Publication No. 2002-016818, Pub. Date: 18 January 2002, Patent Abstracts of Japan
	S-2	Abstract of Japanese Patent Publication No. 2002-279416, Pub. Date: 27 September 2002, Patent Abstracts of Japan
	T-2	Abstract of Japanese Patent Publication No. 2003-2198850, Pub. Date: 11 July 2003, Patent Abstracts of Japan
	U-2	
	V-2	
	W-2	

Examiner Signature		**Date Considered**	

Examiner: Initial if reference is 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.

PATENT APPLICATION SERIAL NO._____

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
PATENT AND TRADEMARK OFFICE
FEE RECORD SHEET

11/13/2009 EAREGAY1 00000016 12590586

01 FC:1011	330.00 OP
02 FC:1111	540.00 OP
03 FC:1311	220.00 OP

PTO-1556
(5/87)

*U.S. Government Printing Office: 2002- 489-267/69033

PTO/SB/06 (12-04)

Approved for use through 7/31/2006. 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.

Filing Date: 111009

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	12/590,586

APPLICATION AS FILED – PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA	SMALL ENTITY RATE ($)	SMALL ENTITY FEE ($)		OTHER THAN SMALL ENTITY RATE ($)	OTHER THAN SMALL ENTITY FEE ($)
BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))							330
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))							540
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))							220
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	14 minus 20 =		X 26 =		OR	X 52 =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	3 minus 3 =		X 110 =			X 220 =	
APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $270 ($135 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))			N/A			N/A	
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	1090

APPLICATION AS AMENDED – PART II

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE ($)	SMALL ENTITY ADDI-TIONAL FEE ($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE ($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDI-TIONAL FEE ($)
AMENDMENT A	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X =		OR	X =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X =		OR	X =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))					N/A		OR	N/A	
						TOTAL ADD'T FEE		OR	TOTAL ADD'T FEE	

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDI-TIONAL FEE ($)	OR	RATE ($)	ADDI-TIONAL FEE ($)
AMENDMENT B	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X =		OR	X =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X =		OR	X =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))					N/A		OR	N/A	
						TOTAL ADD'T FEE		OR	TOTAL ADD'T 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.

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 NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY.DOCKET.NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
12/590,586	11/10/2009	2624	1090	MIPFP147C	14	3

CONFIRMATION NO. 2020

25920
MARTINE PENILLA & GENCARELLA, LLP
710 LAKEWAY DRIVE
SUITE 200
SUNNYVALE, CA 94085

FILING RECEIPT

OC000000038969818

Date Mailed: 12/01/2009

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)

Toshie Imai, Nagano-ken, JAPAN;

Assignment For Published Patent Application

Seiko Epson Corporation

Power of Attorney: None

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a CON of 11/075,380 03/07/2005

Foreign Applications

JAPAN 2004-63630 03/08/2004
JAPAN 2004-63637 03/08/2004
JAPAN 2004-182016 06/21/2004
JAPAN 2005-38009 02/15/2005

Request to Retrieve - This application either claims priority to one or more applications filed in an intellectual property Office that participates in the Priority Document Exchange (PDX) program or contains a proper **Request to Retrieve Electronic Priority Application(s)** (PTO/SB/38 or its equivalent). Consequently, the USPTO will attempt to electronically retrieve these priority documents.

If Required, Foreign Filing License Granted: 11/24/2009

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 12/590,586**

Projected Publication Date: 03/11/2010

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No
Title

Determination of main object on image and improvement of image quality according to main object

Preliminary Class

382

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).

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 Date of Application:	２００４年　６月２１日
出 願 番 号 Application Number:	特願２００４－１８２０１６
パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号 The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is	ＪＰ２００４－１８２０１６
出 願 人 Applicant(s):	セイコーエプソン株式会社

２００９年１２月　３日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office　細野哲弘

【書類名】　特許願
【整理番号】　PA04G823
【提出日】　平成16年 6月21日
【あて先】　特許庁長官　今井　康夫　殿
【国際特許分類】　H04N　1/60
【発明者】
　【住所又は居所】　長野県諏訪市大和三丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
　【氏名】　今井　敏恵
【特許出願人】
　【識別番号】　000002369
　【氏名又は名称】　セイコーエプソン株式会社
【代理人】
　【識別番号】　110000028
　【氏名又は名称】　特許業務法人　明成国際特許事務所
　【代表者】　下出　隆史
　【電話番号】　052-218-5061
　【連絡先】　担当は五十嵐孝雄
【先の出願に基づく優先権主張】
　【出願番号】　特願2004- 63637
　【出願日】　平成16年 3月 8日
【手数料の表示】
　【予納台帳番号】　133917
　【納付金額】　16,000円
【提出物件の目録】
　【物件名】　特許請求の範囲　1
　【物件名】　明細書　1
　【物件名】　図面　1
　【物件名】　要約書　1
　【包括委任状番号】　0105458

【書類名】特許請求の範囲
【請求項１】
画像処理装置であって、
画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定する主要被写体画像データ決定手段と、
決定された前記主要被写体画像データの特性を取得する特性取得手段と、
前記取得された特性に対応する補正条件を取得する補正条件取得手段と、
前記取得された補正条件を用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画質調整手段とを備える画像処理装置。
【請求項２】
請求項１に記載の画像処理装置において、
前記補正条件は、前記取得された特性に対応する、補正基準値であり、
前記画質調整手段は、前記取得した特性の値と前記補正基準値との差分を解消または低減するように前記主要被写体画像データの画質を調整する画像処理装置。
【請求項３】
請求項２に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体画像データは、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体画像データに類別され、
前記補正基準値は、類別された前記主要被写体画像データ毎に複数個用意されている画像処理装置。
【請求項４】
請求項１ないし請求項３のいずれかに記載の画像処理装置であって、
前記主要被写体画像データの決定は、前記画像データを複数の画像データ領域に分割し、各画像データ領域の位置情報と色域情報とを用いて実行される画像処理装置。
【請求項５】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理装置であって、
画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを特定する主要被写体画像データ特定手段と、
前記特定された主要被写体画像データの色彩値を取得する色彩値取得手段と、
前記取得された色彩値を用いて前記主要被写体を類別する主要被写体類別手段と、
前記類別された主要被写体に対応する基準色彩値を取得する基準色彩値取得手段と、
前記取得された色彩値と基準色彩値とを用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画質調整手段とを備える画像処理装置。
【請求項６】
請求項５に記載の画像処理装置において、
前記画質調整手段は、
前記色彩値と基準色彩値との差分が解消または低減されるように補正量を決定する補正量決定手段と、
前記決定された補正量を前記色彩値に適用して前記主要被写体領域における画像データの画質を補正する画質補正手段とを備える画像処理装置。
【請求項７】
請求項６に記載の画像処理装置であって、
前記補正量決定手段は、前記差分の符号に応じて変更される計算式に従って前記補正量を決定する画像処理装置。
【請求項８】
請求項６に記載の画像処理装置であって、更に、
前記画像データにおいて前記補正量以下の低補正量で補正をする対象となる低補正対象データを、前記色彩値に基づいて決定する低補正対象データ決定手段と、
前記低補正量を前記色彩値に適用して前記低補正対象データの画質を補正する低補正実行手段とを備える画像処理装置。

【請求項９】
請求項８に記載の画像処理装置であって、
前記低補正対象データは、前記画像データにおける前記主要被写体画像データ以外のデータである画像処理装置。
【請求項１０】
請求項５に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体は、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体に類別され、
前記基準色彩値は、類別された前記主要被写体毎に複数個用意されている画像処理装置。
【請求項１１】
請求項１０記載の画像処理装置であって、
前記画質調整手段は、
類別された前記主要被写体の種類に応じて変更される計算式に従って、前記色彩値と基準色彩値との差分が解消または低減されるように補正量を決定する補正量決定手段と、
前記決定された補正量を前記色彩値に適用して前記主要被写体データにおける少なくとも一部の画像データの画質を補正する画質補正手段とを備える画像処理装置。
【請求項１２】
請求項５ないし請求項１１のいずれかに記載の画像処理装置であって、
前記主要被写体画像データの特定は、前記画像データを複数の画像データ領域に分割し、各画像データ領域の位置情報と色域情報とを用いて実行される画像処理装置。
【請求項１３】
請求項１ないし請求項１２のいずれかに記載の画像処理装置において、
前記色域は、色相、彩度、明度をパラメータとする画像処理装置。
【請求項１４】
画像処理方法であって、
画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定し、
決定された主要被写体画像データの特性を取得し、
前記取得された特性に対応する補正条件を取得し、
前記取得された補正条件を用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画像処理方法。
【請求項１５】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理方法であって、
画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを特定し、
前記特定された主要被写体画像データの色彩値を取得し、
前記取得された色彩値を用いて前記主要被写体を類別し、
前記類別された主要被写体に対応する基準色彩値を取得し、
前記取得された色彩値と基準色彩値とを用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画像処理方法。

【書類名】明細書
【発明の名称】主要被写体に応じた画質の向上
【技術分野】
【０００１】
本発明は、画像データに対する画質調整処理技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
ディジタルスチルカメラ等において生成されたディジタル画像データに対しては、撮像後に任意の画質調整処理が可能であり、例えば、ユーザはレタッチソフトを用いて画質調整処理を行うことができる。一方で、的確な画質調整処理には、経験や慣れを要するため、ユーザの手を煩わせることなく基準値を用いた、いわゆる自動画質補正の技術が種々提案されている（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
【特許文献１】特開２００１－９２９５６号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、自動画質調整技術では、画像を特徴付ける主要被写体の細かな相違を考慮することなく一括りにして判別し、判定された主要被写体に対して画一的な画質調整処理が実行される。したがって、本来、主要被写体が有する詳細な特徴を活かした画質調整処理を実行することができず、必ずしも主要被写体を見栄え良く出力することができなかった。したがって、主要被写体のバリエーションに応じた画質調整処理技術が望まれる。
【０００５】
本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させることを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記課題を解決するために本発明の第１の態様は、画像処理装置を提供する。本発明の第１の態様に係る画像処理装置は、画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定する主要被写体画像データ決定手段と、決定された主要被写体画像データの特性を取得する特性取得手段と、前記取得された特性に対応する補正条件を取得する補正条件取得手段と、前記取得された補正条件を用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画質調整手段とを備えることを特徴とする。
【０００７】
本発明の第１の態様に係る画像処理装置によれば、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定し、決定された主要被写体画像データの特性に対応する補正条件を取得し、取得された補正条件を用いて主要被写体画像データの画質を調整することができる。したがって、画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させることができる。
【０００８】
本発明の第１の態様に係る画像処理装置において、前記補正条件は、前記取得された特性に対応する、補正基準値であり、前記画質調整手段は、前記取得した特性の値と前記補正基準値との差分を解消または低減するように前記主要被写体画像データの画質を調整しても良い。かかる場合には、主要被写体画像データの画質の基準値となる補正基準値に対して主要被写体画像データの画質を任意の程度にて近似または一致させることができる。
【０００９】
本発明の第１の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体画像データは、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体画像データに類別され、前記補正基準値は、類別された前記主要被写体画像データ毎に複数個用意されていても良い。かかる場合には、主要被写体画像データに対してさらに適合した画質調整を施すことが可能

となり、主要被写体の画質をさらに向上させることができる。
【００１０】
本発明の第１の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体画像データの決定は、前記画像データを複数の画像データ領域に分割し、各画像データ領域の位置情報と色域情報とを用いて実行されても良い。かかる場合には、主要被写体画像データの決定精度をより向上させることができる。
【００１１】
本発明の第２の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理装置を提供する。本発明の第２の態様に係る画像処理装置は、画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを特定する主要被写体画像データ特定手段と、前記特定された主要被写体画像データの色彩値を取得する色彩値取得手段と、前記取得された色彩値を用いて前記主要被写体を類別する主要被写体類別手段と、前記類別された主要被写体に対応する基準色彩値を取得する基準色彩値取得手段と、前記取得された色彩値と基準色彩値とを用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画質調整手段とを備えることを特徴とする。
【００１２】
本発明の第２の態様に係る画像処理装置によれば、特定された主要被写体画像データの色彩値を用いて主要被写体を類別し、類別された主要被写体に対応する基準色彩値を取得し、取得された色彩値と基準色彩値とを用いて主要被写体画像データの画質を調整することができる。したがって、画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させることができる。
【００１３】
本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記画質調整手段は、
前記色彩値と基準色彩値との差分が解消または低減されるように補正量を決定する補正量決定手段と、前記決定された補正量を前記色彩値に適用して前記主要被写体領域における画像データの画質を補正する画質補正手段とを備えても良い。かかる場合には、主要被写体の基準値となる基準色彩値に対して主要被写体領域における画像データの画質を任意の程度にて近似または一致させることができる。
【００１４】
本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記補正量決定手段は、前記差分の符号に応じて変更される計算式に従って前記補正量を決定するものとしても良い。
【００１５】
これによれば、色彩値と基準色彩値との差分の符号に応じて、柔軟な画質調整をすることができる。
【００１６】
本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、更に、前記画像データにおいて前記補正量以下の低補正量で補正をする対象となる低補正対象データを、前記色彩値に基づいて決定する低補正対象データ決定手段と、前記低補正量を前記色彩値に適用して前記低補正対象データの画質を補正する低補正実行手段とを備えるものとしても良い。
【００１７】
本発明によれば、低補正対象データに対して低補正量で補正をすることにより、主要被写体画像データの画像部分と他の画像部分との間に違和感が生じる事態を抑制し、画像全体としての調和を図ることができる。
【００１８】
前記低補正対象データは、前記画像データにおける前記主要被写体画像データ以外のデータであっても良い。また、前記低補正対象データは、少なくとも一部が前記主要被写体画像データに含まれているデータであっても良い。低補正対象データの少なくとも一部が主要被写体画像データに含まれている場合、その含まれている部分は、低補正実行手段により補正するものとしても良い。あるいは、画質調整手段により補正するものとしても良い。

【００１９】
本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体は、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体に類別され、前記基準色彩値は、類別された前記主要被写体毎に複数個用意されていても良い。かかる場合には、主要被写体画像データに対してさらに適合した画質調整を施すことが可能となり、主要被写体の画質をさらに向上させることができる。
【００２０】
本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記画質調整手段は、類別された前記主要被写体の種類に応じて変更される計算式に従って、前記色彩値と基準色彩値との差分が解消または低減されるように補正量を決定する補正量決定手段と、前記決定された補正量を前記色彩値に適用して前記主要被写体データにおける少なくとも一部の画像データの画質を補正する画質補正手段とを備えものとしても良い。
【００２１】
これによれば、異なる色域毎に類別された主要被写体の種類に応じて、柔軟な画質調整をすることができる。
【００２２】
本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体画像データの特定は、前記画像データを複数の画像データ領域に分割し、各画像データ領域の位置情報と色域情報とを用いて実行されても良い。かかる場合には、主要被写体画像データの決定精度をより向上させることができる。
【００２３】
本発明の第１または第２の態様に係る画像処理装置において、前記色域は、色相、彩度、明度をパラメータとしても良い。かかる場合には、主要被写体の決定、類別をより精度良く実行することができる。
【００２４】
本発明の第３の態様は、画像処理方法を提供する。本発明の第３の態様に係る画像処理方法は、画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定し、決定された主要被写体画像データの特性を取得し、前記取得された特性に対応する補正条件を取得し、前記取得された補正条件を用いて前記主要被写体画像データの画質を調整することを特徴として備える。
【００２５】
本発明の第３の態様に係る画像処理方法によれば、本発明の第１の態様に係る画像処理装置と同様の作用効果を得ることができると共に、本発明の第３の態様に係る画像処理方法は、本発明の第１の態様に係る画像処理装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。
【００２６】
本発明の第４の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理方法を提供する。本発明の第４の態様に係る画像処理方法は、画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを特定し、前記特定された主要被写体画像データの色彩値を取得し、前記取得された色彩値を用いて前記主要被写体を類別し、前記類別された主要被写体に対応する基準色彩値を取得し、前記取得された色彩値と基準色彩値とを用いて前記主要被写体画像データの画質を調整することを特徴として備える。
【００２７】
本発明の第４の態様に係る画像処理方法によれば、本発明の第２の態様に係る画像処理装置と同様の作用効果を得ることができると共に、本発明の第４の態様に係る画像処理方法は、本発明の第２の態様に係る画像処理装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。
【００２８】
本発明の第３または第４の態様に係る方法は、この他にも、プログラム、およびプログ

ラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記録媒体としても実現され得る。
【発明を実施するための最良の形態】
【００２９】
以下、本発明に係る画像処理装置、および画像処理方法について図面を参照しつつ、実施例に基づいて説明する。
【００３０】
図１および図２を参照して本実施例に係る画像処理装置を含む画像処理システムについて説明する。図１は本実施例に係る画像処理装置を含む画像処理システムの概略構成を示す説明図である。図２は本実施例に係る画像処理装置の概略構成を示す説明図である。
【００３１】
画像処理システムは、画像データ生成装置としてのディジタルスチルカメラ１０、画像データＧＤに対する画像処理を実行する画像処理装置としての表示装置２０、パーソナルコンピュータ３０、カラープリンタ４０を備えている。
【００３２】
ディジタルスチルカメラ１０は、光の情報をディジタルデバイス（ＣＣＤや光電子倍増管といった光電変換素子）に結像させることによりディジタル画像データを取得（生成）するカメラである。ディジタルスチルカメラ１０は、例えば、各構成画素に対してＲ、Ｇ、Ｂの各フィルタが所定の規則に従って配置されたＣＣＤを備え、被写体に対応したディジタル画像データを生成する。より具体的には、Ｒフィルタを有する画素においては、Ｒ成分の画素データを直接取得する他、周囲の画素データを基にしてＧ成分、Ｂ成分の画素データを補間演算によって生成する。生成された画像データは、記憶装置としてのメモリカードＭＣに保存される。ディジタルスチルカメラ１０における画像データの保存形式としては、非可逆圧縮保存方式としてＪＰＥＧデータ形式、可逆圧縮保存方式としてＴＩＦＦデータ形式が一般的であるが、この他にもＲＡＷデータ形式、ＧＩＦデータ形式、ＢＭＰデータ形式等の保存形式が用いられ得る。なお、画像データ生成装置としては、この他にもスキャナ等の撮像装置が用いられても良い。
【００３３】
表示装置２０は、画像を表示するための表示ディスプレイ２１を有する、例えば、電子式の写真フレームとして機能する表示装置であり、スタンドアローンにて後述するカラープリンタ４０における画像処理と同等の画像処理を画像データに対して実行し、出力画像を表示する。表示装置２０は、例えば、記憶媒体、赤外線通信および電波式通信といった無線通信を介して、あるいは、ケーブルを介してディジタルスチルカメラ１０、ネットワーク上のサーバ（図示しない）から画像データを取得する。表示ディスプレイ２１は、例えば、液晶表示ディスプレイ、有機ＥＬ表示ディスプレイであり、各表示ディスプレイパネル毎に独自の画像出力特性を有する。
【００３４】
パーソナルコンピュータ３０は、例えば、汎用タイプのコンピュータであり、ＣＰＵ、ＲＡＭ、ハードディスク等を備えて、後述するカラープリンタ４０における画像処理と同等の画像処理を実行する。パーソナルコンピュータ３０は、この他にも、メモリカードＭＣを装着するためのメモリカードスロット、ディジタルスチルカメラ１０等からの接続ケーブルを接続するための入出力端子を備えている。
【００３５】
カラープリンタ４０は、カラー画像の出力が可能なプリンタであり、本実施例では、スタンドアローンにて、画像データに対する画像処理を実行して、画像を出力する。カラープリンタ４０は、図２に示すように、制御回路４１、入出力操作部４２、印刷画像出力部４３、メモリカードスロット４４、データ入出力部４５を備えている。
【００３６】
制御回路４１は、画像データに対する画像処理、解析処理等の各種演算処理を実行する中央演算装置（ＣＰＵ）４１１、画像処理が施された画像データ、演算結果等の各種データを一時的に格納するランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）４１２、ＣＰＵ１１１によって

実行されるプログラム、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を識別するための被写体判定条件の各パラメータを示すテーブル等を格納するリードオンリメモリ（ＲＯＭ）／ハードディスクドライブ（ＨＤＤ）４１３を備えている。

【００３７】

入力操作部４２は、外部からの入力を受け付けるインターフェース部であり、例えば、キー操作部、スクロール操作部、タッチパネル式操作部として実現される。

【００３８】

印刷画像出力部４３は、制御回路４１から出力される印刷用画像データに基づいて、例えば、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）、イエロー（Ｙ）、ブラック（Ｋ）の４色の色インクを印刷媒体上に噴射してドットパターンを形成することによって画像を形成するインクジェット方式の印刷画像出力部である。あるいは、カラートナーを印刷媒体上に転写・定着させて画像を形成する電子写真方式の印刷画像出力部である。色インクには、上記４色に加えて、ライトシアン（薄いシアン、ＬＣ）、ライトマゼンタ（薄いマゼンタ、ＬＭ）、ブルー、レッドを用いても良い。

【００３９】

メモリカードスロット４４は、各種メモリカードを装填するための装填部であり、メモリカードスロット１４に装填されたメモリカードに対する読み出しまたは書き込みは、制御回路４１によって実行される。

【００４０】

データ入出力部４５は、接続ケーブルＣＶ等が接続される端子、信号変換処理機能を有し、外部器機との間で画像データをやりとりするために用いられる。

【００４１】

図３を参照してカラープリンタ４０が備える制御回路４１によって実現されるモジュールの概略について説明する。図３は本実施例に係るカラープリンタ４０が備える制御回路４１によって実現される機能モジュールのブロック図である。なお、図３に示す各モジュールは、ＣＰＵ４１１単独で、あるいは制御回路４１として実現され、また、ハードウェア、ソフトウェアのいずれによっても実現され得る。

【００４２】

画像データは、画像データ取得モジュールＭ１によって制御回路４１に取得され、主要被写体画像データ決定モジュールＭ２に送られる。主要被写体画像データ決定モジュールＭ２は、画像データを複数の領域（複数の画素データ群）に分割し、各分割領域毎に色域情報および位置情報を取得する。主要被写体画像データ決定モジュールＭ２は、取得した各分割領域の色域情報および位置情報と、主要被写体判別情報とを用いて、画像を特徴付ける主要被写体に対応する画像データの領域、すなわち主要被写体画像データを決定する。なお、主要被写体は、同一種または異種の主要被写体が画像中に１または複数存在し得る。

【００４３】

主要被写体および主要被写体に対応する画像データの領域が決定されると、特性取得モジュールＭ３は、主要被写体画像データについての特性（例えば、統計値、色彩値）を取得する。補正条件取得モジュールＭ４は、取得した主要被写体画像データの特性（例えば、統計値、色彩値）に対応する補正条件を取得する。補正条件は、各主要被写体種毎に複数用意されており、主要被写体の特性に応じてより適切な画質調整が可能となる。

【００４４】

画質調整モジュールＭ５は、取得した補正条件を適用して主要被写体画像データに対する画質調整処理を実行する。主要被写体が複数存在する場合には、画質調整モジュールＭ５は、各主要被写体に対応する画像データ領域に対して画質調整処理を実行する。画質調整モジュールＭ５はまた、補正条件として補正基準値を取得し、主要被写体画像データの特性値と補正基準値との差分を解消または低減するように補正量を決定し、決定した補正量を適用することで主要被写体画像データの画質を調整しても良い。補正のレベルの決定は、一律であってもよく、あるいは、画像データに関連づけられている画像データに対す

る画像処理条件を指定する画像処理制御情報に従って決定されても良い。
【００４５】
補正条件取得モジュールＭ４に代えて、主要被写体類別モジュールＭ６および基準色彩値取得モジュールＭ７を備えても良い。主要被写体類別モジュールＭ６は、取得した主要被写体対応データを用いて主要被写体をさらに詳細に、たとえば、明るい空、普通の空、暗い空に類別する。基準色彩値取得モジュールＭ７は、類別された主要被写体に対応する基準色彩値を取得する。すなわち、類別された主要被写体の理想的な色彩値、たとえば、明るい空、普通の空、暗い空の理想的な色彩値を取得する。
【００４６】
補正量決定モジュールＭ５１は、主要被写体画像データおよび取得された基準色彩値との色域差を低減または解消するように補正量を決定する。補正のレベルの決定は、一律であってもよく、あるいは、画像データに関連づけられている画像データに対する画像処理条件を指定する画像処理制御情報に従って決定されても良い。
【００４７】
画質補正モジュールＭ５２は、決定された補正量を主要被写体画像データに適用して、主要被写体画像データに対する画質補正を実行する。主要被写体が複数存在する場合には、画質補正処理は、各主要被写体に対応する画像データ領域に対して実行される。
【００４８】
画像出力モジュールＭ８は、画質調整が施された画像データを用いて出力画像を出力する。
【００４９】
図４～図１１を参照して、本実施例に係る画像処理装置としてのカラープリンタ４０にて実行される主要被写体判別処理について説明する。図４は処理対象となる画像の一例を模式的に示す説明図である。図５は本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体判定処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。図６は本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。図７は画像データの領域（画素データ群）の解析結果の一例を示す説明図である。図８は本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の他の過程を模式的に示す説明図である。図９は図８に続く主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。図１０は画素データ群を示す色相を決定するために用いられる判定しきい値を格納するテーブルの一例を模式的に示す説明図である。図１１は画素データ群（色域領域）に対応する被写体を決定するために用いられる被写体判定条件の一例を示す説明図である。
【００５０】
本処理ルーチンの対象となる画像データＧＤは図４に示す画像に対応する画像データＧＤである。以下の説明で用いる、画像上方、画像中央、画像下方、画像縁部はそれぞれ図４に示す部位、領域を指す。
【００５１】
図５の処理ルーチンは、例えば、カラープリンタ４０のメモリスロット４４にメモリカードＭＣが差し込まれたとき、あるいは、ケーブルＣＶを介してカラープリンタ４０にディジタルスチルカメラ１０が接続されたときに開始される。
【００５２】
制御回路４１（ＣＰＵ４１１）は、画像処理を開始すると、選択された画像データＧＤを取得してＲＡＭ４１２に一時的に格納する（ステップＳ１００）。一般的に、ディジタルスチルカメラ１０において生成された画像データＧＤは、ＹＣｂＣｒデータであるため、ＣＰＵ４１１は、選択された画像データＧＤが開かれるとＹＣｂＣｒデータをＲＧＢデータへと変換する。画像データＧＤの選択は、例えば、カラープリンタ４０と有線または無線にて接続されているディジタルスチルカメラ１０上において行われていても良く、あるいは、カラープリンタ４０上において、メモリカードＭＣに格納されている画像データＧＤの中から選択されても良い。さらには、ネットワークを介してサーバ上に格納されて

いる複数の画像データＧＤから選択されても良い。

【００５３】

ＣＰＵ４１１は、選択された画像データＧＤを図６に示すように複数の領域、例えば６４の領域（画素データ群）に分割する（ステップＳ１１０）。ただし、図６は説明を容易にするため画像データＧＤがメモリ上に展開された仮想状態を模式的に示している。具体的に説明すると、画像データＧＤは複数の画素データから構成されており、各画素データには、例えば、ｘ－ｙ座標で示される位置情報が割り振られている。そこで、位置情報を利用して、画像を複数の領域に分割した各領域と各領域に対応する画素データ群とを対応付けることで、図６に示すように画像の分割領域と画像データＧＤの仮想的な分割領域とを対応付けることができる。本明細書中では、画像の分割領域に併せて分割された画像データＧＤの分割単位を、画像データＧＤの領域または画素データ群という。

【００５４】

ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤを領域単位にて解析し（ステップＳ１２０）、画像データＧＤの各領域の色域（色彩値）を決定する（ステップＳ１３０）。以降の説明では説明を簡潔にするため、色域のパラメータとして色相を用いる場合について説明する。具体的には、ＣＰＵ４１１は、例えば、ＲＧＢ画像データＧＤをＨＳＶ画像データに変換し、画像データの各領域単位にて色相について、図７に示すようなヒストグラムを生成する。ここで、ＨＳＶ色空間は、色相Ｈ、彩度Ｓ、輝度Ｖによって画像データＧＤを表す色空間である。画像データＧＤの色相Ｈは、この他にもＨＳＬ色空間へと画像データＧＤを変換することによっても得ることができる。ＲＧＢ画像データＧＤをＨＳＶ画像データへと変換するにあたっては、Ｒ，Ｇ，Ｂ成分を有する各画素データに対して以下の式（１）～（３）が適用される。

【００５５】

【数１】

R＝Vmax　　$$H=\frac{\pi}{3}\left(\frac{G-B}{V\max-V\min}\right)$$　　式(1)

G＝Vmax　　$$H=\frac{\pi}{3}\left(2+\frac{B-R}{V\max-V\min}\right)$$　　式(2)

B＝Vmax　　$$H=\frac{\pi}{3}\left(4+\frac{R-G}{V\max-V\min}\right)$$　　式(3)

【００５６】

ここで、Ｖmax＝max{R, G, B}、Ｖmin＝min{R, G, B}である。Ｖmax＝Ｖminの場合には、色相は不定（無彩色）となる。また、色相Ｈ＜０の場合には、算出された色相Ｈに２πを加える。この結果、色相Ｈの値域は０～２πとなるが、本実施例では、値域を０～３６０度として色相Ｈを表す。

【００５７】

図７に示すヒストグラムにおいて、肌色に対応する色相範囲はＲfl、緑色に対応する色相範囲はＲgr、空色に対応する色相範囲はＲsk、赤色に対応する色相範囲はＲrdにてそれぞれ示されている。図７に例示するヒストグラムでは、空色の色相が高い頻度で現れており、解析の対象となった画像データＧＤの領域が空を中心とする被写体に対応するものであることが推察できる。

【００５８】

ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤの各領域を構成する全画素データ数に対する特定の色相を示す画素データ数の割合を求め、その中で最も高い割合を示す特定の色相範囲の割合

を最大割合Ｈumaxに決定する。具体的には、各画素データは、Ｒ、Ｇ、Ｂ成分によって特定の色相を表しているので、特定の色相について各色相を示す画素データ数をそれぞれ算出し、次の式（４）を用いて、画像データＧＤの各領域における各色相の割合Ｈurateを算出する。

【００５９】

【数２】

$$Hurate = \frac{\text{特定色相の画素データ数}}{\text{領域内の全画素データ数}} \quad \text{式（4）}$$

【００６０】

ＣＰＵ４１１は、各色相の割合Ｈurateと画像データＧＤの各領域の色相（各領域を代表する色相、各領域が示す色相）を判定するための色相判定しきい値（Ｈuref_sk、Ｈuref_gr、Ｈuref_fl、Ｈuref_rd）を用いて（図１０参照）、画像データＧＤの各領域の色相を決定する。ここで、色相判定しきい値は、色相毎に値が異なっており、複数の色相が色相判定しきい値を満たす場合には、例えば、より低い（小さい）値の色相判定しきい値に対応する色相を、画像データＧＤの領域の色相とすればよい。

【００６１】

ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤの各領域について色相を決定すると、隣接する同一色域の領域を関連付けて、色域領域を決定する（ステップＳ１４０）。ここで、色域領域は、画像データ上における主要被写体に対応する領域、すなわち、主要被写体画像データと同義である。色域領域の決定は、具体的には次の通り実行される。図６に示すように、左上の領域（０，０）から矢印Ｘが示す方向へと各領域を走査して各領域の色域を判定し、同一の色域の領域については同一の符号を付していく。図６の例では、空色の色相を示す領域にはＳｎ、肌色の色相を示す領域にはＦｎの符号、赤色の色相を示す領域にはＲｎが付される（ｎは同一色相の色域領域を区別するための番号）。ＣＰＵ４１１は、右上の領域（７，０）に到達したところで、矢印Ｙが示す方向へ１つ移動し、同様にして矢印Ｘが示す方向へと領域の走査、領域の色域の判定を右下の領域（７，７）まで繰り返して実行する。図６の例では、空色の色域を示す色域領域が２つ（Ａ１、Ａ２）存在し、肌色の色域を示す色域領域が１つ（Ａ３）存在する。ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データに対する画質調整時に利用するために、各色域領域（主要被写体画像データ）についての色域の値をＲＡＭ４１２に一時的に格納する。

【００６２】

色域領域の決定処理の他の例について、図８および図９を参照して説明する。図８に示すように、この他の例では、当初、空色の色域を示す色域領域が３つ（Ａ４、Ａ５、Ａ６）存在し、肌色の色域を示す色域領域が１つ（Ａ７）存在する。これは、領域（０，３）の隣接領域に空色を示す領域が存在しないからである。しかしながら、領域（０，３）から始まる空色の色域領域Ａ５は領域（７，３）において空色の色域領域Ａ４の領域（７，２）と隣接する。そこで、ＣＰＵ４１１は、図９に示すように、空色の色域領域Ａ４と空色の色域領域Ａ５は同一の色域領域Ａ４であると判定し、色域領域Ａ５の各領域にはＳ１の符号をふり直し、新たに色域領域Ａ４を決定する。

【００６３】

ＣＰＵ４１１は、色域領域を決定すると、各色域領域、例えば、図６においてはＡ１～Ａ３の位置情報を取得する（ステップＳ１５０）。既述の通り、各領域を構成する画素データには予め位置情報が割り振られているので、例えば、この位置情報を利用して各色域領域の境界位置を特定し、各色域領域の位置情報として取得する。

【００６４】

ＣＰＵ４１１は、ＲＯＭ/ＨＤＤ４１３から位置条件（被写体判定条件）を取得する（ステップＳ１６０）。位置条件（被写体判定条件）は、色域領域が所定の被写体に該当するか否かを、色域領域の色域と位置情報にて判定するために用いられる判定条件であり、

例えば、図１１に示すようなテーブルとしてＲＯＭ/ＨＤＤ４１３に格納されている。具体的な手法の一例について説明する。

【００６５】

ＣＰＵ４１１は、先ず色域領域の色相に基づいて、各色域領域に対応する主要被写体候補を「空、緑、人」のいずれかに絞る。図６の例では、色域領域Ａ１、Ａ２は空色を示すため、「空」が主要被写体候補となり、色域領域Ａ３は肌色を示すため、「人（顔）」が主要被写体候補となる。

【００６６】

ＣＰＵ４１１は次に、色域領域Ａ１、Ａ２の位置情報と、空に対応する位置条件とを対比して主要被写体を決定し（ステップＳ１７０）、本処理ルーチンを終了する。位置条件は、空に対しては画像上方かつ画像縁部と接していることが、緑色に対しては画像下方かつ画像縁部と接していることが、肌色に対しては画像中央であることが規定されている。言い換えれば、位置条件は、空に対しては領域（ｘ，０）：０≦ｘ≦７、領域（０，ｙ）：０≦ｙ≦２、領域（７，ｙ）：０≦ｙ≦５のいずれかを含むことが規定されている。また、緑に対しては領域（ｘ，７）：０≦ｘ≦７、領域（０，ｙ）：４≦ｙ≦７、領域（７，ｙ）：４≦ｙ≦７のいずれかを含むことが規定されている。さらに、人に対しては領域（ｘ，ｙ）：２≦ｘ≦５、２≦ｙ≦５のいずれかを含むことが規定されている。

【００６７】

この条件を考慮すると、色域領域Ａ１は、位置条件を満たす領域、例えば、領域（０，０）を含むので、対応する主要被写体は「空」であると決定することができる。一方、色域領域Ａ２は、位置条件を満たす領域を含んでいないので、対応する主要被写体は「空」でないと決定することができる。色域領域Ａ２は、例えば、空色の被服に該当する。

【００６８】

色域領域Ａ３は、位置条件を満たす領域、例えば、領域（３，４）を含むので、対応する主要被写体は「人（顔）」であると決定することができる。

【００６９】

・主要被写体に応じた画質の調整

図１２および図１３を参照して判別された主要被写体に対応する画像データに対する画像処理について説明する。図１２は本実施例に係る画像処理装置によって実行される主要被写体に対する画質調整処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。図１３は主要被写体に対する画質調整処理において用いられる類別色彩値および補正基準値を格納するテーブルの一例を示す説明図である。

【００７０】

ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データの判定処理が終了した画像データＧＤを取得し（ステップＳ２００）、特定された主要被写体画像データ（画像データ上の主要被写体に対応する領域、色域領域）における色彩値を取得する（ステップＳ２１０）。なお、主要被写体画像データの色彩値は、主要被写体画像データを判定する際に取得し、ＲＡＭ４１２に格納済みである。

【００７１】

ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データの色彩値に基づいて、主要被写体を類別する（ステップＳ２２０）。すなわち、主要被写体画像データに対してより適切な画質調整処理を施すために、同一種の主要被写体を更に詳細な主要被写体に分類する。図１３の例では、空について、さらに詳細に、明るい空（薄曇りの空）、普通の空、暗い空（快晴の夏空）に分類するためにの類別色彩値が例示されている。類別色彩値は、例えば、複数の画像について統計的に求められた値が用いられる。具体的には、ＣＰＵ４１１は、次の式（５）を用いて、主要被写体画像データの色彩値（Ｈ，Ｓ，Ｂ）と図１３に示す類別色彩値（Ｈcs，Ｓcs，Ｂcs）との差分Ｃ（距離）を求め、差分Ｃ（距離）の最も小さい類別色彩値に対応する主要被写体を、主要被写体画像データが対応する詳細な主要被写体とする。ここで、ΔＨ＝Ｈcs－Ｈ、ΔＳ＝Ｓcs－Ｓ、ΔＢ＝Ｂcs－Ｂである。

【００７２】

【数３】

$$C = \sqrt{(\Delta H)^2 + (\Delta S)^2 + (\Delta B)^2} \qquad \text{式(5)}$$

【００７３】
ＣＰＵ４１１は、類別された主要被写体（詳細な主要被写体）に対応する補正基準値を取得する（ステップＳ２３０）。補正基準値は、たとえば、図１３に示すように、類別された各詳細主要被写体毎に、各種画質パラメータについて、各詳細主要被写体が最も見栄えよく出力されように設定されている。すなわち、補正基準値は、詳細主要被写体に関して理想的な各種画質パラメータの値を規定している。ここで、画質パラメータは、画像データの画質に関わるパラメータであり、例えば、シャドウ、ハイライト、明度、コントラスト、カラーバランス、記憶色補正のパラメータが含まれる。
【００７４】
ＣＰＵ４１１は、以降、ＲＧＢデータの画像データＧＤに対して各種処理を実行する。ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データを解析して、主要被写体画像データの特性値（統計値）を取得する（ステップＳ２４０）。特性値（統計値）には、例えば、主要被写体画像データ中におけるＲ、Ｇ、Ｂ成分のヒストグラム、最大輝度、最小輝度等が含まれる。
【００７５】
ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データの特性値と取得した補正基準値とを用いて、両者の差分を低減または解消するように補正量を算出する（ステップＳ２５０）。主要被写体画像データの特性値と取得した補正基準値の差分の低減の度合い、すなわち、補正のレベルの決定は、一律であってもよく、あるいは、画像データＧＤに画像処理制御情報が関連付けられている場合には、画像処理制御情報によって規定されている補正レベルに従って決定されても良い。ここで、画像処理制御情報は、関連付けられている画像データに対する画像処理条件を指定する情報であり、例えば、画質に関わる一または複数のパラメータの値が含まれている。
【００７６】
ＣＰＵ４１１は、算出された補正量を適用して主要被写体画像データに対する画質調整を実行する（ステップＳ２５０）。画質調整処理は、例えば、シャドウ、ハイライト、明度、コントラスト、カラーバランス、記憶色補正の各画質パラメータについては、撮像画像データＧＤのＲＧＢ成分の入力レベルと出力レベルとを対応付けるトーンカーブ（Ｓカーブ）を用いて実行される。トーンカーブを用いた画質調整処理では、各画質調整パラメータに対する補正量を用いて、ＲＧＢ成分またはＲ、Ｇ、Ｂの各成分について各トーンカーブが変更される。
【００７７】
具体的には、トーンカーブには、実験的に、各画質パラメータについて、補正量を適用するポイントが定められており、補正量が適用されることによって、そのポイントにおけるトーンカーブの通過点が変更され、入力－出力特性が変更される。したがって、主要被写体画像データに対して、変更後のＲ、Ｇ、Ｂ各トーンカーブを適用すれば、主要被写体画像データのＲＧＢの各成分について入力－出力変換が行われ、画質が調整された主要被写体画像データが得られる。
【００７８】
各画質パラメータに対する補正量を用いた画質調整処理（自動画質調整処理）についてまとめれば、例えば、以下のように具体的に実行される。なお、基準値とは補正基準値を意味する。
・コントラスト、シャドー、ハイライトについては、主要被写体画像データからシャドウポイントとハイライトポイントとを検出して基準値に基づき補正量を決定し、決定された補正量を用いてヒストグラムの伸張を実行する。また、輝度標準偏差に基づいて補正量を求め、求めた補正量を用いてトーンカーブを変更（補正）する。

・明るさについては、主要被写体画像データの領域から計算される輝度値に基づいて、画像が暗い（露出不足）か明るい（露出超過）であるかを判定し、基準値に基づいて補正量を取得し、取得した補正量を用いてトーンカーブの補正を実行する。
・カラーバランスについては、主要被写体画像データのＲ成分、Ｇ成分、Ｂ成分の各ヒストグラムからカラーバランスの偏りを分析し、Ｒ成分、Ｇ成分、Ｂ成分の各トーンカーブからＲＧＢ各成分に対する基準値に基づいてそれぞれの補正量を取得し、取得した補正量を用いてカラーバランスを調整する。
・彩度については、主要被写体画像データの彩度分布を分析し、基準値に基づいて補正量を決定し、決定した修正補正量を用いて、彩度の強調を実行する。
・シャープネスについては、主要被写体画像データの周波数とエッジの強度分布を解析し、基準値に基づいてアンシャープマスクの適用量（補正量）を決定し、決定された補正量（適用量）にてアンシャープマスクを実施することにより画質調整が実行される。基準値は、周波数分布に基づいて決定され、高周波画像データ（風景、植物等）ほど基準値が小さくなり、低周波画像データ（人物、空等）ほど基準値が大きくなる。また、アンシャープマスクの適用量は、エッジ強度分布に依存しており、ぼけた特性を有する画像データほどその適用量が大きくなる。

【００７９】

ＣＰＵ４１１は、先に判別された全ての主要被写体について画質調整処理が完了したか否かを判定し（ステップＳ２７０）、画質調整処理を行うべき主要被写体が残っている場合には（ステップＳ２７０：Ｎｏ）、ステップＳ２１０～ステップＳ２６０を再度実行する。ＣＰＵ４１１は、画質調整処理を行うべき主要被写体が残っていないと判定した場合には（ステップＳ２７０：Ｙｅｓ）、印刷用画像データを生成し（ステップＳ２８０）、本処理ルーチンを終了する。

【００８０】

以上説明したとおり、本実施例に係る画像処理装置としてのカラープリンタ４０によれば、画像データ全体ではなく、判別された主要被写体に対応する主要被写体画像データ毎に画質調整処理を実行することができる。したがって、画像に含まれる、各主要被写体に対して、それぞれ見栄えが良くなる画質調整処理を施すことができる。画像を特徴付ける被写体である主要被写体の見栄え（画質）が向上することによって、出力画像全体の画質をも向上させることができる。

【００８１】

また、判別された主要被写体をさらに詳細に分類し、分類された主要被写体毎に最適な画質調整処理を実行することができる。すなわち、特定された主要被写体をさらに特徴付けることによって、主要被写体画像データに対する画質調整処理の精度を向上させることができる。例えば、「空」が主要被写体である場合には、明るい空、普通の空、暗い空、鮮やかな空、くすんだ空、青い空、赤い空ではそれぞれ、見栄えが良い、画質が高いとされる基準は異なる。したがって、同じ空であっても、どのような「空」であるかをより詳細に特定し、特定された空に最も適した画質調整処理を実行することによって、主要被写体の見栄えをさらに向上させることができる。

【００８２】

・その他の実施例：

（１）上記実施例では、主要被写体画像データに対する画質調整処理がＲＧＢデータの主要被写体画像データに対して、すなわち、ＲＧＢ色空間にて、実行されているが、ＨＳＶ画像データの主要被写体画像データ、すなわち、ＨＳＶ色空間にて実行されてもよい。かかる場合には、ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データの色彩値と基準色彩値とを用いて、両者の差分を低減または解消するように補正量を算出する。基準色彩値は、詳細主要被写体画像を見栄え良く出力するための色彩値であり、例えば、図１４に示すように、類別された各詳細主要被写体画像に対して、色相Ｈ、彩度Ｓ、明度（輝度）Ｖについてそれぞれ規定されている。図１４は主要被写体に対する画質調整処理において用いられる基準色彩値を格納するテーブルの一例を示す説明図である。

【００８３】
色彩値を用いた補正量の決定処理は、両色彩値の差分を低減または解消するように実行され、両色彩値の差分の低減の度合い、すなわち、補正のレベルの決定は、一律であってもよく、あるいは、画像データＧＤに画像処理制御情報が関連付けられている場合には、画像処理制御情報によって規定されている補正レベルに従って決定されても良い。色彩値を用いる場合には、ＨＳＶ色空間にて画質調整処理が実行されるので、より正確な画質調整処理を実行することができる。すなわち、画質調整処理の精度を向上させることができる。
【００８４】
ＨＳＢ色空間において画質調整処理が実行される場合には、基準色彩値を用いることなく、類別色彩値を用いて補正量を決定しても良い。すなわち、類別色彩値と基準色彩値とは、必ずしも別の色彩値である必要はなく、詳細主要被写体の理想、目標となるべき色彩値を類別色彩値として用いる場合には、基準色彩値としても用いられ得る。かかる場合には、主要被写体画像の類別処理と補正量の決定処理を同時に実行することができる。
【００８５】
（２）上記実施例において、一の画像データ中に異なる種類の主要被写体画像データが含まれる場合には、異種主要被写体画像データの存在を考慮して各主要被写体画像データに適用される補正量を決定しても良い。かかる場合には、画質調整によって各主要被写体画像データがそれぞれ目立ってしまう（浮き上がってしまう）事態を抑制し、画像全体としての調和を図ることができる。具体的には、例えば、各主要被写体画像データの境界部分における補正量を低減させたり、補正の指標となる補正基準値、基準色彩値として、各主要被写体の相互距離に応じて重み付処理が施された補正基準値、基準色彩値を用いることによって実行され得る。
【００８６】
（３）上記実施例では「空」を主要被写体の例として用いているが、この他にも、「人（顔）、「植物」等についても同様の効果を得ることができる。例えば、「人（顔）」の場合には、薄ピンク系の肌、薄黄色系の肌、濃い黄色系の肌、濃い茶系の肌とに分類することが可能である。また、「植物」の場合には、淡い緑（新緑）、濃い緑（常緑樹）、中間の緑とに分類することが可能である。
【００８７】
（４）上記実施例では、色域領域の位置情報として色域領域を構成する各領域の位置情報を用いているが、色域領域を構成する各画素データの位置情報を用いても良い。かかる場合には、より具体的に、位置条件との対比を行うことが可能となり、色域領域の位置判定精度をさらに向上させることができる。
【００８８】
上記実施例では、主要被写体の判定に際して、同一色域を有する隣接領域を関連付けた色域領域を用いているが、色域領域を用いることなく領域単位、または画素データ単位にて主要被写体の判定を行っても良い。領域単位で主要被写体の判定が行われる場合には、先ず、各領域について対応する主要被写体を決定し、後に同一の主要被写体に対応する全領域をまとめることにより、主要被写体に対応する画像データＧＤの領域を形成することができる。より詳細には、位置条件（被写体判定条件）として、所定の主要被写体に対応する領域が満たすべき領域の色域および位置情報を規定しておき、各領域の色域および位置情報と対比することによって実行される。
【００８９】
あるいは、画素データ単位で主要被写体の判定が行われる場合には、先ず、各画素データについて対応する主要被写体を決定し、後に同一の主要被写体に対応する全画素データをまとめることにより、主要被写体に対応する画像データＧＤの領域（画素データ群）を形成することができる。より詳細には、位置条件（被写体判定条件）として、所定の主要被写体に対応する画素データが満たすべき領域の色域および位置情報を規定しておき、各画素データの色域および位置情報と対比することによって実行される。かかる場合には、

色域および位置の両面から、より正確に主要被写体を特定することができる。
【００９０】
（５）上記実施例では画像データＧＤの各領域（画素データ群）の色域のパラメータとして色相Ｈのみを用いた場合について説明しているが、色相Ｈに加えて、彩度Ｓ、明度（輝度）Ｖの少なくとも１つをパラメータとして加え、総合的に判断しても良い。さらに、ＨＳＶ色空間に代えて、ＲＧＢ色空間、または、ＹＣｂＣｒ色空間にて、画像データＧＤの各領域（画素データ群）の色域を特定しても良い。
【００９１】
（６）上記実施例では、画像処理装置として、カラープリンタ４０が用いられているが、この他にも、表示装置２０、パーソナルコンピュータ３０が用いられても良い。かかる場合にも上記実施例と同等の効果を得ることができる。
【００９２】
（７）上記実施例では、画像処理がソフトウェア的に、すなわちコンピュータプログラムの態様にて実行されているが、上記各処理（ステップ）を実行する論理回路を備えた画像処理ハードウェア回路を用いて実行されてもよい。かかる場合には、４１１の負荷を軽減することができると共に、より高速な各処理を実現することができる。画像処理ハードウェア回路は、例えば、表示装置２０およびカラープリンタ４０に対しては実装回路として、パーソナルコンピュータ３０に対してはアドオンカードとして実装され得る。
【００９３】
（８）以下、上記その他の実施例（１）の一例を詳細に説明する。一例において、主要被写体画像データが他の画像データから浮き上がる事態を、低補正対象データを設けることにより抑制する方法についても説明する。図１５は、詳細に類別された主要被写体に対して画像調整処理を実行する際に用いられる各種の値を格納したテーブルを示す説明図である。詳細に類別された主要被写体は、以下、類別主要被写体と呼ぶ。格納されている各種の値は、「類別色彩値」「基準色彩値」「係数」である。「係数」については後述する。これらの値を用いて補正量及び低補正対象データを算出する。なお、図１５における類別主要被写体の種類は（３）で述べたものである。
【００９４】
補正量の算出においては、主要被写体画像データの色彩値と類別色彩値に基づいて、主要被写体を類別した後（図１２のステップＳ２２０）、基準色彩値と主要被写体画像データの色彩値の差分を求める。ここでいう主要被写体画像データの色彩値とは、主要被写体画像データの各画素における色彩値の平均値である。以下、その平均値を（ＡｖｅＨ，ＡｖｅＳ，ＡｖｅＶ）と示す。
【００９５】
なお、彩度や明度に関する色彩値及び基準色彩値は、０以上１００以下の数値で表現し、色彩値及び基準色彩値が大きい値であればあるほど、彩度や明度が高いことを示す。色相に関する色彩値及び基準色彩値は、０以上３６０以下の数値で表現する。色相環において、色相レッドの値を０で表現し、レッド→イエロ→グリーン→シアン→ブルー→マゼンタ→レッドと色相環を周回するに従って色相を表現する値を大きくする。色相環を１周してレッドに戻ったところで、色相レッドは３６０で表現する。つまり、色相レッドは０または３６０で表現する。
【００９６】
主要被写体が「明るい空」と類別された場合、基準色彩値と主要被写体画像データの色彩値の差分（ｄｉｆＨ，ｄｉｆＳ，ｄｉｆＶ）は、図１５のテーブルを参照し、式（６ａ）～式（６ｃ）に従って求めることができる。
ｄｉｆＨ　＝　Ｈｒｅｆｓｂ　－　ＡｖｅＨ　・・・（６ａ）
ｄｉｆＳ　＝　Ｓｒｅｆｓｂ　－　ＡｖｅＳ　・・・（６ｂ）
ｄｉｆＶ　＝　Ｖｒｅｆｓｂ　－　ＡｖｅＶ　・・・（６ｃ）
【００９７】
差分の正負により、補正の方向が定まる。すなわち、彩度や明度などの差分が正の場合

は、彩度や明度などを上げる方向に補正し、彩度や明度などの差分が負の場合は、彩度や明度などを下げる方向に補正する。色相の差分が正の場合は、色相値を大きくする方向に色相を補正し、色相の差分が負の場合は、色相値を小さくする方向に補正する。色相値を大きくする方向は、色相環における、イエロ→シアンの方向や、シアン→マゼンタの方向や、マゼンタ→イエロの方向である。色相に関する色彩値を小さくする方向は、色相環における、シアン→イエロの方向や、マゼンタ→シアンの方向や、イエロ→マゼンタの方向である。

【００９８】

次に、求められた差分に「係数」を掛けて、仮補正量を求める。「係数」は、図１５に示したように「色相」「彩度」「明度」についてそれぞれ２種類存在する。差分（ｄｉｆＨ，ｄｉｆＳ，ｄｉｆＶ）が、正の場合は括弧内における左側の係数を使用し、負の数の場合は括弧内における右側の係数を使用する。すなわち、図１５では補正の方向に応じた係数が定められている。「明るい空」の仮補正量（ｔｒａＨ，ｔｒａＳ，ｔｒａＶ）は、図１５のテーブルの一行目を参照し、式（７ａ１）～式（７ｃ２）に従って求めることができる。

（ｉｆ　ｄｉｆＨ≧０）　ｔｒａＨ　＝　ｄｉｆＨ　×　０　・・・（７ａ１）
（ｉｆ　ｄｉｆＨ＜０）　ｔｒａＨ　＝　｜ｄｉｆＨ｜　×　１　・・・（７ａ２）
（ｉｆ　ｄｉｆＳ≧０）　ｔｒａＳ　＝　ｄｉｆＳ　×　０　・・・（７ｂ１）
（ｉｆ　ｄｉｆＳ＜０）　ｔｒａＳ　＝　｜ｄｉｆＳ｜　×　１　・・・（７ｂ２）
（ｉｆ　ｄｉｆＶ≧０）　ｔｒａＶ　＝　ｄｉｆＶ　×　０　・・・（７ｃ１）
（ｉｆ　ｄｉｆＶ＜０）　ｔｒａＶ　＝　｜ｄｉｆＶ｜　×　０　・・・（７ｃ２）

【００９９】

補正量（ｅｎｈＨ，ｅｎｈＳ，ｅｎｈＶ）は、仮補正量の平方根である。この理由は、補正量の変化が緩やかになるようにするためである。即ち、補正量は以下の式（８ａ）～式（８ｃ）により求めることができる。

ｅｎｈＨ　＝　ｓｉｇｎ（ｄｉｆＨ）・（ｔｒａＨ）$^{1/2}$　・・・（８ａ）
ｅｎｈＳ　＝　ｓｉｇｎ（ｄｉｆＳ）・（ｔｒａＳ）$^{1/2}$　・・・（８ｂ）
ｅｎｈＶ　＝　ｓｉｇｎ（ｄｉｆＶ）・（ｔｒａＶ）$^{1/2}$　・・・（８ｃ）

ここで、ｓｉｇｎ（ｘ）は任意の数ｘの符号を示す関数であり、ｘ＞０であればｓｉｇｎ（ｘ）は＋１、ｘ＜０であればｓｉｇｎ（ｘ）は－１、ｘ＝０であればｓｉｇｎ（ｘ）は０を示す。ここでは、補正量（ｅｎｈＨ，ｅｎｈＳ，ｅｎｈＶ）は仮補正量の平方根にするものとしたが、これに限らず、補正量（ｅｎｈＨ，ｅｎｈＳ，ｅｎｈＶ）に仮補正量をそのまま用いるものとしても良い。

【０１００】

なお、補正量（ｅｎｈＨ，ｅｎｈＳ，ｅｎｈＶ）は式（９ａ）～式（９ｃ）で表現することができる。

ｅｎｈＨ　＝　ｓｉｇｎ（ｄｉｆＨ）・（｜ｄｉｆＨ｜×Ａ１）$^{1/2}$　・・・（９ａ）
ｅｎｈＳ　＝　ｓｉｇｎ（ｄｉｆＳ）・（｜ｄｉｆＳ｜×Ａ２）$^{1/2}$　・・・（９ｂ）
ｅｎｈＶ　＝　ｓｉｇｎ（ｄｉｆＶ）・（｜ｄｉｆＶ｜×Ａ３）$^{1/2}$　・・・（９ｃ）

ここで、Ａ１は色相の係数、Ａ２は彩度の係数、Ａ３は明度の係数である。

【０１０１】

以上の補正量算出方法では、係数Ａ１～Ａ３に、類別主要被写体の種類、及び補正の方向（色彩値の差分（ｄｉｆＨ，ｄｉｆＳ，ｄｉｆＶ）の正負）に応じて適正な値を設定することで、類別主要被写体の種類及び補正の方向に応じた補正量を算出することができる。なお、ここでは、類別主要被写体の種類及び補正の方向に応じた補正量を算出しているが、類別主要被写体の種類及び補正の方向のうちの少なくとも一方に応じた補正量を算出するものとしても良い。補正の方向のみに応じた補正量を算出する場合は、主要被写体が詳細に類別されている必要はなく、主要被写体は少なくとも「空」「緑」などに類別されていれば良い。

【０１０２】

類別主要被写体の種類及び補正の方向のうちの少なくとも一方に応じた補正量を算出する方法は、以上のように係数Ａ１～Ａ３を用いる方法に限らず、一般に、類別主要被写体の種類及び補正の方向のうちの少なくとも一方に応じて変更される計算式に従って補正量を算出するものとしても良い。

【０１０３】

式（９ａ）～式（９ｃ）において、補正量（ｅｎｈＨ，ｅｎｈＳ，ｅｎｈＶ）は、基準色彩値と主要被写体画像データの色彩値の差分（ｄｉｆＨ，ｄｉｆＳ，ｄｉｆＶ）を低減または解消するように決定されており、色彩値の差分の低減の度合いは、係数Ａ１～Ａ３（以下、まとめて係数Ａという）の値を変更することにより調整可能であることが分かる。係数Ａは、実際の主要被写体画像データの色彩値をどの程度変更するかを示し、主要被写体画像データが画像全体の中で違和感を生じないように、類別主要被写体の種類及び補正の方向に応じて設定される。

【０１０４】

ここでの例では、係数Ａとして０，１，２，４のいずれかの値を設定することにより補正量を算出する。例えば、Ａ＝０の場合は補正をしないことを意味し、Ａ＝１の場合は、普通程度の補正を、Ａ＝２の場合はやや強い補正を、Ａ＝４の場合は強い補正をすることを意味する。

【０１０５】

なお、式（９ａ）より、Ａ＞｜ｄｉｆＨ｜の場合は、補正量の絶対値｜ｅｎｈＨ｜が、基準色彩値と主要被写体画像データの色彩値の差分の絶対値｜ｄｉｆＨ｜より大きくなるので、主要被写体画像データの色彩値が基準色彩値までも越える補正を行なうことになる。また、主要被写体画像データの色彩値を変更しすぎると、主要被写体画像データの画像部分に違和感が生じてしまう。よって、係数Ａは一般に大きく設定しすぎない方が良い。ここでは係数Ａの上限は４に設定した。彩度Ｓや明度Ｖに対しても同様である。

【０１０６】

以下、係数Ａの値を図１５のように設定した理由のいくつかについて述べる。

１　主要被写体が「空」の場合

１．１　色相

ｄｉｆＨが正の場合には、色相をシアン→マゼンタ方向に補正すべきことを意味している。しかし、類別主要被写体が「明るい空」の場合、シアン→マゼンタ方向に過度に補正をすると、色相が空全体の中でマゼンタに近い部分（例えば雲）が、赤みがかるという不都合が生じる。よって、類別主要被写体が「明るい空」の場合、シアン→マゼンタ方向の補正は行なわないものとし、係数Ａは「０」に設定した。

【０１０７】

ｄｉｆＨが負の場合には、色相をマゼンタ→シアン方向に補正すべきことを意味している。しかし、類別主要被写体が「暗い空」の場合、マゼンタ気味のままにしておいた方が濃さがあって好ましいため、マゼンタ→シアン方向の補正は行なわないものとし、係数Ａは「０」に設定した。

【０１０８】

１．２　彩度

ｄｉｆＳが正の場合には、彩度を上げる方向に補正すべきことを意味している。しかし、類別主要被写体が「明るい空」の場合、明るい空は比較的淡く、元々彩度が高めであるから、彩度を過度に上げると、空の彩度が高くなり過ぎて画像全体から違和感が生じてしまう可能性がある。よって、彩度は上げないものとし、係数Ａは「０」に設定した。一方、類別主要被写体が「暗い空」の場合、元々彩度が低めであるから、彩度を高くして空を強調するために、係数Ａは「２」に設定した。

【０１０９】

ｄｉｆＳが負の場合には、彩度を下げる方向に補正すべきことを意味している。しかし、類別主要被写体が「明るい空」の場合、彩度を過度に下げると比較的淡い空が濃くなり、画像が不自然で見映えが悪くなる可能性がある。よって、彩度は過度に下げないものと

し、係数Ａは「１」に設定した。類別主要被写体が「暗い空」の場合、元々彩度が低めであるから、彩度を下げるとより濃くなり、画像の見映えが悪くなる可能性がある。よって、彩度は下げないものとし、係数Ａは「０」に設定した。

【０１１０】

なお、「明るい空」は補正によって画像全体の中で違和感を生じやすいので、補正量は全体的に小さい方が良く、係数Ａは小さく設定している。「暗い空」は、補正量を大きくしても画像全体の中で違和感を生じにくいので、係数Ａは大きい値に設定しても良い。

【０１１１】

２　主要被写体が「緑」の場合

２．１　色相

ｄｉｆＨが正の場合には、色相をイエロ→シアン方向に補正すべきことを意味している。しかし、類別主要被写体が新緑などの「淡い緑」の場合、新緑は黄緑に近い方が映えるため、普通程度の補正をするものとし、係数Ａは「１」に設定した。類別主要被写体が常緑樹などの「濃い緑」の場合、青緑に近づけた方が映えるため、強い補正をするものとし、係数Ａは「４」に設定した。

【０１１２】

２．２　彩度

ｄｉｆＳが正の場合には、彩度を上げる方向に補正すべきことを意味している。しかし、類別主要被写体が「淡い緑」の場合、淡い緑は元々彩度が高めであるから、彩度を過度に上げると彩度が高くなり過ぎて画像全体から違和感が生じてしまう可能性がある。よって、彩度は過度に上げないものとし、係数Ａは「１」に設定した。一方、類別主要被写体が「濃い緑」の場合、元々彩度が低めであるから、彩度を高くして緑を強調するために、係数Ａは「４」に設定した。

【０１１３】

ｄｉｆＳが負の場合には、彩度を下げる方向に補正すべきことを意味している。しかし、類別主要被写体が「淡い緑」の場合、彩度を下げると「淡い緑」が濃くなり、画像が不自然で見映えが悪くなる可能性がある。よって、彩度は下げないものとし、係数Ａは「０」に設定した。類別主要被写体が「濃い緑」の場合、元々彩度が低めであるから、彩度を下げるとより濃くなり、画像の見映えが悪くなる可能性がある。よって、彩度は下げないものとし、係数Ａは「０」に設定した。

【０１１４】

なお、「淡い緑」は、補正によって画像全体の中で違和感を生じやすいので、補正量は全体的に小さい方が良く、係数Ａも小さく設定している。「濃い緑」は、補正量を大きくしても画像全体の中で違和感を生じにくいので、係数Ａも大きい値に設定しても良い。

【０１１５】

３　主要被写体が「肌」の場合

３．１　色相

ｄｉｆＨが正の場合には、色相をマゼンタ→イエロ方向に補正すべきことを意味している。しかし、類別主要被写体が「薄ピンク系の肌」の場合、イエロ方向に補正すると青かぶりする可能性がある。そこで、補正をしないものとし、係数Ａは「０」に設定した。

【０１１６】

３．２　彩度

ｄｉｆＳが正の場合には、彩度を上げる方向に補正すべきことを意味している。しかし、類別主要被写体が「薄ピンク系の肌」の場合、元々彩度が高めであるから、彩度を過度に上げると彩度が高くなり過ぎて画像全体から浮いてしまい不自然になる。よって、彩度は上げないものとし、係数Ａは「０」に設定した。

【０１１７】

ｄｉｆＳが負の場合には、彩度を下げる方向に補正すべきことを意味している。しかし、類別主要被写体が「濃い黄色系の肌」の場合、元々彩度が低めであるから、彩度を過度に下げると顔色が悪くなる。よって、彩度は下げないものとし、係数Ａは「０」に設定し

た。類別主要被写体が「濃い茶色系の肌」の場合も、元々彩度が低めであるから、彩度を過度に下げると顔色が悪くなる。よって、彩度は下げないものとし、係数Ａは「０」に設定した。

【０１１８】

３．３　明度

ｄｉｆＶが正の場合には、明度を上げる方向に補正すべきことを意味している。肌は明るい方がユーザに好まれるため、普通程度の補正をするものとし、係数Ａは「１」に設定した。

【０１１９】

ｄｉｆＶが負の場合には、明度を下げる方向に補正すべきことを意味している。しかし、類別主要被写体が「濃い茶色系の肌」の場合は、白飛びの時などに有効であるため、普通程度の補正をするものとし、係数Ａは「１」に設定した。

【０１２０】

なお、「薄ピンク系の肌」は、補正によって画像全体の中で違和感を生じやすいので、補正量は全体的に小さい方が良く、係数Ａも小さく設定している。

【０１２１】

主要被写体画像データに対しては、補正量（ｅｎｈＨ，ｅｎｈＳ，ｅｎｈＶ）で補正を行なうものとする。次に、補正量（ｅｎｈＨ，ｅｎｈＳ，ｅｎｈＶ）から低補正対象データを求める。ここで、「低補正対象データ」とは、画像データＧＤ中のデータであって、補正量（ｅｎｈＨ，ｅｎｈＳ，ｅｎｈＶ）以下の低補正量で補正をする対象となるデータのことである。低補正対象データを求めるために、まず、主要被写体画像データにおける彩度の最大値Ｓｍａｘと最小値Ｓｍｉｎを求める。なお、ここでは彩度についての例を説明するが、明度や色相に対しても彩度と同様の処理を行なう。

【０１２２】

図１６は、主要被写体画像データの彩度のヒストグラムである。彩度は０～１００の値に設定されている。本実施例における主要被写体画像データの彩度の最大値Ｓｍａｘは「８０」、最小値Ｓｍｉｎは「５０」である。

【０１２３】

図１７は、低補正対象データに関する説明図である。横軸は彩度であり、縦軸は彩度の補正量である。図１７では、５０以上８０以下の範囲が主要被写体画像データの彩度に相当し、主要被写体画像データに対しては、補正量ｅｎｈＳで補正を行なうことを示している。そして、主要被写体画像データの彩度の近傍の彩度を有するデータを低補正対象データとする。

【０１２４】

図１７（ａ）に低補正対象データとして低補正対象データＡと低補正対象データＢを示した。主要被写体画像データと、低補正対象データＡと、低補正対象データＢを併せた補正対象範囲は、図１７（ａ）において斜線で示した範囲のデータである。

【０１２５】

低補正対象データＡは、画像データＧＤ中のデータであって、その彩度Ｓｈが以下の不等式（１０ａ），（１０ｂ）を共に成立させるデータである。

Ｓｍａｘ　＜　Ｓｈ　≦　Ｓｍａｘ＋ｅｎｈＳ×１０　・・・（１０ａ）

Ｓｈ　≦　１００　・・・（１０ｂ）

【０１２６】

一方、低補正対象データＢは、その彩度Ｓｈが、以下の不等式（１０ｃ），（１０ｄ）を共に成立させるデータである。

Ｓｍｉｎ－ｅｎｈＳ×１０　≦　Ｓｈ　＜　Ｓｍｉｎ　・・・（１０ｃ）

０　≦　Ｓｈ　・・・（１０ｄ）

【０１２７】

彩度は０以上１００以下の値であるため、不等式（１０ｂ），（１０ｄ）が設定されている。また、不等式（１０ａ），（１０ｂ）から分かるように、低補正対象データは主要

被写体画像データの彩度の最大値Ｓｍａｘと最小値Ｓｍｉｎと、補正量ｅｎｈＳに基づいて決定する。不等式（１０ａ），（１０ｃ）に用いるｅｎｈＳ×１０は、経験値であり、これ以外の値も適用可能である。

【０１２８】

低補正対象データに対しては、主要被写体画像データに対する補正量ｅｎｈＳより小さい補正量（以下、低補正量と呼ぶ）で彩度の補正を行なう。具体的には、低補正対象データＡの低補正量は、図１７（ａ）の太線Ａのように、彩度が増加するに従って補正量ｅｎｈＳを直線的に減少させ、彩度がＳｍａｘ＋ｅｎｈＳ×１０であるデータに対する低補正量が０になるよう設定する。つまり、低補正対象データＡの彩度の低補正量ｙ１を示す式は、式（１１）になる。

ｙ１　＝－　Ｓｈ／１０＋ｅｎｈＳ＋Ｓｍａｘ／１０　・・・（１１）

【０１２９】

一方、低補正対象データＢの低補正量は、図１７（ａ）の太線Ｂのように、彩度が減少するに従って補正量ｅｎｈＳを直線的に減少させ、彩度がＳｍｉｎ－ｅｎｈＳ×１０であるデータに対する低補正量が０になるよう設定する。つまり、低補正対象データＢの彩度の低補正量ｙ２を示す式は、式（１２）になる。

ｙ２　＝　Ｓｈ／１０＋ｅｎｈＳ－Ｓｍｉｎ／１０　・・・（１２）

【０１３０】

低補正対象データＡの彩度の補正後の値ｚ１は、補正前の彩度Ｓｈに低補正量ｙ１を加えた値、つまりＳｈ＋ｙ１なので、式（１３）で表わされる。

ｚ１＝９Ｓｈ／１０＋ｅｎｈＳ＋Ｓｍａｘ／１０　・・・（１３）

【０１３１】

補正後の彩度値ｚ１は、彩度がとり得る最大値である１００以下とすることが好ましい。図１７（ｂ）は、補正後の彩度が０以上１００以下となるように低補正対象データの範囲を調整した例を示す説明図である。このとき、低補正対象データＡは、彩度Ｓｈが、下記の不等式（１４）を成立させる範囲のデータとなる。

Ｓｈ　≦　（１００－ｅｎｈＳ－Ｓｍａｘ／１０）×１０／９　・・・（１４）

図１７（ｂ）中の彩度値ｄ１は、不等式（１４）中の（１００－ｅｎｈＳ－Ｓｍａｘ／１０）×１０／９の値を示している。

【０１３２】

同様に、低補正対象データＢの彩度の補正後の値ｚ２はＳｈ＋ｙ２なので、式（１５）で表わされる。

ｚ２＝１１Ｓｈ／１０＋ｅｎｈＳ－Ｓｍｉｎ／１０　・・・（１５）

補正後の値ｚ２が０以上になる範囲とするためには、低補正対象データＢの彩度Ｓｈを、次の不等式（１６）を成立させる範囲のデータとすれば良い。

Ｓｈ　≧　（－ｅｎｈＳ＋Ｓｍｉｎ／１０）×１０／１１　・・・（１６）

図１７（ｂ）中の彩度値ｄ２は、不等式（１６）中の（－ｅｎｈＳ＋Ｓｍｉｎ／１０）×１０／１１の値を示している。この例では、ｄ２が（Ｓｍｉｎ－ｅｎｈＳ×１０）より小さいので、不等式（１０ｃ），（１０ｄ），（１６）より求まる低補正対象データＢは、図１７（ｂ）で示す範囲のデータになる。

【０１３３】

ところで、画像データＧＤ中、彩度が低い画像データの彩度を上げる補正を行なうと、画像データＧＤ中の無彩色に近いデータの彩度が過度に高くなってしまう可能性がある。よって、無彩色とのつながりがなめらかにするため、彩度が小さい画像データは低補正対象データＢから除外することが望ましい。そこで、補正対象データの範囲に低彩度側の下限値Ｄを設定するものとしても良い。

【０１３４】

図１８は、低補正対象データＢに関する下限値Ｄを示す説明図である。下限値Ｄは、例えば２５であっても良いし、他の値であっても良い。このとき、低補正対象データＢは、彩度Ｓｈが次の不等式（１７）を成立させる範囲に限定される。

Ｄ　≦　Ｓｈ　・・・（１７）
不等式（１０ｃ），（１７）より求まる低補正対象データＢは、図１８で示す範囲のデータになる。なお、下限値Ｄは、ｅｎｈＳ＞０の場合、つまり彩度を上げる補正を行なう場合のみ設定するものとしても良い。

【０１３５】

低補正量は、不等式（１０ｂ），（１０ｄ）または不等式（１７）により、低補正対象データの範囲を限定してから、限定した低補正対象データに適合するように求めるものとしても良い。図１９は、限定した低補正対象データに適合する低補正量を示す説明図である。不等式（１０ｂ）で限定した場合、図１９の太線Ａで示すように、低補正対象データＡの低補正量は、彩度が１００であるデータに対する低補正量が０になるよう設定する。不等式（１７）で限定した場合、図１９の太線Ｂで示すように、低補正対象データＢの低補正量は、彩度がＤであるデータに対する低補正量が０になるよう設定する。

【０１３６】

色相と明度についても同様に、各々低補正対象データと低補正量を求め、補正対象範囲を求める。なお、明度の場合も彩度と同様に、低明度側の下限値Ｄを設定するものとしても良い。これは、低補正対象データＢを求める際、シャドウ部の明度を過度に上昇させることにより、補正した画像部分に違和感が生じてしまうことを避けるためである。ここでは、彩度と色相と明度のすべてについて低補正対象データとなった画像データを、補正対象の低補正対象データとする。但し、彩度と色相と明度のいずれかで低補正対象データとなった画像データを、補正対象の低補正対象データとするものとしても良い。

【０１３７】

図２０は、画像データＧＤにおける補正対象範囲を示す説明図である。図２０の画像データＧＤにおいて、領域Ｓ１が主要被写体画像データに相当する。領域Ｏ１と領域Ｏ２と領域Ｏ３内に低補正対象データが含まれている場合、補正対象範囲は、領域Ｓ１と、領域Ｏ１，Ｏ２，Ｏ３内の低補正対象データとなる。図２０では、太い実線で示した枠内に補正対象範囲を含んでいる。画像データＧＤに対する画質補正は、決定された補正量（ｅｎｈＨ，ｅｎｈＳ，ｅｎｈＶ）を主要被写体画像データに適用し、低補正量を低補正対象データに適用する。

【０１３８】

このように、本実施例では、主要被写体画像データ以外の低補正対象データに対しても、低補正量で補正をすることにより、主要被写体画像データが他の画像データから浮き上がる事態を抑制し、画像全体としての調和を図ることができる。

【０１３９】

なお、低補正量は、主要被写体画像データに対する補正量ｅｎｈＳより小さければ良く、上記したように補正量ｅｎｈＳを直線的に減少させるという設定に限らず、段階的に減少させるという設定を適用しても良い。

【０１４０】

低補正対象データは、図２０で示したように、主要被写体画像データに隣接している領域に存在するとは限らず、領域Ｓ２内など、主要被写体画像データから離れた領域に存在する場合もある。

【０１４１】

上記実施例では、低補正対象データは主要被写体画像データ以外のデータであるものとしたが、これに限らず、低補正対象データは少なくとも一部が主要被写体画像データに含まれるものとしても良い。つまり、各主要被写体画像データの一部における補正量を低減させて、主要被写体画像データが他の画像データから浮き上がる事態を抑制するものとしても良い。

【０１４２】

図２１は、低補正対象データのすべてが主要被写体画像データに含まれている場合の説明図である。主要被写体画像データの中で、その彩度Ｓｈが以下の不等式（１８ａ）を成立させるデータを低補正対象データＡとし、その彩度Ｓｈが以下の不等式（１８ｂ）を成

立させるデータを低補正対象データＢとしている。
Ｓｍａｘ－ｅｎｈＳ×１０　＜　Ｓｈ　≦　Ｓｍａｘ　・・・（１８ａ）
Ｓｍｉｎ　≦　Ｓｈ　＜　Ｓｍｉｎ＋ｅｎｈＳ×１０　・・・（１８ｂ）
この場合、低補正対象データＡと低補正対象データＢは主要被写体データに含まれ、補正対象範囲は主要被写体画像データと一致する。

【０１４３】

図２２は、低補正対象データのすべてが主要被写体画像データに含まれている場合の補正対象範囲を示す説明図である。太線の枠内が補正対象範囲である。主要被写体画像データに相当する領域Ｓ１のうち、図中において斜線が施されている領域は、低補正量で補正される低補正対象データを含んだ領域である。

【０１４４】

以上、図１６～図２２により説明した、低補正対象データを設定した補正処理は、主要被写体が詳細に類別されていない場合、つまり類別主要被写体以外の主要被写体に対しても適用可能である。

【０１４５】

その他の実施例（８）において説明した補正処理は、上述したトーンカーブ補正などの補正を実行した後に実行することが望ましい。更に、以上の補正処理は、ＨＳＶ色空間以外の色空間、例えばＲＧＢ色空間において実行しても良い。

【０１４６】

（９）上記実施例では画像解析により主要被写体画像データを決定しているが、画像データの付帯情報に主要被写体画像データを指定する情報（例えば位置情報など）が含まれている場合、そのような付帯情報に基づいて主要被写体画像データを決定しても良い。

【０１４７】

以上、実施例に基づき本発明に係る画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【０１４８】

【図１】本実施例に係る画像処理装置を含む画像処理システムの概略構成を示す説明図である。

【図２】本実施例に係る画像処理装置の概略構成を示す説明図である。

【図３】本実施例に係るカラープリンタ４０が備える制御回路４１によって実現される機能モジュールのブロック図である。

【図４】処理対象となる画像の一例を模式的に示す説明図である。

【図５】本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体判定処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図６】本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。

【図７】画像データの領域（画素データ群）の解析結果の一例を示す説明図である。

【図８】本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の他の過程を模式的に示す説明図である。

【図９】図８に続く主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。

【図１０】画素データ群を示す色相を決定するために用いられる判定しきい値を格納するテーブルの一例を模式的に示す説明図である。

【図１１】画素データ群（色域領域）に対応する被写体を決定するために用いられる被写体判定条件の一例を示す説明図である。

【図１２】本実施例に係る画像処理装置によって実行される主要被写体に対する画質調整処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

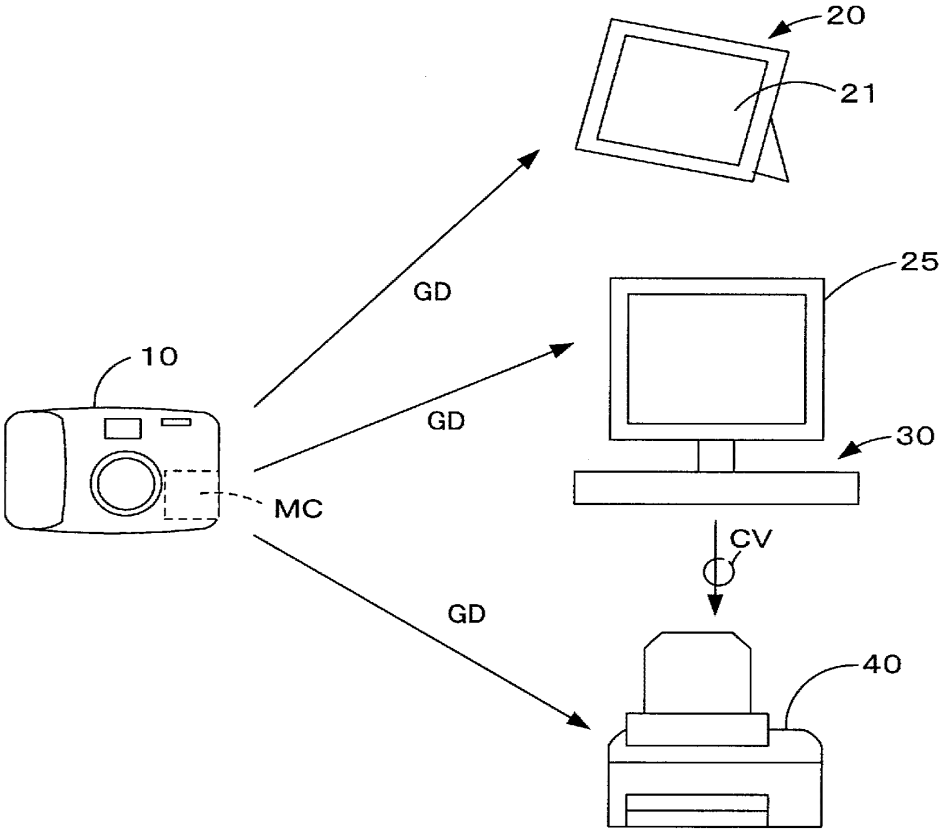
【図１３】主要被写体に対する画質調整処理において用いられる類別色彩値および補正基準値を格納するテーブルの一例を示す説明図である。
【図１４】主要被写体に対する画質調整処理において用いられる基準色彩値を格納するテーブルの一例を示す説明図である。
【図１５】詳細に類別された主要被写体に対して画像調整処理を実行する際に用いられる各種の値を格納したテーブルを示す説明図である。
【図１６】主要被写体画像データの彩度のヒストグラムである。
【図１７】低補正対象データに関する説明図である。
【図１８】低補正対象データＢに関する下限値Ｄを示す説明図である。
【図１９】限定した低補正対象データに適合する低補正量を示す説明図である。
【図２０】画像データＧＤにおける補正対象範囲を示す説明図である。
【図２１】低補正対象データのすべてが主要被写体画像データに含まれている場合の説明図である。
【図２２】低補正対象データのすべてが主要被写体画像データに含まれている場合の補正対象範囲を示す説明図である。

【符号の説明】

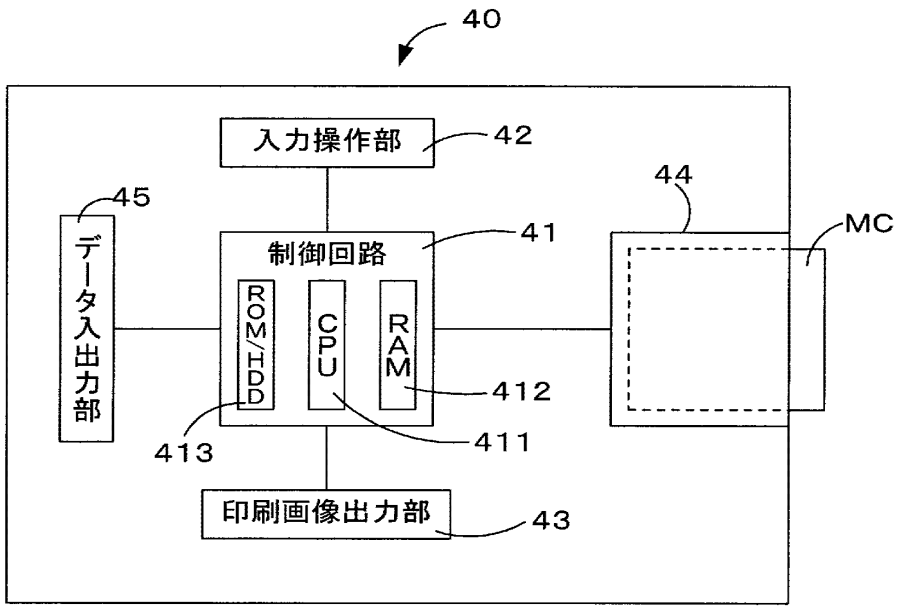
【０１４９】

１０...ディジタルスチルカメラ
２０...表示装置
２５...表示ディスプレイ
３０...パーソナルコンピュータ
３１...表示ディスプレイ
４０...カラープリンタ
４１...制御回路
４１１...中央演算装置（ＣＰＵ）
４１２...ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）
４１３...ハードディスク（ＨＤＤ）／ＲＯＭ
４２...入力操作部
４３...印刷画像出力部
４４...メモリカードスロット
４５...データ入出力部
ＭＣ...メモリカード
ＧＤ...画像データ

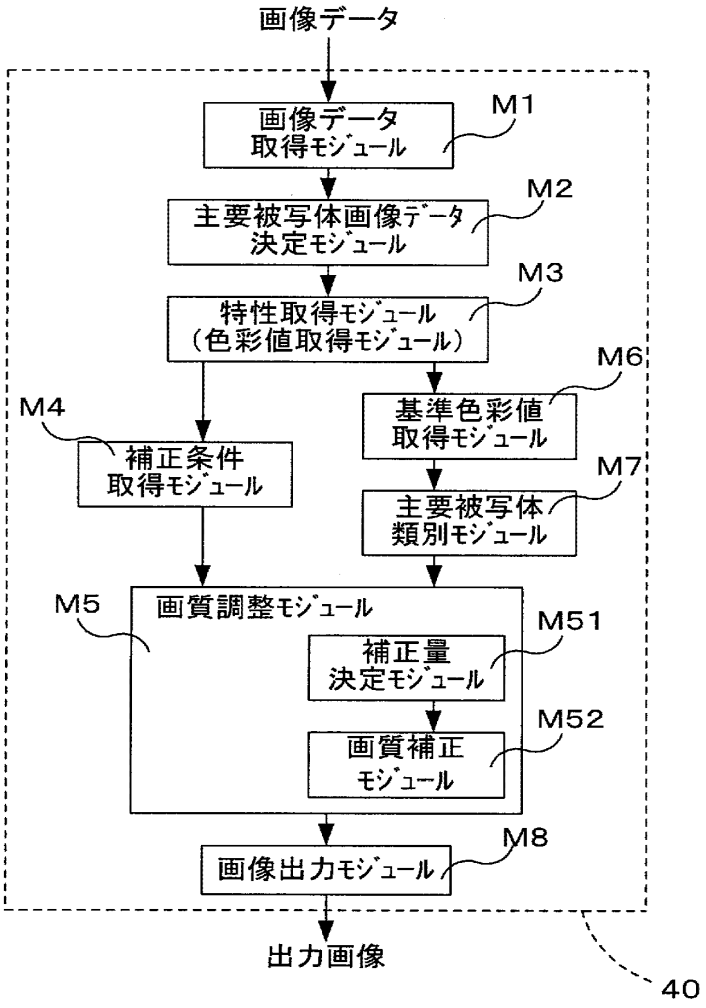
【書類名】図面
【図１】


20
21
25
GD
10
GD
30
MC
CV
GD
40

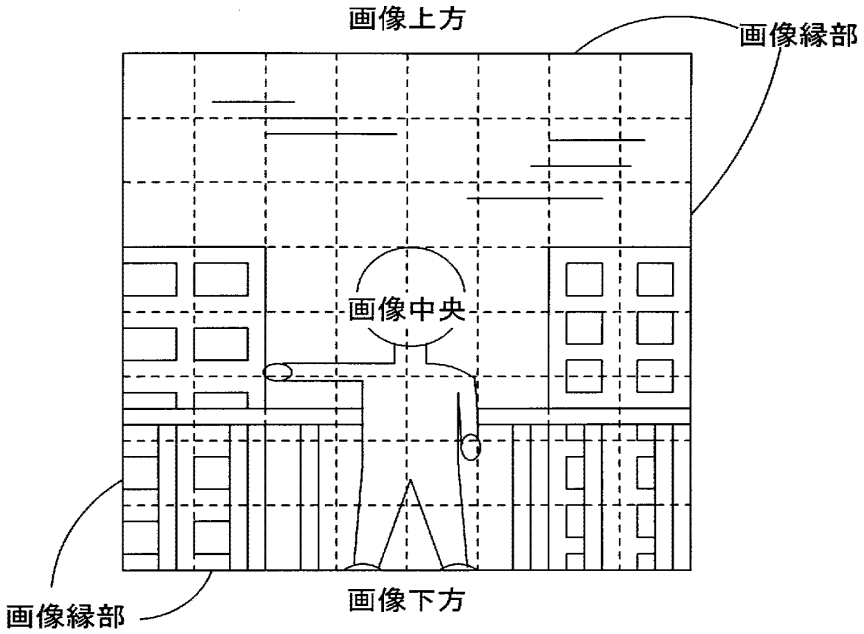
【図２】


40
入力操作部
42
45
44
MC
データ入出力部
制御回路
41
ROM/HDD
CPU
RAM
412
413
411
印刷画像出力部
43

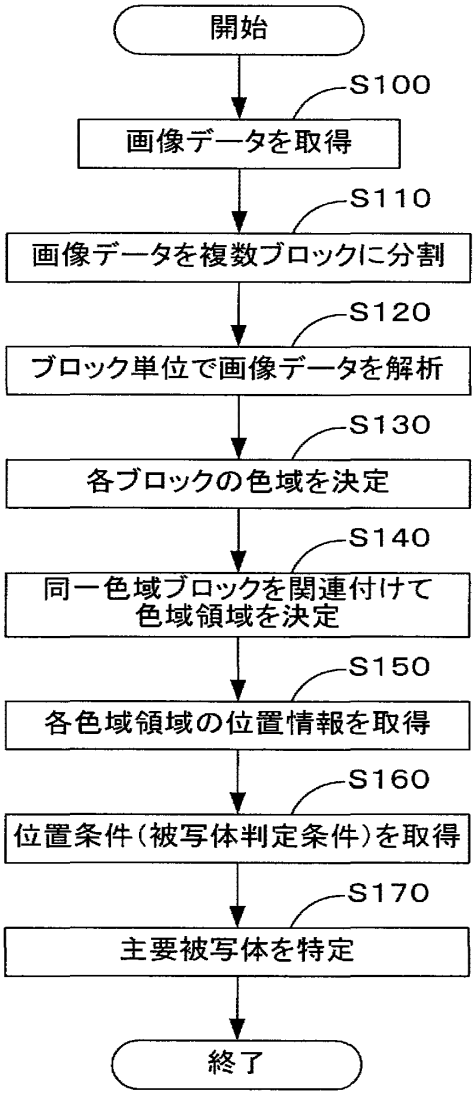
【図３】


画像データ
画像データ
取得ﾓｼﾞｭｰﾙ
M1
主要被写体画像ﾃﾞｰﾀ
決定ﾓｼﾞｭｰﾙ
M2
特性取得ﾓｼﾞｭｰﾙ
（色彩値取得ﾓｼﾞｭｰﾙ）
M3
基準色彩値
取得ﾓｼﾞｭｰﾙ
M6
M4
補正条件
取得ﾓｼﾞｭｰﾙ
主要被写体
類別ﾓｼﾞｭｰﾙ
M7
M5
画質調整ﾓｼﾞｭｰﾙ
補正量
決定ﾓｼﾞｭｰﾙ
M51
画質補正
ﾓｼﾞｭｰﾙ
M52
画像出力ﾓｼﾞｭｰﾙ
M8
出力画像
40

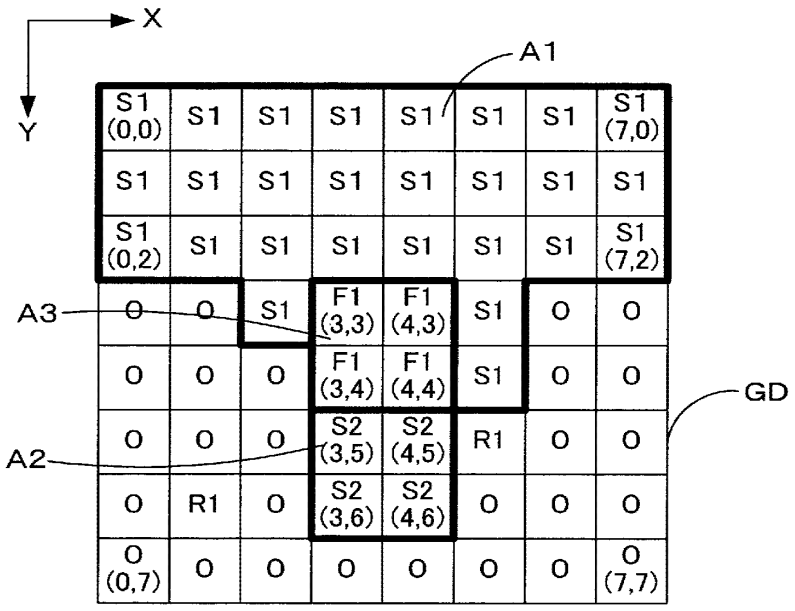
【図４】



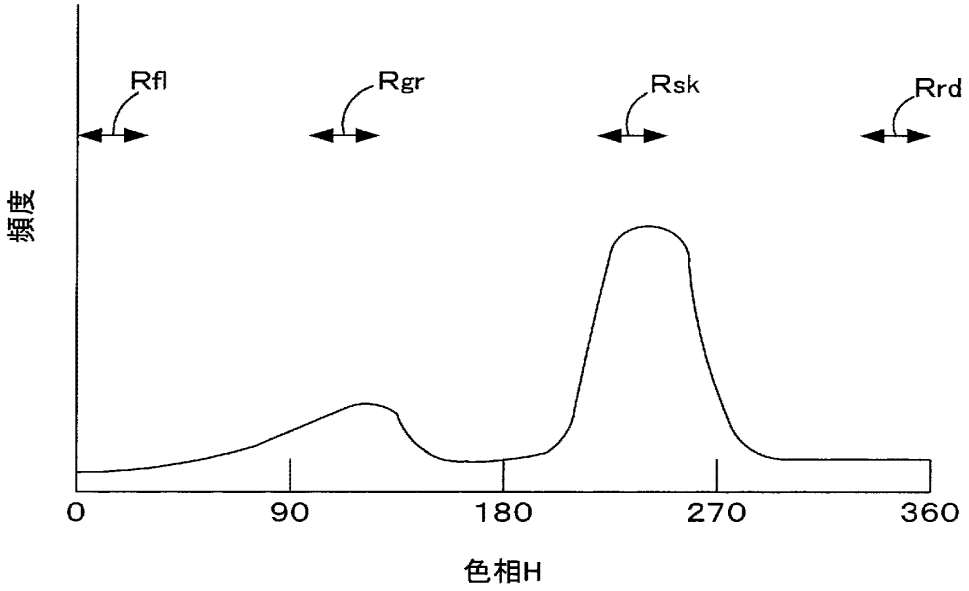
【図５】


開始
S100
画像データを取得
S110
画像データを複数ブロックに分割
S120
ブロック単位で画像データを解析
S130
各ブロックの色域を決定
S140
同一色域ブロックを関連付けて
色域領域を決定
S150
各色域領域の位置情報を取得
S160
位置条件（被写体判定条件）を取得
S170
主要被写体を特定
終了

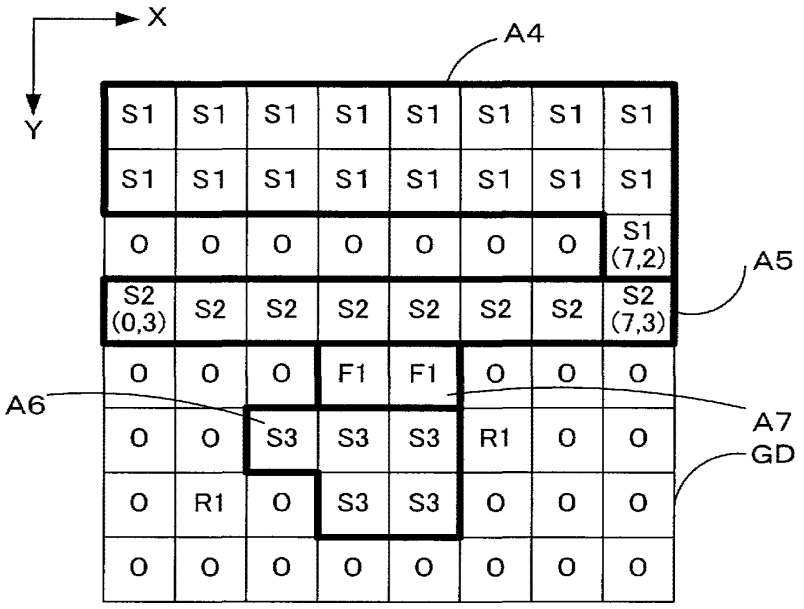
【図６】


X
Y
A1
A3
A2
GD
S1 (0,0)
S1 (7,0)
S1 (0,2)
S1 (7,2)
F1 (3,3)
F1 (4,3)
F1 (3,4)
F1 (4,4)
S2 (3,5)
S2 (4,5)
S2 (3,6)
S2 (4,6)
R1
O (0,7)
O (7,7)

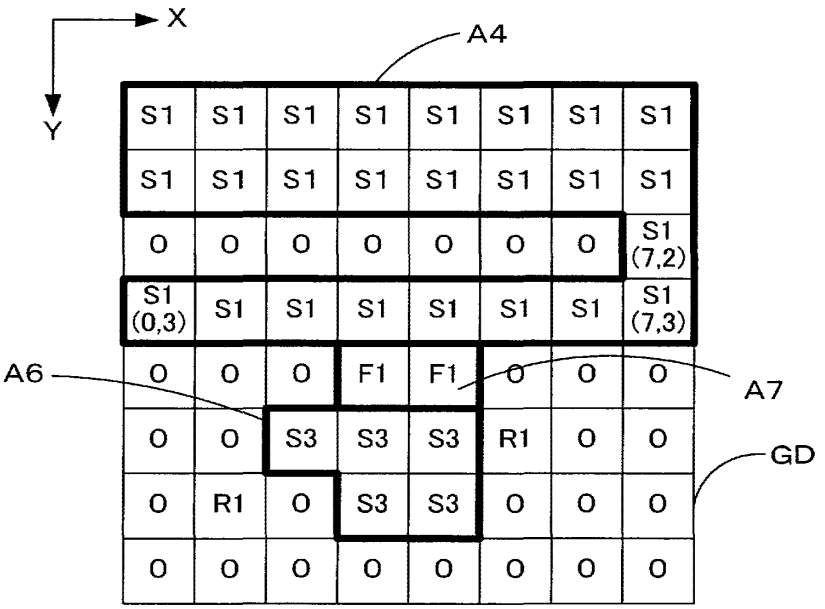
【図７】


Rfl
Rgr
Rsk
Rrd
頻度
0
90
180
270
360
色相H

【図８】


X
Y
A4
A5
A6
A7
GD
S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1
S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1
O O O O O O O S1 (7,2)
S2 (0,3) S2 S2 S2 S2 S2 S2 S2 (7,3)
O O O F1 F1 O O O
O O S3 S3 S3 R1 O O
O R1 O S3 S3 O O O
O O O O O O O O

【図９】


X
Y
A4
A6
A7
GD
S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1
S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1
O O O O O O O S1 (7,2)
S1 (0,3) S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 (7,3)
O O O F1 F1 O O O
O O S3 S3 S3 R1 O O
O R1 O S3 S3 O O O
O O O O O O O O

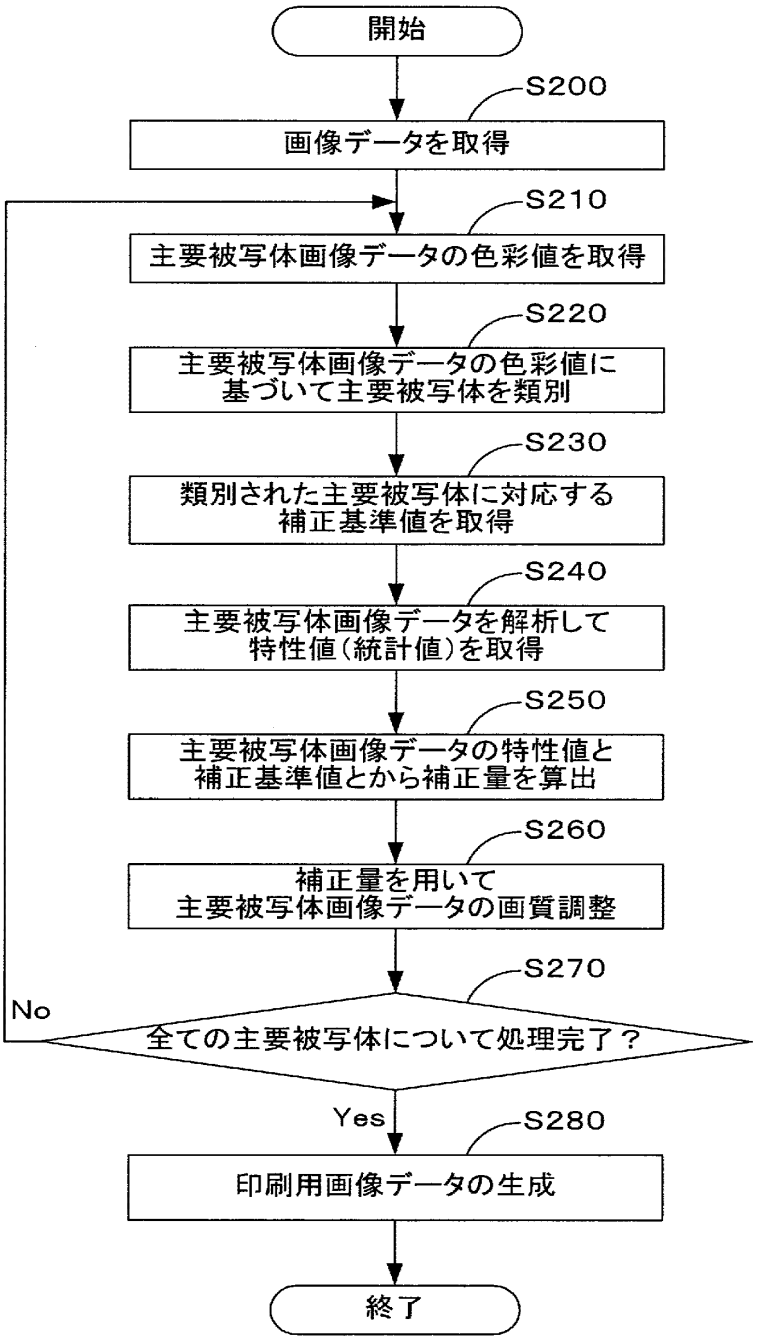
【図１０】

色相	判定しきい値
空色	Huref_sk
緑色	Huref_gr
肌色	Huref_fl
赤色	Huref_rd

【図１１】

被写体	色相	位置	
空	空色／赤色	画像上方かつ 画像の縁部と接している	領域(x,0), (0,y), (7,y) 0≦x≦7, 0≦Y≦2
植物	緑色	画像下方かつ 画像の縁部と接している	領域(x,7), (0,y), (7,y) 0≦x≦7, 4≦Y≦7
人	肌色	画像中央	領域(x,y) 2≦x≦5, 2≦Y≦5

【図１２】


開始
S200
画像データを取得
S210
主要被写体画像データの色彩値を取得
S220
主要被写体画像データの色彩値に
基づいて主要被写体を類別
S230
類別された主要被写体に対応する
補正基準値を取得
S240
主要被写体画像データを解析して
特性値（統計値）を取得
S250
主要被写体画像データの特性値と
補正基準値とから補正量を算出
S260
補正量を用いて
主要被写体画像データの画質調整
S270
No
全ての主要被写体について処理完了？
Yes
S280
印刷用画像データの生成
終了

【図１３】

類別主要被写体	類別色彩値	補正基準値
明るい空	Hcsb, Scsb, Bcsb	ｺﾝﾄﾗｽﾄb, 明度b, ｶﾗｰﾊﾞﾗﾝｽb
普通の空	Hcsn, Scsn, Bcsn	ｺﾝﾄﾗｽﾄn, 明度n, ｶﾗｰﾊﾞﾗﾝｽn
暗い空	Hcsd, Scsd, Bcsd	ｺﾝﾄﾗｽﾄd, 明度d, ｶﾗｰﾊﾞﾗﾝｽd

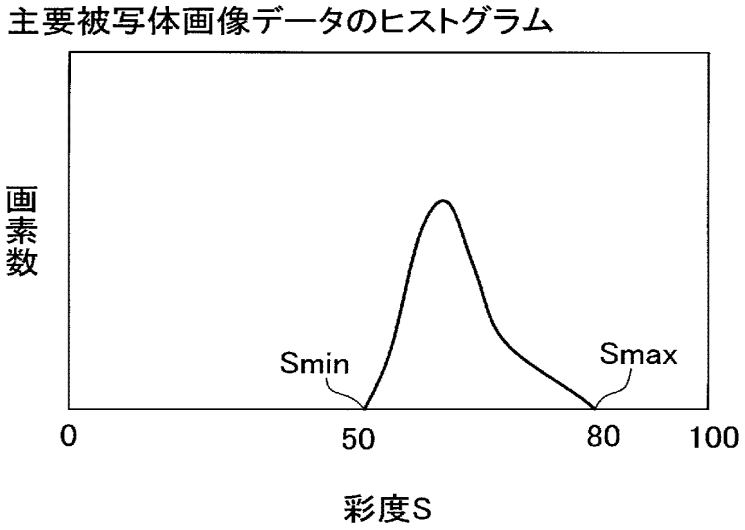
【図１４】

類別主要被写体	基準色彩値
明るい空	Hrefsb, Srefsb, Brefsb
普通の空	Hrefsn, Srefsn, Brefsn
暗い空	Hrefsd, Srefsd, Brefsd

【図１５】

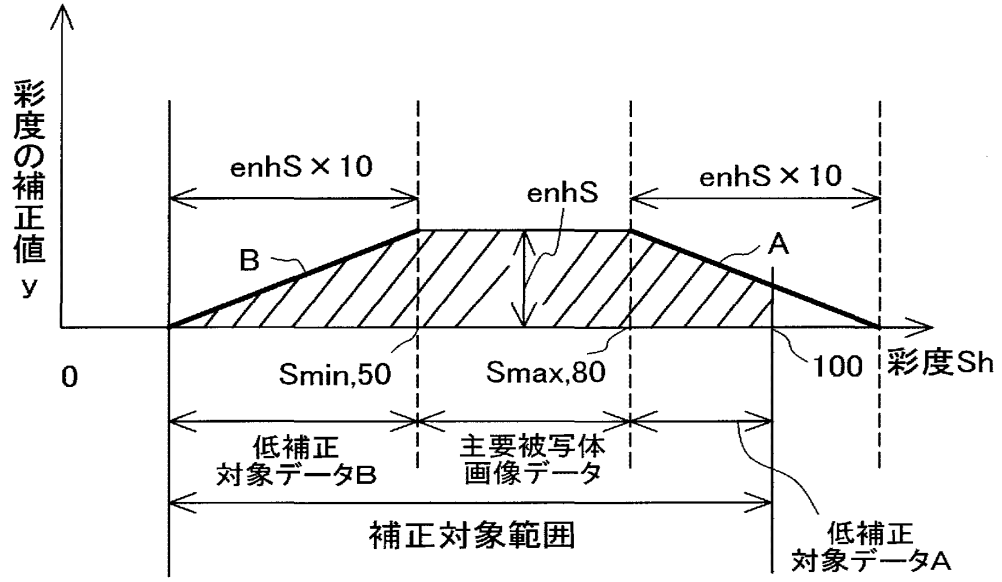
類別主要被写体	類別色彩値	基準色彩値	係数		
			色相	彩度	明度
明るい空	(Hcsb, Scsb, Vcsb)	(Hrefsb, Srefsb, Vrefsb)	(0,1)	(0,1)	(0,0)
中間の空	(Hcsn, Scsn, Vcsn)	(Hrefsn, Srefsn, Vrefsn)	(1,1)	(1,1)	(0,0)
暗い空	(Hcsd, Scsd, Vcsd)	(Hrefsd, Srefsd, Vrefsd)	(2,0)	(2,0)	(0,0)
淡い緑	(Hcgb, Scgb, Vcgb)	(Hrefgb, Srefgb, Vrefgb)	(1,2)	(1,0)	(0,0)
中間の緑	(Hcgn, Scgn, Vcgn)	(Hrefgn, Srefgn, Vrefgn)	(1,1)	(1,1)	(0,0)
濃い緑	(Hcgd, Scgd, Vcgd)	(Hrefgd, Srefgd, Vrefgd)	(4,1)	(4,0)	(0,0)
薄ピンク系の肌	(Hcfp, Scfp, Vcfp)	(Hreffp, Sreffp, Vreffp)	(0,1)	(0,1)	(1,0)
薄い黄色系の肌	(Hcfl, Scfl, Vcfl)	(Hreffl, Sreffl, Vreffl)	(1,1)	(1,1)	(1,0)
濃い黄色系の肌	(Hcfd, Scfd, Vcfd)	(Hreffd, Sreffd, Vreffd)	(1,1)	(1,0)	(1,0)
濃い茶色系の肌	(Hcfb, Scfb, Vcfb)	(Hreffb, Sreffb, Vreffb)	(1,1)	(1,0)	(1,1)

【図１６】

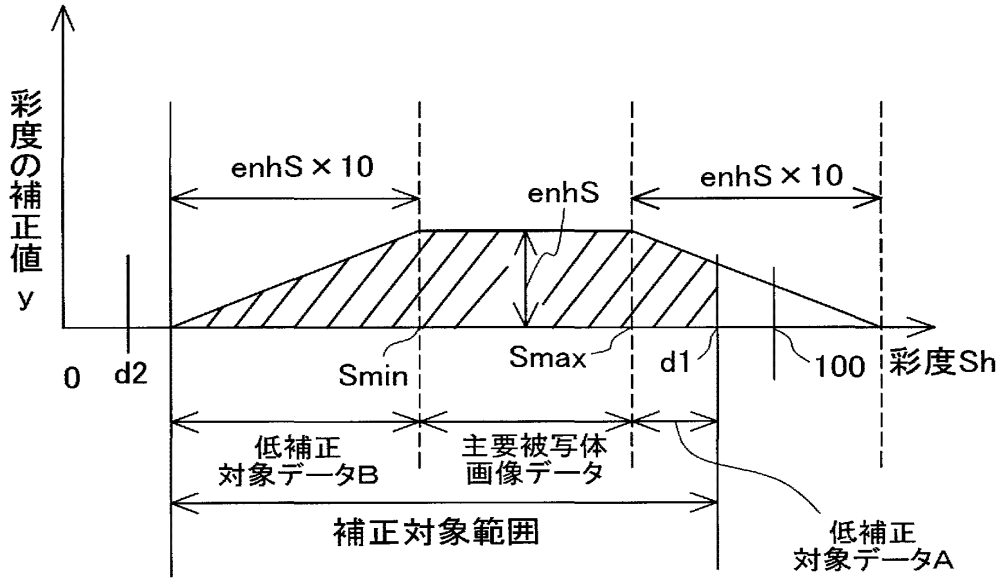


【図１７】

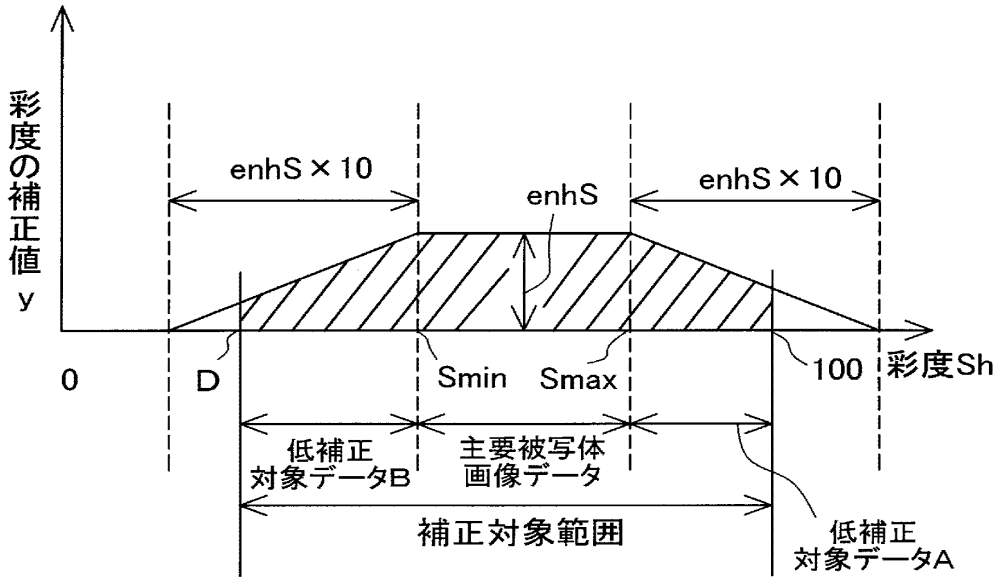
(a)


彩度の補正値y
enhS×10
enhS
enhS×10
B
A
0
Smin,50
Smax,80
100
彩度Sh
低補正
対象データB
主要被写体
画像データ
補正対象範囲
低補正
対象データA

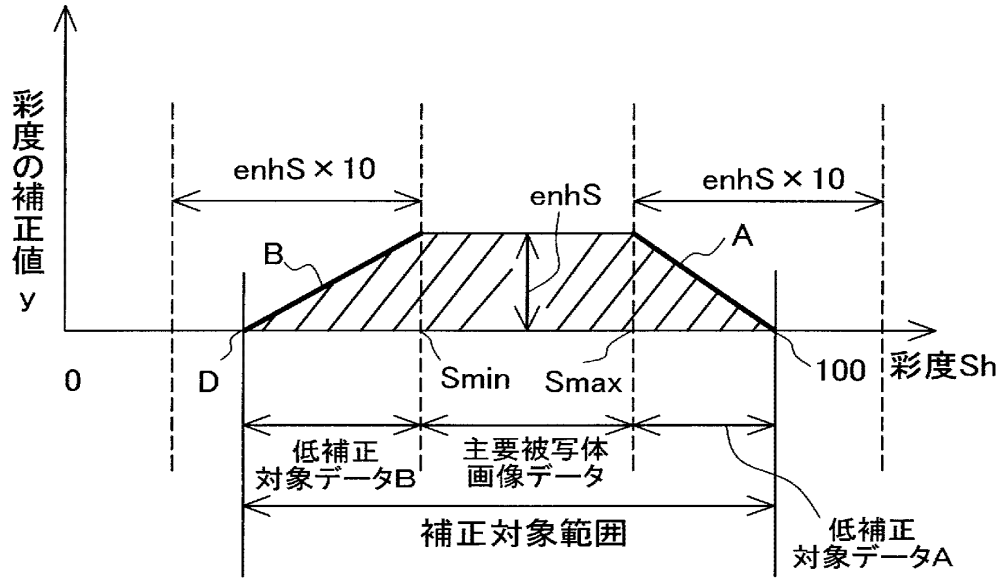
(b)


彩度の補正値y
enhS×10
enhS
enhS×10
0
d2
Smin
Smax
d1
100
彩度Sh
低補正
対象データB
主要被写体
画像データ
補正対象範囲
低補正
対象データA

【図１８】


彩度の補正値ｙ
enhS×10
enhS
enhS×10
0
D
Smin
Smax
100
彩度Sh
低補正
対象データB
主要被写体
画像データ
補正対象範囲
低補正
対象データA

【図１９】

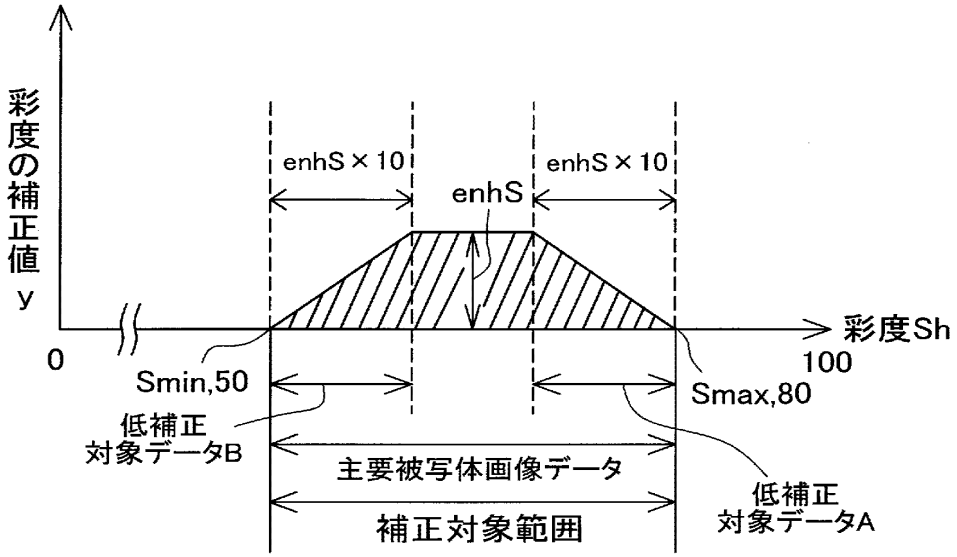

彩度の補正値ｙ
enhS×10
enhS
enhS×10
B
A
0
D
Smin
Smax
100
彩度Sh
低補正
対象データB
主要被写体
画像データ
補正対象範囲
低補正
対象データA

【図２０】

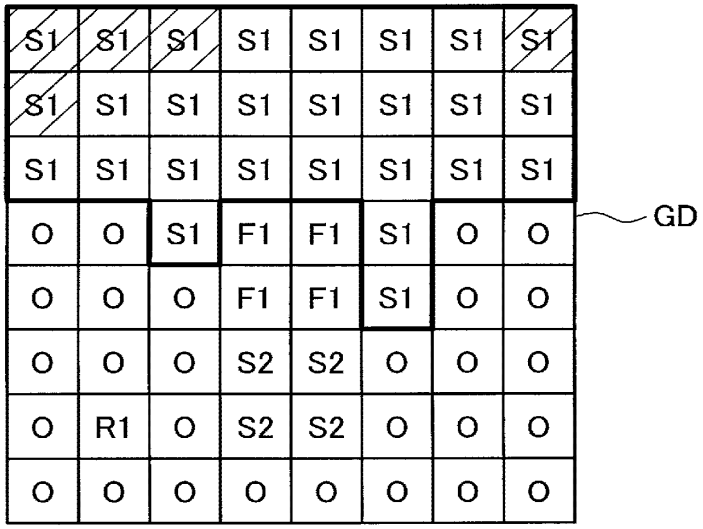
S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
O	O1	S1	F1	F1	S1	O2	O3
O	O	O	F1	F1	S1	O	O
O	O	O	S2	S2	O	O	O
O	R1	O	S2	S2	O	O	O
O	O	O	O	O	O	O	O

GD

【図２１】



【図２２】


S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1
S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1
S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1
O O S1 F1 F1 S1 O O
O O O F1 F1 S1 O O
O O O S2 S2 O O O
O R1 O S2 S2 O O O
O O O O O O O O
GD

【書類名】要約書
【要約】
【課題】　画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させること。
【解決手段】ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データの判定処理が終了した画像データＧＤを取得し、特定された主要被写体画像データにおける色彩値を取得し、主要被写体画像データの色彩値に基づいて、主要被写体を類別する。ＣＰＵ４１１は、類別された主要被写体に対応する補正基準値を取得し、主要被写体画像データを解析して、主要被写体画像データの特性値を取得する。ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データの特性値と取得した補正基準値とを用いて、両者の差分を低減または解消するように補正量を算出し、算出した補正量を適用して主要被写体画像データに対する画質調整を実行する。
【選択図】　図２

【書類名】　　手続補正書
【整理番号】　　PAG82302
【提出日】　　平成19年 6月 5日
【あて先】　　特許庁長官　中嶋　誠　殿
【事件の表示】
　【出願番号】　　特願2004-182016
【補正をする者】
　【識別番号】　　000002369
　【氏名又は名称】　セイコーエプソン株式会社
【代理人】
　【識別番号】　　110000028
　【氏名又は名称】　特許業務法人　明成国際特許事務所
　【代表者】　　下出　隆史
　【電話番号】　　052-218-5061
　【連絡先】　　担当は井上佳知
【手続補正1】
　【補正対象書類名】　特許請求の範囲
　【補正対象項目名】　全文
　【補正方法】　　変更
　【補正の内容】
　　【書類名】特許請求の範囲
　　【請求項１】
　画像処理装置であって、
　画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定する主要被写体画像データ決定手段と、
　前記決定した前記主要被写体画像データの特性を取得する特性取得手段と、
　前記取得した特性に対応する補正条件を取得する補正条件取得手段と、
　前記取得した補正条件に基づいて前記主要被写体画像データの画質を調整する画質調整手段とを備える画像処理装置。
　　【請求項２】
　請求項１に記載の画像処理装置において、
　前記補正条件は、前記取得した特性に対応する、補正基準値であり、
　前記画質調整手段は、前記取得した特性の値と前記補正基準値との差分を解消または低減するように前記主要被写体画像データの画質を調整する画像処理装置。
　　【請求項３】
　請求項２に記載の画像処理装置において、
　前記主要被写体画像データは、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体画像データに類別され、
　前記補正基準値は、類別された前記主要被写体画像データ毎に複数個用意されている画像処理装置。
　　【請求項４】
　請求項１ないし請求項３のいずれかに記載の画像処理装置であって、
　前記主要被写体画像データ決定手段は、前記画像データを複数の画像データ領域に分割し、各画像データ領域の位置情報と色域情報とに基づいて前記主要被写体画像データを決定する画像処理装置。
　　【請求項５】
　画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理装置であって、
　画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを特定する主要被写体画像データ特定手段と、
　前記特定した主要被写体画像データの色彩値を取得する色彩値取得手段と、

前記取得した色彩値を用いて前記主要被写体を類別する主要被写体類別手段と、
前記類別した主要被写体に対応する基準色彩値を取得する基準色彩値取得手段と、
前記取得した色彩値と基準色彩値とを用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画質調整手段とを備える画像処理装置。
【請求項６】
請求項５に記載の画像処理装置において、
前記画質調整手段は、
前記色彩値と基準色彩値との差分を解消または低減するように補正量を決定する補正量決定手段と、
前記決定した補正量を前記色彩値に適用して前記主要被写体領域における画像データの画質を補正する画質補正手段とを備える画像処理装置。
【請求項７】
請求項６に記載の画像処理装置であって、
前記補正量決定手段は、前記差分に応じて前記補正量を決定する画像処理装置。
【請求項８】
請求項６に記載の画像処理装置であって、更に、
前記画像データにおいて前記補正量以下で補正をする対象となる低補正対象データを、前記色彩値に基づいて決定する低補正対象データ決定手段と、
前記低補正量を前記色彩値に適用して前記低補正対象データの画質を補正する低補正実行手段とを備える画像処理装置。
【請求項９】
請求項８に記載の画像処理装置であって、
前記低補正対象データは、前記画像データにおける前記主要被写体画像データ以外のデータである画像処理装置。
【請求項１０】
請求項５に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体は、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体に類別され、
前記基準色彩値は、類別された前記主要被写体毎に複数個用意されている画像処理装置。
【請求項１１】
請求項１０記載の画像処理装置であって、
前記画質調整手段は、
類別された前記主要被写体の種類に応じて変更される計算式に従って、前記色彩値と基準色彩値との差分を解消または低減するように補正量を決定する補正量決定手段と、
前記決定された補正量を前記色彩値に適用して前記主要被写体データにおける少なくとも一部の画像データの画質を補正する画質補正手段とを備える画像処理装置。
【請求項１２】
請求項５ないし請求項１１のいずれかに記載の画像処理装置であって、
前記主要被写体画像データの特定は、前記画像データを複数の画像データ領域に分割し、各画像データ領域の位置情報と色域情報とを用いて実行される画像処理装置。
【請求項１３】
請求項１ないし請求項１２のいずれかに記載の画像処理装置において、
前記色域は、色相、彩度、明度をパラメータとする画像処理装置。
【請求項１４】
画像処理方法であって、
画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定し、
前記決定した主要被写体画像データの特性を取得し、
前記取得した特性に対応する補正条件を取得し、

前記取得した補正条件を用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画像処理方法。

【請求項１５】

画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理方法であって、

画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを特定し、

前記特定した主要被写体画像データの色彩値を取得し、

前記取得した色彩値を用いて前記主要被写体を類別し、

前記類別した主要被写体に対応する基準色彩値を取得し、

前記取得した色彩値と基準色彩値とを用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画像処理方法。

【書類名】　手続補正書
【整理番号】　PHG82305
【提出日】　平成21年 5月13日
【あて先】　特許庁長官　殿
【事件の表示】
　【出願番号】　特願2004-182016
【補正をする者】
　【識別番号】　000002369
　【氏名又は名称】　セイコーエプソン株式会社
【代理人】
　【識別番号】　110000028
　【氏名又は名称】　特許業務法人　明成国際特許事務所
　【代表者】　下出　隆史
　【電話番号】　052-218-5061
　【連絡先】　担当は井上佳知
【発送番号】　165304
【補正により増加する請求項の数】　4
【手続補正1】
　【補正対象書類名】　特許請求の範囲
　【補正対象項目名】　全文
　【補正方法】　変更
　【補正の内容】
　　【書類名】特許請求の範囲
　　【請求項１】
　画像処理装置であって、
　画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを特定する主要被写体画像データ特定手段と、
　前記特定した前記主要被写体画像データの特性を取得する特性取得手段と、
　前記取得した特性に対応する補正条件に基づいて前記主要被写体画像データの画質を調整する画質調整手段とを備える画像処理装置。
　　【請求項２】
　請求項１に記載の画像処理装置において、
　前記補正条件は、前記取得した特性に対応する、補正基準値であり、
　前記画質調整手段は、前記取得した特性の値と前記補正基準値との差分を解消または低減するように前記主要被写体画像データの画質を調整する画像処理装置。
　　【請求項３】
　請求項２に記載の画像処理装置において、
　前記主要被写体画像データは、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体画像データに類別され、
　前記補正基準値は、類別された前記主要被写体画像データ毎に複数個用意されている画像処理装置。
　　【請求項４】
　請求項１ないし請求項３のいずれかに記載の画像処理装置であって、
　前記主要被写体画像データ特定手段は、前記画像データを複数の画像データ領域に分割し、各画像データ領域の位置情報と色域情報とに基づいて前記主要被写体画像データを特定する画像処理装置。
　　【請求項５】
　画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理装置であって、
　画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを特定する主要被写体画像データ特定手段と、

前記特定した主要被写体画像データの色彩値を取得する色彩値取得手段と、
前記取得した色彩値を用いて前記主要被写体を類別する主要被写体類別手段と、
前記類別した主要被写体に対応する基準色彩値を取得する基準色彩値取得手段と、
前記取得した色彩値と基準色彩値とを用いて前記主要被写体画像データの画質を補正する画質調整手段とを備える画像処理装置。
【請求項６】
請求項５に記載の画像処理装置において、
前記画質調整手段は、
前記色彩値と基準色彩値との差分を解消または低減するように補正量を決定する補正量決定手段と、
前記決定した補正量を用いて前記色彩値を変更することにより前記主要被写体領域における画像データの画質を補正する画質補正手段とを備える画像処理装置。
【請求項７】
請求項６に記載の画像処理装置であって、
前記補正量決定手段は、前記差分に応じて前記補正量を決定する画像処理装置。
【請求項８】
請求項７に記載の画像処理装置において、
前記色彩値および前記基準色彩値にはそれぞれ彩度、明度、色相が含まれ、前記差分に応じた補正量は、前記彩度および明度についての前記差分が正の場合には前記彩度および明度を上げる方向に補正され、前記彩度および明度についての前記差分が負の場合には前記彩度および明度を下げる方向に補正され、前記色相についての前記差分が正の場合には前記色相値を大きくする方向に補正され、前記色相についての前記差分が負の場合には前記色相値を小さくする方向に補正されるように決定される画像処理装置。
【請求項９】
請求項６に記載の画像処理装置であって、更に、
前記画像データにおいて前記補正量以下で補正をする対象となる低補正対象データを、前記主要被写体画像データの前記色彩値に含まれる最大彩度、最小彩度および前記主要被写体画像データに対する補正量に基づいて決定する低補正対象データ決定手段と、
前記低補正量を用いて前記色彩値を変更することにより前記低補正対象データの画質を補正する低補正実行手段とを備える画像処理装置。
【請求項１０】
請求項９に記載の画像処理装置であって、
前記低補正対象データは、前記画像データにおける前記主要被写体画像データ以外のデータである画像処理装置。
【請求項１１】
請求項５に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体は、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体に類別され、
前記基準色彩値は、類別された前記主要被写体毎に複数個用意されている画像処理装置。
【請求項１２】
請求項１１記載の画像処理装置であって、
前記画質調整手段は、
類別された前記主要被写体の種類に応じて変更される計算式に従って、前記色彩値と基準色彩値との差分を解消または低減するように補正量を決定する補正量決定手段と、
前記決定された補正量を前記色彩値に適用して前記主要被写体データにおける少なくとも一部の画像データの画質を補正する画質補正手段とを備える画像処理装置。
【請求項１３】
請求項５ないし請求項１２のいずれかに記載の画像処理装置であって、
前記主要被写体画像データの特定は、前記画像データを複数の画像データ領域に分割し

、各画像データ領域の位置情報と色域情報とを用いて実行される画像処理装置。
【請求項１４】
請求項１ないし請求項１３のいずれかに記載の画像処理装置において、
前記色域は、色相、彩度、明度をパラメータとする画像処理装置。
【請求項１５】
請求項４または１３に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体画像データの特定は、前記分割された各画像データ領域について、隣接する同一色域の領域を関連付けて１または複数の色域領域を決定し、前記決定した各色域領域の色相に基づいて主要被写体候補を絞り込み、主要被写体候補に対応して予め用意されている位置情報と前記決定した各色域領域の位置情報とに基づいて実行される画像処理装置。
【請求項１６】
画像処理方法であって、
画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを特定し、
前記決定した主要被写体画像データの特性を取得し、
前記取得した特性に対応する補正条件を用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画像処理方法。
【請求項１７】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理方法であって、
画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを特定し、
前記特定した主要被写体画像データの色彩値を取得し、
前記取得した色彩値を用いて前記主要被写体を類別し、
前記類別した主要被写体に対応する基準色彩値を取得し、
前記取得した色彩値と基準色彩値とを用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画像処理方法。
【請求項１８】
画像処理プログラムであって、
画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定する機能と、
前記決定した前記主要被写体画像データの特性を取得する機能と、
前記取得した特性に対応する補正条件に基づいて前記主要被写体画像データの画質を調整する機能とをコンピュータによって実行させる画像処理プログラム。
【請求項１９】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理プログラムであって、
画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを特定する機能と、
前記特定した主要被写体画像データの色彩値を取得する機能と、
前記取得した色彩値を用いて前記主要被写体を類別する機能と、
前記類別した主要被写体に対応する基準色彩値を取得する機能と、
前記取得した色彩値と基準色彩値とを用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する機能とをコンピュータによって実行させる画像処理プログラム。
【手数料の表示】
【予納台帳番号】　133917
【納付金額】　16,000円

【書類名】　手続補正書
【整理番号】　PHG82307
【提出日】　平成21年10月13日
【あて先】　特許庁長官　細野　哲弘　殿
【事件の表示】
　【出願番号】　特願2004-182016
【補正をする者】
　【識別番号】　000002369
　【氏名又は名称】　セイコーエプソン株式会社
【代理人】
　【識別番号】　110000028
　【氏名又は名称】　特許業務法人　明成国際特許事務所
　【代表者】　下出　隆史
　【電話番号】　052-218-5061
　【連絡先】　担当は井上佳知
【発送番号】　525249
【手続補正1】
　【補正対象書類名】　特許請求の範囲
　【補正対象項目名】　全文
　【補正方法】　変更
　【補正の内容】
　　【書類名】特許請求の範囲
　　【請求項１】
　画像処理装置であって、
　画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定する主要被写体画像データ決定手段と、
　前記決定した前記主要被写体画像データの特性を取得する特性取得手段と、
　前記主要被写体画像データを、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体画像データに類別する主要被写体類別手段と、
　主要被写体画像データ毎に複数個用意されている補正基準値から、前記類別された主要被写体画像データに対応する補正基準値を取得する補正基準値取得手段と、
　前記取得した補正基準値に基づいて前記主要被写体画像データの画質を調整する画質調整手段であって、前記取得した特性の値と前記補正基準値との差分を解消または低減するように前記主要被写体画像データの画質を調整する画質調整手段とを備える画像処理装置。
　　【請求項２】
　請求項１に記載の画像処理装置であって、
　前記主要被写体画像データ決定手段は、前記画像データを複数の画像データ領域に分割し、各画像データ領域の位置情報と色域情報とに基づいて前記主要被写体画像データを決定する画像処理装置。
　　【請求項３】
　画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理装置であって、
　画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定する主要被写体画像データ決定手段と、
　前記決定した主要被写体画像データの色彩値を取得する色彩値取得手段と、
　前記取得した色彩値を用いて前記主要被写体を類別する主要被写体類別手段と、
　前記類別した主要被写体に対応する基準色彩値を取得する基準色彩値取得手段と、
　前記取得した色彩値と基準色彩値とを用いて前記主要被写体画像データの画質を補正する画質調整手段であって、
　　前記色彩値と基準色彩値との差分を解消または低減するように補正量を決定する補正

量決定手段と、
　前記決定した補正量を用いて前記色彩値を変更することにより前記主要被写体領域における画像データの画質を補正する画質補正手段とを備える画質調整手段と、
　前記画像データにおいて前記補正量以下で補正をする対象となる低補正対象データを、前記主要被写体画像データの前記色彩値に含まれる最大彩度、最小彩度および前記主要被写体画像データに対する補正量に基づいて決定する低補正対象データ決定手段と、
　前記低補正量を用いて前記色彩値を変更することにより前記低補正対象データの画質を補正する低補正実行手段とを備える画像処理装置。
【請求項４】
請求項３に記載の画像処理装置であって、
前記補正量決定手段は、前記差分に応じて前記補正量を決定する画像処理装置。
【請求項５】
請求項４に記載の画像処理装置において、
前記色彩値および前記基準色彩値にはそれぞれ彩度、明度、色相が含まれ、前記差分に応じた補正量は、前記彩度および明度についての前記差分が正の場合には前記彩度および明度を上げる方向に補正され、前記彩度および明度についての前記差分が負の場合には前記彩度および明度を下げる方向に補正され、前記色相についての前記差分が正の場合には前記色相値を大きくする方向に補正され、前記色相についての前記差分が負の場合には前記色相値を小さくする方向に補正されるように決定される画像処理装置。
【請求項６】
請求項３に記載の画像処理装置であって、
前記低補正対象データは、前記画像データにおける前記主要被写体画像データ以外のデータである画像処理装置。
【請求項７】
請求項３に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体は、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体に類別され、
前記基準色彩値は、類別された前記主要被写体毎に複数個用意されている画像処理装置。
【請求項８】
請求項７記載の画像処理装置であって、
前記画質調整手段は、
　類別された前記主要被写体の種類に応じて変更される計算式に従って、前記色彩値と基準色彩値との差分を解消または低減するように補正量を決定する補正量決定手段と、
　前記決定された補正量を前記色彩値に適用して前記主要被写体データにおける少なくとも一部の画像データの画質を補正する画質補正手段とを備える画像処理装置。
【請求項９】
請求項３ないし請求項８のいずれかに記載の画像処理装置であって、
前記主要被写体画像データの決定は、前記画像データを複数の画像データ領域に分割し、各画像データ領域の位置情報と色域情報とを用いて実行される画像処理装置。
【請求項１０】
請求項１ないし請求項９のいずれかに記載の画像処理装置において、
前記色域は、色相、彩度、明度をパラメータとする画像処理装置。
【請求項１１】
請求項２または９に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体画像データの決定は、前記分割された各画像データ領域について、隣接する同一色域の領域を関連付けて１または複数の色域領域を決定し、前記決定した各色域領域の色相に基づいて主要被写体候補を絞り込み、主要被写体候補に対応して予め用意されている位置情報と前記決定した各色域領域の位置情報とに基づいて実行される画像処理装置。

【請求項１２】
画像処理方法であって、
画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定し、
前記決定した主要被写体画像データの特性を取得し、
前記主要被写体画像データを、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体画像データに類別し、
主要被写体画像データ毎に複数個用意されている補正基準値から、前記類別された主要被写体画像データに対応する補正基準値を取得し、
前記取得した特性の値と前記取得した補正基準値との差分を解消または低減するように前記主要被写体画像データの画質を調整する画像処理方法。
【請求項１３】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理方法であって、
画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定し、
前記決定した主要被写体画像データの色彩値を取得し、
前記取得した色彩値を用いて前記主要被写体を類別し、
前記類別した主要被写体に対応する基準色彩値を取得し、
前記取得した色彩値と基準色彩値との差分を解消または低減するように補正量を決定し、
前記画像データにおいて前記補正量以下で補正をする対象となる低補正対象データを、前記主要被写体画像データの前記色彩値に含まれる最大彩度、最小彩度および前記主要被写体画像データに対する補正量に基づいて決定し、
前記決定した補正量を用いて前記色彩値を変更することにより前記主要被写体領域における画像データの画質を補正し、
前記低補正量を用いて前記色彩値を変更することにより前記低補正対象データの画質を補正する画像処理方法。
【請求項１４】
画像処理プログラムであって、
画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定する機能と、
前記決定した前記主要被写体画像データの特性を取得する機能と、
前記主要被写体画像データを、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体画像データに類別する機能と、
主要被写体画像データ毎に複数個用意されている補正基準値から、前記類別された主要被写体画像データに対応する補正基準値を取得する機能と、
前記取得した特性の値と前記取得した補正基準値との差分を解消または低減するように前記主要被写体画像データの画質を調整する機能とをコンピュータによって実行させる画像処理プログラム。
【請求項１５】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理プログラムであって、
画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定する機能と、
前記決定した主要被写体画像データの色彩値を取得する機能と、
前記取得した色彩値を用いて前記主要被写体を類別する機能と、
前記類別した主要被写体に対応する基準色彩値を取得する機能と、
前記取得した色彩値と基準色彩値との差分を解消または低減するように補正量を決定する機能と、
前記画像データにおいて前記補正量以下で補正をする対象となる低補正対象データを、前記主要被写体画像データの前記色彩値に含まれる最大彩度、最小彩度および前記主要被

写体画像データに対する補正量に基づいて決定する機能と、
　前記決定した補正量を用いて前記色彩値を変更することにより前記主要被写体領域における画像データの画質を補正する機能と、
　前記低補正量を用いて前記色彩値を変更することにより前記低補正対象データの画質を補正する機能とをコンピュータによって実行させる画像処理プログラム。

出願人履歴

０００００２３６９

19900820

新規登録

５９２０５２４２７

東京都新宿区西新宿２丁目４番１号

セイコーエプソン株式会社

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 Date of Application:	２００４年　３月　８日
出 願 番 号 Application Number:	特願２００４－０６３６３０
パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号 The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is	ＪＰ２００４－０６３６３０
出 願 人 Applicant(s):	セイコーエプソン株式会社

２００９年１２月　３日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office　細野哲弘

【書類名】　特許願
【整理番号】　PA04G592
【提出日】　平成16年 3月 8日
【あて先】　特許庁長官　今井　康夫　殿
【国際特許分類】　H04N　1/60
【発明者】
　【住所又は居所】　長野県諏訪市大和三丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
　【氏名】　今井　敏恵
【特許出願人】
　【識別番号】　000002369
　【氏名又は名称】　セイコーエプソン株式会社
【代理人】
　【識別番号】　110000028
　【氏名又は名称】　特許業務法人　明成国際特許事務所
　【代表者】　下出　隆史
　【電話番号】　052-218-5061
【手数料の表示】
　【予納台帳番号】　133917
　【納付金額】　21,000円
【提出物件の目録】
　【物件名】　特許請求の範囲　1
　【物件名】　明細書　1
　【物件名】　図面　1
　【物件名】　要約書　1
　【包括委任状番号】　0105458

【書類名】特許請求の範囲
【請求項１】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する画像処理装置であって、
判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得する画像データ取得手段と、
前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、前記画像データを前記画素データ群単位にて解析し、前記各画素データ群が示す色域を決定する色域決定手段と、
特定の色域を示す画素データ群について、同一の色域を示すと共に互いに隣接する画素データ群を関連付けて色域領域を形成する色域領域形成手段と、
前記色域領域についての位置情報を取得する位置情報取得手段と、
前記特定の色域に対応する被写体が存在すべき位置を規定する位置条件を取得する位置条件取得手段と、
前記色域領域の色域および位置情報と前記位置条件とを用いて、前記色域領域に対応する主要被写体を決定する主要被写体決定手段とを備える画像処理装置。
【請求項２】
請求項１に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体決定手段は、前記色域領域が空色の色域を示し、前記色域領域の存在位置が前記画像の上方領域である場合には、前記主要被写体を空に決定する画像処理装置。
【請求項３】
請求項１に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体決定手段は、前記色域領域が緑色の色域を示し、前記色域領域の存在位置が前記画像の下方領域である場合には、前記主要被写体を植物に決定する画像処理装置。
【請求項４】
請求項１に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体決定手段は、前記色域領域が肌色の色域を示し、前記色域領域の存在位置が前記画像の中央領域を含む領域である場合には、前記主要被写体を人に決定する画像処理装置。
【請求項５】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する画像処理装置であって、
判定の対象となる画像のデータである画像データを取得する画像データ取得手段と、
前記画像データを複数の領域に分割し、領域単位にて解析する画像データ解析手段と、
前記画像データの各領域の位置情報を取得する位置情報取得手段と、
取得した前記位置情報と前記解析結果とを用いて前記主要被写体を決定する主要被写体決定手段とを備える画像処理装置。
【請求項６】
請求項５に記載の画像処理装置において、
前記解析結果は、前記画像データの前記各領域が有する色域の情報を含み、
前記主要被写体の決定は、前記画像データの各領域の前記位置情報および前記色域情報と、色域と存在位置とによって被写体を規定する被写体判定条件とを用いて実行される画像処理装置。
【請求項７】
請求項６に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体決定手段は、前記領域の色域が空色であり、前記領域の存在位置が前記画像の上方領域である場合には、前記主要被写体を空に決定する画像処理装置。
【請求項８】
請求項６に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体特定手段は、前記領域の色域が緑であり、前記領域の存在位置が前記画像の下方領域である場合には、前記主要被写体を植物に決定する画像処理装置。

【請求項９】
請求項６に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体特定手段は、前記領域の色域が肌色であり、前記領域の存在位置が前記画像の中央領域を含む領域である場合には、前記主要被写体を人に決定する画像処理装置。
【請求項１０】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する画像処理装置であって、
判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得する画像データ取得手段と、
前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、前記画像データを前記画素データ群単位にて解析する画像データ解析手段と、
前記各画素データ群の位置情報を取得する位置情報取得手段と、
取得した前記位置情報と解析結果とを用いて前記主要被写体を決定する主要被写体決定手段とを備える画像処理装置。
【請求項１１】
請求項１０に記載の画像処理装置において、
前記解析結果は、前記各画素データ群が示す色域の情報を含み、
前記主要被写体決定手段は、
被写体を色域と存在位置とによって識別するための被写体判定条件を取得する被写体判定条件取得手段と、
前記画素データ群の色域および位置情報と、前記取得した被写体判定条件とを用いて前記主要被写体を判別する主要被写体判別手段とを備える画像処理装置。
【請求項１２】
請求項１１に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体判別手段は、前記画素データ群の色域が空色であり、前記画素データ群の存在位置が前記画像の上方領域である場合には、前記主要被写体を空に決定する画像処理装置。
【請求項１３】
請求項１１に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体判別手段は、前記画素データ群の色域が緑色であり、前記画素データ群の存在位置が前記画像の下方領域である場合には、前記主要被写体を植物に決定する画像処理装置。
【請求項１４】
請求項１１に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体判別手段は、前記画素データ群の色域が肌色であり、前記画素データ群の存在位置が前記画像の中央領域を含む領域である場合には、前記主要被写体を人に決定する画像処理装置。
【請求項１５】
請求項１ないし請求項１４のいずれかに記載の画像処理装置において、
前記色域は少なくとも色相をパラメータに含む画像処理装置。
【請求項１６】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する方法であって、
判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得し、
前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、
前記画像データを前記画素データ群単位にて解析して、前記各画素データ群が示す色域を取得し、
特定の色域を示す画素データ群について、同一の色域を示す画素データ群を関連付けて

色域領域を形成し、
　前記色域領域についての位置情報を取得し、
　前記特定の色域に対応する被写体が存在すべき位置を規定する位置条件を取得し、
　前記取得した色域領域の色域および位置情報と前記位置条件とを用いて前記画像を特徴付ける主要被写体を決定する方法。
【請求項１７】
　画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する方法であって、
　判定の対象となる画像のデータである画像データを取得し、
　前記画像データを複数の領域に分割し、領域単位にて解析し、
　前記画像データの各領域の位置情報を取得し、
　取得した前記位置情報と前記解析結果とを用いて前記主要被写体を決定する方法。
【請求項１８】
　画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する方法であって、
　判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得し、
　前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、前記画像データを前記画素データ群単位にて解析し、
　前記各画素データ群の位置情報を取得し、
　取得した前記位置情報と解析結果とを用いて前記主要被写体を決定する方法。

【書類名】明細書
【発明の名称】画像における主要被写体の決定
【技術分野】
【０００１】
本発明は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
ディジタルスチルカメラ等において生成されたディジタル画像データに対しては、撮像後に任意の画質調整処理が可能であり、例えば、ユーザはレタッチソフトを用いて画質調整処理を行うことができる。一方で、的確な画質調整処理には、経験や慣れを要するため、ユーザの手を煩わせることなく基準値を用いた、いわゆる自動画質補正の技術が種々提案されている（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
【特許文献１】特開２００１－９２９５６号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、自動画質調整技術では、画像を特徴付ける主要被写体の判定が的確に実行されていることを前提にして各種画質調整が実行されるので、主要被写体の判定を誤ると却って画質の低下を招いてしまう。したがって、画像データに対する自動画質調整技術においては、例えば、画像を特徴付ける主要被写体が何であるかといった画像データの特徴を正確に解析することが重要であり、主要被写体を的確に判定するための技術が望まれる。
【０００５】
本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を正しく判定することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記課題を解決するために本発明の第１の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する画像処理装置を提供する。本発明の第１の態様に係る画像処理装置は、判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得する画像データ取得手段と、前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、前記画像データを前記画素データ群単位にて解析し、前記各画素データ群が示す色域を決定する色域決定手段と、特定の色域を示す画素データ群について、同一の色域を示すと共に互いに隣接する画素データ群を関連付けて色域領域を形成する色域領域形成手段と、前記色域領域についての位置情報を取得する位置情報取得手段と、前記特定の色域に対応する被写体が存在すべき位置を規定する位置条件を取得する位置条件取得手段と、前記色域領域の色域および位置情報と前記位置条件とを用いて、前記色域領域に対応する主要被写体を決定する主要被写体決定手段とを備えることを特徴とする。
【０００７】
本発明の第１の態様に係る画像処理装置によれば、各画素データ群が示す色域を決定し、特定の色域を示す画素データ群について、同一の色域を示すと共に互いに隣接する画素データ群を関連付けて色域領域を形成し、色域領域の色域および位置情報と特定の色域に対応する被写体が存在すべき位置を規定する位置条件とを用いて、色域領域に対応する主要被写体を決定するので、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を正しく判定することができる。
【０００８】
本発明の第１の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体決定手段は、前記色域領域が空色の色域を示し、前記色域領域の存在位置が前記画像の上方領域である場合に

は、前記主要被写体を空に決定しても良い。かかる場合には、空色の色域を有すると共に、画像において空が存在する確率の高い画像の上方領域に存在する色域領域に対応する主要被写体を空と決定するので、主要被写体としての空を正しく判定することができる。

【０００９】

本発明の第１の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体決定手段は、前記色域領域が緑色の色域を示し、前記色域領域の存在位置が前記画像の下方領域である場合には、前記主要被写体を植物に決定しても良い。かかる場合には、緑色の色域を有すると共に、画像において草、森、木立といった植物が存在する確率の高い画像の下方領域に存在する色域領域に対応する主要被写体を植物と決定するので、主要被写体としての植物を正しく判定することができる。

【００１０】

本発明の第１の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体決定手段は、前記色域領域が肌色の色域を示し、前記色域領域の存在位置が前記画像の中央領域を含む領域である場合には、前記主要被写体を人に決定しても良い。かかる場合には、肌色の色域を有すると共に、画像において人が存在する確率の高い画像の中央領域に存在する色域領域に対応する主要被写体を人と決定するので、主要被写体としての人を正しく判定することができる。

【００１１】

本発明の第２の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する画像処理装置を提供する。本発明の第２の態様に係る画像処理装置は、判定の対象となる画像のデータである画像データを取得する画像データ取得手段と、前記画像データを複数の領域に分割し、領域単位にて解析する画像データ解析手段と、前記画像データの各領域の位置情報を取得する位置情報取得手段と、取得した前記位置情報と前記解析結果とを用いて前記主要被写体を決定する判定手段とを備えることを特徴とする。

【００１２】

本発明の第２の態様に係る画像処理装置によれば、取得した画像データの各領域の位置情報と解析結果とを用いて主要被写体を決定するので、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を正しく判定することができる。

【００１３】

本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記解析結果は、前記画像データの前記各領域が有する色域の情報を含み、前記主要被写体の決定は、前記画像データの各領域の前記位置情報および前記色域情報と、色域と存在位置とによって被写体を規定する被写体判定条件とを用いて実行されても良い。かかる場合には、画像データの各領域の色域および位置情報と、色域と存在位置とによって被写体を規定する被写体判定条件とを用いて主要被写体を決定するので、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を更に精度良く判定することができる。

【００１４】

本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体決定手段は、前記領域の色域が空色であり、前記領域の存在位置が前記画像の上方領域である場合には、前記主要被写体を空に決定しても良い。かかる場合には、空色の色域を有すると共に、画像において空が存在する確率の高い画像の上方領域に存在する領域に対応する主要被写体を空と決定するので、主要被写体としての空を正しく判定することができる。

【００１５】

本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体決定手段は、前記領域の色域が緑色であり、前記領域の存在位置が前記画像の下方領域である場合には、前記主要被写体を植物に決定しても良い。かかる場合には、緑色の色域を有すると共に、画像において草、森、木立といった植物が存在する確率の高い画像の下方領域に存在する領域に対応する主要被写体を植物と決定するので、主要被写体としての植物を正しく判定することができる。

【００１６】

本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体決定手段は、前記領域の色域が肌色であり、前記色域の存在位置が前記画像の中央領域を含む領域である場合には、前記主要被写体を人に決定しても良い。かかる場合には、肌色の色域を有すると共に、画像において人が存在する確率の高い画像の中央領域に存在する領域に対応する主要被写体を人と決定するので、主要被写体としての人を正しく判定することができる。

【００１７】

本発明の第３の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する画像処理装置を提供する。本発明の第３の態様に係る画像処理装置は、判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得する画像データ取得手段と、前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、前記画像データを前記画素データ群単位にて解析する画像データ解析手段と、前記各画素データ群の位置情報を取得する位置情報取得手段と、取得した前記位置情報と解析結果とを用いて前記主要被写体を決定する主要被写体決定手段とを備えることを特徴とする。

【００１８】

本発明の第３の態様に係る画像処理装置によれば、取得した各画素データ群の位置情報と解析結果とを用いて主要被写体を決定するので、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を正しく判定することができる。

【００１９】

本発明の第３の態様に係る画像処理装置において、前記解析結果は、前記各画素データ群が示す色域の情報を含み、

前記主要被写体決定手段は、被写体を色域と存在位置とによって識別するための被写体判定条件を取得する被写体判定条件取得手段と、前記画素データ群の色域および位置情報と、前記取得した被写体判定条件とを用いて前記主要被写体を判別する主要被写体判別手段とを備えても良い。

【００２０】

かかる場合には、画素データ群の色域および位置情報と、取得した被写体を色域と存在位置とによって識別するための被写体判定条件とを用いて主要被写体を判別するので、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を更に精度良く判定することができる。

【００２１】

本発明の第３の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体判別手段は、前記画素データ群の色域が空色であり、前記画素データ群の存在位置が前記画像の上方領域である場合には、前記主要被写体を空に決定しても良い。かかる場合には、空色の色域を有すると共に、画像において空が存在する確率の高い画像の上方領域に存在する画素データ群に対応する主要被写体を空と決定するので、主要被写体としての空を正しく判定することができる。

【００２２】

本発明の第３の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体判別手段は、前記画素データ群の色域が緑色であり、前記画素データ群の存在位置が前記画像の下方領域である場合には、前記主要被写体を植物に決定しても良い。かかる場合には、緑色の色域を有すると共に、画像において草、森、木立といった植物が存在する確率の高い画像の下方領域に存在する画素データ群に対応する主要被写体を植物と決定するので、主要被写体としての植物を正しく判定することができる。

【００２３】

本発明の第３の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体判別手段は、前記画素データ群の色域が肌色であり、前記画素データ群の存在位置が前記画像の中央領域を含む領域である場合には、前記主要被写体を人に決定しても良い。かかる場合には、肌色の色域を有すると共に、画像において人が存在する確率の高い画像の中央領域に存在する画素データ群に対応する主要被写体を人と決定するので、主要被写体としての人を正しく判定することができる。

【００２４】
本発明の第１ないし第３の態様に係る画像処理装置において、前記色域は少なくとも色相をパラメータに含んでも良い。色相は、主要被写体を特徴付けるパラメータとして有用であり、色相を色域のパラメータとすることによって、主要被写体の判定精度を向上させることができる。
【００２５】
本発明の第４の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する方法を提供する。本発明の第４の態様に係る方法は、判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得し、前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、前記画像データを前記画素データ群単位にて解析して、前記各画素データ群が示す色域を取得し、特定の色域を示す画素データ群について、同一の色域を示す画素データ群を関連付けて色域領域を形成し、前記色域領域についての位置情報を取得し、前記特定の色域に対応する被写体が存在すべき位置を規定する位置条件を取得し、前記取得した色域領域の色域および位置情報と前記位置条件とを用いて前記画像を特徴付ける主要被写体を決定することを特徴として備える。
【００２６】
本発明の第４の態様に係る方法によれば、本発明の第１の態様に係る画像処理装置と同様の作用効果を得ることができると共に、本発明の第４の態様に係る方法は、本発明の第１の態様に係る画像処理装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。
【００２７】
本発明の第５の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する方法を提供する。本発明の第５の態様に係る方法は、判定の対象となる画像のデータである画像データを取得し、前記画像データを複数の領域に分割し、領域単位にて解析し、前記画像データの各領域の位置情報を取得し、取得した前記位置情報と前記解析結果とを用いて前記主要被写体を決定することを特徴として備える。
【００２８】
本発明の第５の態様に係る方法によれば、本発明の第２の態様に係る画像処理装置と同様の作用効果を得ることができると共に、本発明の第５の態様に係る方法は、本発明の第２の態様に係る画像処理装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。
【００２９】
本発明の第６の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する方法を提供する。本発明の第６の態様に係る方法は、判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得し、前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、前記画像データを前記画素データ群単位にて解析し、前記各画素データ群の位置情報を取得し、取得した前記位置情報と解析結果とを用いて前記主要被写体を決定することを特徴として備える。
【００３０】
本発明の第６の態様に係る方法によれば、本発明の第３の態様に係る画像処理装置と同様の作用効果を得ることができると共に、本発明の第６の態様に係る方法は、本発明の第３の態様に係る画像処理装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。
【００３１】
本発明の第４ないし第６の態様に係る方法は、この他にも、プログラム、およびプログラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記録媒体としても実現され得る。
【発明を実施するための最良の形態】
【００３２】
以下、本発明に係る画像処理装置、および画像処理方法について図面を参照しつつ、実施例に基づいて説明する。
【００３３】
図１および図２を参照して本実施例に係る画像処理装置を含む画像処理システムについ

て説明する。図１は本実施例に係る画像処理装置を含む画像処理システムの概略構成を示す説明図である。図２は本実施例に係る画像処理装置の概略構成を示す説明図である。

【００３４】

画像処理システムは、画像データ生成装置としてのディジタルスチルカメラ１０、画像データＧＤに対する画像処理を実行する画像処理装置としての表示装置２０、パーソナルコンピュータ３０、カラープリンタ４０を備えている。

【００３５】

ディジタルスチルカメラ１０は、光の情報をディジタルデバイス（ＣＣＤや光電子倍増管といった光電変換素子）に結像させることによりディジタル画像データを取得（生成）するカメラである。ディジタルスチルカメラ１０は、例えば、各構成画素に対してＲ、Ｇ、Ｂの各フィルタが所定の規則に従って配置されたＣＣＤを備え、被写体に対応したディジタル画像データを生成する。より具体的には、Ｒフィルタを有する画素においては、Ｒ成分の画素データを直接取得する他、周囲の画素データを基にしてＧ成分、Ｂ成分の画素データを補間演算によって生成する。生成された画像データは、記憶装置としてのメモリカードＭＣに保存される。ディジタルスチルカメラ１０における画像データの保存形式としては、非可逆圧縮保存方式としてＪＰＥＧデータ形式、可逆圧縮保存方式としてＴＩＦＦデータ形式が一般的であるが、この他にもＲＡＷデータ形式、ＧＩＦデータ形式、ＢＭＰデータ形式等の保存形式が用いられ得る。なお、画像データ生成装置としては、この他にもスキャナ等の撮像装置が用いられても良い。

【００３６】

表示装置２０は、画像を表示するための表示ディスプレイ２１を有する、例えば、電子式の写真フレームとして機能する表示装置であり、スタンドアローンにて後述するカラープリンタ４０における画像処理と同等の画像処理を画像データに対して実行し、出力画像を表示する。表示装置２０は、例えば、記憶媒体、赤外線通信および電波式通信といった無線通信を介して、あるいは、ケーブルを介してディジタルスチルカメラ１０、ネットワーク上のサーバ（図示しない）から画像データを取得する。表示ディスプレイ２１は、例えば、液晶表示ディスプレイ、有機ＥＬ表示ディスプレイであり、各表示ディスプレイパネル毎に独自の画像出力特性を有する。

【００３７】

パーソナルコンピュータ３０は、例えば、汎用タイプのコンピュータであり、ＣＰＵ、ＲＡＭ、ハードディスク等を備えて、後述するカラープリンタ４０における画像処理と同等の画像処理を実行する。パーソナルコンピュータ３０は、この他にも、メモリカードＭＣを装着するためのメモリカードスロット、ディジタルスチルカメラ１０等からの接続ケーブルを接続するための入出力端子を備えている。

【００３８】

カラープリンタ４０は、カラー画像の出力が可能なプリンタであり、本実施例では、スタンドアローンにて、画像データに対する画像処理を実行して、画像を出力する。カラープリンタ４０は、図２に示すように、制御回路４１、入出力操作部４２、印刷画像出力部４３、メモリカードスロット４４、データ入出力部４５を備えている。

【００３９】

制御回路４１は、画像データに対する画像処理、解析処理等の各種演算処理を実行する中央演算装置（ＣＰＵ）４１１、画像処理が施された画像データ、演算結果等の各種データを一時的に格納するランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）４１２、ＣＰＵ１１１によって実行されるプログラム、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を識別するための被写体判定条件の各パラメータを示すテーブル等を格納するリードオンリメモリ（ＲＯＭ）／ハードディスクドライブ（ＨＤＤ）４１３を備えている。

【００４０】

入力操作部４２は、外部からの入力を受け付けるインターフェース部であり、例えば、キー操作部、スクロール操作部、タッチパネル式操作部として実現される。

【００４１】

印刷画像出力部４３は、制御回路４１から出力される印刷用画像データに基づいて、例えば、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）、イエロー（Ｙ）、ブラック（Ｋ）の４色の色インクを印刷媒体上に噴射してドットパターンを形成することによって画像を形成するインクジェット方式の印刷画像出力部である。あるいは、カラートナーを印刷媒体上に転写・定着させて画像を形成する電子写真方式の印刷画像出力部である。色インクには、上記４色に加えて、ライトシアン（薄いシアン、ＬＣ）、ライトマゼンタ（薄いマゼンタ、ＬＭ）、ブルー、レッドを用いても良い。

【００４２】

メモリカードスロット４４は、各種メモリカードを装填するための装填部であり、メモリカードスロット１４に装填されたメモリカードに対する読み出しまたは書き込みは、制御回路４１によって実行される。

【００４３】

データ入出力部４５は、接続ケーブルＣＶ等が接続される端子、信号変換処理機能を有し、外部器機との間で画像データをやりとりするために用いられる。

【００４４】

図３を参照してカラープリンタ４０が備える制御回路４１によって実現されるモジュールの概略について説明する。図３は本実施例に係るカラープリンタ４０が備える制御回路４１によって実現される機能モジュールのブロック図である。なお、図３に示す各モジュールは、ＣＰＵ４１１単独で、あるいは制御回路４１として実現され、また、ハードウェア、ソフトウェアのいずれによっても実現され得る。

【００４５】

画像データは、画像データ取得モジュールＭ１によって制御回路４１に取得され、画像データ解析モジュール（色域取得モジュール）Ｍ２に送られる。

【００４６】

画像データ解析モジュールＭ２は、画像データを複数の領域（複数の画素データ群）に分割し、各分割領域毎に色域を決定する。色域領域形成モジュールＭ３は、決定された色域の情報を用いて同一の色域を示すと共に隣接する画像データの領域を関連付けて色域領域を形成する。位置情報取得モジュールＭ４は、画像データの解析結果を利用して形成された色域領域について画像の上方に存在する画像の縁部を形成しているといった位置情報を取得する。位置条件取得モジュールＭ５は、特定の色域を示す被写体が存在すべき位置を規定する位置条件を取得する。

【００４７】

主要被写体決定モジュールＭ６は、色域領域の色域および位置情報と、位置条件とを用いて色域領域に対応する主要被写体を決定する。主要被写体決定モジュールＭ６は、被写体判定条件取得モジュールＭ６１および主要被写体判別モジュールＭ６２としても実現され得る。かかる場合には、色域領域形成モジュールＭ３および位置条件取得モジュールＭ５は備えることなく、主要被写体を決定することができる。主要被写体条件取得モジュールＭ６１は、被写体を色域と存在位置とによって識別するための被写体判定条件を取得し、主要被写体判別モジュールＭ６２は、画素データ群（領域）の色域および位置情報と、被写体判定条件とを用いて主要被写体を決定する。

【００４８】

画質調整モジュールＭ７は、主要被写体決定モジュールＭ６によって決定された主要被写体の情報を用いて、画像データの主要被写体に対応する領域（あるいは、画素データ群）に対して決定された主要被写体に応じた画質調整を実行する。画像出力モジュールＭ８は、画質調整が施された画像データを用いて出力画像を出力する。

【００４９】

図４～図１１を参照して、本実施例に係る画像処理装置としてのカラープリンタ４０にて実行される主要被写体判別処理について説明する。図４は処理対象となる画像の一例を模式的に示す説明図である。図５は本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体判定処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。図６は本実施例に係るカ

ラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。図７は画像データの領域（画素データ群）の解析結果の一例を示す説明図である。図８は本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の他の過程を模式的に示す説明図である。図９は図８に続く主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。図１０は画素データ群を示す色相を決定するために用いられる判定しきい値を格納するテーブルの一例を模式的に示す説明図である。図１１は画素データ群（色域領域）に対応する被写体を決定するために用いられる被写体判定条件の一例を示す説明図である。

【００５０】

本処理ルーチンの対象となる画像データＧＤは図４に示す画像に対応する画像データＧＤである。以下の説明で用いる、画像上方、画像中央、画像下方、画像縁部はそれぞれ図４に示す部位、領域を指す。

【００５１】

図５の処理ルーチンは、例えば、カラープリンタ４０のメモリスロット４４にメモリカードＭＣが差し込まれたとき、あるいは、ケーブルＣＶを介してカラープリンタ４０にディジタルスチルカメラ１０が接続されたときに開始される。

【００５２】

制御回路４１（ＣＰＵ４１１）は、画像処理を開始すると、選択された画像データＧＤを取得してＲＡＭ４１２に一時的に格納する（ステップＳ１００）。一般的に、ディジタルスチルカメラ１０において生成された画像データＧＤは、ＹＣｂＣｒデータであるため、ＣＰＵ４１１は、選択された画像データＧＤが開かれるとＹＣｂＣｒデータをＲＧＢデータへと変換する。画像データＧＤの選択は、例えば、カラープリンタ４０と有線または無線にて接続されているディジタルスチルカメラ１０上において行われていても良く、あるいは、カラープリンタ４０上において、メモリカードＭＣに格納されている画像データＧＤの中から選択されても良い。さらには、ネットワークを介してサーバ上に格納されている複数の画像データＧＤから選択されても良い。

【００５３】

ＣＰＵ４１１は、選択された画像データＧＤを図６に示すように複数の領域、例えば６４の領域（画素データ群）に分割する（ステップＳ１１０）。ただし、図６は説明を容易にするため画像データＧＤがメモリ上に展開された仮想状態を模式的に示している。具体的に説明すると、画像データＧＤは複数の画素データから構成されており、各画素データには、例えば、ｘ－ｙ座標で示される位置情報が割り振られている。そこで、位置情報を利用して、画像を複数の領域に分割した各領域と各領域に対応する画素データ群とを対応付けることで、図６に示すように画像の分割領域と画像データＧＤの仮想的な分割領域とを対応付けることができる。本明細書中では、画像の分割領域に併せて分割された画像データＧＤの分割単位を、画像データＧＤの領域または画素データ群という。

【００５４】

ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤを領域単位にて解析し（ステップＳ１２０）、画像データＧＤの各領域の色域（色彩値）を決定する（ステップＳ１３０）。以降の説明では説明を簡潔にするため、色域のパラメータとして色相を用いる場合について説明する。具体的には、ＣＰＵ４１１は、例えば、ＲＧＢ画像データＧＤをＨＳＶ画像データに変換し、画像データの各領域単位にて色相について、図７に示すようなヒストグラムを生成する。ここで、ＨＳＶ色空間は、色相Ｈ、彩度Ｓ、輝度Ｖによって画像データＧＤを表す色空間である。画像データＧＤの色相Ｈは、この他にもＨＳＬ色空間へと画像データＧＤを変換することによっても得ることができる。ＲＧＢ画像データＧＤをＨＳＶ画像データへと変換するにあたっては、Ｒ，Ｇ，Ｂ成分を有する各画素データに対して以下の式（１）～（３）が適用される。

【００５５】

【数１】

R＝Vmax　　$H=\frac{\pi}{3}\left(\frac{G-B}{V\max-V\min}\right)$　　式（1）

G＝Vmax　　$H=\frac{\pi}{3}\left(2+\frac{B-R}{V\max-V\min}\right)$　　式（2）

B＝Vmax　　$H=\frac{\pi}{3}\left(4+\frac{R-G}{V\max-V\min}\right)$　　式（3）

【００５６】

ここで、Ｖmax＝max｛R, G, B｝、Ｖmin＝min｛R, G, B｝である。Ｖmax＝Ｖminの場合には、色相は不定（無彩色）となる。また、色相Ｈ＜０の場合には、算出された色相Ｈに２πを加える。この結果、色相Ｈの値域は０～２πとなるが、本実施例では、値域を０～３６０度として色相Ｈを表す。

【００５７】

図７に示すヒストグラムにおいて、肌色に対応する色相範囲はＲfl、緑色に対応する色相範囲はＲgr、空色に対応する色相範囲はＲsk、赤色に対応する色相範囲はＲrdにてそれぞれ示されている。図７に例示するヒストグラムでは、空色の色相が高い頻度で現れており、解析の対象となった画像データ領域空を中心とする被写体に対応するものであることが推察できる。

【００５８】

ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤの各領域を構成する全画素データ数に対する特定の色相を示す画素データ数の割合を求め、その中で最も高い割合を示す特定の色相範囲の割合を最大割合Ｈumaxに決定する。具体的には、各画素データは、Ｒ、Ｇ、Ｂ成分によって特定の色相を表しているので、特定の色相について各色相を示す画素データ数をそれぞれ算出し、次の式（４）を用いて、画像データＧＤの各領域における各色相の割合Ｈurateを算出する。

【００５９】

【数２】

$$Hurate=\frac{\text{特定色相の画素データ数}}{\text{領域内の全画素データ数}}$$　　式（4）

【００６０】

ＣＰＵ４１１は、各色相の割合Ｈurateと画像データＧＤの各領域の色相（各領域を代表する色相、各領域が示す色相）を判定するための色相判定しきい値（Ｈuref_sk、Ｈuref_gr、Ｈuref_fl、Ｈuref_rd）を用いて（図１０参照）、画像データＧＤの各領域の色相を決定する。ここで、色相判定しきい値は、色相毎に値が異なっており、複数の色相が色相判定しきい値を満たす場合には、例えば、より低い（小さい）値の色相判定しきい値に対応する色相を、画像データＧＤの領域の色相とすればよい。

【００６１】

ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤの各領域について色相を決定すると、隣接する同一色域の領域を関連付けて、色域領域を決定する（ステップＳ１４０）。具体的には次の通り実行される。図６に示すように、左上の領域（０，０）から矢印Ｘが示す方向へと各領域を走査して各領域の色域を判定し、同一の色域の領域については同一の符号を付していく

。図６の例では、空色の色相を示す領域にはＳｎ、肌色の色相を示す領域にはＦｎの符号、赤色の色相を示す領域にはＲｎが付される（ｎは同一色相の色域領域を区別するための番号）。ＣＰＵ４１１は、右上の領域（７，０）に到達したところで、矢印Ｙが示す方向へ１つ移動し、同様にして矢印Ｘが示す方向へと領域の走査、領域の色域の判定を右下の領域（７，７）まで繰り返して実行する。図６の例では、空色の色域を示す色域領域が２つ（Ａ１、Ａ２）存在し、肌色の色域を示す色域領域が１つ（Ａ３）存在する。

【００６２】

色域領域の決定処理の他の例について、図８および図９を参照して説明する。図８に示すように、この他の例では、当初、空色の色域を示す色域領域が３つ（Ａ４、Ａ５、Ａ６）存在し、肌色の色域を示す色域領域が１つ（Ａ７）存在する。これは、領域（０，３）の隣接領域に空色を示す領域が存在しないからである。しかしながら、領域（０，３）から始まる空色の色域領域Ａ５は領域（７，３）において空色の色域領域Ａ４の領域（７，２）と隣接する。そこで、ＣＰＵ４１１は、図９に示すように、空色の色域領域Ａ４と空色の色域領域Ａ５は同一の色域領域Ａ４であると判定し、色域領域Ａ５の各領域にはＳ１の符号をふり直し、新たに色域領域Ａ４を決定する。

【００６３】

ＣＰＵ４１１は、色域領域を決定すると、各色域領域、例えば、図６においてはＡ１～Ａ３の位置情報を取得する（ステップＳ１５０）。既述の通り、各領域を構成する画素データには予め位置情報が割り振られているので、例えば、この位置情報を利用して各色域領域の境界位置を特定し、各色域領域の位置情報として取得する。

【００６４】

ＣＰＵ４１１は、ＲＯＭ/ＨＤＤ４１３から位置条件（被写体判定条件）を取得する（ステップＳ１６０）。位置条件（被写体判定条件）は、色域領域が所定の被写体に該当するか否かを、色域領域の色域と位置情報にて判定するために用いられる判定条件であり、例えば、図１１に示すようなテーブルとしてＲＯＭ/ＨＤＤ４１３に格納されている。具体的な手法の一例について説明する。

【００６５】

ＣＰＵ４１１は、先ず色域領域の色相に基づいて、各色域領域に対応する主要被写体候補を「空、緑、人」のいずれかに絞る。図６の例では、色域領域Ａ１、Ａ２は空色を示すため、「空」が主要被写体候補となり、色域領域Ａ３は肌色を示すため、「人（顔）」が主要被写体候補となる。

【００６６】

ＣＰＵ４１１は次に、色域領域Ａ１、Ａ２の位置情報と、空に対応する位置条件とを対比して主要被写体を決定し（ステップＳ１７０）、本処理ルーチンを終了する。位置条件は、空に対しては画像上方かつ画像縁部と接していることが、緑色に対しては画像下方かつ画像縁部と接していることが、肌色に対しては画像中央であることが規定されている。言い換えれば、位置条件は、空に対しては領域（ｘ，０）：０≦ｘ≦７、領域（０，ｙ）：０≦ｙ≦２、領域（７，ｙ）：０≦ｙ≦５のいずれかを含むことが規定されている。また、緑に対しては領域（ｘ，７）：０≦ｘ≦７、領域（０，ｙ）：４≦ｙ≦７、領域（７，ｙ）：４≦ｙ≦７のいずれかを含むことが規定されている。さらに、人に対しては領域（ｘ，ｙ）：２≦ｘ≦５、２≦ｙ≦５のいずれかを含むことが規定されている。

【００６７】

この条件を考慮すると、色域領域Ａ１は、位置条件を満たす領域、例えば、領域（０，０）を含むので、対応する主要被写体は「空」であると決定することができる。一方、色域領域Ａ２は、位置条件を満たす領域を含んでいないので、対応する主要被写体は「空」でないと決定することができる。色域領域Ａ２は、例えば、空色の被服に該当する。

【００６８】

色域領域Ａ３は、位置条件を満たす領域、例えば、領域（３，４）を含むので、対応する主要被写体は「人（顔）」であると決定することができる。

【００６９】

以上説明したとおり、本実施例に係る画像処理装置としてのカラープリンタ４０によれば、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を判別（決定）する際に、画像データＧＤを複数の領域に分割（区画）し、同一の色域を示す隣接領域を関連付けて色域領域を決定し、色域領域が示す色域および色域領域の位置情報を用いて色域領域が対応する主要被写体を決定する。すなわち、色域領域に対応する主要被写体の判定に際して、特定の主要被写体が有すべき色域情報のみならず、特定の主要被写体が存在すべき位置条件を用いて判定を実行する。したがって、色域情報のみを用いて主要被写体を判定する場合と比較して、その判定精度を向上、すなわち判定誤差を低減することができる。具体的には、上述の通り、色域情報のみを用いた場合には、画像中央付近に存在する空色の被服に対応する色域領域を「空」と誤判定する可能性が高いが、本実施例に係る画像処理装置、画像処理方法によれば、「空」が存在すべき位置条件を考慮するので、空色の被服を「空」と誤判定することがない。

【００７０】

・その他の実施例：

上記実施例では、色域領域の位置情報として色域領域を構成する各領域の位置情報を用いているが、色域領域を構成する各画素データの位置情報を用いても良い。かかる場合には、より具体的に、位置条件との対比を行うことが可能となり、色域領域の位置判定精度をさらに向上させることができる。

【００７１】

上記実施例では、主要被写体の判定に際して、同一色域を有する隣接領域を関連付けた色域領域を用いているが、色域領域を用いることなく領域単位、または画素データ単位にて主要被写体の判定を行っても良い。領域単位で主要被写体の判定が行われる場合には、先ず、各領域について対応する主要被写体を決定し、後に同一の主要被写体に対応する全領域をまとめることにより、主要被写体に対応する画像データＧＤの領域を形成することができる。より詳細には、位置条件（被写体判定条件）として、所定の主要被写体に対応する領域が満たすべき領域の色域および位置情報を規定しておき、各領域の色域および位置情報と対比することによって実行される。

【００７２】

あるいは、画素データ単位で主要被写体の判定が行われる場合には、先ず、各画素データについて対応する主要被写体を決定し、後に同一の主要被写体に対応する全画素データをまとめることにより、主要被写体に対応する画像データＧＤの領域（画素データ群）を形成することができる。より詳細には、位置条件（被写体判定条件）として、所定の主要被写体に対応する画素データが満たすべき領域の色域および位置情報を規定しておき、各画素データの色域および位置情報と対比することによって実行される。かかる場合には、色域および位置の両面から、より正確に主要被写体を特定することができる。

【００７３】

上記実施例では画像データＧＤの各領域（画素データ群）の色域のパラメータとして色相Ｈのみを用いた場合について説明しているが、色相Ｈに加えて、彩度Ｓ、明度（輝度）Ｖの少なくとも１つをパラメータとして加え、総合的に判断しても良い。さらに、ＨＳＶ色空間に代えて、ＲＧＢ色空間、または、ＹＣｂＣｒ色空間にて、画像データＧＤの各領域（画素データ群）の色域を特定しても良い。

【００７４】

上記実施例では、画像処理装置として、カラープリンタ４０が用いられているが、この他にも、表示装置２０、パーソナルコンピュータ３０が用いられても良い。かかる場合にも上記実施例と同等の効果を得ることができる。

【００７５】

上記実施例では、画像処理がソフトウェア的に、すなわちコンピュータプログラムの態様にて実行されているが、上記各処理（ステップ）を実行する論理回路を備えた画像処理ハードウェア回路を用いて実行されてもよい。かかる場合には、４１１の負荷を軽減することができると共に、より高速な各処理を実現することができる。画像処理ハードウェア

回路は、例えば、表示装置２０およびカラープリンタ４０に対しては実装回路として、パーソナルコンピュータ３０に対してはアドオンカードとして実装され得る。

【００７６】

以上、実施例に基づき本発明に係る画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【００７７】

【図１】本実施例に係る画像処理装置を含む画像処理システムの概略構成を示す説明図である。

【図２】本実施例に係る画像処理装置の概略構成を示す説明図である。

【図３】本実施例に係るカラープリンタ４０が備える制御回路４１によって実現される機能モジュールのブロック図である。

【図４】処理対象となる画像の一例を模式的に示す説明図である。

【図５】本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体判定処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図６】本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。

【図７】画像データの領域（画素データ群）の解析結果の一例を示す説明図である。

【図８】本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の他の過程を模式的に示す説明図である。

【図９】図８に続く主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。

【図１０】画素データ群を示す色相を決定するために用いられる判定しきい値を格納するテーブルの一例を模式的に示す説明図である。

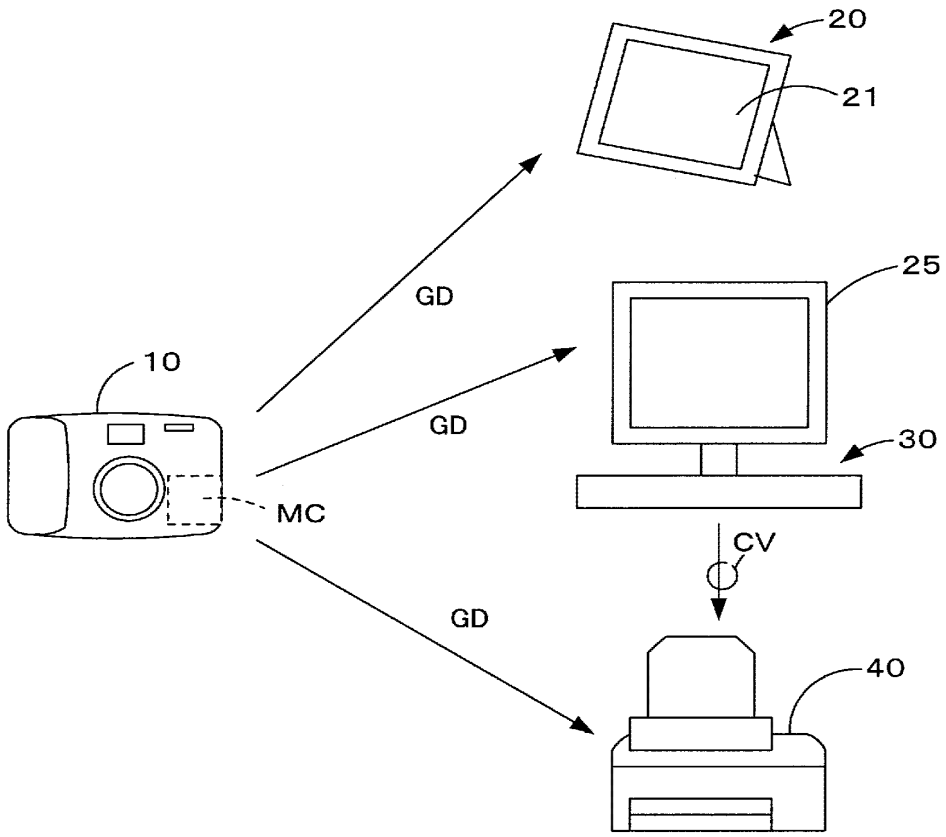
【図１１】画素データ群（色域領域）に対応する被写体を決定するために用いられる被写体判定条件の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

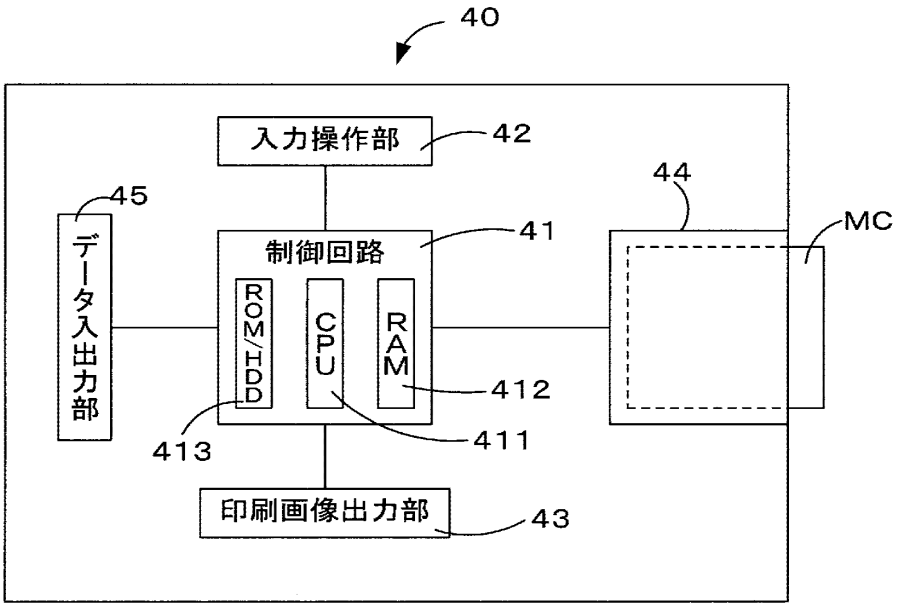
【００７８】

１０…ディジタルスチルカメラ
２０…表示装置
２５…表示ディスプレイ
３０…パーソナルコンピュータ
３１…表示ディスプレイ
４０…カラープリンタ
４１…制御回路
４１１…中央演算装置（ＣＰＵ）
４１２…ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）
４１３…ハードディスク（ＨＤＤ）／ＲＯＭ
４２…入力操作部
４３…印刷画像出力部
４４…メモリカードスロット
４５…データ入出力部
ＭＣ…メモリカード
ＧＤ…画像データ

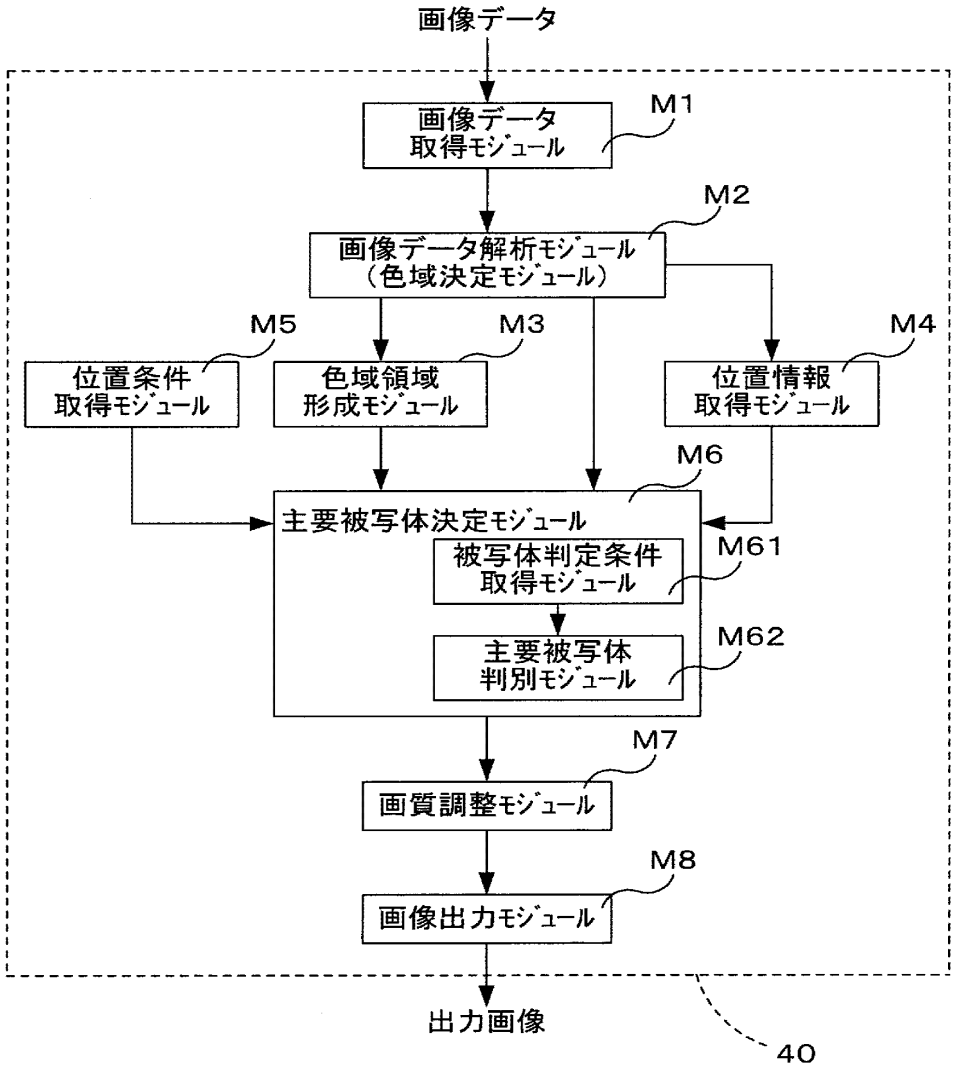
【書類名】図面
【図１】



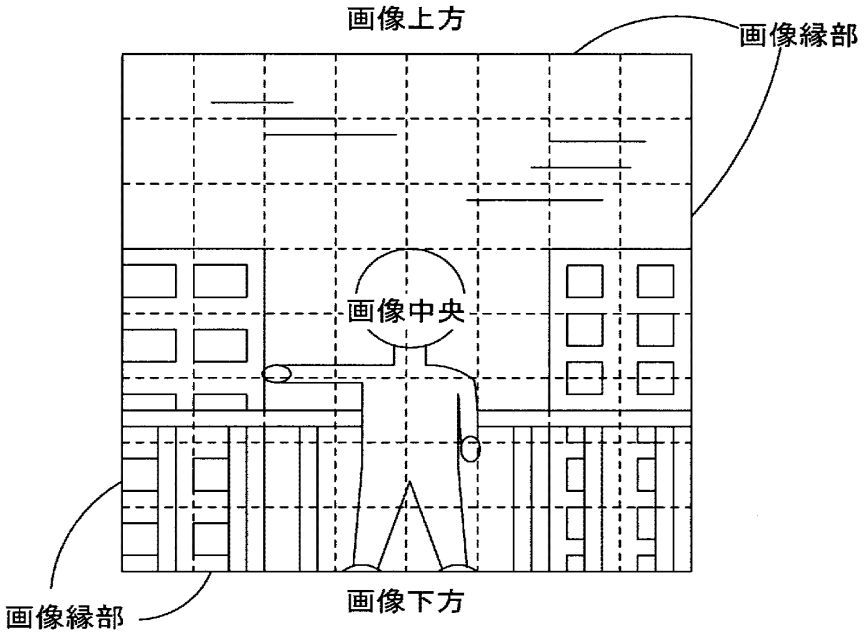
【図２】


40
入力操作部
42
44
45
MC
41
制御回路
データ入出力部
ROM/HDD
CPU
RAM
412
413
411
印刷画像出力部
43

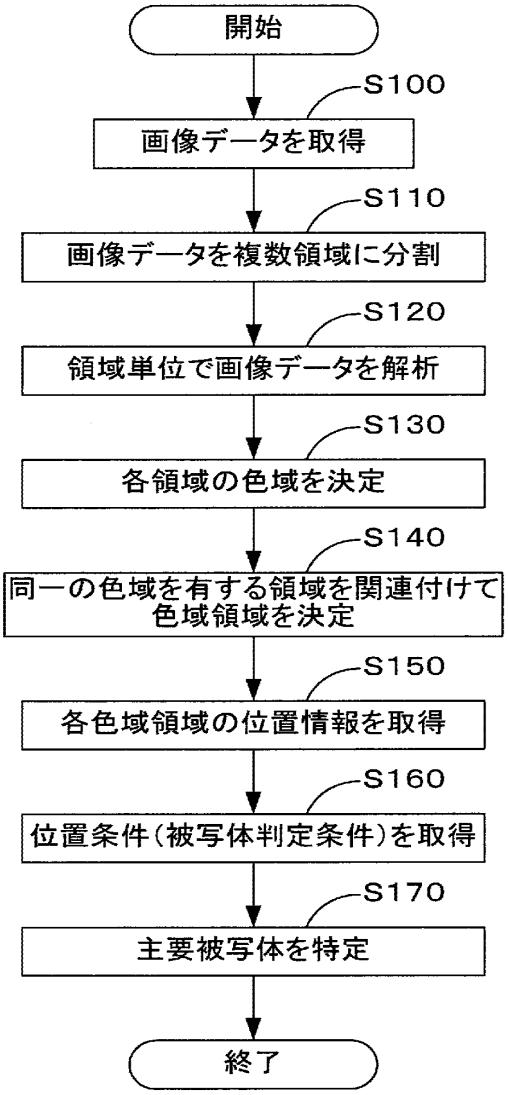
【図３】


画像データ
画像データ
取得モジュール
M1
画像データ解析モジュール
（色域決定モジュール）
M2
位置条件
取得モジュール
M5
色域領域
形成モジュール
M3
位置情報
取得モジュール
M4
主要被写体決定モジュール
M6
被写体判定条件
取得モジュール
M61
主要被写体
判別モジュール
M62
画質調整モジュール
M7
画像出力モジュール
M8
出力画像
40

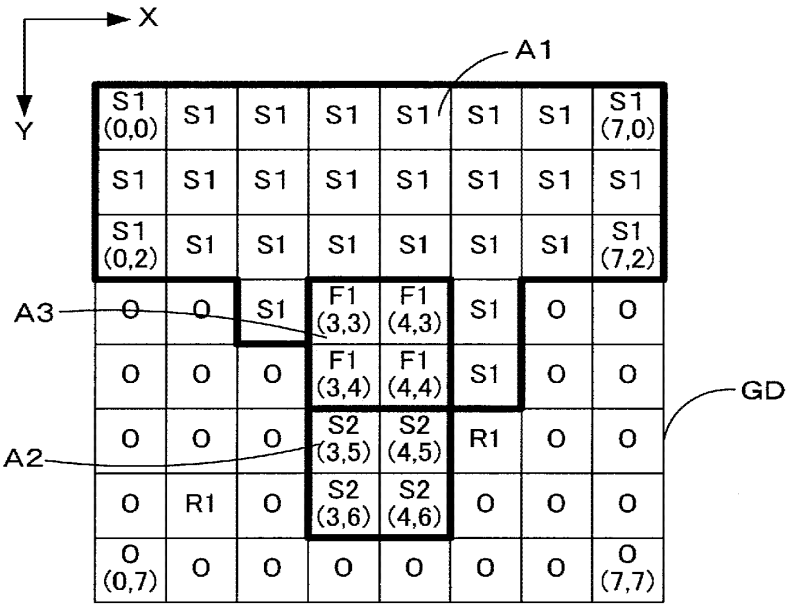
【図４】



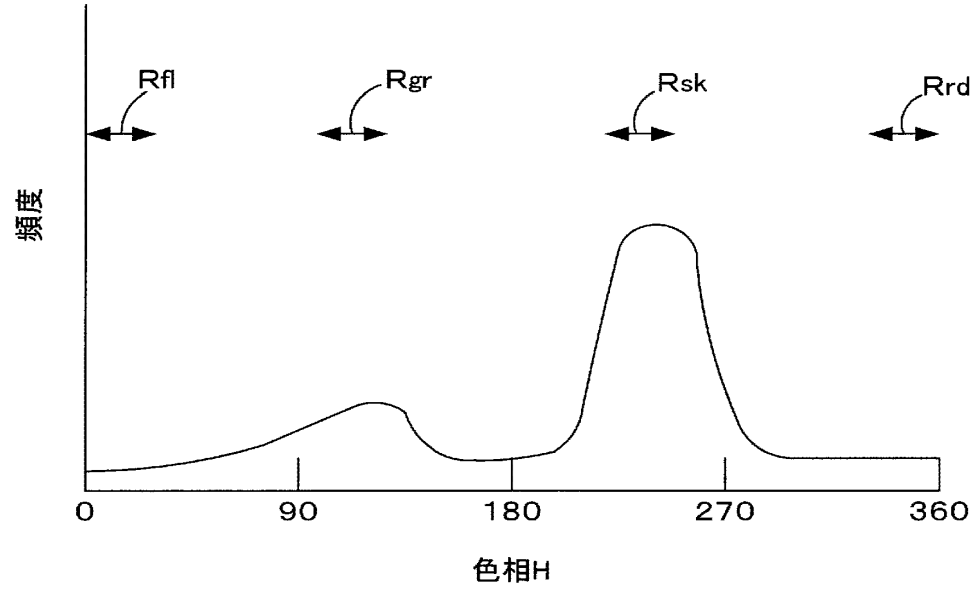
【図５】


開始
S100
画像データを取得
S110
画像データを複数領域に分割
S120
領域単位で画像データを解析
S130
各領域の色域を決定
S140
同一の色域を有する領域を関連付けて
色域領域を決定
S150
各色域領域の位置情報を取得
S160
位置条件（被写体判定条件）を取得
S170
主要被写体を特定
終了

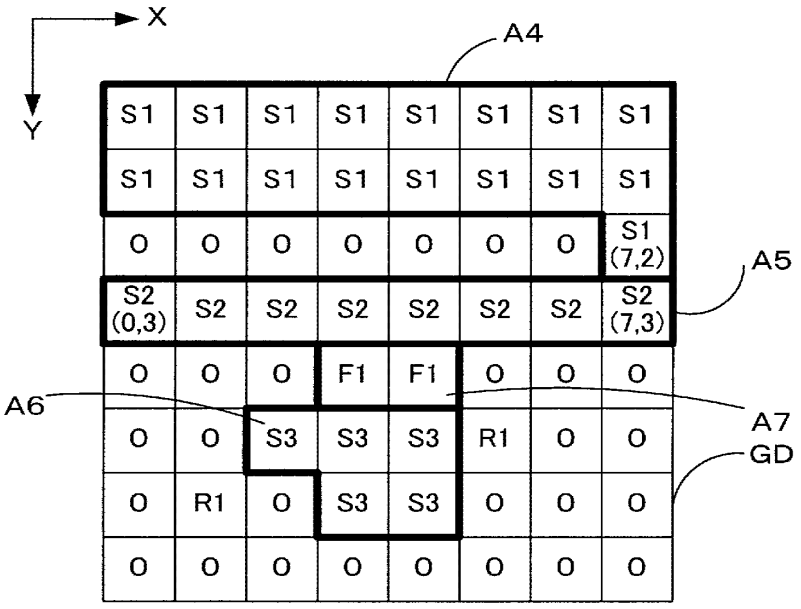
【図６】


X
Y
A1
A3
A2
GD
S1 (0,0)
S1 (7,0)
S1 (0,2)
S1 (7,2)
S1
F1 (3,3)
F1 (4,3)
F1 (3,4)
F1 (4,4)
S2 (3,5)
S2 (4,5)
S2 (3,6)
S2 (4,6)
R1
O
O (0,7)
O (7,7)

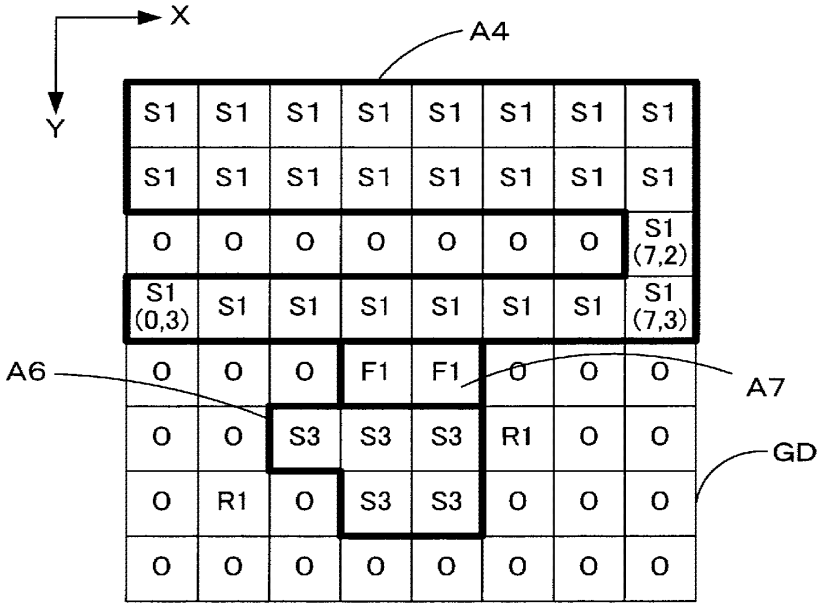
【図７】


Rfl
Rgr
Rsk
Rrd
頻度
0
90
180
270
360
色相H

【図８】


X
Y
A4
A5
A6
A7
GD
S1
S2 (0,3)
S1 (7,2)
S2 (7,3)
F1
S3
R1
O

【図９】


X
Y
A4
A6
A7
GD
S1
S1 (0,3)
S1 (7,2)
S1 (7,3)
F1
S3
R1
O

【図１０】

色相	判定しきい値
空色	Huref_sk
緑色	Huref_gr
肌色	Huref_fl
赤色	Huref_rd

【図１１】

被写体	色相	位置	
空	空色／赤色	画像上方かつ 画像の縁部と接している	領域(x,0), (0,y), (7,y) 0≦x≦7, 0≦Y≦2
植物	緑色	画像下方かつ 画像の縁部と接している	領域(x,7), (0,y), (7,y) 0≦x≦7, 4≦Y≦7
人	肌色	画像中央	領域(x,y) 2≦x≦5, 2≦Y≦5

【書類名】要約書
【要約】
【課題】画像を特徴付ける被写体である主要被写体を正しく判定すること。
【解決手段】ＣＰＵ４１１は、選択された画像データＧＤを複数の領域（画素データ群）に分割し、画像データＧＤを領域単位にて解析し、画像データＧＤの各領域の色域を決定する。ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤの各領域について色域を決定すると、隣接する同一色域の領域を関連付けて、色域領域を決定する。ＣＰＵ４１１は、決定した各色域領域について位置情報を取得する。ＣＰＵ４１１は、ＲＯＭ/ＨＤＤ４１３から位置条件（被写体判定条件）を取得し、主要被写体候補を「空、緑、人」のいずれかに絞る。ＣＰＵ４１１は、色域領域の位置情報と、絞った主要被写体に対応する位置条件とを対比して最終的に主要被写体を決定する。
【選択図】　図２

出願人履歴

０００００２３６９

19900820

新規登録

５９２０５２４２７

東京都新宿区西新宿２丁目４番１号

セイコーエプソン株式会社

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 Date of Application:	２００４年　３月　８日
出 願 番 号 Application Number:	特願２００４－０６３６３７
パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号 The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is	ＪＰ２００４－０６３６３７
出 願 人 Applicant(s):	セイコーエプソン株式会社

２００９年１２月　３日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office　細野哲弘

【書類名】　特許願
【整理番号】　PA04G593
【提出日】　平成16年 3月 8日
【あて先】　特許庁長官　今井　康夫　殿
【国際特許分類】　H04N　1/60
【発明者】
　【住所又は居所】　長野県諏訪市大和三丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
　【氏名】　今井　敏恵
【特許出願人】
　【識別番号】　000002369
　【氏名又は名称】　セイコーエプソン株式会社
【代理人】
　【識別番号】　110000028
　【氏名又は名称】　特許業務法人　明成国際特許事務所
　【代表者】　下出　隆史
　【電話番号】　052-218-5061
【手数料の表示】
　【予納台帳番号】　133917
　【納付金額】　21,000円
【提出物件の目録】
　【物件名】　特許請求の範囲　1
　【物件名】　明細書　1
　【物件名】　図面　1
　【物件名】　要約書　1
　【包括委任状番号】　0105458

【書類名】特許請求の範囲
【請求項１】
画像処理装置であって、
画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定する主要被写体画像データ決定手段と、
決定された前記主要被写体画像データの特性を取得する特性取得手段と、
前記取得された特性に対応する補正条件を取得する補正条件取得手段と、
前記取得された補正条件を用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画質調整手段とを備える画像処理装置。
【請求項２】
請求項１に記載の画像処理装置において、
前記補正条件は、前記取得された特性に対応する、補正基準値であり、
前記画質調整手段は、前記取得した特性の値と前記補正基準値との差分を解消または低減するように前記主要被写体画像データの画質を調整する画像処理装置。
【請求項３】
請求項２に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体画像データは、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体画像データに類別され、
前記補正基準値は、類別された前記主要被写体画像データ毎に複数個用意されている画像処理装置。
【請求項４】
請求項１ないし請求項３のいずれかに記載の画像処理装置であって、
前記主要被写体画像データの決定は、前記画像データを複数の画像データ領域に分割し、各画像データ領域の位置情報と色域情報とを用いて実行される画像処理装置。
【請求項５】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理装置であって、
画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを特定する主要被写体画像データ特定手段と、
前記特定された主要被写体画像データの色彩値を取得する色彩値取得手段と、
前記取得された色彩値を用いて前記主要被写体を類別する主要被写体類別手段と、
前記類別された主要被写体に対応する基準色彩値を取得する基準色彩値取得手段と、
前記取得された色彩値と基準色彩値とを用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画質調整手段とを備える画像処理装置。
【請求項６】
請求項５に記載の画像処理装置において、
前記画質調整手段は、
前記色彩値と基準色彩値との差分が解消または低減されるように補正量を決定する補正量決定手段と、
前記決定された補正量を前記色彩値に適用して前記主要被写体領域における画像データの画質を補正する画質補正手段とを備える画像処理装置。
【請求項７】
請求項５に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体は、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体に類別され、
前記基準色彩値は、類別された前記主要被写体毎に複数個用意されている画像処理装置。
【請求項８】
請求項５ないし請求項７のいずれかに記載の画像処理装置であって、
前記主要被写体画像データの特定は、前記画像データを複数の画像データ領域に分割し、各画像データ領域の位置情報と色域情報とを用いて実行される画像処理装置。

【請求項９】
　請求項１ないし請求項８のいずれかに記載の画像処理装置において、
　前記色域は、色相、彩度、明度をパラメータとする画像処理装置。
【請求項１０】
　画像処理方法であって、
　画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定し、
　決定された主要被写体画像データの特性を取得し、
　前記取得された特性に対応する補正条件を取得し、
　前記取得された補正条件を用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画像処理方法。
【請求項１１】
　画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理方法であって、
　画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを特定し、
　前記特定された主要被写体画像データの色彩値を取得し、
　前記取得された色彩値を用いて前記主要被写体を類別し、
　前記類別された主要被写体に対応する基準色彩値を取得し、
　前記取得された色彩値と基準色彩値とを用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画像処理方法。

【書類名】明細書
【発明の名称】主要被写体に応じた画質の向上
【技術分野】
【０００１】
本発明は、画像データに対する画質調整処理技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
ディジタルスチルカメラ等において生成されたディジタル画像データに対しては、撮像後に任意の画質調整処理が可能であり、例えば、ユーザはレタッチソフトを用いて画質調整処理を行うことができる。一方で、的確な画質調整処理には、経験や慣れを要するため、ユーザの手を煩わせることなく基準値を用いた、いわゆる自動画質補正の技術が種々提案されている（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
【特許文献１】特開２００１－９２９５６号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、自動画質調整技術では、画像を特徴付ける主要被写体の細かな相違を考慮することなく一括りにして判別し、判定された主要被写体に対して画一的な画質調整処理が実行される。したがって、本来、主要被写体が有する詳細な特徴を活かした画質調整処理を実行することができず、必ずしも主要被写体を見栄え良く出力することができなかった。したがって、主要被写体のバリエーションに応じた画質調整処理技術が望まれる。
【０００５】
本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させることを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記課題を解決するために本発明の第１の態様は、画像処理装置を提供する。本発明の第１の態様に係る画像処理装置は、画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定する主要被写体画像データ決定手段と、決定された主要被写体画像データの特性を取得する特性取得手段と、前記取得された特性に対応する補正条件を取得する補正条件取得手段と、前記取得された補正条件を用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画質調整手段とを備えることを特徴とする。
【０００７】
本発明の第１の態様に係る画像処理装置によれば、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定し、決定された主要被写体画像データの特性に対応する補正条件を取得し、取得された補正条件を用いて主要被写体画像データの画質を調整することができる。したがって、画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させることができる。
【０００８】
本発明の第１の態様に係る画像処理装置において、前記補正条件は、前記取得された特性に対応する、補正基準値であり、前記画質調整手段は、前記取得した特性の値と前記補正基準値との差分を解消または低減するように前記主要被写体画像データの画質を調整しても良い。かかる場合には、主要被写体画像データの画質の基準値となる補正基準値に対して主要被写体画像データの画質を任意の程度にて近似または一致させることができる。
【０００９】
本発明の第１の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体画像データは、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体画像データに類別され、前記基準色彩値は、類別された前記主要被写体画像データ毎に複数個用意されていても良い。かかる場合には、主要被写体画像データに対してさらに適合した画質調整を施すことが可能

となり、主要被写体の画質をさらに向上させることができる。
【００１０】
本発明の第１の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体画像データの決定は、前記画像データを複数の画像データ領域に分割し、各画像データ領域の位置情報と色域情報とを用いて実行されても良い。かかる場合には、主要被写体画像データの決定精度をより向上させることができる。
【００１１】
本発明の第２の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理装置を提供する。本発明の第２の態様に係る画像処理装置は、画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを特定する主要被写体画像データ特定手段と、前記特定された主要被写体画像データの色彩値を取得する色彩値取得手段と、前記取得された色彩値を用いて前記主要被写体を類別する主要被写体類別手段と、前記類別された主要被写体に対応する基準色彩値を取得する基準色彩値取得手段と、前記取得された色彩値と基準色彩値とを用いて前記主要被写体画像データの画質を調整する画質調整手段とを備えることを特徴とする。
【００１２】
本発明の第２の態様に係る画像処理装置によれば、特定された主要被写体画像データの色彩値を用いて主要被写体を類別し、類別された主要被写体に対応する基準色彩値を取得し、取得された色彩値と基準色彩値とを用いて主要被写体画像データの画質を調整することができる。したがって、画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させることができる。
【００１３】
本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記画質調整手段は、
前記色彩値と基準色彩値との差分が解消または低減されるように補正量を決定する補正量決定手段と、前記決定された補正量を前記色彩値に適用して前記主要被写体領域における画像データの画質を補正する画質補正手段とを備えても良い。かかる場合には、主要被写体の基準値となる基準色彩値に対して主要被写体領域における画像データの画質を任意の程度にて近似または一致させることができる。
【００１４】
本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体は、同一の主要被写体について異なる色域毎に複数個の主要被写体に類別され、前記基準色彩値は、類別された前記主要被写体毎に複数個用意されていても良い。かかる場合には、主要被写体画像データに対してさらに適合した画質調整を施すことが可能となり、主要被写体の画質をさらに向上させることができる。
【００１５】
本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体画像データの特定は、前記画像データを複数の画像データ領域に分割し、各画像データ領域の位置情報と色域情報とを用いて実行されても良い。かかる場合には、主要被写体画像データの決定精度をより向上させることができる。
【００１６】
本発明の第１または第２の態様に係る画像処理装置において、前記色域は、色相、彩度、明度をパラメータとしても良い。かかる場合には、主要被写体の決定、類別をより精度良く実行することができる。
【００１７】
本発明の第３の態様は、画像処理方法を提供する。本発明の第３の態様に係る画像処理方法は、画像データにおける、画像を特徴付ける被写体である主要被写体に対応する主要被写体画像データを決定し、決定された主要被写体画像データの特性を取得し、前記取得された特性に対応する補正条件を取得し、前記取得された補正条件を用いて前記主要被写体画像データの画質を調整することを特徴として備える。
【００１８】

本発明の第３の態様に係る画像処理方法によれば、本発明の第１の態様に係る画像処理装置と同様の作用効果を得ることができると共に、本発明の第３の態様に係る画像処理方法は、本発明の第１の態様に係る画像処理装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。

【００１９】

本発明の第４の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させる画像処理方法を提供する。本発明の第４の態様に係る画像処理方法は、画像データにおける、前記主要被写体に対応する主要被写体画像データを特定し、前記特定された主要被写体画像データの色彩値を取得し、前記取得された色彩値を用いて前記主要被写体を類別し、前記類別された主要被写体に対応する基準色彩値を取得し、前記取得された色彩値と基準色彩値とを用いて前記主要被写体画像データの画質を調整することを特徴として備える。

【００２０】

本発明の第４の態様に係る画像処理方法によれば、本発明の第２の態様に係る画像処理装置と同様の作用効果を得ることができると共に、本発明の第４の態様に係る画像処理方法は、本発明の第２の態様に係る画像処理装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。

【００２１】

本発明の第３または第４の態様に係る方法は、この他にも、プログラム、およびプログラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記録媒体としても実現され得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２２】

以下、本発明に係る画像処理装置、および画像処理方法について図面を参照しつつ、実施例に基づいて説明する。

【００２３】

図１および図２を参照して本実施例に係る画像処理装置を含む画像処理システムについて説明する。図１は本実施例に係る画像処理装置を含む画像処理システムの概略構成を示す説明図である。図２は本実施例に係る画像処理装置の概略構成を示す説明図である。

【００２４】

画像処理システムは、画像データ生成装置としてのディジタルスチルカメラ１０、画像データＧＤに対する画像処理を実行する画像処理装置としての表示装置２０、パーソナルコンピュータ３０、カラープリンタ４０を備えている。

【００２５】

ディジタルスチルカメラ１０は、光の情報をディジタルデバイス（ＣＣＤや光電子倍増管といった光電変換素子）に結像させることによりディジタル画像データを取得（生成）するカメラである。ディジタルスチルカメラ１０は、例えば、各構成画素に対してＲ、Ｇ、Ｂの各フィルタが所定の規則に従って配置されたＣＣＤを備え、被写体に対応したディジタル画像データを生成する。より具体的には、Ｒフィルタを有する画素においては、Ｒ成分の画素データを直接取得する他、周囲の画素データを基にしてＧ成分、Ｂ成分の画素データを補間演算によって生成する。生成された画像データは、記憶装置としてのメモリカードＭＣに保存される。ディジタルスチルカメラ１０における画像データの保存形式としては、非可逆圧縮保存方式としてＪＰＥＧデータ形式、可逆圧縮保存方式としてＴＩＦＦデータ形式が一般的であるが、この他にもＲＡＷデータ形式、ＧＩＦデータ形式、ＢＭＰデータ形式等の保存形式が用いられ得る。なお、画像データ生成装置としては、この他にもスキャナ等の撮像装置が用いられても良い。

【００２６】

表示装置２０は、画像を表示するための表示ディスプレイ２１を有する、例えば、電子式の写真フレームとして機能する表示装置であり、スタンドアローンにて後述するカラープリンタ４０における画像処理と同等の画像処理を画像データに対して実行し、出力画像を表示する。表示装置２０は、例えば、記憶媒体、赤外線通信および電波式通信といった

無線通信を介して、あるいは、ケーブルを介してディジタルスチルカメラ１０、ネットワーク上のサーバ（図示しない）から画像データを取得する。表示ディスプレイ２１は、例えば、液晶表示ディスプレイ、有機ＥＬ表示ディスプレイであり、各表示ディスプレイパネル毎に独自の画像出力特性を有する。

【００２７】

パーソナルコンピュータ３０は、例えば、汎用タイプのコンピュータであり、ＣＰＵ、ＲＡＭ、ハードディスク等を備えて、後述するカラープリンタ４０における画像処理と同等の画像処理を実行する。パーソナルコンピュータ３０は、この他にも、メモリカードＭＣを装着するためのメモリカードスロット、ディジタルスチルカメラ１０等からの接続ケーブルを接続するための入出力端子を備えている。

【００２８】

カラープリンタ４０は、カラー画像の出力が可能なプリンタであり、本実施例では、スタンドアローンにて、画像データに対する画像処理を実行して、画像を出力する。カラープリンタ４０は、図２に示すように、制御回路４１、入出力操作部４２、印刷画像出力部４３、メモリカードスロット４４、データ入出力部４５を備えている。

【００２９】

制御回路４１は、画像データに対する画像処理、解析処理等の各種演算処理を実行する中央演算装置（ＣＰＵ）４１１、画像処理が施された画像データ、演算結果等の各種データを一時的に格納するランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）４１２、ＣＰＵ１１１によって実行されるプログラム、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を識別するための被写体判定条件の各パラメータを示すテーブル等を格納するリードオンリメモリ（ＲＯＭ）／ハードディスクドライブ（ＨＤＤ）４１３を備えている。

【００３０】

入力操作部４２は、外部からの入力を受け付けるインターフェース部であり、例えば、キー操作部、スクロール操作部、タッチパネル式操作部として実現される。

【００３１】

印刷画像出力部４３は、制御回路４１から出力される印刷用画像データに基づいて、例えば、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）、イエロー（Ｙ）、ブラック（Ｋ）の４色の色インクを印刷媒体上に噴射してドットパターンを形成することによって画像を形成するインクジェット方式の印刷画像出力部である。あるいは、カラートナーを印刷媒体上に転写・定着させて画像を形成する電子写真方式の印刷画像出力部である。色インクには、上記４色に加えて、ライトシアン（薄いシアン、ＬＣ）、ライトマゼンタ（薄いマゼンタ、ＬＭ）、ブルー、レッドを用いても良い。

【００３２】

メモリカードスロット４４は、各種メモリカードを装填するための装填部であり、メモリカードスロット１４に装填されたメモリカードに対する読み出しまたは書き込みは、制御回路４１によって実行される。

【００３３】

データ入出力部４５は、接続ケーブルＣＶ等が接続される端子、信号変換処理機能を有し、外部器機との間で画像データをやりとりするために用いられる。

【００３４】

図３を参照してカラープリンタ４０が備える制御回路４１によって実現されるモジュールの概略について説明する。図３は本実施例に係るカラープリンタ４０が備える制御回路４１によって実現される機能モジュールのブロック図である。なお、図３に示す各モジュールは、ＣＰＵ４１１単独で、あるいは制御回路４１として実現され、また、ハードウェア、ソフトウェアのいずれによっても実現され得る。

【００３５】

画像データは、画像データ取得モジュールＭ１によって制御回路４１に取得され、主要被写体画像データ決定モジュールＭ２に送られる。主要被写体画像データ決定モジュールＭ２は、画像データを複数の領域（複数の画素データ群）に分割し、各分割領域毎に色域

情報および位置情報を取得する。主要被写体画像データ決定モジュールＭ２は、取得した各分割領域の色域情報および位置情報と、主要被写体判別情報とを用いて、画像を特徴付ける主要被写体に対応する画像データの領域、すなわち主要被写体画像データを決定する。なお、主要被写体は、同一種または異種の主要被写体が画像中に１または複数存在し得る。

【００３６】

主要被写体および主要被写体に対応する画像データの領域が決定されると、特性取得モジュールＭ３は、主要被写体画像データについての特性（例えば、統計値、色彩値）を取得する。補正条件取得モジュールＭ４は、取得した主要被写体画像データの特性（例えば、統計値、色彩値）に対応する補正条件を取得する。補正条件は、各主要被写体種毎に複数用意されており、主要被写体の特性に応じてより適切な画質調整が可能となる。

【００３７】

画質調整モジュールＭ５は、取得した補正条件適用して主要被写体画像データに対する画質調整処理を実行する。主要被写体が複数存在する場合には、画質調整モジュールＭ５は、各主要被写体に対応する画像データ領域に対して画質調整処理を実行する。画質調整モジュールＭ５はまた、補正条件として補正基準値を取得し、主要被写体画像データの特性値と補正基準値との差分を解消または低減するように補正量を決定し、決定した補正量を適用することで主要被写体画像データの画質を調整しても良い。補正のレベルの決定は、一律であってもよく、あるいは、画像データに関連づけられている画像データに対する画像処理条件を指定する画像処理制御情報に従って決定されても良い。

【００３８】

補正条件取得モジュールＭ４に代えて、主要被写体類別モジュールＭ６および基準色彩値取得モジュールＭ７を備えても良い。主要被写体類別モジュールＭ６は、取得した主要被写体対応データを用いて主要被写体をさらに詳細に、たとえば、明るい空、普通の空、暗い空に類別する。基準色彩値取得モジュールＭ７は、類別された主要被写体に対応する基準色彩値を取得する。すなわち、類別された主要被写体の理想的な色彩値、たとえば、明るい空、普通の空、暗い空の理想的な色彩値を取得する。

【００３９】

補正量決定モジュールＭ８は、主要被写体画像データおよび取得された基準色彩値との色域差を低減または解消するように補正量を決定する。補正のレベルの決定は、一律であってもよく、あるいは、画像データに関連づけられている画像データに対する画像処理条件を指定する画像処理制御情報に従って決定されても良い。

【００４０】

画質補正モジュールＭ９は、決定された補正量を主要被写体画像データに適用して、主要被写体画像データに対する画質補正を実行する。主要被写体が複数存在する場合には、画質補正処理は、各主要被写体に対応する画像データ領域に対して実行される。

【００４１】

画像出力モジュールＭ１０は、画質調整が施された画像データを用いて出力画像を出力する。

【００４２】

図４～図１１を参照して、本実施例に係る画像処理装置としてのカラープリンタ４０にて実行される主要被写体判別処理について説明する。図４は処理対象となる画像の一例を模式的に示す説明図である。図５は本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体判定処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。図６は本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。図７は画像データの領域（画素データ群）の解析結果の一例を示す説明図である。図８は本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の他の過程を模式的に示す説明図である。図９は図８に続く主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。図１０は画素データ群を示す色相を決定するために用いられる判定しきい値を格納するテーブルの一例を模式的に示す説明図である。図１１は画素データ群（

色域領域）に対応する被写体を決定するために用いられる被写体判定条件の一例を示す説明図である。

【００４３】

本処理ルーチンの対象となる画像データＧＤは図４に示す画像に対応する画像データＧＤである。以下の説明で用いる、画像上方、画像中央、画像下方、画像縁部はそれぞれ図４に示す部位、領域を指す。

【００４４】

図５の処理ルーチンは、例えば、カラープリンタ４０のメモリスロット４４にメモリカードＭＣが差し込まれたとき、あるいは、ケーブルＣＶを介してカラープリンタ４０にディジタルスチルカメラ１０が接続されたときに開始される。

【００４５】

制御回路４１（ＣＰＵ４１１）は、画像処理を開始すると、選択された画像データＧＤを取得してＲＡＭ４１２に一時的に格納する（ステップＳ１００）。一般的に、ディジタルスチルカメラ１０において生成された画像データＧＤは、ＹＣｂＣｒデータであるため、ＣＰＵ４１１は、選択された画像データＧＤが開かれるとＹＣｂＣｒデータをＲＧＢデータへと変換する。画像データＧＤの選択は、例えば、カラープリンタ４０と有線または無線にて接続されているディジタルスチルカメラ１０上において行われていても良く、あるいは、カラープリンタ４０上において、メモリカードＭＣに格納されている画像データＧＤの中から選択されても良い。さらには、ネットワークを介してサーバ上に格納されている複数の画像データＧＤから選択されても良い。

【００４６】

ＣＰＵ４１１は、選択された画像データＧＤを図６に示すように複数の領域、例えば６４の領域（画素データ群）に分割する（ステップＳ１１０）。ただし、図６は説明を容易にするため画像データＧＤがメモリ上に展開された仮想状態を模式的に示している。具体的に説明すると、画像データＧＤは複数の画素データから構成されており、各画素データには、例えば、ｘ－ｙ座標で示される位置情報が割り振られている。そこで、位置情報を利用して、画像を複数の領域に分割した各領域と各領域に対応する画素データ群とを対応付けることで、図６に示すように画像の分割領域と画像データＧＤの仮想的な分割領域とを対応付けることができる。本明細書中では、画像の分割領域に併せて分割された画像データＧＤの分割単位を、画像データＧＤの領域または画素データ群という。

【００４７】

ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤを領域単位にて解析し（ステップＳ１２０）、画像データＧＤの各領域の色域（色彩値）を決定する（ステップＳ１３０）。以降の説明では説明を簡潔にするため、色域のパラメータとして色相を用いる場合について説明する。具体的には、ＣＰＵ４１１は、例えば、ＲＧＢ画像データＧＤをＨＳＶ画像データに変換し、画像データの各領域単位にて色相について、図７に示すようなヒストグラムを生成する。ここで、ＨＳＶ色空間は、色相Ｈ、彩度Ｓ、輝度Ｖによって画像データＧＤを表す色空間である。画像データＧＤの色相Ｈは、この他にもＨＳＬ色空間へと画像データＧＤを変換することによっても得ることができる。ＲＧＢ画像データＧＤをＨＳＶ画像データへと変換するにあたっては、Ｒ，Ｇ，Ｂ成分を有する各画素データに対して以下の式（１）～（３）が適用される。

【００４８】

【数１】

R＝Vmax　　$H=\frac{\pi}{3}\left(\frac{G-B}{V\max-V\min}\right)$　　式（１）

G＝Vmax　　$H=\frac{\pi}{3}\left(2+\frac{B-R}{V\max-V\min}\right)$　　式（２）

B＝Vmax　　$H=\frac{\pi}{3}\left(4+\frac{R-G}{V\max-V\min}\right)$　　式（３）

【００４９】

ここで、Ｖmax＝max｛R, G, B｝、Ｖmin＝min｛R, G, B｝である。Ｖmax＝Ｖminの場合には、色相は不定（無彩色）となる。また、色相Ｈ＜０の場合には、算出された色相Ｈに２πを加える。この結果、色相Ｈの値域は０～２πとなるが、本実施例では、値域を０～３６０度として色相Ｈを表す。

【００５０】

図７に示すヒストグラムにおいて、肌色に対応する色相範囲はＲfl、緑色に対応する色相範囲はＲgr、空色に対応する色相範囲はＲsk、赤色に対応する色相範囲はＲrdにてそれぞれ示されている。図７に例示するヒストグラムでは、空色の色相が高い頻度で現れており、解析の対象となった画像データＧＤの領域が空を中心とする被写体に対応するものであることが推察できる。

【００５１】

ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤの各領域を構成する全画素データ数に対する特定の色相を示す画素データ数の割合を求め、その中で最も高い割合を示す特定の色相範囲の割合を最大割合Ｈumaxに決定する。具体的には、各画素データは、Ｒ、Ｇ、Ｂ成分によって特定の色相を表しているので、特定の色相について各色相を示す画素データ数をそれぞれ算出し、次の式（４）を用いて、画像データＧＤの各領域における各色相の割合Ｈurateを算出する。

【００５２】

【数２】

$$Hurate=\frac{\text{特定色相の画素データ数}}{\text{領域内の全画素データ数}}$$　　式（４）

【００５３】

ＣＰＵ４１１は、各色相の割合Ｈurateと画像データＧＤの各領域の色相（各領域を代表する色相、各領域が示す色相）を判定するための色相判定しきい値（Ｈuref_sk、Ｈuref_gr、Ｈuref_fl、Ｈuref_rd）を用いて（図１０参照）、画像データＧＤの各領域の色相を決定する。ここで、色相判定しきい値は、色相毎に値が異なっており、複数の色相が色相判定しきい値を満たす場合には、例えば、より低い（小さい）値の色相判定しきい値に対応する色相を、画像データＧＤの領域の色相とすればよい。

【００５４】

ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤの各領域について色相を決定すると、隣接する同一色域の領域を関連付けて、色域領域を決定する（ステップＳ１４０）。ここで、色域領域は、画像データ上における主要被写体に対応する領域、すなわち、主要被写体画像データと同義である。色域領域の決定は、具体的には次の通り実行される。図６に示すように、左

上の領域（０，０）から矢印Ｘが示す方向へと各領域を走査して各領域の色域を判定し、同一の色域の領域については同一の符号を付していく。図６の例では、空色の色相を示す領域にはＳｎ、肌色の色相を示す領域にはＦｎの符号、赤色の色相を示す領域にはＲｎが付される（ｎは同一色相の色域領域を区別するための番号）。ＣＰＵ４１１は、右上の領域（７，０）に到達したところで、矢印Ｙが示す方向へ１つ移動し、同様にして矢印Ｘが示す方向へと領域の走査、領域の色域の判定を右下の領域（７，７）まで繰り返して実行する。図６の例では、空色の色域を示す色域領域が２つ（Ａ１、Ａ２）存在し、肌色の色域を示す色域領域が１つ（Ａ３）存在する。ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データに対する画質調整時に利用するために、各色域領域（主要被写体画像データ）についての色域の値をＲＡＭ４１２に一時的に格納する。

【００５５】

色域領域の決定処理の他の例について、図８および図９を参照して説明する。図８に示すように、この他の例では、当初、空色の色域を示す色域領域が３つ（Ａ４、Ａ５、Ａ６）存在し、肌色の色域を示す色域領域が１つ（Ａ７）存在する。これは、領域（０，３）の隣接領域に空色を示す領域が存在しないからである。しかしながら、領域（０，３）から始まる空色の色域領域Ａ５は領域（７，３）において空色の色域領域Ａ４の領域（７，２）と隣接する。そこで、ＣＰＵ４１１は、図９に示すように、空色の色域領域Ａ４と空色の色域領域Ａ５は同一の色域領域Ａ４であると判定し、色域領域Ａ５の各領域にはＳ１の符号をふり直し、新たに色域領域Ａ４を決定する。

【００５６】

ＣＰＵ４１１は、色域領域を決定すると、各色域領域、例えば、図６においてはＡ１～Ａ３の位置情報を取得する（ステップＳ１５０）。既述の通り、各領域を構成する画素データには予め位置情報が割り振られているので、例えば、この位置情報を利用して各色域領域の境界位置を特定し、各色域領域の位置情報として取得する。

【００５７】

ＣＰＵ４１１は、ＲＯＭ/ＨＤＤ４１３から位置条件（被写体判定条件）を取得する（ステップＳ１６０）。位置条件（被写体判定条件）は、色域領域が所定の被写体に該当するか否かを、色域領域の色域と位置情報にて判定するために用いられる判定条件であり、例えば、図１１に示すようなテーブルとしてＲＯＭ/ＨＤＤ４１３に格納されている。具体的な手法の一例について説明する。

【００５８】

ＣＰＵ４１１は、先ず色域領域の色相に基づいて、各色域領域に対応する主要被写体候補を「空、緑、人」のいずれかに絞る。図６の例では、色域領域Ａ１、Ａ２は空色を示すため、「空」が主要被写体候補となり、色域領域Ａ３は肌色を示すため、「人（顔）」が主要被写体候補となる。

【００５９】

ＣＰＵ４１１は次に、色域領域Ａ１、Ａ２の位置情報と、空に対応する位置条件とを対比して主要被写体を決定し（ステップＳ１７０）、本処理ルーチンを終了する。位置条件は、空に対しては画像上方かつ画像縁部と接していることが、緑色に対しては画像下方かつ画像縁部と接していることが、肌色に対しては画像中央であることが規定されている。言い換えれば、位置条件は、空に対しては領域（ｘ，０）：０≦ｘ≦７、領域（０，ｙ）：０≦ｙ≦２、領域（７，ｙ）：０≦ｙ≦５のいずれかを含むことが規定されている。また、緑に対しては領域（ｘ，７）：０≦ｘ≦７、領域（０，ｙ）：４≦ｙ≦７、領域（７，ｙ）：４≦ｙ≦７のいずれかを含むことが規定されている。さらに、人に対しては領域（ｘ，ｙ）：２≦ｘ≦５、２≦ｙ≦５のいずれかを含むことが規定されている。

【００６０】

この条件を考慮すると、色域領域Ａ１は、位置条件を満たす領域、例えば、領域（０，０）を含むので、対応する主要被写体は「空」であると決定することができる。一方、色域領域Ａ２は、位置条件を満たす領域を含んでいないので、対応する主要被写体は「空」でないと決定することができる。色域領域Ａ２は、例えば、空色の被服に該当する。

【００６１】
色域領域Ａ３は、位置条件を満たす領域、例えば、領域（３，４）を含むので、対応する主要被写体は「人（顔）」であると決定することができる。
【００６２】
・主要被写体に応じた画質の調整
図１２および図１３を参照して判別された主要被写体に対応する画像データに対する画像処理について説明する。図１２は本実施例に係る画像処理装置によって実行される主要被写体に対する画質調整処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。図１３は主要被写体に対する画質調整処理において用いられる類別色彩値および補正基準値を格納するテーブルの一例を示す説明図である。
【００６３】
ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データの判定処理が終了した画像データＧＤを取得し（ステップＳ２００）、特定された主要被写体画像データ（画像データ上の主要被写体に対応する領域、色域領域）における色彩値を取得する（ステップＳ２１０）。なお、主要被写体画像データの色彩値は、主要被写体画像データを判定する際に取得し、ＲＡＭ４１２に格納済みである。
【００６４】
ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データの色彩値に基づいて、主要被写体を類別する（ステップＳ２２０）。すなわち、主要被写体画像データに対してより適切な画質調整処理を施すために、同一種の主要被写体を更に詳細な主要被写体に分類する。図１３の例では、空について、さらに詳細に、明るい空（薄曇りの空）、普通の空、暗い空（快晴の夏空）に分類するためにの類別色彩値が例示されている。類別色彩値は、例えば、複数の画像について統計的に求められた値が用いられる。具体的には、ＣＰＵ４１１は、次の式（５）を用いて、主要被写体画像データの色彩値（Ｈ，Ｓ，Ｂ）と図１３に示す類別色彩値（Ｈcs，Ｓcs，Ｂcs）との差分Ｃ（距離）を求め、差分Ｃ（距離）の最も小さい類別色彩値に対応する主要被写体を、主要被写体画像データが対応する詳細な主要被写体とする。ここで、ΔＨ＝Ｈcs－Ｈ、ΔＳ＝Ｓcs－Ｓ、ΔＢ＝Ｂcs－Ｂである。
【００６５】
【数３】

$$C=\sqrt{(\Delta H)^2+(\Delta S)^2+(\Delta B)^2} \qquad \text{式(5)}$$

【００６６】
ＣＰＵ４１１は、類別された主要被写体（詳細な主要被写体）に対応する補正基準値を取得する（ステップＳ２３０）。補正基準値は、たとえば、図１３に示すように、類別された各詳細主要被写体毎に、各種画質パラメータについて、各詳細主要被写体が最も見栄えよく出力されように設定されている。すなわち、補正基準値は、詳細主要被写体に関して理想的な各種画質パラメータの値を規定している。ここで、画質パラメータは、画像データの画質に関わるパラメータであり、例えば、シャドウ、ハイライト、明度、コントラスト、カラーバランス、記憶色補正のパラメータが含まれる。
【００６７】
ＣＰＵ４１１は、以降、ＲＧＢデータの画像データＧＤに対して各種処理を実行する。ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データを解析して、主要被写体画像データの特性値（統計値）を取得する（ステップＳ２４０）。特性値（統計値）には、例えば、主要被写体画像データ中におけるＲ、Ｇ、Ｂ成分のヒストグラム、最大輝度、最小輝度等が含まれる。
【００６８】
ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データの特性値と取得した補正基準値とを用いて、両者の差分を低減または解消するように補正量を算出する（ステップＳ２５０）。主要被写

体画像データの特性値と取得した補正基準値の差分の低減の度合い、すなわち、補正のレベルの決定は、一律であってもよく、あるいは、画像データＧＤに画像処理制御情報が関連付けられている場合には、画像処理制御情報によって規定されている補正レベルに従って決定されても良い。ここで、画像処理制御情報は、関連付けられている画像データに対する画像処理条件を指定する情報であり、例えば、画質に関わる一または複数のパラメータの値が含まれている。

【００６９】

ＣＰＵ４１１は、算出された補正量を適用して主要被写体画像データに対する画質調整を実行する（ステップＳ２５０）。画質調整処理は、例えば、シャドウ、ハイライト、明度、コントラスト、カラーバランス、記憶色補正の各画質パラメータについては、撮像画像データＧＤのＲＧＢ成分の入力レベルと出力レベルとを対応付けるトーンカーブ（Ｓカーブ）を用いて実行される。トーンカーブを用いた画質調整処理では、各画質調整パラメータに対する補正量を用いて、ＲＧＢ成分またはＲ、Ｇ、Ｂの各成分について各トーンカーブが変更される。

【００７０】

具体的には、トーンカーブには、実験的に、各画質パラメータについて、補正量を適用するポイントが定められており、補正量が適用されることによって、そのポイントにおけるトーンカーブの通過点が変更され、入力－出力特性が変更される。したがって、主要被写体画像データに対して、変更後のＲ、Ｇ、Ｂ各トーンカーブを適用すれば、主要被写体画像データのＲＧＢの各成分について入力－出力変換が行われ、画質が調整された主要被写体画像データが得られる。

【００７１】

各画質パラメータに対する補正量を用いた画質調整処理（自動画質調整処理）についてまとめれば、例えば、以下のように具体的に実行される。なお、基準値とは補正基準値を意味する。

・コントラスト、シャドー、ハイライトについては、主要被写体画像データからシャドウポイントとハイライトポイントとを検出して基準値に基づき補正量を決定し、決定された補正量を用いてヒストグラムの伸張を実行する。また、輝度標準偏差に基づいて補正量を求め、求めた補正量を用いてトーンカーブを変更（補正）する。

・明るさについては、主要被写体画像データの領域から計算される輝度値に基づいて、画像が暗い（露出不足）か明るい（露出超過）であるかを判定し、基準値に基づいて補正量を取得し、取得した補正量を用いてトーンカーブの補正を実行する。

・カラーバランスについては、主要被写体画像データのＲ成分、Ｇ成分、Ｂ成分の各ヒストグラムからカラーバランスの偏りを分析し、Ｒ成分、Ｇ成分、Ｂ成分の各トーンカーブからＲＧＢ各成分に対する基準値に基づいてそれぞれの補正量を取得し、取得した補正量を用いてカラーバランスを調整する。

・彩度については、主要被写体画像データの彩度分布を分析し、基準値に基づいて補正量を決定し、決定した修正補正量を用いて、彩度の強調を実行する。

・シャープネスについては、主要被写体画像データの周波数とエッジの強度分布を解析し、基準値に基づいてアンシャープマスクの適用量（補正量）を決定し、決定された補正量（適用量）にてアンシャープマスクを実施することにより画質調整が実行される。基準値は、周波数分布に基づいて決定され、高周波画像データ（風景、植物等）ほど基準値が小さくなり、低周波画像データ（人物、空等）ほど基準値が大きくなる。また、アンシャープマスクの適用量は、エッジ強度分布に依存しており、ぼけた特性を有する画像データほどその適用量が大きくなる。

【００７２】

ＣＰＵ４１１は、先に判別された全ての主要被写体について画質調整処理が完了したか否かを判定し（ステップＳ２７０）、画質調整処理を行うべき主要被写体が残っている場合には（ステップＳ２７０：Ｎｏ）、ステップＳ２１０～ステップＳ２６０を再度実行する。ＣＰＵ４１１は、画質調整処理を行うべき主要被写体が残っていないと判定した場合

には（ステップＳ２７０：Ｙｅｓ）、印刷用画像データを生成し（ステップＳ２８０）、本処理ルーチンを終了する。

【００７３】

以上説明したとおり、本実施例に係る画像処理装置としてのカラープリンタ４０によれば、画像データ全体ではなく、判別された主要被写体に対応する主要被写体画像データ毎に画質調整処理を実行することができる。したがって、画像に含まれる、各主要被写体に対して、それぞれ見栄えが良くなる画質調整処理を施すことができる。画像を特徴付ける被写体である主要被写体の見栄え（画質）が向上することによって、出力画像全体の画質をも向上させることができる。

【００７４】

また、判別された主要被写体をさらに詳細に分類し、分類された主要被写体毎に最適な画質調整処理を実行することができる。すなわち、特定された主要被写体をさらに特徴付けることによって、主要被写体画像データに対する画質調整処理の精度を向上させることができる。例えば、「空」が主要被写体である場合には、明るい空、普通の空、暗い空、鮮やかな空、くすんだ空、青い空、赤い空ではそれぞれ、見栄えが良い、画質が高いとされる基準は異なる。したがって、同じ空であっても、どのような「空」であるかをより詳細に特定し、特定された空に最も適した画質調整処理を実行することによって、主要被写体の見栄えをさらに向上させることができる。

【００７５】

・その他の実施例：

（１）上記実施例では、主要被写体画像データに対する画質調整処理がＲＧＢデータの主要被写体画像データに対して、すなわち、ＲＧＢ色空間にて、実行されているが、ＨＳＶ画像データの主要被写体画像データ、すなわち、ＨＳＶ色空間にて実行されてもよい。かかる場合には、ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データの色彩値と基準色彩値とを用いて、両者の差分を低減または解消するように補正量を算出する。基準色彩値は、詳細主要被写体画像を見栄え良く出力するための色彩値であり、例えば、図１４に示すように、類別された各詳細主要被写体画像に対して、色相Ｈ、彩度Ｓ、明度（輝度）Ｖについてそれぞれ規定されている。図１４は主要被写体に対する画質調整処理において用いられる基準色彩値を格納するテーブルの一例を示す説明図である。

【００７６】

色彩値を用いた補正量の決定処理は、両色彩値の差分を低減または解消するように実行され、両色彩値の差分の低減の度合い、すなわち、補正のレベルの決定は、一律であってもよく、あるいは、画像データＧＤに画像処理制御情報が関連付けられている場合には、画像処理制御情報によって規定されている補正レベルに従って決定されても良い。色彩値を用いる場合には、ＨＳＢ色空間にて画質調整処理が実行されるので、より正確な画質調整処理を実行することができる。すなわち、画質調整処理の精度を向上させることができる。

【００７７】

ＨＳＢ色空間において画質調整処理が実行される場合には、基準色彩値を用いることなく、類別色彩値を用いて補正量を決定しても良い。すなわち、類別色彩値と基準色彩値とは、必ずしも別の色彩値である必要はなく、詳細主要被写体の理想、目標となるべき色彩値を類別色彩値として用いる場合には、基準色彩値としても用いられ得る。かかる場合には、主要被写体画像の類別処理と補正量の決定処理を同時に実行することができる。

【００７８】

（２）上記実施例において、一の画像データ中に異なる種類の主要被写体画像データが含まれる場合には、異種主要被写体画像データの存在を考慮して各主要被写体画像データに適用される補正量を決定しても良い。かかる場合には、画質調整によって各主要被写体画像データがそれぞれ目立ってしまう（浮き上がってしまう）事態を抑制し、画像全体としての調和を図ることができる。具体的には、例えば、各主要被写体画像データの境界部分における補正量を低減させたり、補正の指標となる補正基準値、基準色彩値として、各主

要被写体の相互距離に応じて重み付処理が施された補正基準値、基準色彩値を用いることによって実行され得る。

【００７９】

（３）上記実施例では「空」を主要被写体の例として用いているが、この他にも、「人（顔）、「植物」等についても同様の効果を得ることができる。例えば、「人（顔）」の場合には、薄ピンク系の肌、薄黄色系の肌、濃い黄色系の肌、濃い茶系の肌とに分類することが可能である。また、「植物」の場合には、淡い緑（新緑）、濃い緑（常緑樹）、中間の緑とに分類することが可能である。

【００８０】

（４）上記実施例では、色域領域の位置情報として色域領域を構成する各領域の位置情報を用いているが、色域領域を構成する各画素データの位置情報を用いても良い。かかる場合には、より具体的に、位置条件との対比を行うことが可能となり、色域領域の位置判定精度をさらに向上させることができる。

【００８１】

上記実施例では、主要被写体の判定に際して、同一色域を有する隣接領域を関連付けた色域領域を用いているが、色域領域を用いることなく領域単位、または画素データ単位にて主要被写体の判定を行っても良い。領域単位で主要被写体の判定が行われる場合には、先ず、各領域について対応する主要被写体を決定し、後に同一の主要被写体に対応する全領域をまとめることにより、主要被写体に対応する画像データＧＤの領域を形成することができる。より詳細には、位置条件（被写体判定条件）として、所定の主要被写体に対応する領域が満たすべき領域の色域および位置情報を規定しておき、各領域の色域および位置情報と対比することによって実行される。

【００８２】

あるいは、画素データ単位で主要被写体の判定が行われる場合には、先ず、各画素データについて対応する主要被写体を決定し、後に同一の主要被写体に対応する全画素データをまとめることにより、主要被写体に対応する画像データＧＤの領域（画素データ群）を形成することができる。より詳細には、位置条件（被写体判定条件）として、所定の主要被写体に対応する画素データが満たすべき領域の色域および位置情報を規定しておき、各画素データの色域および位置情報と対比することによって実行される。かかる場合には、色域および位置の両面から、より正確に主要被写体を特定することができる。

【００８３】

（５）上記実施例では画像データＧＤの各領域（画素データ群）の色域のパラメータとして色相Ｈのみを用いた場合について説明しているが、色相Ｈに加えて、彩度Ｓ、明度（輝度）Ｖの少なくとも１つをパラメータとして加え、総合的に判断しても良い。さらに、ＨＳＶ色空間に代えて、ＲＧＢ色空間、または、ＹＣｂＣｒ色空間にて、画像データＧＤの各領域（画素データ群）の色域を特定しても良い。

【００８４】

（６）上記実施例では、画像処理装置として、カラープリンタ４０が用いられているが、この他にも、表示装置２０、パーソナルコンピュータ３０が用いられても良い。かかる場合にも上記実施例と同等の効果を得ることができる。

【００８５】

（７）上記実施例では、画像処理がソフトウェア的に、すなわちコンピュータプログラムの態様にて実行されているが、上記各処理（ステップ）を実行する論理回路を備えた画像処理ハードウェア回路を用いて実行されてもよい。かかる場合には、４１１の負荷を軽減することができると共に、より高速な各処理を実現することができる。画像処理ハードウェア回路は、例えば、表示装置２０およびカラープリンタ４０に対しては実装回路として、パーソナルコンピュータ３０に対してはアドオンカードとして実装され得る。

【００８６】

以上、実施例に基づき本発明に係る画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするための

ものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【００８７】

【図１】本実施例に係る画像処理装置を含む画像処理システムの概略構成を示す説明図である。

【図２】本実施例に係る画像処理装置の概略構成を示す説明図である。

【図３】本実施例に係るカラープリンタ４０が備える制御回路４１によって実現される機能モジュールのブロック図である。

【図４】処理対象となる画像の一例を模式的に示す説明図である。

【図５】本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体判定処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図６】本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。

【図７】画像データの領域（画素データ群）の解析結果の一例を示す説明図である。

【図８】本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の他の過程を模式的に示す説明図である。

【図９】図８に続く主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。

【図１０】画素データ群を示す色相を決定するために用いられる判定しきい値を格納するテーブルの一例を模式的に示す説明図である。

【図１１】画素データ群（色域領域）に対応する被写体を決定するために用いられる被写体判定条件の一例を示す説明図である。

【図１２】本実施例に係る画像処理装置によって実行される主要被写体に対する画質調整処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図１３】主要被写体に対する画質調整処理において用いられる類別色彩値および補正基準値を格納するテーブルの一例を示す説明図である。

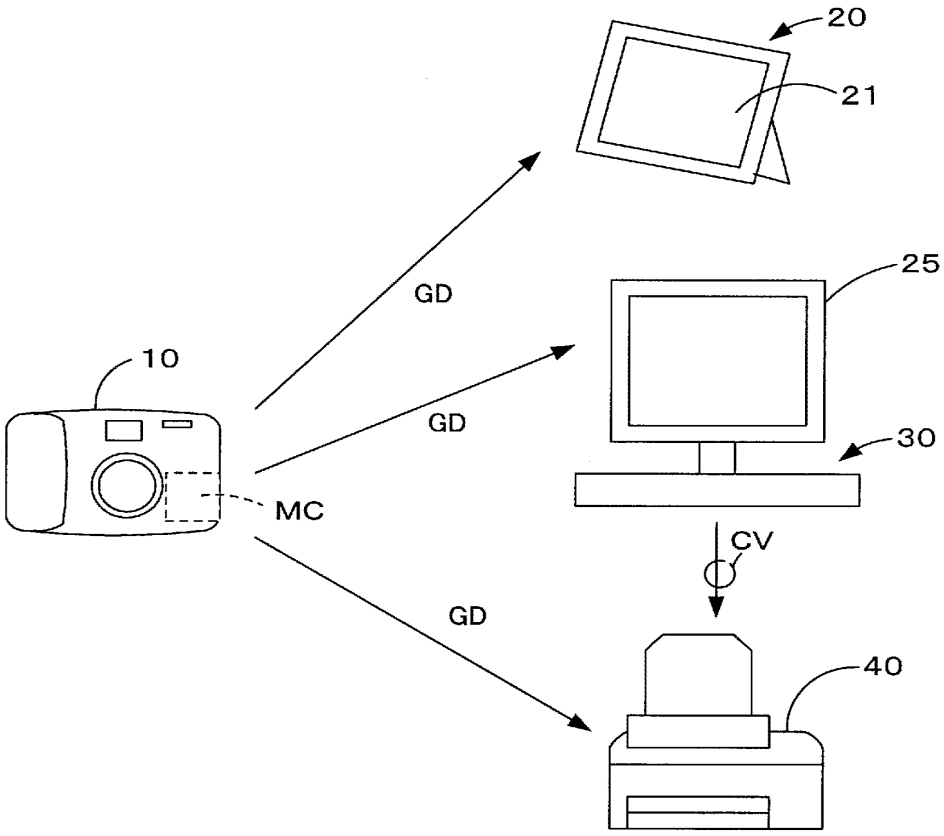
【図１４】主要被写体に対する画質調整処理において用いられる基準色彩値を格納するテーブルの一例を示す説明図である。

【符号の説明】

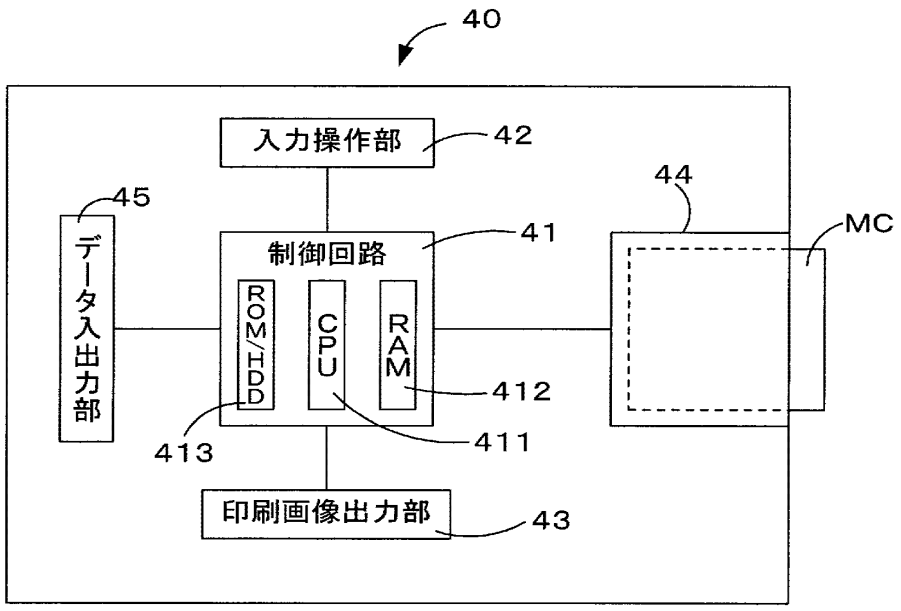
【００８８】

１０…ディジタルスチルカメラ
２０…表示装置
２５…表示ディスプレイ
３０…パーソナルコンピュータ
３１…表示ディスプレイ
４０…カラープリンタ
４１…制御回路
４１１…中央演算装置（ＣＰＵ）
４１２…ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）
４１３…ハードディスク（ＨＤＤ）／ＲＯＭ
４２…入力操作部
４３…印刷画像出力部
４４…メモリカードスロット
４５…データ入出力部
ＭＣ…メモリカード
ＧＤ…画像データ

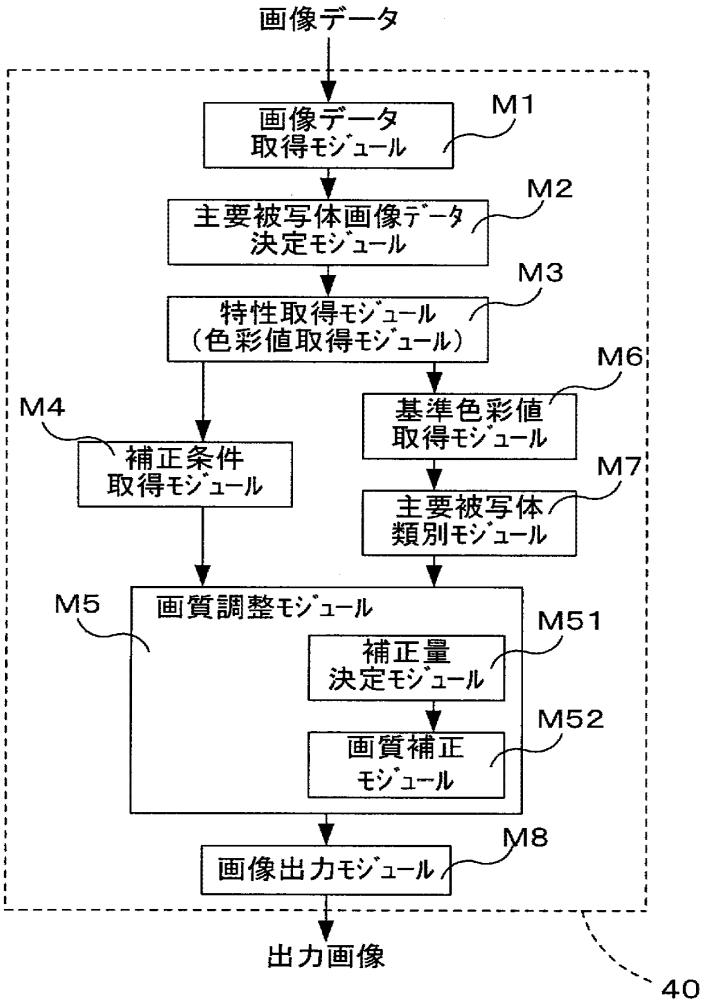
【書類名】図面
【図１】


20
21
25
GD
10
GD
30
MC
CV
GD
40

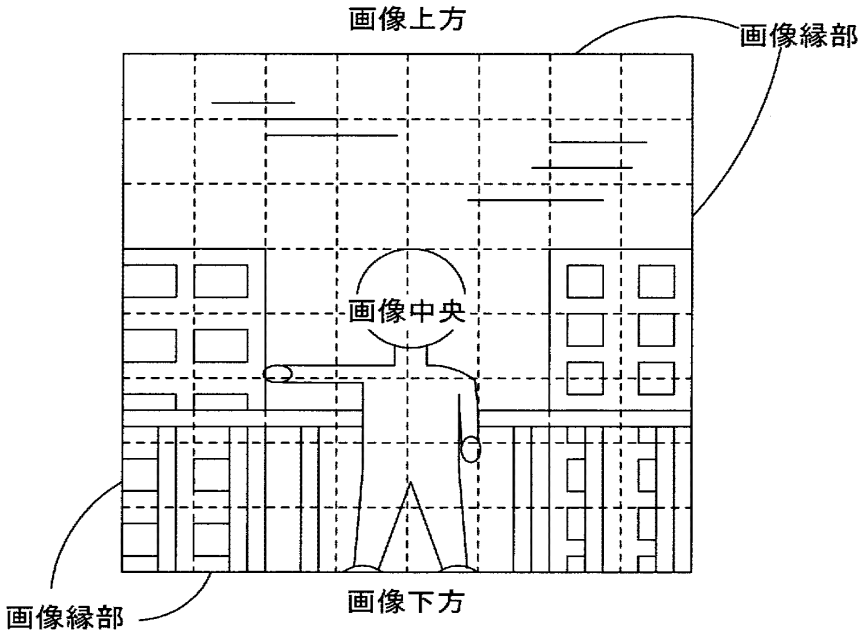
【図２】


40
入力操作部
42
45
44
MC
制御回路
41
データ入出力部
ROM/HDD
CPU
RAM
412
413
411
印刷画像出力部
43

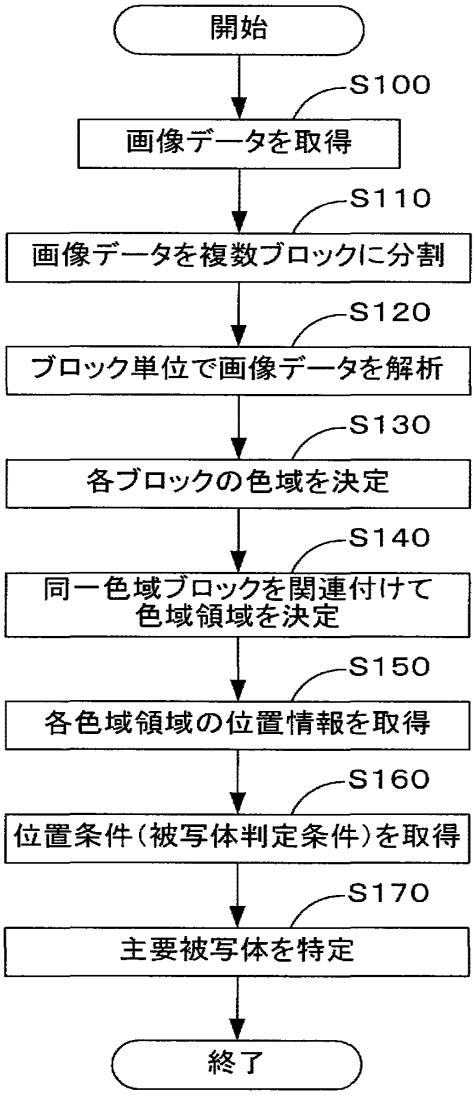
【図３】


画像データ
画像データ
取得ﾓｼﾞｭｰﾙ
M1
主要被写体画像ﾃﾞｰﾀ
決定ﾓｼﾞｭｰﾙ
M2
特性取得ﾓｼﾞｭｰﾙ
（色彩値取得ﾓｼﾞｭｰﾙ）
M3
M4
補正条件
取得ﾓｼﾞｭｰﾙ
M6
基準色彩値
取得ﾓｼﾞｭｰﾙ
M7
主要被写体
類別ﾓｼﾞｭｰﾙ
M5
画質調整ﾓｼﾞｭｰﾙ
M51
補正量
決定ﾓｼﾞｭｰﾙ
M52
画質補正
ﾓｼﾞｭｰﾙ
M8
画像出力ﾓｼﾞｭｰﾙ
出力画像
40

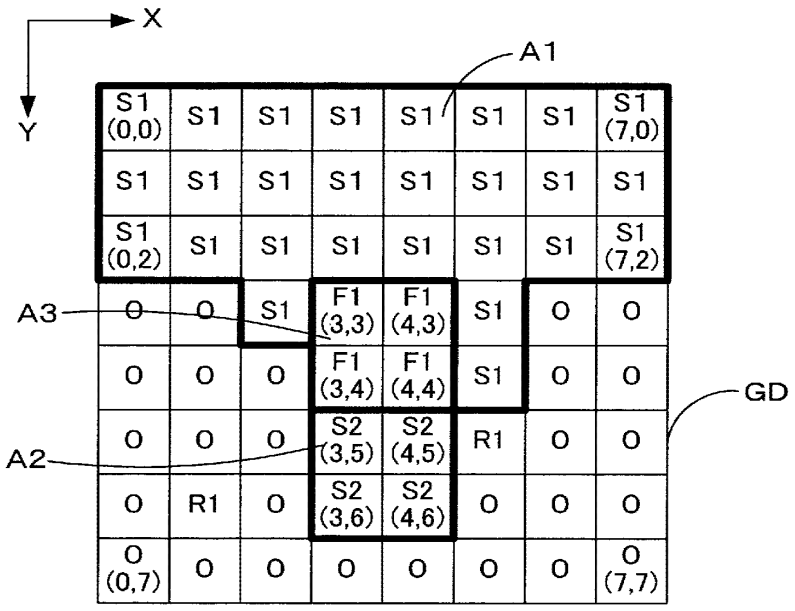
【図４】



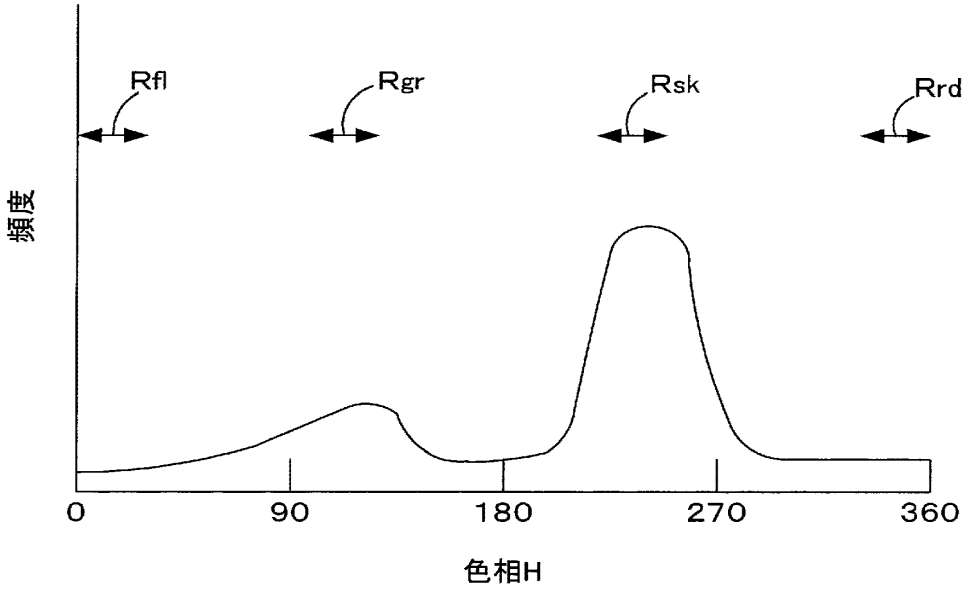
【図５】


開始
S100
画像データを取得
S110
画像データを複数ブロックに分割
S120
ブロック単位で画像データを解析
S130
各ブロックの色域を決定
S140
同一色域ブロックを関連付けて
色域領域を決定
S150
各色域領域の位置情報を取得
S160
位置条件（被写体判定条件）を取得
S170
主要被写体を特定
終了

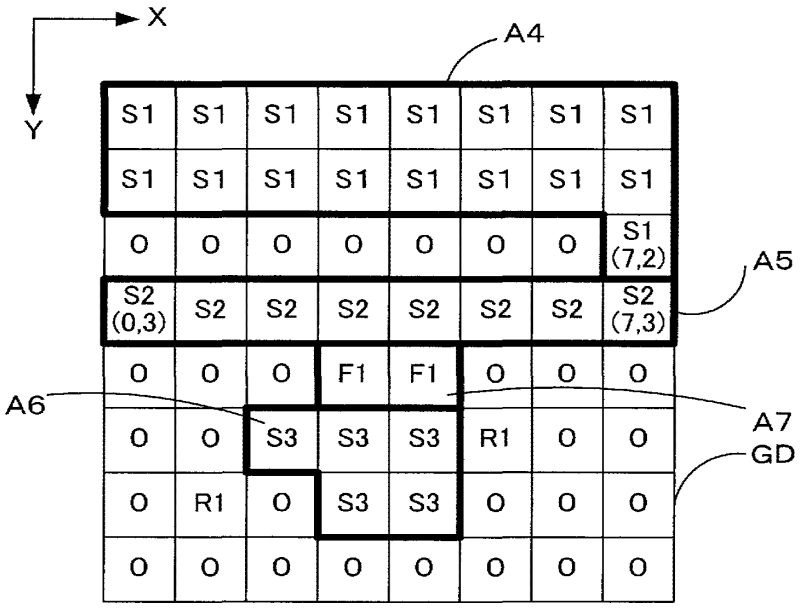
【図６】


X
Y
A1
A3
A2
GD
S1 (0,0)
S1 (7,0)
S1 (0,2)
S1 (7,2)
F1 (3,3)
F1 (4,3)
F1 (3,4)
F1 (4,4)
S2 (3,5)
S2 (4,5)
S2 (3,6)
S2 (4,6)
R1
O (0,7)
O (7,7)

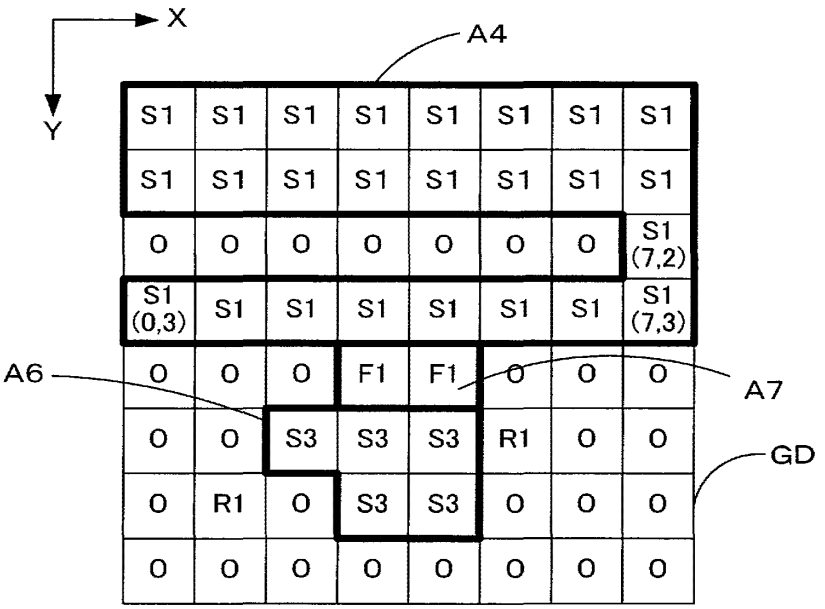
【図７】


Rfl
Rgr
Rsk
Rrd
頻度
0
90
180
270
360
色相H

【図８】


X
Y
A4
A5
A6
A7
GD
S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1
S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1
O O O O O O O S1 (7,2)
S2 (0,3) S2 S2 S2 S2 S2 S2 S2 (7,3)
O O O F1 F1 O O O
O O S3 S3 S3 R1 O O
O R1 O S3 S3 O O O
O O O O O O O O

【図９】


X
Y
A4
A6
A7
GD
S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1
S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1
O O O O O O O S1 (7,2)
S1 (0,3) S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 (7,3)
O O O F1 F1 O O O
O O S3 S3 S3 R1 O O
O R1 O S3 S3 O O O
O O O O O O O O

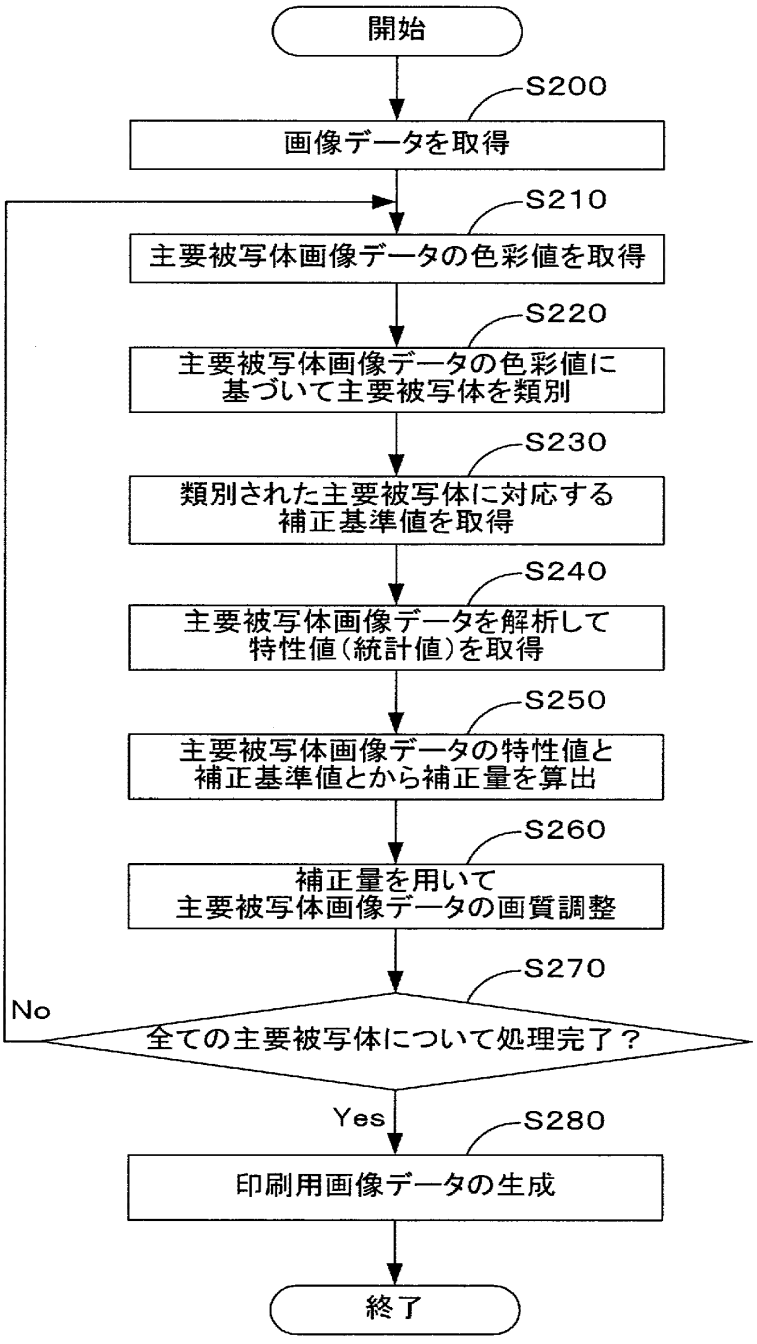
【図１０】

色相	判定しきい値
空色	Huref_sk
緑色	Huref_gr
肌色	Huref_fl
赤色	Huref_rd

【図１１】

被写体	色相	位置	
空	空色／赤色	画像上方かつ 画像の縁部と接している	領域(x,0), (0,y), (7,y) 0≦x≦7, 0≦Y≦2
植物	緑色	画像下方かつ 画像の縁部と接している	領域(x,7), (0,y), (7,y) 0≦x≦7, 4≦Y≦7
人	肌色	画像中央	領域(x,y) 2≦x≦5, 2≦Y≦5

【図１２】


開始
S200
画像データを取得
S210
主要被写体画像データの色彩値を取得
S220
主要被写体画像データの色彩値に
基づいて主要被写体を類別
S230
類別された主要被写体に対応する
補正基準値を取得
S240
主要被写体画像データを解析して
特性値（統計値）を取得
S250
主要被写体画像データの特性値と
補正基準値とから補正量を算出
S260
補正量を用いて
主要被写体画像データの画質調整
S270
No
全ての主要被写体について処理完了？
Yes
S280
印刷用画像データの生成
終了

【図１３】

類別主要被写体	類別色彩値	補正基準値
明るい空	Hcsb, Scsb, Bcsb	ｺﾝﾄﾗｽﾄb, 明度b, ｶﾗｰﾊﾞﾗﾝｽb
普通の空	Hcsn, Scsn, Bcsn	ｺﾝﾄﾗｽﾄn, 明度n, ｶﾗｰﾊﾞﾗﾝｽn
暗い空	Hcsd, Scsd, Bcsd	ｺﾝﾄﾗｽﾄd, 明度d, ｶﾗｰﾊﾞﾗﾝｽd

【図１４】

類別主要被写体	基準色彩値
明るい空	Hrefsb, Srefsb, Brefsb
普通の空	Hrefsn, Srefsn, Brefsn
暗い空	Hrefsd, Srefsd, Brefsd

【書類名】要約書
【要約】
【課題】　画像を特徴付ける被写体である主要被写体の画質を向上させること。
【解決手段】ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データの判定処理が終了した画像データＧＤを取得し、特定された主要被写体画像データにおける色彩値を取得し、主要被写体画像データの色彩値に基づいて、主要被写体を類別する。ＣＰＵ４１１は、類別された主要被写体に対応する補正基準値を取得し、主要被写体画像データを解析して、主要被写体画像データの特性値を取得する。ＣＰＵ４１１は、主要被写体画像データの特性値と取得した補正基準値とを用いて、両者の差分を低減または解消するように補正量を算出し、算出した補正量を適用して主要被写体画像データに対する画質調整を実行する。
【選択図】　図２

出願人履歴

０００００２３６９

19900820

新規登録

５９２０５２４２７

東京都新宿区西新宿２丁目４番１号

セイコーエプソン株式会社

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 Date of Application:	２００５年　２月１５日
出 願 番 号 Application Number:	特願２００５－０３８００９
パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号 The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is	ＪＰ２００５－０３８００９
出 願 人 Applicant(s):	セイコーエプソン株式会社

２００９年１２月　３日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office　細野哲弘

【書類名】　特許願
【整理番号】　PA04H600
【提出日】　平成17年 2月15日
【あて先】　特許庁長官　小川　洋　殿
【国際特許分類】　H04N　1/60
【発明者】
　【住所又は居所】　長野県諏訪市大和三丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
　【氏名】　今井　敏恵
【特許出願人】
　【識別番号】　000002369
　【氏名又は名称】　セイコーエプソン株式会社
【代理人】
　【識別番号】　110000028
　【氏名又は名称】　特許業務法人　明成国際特許事務所
　【代表者】　下出　隆史
　【電話番号】　052-218-5061
　【連絡先】　担当は井上佳知
【先の出願に基づく優先権主張】
　【出願番号】　特願2004- 63630
　【出願日】　平成16年 3月 8日
【手数料の表示】
　【予納台帳番号】　133917
　【納付金額】　16,000円
【提出物件の目録】
　【物件名】　特許請求の範囲　1
　【物件名】　明細書　1
　【物件名】　図面　1
　【物件名】　要約書　1
　【包括委任状番号】　0105458

【書類名】特許請求の範囲
【請求項１】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する画像処理装置であって、
判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得する画像データ取得手段と、
前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、前記画像データを前記画素データ群単位にて解析し、前記各画素データ群が示す色域を決定する色域決定手段と、
特定の色域を示す画素データ群について、同一の色域を示すと共に互いに隣接する画素データ群を関連付けて色域領域を形成する色域領域形成手段と、
前記色域領域についての位置情報を取得する位置情報取得手段と、
前記特定の色域に対応する被写体が存在すべき位置を規定する位置条件を取得する位置条件取得手段と、
前記色域領域の色域および位置情報と前記位置条件とを用いて、前記色域領域に対応する主要被写体を決定する主要被写体決定手段とを備える画像処理装置。
【請求項２】
請求項１に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体決定手段は、前記色域領域が空色の色域を示し、前記色域領域の存在位置が前記画像の上方領域である場合には、前記主要被写体を空に決定する画像処理装置。
【請求項３】
請求項１に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体決定手段は、前記色域領域が緑色の色域を示し、前記色域領域の存在位置が前記画像の下方領域である場合には、前記主要被写体を植物に決定する画像処理装置。
【請求項４】
請求項１に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体決定手段は、前記色域領域が肌色の色域を示し、前記色域領域の存在位置が前記画像の中央領域を含む領域である場合には、前記主要被写体を人に決定する画像処理装置。
【請求項５】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する画像処理装置であって、
判定の対象となる画像のデータである画像データを取得する画像データ取得手段と、
前記画像データを複数の領域に分割し、領域単位にて解析する画像データ解析手段と、
前記画像データの各領域の位置情報を取得する位置情報取得手段と、
取得した前記位置情報と前記解析結果とを用いて前記主要被写体を決定する主要被写体決定手段とを備える画像処理装置。
【請求項６】
請求項５に記載の画像処理装置において、
前記解析結果は、前記画像データの前記各領域が有する色域の情報を含み、
前記主要被写体の決定は、前記画像データの各領域の前記位置情報および前記色域情報と、色域と存在位置とによって被写体を規定する被写体判定条件とを用いて実行される画像処理装置。
【請求項７】
請求項６に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体決定手段は、前記領域の色域が空色であり、前記領域の存在位置が前記画像の上方領域である場合には、前記主要被写体を空に決定する画像処理装置。
【請求項８】
請求項６に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体特定手段は、前記領域の色域が緑であり、前記領域の存在位置が前記画像の下方領域である場合には、前記主要被写体を植物に決定する画像処理装置。

【請求項９】
請求項６に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体特定手段は、前記領域の色域が肌色であり、前記領域の存在位置が前記画像の中央領域を含む領域である場合には、前記主要被写体を人に決定する画像処理装置。
【請求項１０】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する画像処理装置であって、
判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得する画像データ取得手段と、
前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、前記画像データを前記画素データ群単位にて解析する画像データ解析手段と、
前記各画素データ群の位置情報を取得する位置情報取得手段と、
取得した前記位置情報と解析結果とを用いて前記主要被写体を決定する主要被写体決定手段とを備える画像処理装置。
【請求項１１】
請求項１０に記載の画像処理装置において、
前記解析結果は、前記各画素データ群が示す色域の情報を含み、
前記主要被写体決定手段は、
被写体を色域と存在位置とによって識別するための被写体判定条件を取得する被写体判定条件取得手段と、
前記画素データ群の色域および位置情報と、前記取得した被写体判定条件とを用いて前記主要被写体を判別する主要被写体判別手段とを備える画像処理装置。
【請求項１２】
請求項１１に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体判別手段は、前記画素データ群の色域が空色であり、前記画素データ群の存在位置が前記画像の上方領域である場合には、前記主要被写体を空に決定する画像処理装置。
【請求項１３】
請求項１１に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体判別手段は、前記画素データ群の色域が緑色であり、前記画素データ群の存在位置が前記画像の下方領域である場合には、前記主要被写体を植物に決定する画像処理装置。
【請求項１４】
請求項１１に記載の画像処理装置において、
前記主要被写体判別手段は、前記画素データ群の色域が肌色であり、前記画素データ群の存在位置が前記画像の中央領域を含む領域である場合には、前記主要被写体を人に決定する画像処理装置。
【請求項１５】
請求項１または請求項１０に記載の画像処理装置において、
前記各領域は１の画素で構成されており、前記各領域に対応する前記複数の画素データ群は１の画素データで構成されている画像処理装置。
【請求項１６】
請求項１または請求項１０に記載の画像処理装置において、
前記各領域は複数の画素で構成されており、前記各領域に対応する前記複数の画素データ群は複数の画素データで構成されている画像処理装置。
【請求項１７】
請求項１ないし請求項１４のいずれかに記載の画像処理装置において、
前記色域は少なくとも色相をパラメータに含む画像処理装置。
【請求項１８】

画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する方法であって、
判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得し、
前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、
前記画像データを前記画素データ群単位にて解析して、前記各画素データ群が示す色域を取得し、
特定の色域を示す画素データ群について、同一の色域を示す画素データ群を関連付けて色域領域を形成し、
前記色域領域についての位置情報を取得し、
前記特定の色域に対応する被写体が存在すべき位置を規定する位置条件を取得し、
前記取得した色域領域の色域および位置情報と前記位置条件とを用いて前記画像を特徴付ける主要被写体を決定する方法。
【請求項１９】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する方法であって、
判定の対象となる画像のデータである画像データを取得し、
前記画像データを複数の領域に分割し、領域単位にて解析し、
前記画像データの各領域の位置情報を取得し、
取得した前記位置情報と前記解析結果とを用いて前記主要被写体を決定する方法。
【請求項２０】
画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する方法であって、
判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得し、
前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、前記画像データを前記画素データ群単位にて解析し、
前記各画素データ群の位置情報を取得し、
取得した前記位置情報と解析結果とを用いて前記主要被写体を決定する方法。

【書類名】明細書
【発明の名称】画像における主要被写体の決定
【技術分野】
【０００１】
本発明は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
ディジタルスチルカメラ等において生成されたディジタル画像データに対しては、撮像後に任意の画質調整処理が可能であり、例えば、ユーザはレタッチソフトを用いて画質調整処理を行うことができる。一方で、的確な画質調整処理には、経験や慣れを要するため、ユーザの手を煩わせることなく基準値を用いた、いわゆる自動画質補正の技術が種々提案されている（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
【特許文献１】特開２００１－９２９５６号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、自動画質調整技術では、画像を特徴付ける主要被写体の判定が的確に実行されていることを前提にして各種画質調整が実行されるので、主要被写体の判定を誤ると却って画質の低下を招いてしまう。したがって、画像データに対する自動画質調整技術においては、例えば、画像を特徴付ける主要被写体が何であるかといった画像データの特徴を正確に解析することが重要であり、主要被写体を的確に判定するための技術が望まれる。
【０００５】
本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を正しく判定することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記課題を解決するために本発明の第１の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する画像処理装置を提供する。本発明の第１の態様に係る画像処理装置は、判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得する画像データ取得手段と、前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、前記画像データを前記画素データ群単位にて解析し、前記各画素データ群が示す色域を決定する色域決定手段と、特定の色域を示す画素データ群について、同一の色域を示すと共に互いに隣接する画素データ群を関連付けて色域領域を形成する色域領域形成手段と、前記色域領域についての位置情報を取得する位置情報取得手段と、前記特定の色域に対応する被写体が存在すべき位置を規定する位置条件を取得する位置条件取得手段と、前記色域領域の色域および位置情報と前記位置条件とを用いて、前記色域領域に対応する主要被写体を決定する主要被写体決定手段とを備えることを特徴とする。
【０００７】
本発明の第１の態様に係る画像処理装置によれば、各画素データ群が示す色域を決定し、特定の色域を示す画素データ群について、同一の色域を示すと共に互いに隣接する画素データ群を関連付けて色域領域を形成し、色域領域の色域および位置情報と特定の色域に対応する被写体が存在すべき位置を規定する位置条件とを用いて、色域領域に対応する主要被写体を決定するので、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を正しく判定することができる。
【０００８】
本発明の第１の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体決定手段は、前記色域領域が空色の色域を示し、前記色域領域の存在位置が前記画像の上方領域である場合に

は、前記主要被写体を空に決定しても良い。かかる場合には、空色の色域を有すると共に、画像において空が存在する確率の高い画像の上方領域に存在する色域領域に対応する主要被写体を空と決定するので、主要被写体としての空を正しく判定することができる。

【０００９】

本発明の第１の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体決定手段は、前記色域領域が緑色の色域を示し、前記色域領域の存在位置が前記画像の下方領域である場合には、前記主要被写体を植物に決定しても良い。かかる場合には、緑色の色域を有すると共に、画像において草、森、木立といった植物が存在する確率の高い画像の下方領域に存在する色域領域に対応する主要被写体を植物と決定するので、主要被写体としての植物を正しく判定することができる。

【００１０】

本発明の第１の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体決定手段は、前記色域領域が肌色の色域を示し、前記色域領域の存在位置が前記画像の中央領域を含む領域である場合には、前記主要被写体を人に決定しても良い。かかる場合には、肌色の色域を有すると共に、画像において人が存在する確率の高い画像の中央領域に存在する色域領域に対応する主要被写体を人と決定するので、主要被写体としての人を正しく判定することができる。

【００１１】

本発明の第２の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する画像処理装置を提供する。本発明の第２の態様に係る画像処理装置は、判定の対象となる画像のデータである画像データを取得する画像データ取得手段と、前記画像データを複数の領域に分割し、領域単位にて解析する画像データ解析手段と、前記画像データの各領域の位置情報を取得する位置情報取得手段と、取得した前記位置情報と前記解析結果とを用いて前記主要被写体を決定する判定手段とを備えることを特徴とする。

【００１２】

本発明の第２の態様に係る画像処理装置によれば、取得した画像データの各領域の位置情報と解析結果とを用いて主要被写体を決定するので、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を正しく判定することができる。

【００１３】

本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記解析結果は、前記画像データの前記各領域が有する色域の情報を含み、前記主要被写体の決定は、前記画像データの各領域の前記位置情報および前記色域情報と、色域と存在位置とによって被写体を規定する被写体判定条件とを用いて実行されても良い。かかる場合には、画像データの各領域の色域および位置情報と、色域と存在位置とによって被写体を規定する被写体判定条件とを用いて主要被写体を決定するので、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を更に精度良く判定することができる。

【００１４】

本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体決定手段は、前記領域の色域が空色であり、前記領域の存在位置が前記画像の上方領域である場合には、前記主要被写体を空に決定しても良い。かかる場合には、空色の色域を有すると共に、画像において空が存在する確率の高い画像の上方領域に存在する領域に対応する主要被写体を空と決定するので、主要被写体としての空を正しく判定することができる。

【００１５】

本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体決定手段は、前記領域の色域が緑色であり、前記領域の存在位置が前記画像の下方領域である場合には、前記主要被写体を植物に決定しても良い。かかる場合には、緑色の色域を有すると共に、画像において草、森、木立といった植物が存在する確率の高い画像の下方領域に存在する領域に対応する主要被写体を植物と決定するので、主要被写体としての植物を正しく判定することができる。

【００１６】

本発明の第２の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体決定手段は、前記領域の色域が肌色であり、前記色域の存在位置が前記画像の中央領域を含む領域である場合には、前記主要被写体を人に決定しても良い。かかる場合には、肌色の色域を有すると共に、画像において人が存在する確率の高い画像の中央領域に存在する領域に対応する主要被写体を人と決定するので、主要被写体としての人を正しく判定することができる。

【００１７】

本発明の第１または第２の態様に係る画像処理装置において、前記各領域は１の画素で構成されており、前記各領域に対応する前記複数の画素データ群は１の画素データで構成されていても良く、あるいは、前記各領域は複数の画素で構成されており、前記各領域に対応する前記複数の画素データ群は複数の画素データで構成されていても良い。

【００１８】

本発明の第３の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する画像処理装置を提供する。本発明の第３の態様に係る画像処理装置は、判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得する画像データ取得手段と、前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、前記画像データを前記画素データ群単位にて解析する画像データ解析手段と、前記各画素データ群の位置情報を取得する位置情報取得手段と、取得した前記位置情報と解析結果とを用いて前記主要被写体を決定する主要被写体決定手段とを備えることを特徴とする。

【００１９】

本発明の第３の態様に係る画像処理装置によれば、取得した各画素データ群の位置情報と解析結果とを用いて主要被写体を決定するので、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を正しく判定することができる。

【００２０】

本発明の第３の態様に係る画像処理装置において、前記解析結果は、前記各画素データ群が示す色域の情報を含み、

前記主要被写体決定手段は、被写体を色域と存在位置とによって識別するための被写体判定条件を取得する被写体判定条件取得手段と、前記画素データ群の色域および位置情報と、前記取得した被写体判定条件とを用いて前記主要被写体を判別する主要被写体判別手段とを備えても良い。

【００２１】

かかる場合には、画素データ群の色域および位置情報と、取得した被写体を色域と存在位置とによって識別するための被写体判定条件とを用いて主要被写体を判別するので、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を更に精度良く判定することができる。

【００２２】

本発明の第３の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体判別手段は、前記画素データ群の色域が空色であり、前記画素データ群の存在位置が前記画像の上方領域である場合には、前記主要被写体を空に決定しても良い。かかる場合には、空色の色域を有すると共に、画像において空が存在する確率の高い画像の上方領域に存在する画素データ群に対応する主要被写体を空と決定するので、主要被写体としての空を正しく判定することができる。

【００２３】

本発明の第３の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体判別手段は、前記画素データ群の色域が緑色であり、前記画素データ群の存在位置が前記画像の下方領域である場合には、前記主要被写体を植物に決定しても良い。かかる場合には、緑色の色域を有すると共に、画像において草、森、木立といった植物が存在する確率の高い画像の下方領域に存在する画素データ群に対応する主要被写体を植物と決定するので、主要被写体としての植物を正しく判定することができる。

【００２４】

本発明の第３の態様に係る画像処理装置において、前記主要被写体判別手段は、前記画

素データ群の色域が肌色であり、前記画素データ群の存在位置が前記画像の中央領域を含む領域である場合には、前記主要被写体を人に決定しても良い。かかる場合には、肌色の色域を有すると共に、画像において人が存在する確率の高い画像の中央領域に存在する画素データ群に対応する主要被写体を人と決定するので、主要被写体としての人を正しく判定することができる。

【００２５】

本発明の第１ないし第３の態様に係る画像処理装置において、前記色域は少なくとも色相をパラメータに含んでも良い。色相は、主要被写体を特徴付けるパラメータとして有用であり、色相を色域のパラメータとすることによって、主要被写体の判定精度を向上させることができる。

【００２６】

本発明の第４の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する方法を提供する。本発明の第４の態様に係る方法は、判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得し、前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、前記画像データを前記画素データ群単位にて解析して、前記各画素データ群が示す色域を取得し、特定の色域を示す画素データ群について、同一の色域を示す画素データ群を関連付けて色域領域を形成し、前記色域領域についての位置情報を取得し、前記特定の色域に対応する被写体が存在すべき位置を規定する位置条件を取得し、前記取得した色域領域の色域および位置情報と前記位置条件とを用いて前記画像を特徴付ける主要被写体を決定することを特徴として備える。

【００２７】

本発明の第４の態様に係る方法によれば、本発明の第１の態様に係る画像処理装置と同様の作用効果を得ることができると共に、本発明の第４の態様に係る方法は、本発明の第１の態様に係る画像処理装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。

【００２８】

本発明の第５の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する方法を提供する。本発明の第５の態様に係る方法は、判定の対象となる画像のデータである画像データを取得し、前記画像データを複数の領域に分割し、領域単位にて解析し、前記画像データの各領域の位置情報を取得し、取得した前記位置情報と前記解析結果とを用いて前記主要被写体を決定することを特徴として備える。

【００２９】

本発明の第５の態様に係る方法によれば、本発明の第２の態様に係る画像処理装置と同様の作用効果を得ることができると共に、本発明の第５の態様に係る方法は、本発明の第２の態様に係る画像処理装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。

【００３０】

本発明の第６の態様は、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を決定する方法を提供する。本発明の第６の態様に係る方法は、判定の対象となる画像のデータであって、複数の画素データから構成される画像データを取得し、前記画像を複数の領域に分割した際の各領域に対応して前記画像データを複数の画素データ群に分割し、前記画像データを前記画素データ群単位にて解析し、前記各画素データ群の位置情報を取得し、取得した前記位置情報と解析結果とを用いて前記主要被写体を決定することを特徴として備える。

【００３１】

本発明の第６の態様に係る方法によれば、本発明の第３の態様に係る画像処理装置と同様の作用効果を得ることができると共に、本発明の第６の態様に係る方法は、本発明の第３の態様に係る画像処理装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。

【００３２】

本発明の第４ないし第６の態様に係る方法は、この他にも、プログラム、およびプログラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記録媒体としても実現され得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３３】
以下、本発明に係る画像処理装置、および画像処理方法について図面を参照しつつ、実施例に基づいて説明する。
【００３４】
図１および図２を参照して本実施例に係る画像処理装置を含む画像処理システムについて説明する。図１は本実施例に係る画像処理装置を含む画像処理システムの概略構成を示す説明図である。図２は本実施例に係る画像処理装置の概略構成を示す説明図である。
【００３５】
画像処理システムは、画像データ生成装置としてのディジタルスチルカメラ１０、画像データＧＤに対する画像処理を実行する画像処理装置としての表示装置２０、パーソナルコンピュータ３０、カラープリンタ４０を備えている。
【００３６】
ディジタルスチルカメラ１０は、光の情報をディジタルデバイス（ＣＣＤや光電子倍増管といった光電変換素子）に結像させることによりディジタル画像データを取得（生成）するカメラである。ディジタルスチルカメラ１０は、例えば、各構成画素に対してＲ、Ｇ、Ｂの各フィルタが所定の規則に従って配置されたＣＣＤを備え、被写体に対応したディジタル画像データを生成する。より具体的には、Ｒフィルタを有する画素においては、Ｒ成分の画素データを直接取得する他、周囲の画素データを基にしてＧ成分、Ｂ成分の画素データを補間演算によって生成する。生成された画像データは、記憶装置としてのメモリカードＭＣに保存される。ディジタルスチルカメラ１０における画像データの保存形式としては、非可逆圧縮保存方式としてＪＰＥＧデータ形式、可逆圧縮保存方式としてＴＩＦＦデータ形式が一般的であるが、この他にもＲＡＷデータ形式、ＧＩＦデータ形式、ＢＭＰデータ形式等の保存形式が用いられ得る。なお、画像データ生成装置としては、この他にもスキャナ等の撮像装置が用いられても良い。
【００３７】
表示装置２０は、画像を表示するための表示ディスプレイ２１を有する、例えば、電子式の写真フレームとして機能する表示装置であり、スタンドアローンにて後述するカラープリンタ４０における画像処理と同等の画像処理を画像データに対して実行し、出力画像を表示する。表示装置２０は、例えば、記憶媒体、赤外線通信および電波式通信といった無線通信を介して、あるいは、ケーブルを介してディジタルスチルカメラ１０、ネットワーク上のサーバ（図示しない）から画像データを取得する。表示ディスプレイ２１は、例えば、液晶表示ディスプレイ、有機ＥＬ表示ディスプレイであり、各表示ディスプレイパネル毎に独自の画像出力特性を有する。
【００３８】
パーソナルコンピュータ３０は、例えば、汎用タイプのコンピュータであり、ＣＰＵ、ＲＡＭ、ハードディスク等を備えて、後述するカラープリンタ４０における画像処理と同等の画像処理を実行する。パーソナルコンピュータ３０は、この他にも、メモリカードＭＣを装着するためのメモリカードスロット、ディジタルスチルカメラ１０等からの接続ケーブルを接続するための入出力端子を備えている。
【００３９】
カラープリンタ４０は、カラー画像の出力が可能なプリンタであり、本実施例では、スタンドアローンにて、画像データに対する画像処理を実行して、画像を出力する。カラープリンタ４０は、図２に示すように、制御回路４１、入出力操作部４２、印刷画像出力部４３、メモリカードスロット４４、データ入出力部４５を備えている。
【００４０】
制御回路４１は、画像データに対する画像処理、解析処理等の各種演算処理を実行する中央演算装置（ＣＰＵ）４１１、画像処理が施された画像データ、演算結果等の各種データを一時的に格納するランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）４１２、ＣＰＵ１１１によって実行されるプログラム、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を識別するための被写体判定条件の各パラメータを示すテーブル等を格納するリードオンリメモリ（ＲＯＭ）／

ハードディスクドライブ（ＨＤＤ）４１３を備えている。
【００４１】
入力操作部４２は、外部からの入力を受け付けるインターフェース部であり、例えば、キー操作部、スクロール操作部、タッチパネル式操作部として実現される。
【００４２】
印刷画像出力部４３は、制御回路４１から出力される印刷用画像データに基づいて、例えば、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）、イエロー（Ｙ）、ブラック（Ｋ）の４色の色インクを印刷媒体上に噴射してドットパターンを形成することによって画像を形成するインクジェット方式の印刷画像出力部である。あるいは、カラートナーを印刷媒体上に転写・定着させて画像を形成する電子写真方式の印刷画像出力部である。色インクには、上記４色に加えて、ライトシアン（薄いシアン、ＬＣ）、ライトマゼンタ（薄いマゼンタ、ＬＭ）、ブルー、レッドを用いても良い。
【００４３】
メモリカードスロット４４は、各種メモリカードを装填するための装填部であり、メモリカードスロット１４に装填されたメモリカードに対する読み出しまたは書き込みは、制御回路４１によって実行される。
【００４４】
データ入出力部４５は、接続ケーブルＣＶ等が接続される端子、信号変換処理機能を有し、外部器機との間で画像データをやりとりするために用いられる。
【００４５】
図３を参照してカラープリンタ４０が備える制御回路４１によって実現されるモジュールの概略について説明する。図３は本実施例に係るカラープリンタ４０が備える制御回路４１によって実現される機能モジュールのブロック図である。なお、図３に示す各モジュールは、ＣＰＵ４１１単独で、あるいは制御回路４１として実現され、また、ハードウェア、ソフトウェアのいずれによっても実現され得る。
【００４６】
画像データは、画像データ取得モジュールＭ１によって制御回路４１に取得され、画像データ解析モジュール（色域取得モジュール）Ｍ２に送られる。
【００４７】
画像データ解析モジュールＭ２は、画像データを複数の領域（複数の画素データ群）に分割し、各分割領域毎に色域を決定する。画像の各領域は１または複数の画素で構成されており、各領域に割り当てられる画像データの複数の領域（複数の画素データ群）はそれぞれ１または複数の画素データによって構成されている。色域領域形成モジュールＭ３は、決定された色域の情報を用いて同一の色域を示すと共に隣接する画像データの領域を関連付けて色域領域を形成する。位置情報取得モジュールＭ４は、画像データの解析結果を利用して形成された色域領域について画像の上方に存在する画像の縁部を形成しているといった位置情報を取得する。位置条件取得モジュールＭ５は、特定の色域を示す被写体が存在すべき位置を規定する位置条件を取得する。
【００４８】
主要被写体決定モジュールＭ６は、色域領域の色域および位置情報と、位置条件とを用いて色域領域に対応する主要被写体を決定する。主要被写体決定モジュールＭ６は、被写体判定条件取得モジュールＭ６１および主要被写体判別モジュールＭ６２としても実現され得る。かかる場合には、色域領域形成モジュールＭ３および位置条件取得モジュールＭ５は備えることなく、主要被写体を決定することができる。主要被写体条件取得モジュールＭ６１は、被写体を色域と存在位置とによって識別するための被写体判定条件を取得し、主要被写体判別モジュールＭ６２は、画素データ群（領域）の色域および位置情報と、被写体判定条件とを用いて主要被写体を決定する。
【００４９】
画質調整モジュールＭ７は、主要被写体決定モジュールＭ６によって決定された主要被写体の情報を用いて、画像データの主要被写体に対応する領域（あるいは、画素データ群

）に対して決定された主要被写体に応じた画質調整を実行する。画像出力モジュールＭ８は、画質調整が施された画像データを用いて出力画像を出力する。

【００５０】

図４～図１１を参照して、本実施例に係る画像処理装置としてのカラープリンタ４０にて実行される主要被写体判別処理について説明する。図４は処理対象となる画像の一例を模式的に示す説明図である。図５は本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体判定処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。図６は本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。図７は画像データの領域（画素データ群）の解析結果の一例を示す説明図である。図８は本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の他の過程を模式的に示す説明図である。図９は図８に続く主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。図１０は画素データ群を示す色相を決定するために用いられる判定しきい値を格納するテーブルの一例を模式的に示す説明図である。図１１は画素データ群（色域領域）に対応する被写体を決定するために用いられる被写体判定条件の一例を示す説明図である。

【００５１】

本処理ルーチンの対象となる画像データＧＤは図４に示す画像に対応する画像データＧＤである。以下の説明で用いる、画像上方、画像中央、画像下方、画像縁部はそれぞれ図４に示す部位、領域を指す。

【００５２】

図５の処理ルーチンは、例えば、カラープリンタ４０のメモリスロット４４にメモリカードＭＣが差し込まれたとき、あるいは、ケーブルＣＶを介してカラープリンタ４０にディジタルスチルカメラ１０が接続されたときに開始される。

【００５３】

制御回路４１（ＣＰＵ４１１）は、画像処理を開始すると、選択された画像データＧＤを取得してＲＡＭ４１２に一時的に格納する（ステップＳ１００）。一般的に、ディジタルスチルカメラ１０において生成された画像データＧＤは、ＹＣｂＣｒデータであるため、ＣＰＵ４１１は、選択された画像データＧＤが開かれるとＹＣｂＣｒデータをＲＧＢデータへと変換する。画像データＧＤの選択は、例えば、カラープリンタ４０と有線または無線にて接続されているディジタルスチルカメラ１０上において行われていても良く、あるいは、カラープリンタ４０上において、メモリカードＭＣに格納されている画像データＧＤの中から選択されても良い。さらには、ネットワークを介してサーバ上に格納されている複数の画像データＧＤから選択されても良い。

【００５４】

ＣＰＵ４１１は、選択された画像データＧＤを図６に示すように複数の領域、例えば６４の領域（画素データ群）に分割する（ステップＳ１１０）。ただし、図６は説明を容易にするため画像データＧＤがメモリ上に展開された仮想状態を模式的に示している。具体的に説明すると、画像データＧＤは複数の画素データから構成されており、各画素データには、例えば、ｘ－ｙ座標で示される位置情報が割り振られている。そこで、位置情報を利用して、画像を複数の領域に分割した各領域と各領域に対応する画素データ群とを対応付けることで、図６に示すように画像の分割領域と画像データＧＤの仮想的な分割領域とを対応付けることができる。本明細書中では、画像の分割領域に併せて分割された画像データＧＤの分割単位を、画像データＧＤの領域または画素データ群という。また、図５に示すフローチャートは、画像データの領域または画素データ群が複数の画素データから構成されている場合について各ステップを示している。画像データの領域または画素データ群が一の画素データから構成されている場合には、ステップＳ１１０は省略され、ステップＳ１２０における「領域単位」は「画素（画素データ）」と、Ｓ１３０における「各領域」は「各画素（各画素データ）」と、Ｓ１４０における「同一の色域を有する領域」は、「同一の色域を有する画素（画素データ）」と読み替えられる。

【００５５】

ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤを領域単位にて解析し（ステップＳ１２０）、画像データＧＤの各領域の色域（色彩値）を決定する（ステップＳ１３０）。以降の説明では説明を簡潔にするため、色域のパラメータとして色相を用いる場合について説明する。具体的には、ＣＰＵ４１１は、例えば、ＲＧＢ画像データＧＤをＨＳＶ画像データに変換し、画像データの各領域単位にて色相について、図７に示すようなヒストグラムを生成する。ここで、ＨＳＶ色空間は、色相Ｈ、彩度Ｓ、輝度Ｖによって画像データＧＤを表す色空間である。画像データＧＤの色相Ｈは、この他にもＨＳＬ色空間へと画像データＧＤを変換することによっても得ることができる。ＲＧＢ画像データＧＤをＨＳＶ画像データへと変換するにあたっては、Ｒ，Ｇ，Ｂ成分を有する各画素データに対して以下の式（１）～（３）が適用される。

【００５６】

【数１】

R＝Vmax　　$H=\frac{\pi}{3}\left(\frac{G-B}{V\max-V\min}\right)$　　式(1)

G＝Vmax　　$H=\frac{\pi}{3}\left(2+\frac{B-R}{V\max-V\min}\right)$　　式(2)

B＝Vmax　　$H=\frac{\pi}{3}\left(4+\frac{R-G}{V\max-V\min}\right)$　　式(3)

【００５７】

ここで、Ｖmax＝max{R, G, B}、Ｖmin＝min{R, G, B}である。Ｖmax＝Ｖminの場合には、色相は不定（無彩色）となる。また、色相Ｈ＜０の場合には、算出された色相Ｈに２πを加える。この結果、色相Ｈの値域は０～２πとなるが、本実施例では、値域を０～３６０度として色相Ｈを表す。

【００５８】

図７に示すヒストグラムにおいて、肌色に対応する色相範囲はＲfl、緑色に対応する色相範囲はＲgr、空色に対応する色相範囲はＲsk、赤色に対応する色相範囲はＲrdにてそれぞれ示されている。図７に例示するヒストグラムでは、空色の色相が高い頻度で現れており、解析の対象となった画像データ領域空を中心とする被写体に対応するものであることが推察できる。

【００５９】

ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤの各領域を構成する全画素データ数に対する特定の色相を示す画素データ数の割合を求め、その中で最も高い割合を示す特定の色相範囲の割合を最大割合Ｈumaxに決定する。具体的には、各画素データは、Ｒ、Ｇ、Ｂ成分によって特定の色相を表しているので、特定の色相について各色相を示す画素データ数をそれぞれ算出し、次の式（４）を用いて、画像データＧＤの各領域における各色相の割合Ｈurateを算出する。

【００６０】

【数２】

$$Hurate=\frac{\text{特定色相の画素データ数}}{\text{領域内の全画素データ数}}$$　　式(4)

【００６１】

ＣＰＵ４１１は、各色相の割合Hurateと画像データＧＤの各領域の色相（各領域を代表する色相、各領域が示す色相）を判定するための色相判定しきい値（Huref_sk、Huref_gr、Huref_fl、Huref_rd）を用いて（図１０参照）、画像データＧＤの各領域の色相を決定する。ここで、色相判定しきい値は、色相毎に値が異なっており、複数の色相が色相判定しきい値を満たす場合には、例えば、より低い（小さい）値の色相判定しきい値に対応する色相を、画像データＧＤの領域の色相とすればよい。

【００６２】

ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤの各領域について色相を決定すると、隣接する同一色域の領域を関連付けて、色域領域を決定する（ステップＳ１４０）。具体的には次の通り実行される。図６に示すように、左上の領域（０，０）から矢印Ｘが示す方向へと各領域を走査して各領域の色域を判定し、同一の色域の領域については同一の符号を付していく。図６の例では、空色の色相を示す領域にはＳｎ、肌色の色相を示す領域にはＦｎの符号、赤色の色相を示す領域にはＲｎが付される（ｎは同一色相の色域領域を区別するための番号）。ＣＰＵ４１１は、右上の領域（７，０）に到達したところで、矢印Ｙが示す方向へ１つ移動し、同様にして矢印Ｘが示す方向へと領域の走査、領域の色域の判定を右下の領域（７，７）まで繰り返して実行する。図６の例では、空色の色域を示す色域領域が２つ（Ａ１、Ａ２）存在し、肌色の色域を示す色域領域が１つ（Ａ３）存在する。

【００６３】

色域領域の決定処理の他の例について、図８および図９を参照して説明する。図８に示すように、この他の例では、当初、空色の色域を示す色域領域が３つ（Ａ４、Ａ５、Ａ６）存在し、肌色の色域を示す色域領域が１つ（Ａ７）存在する。これは、領域（０，３）の隣接領域に空色を示す領域が存在しないからである。しかしながら、領域（０，３）から始まる空色の色域領域Ａ５は領域（７，３）において空色の色域領域Ａ４の領域（７，２）と隣接する。そこで、ＣＰＵ４１１は、図９に示すように、空色の色域領域Ａ４と空色の色域領域Ａ５は同一の色域領域Ａ４であると判定し、色域領域Ａ５の各領域にはＳ１の符号をふり直し、新たに色域領域Ａ４を決定する。

【００６４】

ＣＰＵ４１１は、色域領域を決定すると、各色域領域、例えば、図６においてはＡ１～Ａ３の位置情報を取得する（ステップＳ１５０）。既述の通り、各領域を構成する画素データには予め位置情報が割り振られているので、例えば、この位置情報を利用して各色域領域の境界位置を特定し、各色域領域の位置情報として取得する。

【００６５】

ＣＰＵ４１１は、ＲＯＭ/ＨＤＤ４１３から位置条件（被写体判定条件）を取得する（ステップＳ１６０）。位置条件（被写体判定条件）は、色域領域が所定の被写体に該当するか否かを、色域領域の色域と位置情報にて判定するために用いられる判定条件であり、例えば、図１１に示すようなテーブルとしてＲＯＭ/ＨＤＤ４１３に格納されている。具体的な手法の一例について説明する。

【００６６】

ＣＰＵ４１１は、先ず色域領域の色相に基づいて、各色域領域に対応する主要被写体候補を「空、緑、人」のいずれかに絞る。図６の例では、色域領域Ａ１、Ａ２は空色を示すため、「空」が主要被写体候補となり、色域領域Ａ３は肌色を示すため、「人（顔）」が主要被写体候補となる。

【００６７】

ＣＰＵ４１１は次に、色域領域Ａ１、Ａ２の位置情報と、空に対応する位置条件とを対比して主要被写体を決定し（ステップＳ１７０）、本処理ルーチンを終了する。位置条件は、空に対しては画像上方かつ画像縁部と接していることが、緑色に対しては画像下方かつ画像縁部と接していることが、肌色に対しては画像中央であることが規定されている。言い換えれば、位置条件は、空に対しては領域（ｘ，０）：０≦ｘ≦７、領域（０，ｙ）：０≦ｙ≦２、領域（７，ｙ）：０≦ｙ≦５のいずれかを含むことが規定されている。また、緑に対しては領域（ｘ，７）：０≦ｘ≦７、領域（０，ｙ）：４≦ｙ≦７、領域（７

，ｙ）：４≦ｙ≦７のいずれかを含むことが規定されている。さらに、人に対しては領域（ｘ，ｙ）：２≦ｘ≦５、２≦ｙ≦５のいずれかを含むことが規定されている。

【００６８】

この条件を考慮すると、色域領域Ａ１は、位置条件を満たす領域、例えば、領域（０，０）を含むので、対応する主要被写体は「空」であると決定することができる。一方、色域領域Ａ２は、位置条件を満たす領域を含んでいないので、対応する主要被写体は「空」でないと決定することができる。色域領域Ａ２は、例えば、空色の被服に該当する。

【００６９】

色域領域Ａ３は、位置条件を満たす領域、例えば、領域（３，４）を含むので、対応する主要被写体は「人（顔）」であると決定することができる。

【００７０】

以上説明したとおり、本実施例に係る画像処理装置としてのカラープリンタ４０によれば、画像を特徴付ける被写体である主要被写体を判別（決定）する際に、画像データＧＤを複数の領域に分割（区画）し、同一の色域を示す隣接領域を関連付けて色域領域を決定し、色域領域が示す色域および色域領域の位置情報を用いて色域領域が対応する主要被写体を決定する。すなわち、色域領域に対応する主要被写体の判定に際して、特定の主要被写体が有すべき色域情報のみならず、特定の主要被写体が存在すべき位置条件を用いて判定を実行する。したがって、色域情報のみを用いて主要被写体を判定する場合と比較して、その判定精度を向上、すなわち判定誤差を低減することができる。具体的には、上述の通り、色域情報のみを用いた場合には、画像中央付近に存在する空色の被服に対応する色域領域を「空」と誤判定する可能性が高いが、本実施例に係る画像処理装置、画像処理方法によれば、「空」が存在すべき位置条件を考慮するので、空色の被服を「空」と誤判定することがない。

【００７１】

・その他の実施例：

（１）主要被写体判定処理の処理の他の実施例について図１２を参照して説明する。図１２は他の実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体判定処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。なお、図１２に示すステップのうち、図５に示すステップと同様のステップについては簡単な説明に止める。

【００７２】

図１２の処理ルーチンは、例えば、カラープリンタ４０のメモリスロット４４にメモリカードＭＣが差し込まれたとき、あるいは、ケーブルＣＶを介してカラープリンタ４０にディジタルスチルカメラ１０が接続されたときに開始される。

【００７３】

制御回路４１（ＣＰＵ４１１）は、画像処理を開始すると、選択された画像データＧＤを取得すると共に、画像データＧＤに付随するＥｘｉｆ情報を取得してＲＡＭ４１２に一時的に格納する（ステップＳ１００Ａ）。Ｅｘｉｆ情報は、ディジタルスチルカメラ１０によって生成される画像データを含むファイルフォーマットの統一規格であるＥｘｉｆ（Exchangeable image file format）に準拠するＥｘｉｆファイルにおいて画像データと共に記録される撮影時の条件を示す情報である。Ｅｘｉｆの規格は、財団法人電子情報技術産業協会によって取りまとめられている。Ｅｘｉｆ情報としては、例えば、露出時間、光源、被写体領域、撮影シーンタイプ、撮影時間（原画像データの生成日時またはディジタルデータの生成日時）、ジャイロ情報（正位置からの回転角度）が記述されている。Ｅｘｉｆ情報は、ファイルのヘッダ部にオフセット情報と実情報とを含む形式で記載されており、各情報に対して規定されているオフセット情報に基づいて必要な情報にアクセスすることができる。画像データＧＤ（画像ファイル）の選択は既述のようにして行われる。

【００７４】

ＣＰＵ４１１は、既述のように、選択された画像データＧＤを図６に示すように複数の領域、例えば６４の領域（画素データ群）に分割する（ステップＳ１１０）。ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤを領域単位にて解析し（ステップＳ１２０）、画像データＧＤの各

領域の色域（色相）を決定する（ステップＳ１３０）。ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤの各領域について色相を決定すると、隣接する同一色域の領域を関連付けて、色域領域を決定する（ステップＳ１４０）。ＣＰＵ４１１は、色域領域を決定すると、各色域領域、例えば、図６においてはＡ１～Ａ３の位置情報を取得する（ステップＳ１５０）。ステップＳ１２０～Ｓ１５０における具体的な処理については図５を用いて説明済みであるから説明を省略する。

【００７５】

ＣＰＵ４１１は、ＲＯＭ／ＨＤＤ４１３から位置条件（被写体判定条件）を取得し、先に取得したＥｘｉｆ情報を考慮して位置条件（被写体判定条件）を決定する（ステップＳ１６０Ａ）。位置条件（被写体判定条件）は、色域領域が所定の被写体に該当するか否かを、色域領域の色域と位置情報にて判定するために用いられる判定条件であり、例えば、図１１に示すようなテーブルとしてＲＯＭ/ＨＤＤ４１３に格納されている。また、本実施例では、図１１に示すテーブルから得られた位置条件を、例えば、ジャイロ情報を考慮して修正し、最終的な位置条件（被写体判定条件）を決定する。

【００７６】

すなわち、図１１に示す位置条件では、空に対しては画像上方かつ画像縁部と接していることが、緑色に対しては画像下方かつ画像縁部と接していることが、肌色に対しては画像中央であることが規定されている。しかしながら、例えば、撮影者がディジタルスチルカメラ１０を逆さまに構えて撮影した場合には、天地が反転するため空は画像下方かつ画像縁部と接することとなり、緑色の対象物は画像上方かつ画像縁部と接することとなる。この結果、ディジタルスチルカメラ１０を正位置に構えて撮影することを前提とした図１１に示す位置条件を用いることができなくなる。

【００７７】

そこで、本実施例では、正位置に対する回転角度を示すジャイロ情報を考慮して、位置条件を修正し、最終的な位置条件を決定する。上記例の場合には、ジャイロ情報は約１８０度の値を示しているため、図１１に示す位置条件は、それぞれ、空は画像下方かつ画像縁部と接しており、緑色の対象物は画像上方かつ画像縁部と接していると修正される。なお、この他にも、ディジタルスチルカメラ１０が正位置に対して左に約９０度回転させて用いられる場合には、空は画像側方（例えば、右側方）かつ画像縁部と接しており、緑色の対象物は画像側方（例えば、左側方）かつ画像縁部と接していると修正される。ジャイロ情報は、左回り、右回りのいずれかを基準として０～３５９度の値で表される。

【００７８】

ＣＰＵ４１１は、色域領域の位置情報と、位置条件と、Ｅｘｉｆ情報とを対比して主要被写体を決定し（ステップＳ１７０Ａ）、本処理ルーチンを終了する。位置条件を考慮すると、図６に示す色域領域Ａ１は、位置条件を満たす領域、例えば、領域（０，０）を含むので、対応する主要被写体は「空」であると決定することができる。さらに、Ｅｘｉｆ情報に含まれる時刻情報を考慮することによって、色域領域Ａ１の色相が、昼間の場合には空色、夕方の場合には赤色、夜間の場合には黒色のいずれかの色相を示す場合には、色域領域Ａ１に対応する主要被写体は「空」であると決定することができる。あるいは、Ｅｘｉｆ情報に含まれる撮影シーンタイプを考慮することによって、色域領域Ａ１の色相が、撮影シーンタイプが風景を示す場合には空色、夕景を示す場合には赤色、夜景を示す場合には黒色のいずれかの色相を示す場合には、色域領域Ａ１に対応する主要被写体は「空」であると決定しても良い。

【００７９】

さらに、撮影シーンタイプが人物（ポートレート）を示す場合には、位置条件を満たす領域を含んでいないことに加え、主要被写体は「人」であることから、図６に示す色域領域Ａ２が、たとえ、空色の色相を示す場合であっても、対応する主要被写体は「空」でないと決定することができる。色域領域Ａ２は、例えば、空色の被服に該当する。

【００８０】

また、撮影シーンタイプが人物（ポートレート）を示す場合には、図６に示す色域領域

Ａ３は、位置条件を満たす領域、例えば、領域（３，４）を含むと共に、主要被写体は「人」であることから、対応する主要被写体は「人（顔）」であるとより精度良く決定することができる。

【００８１】

Ｅｘｉｆ情報を用いる上記実施例によれば、撮影条件を参照することによって、主要被写体が何であるかをより精度良く特定することができる。

【００８２】

（２）上記実施例では、色域領域の位置情報として色域領域を構成する各領域の位置情報を用いているが、色域領域を構成する各画素データの位置情報を用いても良い。かかる場合には、より具体的に、位置条件との対比を行うことが可能となり、色域領域の位置判定精度をさらに向上させることができる。

【００８３】

（３）上記実施例では、主要被写体の判定に際して、同一色域を有する隣接領域を関連付けた色域領域を用いているが、色域領域を用いることなく領域単位、または画素データ単位にて主要被写体の判定を行っても良い。領域単位で主要被写体の判定が行われる場合には、先ず、各領域について対応する主要被写体を決定し、後に同一の主要被写体に対応する全領域をまとめることにより、主要被写体に対応する画像データＧＤの領域を形成することができる。より詳細には、位置条件（被写体判定条件）として、所定の主要被写体に対応する領域が満たすべき領域の色域および位置情報を規定しておき、各領域の色域および位置情報と対比することによって実行される。

【００８４】

あるいは、画素データ単位で主要被写体の判定が行われる場合には、先ず、各画素データについて対応する主要被写体を決定し、後に同一の主要被写体に対応する全画素データをまとめることにより、主要被写体に対応する画像データＧＤの領域（画素データ群）を形成することができる。より詳細には、位置条件（被写体判定条件）として、所定の主要被写体に対応する画素データが満たすべき領域の色域および位置情報を規定しておき、各画素データの色域および位置情報と対比することによって実行される。かかる場合には、色域および位置の両面から、より正確に主要被写体を特定することができる。

【００８５】

（４）上記実施例では画像データＧＤの各領域（画素データ群）の色域のパラメータとして色相Ｈのみを用いた場合について説明しているが、色相Ｈに加えて、彩度Ｓ、明度（輝度）Ｖの少なくとも１つをパラメータとして加え、総合的に判断しても良い。さらに、ＨＳＶ色空間に代えて、ＲＧＢ色空間、または、ＹＣｂＣｒ色空間にて、画像データＧＤの各領域（画素データ群）の色域を特定しても良い。

【００８６】

（５）上記実施例では、画像処理装置として、カラープリンタ４０が用いられているが、この他にも、表示装置２０、パーソナルコンピュータ３０が用いられても良い。かかる場合にも上記実施例と同等の効果を得ることができる。

【００８７】

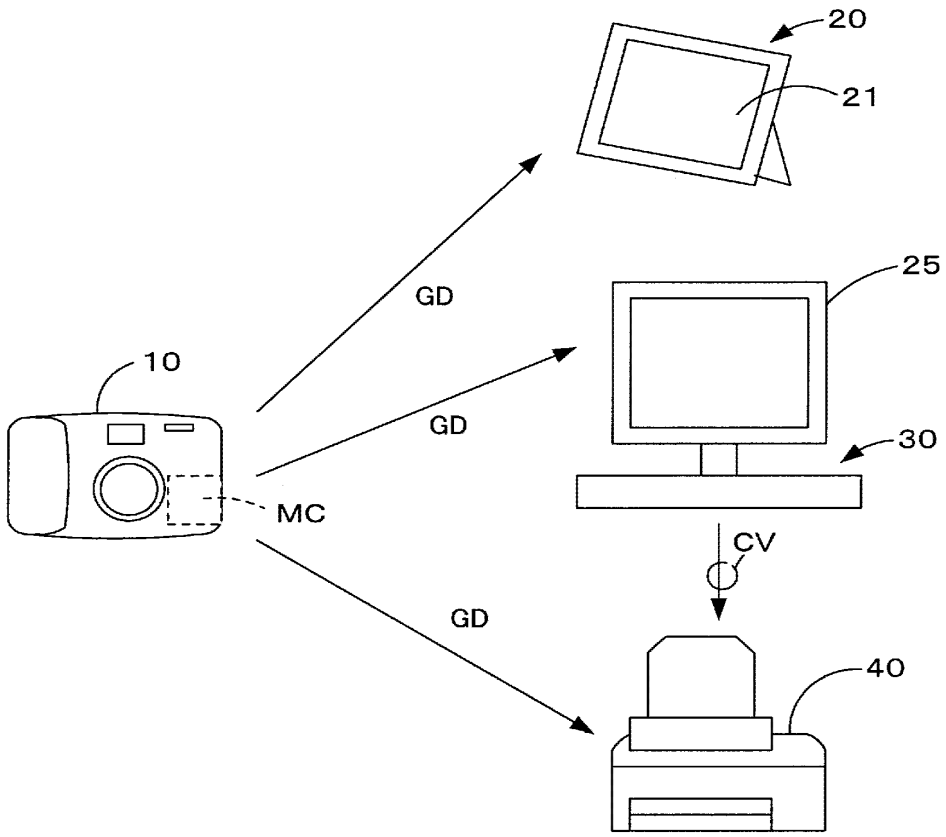
（６）上記実施例では、画像処理がソフトウェア的に、すなわちコンピュータプログラムの態様にて実行されているが、上記各処理（ステップ）を実行する論理回路を備えた画像処理ハードウェア回路を用いて実行されてもよい。かかる場合には、４１１の負荷を軽減することができると共に、より高速な各処理を実現することができる。画像処理ハードウェア回路は、例えば、表示装置２０およびカラープリンタ４０に対しては実装回路として、パーソナルコンピュータ３０に対してはアドオンカードとして実装され得る。

【００８８】

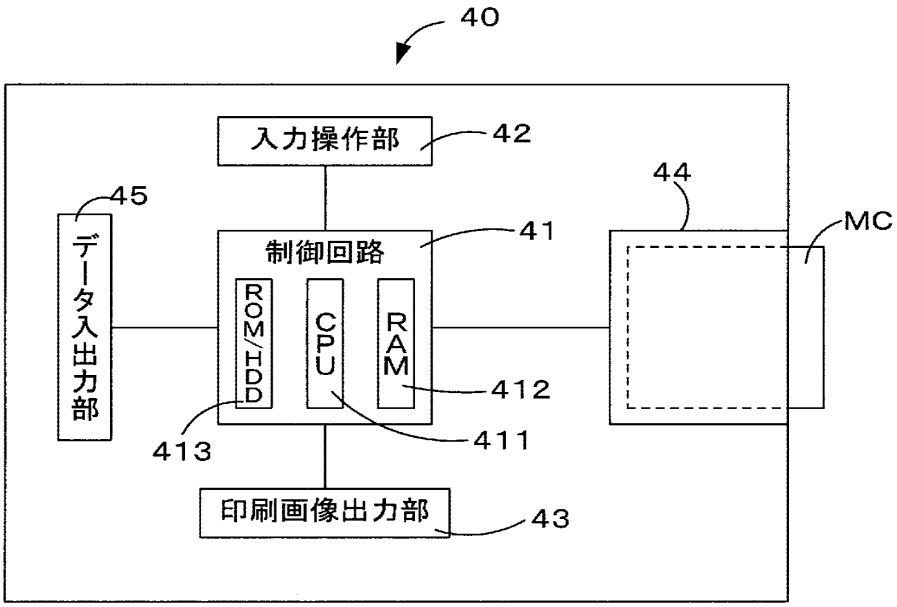
以上、実施例に基づき本発明に係る画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれること

はもちろんである。
【図面の簡単な説明】
【００８９】
【図１】本実施例に係る画像処理装置を含む画像処理システムの概略構成を示す説明図である。
【図２】本実施例に係る画像処理装置の概略構成を示す説明図である。
【図３】本実施例に係るカラープリンタ４０が備える制御回路４１によって実現される機能モジュールのブロック図である。
【図４】処理対象となる画像の一例を模式的に示す説明図である。
【図５】本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体判定処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。
【図６】本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。
【図７】画像データの領域（画素データ群）の解析結果の一例を示す説明図である。
【図８】本実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体の判定処理の他の過程を模式的に示す説明図である。
【図９】図８に続く主要被写体の判定処理の過程を模式的に示す説明図である。
【図１０】画素データ群を示す色相を決定するために用いられる判定しきい値を格納するテーブルの一例を模式的に示す説明図である。
【図１１】画素データ群（色域領域）に対応する被写体を決定するために用いられる被写体判定条件の一例を示す説明図である。
【図１２】他の実施例に係るカラープリンタにおいて実行される主要被写体判定処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。
【符号の説明】
【００９０】
１０…ディジタルスチルカメラ
２０…表示装置
２５…表示ディスプレイ
３０…パーソナルコンピュータ
３１…表示ディスプレイ
４０…カラープリンタ
４１…制御回路
４１１…中央演算装置（ＣＰＵ）
４１２…ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）
４１３…ハードディスク（ＨＤＤ）／ＲＯＭ
４２…入力操作部
４３…印刷画像出力部
４４…メモリカードスロット
４５…データ入出力部
ＭＣ…メモリカード
ＧＤ…画像データ

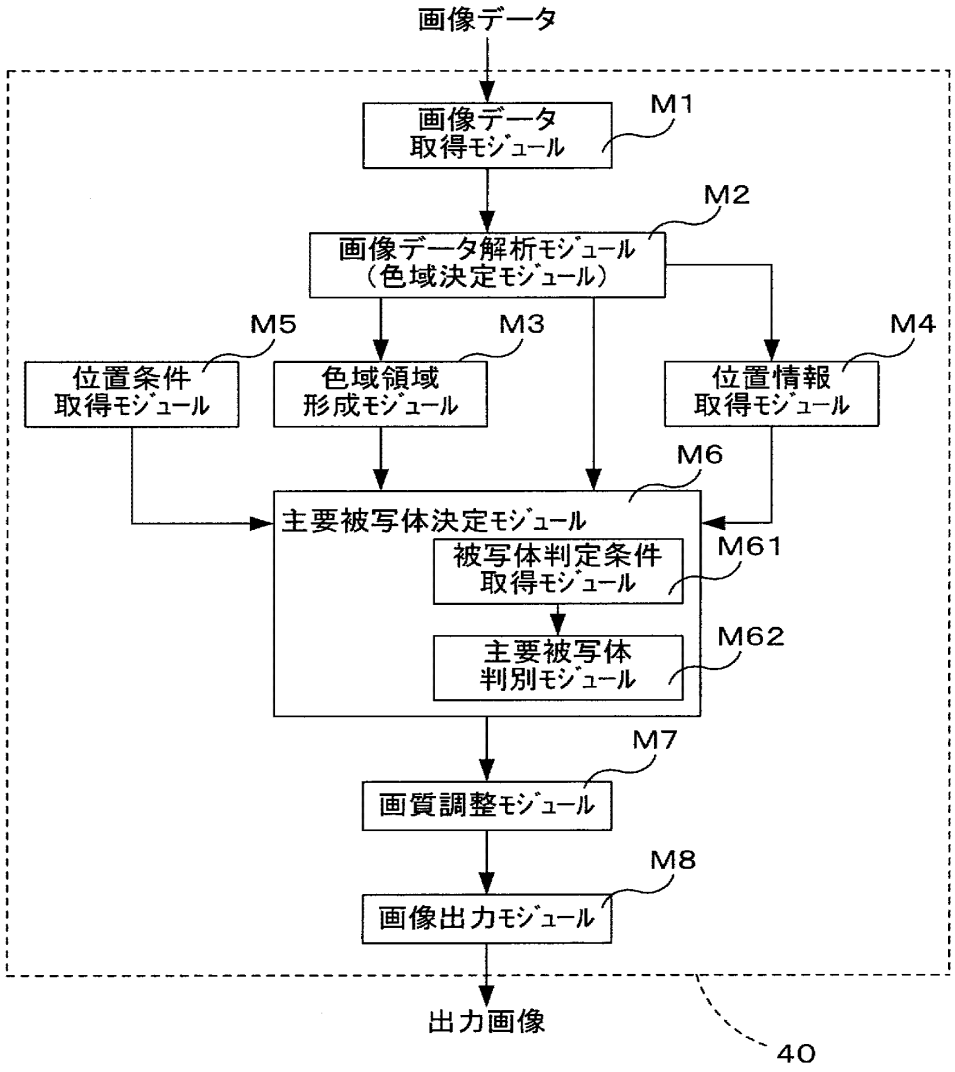
【書類名】図面
【図１】



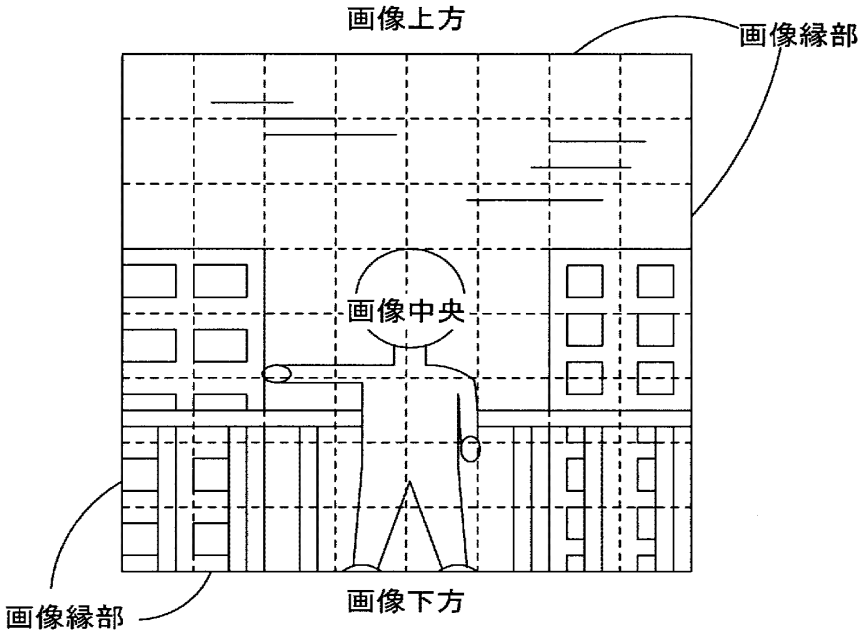
【図２】


40
入力操作部
42
44
45
MC
41
制御回路
データ入出力部
ROM/HDD
CPU
RAM
412
413
411
印刷画像出力部
43

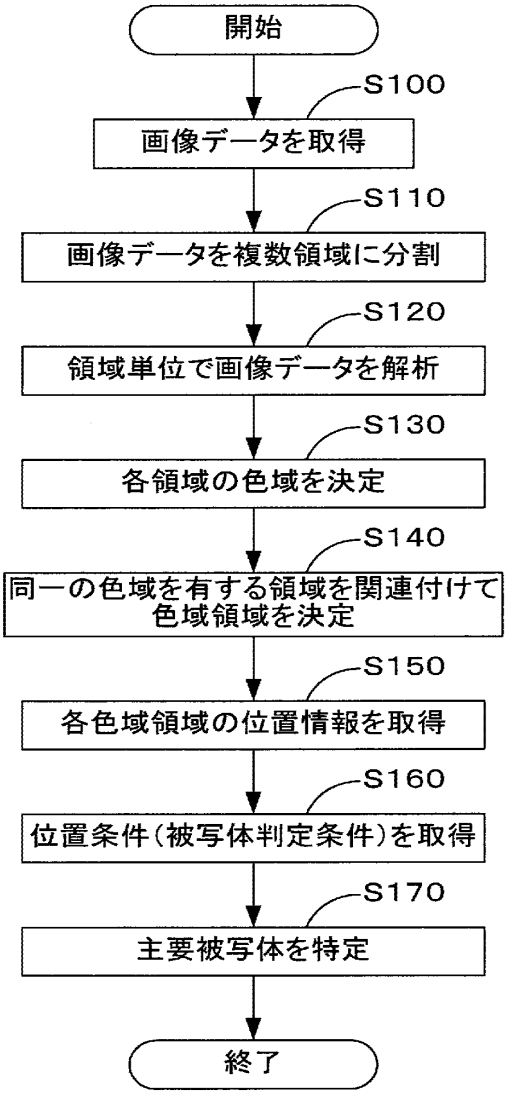
【図３】


画像データ
画像データ
取得モジュール
M1
画像データ解析モジュール
（色域決定モジュール）
M2
位置条件
取得モジュール
M5
色域領域
形成モジュール
M3
位置情報
取得モジュール
M4
主要被写体決定モジュール
M6
被写体判定条件
取得モジュール
M61
主要被写体
判別モジュール
M62
画質調整モジュール
M7
画像出力モジュール
M8
出力画像
40

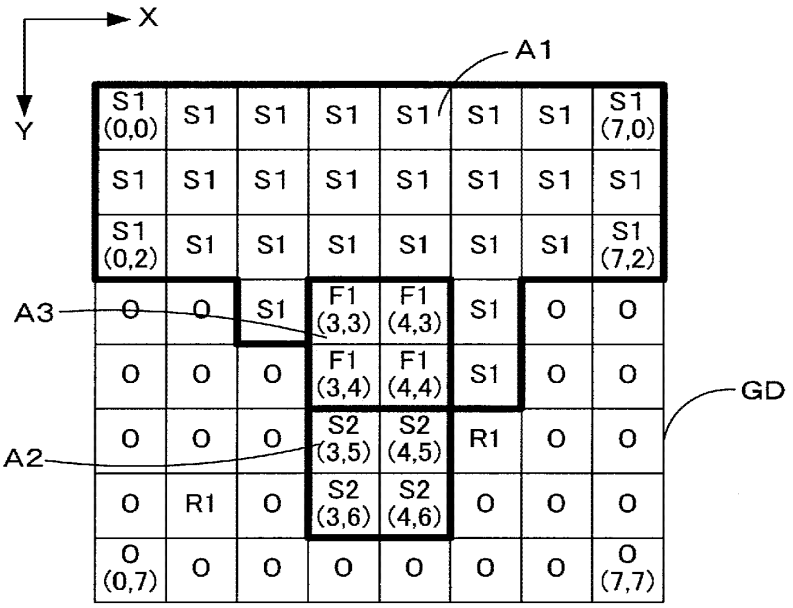
【図４】



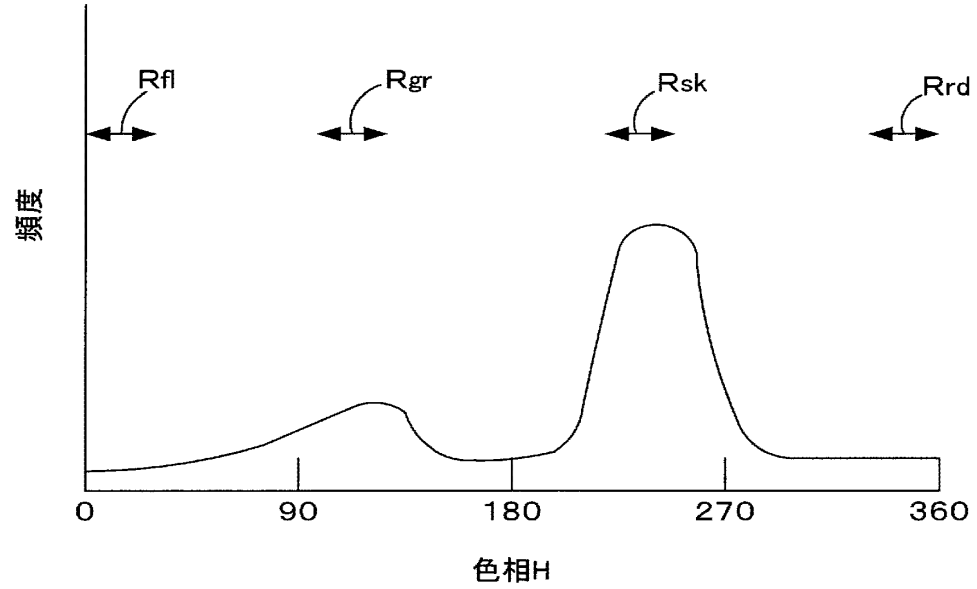
【図５】


開始
S100
画像データを取得
S110
画像データを複数領域に分割
S120
領域単位で画像データを解析
S130
各領域の色域を決定
S140
同一の色域を有する領域を関連付けて
色域領域を決定
S150
各色域領域の位置情報を取得
S160
位置条件（被写体判定条件）を取得
S170
主要被写体を特定
終了

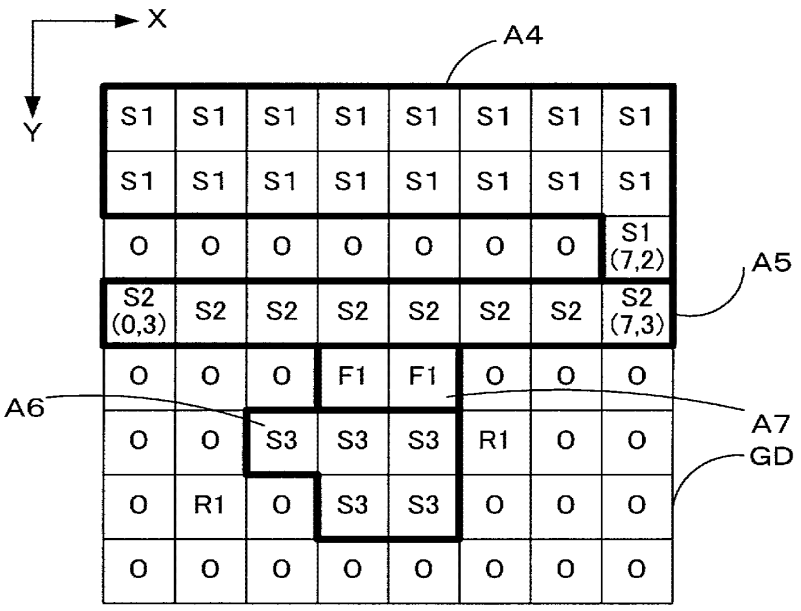
【図６】


X
Y
A1
A2
A3
GD
S1 (0,0)
S1 (7,0)
S1 (0,2)
S1 (7,2)
S1
F1 (3,3)
F1 (4,3)
F1 (3,4)
F1 (4,4)
S2 (3,5)
S2 (4,5)
S2 (3,6)
S2 (4,6)
R1
O
O (0,7)
O (7,7)

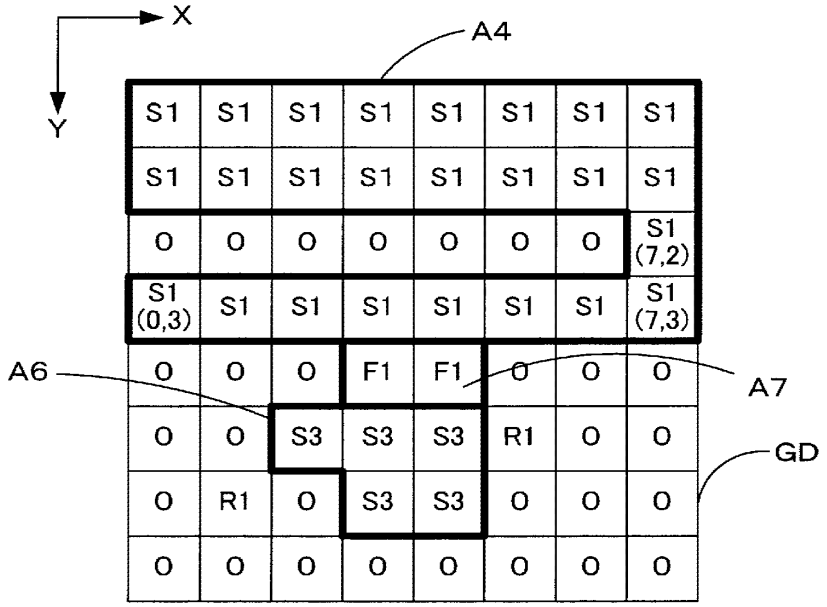
【図７】


Rfl
Rgr
Rsk
Rrd
頻度
0
90
180
270
360
色相H

【図８】


X
Y
A4
A5
A6
A7
GD
S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1
S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1
O O O O O O O S1 (7,2)
S2 (0,3) S2 S2 S2 S2 S2 S2 S2 (7,3)
O O O F1 F1 O O O
O O S3 S3 S3 R1 O O
O R1 O S3 S3 O O O
O O O O O O O O

【図９】


X
Y
A4
A6
A7
GD
S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1
S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1
O O O O O O O S1 (7,2)
S1 (0,3) S1 S1 S1 S1 S1 S1 S1 (7,3)
O O O F1 F1 O O O
O O S3 S3 S3 R1 O O
O R1 O S3 S3 O O O
O O O O O O O O

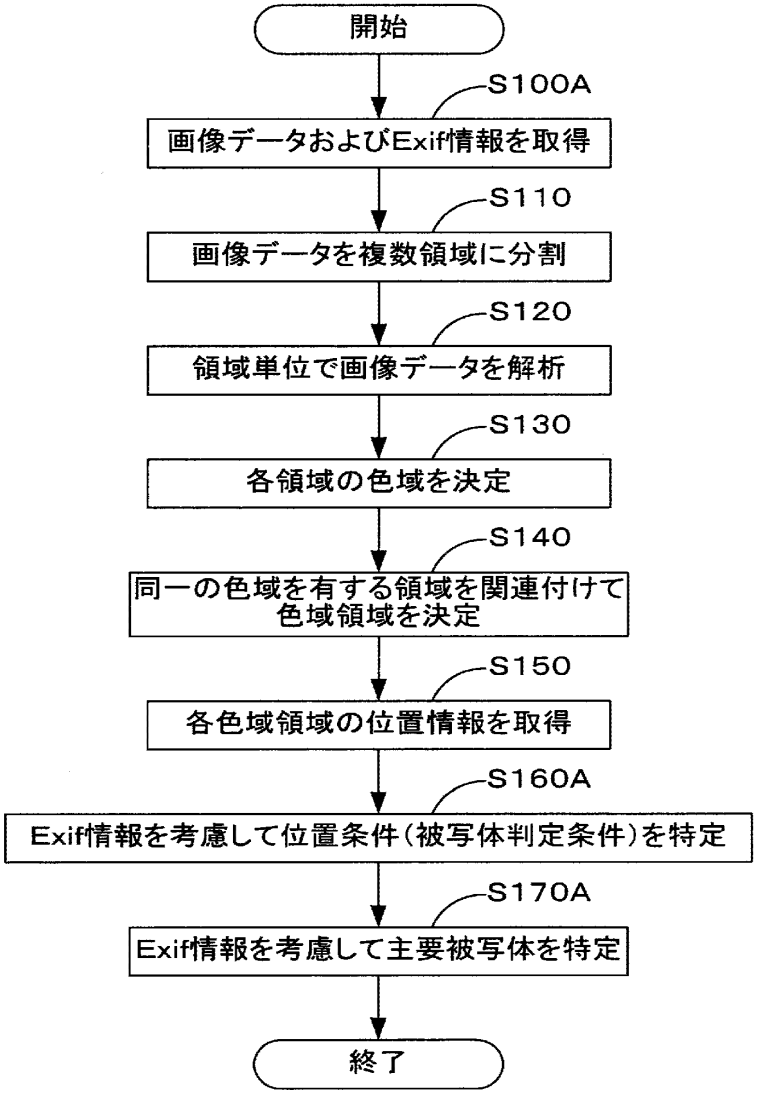
【図１０】

色相	判定しきい値
空色	Huref_sk
緑色	Huref_gr
肌色	Huref_fl
赤色	Huref_rd

【図１１】

被写体	色相	位置	
空	空色／赤色	画像上方かつ 画像の縁部と接している	領域(x,0), (0,y), (7,y) 0≦x≦7, 0≦Y≦2
植物	緑色	画像下方かつ 画像の縁部と接している	領域(x,7), (0,y), (7,y) 0≦x≦7, 4≦Y≦7
人	肌色	画像中央	領域(x,y) 2≦x≦5, 2≦Y≦5

【図１２】


開始
S100A
画像データおよびExif情報を取得
S110
画像データを複数領域に分割
S120
領域単位で画像データを解析
S130
各領域の色域を決定
S140
同一の色域を有する領域を関連付けて色域領域を決定
S150
各色域領域の位置情報を取得
S160A
Exif情報を考慮して位置条件（被写体判定条件）を特定
S170A
Exif情報を考慮して主要被写体を特定
終了

【書類名】要約書
【要約】
【課題】画像を特徴付ける被写体である主要被写体を正しく判定すること。
【解決手段】ＣＰＵ４１１は、選択された画像データＧＤを複数の領域（画素データ群）に分割し、画像データＧＤを領域単位にて解析し、画像データＧＤの各領域の色域を決定する。ＣＰＵ４１１は、画像データＧＤの各領域について色域を決定すると、隣接する同一色域の領域を関連付けて、色域領域を決定する。ＣＰＵ４１１は、決定した各色域領域について位置情報を取得する。ＣＰＵ４１１は、ＲＯＭ/ＨＤＤ４１３から位置条件（被写体判定条件）を取得し、主要被写体候補を「空、緑、人」のいずれかに絞る。ＣＰＵ４１１は、色域領域の位置情報と、絞った主要被写体に対応する位置条件とを対比して最終的に主要被写体を決定する。
【選択図】　図２

【書類名】　手続補正書
【整理番号】　PAH60001
【提出日】　平成18年11月13日
【あて先】　特許庁長官　中嶋　誠　殿
【事件の表示】
　【出願番号】　特願2005- 38009
【補正をする者】
　【識別番号】　000002369
　【氏名又は名称】　セイコーエプソン株式会社
【代理人】
　【識別番号】　110000028
　【氏名又は名称】　特許業務法人　明成国際特許事務所
　【代表者】　下出　隆史
　【電話番号】　052-218-5061
　【連絡先】　担当は井上佳知
【手続補正1】
　【補正対象書類名】　特許願
　【補正対象項目名】　発明者
　【補正方法】　変更
　【補正の内容】
　　【発明者】
　　【住所又は居所】　長野県諏訪市大和三丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
　　【氏名】　小林　敏恵
【その他】　発明者の氏名の記載に誤記がありましたので、更正すべく手続補正書を提出します。　代理人が特許願を作成する際、出願人から預かった書類を古いものと間違え、発明者である小林敏恵の名字を旧姓のまま記載したことによるものです。　誤記が生じた原因は、以上の通りであって意図してされたものではありません。

出願人履歴

０００００２３６９

19900820

新規登録

５９２０５２４２７

東京都新宿区西新宿２丁目４番１号

セイコーエプソン株式会社

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:	
Toshie IMAI	Docket No. MIPFP147C
Application No. 12/590,586	Examiner: Unassigned
Filed: November 10, 2009	Group Art Unit: 2624
For: DETERMINATION OF MAIN OBJECT ON IMAGE AND IMPROVEMENT OF IMAGE QUALITY ACCORDING TO MAIN OBJECT	Date: February 1, 2010
	Confirmation No. 2020

PRELIMINARY AMENDMENT

Commissioner for Patents
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Before examination on the merits, please amend this application as follows:

The **Amendments to the Claims** made herein are reflected in the **Listing of Claims**, which begins on page 2 of this paper.

Applicant's **Remarks** begin on page 5 of this paper.

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

Listing of Claims:

Claims 1-14 (Canceled).

Claim 15 (New): A computer implemented method of image processing, the method comprising:

determining a main object in an image, wherein the main object includes at least a human face, and wherein the determining of the main object is implemented by determining whether the image includes the human face;

acquiring properties of the determined main object;

acquiring correction conditions corresponding to the acquired properties; and

adjusting image quality of the main object using the acquired correction conditions.

Claim 16 (New): The computer implemented method in accordance with claim 15, wherein the correction conditions are different when the main object is determined as a night time scene and a human face and when the main object is determined as a human face.

Claim 17 (New): A computer implemented method of image processing, the method comprising:

determining a main object in an image, wherein the main object includes at least a human face, and wherein the determining of the main object is implemented by determining whether the image includes the human face; and

adjusting image quality of the main object using correction conditions corresponding to properties of the determined main object.

Claim 18 (New): The computer implemented method in accordance with claim 17, wherein the correction conditions are different when the main object is determined as a night time scene and a human face and when the main object is determined as a human face.

Claim 19 (New): An image processing apparatus comprising:

a determining module configured to determine a main object in an image, wherein the main object includes at least a human face, and wherein the determining module determines whether the image includes the human face;

a property acquirer configured to acquire properties of the determined main object;

a correction condition acquirer configured to acquire correction conditions corresponding to the acquired properties; and

an image quality adjuster configured to adjust image quality of the main object using the acquired correction conditions.

Claim 20 (New): The image processing apparatus in accordance with claim 19, wherein the correction conditions are different when the main object is determined as a night time scene and a human face and when the main object is determined as a human face.

Claim 21 (New): An image processing apparatus comprising:

a determining module configured to determine a main object in an image, wherein the main object includes at least a human face, and wherein the determining module determines whether the image includes the human face; and

an image quality adjuster configured to adjust image quality of the main object using correction conditions corresponding to properties of the determined main object.

Claim 22 (New): The image processing apparatus in accordance with claim 21, wherein the correction conditions are different when the main object is determined as a night time scene and a human face and when the main object is determined as a human face.

Claim 23 (New): A computer program product for image processing comprising:

a computer readable medium storing computer readable code therein, the computer readable code comprising:

computer readable code for determining a main object in an image, wherein the main object includes at least a human face, and wherein the determining of the main object is implemented by determining whether the image includes the human face;

computer readable code for acquiring properties of the determined main object;

computer readable code for acquiring correction conditions corresponding to the acquired properties; and

computer readable code for adjusting image quality of the main object using the acquired correction conditions.

Claim 24 (New): The computer program product in accordance with claim 23, wherein the correction conditions are different when the main object is determined as a night time scene and a human face and when the main object is determined as a human face.

Claim 25 (New): A computer program product for image processing comprising:

a computer readable medium storing computer readable code therein, the computer readable code comprising:

computer readable code for determining a main object in an image, wherein the main object includes at least a human face, and wherein the determining of the main object is implemented by determining whether the image includes the human face; and

computer readable code for adjusting image quality of the main object using correction conditions corresponding to properties of the determined main object.

Claim 26 (New): The computer program product in accordance with claim 25, wherein the correction conditions are different when the main object is determined as a night time scene and a human face and when the main object is determined as a human face.

REMARKS

Claims 15-26 are pending in this application.

Applicant has canceled claims 1-14 in favor of new claims 15-26. The presentation of claims 15-26 does not introduce any new matter.

Applicant respectfully requests examination of claims 15-26. In the event a telephone conversation would expedite the prosecution of this application, the Examiner may reach the undersigned at **(408) 749-6902**. If any fees are due in connection with the filing of this paper, then the Commissioner is authorized to charge such fees to Deposit Account No. 50-0805 (Order No. MIPFP147C).

Respectfully submitted,
MARTINE PENILLA & GENCARELLA, LLP

/Peter B. Martine/

Peter B. Martine
Reg. No. 32,043

710 Lakeway Drive, Suite 200
Sunnyvale, California 94085
Customer Number 25920

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	12590586
Filing Date:	10-Nov-2009
Title of Invention:	Determination of main object on image and improvement of image quality according to main object
First Named Inventor/Applicant Name:	Toshie Imai
Filer:	Peter B. Martine
Attorney Docket Number:	MIPFP147C

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Independent claims in excess of 3	1201	3	220	660
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
			Total in USD ($)	**660**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	6924901
Application Number:	12590586
International Application Number:	
Confirmation Number:	2020
Title of Invention:	Determination of main object on image and improvement of image quality according to main object
First Named Inventor/Applicant Name:	Toshie Imai
Customer Number:	25920
Filer:	Peter B. Martine
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	MIPFP147C
Receipt Date:	01-FEB-2010
Filing Date:	10-NOV-2009
Time Stamp:	17:57:01
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$660
RAM confirmation Number	4684
Deposit Account	500805
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)

1	Preliminary Amendment	MIPFP147C_PrelimAmdt_efiled.pdf	36103 9906dde8c65f7a3b545a8b039bea5b62d4cc26cb	no	5
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (PTO-875)	fee-info.pdf	30215 e6777eb5d8c628f9521fdf3b55f00b664fd5c813	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	66318		

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 (07-06)
Approved for use through 1/31/2007. 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.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD

Substitute for Form PTO-875

Application or Docket Number	Filing Date	☐ To be Mailed
12/590,586	11/10/2009	

APPLICATION AS FILED – PART I

	(Column 1)	(Column 2)	SMALL ENTITY ☐		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)		RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A			N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X $ =		OR	X $ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X $ =			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 $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).						
☐ 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			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)	SMALL ENTITY		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
	03/03/2010	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
AMENDMENT	Total (37 CFR 1.16(i))	* 12	Minus	** 20	= 0	X $ =		OR	X $52=	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 6	Minus	***3	= 3	X $ =		OR	X $220=	660
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	660

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)					
		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
AMENDMENT	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =		OR	X $ =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =		OR	X $ =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	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.

Legal Instrument Examiner:
/JAMES w. TUNSTALL/

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 NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
12/590,586	11/10/2009	Toshie Imai	MIPFP147C

CONFIRMATION NO. 2020

25920
MARTINE PENILLA & GENCARELLA, LLP
710 LAKEWAY DRIVE
SUITE 200
SUNNYVALE, CA 94085

PUBLICATION NOTICE



Title: Determination of main object on image and improvement of image quality according to main object

Publication No.US-2010-0061627-A1
Publication Date:03/11/2010

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

Substitute for Form 1449/PTO				Application Number	12/590,586
Information Disclosure Statement By Applicant				Filing Date:	November 10, 2009
(Use as many sheets as necessary)				First Named Inventor:	Toshie IMAI
				Art Unit:	2624
				Examiner Name:	P. Tran
				Attorney Docket Number:	MIPFP147C
Sheet	1	of			

OPAP IAP10 DEC 06 2010 PATENT & TRADEMARK OFFICE

U.S. Patent Documents

Examiner Initial	Cite No.	Document No.	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	A				
	B				
	C				
	D				
	E				
	F				
	G				
	H				
	I				
	J				
	K				

Foreign Patent Documents

Examiner Initial	Cite No.	Foreign Patent Document No.	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	Translation YES	Translation NO
	L	JP 2000-278524	10/2000	Takano et al.		x	
	M	JP 2003-248825	9/2003	Hibi et al.		x	
	N						
	O						
	P						
	Q						

Non Patent Literature Documents

Examiner Initial	Cite No.	Include name of 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.
	R	Abstract of Japanese Patent Publication No. 2003-248825, Pub. Date: 05 September 2003, Patent Abstracts of Japan
	S	
	T	
	U	
	V	
	W	

Examiner Signature		**Date Considered**	

Examiner: Initial if reference is 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.

(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2000－278524
（P2000－278524A）
(43)公開日　平成12年10月６日(2000.10.6)

(51)Int.Cl.'	識別記号	ＦＩ		テーマコード'（参考）
Ｈ０４Ｎ　1/40		Ｈ０４Ｎ　1/40	Ｆ	２Ｈ０１６
Ｇ０３Ｂ　27/73		Ｇ０３Ｂ　27/73		２Ｈ０２３
Ｇ０３Ｃ　1/42		Ｇ０３Ｃ　1/42		２Ｈ１１０
1/765		1/765		５Ｂ０５７
7/392		7/392	Ｚ	５Ｃ０７７

審査請求　未請求　請求項の数21　ＯＬ　（全 40 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平11－81556

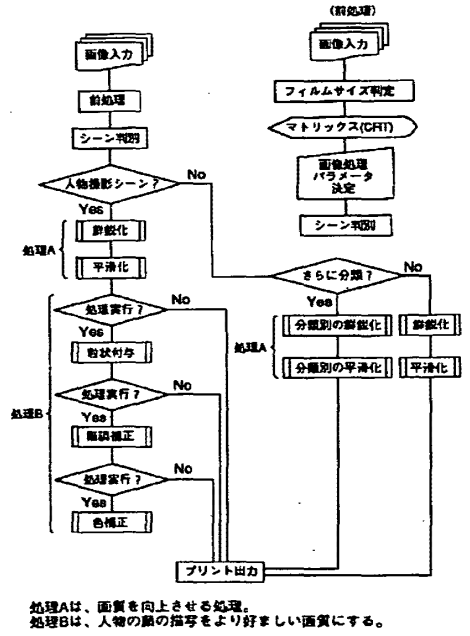
(22)出願日　平成11年３月25日(1999.3.25)

(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　高野　博明
東京都日野市さくら町１番地コニカ株式会社内
(72)発明者　原賀　秀昭
東京都日野市さくら町１番地コニカ株式会社内
(72)発明者　上澤　邦明
東京都日野市さくら町１番地コニカ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　写真記録要素の画像処理方法および画像形成処理装置

(57)【要約】
【課題】　撮影画面面積を縮小化、あるいは一部を拡大して用いる撮影用感光材料を用いても、画質に優れ、かつより好ましいプリントが効率良く得られ、結果として写真システムを簡易化することが可能な方法を提供する。
【解決手段】　写真記録要素を現像処理後、前記現像処理で顕在化した画像を複数の画素を有する画像入力媒体を介して、画像データとして読み取り、前記画像データと予め記憶手段に格納されている特定の撮影シーンの特徴抽出データとの照合による類似度に基づくシーン判別処理手段を適応し、前記画像データを少なくとも２つの集合に分類し、前記２つの集合のそれぞれに対し異なる画像処理を施すことを特徴とする画像処理方法。



処理Aは、画質を向上させる処理。
処理Bは、人物の肌の描写をより好ましい画質にする。

1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　写真記録要素を現像処理後、前記現像処理で顕在化した画像を複数の画素を有する画像入力媒体を介して、画像データとして読み取り、前記画像データの特徴抽出データと予め記憶手段に格納されている特定の撮影シーンの特徴抽出データとの照合による類似度に基づくシーン判別処理手段を適応し、前記画像データを少なくとも２つの集合に分類し、前記２つの集合のそれぞれに対し異なる画像処理を施すことを特徴とする画像処理方法。

【請求項２】　前記予め記憶手段に格納されている特定の撮影シーンの特徴抽出データが、人物の撮影シーンについて少なくとも一つ作成され、前記シーン判別処理の結果、少なくとも人物と非人物の集合に分類することを特徴とする請求項１に記載の画像処理方法。

【請求項３】　前記予め記憶手段に格納されている特定の撮影シーンの特徴抽出データが、少なくとも２つ以上の特定の色域のそれぞれの色域の領域が前記画像データ

2

の全領域に対して占有する割合または前記少なくとも２つ以上の特定の色域の領域がそれぞれ占有する位置情報により構成されることを特徴とする請求項１または２に記載の画像処理方法。

【請求項４】　前記予め記憶手段に格納されている特定の撮影シーンの特徴抽出データが、同じシーンに分類される複数の写真記録要素から得られる３０以上のパターンの集合体を含むことを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の画像処理方法。

【請求項５】　前記特定の色域として、人物の肌色、空色、葉緑、または建造物のグレーの少なくとも１つを用いることを特徴とする請求項３に記載の画像処理方法。

【請求項６】　前記人物の肌色、空色、葉の緑色、または建造物のグレーの領域が前記画像データの全領域に対して占有する割合及び位置情報を、Ｌ＊ａ＊ｂ＊表色系における下記の色域について求めることを特徴とする請求項５に記載の画像処理方法。

人物の肌色：　Ｌ＊＜８０，５≦ａ＊＜４０，５≦ｂ＊＜４０
空色：　ａ＊＜２０，ｂ＊＜５
葉の緑色：　ａ＊＜－５，５＜ｂ＊
建造物のグレー：　４０≦Ｌ＊＜８０，－５＜ａ＊＜５，－５＜ｂ＊＜５

【請求項７】　前記人物の肌色、空色、葉の緑色、または建造物のグレーの領域が前記画像データの全領域に占有する割合および位置情報を、前記画像データの全領域を少なくとも２つ以上に分割・平均化して得られる領域のそれぞれに、前記人物の肌色、空色、葉緑、または建造物のグレーを識別する記号または番号を付与することにより記述することを特徴とする請求項５または６に記載の画像処理方法。

【請求項８】　前記シーン判別処理手段に、マハラノビスの距離を用いることを特徴とする請求項１から７のいずれか１項に記載の画像処理方法。

【請求項９】　前記画像処理が、前記写真記録要素の撮影画面面積、前記画像データとして読み取る面積または前記シーン判別処理の結果に応じて鮮鋭性強調処理程度とノイズ除去処理程度の関係を調整して施すことである請求項１～８のいずれか１項に記載の画像処理方法。

【請求項１０】　前記画像データのシーン判別処理により得られた人物の集合Ａと非人物の集合Ｂにおいて、集合Ａは集合Ｂに対して、鮮鋭性強調処理量を１０％以上低下させ、かつノイズ除去処理量を１０％以上低下させる画像処理を適応することを特徴とする請求項９に記載の画像処理方法。

【請求項１１】　前記撮影シーン判別処理の結果得られた人物の集合Ａと非人物の集合Ｂにおいて、前記鮮鋭性強調とノイズ除去処理を組み合わせて画像処理を施した後、集合Ａにのみ、粒状性、階調性および色再現性のうち少なくとも一つを調整する画像処理を以下の条件で行うことを特徴とする請求項１０に記載の画像処理方法。

粒状性：８ビット入力値１２５のグレーチャートの濃度ヒストグラム標準偏差を、５以上にすることに相当するノイズ成分を均一に加える。

階調性：８ビット入力値６５に対する出力値を５％以上減少させ、かつ入力値１９０に対する出力値を５％以上増加させるようトーンカーブの形状を補正する。

色再現性：出力プリントの肌色の色度点がＬ＊ａ＊ｂ＊表色系で、下記条件の範囲に入る。

Ｌ＊＜８０，５≦ａ＊＜４０，５≦ｂ＊＜４０

【請求項１２】　前記写真記録要素の１コマの撮影画面面積が４１０ｍｍ²以下である請求項１～１１のいずれか１項に記載の画像形成処理方法。

【請求項１３】　前記１コマの撮影画面面積が４１０ｍｍ²以上である写真記録要素を現像処理後、前記現像処理で顕在化した画像の４１０ｍｍ²以下を複数の画素を有する画像入力媒体を介してデジタル的に読み取ることを特徴とする請求項１～１２のいずれか１項に記載の画像形成処理方法。

【請求項１４】　前記鮮鋭性強調処理が、アンシャープマスクにより行われることを特徴とする請求項９～１３のいずれか１項に記載の画像処理方法。

【請求項１５】　前記ノイズ除去処理が、前記写真記録要素のノイズ特性に基づいて、マスクサイズ、マスク形状および閾値を変更するフィルタにより行われることを特徴とする請求項９～１４のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項１６】　前記画像入力媒体が２次元のエリアイ

メージセンサーであることを特徴とする請求項１～１５のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項１７】　前記画像入力媒体の画素数と前記写真記録要素の撮影画面面積の関係が以下の式に基づくことを特徴とする請求項１６に記載の画像処理方法。

【数１】

(式)

$$\frac{\text{出力プリントの面積}\ (mm^2)}{\text{エリアイメージセンサーの画素数}} < 1.4 \times 10^{-2}$$

【請求項１８】　前記写真記録要素が、少なくとも１層の赤感光性層、緑感光性層、青感光性層、非感光性層及び色素供与性カプラーと反応して色素を形成しうる現像主薬を含有する層からなる写真構成層を含有し、現像により少なくとも３色の色画像を形成する該カラー写真記録要素であることを特徴とする請求項１～１７のいずれか１項に記載の画像処理方法。

【請求項１９】　前記現像処理温度が６０℃～１５０℃である熱現像方式であることを特徴とする請求項１８に記載の画像処理方法。

【請求項２０】　前記現像処理時に消色又は除去される染料を含有する写真記録要素を用いることを特徴とする請求項１８または１９に記載の画像処理方法。

【請求項２１】　現像処理された写真記録要素の撮影画面面積を検出する手段、前記撮影画面の画像の少なくとも一部を複数の画素を有する画像入力媒体を介してデジタル的に読み取る読み取り手段、

前記読み取り手段により得られたデジタル画像情報に対して、予め記憶手段に格納されている特定の撮影シーンごとの特徴抽出データとの照合に基づく少なくとも２つの集合に分類するシーン判別処理手段、

鮮鋭性強調、次いでノイズ除去のデジタル画像処理を組み合わせて行なう鮮鋭性強調・ノイズ除去処理手段、

前記撮影画面面積、前記読み取り手段により読み取る面積、または前記シーン判別処理手段によりシーン判別された結果に応じて鮮鋭性強調処理程度とノイズ除去処理程度の関係を調整する調整手段、

得られたデジタル画像情報の人物のシーンに対して、粒状性、階調性および色再現性の少なくとも１つを下記の条件で画像処理する粒状性・階調性・色再現性処理手段、

前記鮮鋭性・ノイズ除去処理手段または粒状性・階調性・色再現性処理手段で画像処理された画像情報を出力する手段、および前記全手段を自動化する手段を有することを特徴とする画像形成処理装置。

粒状性：８ビット入力値１２５のグレーチャートの濃度ヒストグラム標準偏差を、５以上にすることに相当するノイズ成分を均一に加える。

階調性：８ビット入力値６５に対する出力値を５％以上減少させ、かつ入力値１９０に対する出力値を５％以上増加させるようトーンカーブの形状を補正する。

色再現性：出力プリントの肌色の色度点が、Ｌ＊ａ＊ｂ＊表色系で、下記条件の範囲に入る。

Ｌ＊＜８０，５≦ａ＊＜４０，５≦ｂ＊＜４０

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮影フィルム等の写真記録要素の画像処理方法および画像形成処理装置に関する。

【０００２】より詳細には、本発明は、カメラやレンズつきフィルムなどのコンパクト化や写真システムの簡易化および迅速化の為に、写真記録要素の撮影画面面積の縮小化（撮影フィルムの一コマ分の面積の縮小化）、あるいは前記撮影画面の一部分を高い拡大倍率で引き延ばして使用することを前提とした写真記録要素からの撮影記録情報の読み取り及び画像形成行程において、画像情報をデジタル的に読み取った後、画像処理により画質を改善すること、及びより好ましい画質に向上させる画像処理方法およびそのための画像処理装置に関する。

【０００３】

【従来の技術】写真フィルムの中で最も一般的な撮影用カラー感光材料の形態においては、３５mmサイズ（１３５とも称す）と呼ばれる、縦２４mm・横３６mmの撮影面積（８６４mm²）に１回分の撮影情報を光学的に記録するものがあり、最も良く知られている。

【０００４】従来から知られている上記３５mmサイズフィルム以外の撮影用カラー感光材料の形態としては、アドバンスドフォトシステム（ＡＰＳ）と称される縦１７mm・横３０mm（面積５１０mm²）のフィルムサイズ、１１０フィルムの縦１３mm・横１７mm（面積２２１mm²）、ミノックスの縦８mm・横１１mm（面積８８mm²）やディスクフィルムなどがあり、いずれも３５mmサイズより縦横ともにサイズが縮小された撮影画面面積を使用し、カメラやレンズつきフィルムのコンパクト化や写真システムの簡易化、あるいは撮影用途を拡大させることを目的に規格され、用いられている。上述のように、３５mmサイズフィルムよりも撮影画面面積を小さくしたり、一部を拡大して用いたり（高倍率拡大プリントやトリミング）、あるいは３５mmサイズフィルムの１コマの撮影画面領域を複数のコマに分割して記録し、一般的な光学投影露光方式のアナログプリンター等で、一般的なプリントサイズに出力した場合、情報の記録密度が低下することによるフィルム粒状や残存銀に伴うノイズの影響の増大、フィルムサイズが小さいことによるレンズ性能やフィルムピント面精度の影響の増大、拡大倍率が高いことによる傷・埃などの影響が増大し、鮮鋭感の低下、粒状感の悪化による画質の低下だけでなく、安定した品質や高い生産効率を維持出

来ないなどの問題が生じる。

【０００５】写真フィルムの中で最も一般的な撮影用カラー感光材料の撮影形態は、カメラにフィルムを撮影者がセットして撮影する場合と、レンズ付きフィルム（または使い捨てカメラと称される）のようにレンズやカメラ本体に相当する部品が付属されたフィルムを用いて、撮影者がフィルムに手を触れることなく撮影する場合がある。

【０００６】上記、レンズ付きフィルムを用い撮影した記録情報からの一般的な光学的投影露光方式のアナログプリンター等でプリントし得られる一般的なサイズの写真においては、単に拡大して再生するだけであるため、撮影記録情報の画質低下を抑制することは実質的に不可能である。さらに撮影画面面積の縮小化あるいは一部分を高い倍率で拡大して使用する写真システムとの組み合わせにおいては、鮮鋭感の低下、粒状感の悪化がさらに画質を低下させることになる。

【０００７】近年、パーソナルコンピューターの普及及び記録メディアの高密度化により、現像済み感光材料の記録情報をフィルムスキャナー等の装置を用いて電子画像情報に変換し、画像処理等の加工を行った後、銀塩ペーパーやその他の素材に出力するという機会が増えていきている。特開平１０－１１１５４８号公報には、このような画像情報の読み取りに適合させたカラー写真記録要素、画像形成方法及び装置が記載されている。

【０００８】ＥＰ５２６，９３１号公報には、従来のような現像済みカラー写真フィルムからのペーパーへの光学的投影露光方式を用いる事を前提とぜず、デジタル的に読み取る事による処理の迅速化の方法が記載されている。同様に、特開平６－２６６０６６号公報には、色素画像を形成せず、残存銀や現像銀の情報をデジタル的に読み取る方法が記載されている。また特開平９－１４６２４７号公報には、残存銀を有する現像済み感光材料を、光学的なペーパーへの投影露光と、拡散光を読み取り光に用いるネガフィルムスキャナーを用いたデジタル的読み取りの両方に適応出来る方法が記載されている。

【０００９】特開平６－０２８４６８号公報には、撮影用感光材料に記録された情報をデジタル的に読み取る際、赤外波長領域の画像情報を用いる方法が記載されている。このような方式を用いた技術として、Ａｐｐｌｉｅｄ　Ｓｃｉｅｎｃｅ　Ｆｉｃｔｉｏｎ社のＤｉｇｉｔａｌ　ＩＣＥとして知られており、またこの機能を採用した商品としては、ニコン社製ＬＳ２０００などがある。この不可視画像情報の利用は、感光材料の表面の埃、キズあるいはカビといった画質低下の要因を除去する事を目的とした表面欠陥補正技術であり、同様な目的の為の技術が特公平７－０９７４０２号、特開平１０－１１１９３０号に記載されているが、いずれにおいても現像後の像様に得られる色素が吸収を持たない波長領域、例えば赤外波長領域の画像情報を利用し、残存銀を除去する事によって現像処理工程を簡易化したり、撮影画面面積の縮小化や、一部を拡大して使用することによる読み取り画像の鮮鋭感や粒状感などの画質支配因子の低下を抑制するものではない。

【００１０】デジタル画像処理により、鮮鋭感や粒状感などの画質を改善することが出来ることは一般的に知られている。空間領域で行うフィルタリングによる鮮鋭化処理の手段としてラプラシアンフィルタ、平滑化の手段として移動平均法やメディアンフィルタなどの平滑化フィルタが知られている。このようなデジタルフィルタ処理については、デジタル画像処理入門（酒井幸市　著　コロナ社）やＣ言語で学ぶ実践画像処理（八木伸行　その他著　オーム社）等に記載されている。

【００１１】フィルムスキャナーのように（３５ｍｍフィルム専用のものに限らず）一般にフィルムに記録された情報を忠実に読み取ることを基本的な機能とする装置において、入力段階で記録画像情報の画質を向上させる、具体的には撮影画面面積の縮小に伴う粒状感の悪化や、画像記録面積の一部を拡大し読み込むことに伴う粒状感の悪化を予測したり、前もって経験的に調べた情報によって抑制する、あるいは好ましく改善させるなどの機能を備えたものは知られていない。

【００１２】フィルムスキャナー読み取り画像に対しての鮮鋭化処理は、表現効果での活用だけでなく、撮影記録情報を撮影時のピント調整不良による主要な被写体のボケを修正したり、一部を拡大することでピントのずれが認識されやすくなった事を修正したり、デジタル的に読み取る際のピント調整不良や、読み取りの解像度設定を低く設定したり、もともと装置の光学性能が低いことによるボケを修正し、より正確な情報を得る為に用いられる。一方、デジタルカメラの撮影画像に対してのフィルタリングも、同様に撮影時のピンボケやカメラレンズなどの光学系の性能に起因する鮮鋭性の低下を改善する目的で、オペレータが鮮鋭化処理を施す。平滑化処理同様、オペレータが対象の画像を観察しながら施すこのような画像処理には、より構成が簡単な空間フィルタが用いられる。

【００１３】このような空間フィルタでは、処理法や処理パラメータの設定次第で、不要なノイズを含む特定の周波数成分の強調を伴い、結果的にノイズ除去量も増大し、場合によっては必要な信号の周波数領域や階調などの情報損失を生じてしまいバランスが悪い品質の低下した画質となる。特開平０９－３０５７５７号公報には鮮鋭化処理に伴い生成される画像のノイズ量判別装置及びノイズ量判別方法が記載されている。これは、ラプラシアンフィルタの応答値のヒストグラム分布形状とノイズ量の相関から、ヒストグラム分布形状をテンプレートとして使用し、ファジー推論部による照合処理の結果、ノイズ量を特定することで、鮮鋭化処理量の度合いを調整するパターンマッチングを用いた手法である。

【００１４】つまり、処理を対象画像の被写体ごとに異ならせたり、ノイズの周波数成分を特定し周波数領域のフィルタリングを施すこと、ダイナミックレンジを常に有効に利用するような濃度値ヒストグラムを保つこと、及び非線型な濃度変換を施すことが理想的である。しかしながら、現状においては情報を忠実に読み取る為の機能がフィルムスキャナー（アナログ・デジタル変換装置）に求められていたり、シーン判別機能が付与されていなかったり、装置に起因する画質低下要因を低減させる為の過度なデジタル処理が行われていたり、あるいはオペレータが画質の向上処理を施す際の画質のばらつきや不効率などの問題がある。

【００１５】このような問題は、撮影画面面積を縮小したり、一部を拡大して使用することを前提とした写真システムにおいても、読み取った画像の画質を向上させる過程において同様に起こりうるが、情報損失の低減や画質支配因子のバランスの維持を、”より好ましい”画質を達成すればよいといった観点から達成する、効率的なフィルタリングやアルゴリズムは知られていない。

【００１６】シーン判別の方法として、パターンマッチング（テンプレートマッチング）法を用いることが知られている。人間が視覚系を通して外界を認識している作業をコンピュータに代行させるときに用いる手法である。予め記憶手段に標準パターンを入力しておき、未知入力パターンがどれだけ類似していているかを求める統計的パターン認識法と呼ばれる方法の他に、構造解析的手法やニューラルネットワークを利用する方法が知られている。特開平１０－２６９３６５号公報には、位置が不特定なサンプルのエッジ抽出処理情報を用いた特徴抽出方法およびその方法を用いた物体認識装置、特開平１０－２５５０４５号公報には画素を単位とする明度分布の複数種類のモデルパターンを用いたパターンマッチング法について記載されており、特開平１０－２５５０４８号公報には、この手法を用いた物体認識装置の例が記載されている。特開平０９－３０５７５７号公報には画像のノイズ量判別装置及びノイズ量判別方法が記載されている。これは、ラプラシアンフィルタの応答値のヒストグラム分布形状とノイズ量の相関から、ヒストグラム分布形状をテンプレートとして使用し、ファジー推論部による照合処理の結果、ノイズ量を特定することで、鮮鋭化処理量の度合いを調整する手法である。特開平０８－１３９８３６号公報には連続撮影有無を判別する方法が記載されている。

【００１７】特開平１０－０７５４１４号公報,特開平１０－０２１３９４号公報,特開平０８－２７９０４４号公報，特開平０６－２０５３５３号公報，特開平０６－１８７４１０号公報，特開平０６－２０５３５３号公報，特開平０６－１８７４１０号公報，特開平０５－２６８５９９号公報，特開平０５－１９６８５８号公報には、パターンマッチング法を用いた、人物の識別の方法が記載されている。この他にも特開平０９－０６９４１１号公報には均一な背景の前の人物有無判別方法が記載されている。一般的にパターンマッチングによる判別方法は、特徴抽出手段、予め記憶手段のメモリーに記録してある複数の特徴パターン（テンプレート）と、これらを照合する手段から構成される。このような方法は、出来る限り単純化したテンプレートの１つがほぼ一致するか、あるいは推論を加えた照合処理でなされる。この場合、処理対象サンプルから特徴抽出される変数の数が少なく、特徴抽出位置がほぼ一定であるなどの前提が必要である。特開平１０－０２１３３８号公報，特開平１０－０２１３３５号公報，特開平１０－０２１３３４号公報，特開平１０－０２１３２４号公報には、文字認識装置について記載されている。このパターンマッチング手法においては、テンプレートに相当する評価関数を用いることで、照合処理において、処理対象サンプルの特徴パターンと完全に一致する必要がなく、第一候補、第二候補と、マッチングの程度に応じた絞込みを行っている。他には、特開平０７－１５２８５５号公報にも同様な文字認識方法及び装置が記載されている。写真記録要素の撮影シーン判別に、パターンマッチングの手法を用いるのは、特徴抽出される変数の数が多く、特徴抽出サンプル（例えば人物などの被写体）の位置や数も不特定であり、テンプレートや標準関数を作成すること、及び高い精度で絞込みによる判別結果を得ることが難しい、及び処理に要する時間が膨大であるなどの理由から、上述のように背景が固定されたシーン内における人物の有無以上の判別情報を得る撮影シーン判別方法や装置は知られていない。

【００１８】上述のパターンマッチング法において、類似度を判定するために、マハラノビスの距離を用いる方法が知られている。特開平４－２３３５９９号公報、特開平４－３４６１８７号公報、特開平５－６１９７７号公報、特開平６－４４３７７号公報、特開平６－２８８９３６号公報、特開平７－２５４０６８号公報、特開平８－２１２４１５号公報、特開平８－３１９８７９号公報、特開平９－１１４９８２号公報、特開平９－１６１０６２号公報、特開平９－３０５７６８号公報、特開平６－４４３７７号公報、特開平１０－１２４７６６号公報、及び特開平１０－２６０７２２号公報には、マハラノビスの距離を用いる識別方法が記載されている。これらは、パターンマッチング法の異常値検出法への応用、識別精度の向上や計算量の軽減（識別の高速化）を目的とした、類似度判定方法であるが、マハラノビスの距離を用いた写真記録要素の撮影シーンの判別方法は知られていない。

【００１９】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、撮影画面面積を縮小化、あるいは一部を拡大して用いる撮影用感光材料の読み取り及び画像形成行程において、記録

画像情報の必要以上の損失や不自然さを生じることなく画質を改善し、さらに人物の顔の描写においてはより好ましい画質に向上することにより、写真システムを簡易化する新規な方法を提供することである。

【００２０】

【課題を解決するための手段】撮影画面面積を縮小化、あるいは一部を拡大して用いる撮影用感光材料を用いても、画質に優れ、かつより好ましいプリントが効率良く得られ、結果として写真システムを簡易化することが可能な方法を提供する。

【００２１】上記の目的は、以下の手段によって達成された。

【００２２】１．写真記録要素を現像処理後、前記現像処理で顕在化した画像を複数の画素を有する画像入力媒体を介して、画像データとして読み取り、前記画像データの特徴抽出データと予め記憶手段に格納されている特定の撮影シーンの特徴抽出データとの照合による類似度に基づくシーン判別処理手段を適応し、前記画像データを少なくとも２つの集合に分類し、前記２つの集合のそれぞれに対し異なる画像処理を施すことを特徴とする画像処理方法。

【００２３】２．前記予め記憶手段に格納されている特定の撮影シーンの特徴抽出データが、人物の撮影シーンについて少なくとも一つ作成され、前記シーン判別処理の結果、少なくとも人物と非人物の集合に分類することを特徴とする上記１に記載の画像処理方法。

【００２４】３．前記予め記憶手段に格納されている特定の撮影シーンの特徴抽出データが、少なくとも２つ以上の特定の色域のそれぞれの色域の領域が前記画像データの全領域に対して占有する割合または前記少なくとも２つ以上の特定の色域の領域がそれぞれ占有する位置情報により構成されることを特徴とする上記１または２に記載の画像処理方法。

【００２５】４．前記予め記憶手段に格納されている特定の撮影シーンの特徴抽出データが、同じシーンに分類される複数の写真記録要素から得られる３０以上のパターンの集合体を含むことを特徴とする上記１～３のいずれか１つに記載の画像処理方法。

【００２６】５．前記特定の色域として、人物の肌色、空色、葉緑、または建造物のグレーの少なくとも１つを用いることを特徴とする上記３に記載の画像処理方法。

【００２７】６．前記人物の肌色、空色、葉の緑色、または建造物のグレーの領域が前記画像データの全領域に対して占有する割合及び位置情報を、Ｌ＊ａ＊ｂ＊表色系における下記の色域について求めることを特徴とする上記５に記載の画像処理方法。

【００２８】

人物の肌色：	Ｌ＊＜８０，５≦ａ＊＜４０，５≦ｂ＊＜４０
空色：	ａ＊＜２０，ｂ＊＜５
葉の緑色：	ａ＊＜－５，５＜ｂ＊
建造物のグレー：	４０≦Ｌ＊＜８０，－５＜ａ＊＜５，－５＜ｂ＊＜５

７．前記人物の肌色、空色、葉の緑色、または建造物のグレーの領域が前記画像データの全領域に占有する割合および位置情報を、前記画像データの全領域を少なくとも２つ以上に分割・平均化して得られる領域のそれぞれに、前記人物の肌色、空色、葉緑、または建造物のグレーを識別する記号または番号を付与することにより記述することを特徴とする上記５または６に記載の画像処理方法。

【００２９】８．前記シーン判別処理手段に、マハラノビスの距離を用いることを特徴とする上記１から７のいずれか１項に記載の画像処理方法。

【００３０】９．前記画像処理が、前記写真記録要素の撮影画面面積、前記画像データとして読み取る面積または前記シーン判別処理の結果に応じて鮮鋭性強調処理程度とノイズ除去処理程度の関係を調整して施すことである上記１～８のいずれか１項に記載の画像処理方法。

【００３１】１０．前記画像データのシーン判別処理により得られた人物の集合Ａと非人物の集合Ｂにおいて、集合Ａは集合Ｂに対して、鮮鋭性強調処理量を１０％以上低下させ、かつノイズ除去処理量を１０％以上低下させる画像処理を適応することを特徴とする上記９に記載の画像処理方法。

【００３２】１１．前記撮影シーン判別処理の結果得られた人物の集合Ａと非人物の集合Ｂにおいて、前記鮮鋭性強調とノイズ除去処理を組み合わせて画像処理を施した後、集合Ａにのみ、粒状性、階調性および色再現性のうち少なくとも一つを調整する画像処理を以下の条件で行うことを特徴とする上記１０に記載の画像処理方法。

【００３３】粒状性：８ビット入力値１２５のグレーチャートの濃度ヒストグラム標準偏差を、５以上にすることに相当するノイズ成分を均一に加える。

【００３４】階調性：８ビット入力値６５に対する出力値を５％以上減少させ、かつ入力値１９０に対する出力値を５％以上増加させるようトーンカーブの形状を補正する。

【００３５】色再現性：出力プリントの肌色の色度点がＬ＊ａ＊ｂ＊表色系で、下記条件の範囲に入る。

【００３６】

Ｌ＊＜８０，５≦ａ＊＜４０，５≦ｂ＊＜４０

１２．前記写真記録要素の１コマの撮影画面面積が４１０mm^2以下である上記１～１１のいずれか１項に記載の画像形成処理方法。

【００３７】１３．前記１コマの撮影画面面積が４１０

mm^2以上である写真記録要素を現像処理後、前記現像処理で顕在化した画像の４１０mm^2以下を複数の画素を有する画像入力媒体を介してデジタル的に読み取ることを特徴とする上記１～１２のいずれか１項に記載の画像形成処理方法。

【００３８】１４．前記鮮鋭性強調処理が、アンシャープマスクにより行われることを特徴とする上記９～１３のいずれか１項に記載の画像処理方法。

【００３９】１５．前記ノイズ除去処理が、前記写真記録要素のノイズ特性に基づいて、マスクサイズ、マスク形状および閾値を変更するフィルタにより行われることを特徴とする上記９～１４のいずれかに記載の画像処理方法。

【００４０】１６．前記画像入力媒体が２次元のエリアイメージセンサーであることを特徴とする上記１～１５のいずれかに記載の画像処理方法。

【００４１】１７．前記画像入力媒体の画素数と前記写真記録要素の撮影画面面積の関係が以下の式に基づくことを特徴とする上記１６に記載の画像処理方法。

【００４２】

【数２】

(式)

$$\frac{\text{出力プリントの面積}\ (mm^2)}{\text{エリアイメージセンサーの画素数}} < 1.4 \times 10^{-2}$$

【００４３】１８．前記写真記録要素が、少なくとも１層の赤感光性層、緑感光性層、青感光性層、非感光性層及び色素供与性カプラーと反応して色素を形成しうる現像主薬を含有する層からなる写真構成層を含有し、現像により少なくとも３色の色画像を形成する該カラー写真記録要素であることを特徴とする上記１～１７のいずれか１項に記載の画像処理方法。

【００４４】１９．前記現像処理温度が６０℃～１５０℃である熱現像方式であることを特徴とする上記１８に記載の画像処理方法。

【００４５】２０．前記現像処理時に消色又は除去される染料を含有する写真記録要素を用いることを特徴とする上記１８または１９に記載の画像処理方法。

【００４６】２１．現像処理された写真記録要素の撮影画面面積を検出する手段、前記撮影画面の画像の少なくとも一部を複数の画素を有する画像入力媒体を介してデジタル的に読み取る読み取り手段、前記読み取り手段により得られたデジタル画像情報に対して、予め記憶手段に格納されている特定の撮影シーンごとの特徴抽出データとの照合に基づく少なくとも２つの集合に分類するシーン判別処理手段、鮮鋭性強調、次いでノイズ除去のデジタル画像処理を組み合わせて行なう鮮鋭性強調・ノイズ除去処理手段、前記撮影画面面積、前記読み取り手段により読み取る面積、または前記シーン判別処理手段によりシーン判別された結果に応じて鮮鋭性強調処理程度とノイズ除去処理程度の関係を調整する調整手段、得られたデジタル画像情報の人物のシーンに対して、粒状性、階調性および色再現性の少なくとも１つを下記の条件で画像処理する粒状性・階調性・色再現性処理手段、前記鮮鋭性・ノイズ除去処理手段または粒状性・階調性・色再現性処理手段で画像処理された画像情報を出力する手段、および前記全手段を自動化する手段を有することを特徴とする画像形成処理装置。

【００４７】粒状性：８ビット入力値１２５のグレーチャートの濃度ヒストグラム標準偏差を、５以上にすることに相当するノイズ成分を均一に加える。

【００４８】階調性：８ビット入力値６５に対する出力値を５％以上減少させ、かつ入力値１９０に対する出力値を５％以上増加させるようトーンカーブの形状を補正する。

【００４９】色再現性：出力プリントの肌色の色度点が、Ｌ＊ａ＊ｂ＊表色系で、下記条件の範囲に入る。

【００５０】

Ｌ＊＜８０，５≦ａ＊＜４０，５≦ｂ＊＜４０

【発明の詳細な説明】

【００５１】写真記録要素（以下、「感光材料」又は単に「フィルム」と称す）は、モノクロ、カラーのネガ、ポジいずれでもよい。カメラは、一般に市販されている１コマの撮影画面面積（以下、フォーマットとも称す）の小さいフィルムを使用するもの、例えば１１０カメラやミノックスカメラや、８コマ連続撮影機能や立体写真撮影機能を有したレンズ付きフィルムを用いたり、あるいはデジタル入力を前提とした独自のフォーマットを有したレンズ付きフィルムの形態で作成し、これに連続撮影機能や立体撮影機能を付与してもよい。フィルムの形態は、現行の長尺方式ではなく、ディスクフィルムのような円盤型であったり、現像時カメラからフィルムを取り出さず、現像機にそのままセットするだけで処理可能な設計であってもよい。

【００５２】本発明においては、画像情報を複数の画素を有する画像入力媒体を介して読みとる方法は、特に限定されないが、例えば、いわゆるスキャナーを用いることが出来る。市販の３５mmフィルムスキャーナーとしては、コニカ（株）製Ｑｓｃａｎ が知られている。これらの装置で用いられる撮像素子（半導体イメージセンサー）は、ＣＣＤを１列に配した１次元のラインセンサー及び走査機構から構成されるものが一般的であるが、本発明ではＣＣＤエリアセンサーを用いるのが好ましい。

【００５３】フィルムスキャナーを用いて感光材料の画像情報を読み取る場合には、少なくとも３つの各々の色素の吸収が出来る波長領域の光を全面照射あるいはスリ

ット走査してその反射光、あるいは透過光の光量を測定する方法が好ましい。この場合、拡散光を用いた方が、平行光を用いるより、フィルムのマット剤、傷などの情報が除去できるので好ましい。本発明では、赤・緑・青（Ｒ・Ｇ・Ｂ）の可視色画像情報の分画をより効率的に行うために、撮像素子と感光材料との間に、フィルターを取り付けた回転板を設け、この回転板を回転させて読み込みを行うのが望ましい。

【００５４】本発明においては、露光済みの感光材料の現像処理に、熱現像方式が好ましい。

【００５５】図１に本発明の画像処理装置の画像情報読み取り部、及び画像処理部の一形態を示す模式図を示す。尚、図中、１は画像情報読取部、２は画像処理部、３はメモリー、４はユーザー操作部、５はユーザー操作用表示部を示す。

【００５６】上述の現像処理及び作成した読み取り装置を用いて得られた、異なる色情報の各画像を合成する処理を行う。さらに合成した画像情報から、撮影シーン判別処理、及び画質を向上させる処理を施す。画像処理には、市販のソフトウェア、例えばＡｄｏｂｅ社製フォトショップを使用すれば容易に行う事が出来るだけでなく、一連の操作を自動化することも可能である。

【００５７】図２に本発明の画像処理のフローを示し、図３に階調補正の説明グラフを示す。図３の点線は、処理前の入出力関係を示すものであり、実線は、本発明の階調補正処理を施した入出力関係を示した例である。

【００５８】本発明におけるシーン判別処理は、単に撮影シーンの中に人物を含むか否かのみならず、さらには位置、大きさ、及び形状情報による高い識別精度を特徴としている。

【００５９】図４にマハラノビス空間作成から撮影シーン判別結果を得るまでのフローを示す。

【００６０】図５にマハラノビス空間を作成する為のステップを示す。図５に示す手順は、同一シーンに分類される撮影シーンを用いて基準空間を作成しておき、シーン判別したいサンプルのマハラノビスの距離を計算することにより類似性を判別する場合の例である。

【００６１】図６に画像処理による特徴抽出の概念図を示す。

【００６２】図７にマハラノビス基準空間とシーン判別サンプルのマハラノビス距離の関係を示す。

【００６３】本発明では、マハラノビス空間を定義する為に、次の３通りの方法から選択、又は組み合わせて用いる。

【００６４】１）特定の色域を定めた色の分布する領域（エリア）のピクセル数（画素数）が、全画素数に占める割合の情報を用いる方法。

【００６５】２）画面を複数の領域（エリア）に分割・平均化し、各領域の色を上記１）で定めた色の有無で識別した情報を用いる方法。

【００６６】３）画面を複数の領域（エリア）に分割・平均化し、各領域の濃度値を複数個用いて得られる濃度値ヒストグラムの情報を用いる方法。

【００６７】上記１）は、特定の色域の分布領域を選択する手段と、ピクセル数を求める手段を用いることで可能である。上記２）では、画面を均一な大きさのエリアに分割する手段と、各エリアの色として、元の情報を基に平均化して、１つ付与する平均化手段と１）で用いる特定の色域の分布領域を選択する手段を用いることにより可能となる。上記３）では、２）の手段の他に、濃度値ヒストグラムの形状を得る手段が必要である。

【００６８】例えば、撮影画面の縦・横をそれぞれ１０分割し、１００個の小面積のエリアを得る。そしてこの１００個のエリアに、画面の左上から右方向に、そして右端に達したら、一段下にずらし再び右方向の順に番号をつける。そしてこれらナンバリングした各小面積エリアに、以下に示す色域が含まれるかどうか判別し、識別する番号をつける。画面分割は、画像データの解像度を落とすことで行っても良いし、他の手段を用いても良い。このとき、各小面積エリアの色は、元の情報の平均値、あるいはエリア中心の値によって均一な濃度に置換されていることが望ましい。特定の色域のエリア抽出は、例えばＡｄｏｂｅ社製フォトショップの色域指定での選択範囲抽出機能を使用すれば容易に行う事が出来るだけでなく、一連の操作を自動化することも可能である。もちろん手段は、これに限定されない。

【００６９】

	識別番号
人物の肌色	1
空色	2
葉の緑色	3
建造物のグレー	4
：	：
：	：

これを、識別したい構図の人物の撮影シーンについて作成する。用いる撮影シーンは３０枚以上、さらにシーン判別精度を確保するには１００枚以上が望ましい。例えば、一般的な人物の撮影シーンを集め、上記方法で、データを作成すれば、平均的な人物撮影シーンにおける顔の位置、大きさ、及び形状についてのマハラノビス空間が作成できるはずである。これは、肌色に似た色が識別シーンに含まれていても、その占有面積率と分布領域の形状から、人物と判断されることを防ぐことに効果を発揮する。さらに、人物の顔の大きさごとに、マハラノビス空間を定義し、比較サンプルのマハラノビスの距離を求めることで、被写体の大きさを推定することができ、風景シーンから人物の顔のシーンへと段階的に移り変わるのに合わせた、段階的な画像処理の適応が可能となる。人物のシーンのマハラノビス空間のみならず、風景についても、個々のシーンの特徴に基づく基準空間を作

成し、同様の手続きにより本発明の効果を得ても良い。これら一連の作業は、自動的に行えるよう一連の作業を登録したり、プログラムをプラグインソフトとして作成・添付したり、スキャナーのソフトウエアの機能として予め組み込んでも良い。

【００７０】画像処理は、鮮鋭化処理から行い、続いて平滑化処理を行う。

【００７１】本発明の特徴である、鮮鋭化処理、次いで適応される平滑化処理の組み合わせの適値を求める為に、パラメータ変更によるマトリックス表示などを予備実験として行うのが望ましい。さらにこのようなマトリックス表示を自動的に行うようプログラムをプラグインソフトとして作成・添付したり、スキャナーのソフトウエアの機能として予め組み込んでおいても良い。図８にマトリックス処理の表示例を示す。

【００７２】例えば鮮鋭化処理は、アンシャープマスクを用いる。このとき、高周波のノイズを同時に強調しすぎないようパラメータを調整し、適応量を抑えることが必要である。しかし、同時にある程度のノイズ（ランダム雑音）も強調させることは、後の平滑化処理で、必要以上に情報を損失することを防ぐことに効果を発揮する。鮮鋭化処理が終了したら平滑化処理を行う。本発明では、フィルムのノイズに基づいて特性を変更する平滑化フィルタを用いることで効果がより発揮される。本発明では、ノイズに基づき特性を変化させる平滑化フィルタを用いる。例えば、ノイズの特性に合わせてマスクの大きさや閾値を変更するフィルタとして、フォトショッププラグインソフト（コニカ（株）社製）のノイズ除去機能がある。

【００７３】図９に本発明の画像処理において用いるマスクMの一例を示す。

【００７４】図１０に注目画素のピクセル値と、マスクMのサイズとの関係を示す。

【００７５】図１１に注目画素のピクセル値と、閾値との関係を示す。

【００７６】図１２に形状を変えたマスクＭ１、Ｍ２、Ｍ３を示す。

【００７７】図９に示すマスクMのサイズ（画素の範囲）は、ユーザーがユーザー操作部（図１）で入力したパラメータと、後述する注目画素のピクセル値とに基づきリニアに変化する。

【００７８】図１０は注目画素のピクセル値と、マスクMのサイズとの関係を示した図である。図より、例えばユーザーがパラメータ１１を入力した場合、注目画素のピクセル値が２５５（最大）のときには、マスクMは７画素×７画素のサイズとなり、注目画素のピクセル値が１２８（中間）のときには、マスクMは１１画素×１１画素サイズとなり、注目画素のピクセル値が０（最小）の時には、マスクMは１５画素×１５画素のサイズとなる。

【００７９】処理対象となる注目画素Ｄｔをマスクの中心に定め、注目画素Ｄｔのピクセル値と、注目画素Ｄｔ以外の画素（周辺画素）Ｄｎ（ｎ＝１・・・・）のピクセル値との差を求める。次に、この差と閾値とを比較する。

【００８０】ここで、閾値は、ユーザがユーザ操作部４（図１）で入力したパラメータと、注目画素Ｄｔのピクセル値とに基づき２次曲線的に変化する。図１１は、注目画素のピクセル値と、閾値との関係を示した図である。かかる関係によれば、たとえばユーザがパラメータ３２を入力した場合、注目画素のピクセル値が０（最小）又は２５５（最大）のときには、閾値は２となる。

【００８１】ＣＰＵ２（図１）は、注目画素Ｄｔと周辺画素Ｄｎのピクセル値の差を、図１１の関係に基づき決定された閾値と比較する。かかる比較により、以下に示す（１）乃至（３）のいずれかの場合が生じる。尚、図９に示すように、便宜的にマスクM内の周辺画素を、注目画素Ｄｔの周囲から、Ｄ１、Ｄ２・・・というように名前を付け、比較は周辺画素Ｄ１から行うものとする。

【００８２】（１）　注目画素Ｄｔに隣接する周辺画素Ｄ１におけるピクセル値の差＞閾値

かかる場合、注目画素Ｄｔのピクセル値はオリジナルの値（入力値）を維持することにより、かかる注目画素に対する処理を終了する。すなわち、注目画素Ｄｔと周辺画素Ｄ１のピクセル値の差が閾値より大きければ、注目画素Ｄｔの周辺は、たとえば画像のエッジ部に当たる可能性があるものとして、平滑化を行わず、原画像を維持するようにするのである。

【００８３】（２）　一部の周辺画素Ｄｎにおける画素の差＞閾値

注目画素Ｄｔの左方に隣接する画素Ｄ１において、そのピクセル値の差分が閾値以下であれば、注目画素Ｄｔの情報に隣接する画素Ｄ２のピクセル値の差分と、閾値とを比較する。

【００８４】ここで、画素Ｄ２のピクセル値の差分＞閾値ならば、画素Ｄ１のピクセル値を、注目画素Ｄｔのピクセル値に対して置換することにより、かかる注目画素に関する処理を終了する。一方、画素Ｄ２のピクセル値の差分≦閾値ならば、注目画素Ｄｔの下方に隣接する画素Ｄ３のピクセル値の差分と、閾値とを比較するように処理を続行する。

【００８５】ここで、画素Ｄ３のピクセル値の差分＞閾値ならば、画素Ｄ１と画素Ｄ２のピクセル値の平均を、注目画素Ｄｔのピクセル値に対して置換することにより、かかる注目画素に関する処理を終了する。一方、画素Ｄ３のピクセル値の差分≦閾値ならば、同じことを繰り返すようにして処理を続行する。

【００８６】（３）　全ての周辺画素Ｄｎにおけるピクセル値の差＜閾値

（２）の処理において、マスクM内全ての画素にかかわ

るピクセル値の差分が閾値より小さい場合に相当する。かかる場合、全画素の平均値を、注目画素Ｄｔのピクセル値に対して置換する。すなわち、注目画素Ｄｔの周辺は、一様な色であるとみなせるので、上記処理を行って色の平滑化を行うのである。

【００８７】適応の際、出来るだけノイズの周波数成分に対し処理を施し、信号まで除去せず少しノイズを残すような適応量にパラメータを調整するのが望ましい。また前述のように、より好ましい画質を定義する実験の結果、ある程度の鮮鋭感の低下、ある程度の粒状感は、全体のシーンの質感、特に人物の肌の描写に必要であることがわかった。そこで、画像処理対象であるシーンが人物を含むか否かの判別結果に応じて、鮮鋭化処理適応量、及びノイズ除去適応量を調整する。人物を含むシーンでは、鮮鋭化処理適応量、及びノイズ除去適応量を低めに設定するのが望ましい。使用する感光材料の特性、フィルムフォーマットサイズやシーンの種類ごとの鮮鋭化処理と平滑化処理の設定の適値を経験的に求め、自動的に行えるよう一連の作業を登録したり、プログラムをプラグインソフトとして作成・添付したり、スキャナーのソフトウエアの機能として予め組み込んでおいても良い。

【００８８】次に、人物撮影シーンをより好ましい画質に向上させるための処理を行う。

【００８９】粒状性：８ビット入力値１２５のグレーチャートの濃度ヒストグラム標準偏差を、３以上７以下にすることに相当するノイズ成分を均等に加える。

【００９０】階調性：８ビット入力値６５に対する出力値を５％以上減少させ、かつ入力値１９０に対する出力値を５％以上増加させるようトーンカーブの形状を補正する。

【００９１】色再現性：出力プリントの肌色の色度点が、Ｌ＊ａ＊ｂ＊表色系で、下記条件の範囲に入る。

【００９２】

Ｌ＊＜８０，５≦ａ＊＜４０，５≦ｂ＊＜４０

結果をフィルムの種類やフォーマットごとに登録し、スキャナーで読み取った後に自動的に行うようプログラムをプラグインソフトとして作成・添付したり、スキャナーのソフトウエアの機能として予め組み込んでおいても良い。

【００９３】このようにして得られた画像データは、各種画像表示装置を用いて見ることができる。画像表示装置としては、カラーもしくはモノクロＣＲＴ、液晶ディスプレイ、プラズマ発光ディスプレイ、ＥＬディスプレイなど、任意の装置が用いられる。

【００９４】本発明ではこのようにして読み取られた画像信号を出力して別の記録材料上に画像を形成することを前提としている。出力する材料はハロゲン化銀感光材料の他、各種ハードコピー装置が用いられる。例えばインクジェット方式、昇華型熱転写方式、昇華型熱転写方式、電子写真方式、サイカラー方式、サーモオートクロム方式、ハロゲン化銀カラーペーパーに露光する方法、ハロゲン化銀熱現像方式など様々な方式が用いられる。例えば、コニカ（株）製ＣＲＴプリンターＤＰ－８１８０やデジタルミニラボＱＤ－２１、富士写真フィルム（株）製フロンティア３５０システムなどの商品が知られている。いずれの方法でも本発明の効果は充分に発揮されるが、出力する材料としてはハロゲン化銀感光材料が望ましい。

【００９５】本発明に好ましく用いる事の出来るハロゲン化銀感光材料およびその現像処理方法等については、特願平１１－７７４７号明細書のカラム〔００７７〕～〔０２５６〕に記載されている。

【００９６】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明の態様はこれに限定されない。

【００９７】（実施例１）

＜感光材料の作成＞下塗りを施した三酢酸セルロースフィルム支持体上に、下記組成の各層より成る多層カラー感光材料を作製し試料１０１とした。

【００９８】尚、添加剤の使用量は、特に断わりのない限り、感光材料１ｍ^{2}当たりのグラム数で示し、ハロゲン化銀乳剤及びコロイド銀は銀換算値で示す。粒径とは、立方体換算辺長を示す。また、増感色素は同一層中に含まれるハロゲン化銀１モル当たりのモル数で示した。

【００９９】

第１層：ハレーション防止層	
黒色コロイド銀	０．１５
紫外線吸収剤（ＵＶ－１）	０．３０
高沸点溶媒（Ｏｉｌ－１）	０．１６
ゼラチン	１．６４
第２層：中間層	
ゼラチン	０．８０
第３層：低感度赤感性層	
沃臭化銀乳剤（平均粒径０．２０μｍ）	０．４４
沃臭化銀乳剤（平均粒径０．４０μｍ）	０．１１
増感色素（ＳＤ－１）	２．６×１０$^{-5}$

増感色素（ＳＤ－２）	2.6×10^{-5}
増感色素（ＳＤ－３）	3.1×10^{-4}
増感色素（ＳＤ－４）	2.3×10^{-5}
増感色素（ＳＤ－５）	2.8×10^{-4}
シアンカプラー（Ｃ－１）	０．３５
カラードシアンカプラー（ＣＣ－１）	０．０６５
化合物（ＧＡ－１）	2.0×10^{-3}
高沸点溶媒（Ｏｉｌ－１）	０．３３
ゼラチン	０．７３
第４層：中感度赤感性層	
沃臭化銀乳剤（平均粒径０．４０μｍ）	０．３９
増感色素（ＳＤ－１）	1.3×10^{-4}
増感色素（ＳＤ－２）	1.3×10^{-4}
増感色素（ＳＤ－３）	2.5×10^{-4}
増感色素（ＳＤ－４）	1.8×10^{-5}
シアンカプラー（Ｃ－１）	０．２４
カラードシアンカプラー（ＣＣ－１）	０．０４０
ＤＩＲ化合物（Ｄ－１）	０．０２５
化合物（ＧＡ－１）	1.0×10^{-3}
高沸点溶媒（Ｏｉｌ－１）	０．３０
ゼラチン	０．５９
第５層：高感度赤感性層	
沃臭化銀乳剤（平均粒径０．５５μｍ）	０．９１
増感色素（ＳＤ－１）	8.5×10^{-5}
増感色素（ＳＤ－２）	9.1×10^{-5}
増感色素（ＳＤ－３）	1.7×10^{-4}
増感色素（ＳＤ－４）	2.3×10^{-5}
シアンカプラー（Ｃ－２）	０．１０
カラードシアンカプラー（ＣＣ－１）	０．０１４
ＤＩＲ化合物（Ｄ－１）	7.5×10^{-3}
化合物（ＧＡ－１）	1.4×10^{-3}
高沸点溶媒（Ｏｉｌ－１）	０．１２
ゼラチン	０．５３
第６層：中間層	
ゼラチン	１．１４
第７層：低感度緑感性層	
沃臭化銀乳剤（平均粒径０．４０μｍ）	０．３２
沃臭化銀乳剤（平均粒径０．３０μｍ）	０．７４
増感色素（ＳＤ－６）	5.5×10^{-4}
増感色素（ＳＤ－１）	5.2×10^{-5}
増感色素（ＳＤ－１１）	4.8×10^{-5}
マゼンタカプラー（Ｍ－１）	０．１５
マゼンタカプラー（Ｍ－２）	０．３７
カラードマゼンタカプラー（ＣＭ－１）	０．２０
ＤＩＲ化合物（Ｄ－２）	０．０２０
化合物（ＧＡ－１）	4.0×10^{-3}
高沸点溶媒（Ｏｉｌ－２）	０．６５
ゼラチン	１．６５
第８層：高感度緑感性層	
沃臭化銀乳剤（平均粒径０．６２μｍ）	０．７９

増感色素（ＳＤ－７）	1.4×10^{-4}
増感色素（ＳＤ－８）	1.5×10^{-4}
増感色素（ＳＤ－９）	1.4×10^{-4}
増感色素（ＳＤ－１１）	7.1×10^{-5}
マゼンタカプラー（Ｍ－２）	０．０６５
マゼンタカプラー（Ｍ－３）	０．０２５
カラードマゼンタカプラー（ＣＭ－２）	０．０２５
ＤＩＲ化合物（Ｄ－３）	7.0×10^{-4}
化合物（ＧＡ－１）	1.8×10^{-3}
高沸点溶媒（Ｏｉｌ－２）	０．１５
ゼラチン	０．４６
第９層：イエローフィルター層	
黄色コロイド銀	０．１０
化合物（ＳＣ－１）	０．１４
化合物（ＦＳ－１）	０．２０
高沸点溶媒（Ｏｉｌ－２）	０．１８
ゼラチン	１．２０
第１０層：低感度青感性層	
沃臭化銀乳剤（平均粒径０．４０μｍ）	０．１７
沃臭化銀乳剤（平均粒径０．３０μｍ）	０．２０
増感色素（ＳＤ－１０）	5.4×10^{-4}
増感色素（ＳＤ－１１）	2.0×10^{-4}
イエローカプラー（Ｙ－１）	０．６２
イエローカプラー（Ｙ－２）	０．３１
化合物（ＧＡ－１）	4.5×10^{-3}
高沸点溶媒（Ｏｉｌ－２）	０．２０
ゼラチン	１．２７
第１１層：高感度青感性層	
沃臭化銀乳剤（平均粒径０．６５μｍ）	０．６６
イエローカプラー（Ｙ－１）	０．１０
化合物（ＧＡ－１）	2.0×10^{-3}
高沸点溶媒（Ｏｉｌ－２）	０．０４
ゼラチン	０．５７
第１２層：第１保護層	
沃臭化銀乳剤（平均粒径０．０４μｍ、沃化銀含有率４．０モル％）	０．３０
紫外線吸収剤（ＵＶ－２）	０．０３０
紫外線吸収剤（ＵＶ－３）	０．０１５
紫外線吸収剤（ＵＶ－４）	０．０１５
紫外線吸収剤（ＵＶ－５）	０．０１５
紫外線吸収剤（ＵＶ－６）	０．１０
化合物（ＦＳ－１）	０．２５
高沸点溶媒（Ｏｉｌ－１）	０．０７
高沸点溶媒（Ｏｉｌ－３）	０．０７
ゼラチン	１．０４
第１３層：第２保護層	
アルカリ可溶性マット剤（平均粒径２μｍ）	０．１５
マット剤（ポリメチルメタクリレート、平均粒径３μｍ）	０．０４
滑り剤（ＷＡＸ－１）	０．０４
ゼラチン	０．５５

23

尚、上記の組成物の他に、塗布助剤ＳＵ－１、分散助剤ＳＵ－２、粘度調整剤、硬膜剤Ｈ－１、Ｈ－２、染料ＡＩ－１、ＡＩ－２、安定剤ＳＴ－１、カブリ防止剤ＡＦ－１及び防腐剤Ｄ１－１を適宜添加した。

【０１００】上記試料の作成に用いた化合物の構造を以下に示す。

【０１０１】Ｏｉｌ－１：ジ（２－エチルヘキシル）フタレート

Ｏｉｌ－２：トリクレジルホスフェート

Ｏｉｌ－３：ジブチルフタレート

ＧＡ－１：没食子酸ドデシル

ＳＣ－１：２－メチル－５－オクタデシルハイドロキノン

24

ＦＳ－１：１－（３－スルホフェニル）－３－メチル－５－イミノ－２－ピラゾリン

ＳＵ－１：スルホ琥珀酸ジオクチル・ナトリウム塩

ＳＵ－２：トリ－ｉ－プロピルナフタレンスルホン酸ナトリウム

Ｈ－１：２，４－ジクロロ－６－ヒドロキシ－ｓ－トリアジン・ナトリウム

Ｈ－２：ビス（ビニルスルホニルメチル）エーテル

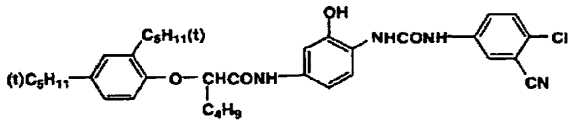
ＳＴ－１：４－ヒドロキシ－６－メチル－１，３，３ａ，７－テトラザインデン

ＡＦ－１：１－フェニル－５－メルカプトテトラゾール

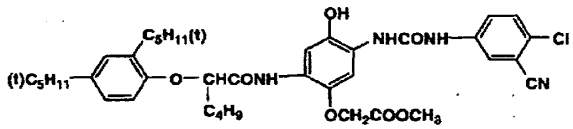
【０１０２】

【化１】

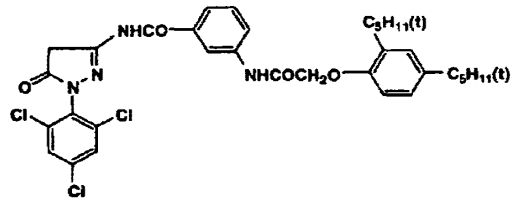
C－1



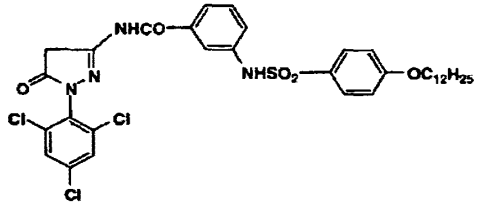
C－2



M－1



M－2

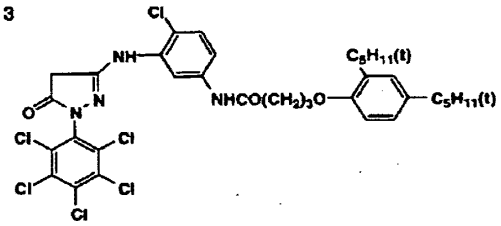


【０１０３】

【化２】

25 26

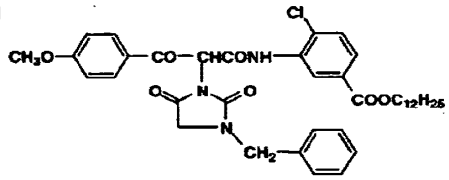
M－3



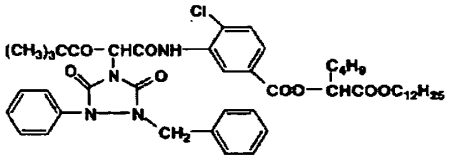
【０１０４】

【化３】

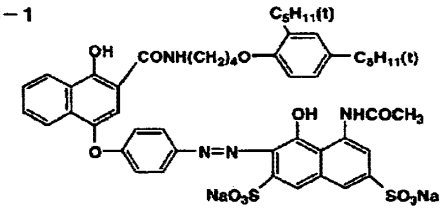
Y－1



Y－2

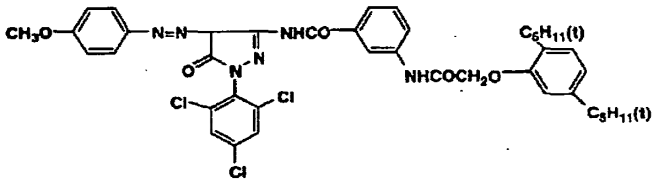


CC－1

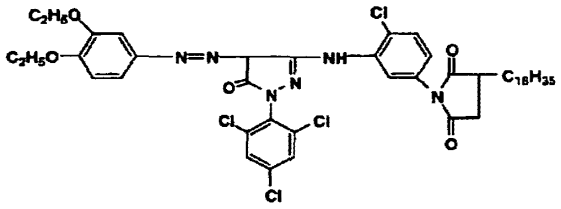


27　　28

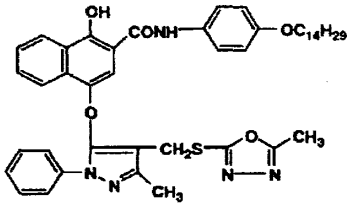
CM－1



CM－2



D－1



【０１０５】
【化４】

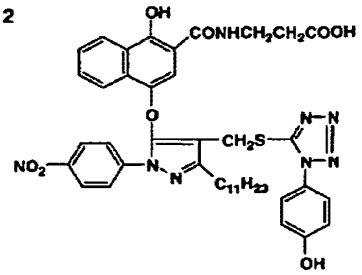
30

40

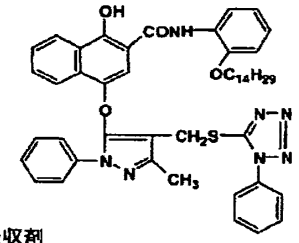
50

29

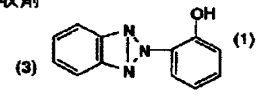
D－2

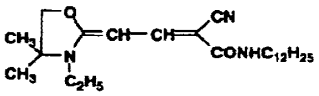


D－3



紫外線吸収剤



	(1)	(2)	(3)
UV－1	$-C_{12}H_{25}$	$-CH_3$	—H
UV－2	—H	$-(t)C_4H_9$	—H
UV－3	$-(t)C_4H_9$	$-(t)C_4H_9$	—H
UV－4	$-(t)C_4H_9$	$-CH_3$	—Cl
UV－5	$-(t)C_4H_9$	$-(t)C_4H_9$	—Cl
UV－6			

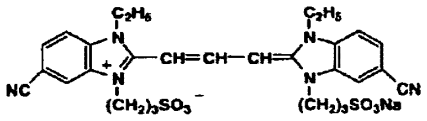
30

【０１０６】

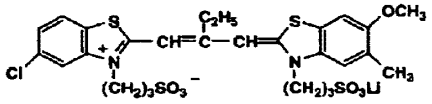
【化５】

31　　32

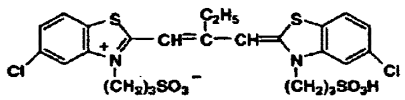
SD－1



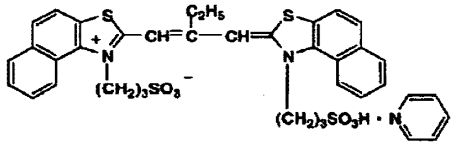
SD－2



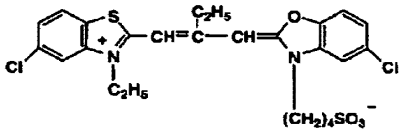
SD－3



SD－4



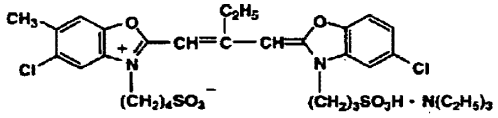
SD－5



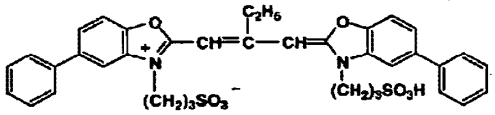
【０１０７】

【化６】

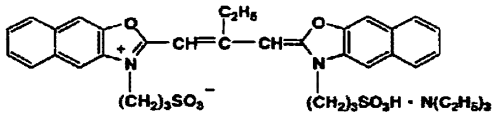
SD－6



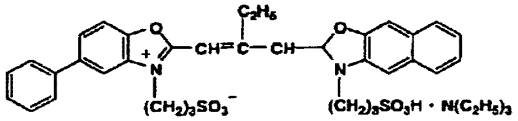
SD－7



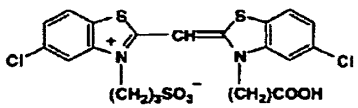
SD－8



SD－9



SD－10

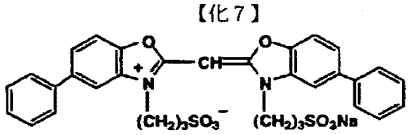


50

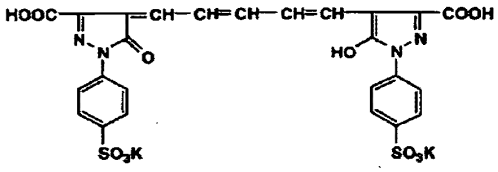
【０１０８】

【化７】

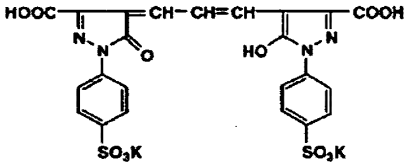
SD－11



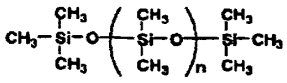
AI－1



AI－2

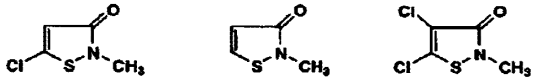


WAX－1



重量平均分子量MW=3,000

DI－1



(成分A)　(成分B)　(成分C)

A:B:C＝50:46:4(モル比)

【０１０９】作成した感光材料から以下のサンプルを作成した。

【０１１０】＜試料１０１の作成＞

（加工）作成した感光材料を３５ｍｍネガフィルムサイズに裁断、穿孔しパトローネに加工した後、レンズ付きフィルムにセットした。

【０１１１】（撮影）作成したレンズ付きフィルムを用いて、異なるシーンと構図の風景と人物（顔）を全１０シーンの撮影を行った。

【０１１２】（現像）

（現像工程）発色現像（３８．０±０．１℃で３分１５秒）→漂白（３８．０±３．０℃で６分３０秒）→水洗（２４℃～４１℃で３分１５秒）→定着（３８．０±３．０℃で６３０５秒）→水洗（２４℃～４１℃で３分１５秒）→安定（３８．０±０．１℃で３分１５秒）→乾燥（５０℃以下）

＜発色現像液＞

４－アミノ－３－メチル－Ｎ－エチル－Ｎ－（β－ヒドロキシエチル）アニリン硫酸塩	４．７５ｇ
無水亜硫酸ナトリウム	４．２５ｇ
ヒドロキシルアミン・１／２硫酸塩	２．００ｇ
無水炭酸カリウム	３７．５ｇ
臭化ナトリウム	１．３０ｇ
ニトリロ三酢酸・３ナトリウム（１水塩）	２．５０ｇ
水酸化化カリウム	１．００ｇ

水を加えて１リットルとし、ｐＨ１０．１に調整する。

【０１１３】

＜漂白液＞

35　　36

エチレンジアミン四酢酸鉄アンモニウム塩　１００．０ｇ
エチレンジアミン四酢酸２アンモニウム塩　１０．０ｇ
臭化アンモニウム　１５０．０ｇ
氷酢酸　１０．０ｇ
水を加えて１リットルとし、アンモニア水を用いてｐＨを６．０に調整する。
＜定着液＞
チオ硫酸アンモニウム　１７５．０ｇ
無水亜硫酸ナトリウム　８．５ｇ
メタ亜硫酸ナトリウム　２．３ｇ
水を加えて１リットルとし、酢酸を用いてｐＨを６．０に調整する。

【０１１４】

＜安定液＞
ホルマリン（３７％水溶液）　１．５ｍｌ
コニダックス（コニカ社製）　７．５ｍｌ
水を加えて１リットルとする。

【０１１５】（読み取り）モノクロＣＣＤカメラを用いて、３波長の蛍光灯を光源に用いながら、フィルターホイールにコダック社製ラッテンフィルターＮｏ．２６，Ｎｏ．９９，Ｎｏ．９８をセットし、順番に切り替えてＲ・Ｇ・Ｂ３種の色分解画像の読み取りを行った。尚、読み取り時、Ｌ版サイズプリント時の解像度を約３００ｄｐｉに想定したＣＣＤの有効画素数とフィルムの読み取り面積の関係の調整を行った。

【０１１６】（画像処理）読み取ったＲ・Ｇ・Ｂ３種の画像を、Ａｄｏｂｅ社製フォトショップを用いてネガポジ反転後、合成処理を施し、カラー画像を再現した。更に表２に示す条件による画像処理を施した。

【０１１７】（プリント作成）コニカ社製デジタルミニラボシステムＱＤ－２１を用いて、Ｌ版サイズの銀縁写真サンプルプリントを作成した。

【０１１８】＜試料１０２～１０４の作成＞試料１０２は、試料１０１同様にレンズ付きカメラにセットし、ハーフサイズ（１７×２４ｍｍ）の撮影記録面積使用で、試料１０１とほぼ同一の構図になるよう条件を調整し、試料１０１と同じ１０シーン撮影を行った。

【０１１９】試料１０３は、１１０カメラ用のカートリッジに感光材料を加工し、１１０カメラで試料１０１とほぼ同一の構図になる条件で、試料１０１と同じ１０シーンの撮影を行った。

【０１２０】試料１０４は、専用のフィルムカッターを用いてＭＩＮＯＸサイズ（８×１１ｍｍ）に裁断した後専用のパトローネに加工し、ＭＩＮＯＸカメラで試料１０１とほぼ同一構図で、試料１０１と同じ１０シーン撮影を行った。

【０１２１】現像処理、読み取りおよび画像処理は、試料１０１と同様に行った。

【０１２２】尚、読み取り時の解像度（＝データ容量）が試料１０２～１０４と試料１０１がほぼ等しくなるよう光学系の調整を行った。

【０１２３】＜試料１０５～１０８の作成＞試料１０１～１０４において、読み取り後、以下に示す本発明のマハラノビス距離を用いたシーン判別処理を行い、それに基づく画像処理を施し、試料１０５～１０８のサンプルプリントを得た。

【０１２４】（マハラノビス空間の作成）基準空間を、以下に示す６つの撮影シーンの画像データ（各１００枚）を用いて作成した。

【０１２５】１）人物Ａ　シーン全体のおよそ半分の面積に肌色を含むシーン。

【０１２６】２）人物Ｂ　シーン全体の２５％の面積に肌色を含むシーン。

【０１２７】３）人物Ｃ　シーン全体の５～１０％の面積に肌色を含むシーン。

【０１２８】４）風景Ａ　風景（場合によっては、シーン全体の５％未満の面積に肌色を含むシーン。）
５）風景Ｂ　緑を多く含む風景シーン。

【０１２９】６）風景Ｃ　建造物を多く含む風景シーン。

【０１３０】画面を縦６分割、横１０分割し、全６０個の小面積エリアを得た。画面の左上から右方向に、そして右端に達したら、一段下にずらし再び右方向の順に１から６０までの番号をつける。そしてこれらナンバリングした各小面積エリアに、Ｌ＊ａ＊ｂ＊表色系で、下記表１に示す色域が含まれるかどうか判別し、識別する番号をつけた。

【０１３１】

【表１】

37　　38

色	明　度（Ｌ＊）	彩　度		識別番号
		ａ＊	ｂ＊	
人物の肌色	80 未満	5 以上,40 未満	5 以上,40 未満	1
空　色	—	20 未満	−5 未満	2
葉の緑色	—	−5 未満	5 以上	3
建造物のグレー	40 以上,80 未満	−5 以上,5 未満	−5 以上,5 未満	4
黒（影の色）	40 未満	〃	〃	5
白	80 以上	〃	〃	6
その他	上記のＬ＊ａ＊ｂ＊以外			7

CIE 1976 Ｌ＊ａ＊ｂ＊

【０１３２】画面分割、及び上記の色域の占める領域選択は、Ａｄｏｂｅ社製フォトショップのそれぞれ、解像度変更機能、色域指定による領域選択機能を使用した。また、各エリアの色情報識別番号データの保存は、プラグインソフトを作成しフォトショップに組み込むことで行った。また、一連の作業はのフォトショップの自動処理機能に登録することにより自動的に行った。マハラノビス基準空間作成の計算には、Ｍｉｃｒｏｓｏｆｔ社製Ｅｘｃｅｌ用プラグインソフト（オーケン社製）を使用した。

【０１３３】（マハラノビス距離の計算）試料１０１～１０４の共通撮影シーン全１０シーンについて、マハラノビスの距離の計算を行った。

【０１３４】前記、基準空間作成と同様に、代表して試料１０１の撮影画像データ全１０枚のそれぞれについて、以下の手順により特性値を得た。

【０１３５】画面を縦６分割、横１０分割し、全６０個の小面積エリアを得た。画面の左上から右方向に、そして右端に達したら、一段下にずらし再び右方向の順に１から６０までの番号をつける。そしてこれらナンバリングした各小面積エリアに、Ｌ＊ａ＊ｂ＊表色系で、上記表１に示す色域が含まれるかどうか判別し、識別する番号をつけた。

【０１３６】画面分割、及び上記の色域の占める領域選択は、Ａｄｏｂｅ社製フォトショップのそれぞれ、解像度変更機能、色域指定による領域選択機能を使用した。また、各エリアの色情報識別番号データの保存は、プラグインソフトを作成しフォトショップに組み込むことで行った。また、一連の作業はのフォトショップの自動処理機能に登録することにより自動的に行った。マハラノビスの距離の計算には、Ｍｉｃｒｏｓｏｆｔ社製Ｅｘｃｅｌ用プラグインソフト（オーケン社製）を使用した。結果を表２に示す。

【０１３７】

【表２】

マハラノビスの距離

基準空間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
人物 A	5.4	2.1	10.5	13.4	10.2	3.4	1.2	3.4	1.2	5.6
人物 B	3.4	3.5	9.6	12.3	9.8	4.3	2.7	2.4	3.2	6.7
人物 C	2.4	5.6	9.5	8.4	12.3	2.3	10.6	2.6	20.4	4.1
風景 A	3.5	6.7	8.7	7.8	8.7	10.5	13.4	3.4	25.4	10.3
風景 B	8.6	8.9	7.5	6.7	13.4	14.3	25.6	23.9	15.6	13.4
風景 C	10.8	15.1	8.7	3.2	20.8	19.4	30.1	34.1	10.4	15.6

【０１３８】シーン判別結果

１：人物が中心に小さく位置した風景

２：人物のアップ

３：風景（緑）

４：風景（建造物）

５：人物が小さく存在する風景

６：人物

７：人物のアップ

８：人物

９：人物のアップ

１０：人物が小さく存在する風景

（画像処理）画像処理については、表３に示す条件で行った。

【０１３９】

【表３】

39 40

	試料No.	シーン判別無し			シーン判別有り								
		鮮鋭性強調	ノイズ除去		鮮鋭性強調		ノイズ除去						
					風景	人物	風景		人物				
		適応量	しきい値	半径(pixel)	適応量	適応量	しきい値	半径(pixel)	しきい値	半径(pixel)	粒状付与	階調補正	色補正
比較	101	50	12	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較	102	128	24	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較	103	153	32	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較	104	187	32	64	—	—	—	—	—	—	—	—	—
本発明	105	—	—	—	50	45	12	16	10	14	—	—	—
本発明	106	—	—	—	128	115	24	32	20	28	—	—	—
本発明	107	—	—	—	153	138	32	48	28	43	—	—	—
本発明	108	—	—	—	167	150	32	64	28	56	—	—	—
本発明	109	—	—	—	50	45	12	16	10	14	○	○	○
本発明	110	—	—	—	128	115	24	32	20	28	○	○	○
本発明	111	—	—	—	153	138	32	48	28	43	○	○	○
本発明	112	—	—	—	167	150	32	64	28	56	○	○	○
比較	201	82	12	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較	202	138	24	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較	203	163	32	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較	204	180	32	64	—	—	—	—	—	—	—	—	—
本発明	205	—	—	—	82	74	12	32	10	14	—	—	—
本発明	206	—	—	—	138	124	24	48	20	43	—	—	—
本発明	207	—	—	—	163	147	32	48	28	43	—	—	—
本発明	208	—	—	—	180	162	32	64	28	56	—	—	—
本発明	209	—	—	—	82	74	12	32	10	14	○	○	○
本発明	210	—	—	—	138	124	24	48	20	43	○	○	○
本発明	211	—	—	—	163	147	32	48	28	43	○	○	○
本発明	212	—	—	—	180	162	32	64	28	56	○	○	○

【０１４０】注１：○は画像処理あり、×は画像処理なし
注２：試料１０１～１１２および試料２０１～２１２の画面サイズは１０５１×１５００ピクセル
注３：表３中の数値は、画像処理パラメータの設定値
画像処理パラメータのおおよその設定は、鮮鋭化処理とノイズ除去処理の組み合わせ処理（マトリックス処理）の観察により行った。ノイズ除去は、フォトショッププラグインソフト（コニカ（株）社製）のノイズ除去機能を使用した。それ以外の画像処理は、フォトショップの各種フィルタを用いて行った。以下に示す。
【０１４１】（処理Ａ）
鮮鋭強調：アンシャープマスク
ノイズ除去：プラグインソフト（コニカ（株）社製）
（プリント作成）コニカ社製デジタルミニラボシステムＱＤ－２１を用いて、Ｌ版サイズの銀塩写真サンプルプリントを作成した。
【０１４２】＜試料１０９～１１２の作成＞試料１０５～１０８の画像処理データに、更に、以下の画像処理Ｂを施し、試料１０９～１１２のサンプルプリントを得た。
【０１４３】（画像処理）画像処理については、表１に示す条件で行った。
【０１４４】処理は、マハラノビス基準空間、人物Ａ、人物Ｂに距離の近かったシーンに対してのみ適用した。
【０１４５】（処理Ｂ）
粒状性：ノイズ（均等）
階調補正：トーンカーブ
色補正：色相・彩度
（プリント作成）コニカ社製デジタルミニラボシステムＱＤ－２１を用いて、Ｌ版サイズの銀縁写真プリントを作成した。
【０１４６】（官能評価）作成したサンプルプリント全８０枚の官能評価を１０名のパネラーに依頼した。官能評価は５段階評価で行った（５：非常に良い、４：良い、３普通、２：悪い、１：非常に悪い）。結果を表４に示す。
【０１４７】
【表４】

41　　42

試料 No.		フォーマット ＊1	サイズ (mm)	面積 (mm^2)	面積比 ＊2	拡大倍率 ＊3	官能評価 平均点	判定 ＊4	比 ＊5	判定 ＊6
比較	101	135	24×36	864	1.00	3.7	4.35	○	—	—
比較	102	ハーフ	17×24	408	0.47	5.2	2.90	×	—	—
比較	103	110	13×17	221	0.26	6.9	2.55	×	—	—
比較	104	MINOX	8×11	88	0.10	11.1	1.98	×	—	—
本発明	105	135	24×36	864	1.00	3.7	4.50	○	1.03	△
本発明	106	ハーフ	17×24	408	0.47	5.2	3.80	○	1.31	△
本発明	107	110	13×17	221	0.26	6.9	3.50	○	1.37	○
本発明	108	MINOX	8×11	88	0.10	11.1	3.20	○	1.62	○
本発明	109	135	24×36	864	1.00	3.7	4.50	○	1.03	△
本発明	110	ハーフ	17×24	408	0.47	5.2	4.42	○	1.52	○
本発明	111	110	13×17	221	0.26	6.9	3.90	○	1.53	○
本発明	112	MINOX	8×11	88	0.10	11.1	3.60	○	1.82	○

【０１４８】＊１　フォーマットは、合わせた既存の撮影記録面積サイズの一般的な名称。

【０１４９】＊２　面積比は、３５ｍｍフィルム１コマの撮影記録面積を１とした場合。

【０１５０】＊３　拡大倍率は、Ｌ版サイズ（８９×１２７ｍｍ）へのプリント時のネガから換算した線倍率。

【０１５１】

＊４　○：官能評価平均点　３　以上

×：官能評価平均点　３　未満

＊５　式　ＭＴＳ処理ありプリントの官能評価平均点／ＭＴＳ処理なしプリントの官能評価平均点

＊６　比　　△：１以上１．５未満（若干効果あり）

○：１．５以上２．０未満（効果あり）

◎：２．０以上（効果大）

表４より、本発明１０５～１０８の全てにおいて、撮影記録面積が小さいにも関わらず、画像処理のありなしでの官能評価平均の大幅な向上がみられ、本発明が撮影記録面積の小さい感光材料の画質改善に有効なことが確認出来た。また、本発明１０９～１１２の全てにおいて画像処理の効果が確認され、本発明が“より好ましい”画質に向上させる為に有効なことは明らかである。

【０１５２】（実施例２）

〈種乳剤Ｔ－１の調製〉以下に示す方法によって、２枚の平行な双晶面を有する種乳剤Ｔ－１を調製した。

【０１５３】

（Ａ－１液）

オセインゼラチン	３８．０ｇ
臭化カリウム	１１．７ｇ
水で	３４．０ｌ　に仕上げる。

【０１５４】

（Ｂ－１液）

硝酸銀	８１０．０ｇ
水で	３８１５ｍｌ　に仕上げる。

【０１５５】

（Ｃ－１液）

臭化カリウム	５６７．３ｇ
水で	３８１５ｍｌ　に仕上げる。

【０１５６】

（Ｄ－１液）

オセインゼラチン	１６３．４ｇ
$HO(CH_2CH_2O)_m(CH(CH_3)CH_2O)_{19.8}(CH_2CH_2O)_nH$ （ｍ＋ｎ＝９．７７）の１０％メタノール溶液	５．５ｍｌ
水で	３９６１ｍｌ　に仕上げる。

【０１５７】

（Ｅ－１液）

硫酸（１０％）	９１．１ｍｌ

43　　44

（Ｆ－１液）
５６％酢酸水溶液　　必要量
（Ｇ－１液）
アンモニア水（２８％）　　１０５．７ｍｌ
（Ｈ－１液）
水酸化カリウム水溶液（１０％）　　必要量

特開昭６２－１６０１２８号記載の撹拌装置を用い、３０℃で激しく撹拌したＡ－１液にＥ－１液を添加し、その後Ｂ－１液とＣ－１液とをダブルジェット法により各々２７９ｍｌを１分間定速で添加し、ハロゲン化銀核の生成を行った。

【０１５８】その後Ｄ－１液を添加し、３１分かけて温度を６０℃に上げ、さらにＧ－１液を添加し、Ｈ－１液でｐＨを９．３に調整し、６．５分間熟成を行った。その後、Ｆ－１液でｐＨを５．８に調整し、その後、残りのＢ－１液とＣ－１液とをダブルジェット法により３７分で加速添加し、直ちに常法にて脱塩を行った。この種乳剤を電子顕微鏡にて観察したところ、互いに平行な２枚の双晶面をもつＥＣＤ＝０．７２μｍ、粒径分布の変動係数１６％の単分散平板種乳剤であった。

【０１５９】〈平板状粒子乳剤Ｅｍ－１の調製〉種乳剤Ｔ－１と以下に示す溶液を用い、乳剤Ｅｍ－１を調製した。

【０１６０】

（Ａ－２液）
オセインゼラチン　　５１９．９ｇ
$HO(CH_2CH_2O)_m(CH(CH_3)CH_2O)_{19.8}(CH_2CH_2O)_nH$
（ｍ＋ｎ＝９．７７）の１０％メタノール溶液　　４．５ｍｌ
種乳剤Ｔ－１　　５．３モル相当
水で　　１８．０ｌ　に仕上げる。

【０１６１】

（Ｂ－２液）
３．５Ｎ硝酸銀水溶液　　２７８７ｍｌ
（Ｃ－２液）
臭化カリウム　　１０２０ｇ
沃化カリウム　　２９．１ｇ
水で　　２５００ｍｌ　に仕上げる。

【０１６２】

（Ｄ－２液）
臭化カリウム　　６１８．５ｇ
沃化カリウム　　８．７ｇ
水で　　１５００ｍｌ　に仕上げる。

【０１６３】

（Ｅ－２液）
臭化カリウム　　２０８．３ｇ
水で　　１０００ｍｌ　に仕上げる。

【０１６４】

（Ｆ－２液）
５６％酢酸水溶液　　必要量
（Ｇ－２液）
臭化カリウム　　６２４．８ｇ
水で　　１５００ｍｌ　に仕上げる。

【０１６５】

（Ｈ－２液）
３．０重量％のゼラチンと沃化銀粒子（ＥＣＤ＝０．０５μｍ）からなる微粒子乳剤　　０．６７２モル相当

調整法を以下に示す

０．２５４モルの沃化カリウムを含む５．０％のゼラチン溶液９９４２ｍｌに１０．５９モルの硝酸銀と１０．５９モルの沃化カリウムを含む水溶液各々３０９２ｍｌを３５分間かけて等速添加し、微粒子を形成した。微粒子形成中の温度は４０℃に制御し、ｐＨ、ＥＡｇは成り

行きとした。

（Ｊ－２液）
エチルチオスルホン酸ナトリウムをハロゲン化銀１モル当たり
２．３×１０$^{-5}$モル含む水溶液　１００ｍｌ
（Ｋ－２液）
１０％水酸化カリウム水溶液　必要量

反応容器内にＡ－２液を添加し、７５℃にて激しく撹拌しながら、Ｂ－２液、Ｃ－２液、Ｄ－２液を表２に示した組み合わせに従って同時混合法によって添加を行い、種結晶を成長させ、Ｅｍ－１を調製した。ここで、Ｂ－２液、Ｃ－２液、Ｄ－２液の添加速度は、臨界成長速度を考慮し、添加時間に対して関数様に変化させ、成長している種粒子以外の小粒子の発生や、成長粒子間のオストワルド熟成による粒径分布の劣化が起こらないようにした。

【０１６７】結晶成長はまず、第１添加を反応容器内の溶液温度を７５℃、ｐＡｇを８．９、ｐＨを５．８にコントロールして行った。この第一添加でＢ－２液の６５．８％を添加した。その後Ｊ－２液を添加し、３０分間で反応容器内の溶液温度を４０℃に下げ、ｐＡｇを１０．３に調整し、Ｈ－２液を２分間定速で全量を添加し、直ちに第二添加を行った。第二添加は反応容器内の溶液温度を４０℃、ｐＡｇを１０．３、ｐＨを５．０にコントロールして行い、Ｂ－２液の残りをすべて添加した。ｐＡｇ及びｐＨのコントロールのために、必要に応じてＥ－２液、Ｆ－２液、Ｋ－２液を添加した。

【０１６８】粒子形成後に、特開平５－７２６５８号に記載の方法に従い脱塩処理を行い、その後ゼラチンを加えて分散し、４０℃においてｐＡｇ８．０６、ｐＨ５．８の乳剤を得た。この乳剤の沃化銀含有率は５．３％であり、この乳剤中のハロゲン化銀粒子を電子顕微鏡にて観察したところ、ＥＣＤ（投影面積円換算粒径）＝１．５０μｍ、粒径分布の変動係数１４％の平均アスペクト比７．０の六角平板状単分散ハロゲン化銀粒子であった。

【０１６９】
【表５】

添加溶液	添加時間 (min)	添加銀量 (%)	沃化銀含有率 (mol%)	添加区分
B—2, C—2	0.00	0.00	2.0	第１添加
	5.26	11.7	2.0	
	8.63	21.2	2.0	
	12.65	34.8	2.0	
	15.81	47.3	2.0	
	19.85	65.8	2.0	
B—2, D—2	0.00	65.8	1.0	第２添加
	6.23	73.8	1.0	
	12.62	82.5	1.0	
	18.67	91.1	1.0	
	24.42	100.0	1.0	

【０１７０】〈化学増感および分光増感〉Ｅｍ－１を少量に分割して各々に下記分光増感色素を加え、さらに最適量のチオシアン酸ナトリウム、チオ硫酸ナトリウム、トリエチルチオウレア、塩化金酸、１－（３－アセトアミドフェニル）－５－メルカプトテトラゾール（ＡＦ－５）を添加し、５０℃に加熱した。各々最適反応時間の熟成を行った後冷却し、安定化剤ＳＴ－１およびカブリ防止剤ＡＦ－５を添加して、赤感性ハロゲン化銀乳剤－１、緑感性ハロゲン化銀乳剤－１、および青感性ハロゲン化銀乳剤－１を得た。各乳剤に添加した増感色素の種類と添加量は下記のとおりである。尚、添加量はハロゲン化銀１モル当たりの添加量として示した。

【０１７１】

赤感性ハロゲン化銀乳剤－１	増感色素（ＳＤ－１）	０．０４ミリモル
	増感色素（ＳＤ－２）	０．０７ミリモル
	増感色素（ＳＤ－３）	０．０４ミリモル
	増感色素（ＳＤ－４）	０．１３ミリモル
緑感性ハロゲン化銀乳剤－１	増感色素（ＳＤ－５）	０．０４ミリモル
	増感色素（ＳＤ－６）	０．０３ミリモル
	増感色素（ＳＤ－７）	０．１７ミリモル
	増感色素（ＳＤ－８）	０．０２ミリモル
	増感色素（ＳＤ－９）	０．０２ミリモル

47　　48

	増感色素（ＳＤ－１０）	０．０２ミリモル
青感性ハロゲン化銀乳剤－１	増感色素（ＳＤ－１１）	０．１９ミリモル
	増感色素（ＳＤ－１２）	０．０６ミリモル

又、前記調製例と基本的には同様の方法により調製した沃化銀含有率３モル%、ＥＣＤ（投影面積円換算粒径）＝０．５９、平均アスペクト比３．４、粒径分布の変動係数１６%の単分散沃臭化銀平板粒子を含むハロゲン化銀乳剤に対し、赤感性ハロゲン化銀乳剤－１、緑感性ハロゲン化銀乳剤－１、及び青感性ハロゲン化銀乳剤－１と同様にして分光増感、化学増感を施すことにより、赤感性ハロゲン化銀乳剤－２、緑感性ハロゲン化銀乳剤－２、及び青感性ハロゲン化銀乳剤－２を得た。各乳剤に添加した増感色素の種類と添加量は下記の通りである。尚、添加量はハロゲン化銀１モル当たりの添加量として示した。

【０１７２】

赤感性ハロゲン化銀乳剤－２	増感色素（ＳＤ－１）	０．０８ミリモル
	増感色素（ＳＤ－３）	０．０８ミリモル
	増感色素（ＳＤ－４）	０．４２ミリモル
緑感性ハロゲン化銀乳剤－２	増感色素（ＳＤ－５）	０．０４ミリモル
	増感色素（ＳＤ－６）	０．１５ミリモル
	増感色素（ＳＤ－７）	０．３５ミリモル
	増感色素（ＳＤ－９）	０．０５ミリモル
青感性ハロゲン化銀乳剤－２	増感色素（ＳＤ－１１）	０．３８ミリモル
	増感色素（ＳＤ－１２）	０．１１ミリモル

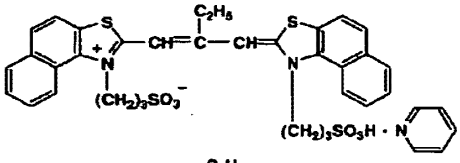
ここで用いた増感色素は以下に示す。

【化８】

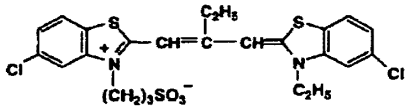
【０１７３】

49　　50

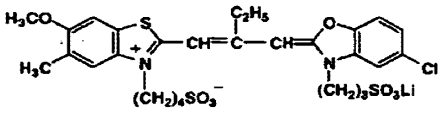
SD－1



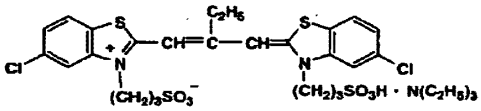
SD－2



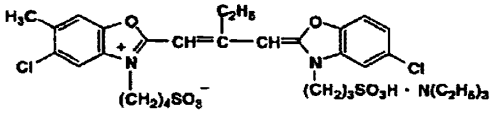
SD－3



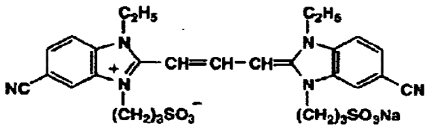
SD－4



SD－5



SD－6



30

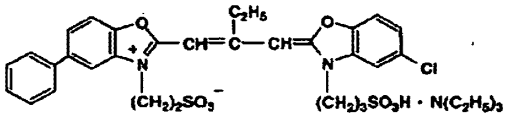
【０１７４】　　【化９】

40

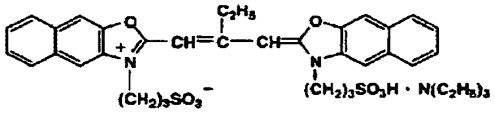
50

51　　52

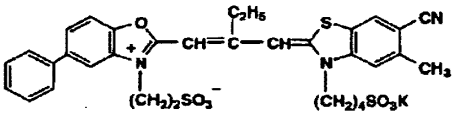
SD－7



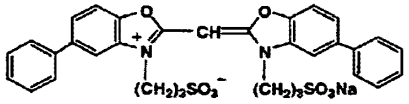
SD－8



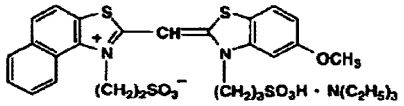
SD－9



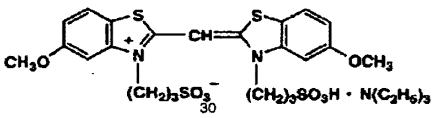
SD－10



SD－11



SD－12



【０１７５】〈感光材料の作製〉このようにして得られたハロゲン化銀乳剤乳剤及び難溶性金属塩化合物分散液を用い、下引済透明ＰＥＮベース（厚さ８５μｍ）上に以下に示す組成の写真構成層を順次塗設して、多層構成の感光材料を作製した。各素材の添加量は１ｍ²当りの塗設量としてｍｇ／ｍ²の単位で示した。但し、ハロゲン化銀は銀に換算して表示した。

【０１７６】

第１層（ハレーション防止層）	
ゼラチン	８００
紫外線吸収剤（ＵＶ－１）	２００
高沸点溶媒（ＯＩＬ－２）	２００
染料（ＡＩ－１）	２８０
染料（ＡＩ－２）	２４０
染料（ＡＩ－３）	４００
酸化亜鉛分散液	２００
第２層（シアン発色層）	
ゼラチン	１０００
赤感性ハロゲン化銀乳剤－１	７００
赤感性ハロゲン化銀乳剤－２	５８０
発色現像主薬（Ａ－６４）	５２０
シアンカプラー（Ｃ－１）	２３０
シアンカプラー（Ｃ－２）	１６０
高沸点溶媒（ＯＩＬ－１）	４６０

53　　54

高沸点溶媒（ＯＩＬ－２）	１３０
カブリ防止剤（ＡＦ－６）	1
第３層（中間層）	
ゼラチン	１２００
染料（ＡＩ－２）	１６０
添加剤（ＨＱ－２）	２０
高沸点溶媒（ＯＩＬ－２）	６０
水溶性ポリマー（ＰＳ－１）	６０
酸化亜鉛分散液	４００
第４層（マゼンタ発色層）	
ゼラチン	１８００
緑感性ハロゲン化銀乳剤－１	７００
緑感性ハロゲン化銀乳剤－２	５８０
発色現像主薬（ＣＤ－１）	５２０
マゼンタカプラー（Ｍ－１）	４００
高沸点溶媒（ＯＩＬ－１）	４６０
高沸点溶媒（ＯＩＬ－２）	９０
カブリ防止剤（ＡＦ－６）	1
水溶性ポリマー（ＰＳ－１）	２０
第５層（中間層）	
ゼラチン	１２００
染料（ＡＩ－１）	３２０
添加剤（ＨＱ－１）	6
添加剤（ＨＱ－２）	２０
高沸点溶媒（ＯＩＬ－１）	７５
酸化亜鉛分散液	６４０
第６層（イエロー発色層）	
ゼラチン	３２００
青感性ハロゲン化銀乳剤－１	１３４０
青感性ハロゲン化銀乳剤－２	１１００
発色現像主薬（ＣＤ－１）	１０４０
イエローカプラー（Ｙ－１）	１０６０
高沸点溶媒（ＯＩＬ－１）	１５０
高沸点溶媒（ＯＩＬ－２）	４８０
カブリ防止剤（ＡＦ－６）	2
水溶性ポリマー（ＰＳ－１）	４０
第７層（中間層）	
ゼラチン	２０００
水溶性ポリマー（ＰＳ－１）	６０
酸化亜鉛分散液	１２００
第８層（保護層）	
ゼラチン	５００
マット剤（ＷＡＸ－１）	２００
水溶性ポリマー（ＰＳ－１）	１２０

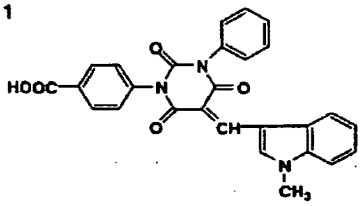
尚、上記の組成物の他に、塗布助剤ＳＵ－１、ＳＵ－２、ＳＵ－３、分散助剤ＳＵ－４、安定剤ＳＴ－１、ＳＴ－２、カブリ防止剤ＡＦ－１、ＡＦ－２、ＡＦ－３、ＡＦ－４、ＡＦ－５、硬膜剤Ｈ－１、Ｈ－２、Ｈ－３、Ｈ－４を添加した。また、Ｆ－２、Ｆ－３、Ｆ－４及びＦ－５をそれぞれ全量が１５．０ｍｇ／ｍ²、６０．０ｍｇ／ｍ²、５０．０ｍｇ／ｍ²及び１０．０ｍｇ／ｍ²になるように各層に分配して添加した。上記使用した素材は以下の通りである。

【０１７７】

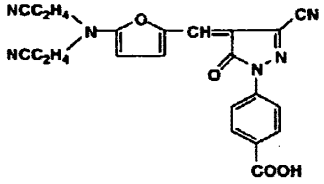
【化１０】

55

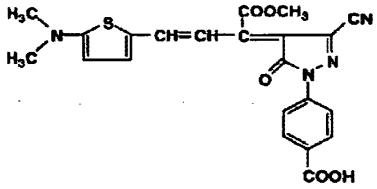
AI－1



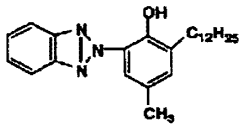
AI－2



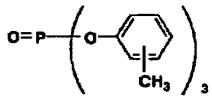
AI－3



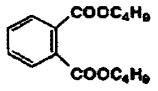
UV－1



OIL－1



OIL－2

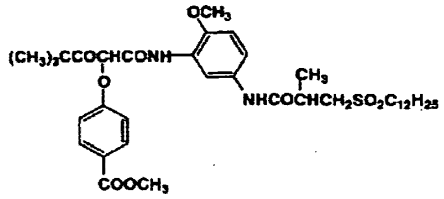


【０１７８】

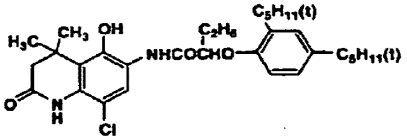
【化１１】

56

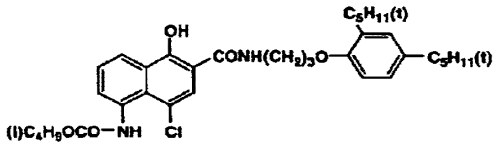
Y－1(イエローカプラー)



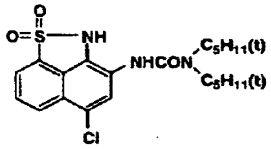
M－1(マゼンタカプラー)



C－1(シアンカプラー)



C－2(シアンカプラー)

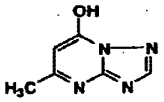


【０１７９】

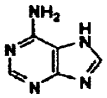
【化１２】

57　　58

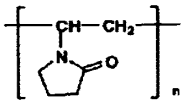
ST－1



ST－2



AF－1,2

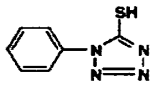


AF－1 Mw=10,000

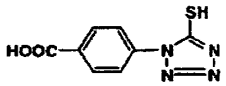
AF－2 Mw=1,100,000

n:重合度

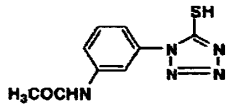
AF－3



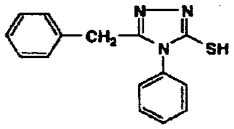
AF－4



AF－5



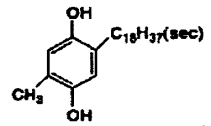
AF－6



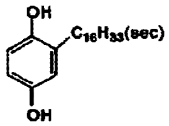
【０１８０】

【化１３】

HQ－1

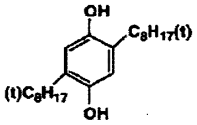


と

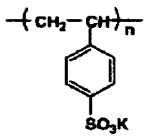


(2:3の混合物)

HQ－2



PS－1

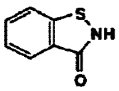


分子量　100,000

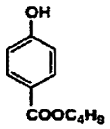
【０１８１】

【化１４】

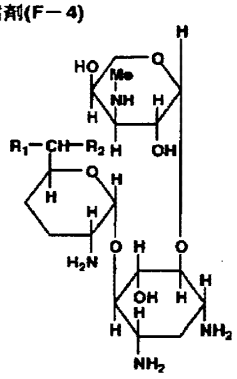
防腐剤(F－2)



防腐剤(F－3)



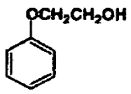
防腐剤(F－4)



	R_1	R_2
a	—Me	—NHMe
b	—Me	—NH_2
c	—H	—NH_2
d	—H	—NHMe

a,b,c,dの1:1:1:1混合物

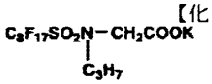
防腐剤(F－5)



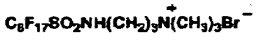
【０１８２】

【化１５】

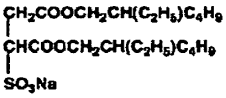
SU－1



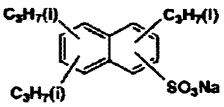
SU－2



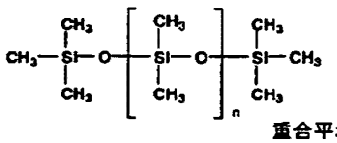
SU－3



SU－4



WAX－1



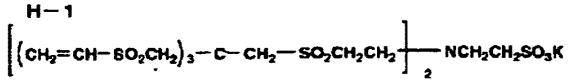
重合平均分子量=3,000

【０１８３】

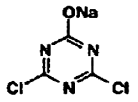
【化１６】

61　　62

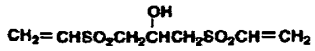
H－1



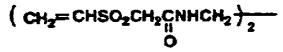
H－2



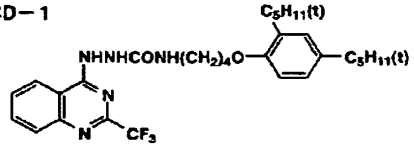
H－3



H－4



CD－1



【０１８４】〔酸化亜鉛分散液の調整〕平均粒径０．０２μｍの酸化亜鉛粉末（堺化学工業株式会社製、ＦＩＮＥＸ－５０）１５ｇ、分散剤としてＴＲＩＴＯＮ　Ｘ－２００（固形分濃度２８％；ＵＮＩＯＮ　ＣＡＲＢＩＤＥ　ＣＨＥＭＩＣＡＬＳ　ＡＮＤ　ＰＬＡＳＴＩＣＳＣＯＭＰＡＮＹ　ＩＮＣ．製）５．４ｇ、オセインゼラチン４ｇ、蒸留水７５ｍｌを混合し、この混合物をガラスビーズを用いたミルで３時間分散した。

【０１８５】分散後、ガラスビーズを濾別し、酸化亜鉛プレ分散液を得た。このプレ分散液を超高圧ホモジナイザーＧＭ－１（（株）エス・エム・テー製）を用いて５００ｂａｒの圧力でさらに分散し、酸化亜鉛分散液（１）を得た。

【０１８６】この分散液を用いて塗布した感光材料の切片を電子顕微鏡観察したところ平均粒径０．０２μｍの酸化亜鉛微粒子が均一に分布していることが確認された。

【０１８７】〈処理シートＰ－１の作製〉下引済透明ＰＥＮベース（厚さ８５μｍ）上に以下に示す組成の層を順次塗設して、処理シートＰ－１を作製した。各素材の添加量は１ｍ²当りの塗設量としてｍｇ／ｍ²の単位で示した。又、使用素材については前記のもの、及びそこにないものについては下記に示した。

【０１８８】

	添加量（ｍｇ／ｍ²）
第１層	
ゼラチン	４６０
水溶性ポリマー（ＰＳ－２）	２０
界面活性剤（ＳＵ－３）	２３
硬膜剤（Ｈ－５）	３６０
第２層	
ゼラチン	２４００
水溶性ポリマー（ＰＳ－３）	３６０
水溶性ポリマー（ＰＳ－１）	７００
水溶性ポリマー（ＰＳ－４）	６００
高沸点溶媒（ＯＩＬ－３）	２０００
ピコリン酸グアニジン	２４００
界面活性剤（ＳＵ－３）	２４
第３層	
ゼラチン	２４００
水溶性ポリマー（ＰＳ－１）	７００
界面活性剤（ＳＵ－３）	２４
ピコリン酸グアニジン	２１５０

63		64
	水溶性ポリマー（ＰＳ－３）	３６０
	水溶性ポリマー（ＰＳ－４）	６００
第４層		
	ゼラチン	２２０
	水溶性ポリマー（ＰＳ－２）	６０
	水溶性ポリマー（ＰＳ－３）	２００
	硝酸カリウム	１２
	マット剤（ＰＭ－２）	１０
	界面活性剤（ＳＵ－３）	７
	界面活性剤（ＳＵ－５）	７
	界面活性剤（ＳＵ－６）	１０
	硬膜剤（Ｈ－５）	３７０

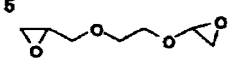
【０１８９】

PS－2
κ－カラギーナン(和光純薬製)

PS－3
デキストラン(分子量7万)

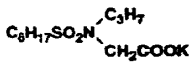
PS－4
MPポリマーMP120(クラレ社製)

H－5

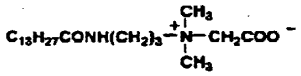


OIL－3
流動パラフィン(関東化学製)

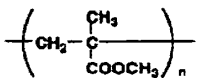
SU－5



SU－6



PM－2



n:重合度
重量平均分子量　50,000

【０１９０】＜試料２０１の作成＞
（加工）作成した感光材料を３５ｍｍネガフィルムサイズに裁断、穿孔しパトローネに加工した後、レンズ付きフィルムにセットした。

【０１９１】（撮影）作成したレンズ付きフィルムを用いて、異なる風景と人物を、全１０シーンの撮影を行った。

【０１９２】（処理）撮影が終了した感光材料の表面に４０℃の温水を１５ｍｌ／ｍ²付与し、処理シートＰ－１と互いの膜面どうしを重ね合わせた後、ヒートドラムを用いて８０℃で３０秒間熱現像した。

【０１９３】（読み取り）モノクロＣＣＤカメラを用いて、３波長の蛍光灯を光源に用いながら、各層の発色カプラーの吸収極大の色分解フィルターを用いて、Ｒ・Ｇ・Ｂ３種の色分解画像の読み取りを行った。尚、読み取り時、Ｌ版サイズプリント時の解像度を約３００ｄｐｉに想定したＣＣＤの有効画素数とフィルムの読み取り面積の関係の調整を行った。

【０１９４】（画像処理）読み取ったＲ・Ｇ・Ｂ３種の画像を、Ａｄｏｂｅ社製フォトショップを用いてネガポジ反転後、合成処理を施し、カラー画像を再現した。更に、上記表２に示す条件による画像処理を施した。

【０１９５】（プリント作成）コニカ社製デジタルミニラボＱＤ－２１を用いて、Ｌ版サイズの銀塩写真サンプ

65

ルプリントを作成した。

【０１９６】＜試料２０２～２０４の作成＞試料２０２は、試料２０１同様にレンズ付きカメラにセットし、ハーフサイズ（１７×２４ｍｍ）の撮影記録面積使用で、試料２０１とほぼ同一の構図になるよう条件を調整し、試料２０１と同じ１０シーン撮影を行った。

【０１９７】試料２０３は、１１０カメラ用のカートリッジに感光材料を加工し、１１０カメラで試料２０１とほぼ同一の構図になる条件で、試料２０１と同じ１０シーンの撮影を行った。

【０１９８】試料２０４は、専用のフィルムカッターを用いてＭＩＮＯＸサイズ（８×１１ｍｍに）裁断した後専用のパトローネに加工し、ＭＩＮＯＸカメラで試料２０１とほぼ同一構図で、試料２０１と同じ１０シーン撮影を行った。

【０１９９】現像処理、読み取り、および画像処理は、試料２０１と同様に行った。尚、読み取り時の解像度（＝データ容量）が試料２０２～２０４と試料２０１がほぼ等しくなるよう光学系の調整を行った。

【０２００】＜試料２０５～２０８の作成＞試料２０１～２０４に、以下に示す本発明のマハラノビス距離を用いたシーン判別処理に基づく画像処理を施し、試料２０５～２０８のサンプルプリントを得た。

【０２０１】（マハラノビス空間の作成）基準空間を、以下に示す２つの撮影シーンの画像データ（各１００枚）を用いて作成した。

【０２０２】１）人物Ａ　シーン全体のおよそ半分の面積に肌色を含むシーン。

【０２０３】２）人物Ｂ　シーン全体の２５％の面積に肌色を含むシーン。

【０２０４】３）人物Ｃ　シーン全体の５～１０％の面積に肌色を含むシーン。

【０２０５】４）風景Ａ　風景と、シーン全体の５％未満の面積に肌色を含むシーン。

【０２０６】５）風景Ｂ　緑を多く含む風景シーン。

【０２０７】６）風景Ｃ　建造物を多く含む風景シーン。

【０２０８】画面を縦６分割、横１０分割し、全６０個の小面積エリアを得た。画面の左上から右方向に、そして右端に達したら、一段下にずらし再び右方向の順に１から６０までの番号をつける。そしてこれらナンバリングした各小面積エリアに、Ｌ＊ａ＊ｂ＊表色系で、上記表１に示す色域が含まれるかどうか判別し、識別する番号をつけた。

66

【０２０９】画面分割及び、上記の色域の占める領域選択は、Ａｄｏｂｅ社製フォトショップのそれぞれ、解像度変更機能、色域指定による領域選択機能を使用した。また、各エリアの色情報識別番号データの保存は、プラグインソフトを作成しフォトショップに組み込むことで行った。また、一連の作業はのフォトショップの自動処理機能に登録することにより自動的に行った。ＭＴＳの計算には、Ｍｉｃｒｏｓｏｆｔ社製Ｅｘｃｅｌ用プラグインソフト（オーケン社製）を使用した。

【０２１０】（マハラノビス距離の計算）試料２０１～２０４の共通撮影シーン全１０シーンについて、マハラノビスの距離の計算を行った。

【０２１１】前記、基準空間作成と同様に、代表して試料２０１の撮影画像データ全１０枚のそれぞれについて、以下の手順により特性値を得た。

【０２１２】画面を縦６分割、横１０分割し、全６０個の小面積エリアを得た。画面の左上から右方向に、そして右端に達したら、一段下にずらし再び右方向の順に１から６０までの番号をつける。そしてこれらナンバリングした各小面積エリアに、Ｌ＊ａ＊ｂ＊表色系で、上記表１に示す色域が含まれるかどうか判別し、識別する番号をつけた。

【０２１３】画面分割、及び上記の色域の占める領域選択は、Ａｄｏｂｅ社製フォトショップのそれぞれ、解像度変更機能、色域指定による領域選択機能を使用した。また、各エリアの色情報識別番号データの保存は、プラグインソフトを作成しフォトショップに組み込むことで行った。また、一連の作業はのフォトショップの自動処理機能に登録することにより自動的に行った。マハラノビスの距離の計算には、Ｍｉｃｒｏｓｏｆｔ社製Ｅｘｃｅｌ用プラグインソフト（オーケン社製）を使用した。結果を表６に示す。

【０２１４】

【表６】

マハラノビスの距離

基準空間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
人物A	6.8	3.5	15.2	8.4	13.6	28.2	3.4	32.2	24.4	5.7
人物B	4.3	4.7	13.8	5.6	12.3	18.4	5.6	23.4	18.5	3.4
人物C	2.8	8.7	10.4	10.5	10.3	15.6	7.8	13.5	14.3	5.7
風景A	6.9	7.1	6.5	15.3	8.2	10.5	13.4	5.6	10.3	10.5
風景B	13.8	10.4	8.7	16.7	6.4	6.5	25.6	3.2	5.4	24.3
風景C	16.1	25.3	10.1	17.6	3.4	10.9	30.1	1.9	10.5	38.1

【０２１５】シーン判別結果
１：人物
２：人物のアップ
３：人物が小さく存在する風景
４：人物
５：風景（建造物）
６：風景（緑）
７：人物のアップ
８：風景（建造物）
９：風景（緑）
１０：人物
（画像処理）画像処理については、表２に示す条件で行った。
【０２１６】画像処理パラメータのおおよその設定は、鮮鋭化処理とノイズ除去処理の組み合わせ処理（マトリックス処理）の観察により行った。ノイズ除去は、フォトショッププラグインソフト（コニカ（株）社製）のノイズ除去機能を使用した。それ以外の画像処理は、フォトショップの各種フィルタを用いて行った。以下に示す。
【０２１７】（処理Ａ）
鮮鋭強調：アンシャープマスク
ノイズ除去：プラグインソフト（コニカ（株）社製）
（プリント作成）コニカ社製デジタルミニラボシステムＱＤ－２１を用いて、Ｌ版サイズの銀塩写真サンプルプリントを作成した。
【０２１８】＜試料２０９～２１２の作成＞試料２０５～２０８の画像処理データに、更に、以下の画像処理Ｂを施し、試料２０９～２１２のサンプルプリントを得た。
【０２１９】（画像処理）画像処理については、表２に示す条件で行った。
【０２２０】処理は、マハラノビス基準空間、人物Ａ、人物Ｂに距離の近かったシーンに対してのみ適用した。
【０２２１】（処理Ｂ）
粒状性：ノイズ（均等）
階調補正：トーンカーブ
色補正：色相・彩度
（プリント作成）コニカ社製デジタルミニラボシステムＱＤ－２１を用いて、Ｌ版サイズの銀緑写真プリントを作成した。
【０２２２】（官能評価）作成したサンプルプリント全８０枚の官能評価を１０名のパネラーに依頼した。官能評価は５段階評価で行った（５：非常に良い、４：良い、３普通、２：悪い、１：非常に悪い）。結果を表７に示す。
【０２２３】
【表７】

69　　70

試料 No.		フォーマット ＊1	サイズ (mm)	面積 (mm^2)	面積比 ＊2	拡大倍率 ＊3	官能評価 平均点	判定 ＊4	比 ＊5	判定 ＊6
比較	201	135	24×36	864	1.00	3.7	3.68	○	—	—
比較	202	ハーフ	17×24	408	0.47	5.2	2.40	×	—	—
比較	203	110	13×17	221	0.26	6.9	2.35	×	—	—
比較	204	MINOX	8×11	88	0.10	11.1	1.40	×	—	—
本発明	205	135	24×36	864	1.00	3.7	4.20	○	1.14	△
本発明	206	ハーフ	17×24	408	0.47	5.2	3.45	○	1.44	△
本発明	207	110	13×17	221	0.26	6.9	3.68	○	1.57	○
本発明	208	MINOX	8×11	88	0.10	11.1	2.40	×	1.71	○
本発明	209	135	24×36	864	1.00	3.7	4.30	○	1.17	△
本発明	210	ハーフ	17×24	408	0.47	5.2	3.80	○	1.58	○
本発明	211	110	13×17	221	0.26	6.9	4.20	○	1.79	○
本発明	212	MINOX	8×11	88	0.10	11.1	3.25	○	2.32	◎

【０２２４】＊１　フォーマットは、合わせた既存の撮影記録面積サイズの一般的な名称。

【０２２５】＊２　面積比は、３５ｍｍフィルム１コマの撮影記録面積を１とした場合。

【０２２６】＊３　拡大倍率は、Ｌ版サイズ（８９×１２７ｍｍ）へのプリント時のネガから換算した線倍率。

【０２２７】

＊４　○：　官能評価平均点　３　以上

×：　官能評価平均点　３　未満

＊５　式　　ＭＴＳ処理ありプリントの官能評価平均点／ＭＴＳ処理なしプリントの官能評価平均点

＊６　比　　△：１以上１．５未満（若干効果あり）

○：１．５以上２．０未満（効果あり）

◎：２．０以上（効果大）

表７より、比較試料２０１で官能評価平均点に大きな差は見られないものの、本発明試料２０５～２０８の全てにおいて、撮影記録面積が小さいにも関わらず、画像処理のありなしでの官能評価平均の大幅な向上がみられ、本発明が撮影記録面積の小さい感光材料の画質改善に有効なことが確認出来た。また、本発明試料２０９～２１２の全てにおいて画像処理の効果が確認され、本発明が“より好ましい”画質に向上させる為に有効なことは明らかである。

【０２２８】

【本発明の効果】撮影画面面積を縮小化、あるいは一部を拡大して用いる撮影用感光材料を用いても、画質に優れ、かつより好ましいプリントが効率良く得られ、結果として写真システムを簡易化することが可能な方法を提供することが出来た。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の画像処理装置の画像情報読み取り部、及び画像処理部の一形態を示す模式図である。

【図２】本発明の画像処理のフローチャートである。

【図３】本発明における階調補正の説明グラフである。

【図４】本発明におけるマハラノビス空間作成から撮影シーン判別結果を得るまでのフローチャートである。

【図５】本発明におけるマハラノビス空間を作成する為のステップを示したものである。

【図６】本発明の画像処理による特徴抽出の概念図である。

【図７】本発明におけるマハラノビス基準空間とシーン判別サンプルのマハラノビス距離の関係を示した概念図である。

【図８】本発明におけるマトリックス処理の表示例である。

【図９】本実施の画像処理において用いるマスクＭの一例を示した図である。

【図１０】本発明における注目画素のピクセル値と、マスクＭのサイズとの関係を示したグラフである。

【図１１】本発明における注目画素のピクセル値と、閾値との関係を示したグラフである。

【図１２】本発明における形状を変えたマスクＭ１、Ｍ２、Ｍ３を示した図である。

【符号の説明】

１　画像情報読取部

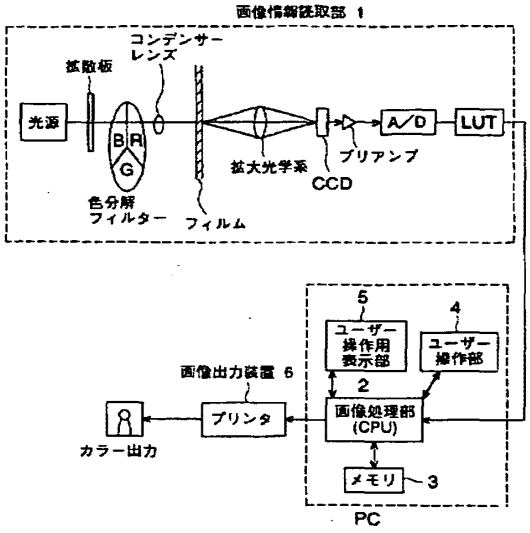
２　画像処理部

３　メモリー

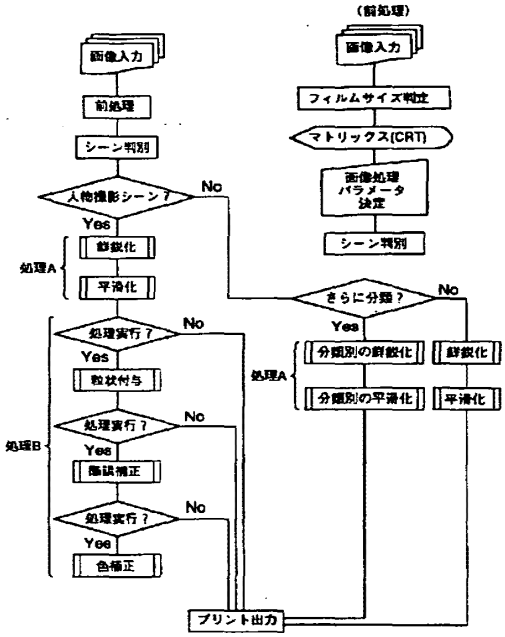
４　ユーザー操作部

５　ユーザー操作用表示部

【図１】

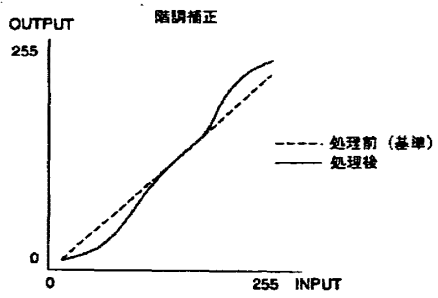


【図２】

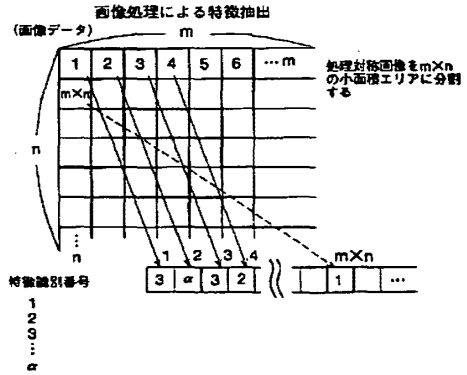


処理Aは、画質を向上させる処理。
処理Bは、人物の顔の描写をより好ましい画質にする。

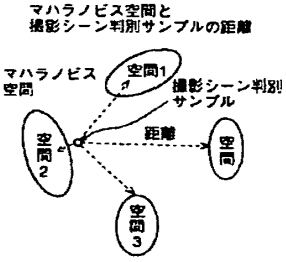
【図３】



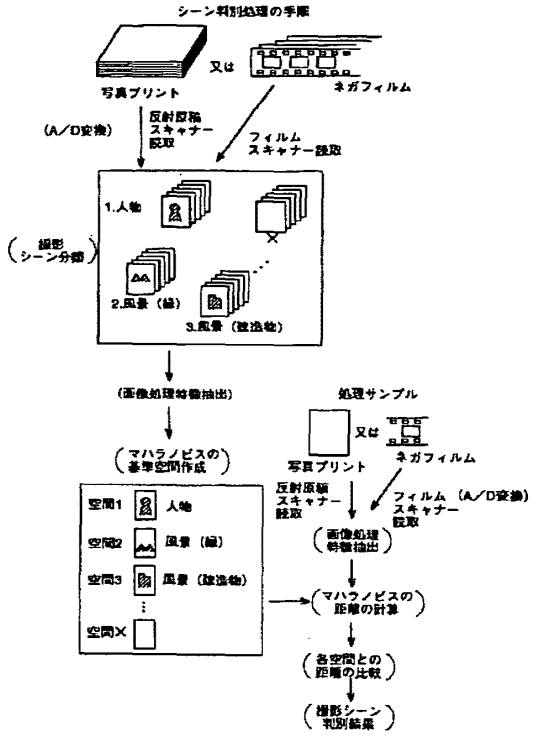
【図６】



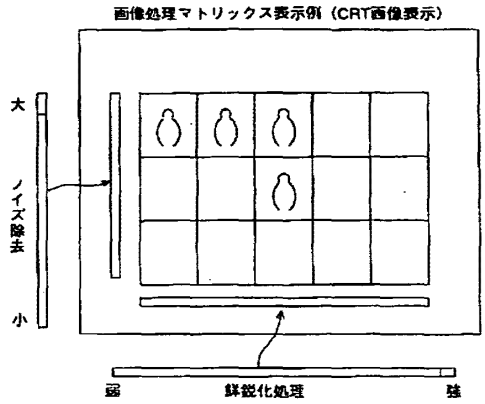
【図７】



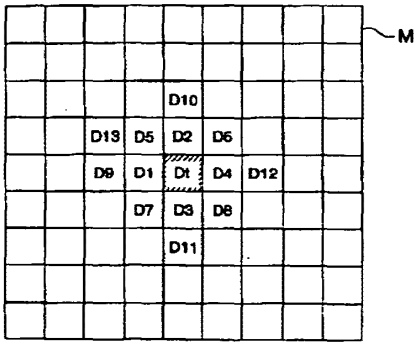
【図４】


シーン判別処理の手順
写真プリント
又は
ネガフィルム
(A/D変換)
反射原稿スキャナー読取
フィルムスキャナー読取
1.人物
(撮影シーン分類)
2.風景（緑）
3.風景（建造物）
(画像処理特徴抽出)
処理サンプル
(マハラノビスの基準空間作成)
空間1 人物
空間2 風景（緑）
空間3 風景（建造物）
空間X
(マハラノビスの距離の計算)
(各空間との距離の比較)
(撮影シーン判別結果)

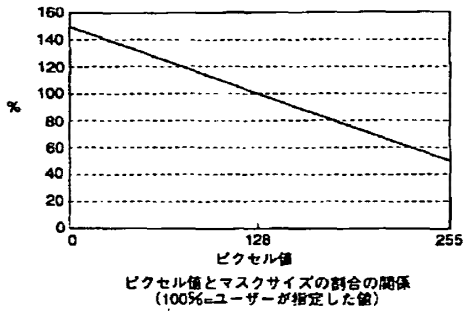
【図８】


画像処理マトリックス表示例（CRT画像表示）
大
ノイズ除去
小
弱
鮮鋭化処理
強

【図９】

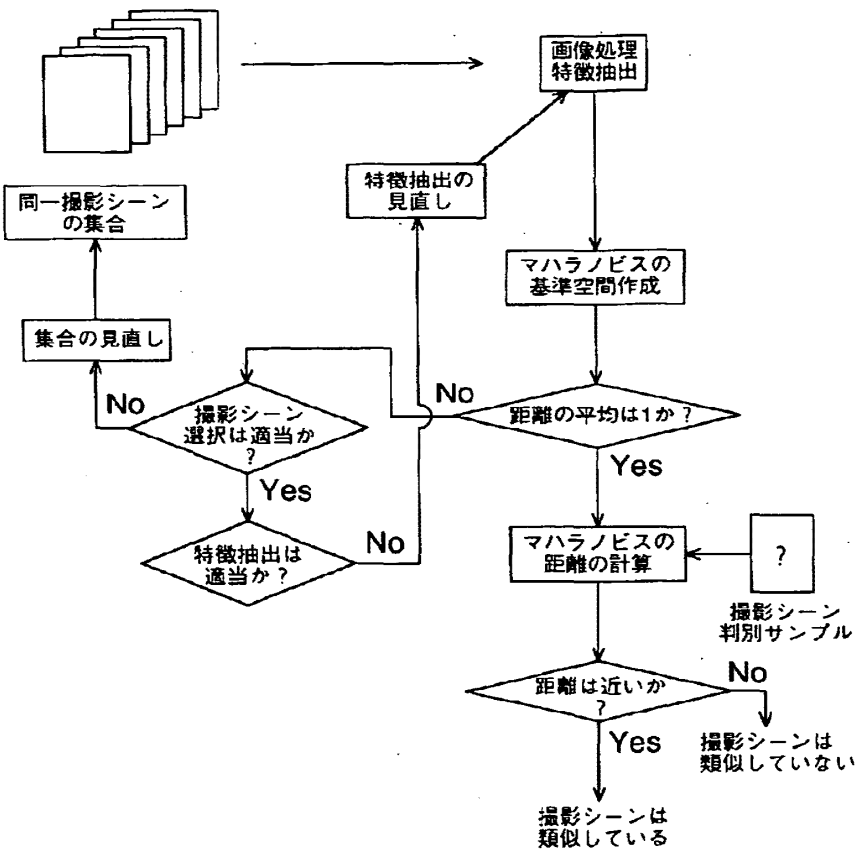

M
D10
D13
D5
D2
D6
D9
D1
Dt
D4
D12
D7
D3
D8
D11

【図１０】

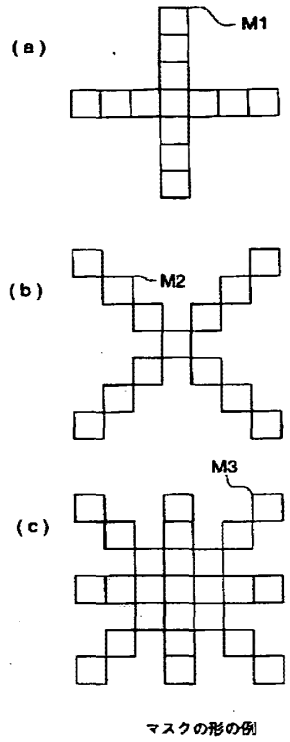

160
140
120
100
80
60
40
20
0
%
0
128
255
ピクセル値
ピクセル値とマスクサイズの割合の関係
(100%=ユーザーが指定した値)

【図５】

マハラノビス基準空間作成処理の手順

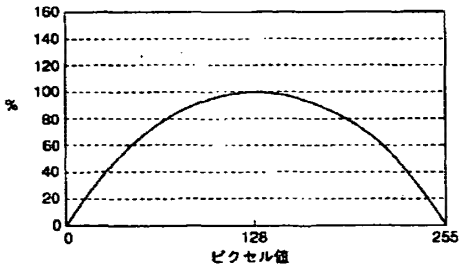


【図１２】



マスクの形の例

【図１１】



ピクセル値と閾値の割合の関係
(100%=ユーザーが指定した値)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	F I		テーマコード（参考）
Ｇ０３Ｃ	7/407	Ｇ０３Ｃ	7/407	５Ｃ０７９
	7/46		7/46	５Ｌ０９６
Ｇ０６Ｔ	5/00	Ｇ０６Ｆ	15/68	３１０Ａ
	5/20			４００Ａ
	7/00		15/70	３１０
Ｈ０４Ｎ	1/60	Ｈ０４Ｎ	1/40	Ｄ
	1/46		1/46	Ｚ

Ｆターム(参考) 2H016 AC00 AC01 BA00 BD00 BE00
BK00
2H023 AA00 AA02 CD06 HA00
2H110 BA11 CB27 CB31 CB33 CB36
CB37 CB38 CB40 CB56 CB73
CE07
5B057 BA02 BA26 CA01 CA08 CA12
CA16 CB01 CB08 CB12 CB16
CC01 CE02 CE03 CE11 CE17
DA08 DB02 DB06 DB09 DC23
DC25 DC33 DC36
5C077 LL19 MP08 NP01 PP03 PP20
PP27 PP28 PP36 PQ19 PQ20
5C079 HB08 JA23 KA09 KA15 LA02
LA06 LA15 LA37 NA01
5L096 AA02 AA06 CA14 EA05 FA15
FA37 FA66 FA69 GA10 GA38
JA03 JA11 MA03

* 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]A picture which actualized a photographic recording element by said development after a development via an image input medium which has two or more pixels, Read as image data and are adapted in a scene discrimination processing means based on similarity by collation with feature extraction data of said image data, and feature extraction data of a specific photographing scene beforehand stored in a memory measure, An image processing method performing Image Processing Division which classifies said image data into at least two sets, and is different to each of said two sets.
[Claim 2]The image processing method according to claim 1 which at least one feature extraction data of said specific photographing scene beforehand stored in a memory measure is created about a person's photographing scene, and is characterized by classifying into a set of a person and a non-person at least as a result of said scene discrimination processing.
[Claim 3]Said specific feature extraction data of a photographing scene beforehand stored in a memory measure, The image processing method according to claim 1 or 2, wherein a field of a rate which a field of each color gamut of at least two or more specific color gamuts occupies to all the fields of said image data, or said at least two specific color gamuts or more is constituted by position information occupied, respectively.
[Claim 4]An image processing method given in any 1 clause of Claims 1-3, wherein said specific feature extraction data of a photographing scene beforehand stored in a memory measure contains an aggregate of 30 or more patterns obtained from two or more photographic recording elements classified into the same scene.
[Claim 5]The image processing method according to claim 3 characterized by using at least one of the gray of a person's flesh color, azure, a leaf green, or a building as said specific color gamut.
[Claim 6]The image processing method according to claim 5 searching for a rate and position information which a field of said person's flesh color, azure, green of a leaf, or gray of a building occupies to all the fields of said image data about the following color gamut in a L*a*b* color system.

A person's flesh color: L*<80, 5<=a*<40, 5 <=b*<40 azure: Green of a*<20 and b*<5 leaf: Gray of an a*<-5 and 5<b* building: 40<=L*<80, -5<a*<5, -5<b*<5[Claim 7]A field of said person's flesh color,

azure, green of a leaf, or gray of a building a rate and position information which are occupied to all the fields of said image data, the image processing method according to claim 5 or 6 which a field obtained by dividing and equalizing all the fields of said image data at least two or more is alike, respectively, and is characterized by what by giving a sign or a number which identifies gray of said person's flesh color, azure, a leaf green, or a building describes.

[Claim 8]An image processing method given in any 1 clause of Claim 1 using Mahalanobis's distance for said scene discrimination processing means to 7.

[Claim 9]An image processing method given in any 1 clause of Claims 1-8 which are that said Image Processing Division adjusts and gives a relation about a sharp nature emphasis processing grade and noise rejection processing according to a result of photography screen area of said photographic recording element, area read as said image data, or said scene discrimination processing.

[Claim 10]In the set A of a person and the set B of a non-person which were obtained by scene discrimination processing of said image data, The image processing method according to claim 9, wherein the set A is adapted to the set B in Image Processing Division to which the amount of sharp nature emphasis processings is reduced not less than 10%, and a noise rejection throughput is reduced not less than 10%.

[Claim 11]In the set A of a person and the set B of a non-person which were obtained as a result of said photographing scene discrimination processing, The image processing method according to claim 10 performing Image Processing Division which adjusts at least one of grain granulation, story tonality, and color reproduction nature to the set A on condition of the following after performing Image Processing Division combining said sharp nature emphasis and noise rejection processing.

Granulation: Add uniformly a noise component equivalent to making density histogram standard deviation of a gray chart of the 8-bit input value 125 or more into five.

Story tonality: Amend form of a tone curve so that an output value over the 8-bit input value 65 may be decreased not less than 5% and an output value over the input value 190 may be made to increase by not less than 5%.

Color-reproduction nature: A beige chromaticity point of an output print goes into the range of a following condition by a L*a*b* color system.

L*<80, 5<=a*<40, 5<=b*<40 [Claim 12]An image formation disposal method given in any 1 clause of Claims 1-11 whose photography screen area of one top of said photographic recording element is below 410 mm^2.

[Claim 13]Photography screen area of said one top a photographic recording element which is more than 410 mm^2 After a development, An image formation disposal method given in any 1 clause of Claims 1-12 reading in digital one below 410 mm^2 of a picture actualized by said development via an image input medium which has two or more pixels.

[Claim 14]An image processing method given in any 1 clause of Claims 9-13, wherein said sharp nature emphasis processing is performed with an unsharp mask.

[Claim 15]The image processing method according to any one of claims 9 to 14, wherein said noise rejection processing is performed with a filter which changes mask sizes, mask shape, and a threshold value based on the noise figure of said photographic recording element.

[Claim 16]The image processing method according to any one of claims 1 to 15, wherein said image input medium is a two-dimensional area image sensor.

[Claim 17]The image processing method according to claim 16 with which a pixel number of said image input medium and a relation of photography screen area of said photographic recording element are characterized by being based on the following formulas.

[Mathematical formula 1]

(式)
$$\frac{\text{出力プリントの面積}\ (\text{mm}^2)}{\text{エリアイメージセンサーの画素数}} < 1.4 \times 10^{-2}$$

[Claim 18]An image processing method given in any 1 clause of Claims 1-17 characterized by the following.

Photograph forming layers which said photographic recording element becomes from a layer containing a developing agent which reacts to a red photosensitive layer, a green photosensitive layer, a blue photosensitive layer and a nonphotosensitivity layer at least one-layer, and a pigment donating coupler, and can form a pigment.

This color picture record element that forms a color image of at least 3 colors by development.

[Claim 19]The image processing method according to claim 18, wherein said development temperature is a heat developing system which are 60 ** - 150 **.

[Claim 20]The image processing method according to claim 18 or 19 using a photographic recording element which contains a discharge or a color removed at the time of said development.

[Claim 21]A means to detect photography screen area of a photographic recording element by which the development was carried out, a reading means which reads at least a part of picture of said photography screen in digital one via an image input medium which has two or more pixels, A scene discrimination processing means to classify into at least two sets based on collation with feature extraction data for every specific photographing scene beforehand stored in a memory measure to digital image information acquired by said reading means, Sharp nature emphasis, sharp nature emphasis and a noise rejection processing means which are subsequently performed combining digital image processing of noise rejection, An adjustment device which adjusts a relation about a sharp nature emphasis processing grade and noise rejection processing according to a result by which scene discrimination was carried out by said photography screen area, area read by said reading means, or said scene discrimination processing means, The granulation, story tonality, and a color reproduction nature processing means which carries out Image Processing Division of at least one of granulation, story tonality, and the color reproduction nature on condition of the following to a scene of a person of acquired digital image information, An image formation processor having a means to output picture information by which Image Processing Division was carried out by said sharp nature and noise rejection processing means, or granulation, story tonality and a color reproduction nature processing means, and a means to automate said all the means.

Granulation: Add uniformly a noise component equivalent to making density histogram standard deviation of a gray chart of the 8-bit input value 125 or more into five.

Story tonality: Amend form of a tone curve so that an output value over the 8-bit input value 65 may be decreased not less than 5% and an output value over the input value 190 may be made to increase by not less than 5%.

Color-reproduction nature: A beige chromaticity point of an output print goes into the range of a

following condition by a L*a*b* color system.
L*<80, 5<=a*<40, 5<=b*<40

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention]This invention relates to the image processing method and image formation processors of a photographic recording element, such as a photographing film.
[0002]In details, more this invention for miniaturization of a camera, a film with a lens, etc., simplification of a photographing system, and speeding up, The reduction of the photography screen area of a photographic recording element (reduction of the area for a frame of a photographing film), Or in reading and image formation distance of the photograph recording information from the photographic recording element on condition of extending and using said some of photography screens with a high magnifying power, After reading picture information in digital one, it is related with improving image quality by Image Processing Division, the image processing method which raises more desirable image quality, and the image processing system for it.
[0003]
[Description of the Prior Art]In the form of the most common color photosensitive material for photography in a photographic film, there are some which record the film information of a draft on the photographed area (864mm^2) of 24 mm long and 36 mm wide called 35-mm size (135 is called) optically, and it is known best.
[0004]As a form of color photosensitive materials for photography other than the above-mentioned 35-mm size film known from the former, The film size of 17 mm long and 30 mm wide (area 510mm^2) called an advance DOFOTO system (APS), 13 mm long and 17 mm wide of 110 films (area 221mm^2). There are 8 mm long and 11 mm (area 88mm^2) wide, a disk film, etc. of MINOKKUSU, A standard is carried out for the purpose of every direction using the photography screen area to which SAIBU was reduced, and making a camera, miniaturization of a film with a lens, simplification of a photographing system, or a photographing application expand from 35-mm size, and all are used. As mentioned above, make photography screen area smaller than a 35-mm size film, or. Expand a part, use, or divide the photography screen area of one top of (a high magnification expansion print and trimming) or a 35-mm size film into two or more tops, record it, and with the common analog printer of an optical projection exposure system, etc. Increase of the influence of the noise accompanying the shape of a film grain and residual silver due to the storage density of information falling, when it outputs to general print size, The influence of the crack, dust, etc. by increase of the influence of the lens performance by film size being small or film focus profile irregularity and magnifying power being high increases, and the problem that the fall of a sharp feeling and not only deterioration of the image quality due to aggravation of a granular feeling but the stable quality and high productive efficiency are unmaintainable etc. arises.
[0005]The most general photography form of the color photosensitive material for photography in a photographic film, A photograph may be taken using the film to which the case where a photography person sets and photos a film to a camera, and the parts which are equivalent to a lens or a camera

body like a disposable camera (or called a disposable camera) were attached, without a photography person touching a film with a hand.

[0006]In the photograph of the general size which may be printed with the analog printer etc. of the general optical projection exposure system from the recorded information photoed using the above and a disposable camera, since it only expands and only reproduces, it is substantially impossible to control the image quality degradation of photograph recording information. The fall of a sharp feeling and aggravation of a granular feeling make image quality deteriorate further in combination with the photographing system which furthermore expands and uses reduction or a part of photography screen area for high magnification.

[0007]In recent years, after changing the recorded information on photosensitive materials developed negatives into electronic image information using equipment, such as a film scanner, and processing Image Processing Division etc. by the spread of personal computers, and the densification of an archive medium, the opportunity to output to the raw material of a silver salt paper or others is increasing, and it is coming. In JP,H10-111548,A, the color picture record element, the image formation method, and equipment which were fitted to reading of such picture information are indicated.

[0008]The method of speeding up processing according using the optical projection exposure system to the **-par from a developed negatives color picture film like before for EP No. 526,931 gazette to a premise, ****, and reading in digital one is indicated. Similarly, a dye image is not formed in JP,H6-266066,A, but the method of reading the information on residual silver or image silver in digital one is indicated to it. In JP,H9-146247,A, the method of being adapted for both digital reading using the negative film scanner used for reading light is indicated [diffused light / the projection exposure to an optical paper, and] in the photosensitive materials which have residual silver developed negatives.

[0009]In JP,H6-028468,A, when reading in digital one the information recorded on the photosensitive materials for photography, the method of using the picture information of an infrared wavelength region is indicated. There is LS2000 by NIKON CORP., etc. as goods which are known as Digital ICE of Applied Science Fiction, and adopted this function as technology using such a system. Although it is the surface-discontinuity amendment technology aiming at removing the factor of image quality degradation called the surface dust, crack, or mold of photosensitive materials and the technology for the same purpose is indicated to JP,7-097402,B and JP,H10-111930,A, use of this invisible image information, The wavelength zone in which the pigment got by Mr. after-development **** also in any does not have absorption, For example, the picture information of an infrared wavelength region is used and the fall of image quality rule factors, such as a sharp feeling of a read image and a granular feeling, by simplifying a developing processing stage or using it, expanding the reduction of photography screen area and a part is not controlled by removing residual silver.

[0010]By digital image processing, it is generally known that image quality, such as a sharp feeling and a granular feeling, will be improvable. Smoothing filters, such as a moving average cost method and a median filter, are known as a Laplacian filter and a means of smoothing as a means of the sharp-ized processing by filtering performed in a space area. Such digital filter processing is indicated to practice Image Processing Division (Nobuyuki Yagi in addition to this work Ohm-Sha) etc. which are studied by a guide to digital image processing (Corona Publishing written by Koichi Sakai), or the C language.

[0011]In the equipment which considers as a fundamental function reading faithfully the information (not only the thing only for a 35-mm film) generally recorded on the film like a film scanner, The aggravation of the granular feeling specifically accompanying reduction of photography screen area which raises the image quality of recording image information on an input stage story, The thing provided with the function of predicting aggravation of the granular feeling accompanying expanding and reading a part of image recording area, or controlling using the information investigated experientially beforehand, or making it improve preferably etc. is not known.
[0012]The sharp-ized processing to a film scanner read image, Correct the Japanese quince of the main photographic subjects according not only the practical use by an expression effect but photograph recording information to the poor focus adjustment at the time of photography, or, Correct that the gap of a focus became is easy to be recognized by expanding a part, the poor focus adjustment at the time of reading in digital one and resolution setting out of reading are set up low, or the Japanese quince by the optical performance of equipment being low from the first is corrected, and it is used in order to acquire more exact information. filtering of as opposed to the taken image of a digital camera on the other hand -- the same -- the pin at the time of photography -- an operator performs sharp-ized processing in order to improve the fall of the sharp nature resulting from the performance of the optical system of a Japanese quince, a camera lens, etc. A spatial filter with easier composition is used for such Image Processing Division performed like data smoothing while an operator observes the target picture.
[0013]In such a spatial filter, it is dependent on setting out of an approach or a processing parameter, With the emphasis of a specific frequency component containing an unnecessary noise, the amount of noise rejection also increases as a result, depending on the case, information losses, such as a frequency domain of a required signal and gradation, are produced, and balance serves as image quality to which bad quality fell. To JP,H09-305757,A, the noise volume discriminating device and noise volume discriminating method of the picture which are generated with sharp-ized processing are indicated. This is using histogram distribution shape as a template and specifying noise volume as a result of the collation processing by a fuzzy reasoning part from correlation of the histogram distribution shape of the response value of a Laplacian filter, and noise volume, It is a technique using pattern matching which adjusts the degree of a sharp-ized throughput.
[0014]That is, it is ideal to change processing for every photographic subject of an object image, or to specify the frequency component of a noise and to filter a frequency domain, to maintain a concentration value histogram which always uses a dynamic range effectively, and to perform un-****** converted density. However, the film scanner (analog-to-digital inverter) is asked for the function for reading information faithfully in the actual condition, or. There are problems, such as dispersion, non-efficiency, etc. of the image quality at the time of excessive digital processing for the scene discrimination function not being given or reducing the image-quality-degradation factor resulting from equipment being performed, or an operator performing improvement processing of image quality.
[0015]Although it may happen similarly in the process which raises the image quality of the read picture also in the photographing system on condition of such a problem reducing photography screen area, or a part being expanded and used for it, Efficient filtering or algorithm which attain reduction of an information loss and maintenance of the balance of an image quality rule factor from a viewpoint

that what is necessary is just to attain "image quality more desirable than "are not known.
[0016]As the method of scene discrimination, using the pattern-matching (template matching) method is known. It is a technique used when human being makes a computer execute by proxy the work which recognizes the external world through a visual system. The standard pattern is beforehand inputted into the memory measure, and the method of using the structural analysis technique and neural network other than a method to whom an unknown input pattern is called the statistical-pattern-recognition method for asking for which is similar is known. An object recognition apparatus using a feature extraction method using the edge extraction processing information on the sample in which a position is un-specific to JP,H10-269365,A, and a method for the same, To JP,H10-255045,A, the method of superposition using two or more kinds of model patterns of the luminosity distribution which makes a pixel a unit is indicated.
In JP,H10-255048,A, the example of the object recognition apparatus which used this technique is indicated.
To JP,H09-305757,A, the noise volume discriminating device and noise volume discriminating method of the picture are indicated. This is the technique of using histogram distribution shape as a template, and being specifying noise volume and adjusting the degree of a sharp-ized throughput as a result of the collation processing by a fuzzy reasoning part, from correlation of the histogram distribution shape of the response value of a Laplacian filter, and noise volume. The method of distinguishing seriography existence is indicated to JP,H08-139836,A.
[0017]JP,H10-075414,A, JP,H10-021394,A, JP,H08-279044,A, JP,H06-205353,A, JP,H06-187410,A, JP,H06-205353,A, JP,H06-187410,A, To JP,H05-268599,A and JP,H05-196858,A, the method of discernment of a person of having used the method of superposition is indicated. In addition, to JP,H09-069411,A, the person existence discriminating method in front of a uniform background is indicated. Generally the discriminating method by pattern matching comprises a feature extraction means, two or more characteristic patterns (template) currently beforehand recorded on the memory of the memory measure, and a means to compare these. Such a method is made by the collation processing which one of the templates simplified as much as possible was mostly in agreement, or added reasoning. In this case, there are few variables by which feature extraction is carried out from a processing-object sample, and premises, like a feature extraction position is almost constant and there is are required. The character reader is indicated to JP,H10-021338,A, JP,H10-021335,A, JP,H10-021334,A, and JP,H10-021324,A. In this pattern-matching technique, it is using the valuation function equivalent to a template, and in collation processing, it does not need to be thoroughly in agreement with the characteristic pattern of a processing-object sample, and ****** according to the grade of matching is performed with the first candidate and the second candidate. Otherwise, the same character recognition method and equipment also as JP,H07-152855,A are indicated. Using the technique of pattern matching for photographing scene distinction of a photographic recording element has many variables by which feature extraction is carried out, and the position and number of feature extraction samples (for example, a person's etc. photographic subject) are also unspecified. Creating a template and a standard function and obtaining the discriminated result depended for narrowing down in high accuracy, [difficult] And the photographing scene discriminating method or equipment which acquire the discriminating information more than the existence of the person in the scene to which the background was fixed as mentioned above from the Reasons of the time which

processing takes being huge and there being are not known.

[0018]In the above-mentioned method of superposition, in order to judge similarity, the method of using Mahalanobis's distance is known. JP,H4-233599,A, JP,H4-346187,A, JP,H5-61977,A, JP,H6-44377,A, JP,H6-288936,A, JP,H7-254068,A, JP,H8-212415,A, JP,H8-319879,A, JP,H9-114982,A, The identifying method which uses Mahalanobis's distance is indicated to JP,H9-161062,A, JP,H9-305768,A, JP,H6-44377,A, JP,H10-124766,A, and JP,H10-260722,A. Although these are the similarity judging methods aiming at the application to the abnormal value detection system of the method of superposition, and improvement in discrimination precision and mitigation (improvement in the speed of discernment) of computational complexity, the discriminating method of the photographing scene of a photographic recording element using Mahalanobis's distance is not known.

[0019]

[Problem to be solved by the invention]In reading and image formation distance of the photosensitive materials for photography which the purpose of this invention expands reduction or a part for photography screen area, and are used, It is providing the new method of simplifying a photographing system by improving image quality, without producing the loss beyond the necessity for recording image information, and unnaturalness, and improving in more desirable image quality in depiction of a person's face further.

[0020]

[Means for solving problem]Even if it uses the photosensitive materials for photography which expand reduction or a part and use photography screen area, it excels in image quality, and a more desirable print is obtained efficiently, and the method of simplifying a photographing system as a result is provided.

[0021]The above-mentioned purpose was attained by the following means.

[0022]The picture which actualized the photographic recording element by said development after the development 1. Via the image input medium which has two or more pixels, Read as image data and are adapted in the scene discrimination processing means based on the similarity by collation with the feature extraction data of said image data, and the feature extraction data of the specific photographing scene beforehand stored in the memory measure, An image processing method performing Image Processing Division which classifies said image data into at least two sets, and is different to each of said two sets.

[0023]2. Image processing method given in the above 1 by which at least one feature extraction data of said specific photographing scene beforehand stored in memory measure is created about person's photographing scene and for which it is characterized by classifying into set of person and non-person at least as a result of said scene discrimination processing.

[0024]3. Said specific feature extraction data of a photographing scene beforehand stored in the memory measure, An image processing method given in the above 1 or 2, wherein the field of the rate which the field of each color gamut of at least two or more specific color gamuts occupies to all the fields of said image data, or said at least two specific color gamuts or more is constituted by the position information occupied, respectively.

[0025]4. Image processing method of any one description of the above 1-3, wherein said specific feature extraction data of photographing scene beforehand stored in memory measure contains

aggregate of 30 or more patterns obtained from two or more photographic recording elements classified into the same scene.

[0026]5. Image processing method given in the above 3 characterized by using at least one of the gray of person's flesh color, azure, leaf green, or building as said specific color gamut.

[0027]6. Image processing method given in the above 5 for which field of said person's flesh color, azure, green of leaf, or gray of building is characterized by searching for rate and position information which are occupied to all the fields of said image data about following color gamut in L*a*b* color system.

[0028]

A person's flesh color: L*<80, 5<=a*<40, 5 <=b*<40 azure: Green of a*<20 and b*<5 leaf: Gray of an a*<-5 and 5<b* building: The 40<=L*<80, -5<a*<5, and -5<b*<57. aforementioned person's flesh color, The field of azure, the green of a leaf, or the gray of a building the rate and position information which are occupied to all the fields of said image data, an image processing method given in the above 5 or 6 which the field obtained by dividing and equalizing all the fields of said image data at least two or more is alike, respectively, and is characterized by what by giving the sign or number which identifies the gray of said person's flesh color, azure, a leaf green, or a building describes.

[0029]8. Image processing method given in any 1 clause of the above 1-7 using Mahalanobis's distance for said scene discrimination processing means.

[0030]9. Image processing method given in any 1 clause of the above 1-8 which is that said Image Processing Division adjusts and gives relation about sharp nature emphasis processing grade and noise rejection processing according to result of photography screen area of said photographic recording element, area read as said image data, or said scene discrimination processing.

[0031]10. In the set A of a person and the set B of a non-person which were obtained by scene discrimination processing of said image data, An image processing method given in the above 9, wherein the set A is adapted to the set B in Image Processing Division to which the amount of sharp nature emphasis processings is reduced not less than 10%, and a noise rejection throughput is reduced not less than 10%.

[0032]11. In the set A of a person and the set B of a non-person which were obtained as a result of said photographing scene discrimination processing, An image processing method given in the above 10 performing Image Processing Division which adjusts at least one of grain granulation, story tonality, and color reproduction nature to the set A on condition of the following after performing Image Processing Division combining said sharp nature emphasis and noise rejection processing.

[0033]Granulation: Add uniformly the noise component equivalent to making density histogram standard deviation of the gray chart of the 8-bit input value 125 or more into five.

[0034]Story tonality: Amend the form of a tone curve so that the output value over the 8-bit input value 65 may be decreased not less than 5% and the output value over the input value 190 may be made to increase by not less than 5%.

[0035]Color-reproduction nature: The beige chromaticity point of an output print goes into the range of a following condition by a L*a*b* color system.

[0036]

An image formation disposal method given in any 1 clause of the above 1-11 whose photography screen area of one top of L*<80, 5<=a*<40, and the 5 <=b*<4012. aforementioned photographic

recording element is below 410 mm^2.

[0037]The photography screen area of said one top the photographic recording element which is more than 410 mm^2 13. After a development, An image formation disposal method given in any 1 clause of the above 1-12 reading in digital one below 410 mm^2 of the picture actualized by said development via the image input medium which has two or more pixels.

[0038]14. An image processing method given in any 1 clause of the above 9-13, wherein said sharp nature emphasis processing is performed with an unsharp mask.

[0039]15. An image processing method given in either of the above 9-14, wherein said noise rejection processing is performed with the filter which changes mask sizes, mask shape, and a threshold value based on the noise figure of said photographic recording element.

[0040]16. An image processing method given in either of the above 1-15, wherein said image input medium is a two-dimensional area image sensor.

[0041]17. An image processing method given in the above 16 for which a pixel number of said image input medium and a relation of photography screen area of said photographic recording element are characterized by being based on the following formulas.

[0042]

[Mathematical formula 2]

(式)

$$\frac{\text{出力プリントの面積}\ (mm^2)}{\text{エリアイメージセンサーの画素数}} < 1.4 \times 10^{-2}$$

[0043]Said photographic recording element 18. A red photosensitive layer of at least one layer, a green photosensitive layer, Photograph forming layers which consist of a layer containing a developing agent which reacts to a blue photosensitive layer, a nonphotosensitivity layer, and a pigment donating coupler, and can form a pigment are contained, An image processing method given in any 1 clause of the above 1-17 being these color picture record elements that form a color image of at least 3 colors by development.

[0044]19. An image processing method given in the above 18, wherein said development temperature is a heat developing system which are 60 ** - 150 **.

[0045]20. An image processing method given in the above 18 or 19 using a photographic recording element which contains a discharge or a color removed at the time of said development.

[0046]21. A means to detect the photography screen area of the photographic recording element by which the development was carried out, As opposed to the digital image information acquired by the reading means which reads at least a part of picture of said photography screen in digital one via the image input medium which has two or more pixels, and said reading means, A scene discrimination processing means to classify into at least two sets based on collation with the feature extraction data for every specific photographing scene beforehand stored in the memory measure, Sharp nature emphasis, the sharp nature emphasis and the noise rejection processing means which are subsequently performed combining digital image processing of noise rejection, The adjustment device which adjusts the relation about a sharp nature emphasis processing grade and noise rejection processing according to the result by which scene discrimination was carried out by said photography screen area, the area read by said reading means, or said scene discrimination processing means, The granulation, the story tonality, and the color reproduction nature processing means which carries out

Image Processing Division of at least one of granulation, story tonality, and the color reproduction nature on condition of the following to the scene of the person of the acquired digital image information, An image formation processor having a means to output the picture information by which Image Processing Division was carried out by said sharp nature and noise rejection processing means, or granulation, story tonality and a color reproduction nature processing means, and a means to automate said all the means.

[0047]Granulation: Add uniformly the noise component equivalent to making density histogram standard deviation of the gray chart of the 8-bit input value 125 or more into five.

[0048]Story tonality: Amend the form of a tone curve so that the output value over the 8-bit input value 65 may be decreased not less than 5% and the output value over the input value 190 may be made to increase by not less than 5%.

[0049]Color-reproduction nature: The beige chromaticity point of an output print goes into the range of a following condition by a L*a*b* color system.

[0050]

L*<80, 5<=a*<40, 5<=b*<40 [Detailed Description of the Invention]

[0051]a photographic recording element (the following and "photosensitive materials" -- or a "film" is only called) -- monochrome, a negative in color, and a positive -- any may be sufficient. That for which a camera uses a film with a small photography screen area (it is also hereafter called a format) of one top generally marketed, For example, use a disposable camera with 110 cameras, a MINOKKUSU camera, 8 top seriography function, or a stereograph photographing function, or, Or it may create with the form of a disposable camera with the original format on condition of a digital input, and a seriography function and a stereoradiography function may be given to this. The form of a film may be the design which can be processed only by not being not the present long system but a disk type like a disk film, not taking out a film from a camera at the time of development, but setting to a developing machine as it is.

[0052]In this invention, although the method in particular of reading picture information via the image input medium which has two or more pixels is not limited, what is called a scanner can be used for it, for example. Qscan by Konica Corp. is known as commercial 35-mm film SUKYANA. Although what comprises the one-dimensional line sensor and scanner which allotted CCD to one row is common as for the image sensor (semiconductor image sensor) used with these pieces of equipment, it is preferred to use a CCD area sensor in this invention.

[0053]When reading the picture information of photosensitive materials using a film scanner, a complete exposure or the method of carrying out slit scanning and measuring the light volume of the reflected light or the transmitted light is preferred in the light of the wavelength zone which can perform absorption of each at least three pigments. In this case, since the direction which used the diffused light can remove [rather than] information, including the mat agent of a film, a crack, etc., using a parallel beam, it is preferred. In order to perform more efficiently fractionation of red and green and blue (R-G-B) visible color image information in this invention, it is desirable to provide the rotor plate which attached the filter between an image sensor and photosensitive materials, and to read into it by rotating this rotor plate.

[0054]In this invention, a heat developing system is preferred to the development of exposed photosensitive materials.

[0055]The mimetic diagram showing one form of the picture information reading part of the image processing system of this invention and an image processing portion is shown in drawing 1. Among a figure, an image processing portion and 3 show a memory, 4 shows a user final controlling element, and, as for a picture information read station and 2, one shows the display for user's operation 5.
[0056]Processing which combines each picture of a different color information acquired using an above-mentioned development and created reader is performed. From the picture information furthermore compounded, photographing scene discrimination processing and processing which raises image quality are performed. If commercial software, for example, the Photoshop by Adobe, is used for Image Processing Division, it is possible it not only to be able to to carry out easily, but to automate a series of operations.
[0057]The flow of Image Processing Division of this invention is shown in drawing 2, and the explanation graph of gray level correction is shown in drawing 3. The dotted line of drawing 3 shows the input/output relation before processing.
A solid line is the example which showed the input/output relation which performed gray-level-correction processing of this invention.

[0058]The scene discrimination processing in this invention does not come to accept whether a person is only included in a photographing scene, but is further characterized by the position, a size, and the high discrimination precision by configuration information.
[0059]A flow until it obtains a photographing scene discriminated result from the Mahalanobis space creation to drawing 4 is shown.
[0060]The step for creating the Mahalanobis space is shown in drawing 5. The procedure shown in drawing 5 creates reference space using the photographing scene classified into the same scene, and is an example in the case of distinguishing similarity by calculating the distance of Mahalanobis of a sample who wants to carry out scene discrimination.
[0061]The key map of the feature extraction by Image Processing Division is shown in drawing 6.
[0062]The relation of the Mahalanobis distance of the Mahalanobis reference space and a scene discrimination sample is shown in drawing 7.
[0063]In this invention, in order to define the Mahalanobis space, it chooses, or combines and uses from three kinds of methods as follows.
[0064]1) A way the number of pixels (pixel number) of the field (area) over which the color which defined the specific color gamut is distributed uses the information on the rate of occupying to a total pixel number.
[0065]2) How to use the information identified by the existence of the color which divided and equalized the screen to two or more fields (area), and defined the color of each field by the above 1.
[0066]3) How to use the information on the concentration value histogram which divides and equalizes a screen to two or more fields (area), and is obtained using the concentration value of each field two or more.
[0067]The above 1 is possible by using a means to choose the distribution area of a specific color gamut, and a means to ask for the number of pixels. In the above 2, it becomes possible by using a means to divide a screen into the area of a uniform size, an equalization means to equalize based on the original information as a color of each area, and to give one, and a means to choose the

distribution area of the specific color gamut used by 1. In the above 3, a means to obtain the form of a concentration value histogram other than the means of 2 is required.

[0068]For example, the length and the side of a photography screen are divided into ten, respectively, and the area of the small area of 100 pieces is obtained. And it shifts under one step and this 100 area is again numbered in order of the right, when arriving at the right and a right end from the upper left of a screen. And it distinguishes whether the color gamut shown in these each [that carried out numbering] small area area below is contained, and the number to identify is given. A screen separation may be performed by dropping the resolution of image data, and other means may be used for it. As for the color of each small area area, at this time, it is desirable to be replaced by uniform concentration with the average value of the original information or the value based on areas. It not only can carry out easily, but the specific area extraction of a color gamut can automate a series of operations, if the selection range extract function in color-gamut specification of the Photoshop by Adobe is used, for example. Of course, a means is not limited to this.

[0069]

	識別番号
人物の肌色	1
空色	2
葉の緑色	3
建造物のグレー	4
:	:
:	:

This is created about the photographing scene of the person of composition who wants to identify. As for the photographing scene to be used, for securing scene discrimination accuracy further, 100 or more sheets are desirable 30 or more sheets. For example, if a common person's photographing scenes are collected and data is created with a described method, the position of the face in an average person photography scene, a size, and the Mahalanobis space about form should be able to create. This demonstrates an effect to protect being judged as a person from the rate of an occupation area and form of a distribution area, even if the color which was alike beige is included in the discernment scene. For every size of a person's face, the Mahalanobis space can be defined, the size of a photographic subject can be presumed by finding the distance of Mahalanobis of a comparison sample, and the adaptation of gradual Image Processing Division doubled with changing gradually to the scene of a person's face is attained from a landscape scene. Not only about the Mahalanobis space of a person's scene but about scenery, the reference space based on the feature of each scene may be created, and the effect of this invention may be acquired in the same procedure. A series of work may be registered so that the work of these series can be done automatically, or creation and attachment of may be done by making a program into plug-in software, or you may also incorporate beforehand as a function of the software of a scanner.

[0070]Image Processing Division is performed from sharp-ized processing, and it performs data smoothing continuously.

[0071]In order to calculate the ** value of the combination of sharp-ized processing and data smoothing which is subsequently adapted which is the feature of this invention, it is desirable to perform matrix table Shimesu by a parameter change, etc. as preliminary experiment. By making a

program into plug-in software, creation and attachment of may be done or it may incorporate beforehand as a function of the software of a scanner so that still such matrix table Shimesu may be performed automatically. The display example of matrix processing is shown in drawing 8.

[0072]For example, sharp-ized processing uses an unsharp mask. At this time, it is required to adjust a parameter so that the noise of high frequency may not be emphasized too much simultaneously, and to stop the amount of adaptation. However, it is next data smoothing to also make a certain amount of noise (random noise) emphasize simultaneously, and it demonstrates an effect to prevent losing information more than needed. Data smoothing will be performed if sharp-ized processing is completed. In this invention, an effect is demonstrated more by using the smoothing filter which changes the characteristic based on the noise of a film. In this invention, the smoothing filter to which the characteristic is changed based on a noise is used. For example, there is a noise rejection function of Photoshop plug-in software (made by Konica [Corp.] Corp.) as a filter which changes the size and threshold value of a mask according to the characteristic of a noise.

[0073]An example of the mask M used for drawing 9 in Image Processing Division of this invention is shown.

[0074]The relation between the pixel value of a noticed picture element and the size of the mask M is shown in drawing 10.

[0075]The relation between the pixel value of a noticed picture element and a threshold value is shown in drawing 11.

[0076]The mask M1 into which form was changed, M2, and M3 are shown in drawing 12.

[0077]The size (the range of a pixel) of the mask M shown in drawing 9 changes linearly based on the parameter which the user inputted by the user final controlling element (drawing 1), and the pixel value of the noticed picture element mentioned later.

[0078]Drawing 10 is a figure showing the relation between the pixel value of a noticed picture element, and the size of the mask M. When a user inputs the parameter 11 from a figure, for example and the pixel value of a noticed picture element is 255 (maximum), The mask M serves as size of 7 pixels x 7 pixels, and when the pixel value of a noticed picture element is 128 (middle), the mask M serves as 11 pixel x11 pixel size, and when the pixel value of a noticed picture element is 0 (minimum), the mask M serves as size of 15 pixels x 15 pixels.

[0079]The noticed picture element Dt used as a processing object is provided in the center of the mask M, and the difference of the pixel value of the noticed picture element Dt and the pixel value of pixels (peripheral pixel) Dn (n= 1 ....) other than the noticed picture element Dt is searched for. Next, this difference and threshold value are compared.

[0080]Here, the secondary threshold value changes rounded based on the parameter which the user inputted in the user's operation part 4 (drawing 1), and the pixel value of the noticed picture element Dt. Drawing 11 is a figure showing the relation between the pixel value of a noticed picture element, and a threshold value. A threshold value is set to 2, when according to this relation a user inputs the parameter 32, for example and the pixel value of a noticed picture element is 0 (minimum) or 255 (maximum).

[0081]CPU2 (drawing 1) compares the difference of the pixel value of the noticed picture element Dt and the peripheral pixel Dn with the threshold value determined based on the relation of drawing 11. By this comparison, the case of either (1) shown below thru/or (3) arises. it is shown in drawing 9 --

as -- expedient -- the peripheral pixel in the mask M -- D1 from the circumference of the noticed picture element Dt, and D2 ... as -- it shall name and comparison shall be performed from the peripheral pixel D1

[0082](1) The difference > threshold value of the pixel value in the peripheral pixel D1 which adjoins the noticed picture element Dt, or when cutting, the pixel value of the noticed picture element Dt ends the processing to this noticed picture element by maintaining an original value (input value). That is, if the difference of the pixel value of the noticed picture element Dt and the peripheral pixel D1 is larger than a threshold value, as what may be equivalent to the edge part of a picture, for example, the circumference of the noticed picture element Dt will not smooth, but will maintain an original image.

[0083](2) In the pixel D1 which adjoins the left of the difference > threshold value noticed picture element Dt of the pixel in some peripheral pixels Dn, if the difference of the pixel value is below a threshold value, the difference of the pixel value of the pixel D2 which adjoins the information on the noticed picture element Dt will be compared with a threshold value.

[0084]Here, if it is a difference > threshold value of the pixel value of the pixel D2, the processing about this noticed picture element will be ended by replacing the pixel value of the pixel D1 to the pixel value of the noticed picture element Dt. On the other hand, if it is a difference <= threshold value of the pixel value of the pixel D2, processing will be continued so that the difference of the pixel value of the pixel D3 which adjoins under the noticed picture element Dt may be compared with a threshold value.

[0085]Here, if it is a difference > threshold value of the pixel value of the pixel D3, the processing about this noticed picture element will be ended by replacing the average of the pixel value of the pixel D1 and the pixel D2 to the pixel value of the noticed picture element Dt. On the other hand, if it is a difference <= threshold value of the pixel value of the pixel D3, processing will be continued as the same thing is repeated.

[0086](3) In processing of the difference < threshold value (2) of the pixel value in all the peripheral pixel Dn, when the difference of the pixel value in connection with all the pixel is smaller than a threshold value in the mask M, correspond. In this case, the average value of all the pixels is replaced to the pixel value of the noticed picture element Dt. That is, since it can be considered that the circumference of the noticed picture element Dt is a uniform color, it performs the above-mentioned processing and smooths a color.

[0087]In the case of adaptation, it is desirable to adjust a parameter to the amount of adaptation which processes to the frequency component of a noise as much as possible, and does not remove to a signal, but leaves a noise for a while. The experiment which defines above more desirable image quality showed that the fall of a certain amount of sharp feeling and a certain amount of granular feeling were required for depiction of the textures the whole scene's, especially a person's skin. Then, according to the discriminated result of whether the scene which is the Image Processing Division object includes a person, the amount of sharp-ized processing adaptation and the amount of noise rejection adaptation are adjusted. In a scene including a person, it is desirable to set up the amount of sharp-ized processing adaptation and the amount of noise rejection adaptation lowness. The characteristic of photosensitive materials, and the film format size and the ** value of setting out of the sharp-ized processing for every kind of scene and data smoothing to be used are calculated

experientially, A series of work may be registered so that it can carry out automatically, or creation and attachment of may be done by making a program into plug-in software, or it may incorporate beforehand as a function of the software of a scanner.

[0088]Next, processing for raising a person photography scene in more desirable image quality is performed.

[0089]Granulation: Add uniformly the noise component equivalent to making density histogram standard deviation of the gray chart of the 8-bit input value 125 or less [3 or more] into seven.

[0090]Story tonality: Amend the form of a tone curve so that the output value over the 8-bit input value 65 may be decreased not less than 5% and the output value over the input value 190 may be made to increase by not less than 5%.

[0091]Color-reproduction nature: The beige chromaticity point of an output print goes into the range of a following condition by a L*a*b* color system.

[0092]

L*<80, 5<=a*<40, and 5 <=b*<40 result is registered for every kind of film, or format, and by making a program into plug-in software, creation and attachment of may be done or it may incorporate beforehand as a function of the software of a scanner so that it may carry out automatically after reading with a scanner.

[0093]Thus, the obtained image data can be seen using various image display devices. As an image display device, arbitrary equipment, such as a color or monochrome CRT, a liquid crystal display, a plasma emission display, and an EL display, is used.

[0094]It is premised on outputting the picture signal read by doing in this way, and forming a picture on another recording material in this invention. As for the material to output, various hard copy equipment besides a silver halide photosensitive material is used. For example, various systems, such as an ink jet system, a sublimated type hot printing system, a sublimated type hot printing system, an electrophotographying system, the Cycolor system, a thermostat autochrome system, the method of exposing to a silver halide color **-par, and a silver halide heat developing system, are used. For example, goods, such as Konica Corp. make CRT printer DP-8180, digital mini-laboratory QD-21, Fuji Photo Film frontier 350 system, are known. Although the effect of this invention is fully demonstrated by any method, as a material to output, a silver halide photosensitive material is desirable.

[0095]About a silver halide photosensitive material which can be preferably used for this invention, and a processing method for the same, it is a column of the Tokuganhei11-7747 Description. [0077]- It is indicated to [0256].

[0096]

[Working example]Although an embodiment is given and this invention is explained in detail hereafter, the mode of this invention is not limited to this.

[0097](Embodiment 1)

The multilayer color photosensitive material which changes from each layer of the following presentation on the triacetic acid cellulose film base material which performed the <creation of photosensitive materials> under coat was produced, and it was considered as the sample 101.

[0098]Unless the amount of additive agent used has a notice especially, the number of grams of per photosensitive-materials $1m^2$ shows, and a silver conversion value shows a silver halide emulsion and colloidal silver. Particle diameter shows cube conversion side length. The number of mols per 1 mol of

silver halides contained in the same layer showed sensitizing dye.

[0099]

The 1st layer: An antihalation layer Black-colloidal-silver . 0.15 ultraviolet ray absorbent (UV-1) 0.30. High boiling point solvent (Oil-1) 0.16 gelatin . 1.64 2nd layer: -- an intermediate layer gelatin 0.80 3rd layer: -- a low sensitivity red sensitive layer an iodine-silver-bromide emulsion (mean particle diameter of 0.20 micrometer) -- a 0.44 iodine-silver-bromide emulsion (mean particle diameter of 0.40 micrometer) -- 0.11 -- sensitizing dye (SD-1) $2.6x10^{-5}$ sensitizing dye (SD-2). $2.6x10^{-5}$ sensitizing dye (SD-3). $3.1x10^{-4}$ sensitizing dye (SD-4). $2.3x10^{-5}$ sensitizing dye (SD-5). A $2.8x10^{-4}$ cyan coupler (C-1). 0.35 A colored cyan coupler (CC-1). 0.065 . a compound (GA-1) $2.0x10^{-3}$ high boiling point solvent (Oil-1) -- 0.33 -- gelatin 0.73 4th layer: -- an inside sensitivity red sensitive layer an iodine-silver-bromide emulsion (mean particle diameter of 0.40 micrometer) -- 0.39 -- sensitizing dye (SD-1) $1.3x10^{-4}$ sensitizing dye (SD-2). colored cyan-coupler (CC-1) 0. $1.3x10^{-4}$ sensitizing dye (SD-3) 2.5 -- a $x10^{-4}$ sensitizing dye (SD-4) $1.8x10^{-5}$ cyan coupler (C-1) -- 0.24. 040 DIR compound (D-1) 0.025. a compound (GA-1) $1.0x10^{-3}$ high boiling point solvent (Oil-1) -- 0.30 -- gelatin 0.59 5th layer: -- a high sensitivity red sensitive layer an iodine-silver-bromide emulsion (mean particle diameter of 0.55 micrometer) -- 0.91 -- sensitizing dye (SD-1) $8.5x10^{-5}$ sensitizing dye (SD-2). $9.1x10^{-5}$ sensitizing dye (SD-3). $1.7x10^{-4}$ sensitizing dye (SD-4). A $2.3x10^{-5}$ cyan coupler (C-2). 0.10 A colored cyan coupler (CC-1). 0.014 a DIR compound (D-1) -- 7.5 -- a $x10^{-3}$ compound (GA-1) $1.4x10^{-3}$ high boiling point solvent (Oil-1) -- 0.12 -- gelatin 0.53 6th layer: -- an intermediate layer low-sensitivity green sensibility layer gelatin 1.14 7th layer:. iodine-silver-bromide emulsion (mean particle diameter of 0.40 micrometer) 0.32. iodine-silver-bromide emulsion (mean particle diameter of 0.30 micrometer) 0.74. sensitizing dye (SD-6) $5.5x10^{-4}$ sensitizing dye (SD-1) -- 5.2 -- a $x10^{-5}$ sensitizing dye (SD-11) $4.8x10^{-5}$ magenta coupler (M-1) -- 0.15 magenta coupler (M-2) -- 0.37 -- colored magenta coupler (CM-1) 0. . 20 DIR compound (D-2) 0.020. a compound (GA-1) $4.0x10^{-3}$ high boiling point solvent (Oil-2) -- 0.65 -- gelatin 1.65 8th layer: -- a high sensitivity green sensibility layer Iodine-silver-bromide emulsion (mean particle diameter of 0.62 micrometer) 0.79 sensitizing-dye (SD-7) $1.4x10^{-4}$ sensitizing dye (SD-8). $1.5x10^{-4}$ sensitizing dye (SD-9) 1.4 -- a $x10^{-4}$ sensitizing dye (SD-11) $7.1x10^{-5}$ magenta coupler (M-2) -- 0.065 magenta coupler (M-3) -- 0.025 -- a colored magenta coupler (CM-2). 0.025 a DIR compound (D-3) -- 7.0 -- a $x10^{-4}$ compound (GA-1) $1.8x10^{-3}$ high boiling point solvent (Oil-2) -- 0.15 -- gelatin 0.46 9th layer: -- a yellow filter layer Yellow colloidal silver 0.10. a compound (SC-1) -- 0.14 -- a compound (FS-1). 0.20 High boiling point solvent (Oil-2) 0.18 gelatin . 1.20 10th layer: -- a low sensitivity blue-sensitive layer iodine-silver-bromide emulsion (mean particle diameter of 0.40 micrometer) -- a 0.17 iodine-silver-bromide emulsion (mean particle diameter of 0.30 micrometer) -- 0.20 -- sensitizing dye (SD-10) $5.4x10^{-4}$ sensitizing dye (SD-11.) A $2.0x10^{-4}$ yellow coupler (Y-1). 0.62 yellow coupler (Y-2) 0.31. a compound (GA-1) $4.5x10^{-3}$ high boiling point solvent (Oil-2) -- 0.20 -- gelatin 1.27 11th layer: -- a high sensitivity blue-sensitive layer an iodine-silver-bromide emulsion (mean particle diameter of 0.65 micrometer) -- 0.66 -- yellow coupler (Y-1) 0.10. a compound (GA-1) $2.0x10^{-3}$ high boiling point solvent (Oil-2) -- 0.04 -- gelatin 0.57 12th layer: -- the 1st protective layer An iodine-silver-bromide emulsion (mean-particle-diameter [of 0.04 micrometer], and silver-iodide-content % of 4.0 mol) 0.30 ultraviolet ray absorbent (UV-2) 0.030. ultraviolet ray absorbent (UV-3) 0.015 ultraviolet ray absorbent (UV-4) -- 0.015 ultraviolet ray absorbent (UV-5) -- 0.015 ultraviolet ray absorbent (UV-6)

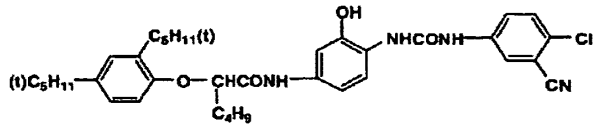
-- 0.10 compound (FS-1) -- 0.25 -- a high boiling point solvent (Oil-1). 0.07 a high boiling point solvent (Oil-3) -- 0.07 -- gelatin 1.04 13th layer: -- 2nd protective layer alkali solubility mat agent (mean particle diameter of 2 micrometers) 0.15 mat agent (polymethylmethacrylate.) mean-particle-diameter 3micrometer0.04 sliding agent (WAX-1) -- 0.04 gelatin 0.55 -- in addition, Spreading auxiliary agent SU-1, distributed auxiliary agent SU-2, a viscosity controlling agent, the hardening agent H-1, H-2, color A.I. Artificial Intelligence-1, A.I. Artificial Intelligence-2, stabilizer ST-1, fogging inhibitor AF-1, and antiseptic DI-1 other than the above-mentioned constituent were added suitably.

[0100]The structure of the compound used for creation of the above-mentioned sample is shown below.

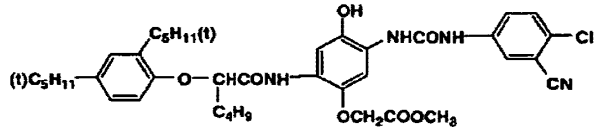
[0101]Oil-1 : JI. (2-ethylhexyl) Phthalate Oil-2 :. Tricresyl phosphate Oil-3 :. Dibutyl phthalate GA-1 :. Dodecyl-gallate SC-1 :. 2-methyl-5-octadecylhydroquinone FS-1:1-. 2,4-dichloro-6-hydroxy-s-triazine sodium H-2: (3-sulfophenyl)-3-methyl-5-imino-2-pyrazoline SU-1:sulfo[dioctyl] succinate - sodium salt SU-2:tri-i-propyl sodium naphthalenesulfonate H-1:. Bis(vinylsulfonyl methyl)ether ST-1:4-hydroxy- 6 - Methyl-1,3,3 a,7-TETORAZA indene AF-1:1-phenyl-5-mercaptotetrazole [0102]

[Chemical formula 1]

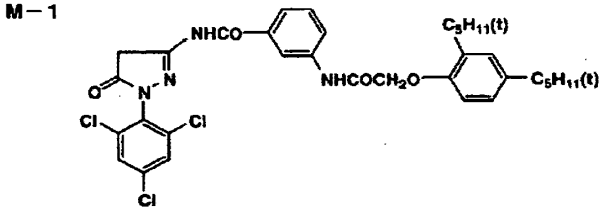
C-1



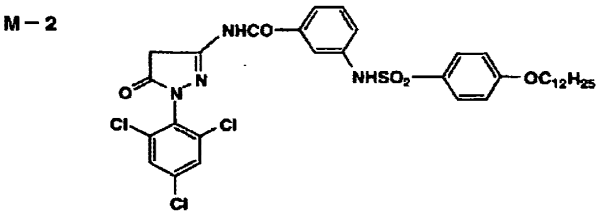
C-2



M-1



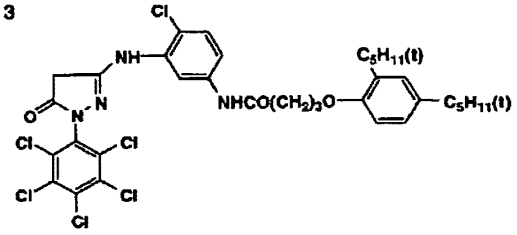
M-2



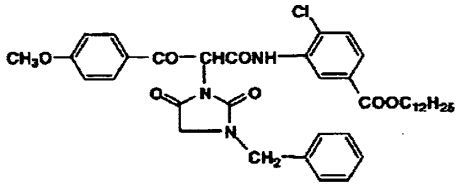
[0103]

[Chemical formula 2]

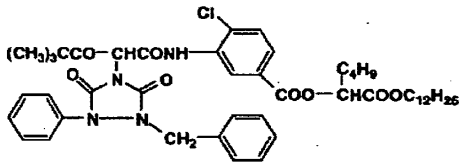
M－3



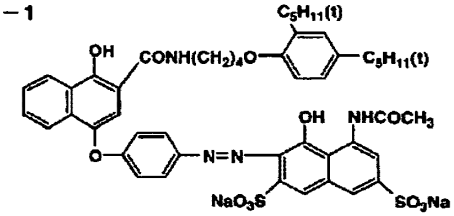
Y－1



Y－2



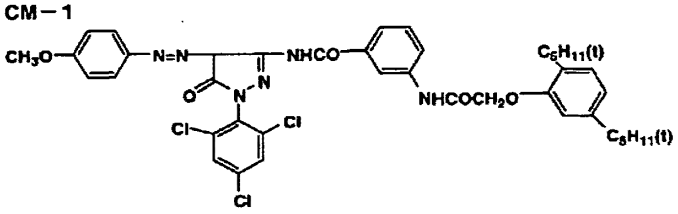
CC－1



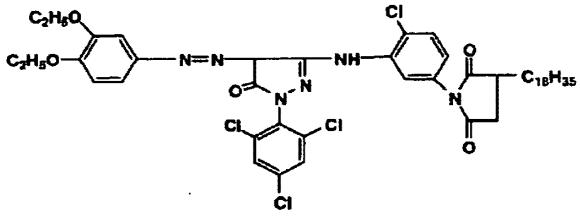
[0104]

[Chemical formula 3]

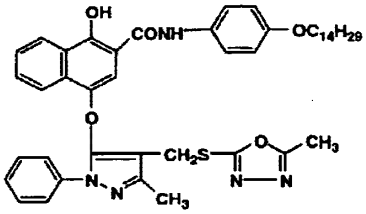
CM－1



CM－2



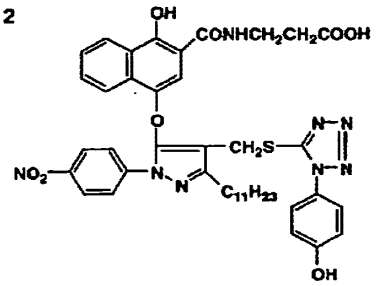
D－1



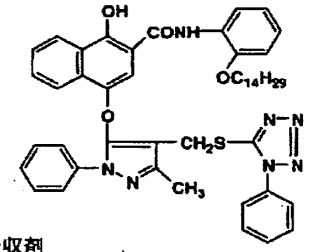
[0105]

[Chemical formula 4]

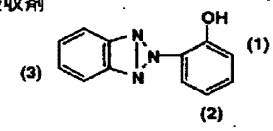
D－2

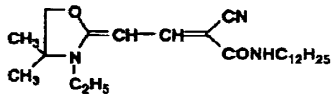


D－3



紫外線吸収剤

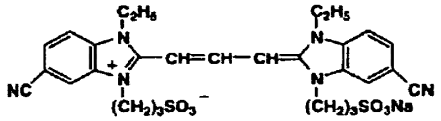


	(1)	(2)	(3)
UV－1	$-C_{12}H_{25}$	$-CH_3$	—H
UV－2	—H	$-(t)C_4H_9$	—H
UV－3	$-(t)C_4H_9$	$-(t)C_4H_9$	—H
UV－4	$-(t)C_4H_9$	$-CH_3$	—Cl
UV－5	$-(t)C_4H_9$	$-(t)C_4H_9$	—Cl
UV－6			

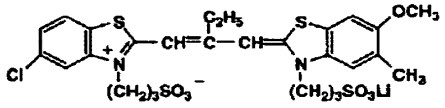
[0106]

[Chemical formula 5]

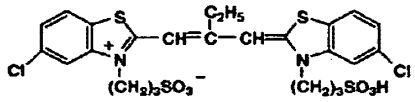
SD－1



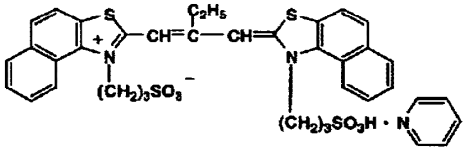
SD－2



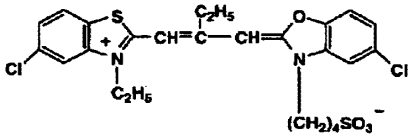
SD－3



SD－4



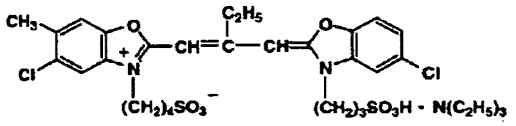
SD－5



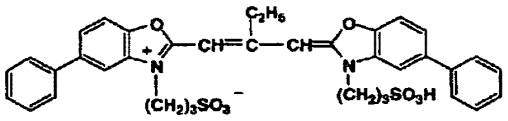
[0107]

[Chemical formula 6]

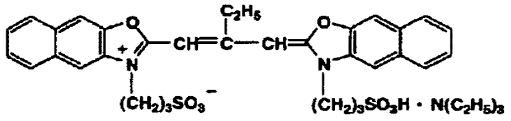
SD－6



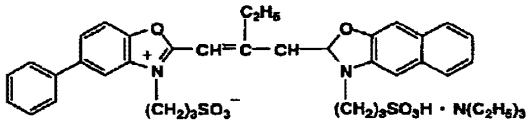
SD－7



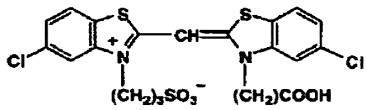
SD－8



SD－9



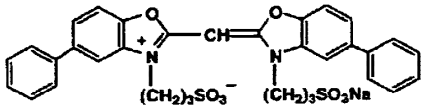
SD－10



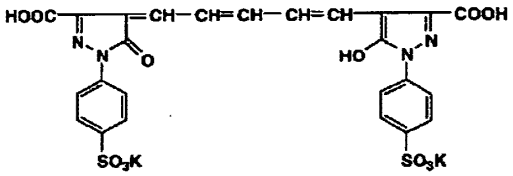
[0108]

[Chemical formula 7]

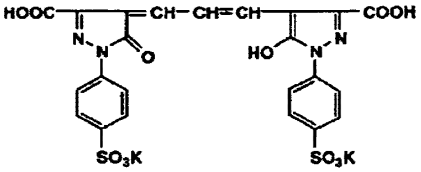
SD－11



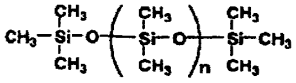
AI－1



AI－2

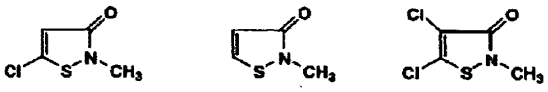


WAX－1



重量平均分子量MW=3,000

DI－1



(成分A) (成分B) (成分C)

A:B:C＝50:46:4(モル比)

[0109]The following samples were created from the created photosensitive materials.

[0110]It set to the disposable camera, after having judged in 35-mm negative film size, punching it and processing into a cartridge the photosensitive materials of which <creation of sample 101> (processing) creation was done.

[0111](Photography) All the 10 scenes were photoed for a different scene, the scenery of composition, and a person (face) using the created disposable camera.

[0112](Development)

(Developing process) The color development. (They are 3 minutes and 15 seconds at 38.0**0.1 **) -> bleaching (they are 6-minute and 30 seconds at 38.0**3.0 **) -> rinsing (they are 3-minute and 15 seconds at 24 ** - 41 **) -> fixing (it is 6305 seconds at 38.0**3.0 **) -> rinsing (they are 3 minutes and 15 seconds at 24 ** - 41 **) -> stability (they are 3 minutes and 15 seconds at 38.0**0.1 **) -> desiccation (50 ** or less)

<Color development solution> 4-amino-3-methyl-N-ethyl- N - (beta-hydroxyethyl) Aniline sulfate 4.75 g Dried-sodium-sulfite . 4.25 g Hydroxylamine and 1 / disulfuric acid salt 2.00g anhydrous potassium carbonate 37.5g sodium bromide 1.30g nitrilotriacetic acid and 3 sodium (one monohydrate) 2.50g Hydroxylation-ized potassium 1.00 g of water is added to make 1 l., and the pH to 10.1 is adjusted.

[0113]
<Bleach liquor> iron ethylenediaminetetraacetate ammonium salt 100.0g ethylenediaminetetraacetic acid 2 ammonium salt 10.0g ammonium bromide 150.0 g Glacial acetic acid 10.0 g of water is added to make 1 l., and pH is adjusted to 6.0 using an ammonia solution.
<Fixing solution> ammonium thiosulfate 175.0g dried sodium sulfite 8.5 g Meta-sodium sulfite 2.3 g of water is added to make 1 l., and pH is adjusted to 6.0 using acetic acid.
[0114]
Water is added [1.5 ml of <slurry> formalin (37% solution)] 7.5 ml KONIDAKKUSU (made by Konica Corp.) to make 1 l.
[0115](Reading) Using three waves of fluorescent lamps for a light source using a monochrome CCD camera, Kodak Wratten filter No.26, No.99, and No.98 were set to the filter wheel, it changed in order, and the color separation picture of three sorts of R-G-B was read. The valid pixel number of CCD which assumed the resolution at the time of L plate size print to about 300 dpi, and the relation of the reading surface product of a film were adjusted at the time of reading.
[0116](Image Processing Division) The compositing process was performed for the picture of three sorts of read R-G-B after NEGAPOJI reversal using the Photoshop by Adobe, and the color picture was reproduced. Image Processing Division by the conditions shown in Table 2 was performed.
[0117](Print creation) The silver-rimmed photograph sample print of L plate size was created using Konica Corp. make digital mini-laboratory system QD-21.
[0118]The <creation of samples 102-104> sample 102 was set to the camera with a lens like the sample 101, it is photograph recording area use of half size (17x24 mm), it adjusted conditions so that it might become the almost same composition as the sample 101, and it performed the same 10 scene photography as the sample 101.
[0119]The sample 103 processed photosensitive materials into the cartridge for 110 cameras, are the conditions which become the almost same composition as the sample 101 with 110 cameras, and photoed the ten same scenes as the sample 101.
[0120]After judging the sample 104 in MINOX size (8x11 mm) using a film cutter for exclusive use, it was processed into the cartridge for exclusive use, is the same composition mostly with the sample 101 with a MINOX camera, and performed the same 10 scene photography as the sample 101.
[0121]A development, reading, and Image Processing Division were performed like the sample 101.
[0122]The optical system was adjusted so that the resolution at the time of reading (= data volume) might become almost equal in the samples 102-104 and the sample 101.
[0123]In the <creation of samples 105-108> samples 101-104, scene discrimination processing using the Mahalanobis distance of this invention shown after reading and in the following was performed, Image Processing Division based on it was performed, and the sample print of the samples 105-108 was obtained.
[0124](Creation of the Mahalanobis space) Reference space was created using the image data (100 sheets each) of six photographing scenes shown below.
[0125]1) Person A Scene of the whole scene which contains flesh color in a half area about.
[0126]2) Person B Scene which contains flesh color in 25% of area of the whole scene.
[0127]3) Person C Scene which contains flesh color in 5 to 10% of area of the whole scene.
[0128]4) Scenery A Scenery (scene which contains flesh color in less than 5% of area of the whole

scene depending on the case.)

5) Scenery B Landscape scene containing many green.

[0129]6) Scenery C Landscape scene containing many buildings.

[0130]a screen -- length -- 6 ****, it divided width 10 and the all the 60 pieces small area area was obtained. When arriving at the right and a right end from the upper left of a screen, it shifts under one step and the numbers from 1 to 60 are again given in order of the right. And it distinguished whether the color gamut shown in the following table 1 would be contained by a L*a*b* color system in these each [that carried out numbering] small area area, and the number to identify was given to it.

[0131]

[Table 1]

色	明 度（L＊）	彩 度		識別番号
		a＊	b＊	
人物の肌色	80 未満	5 以上,40 未満	5 以上,40 未満	1
空 色	—	20 未満	−5 未満	2
葉の緑色	—	−5 未満	5 以上	3
建造物のグレー	40 以上,80 未満	−5 以上,5 未満	−5 以上,5 未満	4
黒（髪の色）	40 未満	〃	〃	5
白	80 以上	〃	〃	6
その他	上記のＬ＊ａ＊ｂ＊以外			7

CIE 1976 L＊a＊b＊

[0132]The area selection function of the Photoshop by Adobe according to a resolution change function and color-gamut specification respectively was used for a screen separation and the area selection which the above-mentioned color gamut occupies. Preservation of the color-information identification number data of each area was performed by creating plug-in software and including in a Photoshop. It carried out automatically by registering with the system file auto-save function of the Photoshop of a series of ******. The plug-in software for Excel by Microsoft Corp. (made by an oaken company) was used for calculation of the Mahalanobis reference space creation.

[0133](Calculation of the Mahalanobis distance) Mahalanobis's distance was calculated about common photographing scene all 10 scenes of the samples 101-104.

[0134]It represented as well as the above and reference space creation, and weighted solidity was acquired by the following procedures about each of a total of ten photographed image data of the sample 101.

[0135]a screen -- length -- 6 ****, it divided width 10 and the all the 60 pieces small area area was obtained. When arriving at the right and a right end from the upper left of a screen, it shifts under one step and the numbers from 1 to 60 are again given in order of the right. And it distinguished whether the color gamut shown in the above-mentioned table 1 would be contained by a L*a*b* color system in these each [that carried out numbering] small area area, and the number to identify was given to it.

[0136]The area selection function of the Photoshop by Adobe according to a resolution change function and color-gamut specification respectively was used for a screen separation and the area selection which the above-mentioned color gamut occupies. Preservation of the color-information identification number data of each area was performed by creating plug-in software and including in a Photoshop. It carried out automatically by registering with the system file auto-save function of the Photoshop of a series of ******. The plug-in software for Excel by Microsoft Corp. (made by an

oaken company) was used for calculation of Mahalanobis's distance. A result is shown in Table 2.

[0137]

[Table 2]

マハラノビスの距離

基準空間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
人物 A	5.4	2.1	10.5	13.4	10.2	3.4	1.2	3.4	1.2	5.6
人物 B	3.4	3.5	9.6	12.3	9.8	4.3	2.7	2.4	3.2	6.7
人物 C	2.4	5.6	9.5	8.4	12.3	2.3	10.6	2.6	20.4	4.1
風景 A	3.5	6.7	8.7	7.8	8.7	10.5	13.4	3.4	25.4	10.3
風景 B	8.6	8.9	7.5	6.7	13.4	14.3	25.6	23.9	15.6	13.4
風景 C	10.8	15.1	8.7	3.2	20.8	19.4	30.1	34.1	10.4	15.6

[0138]Scene-discrimination result 1: A scenery 2:person's rise 3:scenery that the person was small located at the center (green)

4: Scenery (building)

5: The rise 8:person 9:person's of the scenery 6:person 7:person's, in whom a person exists small, rise 10 : about scenery (Image Processing Division) Image Processing Division in which a person exists small, it carried out on the conditions shown in Table 3.

[0139]

[Table 3]

	試料 No.	シーン判別無し			シーン判別有り								
		鮮鋭性強調	ノイズ除去		鮮鋭性強調		ノイズ除去						
					風景	人物	風景		人物				
		適応量	しきい値	半径(pixel)	適応量	適応量	しきい値	半径(pixel)	しきい値	半径(pixel)	粒状付与	階調補正	色補正
比較	101	50	12	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較	102	128	24	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較	103	153	32	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較	104	167	32	64	—	—	—	—	—	—	—	—	—
本発明	105	—	—	—	50	45	12	16	10	14	—	—	—
本発明	106	—	—	—	128	115	24	32	20	28	—	—	—
本発明	107	—	—	—	153	138	32	48	28	43	—	—	—
本発明	108	—	—	—	167	150	32	64	28	56	—	—	—
本発明	109	—	—	—	50	45	12	16	10	14	○	○	○
本発明	110	—	—	—	128	115	24	32	20	28	○	○	○
本発明	111	—	—	—	153	138	32	48	28	43	○	○	○
本発明	112	—	—	—	167	150	32	64	28	56	○	○	○
比較	201	82	12	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較	202	138	24	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較	203	163	32	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較	204	180	32	64	—	—	—	—	—	—	—	—	—
本発明	205	—	—	—	82	74	12	32	10	14	—	—	—
本発明	206	—	—	—	138	124	24	48	20	43	—	—	—
本発明	207	—	—	—	163	147	32	48	28	43	—	—	—
本発明	208	—	—	—	180	162	32	64	28	56	—	—	—
本発明	209	—	—	—	82	74	12	32	10	14	○	○	○
本発明	210	—	—	—	138	124	24	48	20	43	○	○	○
本発明	211	—	—	—	163	147	32	48	28	43	○	○	○
本発明	212	—	—	—	180	162	32	64	28	56	○	○	○

[0140]Notes 1: As for O, those with Image Processing Division and x the screen size of the notes 2:samples 101-112 without Image Processing Division, and the samples 201-212 the numerical value in the 1051x1500-pixel notes 3:table 3, Observation of combination processing (matrix processing) of sharp-ized processing and noise rejection processing performed near setting out of the preset value image processing parameter of an image processing parameter. The noise rejection function of Photoshop plug-in software (made by Konica [Corp.] Corp.) was used for noise rejection. Other Image Processing Division was performed using the various filters of a Photoshop. It is shown below.

[0141] Processing (A)

sharp -- emphasis:unsharp mask noise rejection: -- plug-in software (made by Konica [Corp.] Corp.)

(Print creation) The film photo sample print of L plate size was created using Konica Corp. make digital mini-laboratory system QD-21.

[0142]To the image processing data of the <creation of samples 109-112> samples 105-108, Image Processing Division B of further the following was performed, and the sample print of the samples 109-112 was obtained to it.

[0143](Image Processing Division) About Image Processing Division, it carried out on the conditions shown in Table 1.

[0144]Processing was applied to the Mahalanobis reference space, the person A, and the person B only to the scene which was near as for distance.

[0145] Processing (B)

Granulation: Noise (equal)

gray-level-correction: -- tone curve color correction: -- the silver-rimmed photoprint of L plate size was created using hue and chroma saturation (print creation) Konica Corp. make digital mini-laboratory system QD-21.

[0146](Organic-functions evaluation) Organic-functions evaluation of a total of 80 created sample prints was requested from ten persons' panelist. organic-functions evaluation was performed by five-step evaluation (5: -- very good 4: -- good 3 -- usually -- 2: -- bad 1: -- dramatically bad). A result is shown in Table 4.

[0147]

[Table 4]

試料 No.		フォーマット *1	サイズ (mm)	面積 (mm^2)	面積比 *2	拡大倍率 *3	官能評価 平均点	判定 *4	比 *5	判定 *6
比較	101	135	24X36	864	1.00	3.7	4.35	○	—	—
比較	102	ハーフ	17X24	408	0.47	5.2	2.90	×	—	—
比較	103	110	13X17	221	0.26	6.9	2.55	×	—	—
比較	104	MINOX	8X11	88	0.10	11.1	1.98	×	—	—
本発明	105	135	24X36	864	1.00	3.7	4.50	○	1.03	△
本発明	106	ハーフ	17X24	408	0.47	5.2	3.80	○	1.31	△
本発明	107	110	13X17	221	0.26	6.9	3.50	○	1.37	○
本発明	108	MINOX	8X11	88	0.10	11.1	3.20	○	1.62	○
本発明	109	135	24X36	864	1.00	3.7	4.50	○	1.03	△
本発明	110	ハーフ	17X24	408	0.47	5.2	4.42	○	1.52	○
本発明	111	110	13X17	221	0.26	6.9	3.90	○	1.53	○
本発明	112	MINOX	8X11	88	0.10	11.1	3.60	○	1.82	○

[0148]*1 The general name of the existing photograph recording area size which doubled the format.
[0149]*2 When surface ratio sets photograph recording area of 35-mm film 1 top to 1.
[0150]*3 Line magnification which converted magnifying power from the negative at the time of the print to L plate size (89x127 mm).
[0151]
*4 O:organic-functions evaluation average mark 3 -- the above -- x:organic-functions evaluation average mark 3 -- following *5 -- organic-functions evaluation average mark *6 of the organic-functions evaluation average mark / MTS-processing-less print of a print with formula MTS processing -- a ratio -- less than [more than **:1 1.5] (being a little effective)
O : less than [1.5 or more] 2.0 (being effective)
O : 2.0 (effect size) or more
Although photograph recording area was smaller in all this inventions 105-108 than in Table 4, the large improvement in the organic-functions evaluation average of Image Processing Division which exists, and makes and comes out was found, and it has checked that this invention was effective in the image quality improvement of photosensitive materials with a small photograph recording area. The effective thing is clear, in order that the effect of Image Processing Division may be checked in all this inventions 109-112 and this invention may raise more desirable [than" "] image quality.
[0152](Embodiment 2)
<Preparation of the seed emulsion T-1> By the method shown below, the seed emulsion T-1 which has a parallel twin plane of two sheets was prepared.
[0153]
(A-1 liquid)
Ossein gelatin 38.0g potassium bromide 11.7 g With water 34.0 l. is made.
[0154]
(B-1 liquid)
Silver nitrate 810.0 g With water 3815 ml is made.
[0155]
(C-1 liquid)
Potassium bromide 567.3 g With water 3815 ml is made.
[0156]
(D-1 liquid)
10% methanol solution of ossein gelatin 163.4g $HO(CH_2CH_2O)_m(CH(CH_3)CH_2O)_{19.8}(CH_2CH_2O)_nH$ (m+n=9.77) 5.5 ml With water 3961 ml is made.
[0157]
(E-1 liquid)
Sulfuric acid (10%) 91.1 ml (F-1 liquid)
56% acetic acid solution Initial complement (G-1 liquid)
Ammonia solution (28%) 105.7 ml (H-1 liquid)
Agitating equipment given in potassium hydroxide solution (10%) initial-complement JP,62-160128,A is used, E-1 liquid was added in A-1 liquid violently stirred at 30 **, 279 ml was respectively added for B-1 liquid and C-1 liquid by constant speed for 1 minute with the double jet process after that, and

silver halide nuclei were generated.

[0158]D-1 liquid was added after that, temperature was raised to 60 ** over 31 minutes, further G-1 liquid was added, H-1 liquid adjusted pH to 9.3, and aging was performed for 6.5 minutes. Then, F-1 liquid adjusts pH to 5.8.

Then, acceleration addition of the B-1 remaining liquid and the C-1 liquid was carried out in 37 minutes with the double jet process, and it desalted with the conventional method promptly.

ECD which has a parallel twin plane of two sheets mutually when this seed emulsion is observed with an electron microscope = they were 0.72 micrometer and a monodisperse monotonous kind emulsion of 16% of the coefficient of variation of particle size distribution.

[0159]<Preparation of tabular-particles emulsion Em-1> Emulsion Em-1 was prepared using the solution indicated below to be the seed emulsion T-1.

[0160]

(A-2 liquid)

10% methanol solution of ossein gelatin 519.9g $HO(CH_2CH_2O)_m(CH(CH_3)CH_2O)_{19.8}(CH_2CH_2O)_nH$ (m+n=9.77) 4.5 ml. Seed emulsion T-1 5.3 mol With water 18.0 l. is made.

[0161]

(B-2 liquid)

3.5N silver nitrate aqueous solution 2787 ml (C-2 liquid)

Potassium bromide 1020g potassium iodide 29.1 g With water 2500 ml is made.

[0162]

(D-2 liquid)

Potassium bromide 618.5g potassium iodide 8.7 g With water 1500 ml is made.

[0163]

(E-2 liquid)

Potassium bromide 208.3 g With water 1000 ml is made.

[0164]

(F-2 liquid)

56% acetic acid solution Initial complement (G-2 liquid)

Potassium bromide 624.8 g With water 1500 ml is made.

[0165]

(H-2 liquid)

3.0weight % of gelatin, and silver iodide particles (ECD = 0.05 micrometer)

fine grain emulsion [ ], ** and others, -- uniform addition being carried out pouring 10.59-mol silver nitrate and the solution of 3092 ml of each containing a 10.59-mol potassium iodide for 35 minutes on 5.0% of gelatin solutions [9942 ml of] containing the 0.254-mol potassium iodide which shows the preparation below by 0.672 mol, and, Particles were formed. The temperature under microparticle formation was controlled at 40 **, and pH and EAg were taken as the result.

[0166]

(J-2 liquid)

sodium ethylthiosulfonate -- per 1 mol of silver halides -- a $2.3x10^{-5}$ mol -- included solution [ ] -- 100 ml (K-2 liquid)

10% potassium hydroxide solution Having added A-2 liquid in the initial-complement reaction vessel,

and stirring violently at 75 **, according to the combination which showed B-2 liquid, C-2 liquid, and D-2 liquid in Table 2, it added with the simultaneous mixed method, the seed crystal was grown up, and Em-1 was prepared. The adding speed of B-2 liquid, C-2 liquid, and D-2 liquid is changed to the function to addition time in consideration of a critical growth rate, and generating of granule children other than a grown-up seed particle child and degradation of the particle size distribution by the Ostwald ripening between growth particles were kept from taking place here.

[0167]First, 75 ** and pAg were controlled to 8.9, it controlled pH for the solution temperature in a reaction vessel to 5.8, and crystal growth performed the 1st addition. 65.8% of B-2 liquid was added by this first addition. J-2 liquid was added after that, the solution temperature in a reaction vessel was lowered to 40 ** in 30 minutes, pAg was adjusted to 10.3, the whole quantity was added for H-2 liquid by constant speed for 2 minutes, and the second addition was performed promptly. The second addition was performed by having controlled 40 ** and pAg to 10.3 and having controlled pH for the solution temperature in a reaction vessel to 5.0, and added all the remainder of B-2 liquid. For control of pAg and pH, E-2 liquid, F-2 liquid, and K-2 liquid were added if needed.

[0168]After particle formation, in accordance with the method of a description, the demineralization step was performed to JP,H5-72658,A, and gelatin was added after that, it distributed, and pAg8.06 and pH 5.8 emulsion were obtained in 40 **. The silver iodide content of this emulsion was 5.3%, and when it observed the silver halide particle in this emulsion with the electron microscope, it was hexagon-head plate-like monodisperse silver halide particles of ECD(project area particle diameter in terms of the yen) =1.50micrometer and the average aspect ratio 7.0 of 14% of the coefficient of variation of particle size distribution.

[0169]

[Table 5]

添加溶液	添加時間 (min)	添加銀量 (%)	沃化銀含有率 (mol%)	添加区分
B—2, C—2	0.00	0.00	2.0	第 1 添加
	5.26	11.7	2.0	
	8.63	21.2	2.0	
	12.65	34.8	2.0	
	15.81	47.3	2.0	
	19.85	65.8	2.0	
B—2, D—2	0.00	65.8	1.0	第 2 添加
	6.23	73.8	1.0	
	12.62	82.5	1.0	
	18.67	91.1	1.0	
	24.42	100.0	1.0	

[0170]<Chemical sensitization and spectral sensitization> Divide Em-1 into a small quantity and the following spectral sensitization dye is added to each, Furthermore sodium thiocyanate of the optimum amount, sodium subsulfite, triethyl thiourea, chloroauric acid, and 1-(3-acetamide phenyl)-5-mercaptotetrazole (AF-5) were added, and it heated at 50 **. It cooled, after riping the optimal reaction time respectively, and stabilizing agent ST-1 and fogging inhibitor AF-5 were added, and red-sensitive silver halide emulsion-1, green sensibility silver halide emulsion-1, and blue-sensitive silver halide emulsion-1 were obtained. The kind and addition of sensitizing dye which were added to each emulsion are as follows. The addition was shown as an addition per 1 mol of silver halides.

[0171]

Red-sensitive silver halide emulsion-1 Sensitizing dye (SD-1). 0.04 millimols Sensitizing dye (SD-2). 0.07 millimols Sensitizing dye (SD-3). 0.04 millimols Sensitizing dye (SD-4). 0.13 millimol green sensibility silver halide emulsion-1. Sensitizing dye (SD-5) 0.04 millimol . Sensitizing dye (SD-6) 0.03 millimol . Sensitizing dye (SD-7) 0.17 millimol . sensitizing dye (SD-8) 0.02 millimol sensitizing dye (SD-9) 0.02 millimol sensitizing dye (SD-10) 0.02 millimol blue-sensitive silver halide emulsion-1 -- sensitizing dye (SD-11) 0.19 millimol sensitizing dye (SD-12) 0.06 millimol.Silver-iodide-content % of 3 mol prepared by the fundamentally same method as said example of preparation, ECD (project area particle diameter in terms of the yen) = As opposed to the silver halide emulsion containing the 0.59 average aspect ratio 3.4 and the monodisperse iodine-silver-bromide monotonous particles of 16% of the coefficient of variation of particle size distribution, By giving spectral sensitization and chemical sensitization like red-sensitive silver halide emulsion-1, green sensibility silver halide emulsion-1, and blue-sensitive silver halide emulsion-1, red-sensitive silver halide emulsion-2, green sensibility silver halide emulsion-2, And blue-sensitive silver halide emulsion-2 was obtained. The kind and addition of sensitizing dye which were added to each emulsion are as follows. The addition was shown as an addition per 1 mol of silver halides.

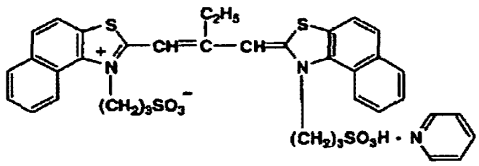
[0172]

Red-sensitive silver halide emulsion-2 Sensitizing dye (SD-1). 0.08 millimols Sensitizing dye (SD-3). 0.08 millimols Sensitizing dye (SD-4). 0.42 millimol green sensibility silver halide emulsion-2. Sensitizing dye (SD-5) 0.04 millimol . Sensitizing dye (SD-6) 0.15 millimol . sensitizing dye (SD-7) 0.35 millimol sensitizing dye (SD-9) 0.05 millimol blue-sensitive silver halide emulsion-2 -- sensitizing dye (SD-11) 0.38 millimol sensitizing dye (SD-12) -- the sensitizing dye used 0.11 millimol here is shown below.

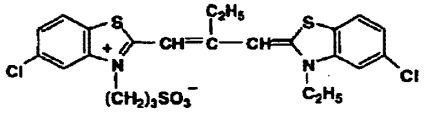
[0173]

[Chemical formula 8]

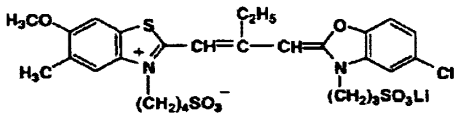
SD－1



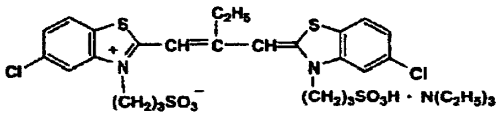
SD－2



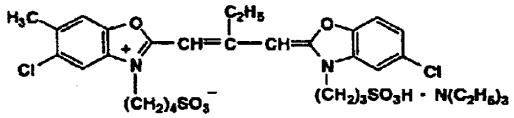
SD－3



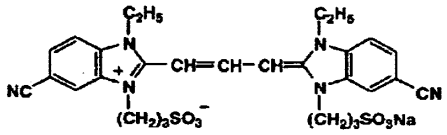
SD－4



SD－5



SD－6



[0174]

[Chemical formula 9]