AO 120 (Rev. 08/10)

TO:	REPORT ON THE FILING OR DETERMINATION OF AN ACTION REGARDING A PATENT OR TRADEMARK
Mail Stop 8 Director of the U.S. Patent and Trademark Office P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450	

In Compliance with 35 U.S.C. § 290 and/or 15 U.S.C. § 1116 you are hereby advised that a court action has been filed in the U.S. District Court for the Eastern District of Texas, Marshall Division on the following

☐ Trademarks or ☑ Patents. (☐ the patent action involves 35 U.S.C. § 292.):

DOCKET NO.	DATE FILED	U.S. DISTRICT COURT
2:22-cv-00499	12/30/2022	for the Eastern District of Texas, Marshall Division

PLAINTIFF	DEFENDANT
ADVANCED CODING TECHNOLOGIES LLC	SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. and SAMSUNG ELECTRONICS AMERICA, INC.

	PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1	10,218,995	2/26/2019	Advanced Coding Technologies LLC
2			
3			
4			
5			

In the above—entitled case, the following patent(s)/ trademark(s) have been included:

DATE INCLUDED	INCLUDED BY ☐ Amendment ☐ Answer ☐ Cross Bill ☐ Other Pleading	
PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1		
2		
3		
4		
5		

In the above—entitled case, the following decision has been rendered or judgement issued:

DECISION/JUDGEMENT

CLERK	(BY) DEPUTY CLERK	DATE

Copy 1—Upon initiation of action, mail this copy to Director Copy 3—Upon termination of action, mail this copy to Director
Copy 2—Upon filing document adding patent(s), mail this copy to Director Copy 4—Case file copy

Google Exhibit 1002

AO 120 (Rev. 08/10)

TO:	REPORT ON THE FILING OR DETERMINATION OF AN ACTION REGARDING A PATENT OR TRADEMARK
Mail Stop 8 **Director of the U.S. Patent and Trademark Office** **P.O. Box 1450** **Alexandria, VA 22313-1450**	

In Compliance with 35 U.S.C. § 290 and/or 15 U.S.C. § 1116 you are hereby advised that a court action has been filed in the U.S. District Court for the Eastern District of Texas, Marshall Division on the following

☐ Trademarks or ☑ Patents. (☐ the patent action involves 35 U.S.C. § 292.):

DOCKET NO.	DATE FILED	U.S. DISTRICT COURT
2:22-cv-00501	12/30/2022	for the Eastern District of Texas, Marshall Division

PLAINTIFF	DEFENDANT
ADVANCED CODING TECHNOLOGIES LLC	LG ELECTRONICS INC. and LG ELECTRONICSU.S.A., INC.

	PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1	6,845,128	1/18/2005	Advanced Coding Technologies LLC
2	8,090,025	1/3/2012	Advanced Coding Technologies LLC
3	9,986,303	5/29/2018	Advanced Coding Technologies LLC
4	10,218,995	2/26/2019	Advanced Coding Technologies LLC
5			

In the above—entitled case, the following patent(s)/ trademark(s) have been included:

DATE INCLUDED	INCLUDED BY ☐ Amendment ☐ Answer ☐ Cross Bill ☐ Other Pleading	
PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1		
2		
3		
4		
5		

In the above—entitled case, the following decision has been rendered or judgement issued:

DECISION/JUDGEMENT

CLERK	(BY) DEPUTY CLERK	DATE

Copy 1—Upon initiation of action, mail this copy to Director **Copy 3—Upon termination of action, mail this copy to Director**
Copy 2—Upon filing document adding patent(s), mail this copy to Director **Copy 4—Case file copy**

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

APPLICATION NO.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
14/692,138	02/26/2019	10218995	31181UA	4592

20529 7590 02/06/2019

NATH, GOLDBERG & MEYER
Joshua Goldberg
112 South West Street
Alexandria, VA 22314

ISSUE NOTIFICATION

The projected patent number and issue date are specified above.

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

The Patent Term Adjustment is 67 day(s). Any patent to issue from the above-identified application will include an indication of the adjustment on the front page.

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

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

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

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

Satoru SAKAZUME, Yokohama-shi, JAPAN;
JVC KENWOOD CORPORATION, Yokohama-shi, JAPAN;

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

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

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

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

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

20529 7590 10/04/2018
NATH, GOLDBERG & MEYER
Joshua Goldberg
112 South West Street
Alexandria, VA 22314

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

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

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

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
14/692,138	04/21/2015	Satoru SAKAZUME	31181UA	4592

TITLE OF INVENTION: MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM

APPLICATION TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE	PUBLICATION FEE	TOTAL FEE(S)	TOTAL FEE(S) ENCLOSED	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1000	$0.00	$0.00	$1000	01/04/2019

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
PICON-FELICIANO, ANA J	2482	375-240120

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

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

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

2. For printing on the patent front page, list
(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 Nath, Goldberg & Meyer
2 Jerald L. Meyer
3 Stanley N. Protigal

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

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

(A) NAME OF ASSIGNEE: JVC KENWOOD CORPORATION

(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY): YOKOHAMA-SHI, KANAGAWA, JAPAN

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

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

☒ Issue Fee

☒ Publication Fee (No small entity discount permitted)

❑ Advance Order - # of Copies _____

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

❑ A check is enclosed.

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

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

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

❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

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

Authorized Signature /Jerald L. Meyer/ Date 2019-01-02

Typed or printed name Jerald L. Meyer Registration No. 41194

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	14692138
Filing Date:	21-Apr-2015
Title of Invention:	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM
First Named Inventor/Applicant Name:	Satoru SAKAZUME
Filer:	Stanley Protigal/Haley Johnson
Attorney Docket Number:	31181UA

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
UTILITY APPL ISSUE FEE	1501	1	1000	1000

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
			Total in USD ($)	**1000**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	34726280
Application Number:	14692138
International Application Number:	
Confirmation Number:	4592
Title of Invention:	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM
First Named Inventor/Applicant Name:	Satoru SAKAZUME
Customer Number:	20529
Filer:	Stanley Protigal/Haley Johnson
Filer Authorized By:	Stanley Protigal
Attorney Docket Number:	31181UA
Receipt Date:	02-JAN-2019
Filing Date:	21-APR-2015
Time Stamp:	14:28:40
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$1000
RAM confirmation Number	010319INTEFSW14300800
Deposit Account	
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Issue Fee Payment (PTO-85B)	NoticeAllowance.pdf	108125 c121ef5459c75ed7840b6721247b011f8fa13780	no	1
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30409 77d8bfa210bf8d864e79a1bed0963cf42d19e3af	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	138534		

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

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.
National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.
New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

20529 7590 10/04/2018

NATH, GOLDBERG & MEYER
Joshua Goldberg
112 South West Street
Alexandria, VA 22314

EXAMINER
PICON-FELICIANO, ANA J

ART UNIT	PAPER NUMBER
2482	

DATE MAILED: 10/04/2018

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
14/692,138	04/21/2015	Satoru SAKAZUME	31181UA	4592

TITLE OF INVENTION: MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1000	$0.00	$0.00	$1000	01/04/2019

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

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

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

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

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

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

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

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

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

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

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

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

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

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

20529 7590 10/04/2018
NATH, GOLDBERG & MEYER
Joshua Goldberg
112 South West Street
Alexandria, VA 22314

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

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

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

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
14/692,138	04/21/2015	Satoru SAKAZUME	31181UA	4592

TITLE OF INVENTION: MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM

APPLN. TYPE	SMALL ENTITY	ISSUE FEE	PUBLICATION FEE	TOTAL FEE(S)	TOTAL FEE(S)	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1000	$0.00	$0.00	$1000	01/04/2019

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
PICON-FELICIANO, ANA J	2482	375-240120

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

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

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

2. For printing on the patent front page, list
(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 _____
2 _____
3 _____

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

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

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

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

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

❑ Issue Fee

❑ Publication Fee (No small entity discount permitted)

❑ Advance Order - # of Copies _____

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

❑ A check is enclosed.

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

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

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

❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

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

Authorized Signature _____ Date _____

Typed or printed name _____ Registration No. _____

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
14/692,138	04/21/2015	Satoru SAKAZUME	31181UA	4592

20529 7590 10/04/2018

NATH, GOLDBERG & MEYER
Joshua Goldberg
112 South West Street
Alexandria, VA 22314

EXAMINER	
PICON-FELICIANO, ANA J	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2482	

DATE MAILED: 10/04/2018

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

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

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

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

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

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

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

Privacy Act Statement

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

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

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

Notice of Allowability	Application No. 14/692,138	Applicant(s) SAKAZUME, Satoru	
	Examiner ANA J PICON-FELICIANO	Art Unit 2482	AIA Status No

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

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

1. ☑ This communication is responsive to August 23, 2018.
   ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

3. ☑ The allowed claim(s) is/are See Continuation Sheet . As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see **http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp** or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

4. ☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

   Certified copies:

   a) ☐ All b) ☐ Some *c) ☐ None of the:

   1. ☐ Certified copies of the priority documents have been received.
   2. ☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____ .
   3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____ .

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

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

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).

6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

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

/Ana Picon-Feliciano/ Examiner, Art Unit 2482	/BEHROOZ M SENFI/ Primary Examiner, Art Unit 2482

Continuation of 3. The allowed claim(s) is/are: 22-23,26,28 and 30-36

Continued Examination Under 37 CFR 1.114

1. A request for continued examination under 37 CFR 1.114, including the fee set forth in 37 CFR 1.17(e), was filed in this application after final rejection. Since this application is eligible for continued examination under 37 CFR 1.114, and the fee set forth in 37 CFR 1.17(e) has been timely paid, the finality of the previous Office action has been withdrawn pursuant to 37 CFR 1.114. Applicant's submission filed on August 23, 2018 has been entered.

Notice of Pre-AIA or AIA Status

2. The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions.

3. Claims 22-36 are pending in this application. Claims 24, 25, 27 and 29 have been withdrawn from consideration pursuant to 37 CFR 1.142(b) as being drawn to a nonelected species**,** there being no allowable generic or linking claim. Election was made **without** traverse in the reply filed on October 7, 2016**.**

3. Claims 22, 23, 26, 28, 33 and 34 have been amended. New claims 35 and 36 are presented for examination.

EXAMINER'S AMENDMENT

4. An examiner's amendment to the record appears below. Should the changes and/or additions be unacceptable to applicant, an amendment may be filed as provided by 37 CFR 1.312. To ensure consideration of such an amendment, it MUST be submitted no later than the payment of the issue fee.

Authorization for this examiner's amendment was given in an interview with Applicant's Representative **Stanley N. Protigal [Reg. No. 28,657]** on **September 27, 2018.**

5. **In Claim 28**, please amend as follows:

In lines 1-2(in claim 28); the recitation "A recording medium storing a moving picture decoding program configured to have a computer execute:" has been replaced by "A recording medium storing a moving picture decoding program comprising a non-transitory computer-readable medium configured to have a computer execute:"

6. **In Claim 34**, please amend as follows:

In lines 1-2(in claim 34); the recitation "A recording medium storing a moving picture encoding program configured to have a computer execute:" has been replaced by "A recording medium storing a moving picture encoding program comprising a non-transitory computer-readable medium configured to have a computer execute:"

Allowable Subject Matter

7. Claims 22, 23, 26, 28 and 30-36 are allowed.

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

Claims have been found allowable because the prior art on record discloses all the limitations of claim 22 except for the limitation of:

"a second encoder configured to: have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures from the first encoder as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of second reference pictures, select one of the set of first reference pictures and the set of second reference pictures to create reference picture selection information to identify the set of selected reference pictures to implement a second process for encoding to create a second sequence of encoded bits based on the set of encoding target pictures and the set of selected reference pictures, and implement a third process for encoding for the reference picture selection information to create a sequence of encoded bits of the reference picture selection information, wherein the set of encoding target pictures, the set of first reference pictures, and the set of second reference pictures have the same value in spatial resolution"(Please see Office Action dated in May 23,2018).

Independent claims 33 and 34 recite a moving picture encoding method and a recording medium storing a moving picture encoding program comprising a non-transitory computer-readable medium, also comprising similar limitations, therefore, claims 33 and 34 are allowed for the same reasons.

Independent claims 23, 26 and 28 recite a moving picture decoding system, a moving picture decoding method and a recording medium storing a moving picture decoding program comprising a non-transitory computer-readable medium, also comprising similar limitations, therefore, claims 23, 26 and 28 are allowed for the same reasons.

Dependent claims 30-32 and 35-36 are allowed by virtue of their dependency to the above allowable independent claims.

9. This application is in condition for allowance except for the presence of claims 24-25, 27 and 29 directed to a nonelected especies **without traverse**. Accordingly, claims 24-25, 27 and 29 have been canceled.

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

Conclusion

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to ANA J PICON-FELICIANO whose telephone number is (571)272-5252. The examiner can normally be reached on Monday-Friday 9:00-5:00.

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an

interview, applicant is encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at http://www.uspto.gov/interviewpractice.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Christopher Kelley can be reached on 571 272 7331. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

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

/Ana Picon-Feliciano/
Examiner, Art Unit 2482

/BEHROOZ M SENFI/
Primary Examiner, Art Unit 2482

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	14/692,138	SAKAZUME, Satoru
	Examiner	Art Unit
	ANA J PICON-FELICIANO	2482

CPC - Searched*		
Symbol	**Date**	**Examiner**
H04N	10/15/2016	AP
H04N(search update)	5/10/2017	AP
H04N(search update)	9/17/2017	AP
H04N(search update)	5/11/2018	AP
H04N(search update)	09/26/2018	AP

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	**Date**	**Examiner**
H04N 19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91	10/15/2016	AP
H04N 19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91(search update)	5/10/2017	AP
H04N 19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91(search update)	9/17/2017	AP
H04N 19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91(search update)	5/11/2018	AP
H04N 19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91(search update)	09/26/2018	AP

US Classification - Searched*			
Class	**Subclass**	**Date**	**Examiner**
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226	10/15/2016	AP
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226	5/10/2017	AP
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226(search update)	9/17/2017	AP
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226(search update)	5/11/2018	AP
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226(search update)	09/26/2018	AP

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

/Ana Picon-Feliciano/ Examiner, Art Unit 2482	

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	14/692,138	SAKAZUME, Satoru
	Examiner	Art Unit
	ANA J PICON-FELICIANO	2482

Search Notes		
Search Notes	**Date**	**Examiner**
EAST search on inventor, assignee, classifications and keywords	10/15/2016	AP
EAST search on keywords	10/16/2016	AP
EAST search update on inventor, assignee, classifications and keywords	5/10/2017	AP
EAST search update on inventor, assignee, classifications and keywords	9/17/2017	AP
EAST search update on inventor, assignee, classifications and keywords	5/11/2018	AP
EAST search on keywords	5/12/2018	AP
Consulted Behrooz Senfi (Primary Examiner AU 2482)	09/26/2018	AP
EAST search update on inventor, assignee, classifications and keywords	09/26/2018	AP

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	**US Subclass/CPC Group**	**Date**	**Examiner**
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226	09/26/2018	AP
H04N	19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91	09/26/2018	AP

/Ana Picon-Feliciano/ Examiner, Art Unit 2482	

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	14/692,138	SAKAZUME, Satoru
	Examiner	**Art Unit**
	ANA J PICON-FELICIANO	2482

CPC						
Symbol					**Type**	**Version**
H04N	/	19	/	50	F	2014-11-01
H04N	/	19	/	70	I	2014-11-01
H04N	/	19	/	61	I	2014-11-01
H04N	/	19	/	80	I	2014-11-01
H04N	/	19	/	33	I	2014-11-01
H04N	/	19	/	436	I	2014-11-01
H04N	/	19	/	40	I	2014-11-01
H04N	/	19	/	59	I	2014-11-01
H04N	/	19	/	44	I	2014-11-01
H04N	/	19	/	91	I	2014-11-01

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

/Ana Picon-Feliciano/ Examiner, Art Unit 2482	27 September 2018	**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	11	
/BEHROOZ M SENFI/ Primary Examiner, Art Unit 2482	28 September 2018	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	1

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20180913

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	14/692,138	SAKAZUME, Satoru
	Examiner	**Art Unit**
	ANA J PICON-FELICIANO	2482

INTERNATIONAL CLASSIFICATION				
CLAIMED				
H04N19/33	/	19	/	33
H04N19/40	/	19	/	40
H04N19/44	/	19	/	44
H04N19/50	/	19	/	50
H04N19/59	/	19	/	59
H04N19/61	/	19	/	61
H04N19/70	/	19	/	70
H04N19/80	/	19	/	80
H04N19/91	/	19	/	91
H04N19/436	/	19	/	436

NON-CLAIMED				
	/		/	

US ORIGINAL CLASSIFICATION	
CLASS	**SUBCLASS**
375	240.12

CROSS REFERENCES(S)						
CLASS	**SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)**					
375	240.18	E7.243	E7.226			

/Ana Picon-Feliciano/ Examiner, Art Unit 2482	27 September 2018	**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	11	
/BEHROOZ M SENFI/ Primary Examiner, Art Unit 2482	28 September 2018	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	1

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	14/692,138	SAKAZUME, Satoru
	Examiner	**Art Unit**
	ANA J PICON-FELICIANO	2482

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

CLAIMS

Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
-	1	-	10	-	19	4	28								
-	2	-	11	-	20	-	29								
-	3	-	12	-	21	5	30								
-	4	-	13	1	22	6	31								
-	5	-	14	2	23	7	32								
-	6	-	15	-	24	8	33								
-	7	-	16	-	25	9	34								
-	8	-	17	3	26	10	35								
-	9	-	18	-	27	11	36								

/Ana Picon-Feliciano/ Examiner, Art Unit 2482	27 September 2018	**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	11	
/BEHROOZ M SENFI/ Primary Examiner, Art Unit 2482	28 September 2018	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	1

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20180913

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	14/692,138	SAKAZUME, Satoru
	Examiner	**Art Unit**
	ANA J PICON-FELICIANO	2482

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

CLAIMS

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

CLAIM		DATE								
Final	Original	08/02/2016	10/17/2016	05/12/2017	09/17/2017	05/13/2018	09/27/2018			
	1	-	-	-	-	-	-			
	2	-	-	-	-	-	-			
	3	-	-	-	-	-	-			
	4	-	-	-	-	-	-			
	5	-	-	-	-	-	-			
	6	-	-	-	-	-	-			
	7	-	-	-	-	-	-			
	8	-	-	-	-	-	-			
	9	-	-	-	-	-	-			
	10	-	-	-	-	-	-			
	11	-	-	-	-	-	-			
	12	-	-	-	-	-	-			
	13	-	-	-	-	-	-			
	14	-	-	-	-	-	-			
	15	-	-	-	-	-	-			
	16	-	-	-	-	-	-			
	17	-	-	-	-	-	-			
	18	-	-	-	-	-	-			
	19	-	-	-	-	-	-			
	20	-	-	-	-	-	-			
	21	-	-	-	-	-	-			
	22	÷	✓	✓	✓	✓	=			
	23	÷	✓	✓	✓	✓	=			
	24	÷	N	N	N	N	-			
	25	÷	N	N	N	N	-			
	26	÷	✓	✓	✓	✓	=			
	27	÷	N	N	N	N	-			
	28	÷	✓	✓	✓	✓	=			
	29	÷	N	N	N	N	-			
	30	÷	✓	✓	✓	✓	=			
	31	÷	✓	✓	✓	✓	=			
	32	÷	✓	✓	✓	✓	=			
	33	÷	✓	✓	✓	✓	=			
	34	÷	✓	✓	✓	✓	=			
	35						=			
	36						=			

EAST Search History

EAST Search History (Interference)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L64	37586	(H04N19/50 or H04N19/91 or H04N19/44 or H04N19/70 or H04N19/61 or H04N19/80 or H04N19/33 or H04N19/40 or H04N19/59 or H04N19/436).cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:40
L65	10593	375/240.12,240.18,E7.243,E7.226.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:44
L70	3	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (first near2 (encod$4 or decod$4)) and (second near2 (encod$4 or decod$4)) and (super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and (first near2 reference) and (second near2 reference) and target	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:47
L71	15	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (upsampl$4 or up-sampl$4 or resampl$4 or re-sampl$4) and ((low-pass near2 filter$4) or "low pass" or "lowpass") and (thin$4 or decimation) and (first near2 reference) and (second near2 reference) and target	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:47
L72	3	(super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:48
L73	3	(super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and (first near2 (encod$4 or decod$4)) and (second near2 (encod$4 or decod$4))	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:48
L74	3	(super near2 resolution near2 (enlarger and converter))	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:49
L75	101	super$1resolution and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:49
L76	310	(l64 or l65) and super$1resolution and (encod$4 or decod$4)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:50
L77	200	(l64 or l65) and super$1resolution and (encod$4 or decod$4) and reference and target	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:50
L78	68	(l64 or l65) and super$1resolution and (first near2 (encod$4 or decod$4)) and reference and (second near2 (encod$4 or decod$4)) and target	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:51
L79	17	(l64 or l65) and super$1resolution and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution) and (third near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:53
L80	32	super$1resolution and encoder and (first near2 resolution) and (second near2	US-PGPUB;	OR	ON	2018/09/26 17:53

		resolution) and (third near2 resolution)	USPAT			
L81	5867	(super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:53
L82	436	(l64 or l65) and (super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:54
L83	3	(l64 or l65) and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near2 (convert$4 and enlarg$4)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:54
L84	18	(l64 or l65) and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near5 (convert$4 and enlarg$4)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:55
L85	122	((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near5 (convert$4 and enlarg$4)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:56
L86	414	((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near5 ((convert$4 or transform$4) and (enlarg$4 or increas$4))) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:56
L87	85	(l64 or l65) and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near5 ((convert$4 or transform$4) and (enlarg$4 or increas$4))) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:56
L88	6988	(l64 or l65) and (super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:57
L89	2349	(l64 or l65) and (super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:58
L90	904	(l64 or l65) and (super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and reference and target and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:59
L91	150	(l64 or l65) and (super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (first near2 reference) and (second near2 reference) and target and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:59
L92	583	(l64 or l65) and ((base or standard) near2 (resolution or quality)) and (first near2 (resolution or quality)) and (second near2 (resolution or quality))	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 18:00
L93	294	(l64 or l65) and ((base or standard) near2 (resolution or quality)) and (first near2 (resolution or quality)) and (second near2	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 18:00

		(resolution or quality)) and @ad<"20080530"				
L94	15	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (upsampl$4 or up-sampl$4 or resampl$4 or re-sampl$4) and ((low-pass near2 filter$4) or "low pass" or "lowpass") and (thin$4 or decimation) and (first near2 reference) and (second near2 reference) and target	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 18:01
L95	3	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (first near2 (encod$4 or decod$4)) and (second near2 (encod$4 or decod$4)) and (super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and (first near2 reference) and (second near2 reference) and target	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 18:01
L96	4	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (first near2 (encod$4 or decod$4)) and (second near2 (encod$4 or decod$4)) and (super$1resolution near2 (enlarger and converter or process$4)) and (first near2 reference) and (second near2 reference) and target	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 18:02
L97	4	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (first near2 (encod$4 or decod$4)) and (second near2 (encod$4 or decod$4)) and (super$1resolution near2 (enlarger and conver$4 or process$4)) and (first near2 reference) and (second near2 reference) and target	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 18:02

9/ 26/ 2018 6:03:00 PM
C:\ Users\ afeliciano\ Documents\ EAST\ Workspaces\ case_14692138_recovered20180513.wsp

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	29	satoru near2 sakazume.in.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:15
L2	5	L1 and (super near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L3	49	satoru near2 sakazume.in.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L4	3729	victor near2 company near2 japan.as.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:15
L5	4620	victor near2 company near2 japan.as.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L6	1	L5 and (super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L7	5	(super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L8	5	(super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L9	5	(super$1resolution near2 (enlarger and converter))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS;	OR	ON	2018/09/26 17:15

			EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
L10	5	(super near2 resolution near2 (enlarger and converter))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L11	103	super$1resolution and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L12	32	super$1resolution and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution) and (third near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L13	178	super$1resolution and encoder and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L14	1142	(super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L15	30763	(super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L16	1134	(super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L17	10593	375/240.12,240.18,E7.243,E7.226.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:15
L18	16	L17 and (super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15

L19	91	L17 and (super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L20	3	L17 and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near2 (convert$4 and enlarg$4)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L21	4	L17 and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near5 (convert$4 and enlarg$4)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L22	12	L17 and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near5 ((convert$4 or transform$4) and (enlarg$4 or increas$4))) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L24	1	14/692138.app.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L31	687	(("20110075734") or ("9042448") or ("6091855") or ("6097842") or ("6459812") or ("20020001411") or ("6427027") or ("6389173") or ("20070189385") or ("20140140407") or ("8428116") or ("20080031328") or ("8229274") or ("8170097") or ("20090141810") or ("8755434") or ("20060146931") or ("20090010331") or ("20090060034") or ("20070189382") or ("8054885") or ("8660180") or ("20140247877") or ("20090310680") or ("8761252") or ("20090141809") or ("9288486") or ("8208549") or ("20060193384") or ("20060262861") or ("20060062300") or ("8213516") or ("20090060040") or ("20080117975") or ("8879627") or ("7742532") or ("20110249738") or ("20110176604") or ("7889934") or ("20140286415") or ("7697036") or ("20070110323") or ("8885710") or ("6349154") or ("20110235714") or ("20150249839") or ("20060203099") or ("20030202592") or ("6999513") or ("20080205508") or ("7460719") or ("7933335") or ("20060120453") or ("20160323583") or	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/26 17:15

		("20060072673") or ("20100158116") or ("20020168006") or ("9338453") or ("9288505") or ("6549720") or ("20150023428") or ("8184698") or ("8588308") or ("7787540") or ("20120294367") or ("20040141653") or ("7529298") or ("20090010332") or ("20060233259") or ("20060222068") or ("20100150229") or ("7864841") or ("6788347") or ("8358701") or ("20060222067") or ("8514936") or ("20060133482") or ("7864849") or ("20090122859") or ("20090103603") or ("6507615") or ("20060072672") or ("20150334416") or ("20140119440") or ("8369400") or ("7742524") or ("20050238332") or ("20160286218") or ("20010021303") or ("20130038686") or ("20010005400") or ("20060222070") or ("20100272188") or ("8243820") or ("20060233263") or ("6928234") or ("7483625") or ("20070286283") or ("20010010707") or ("7627034") or ("20090196354") or ("20060222069") or ("8467459") or ("20090185627") or ("6400768") or ("7970057") or ("7688897") or ("6792045") or ("20160191931") or ("8385427") or ("20150341657") or ("20120314771") or ("7746933") or ("20060233249") or ("20010050958") or ("20010048721") or ("20160255354") or ("6396874") or ("20130230095") or ("20060233252") or ("5995150") or ("20050163231") or ("8428144") or ("6934339") or ("9578325") or ("9071847") or ("20140219346") or ("7058129") or ("20160080752") or ("20040150747") or ("20090180550")).PN. or (("7586985") or ("8121191") or ("7924917") or ("20140119441") or ("20110170001") or ("7593467") or ("20060126952") or ("20050163230") or ("20090220010") or ("20090180551") or ("20060233246") or ("9479796") or ("20060093036") or ("6510177") or ("20070140664") or ("20100220789") or ("9225946") or ("20100226437") or ("7400685") or ("20100054338") or ("7403567") or ("20130342644") or ("20140321560") or ("20120269275") or ("20150010068") or ("5796438") or ("8401085") or ("20090034626") or ("20080232452") or ("20080247461") or ("8655087") or ("5436665") or ("20070211798") or ("20160381385") or ("20100034269") or ("8520141") or ("20120219063") or ("8213508") or ("5677735") or ("5418570") or ("20090010333") or ("20080304567") or ("20130163673") or ("20160316215") or ("8116376") or ("20100272184") or ("20140369416") or ("6584154") or ("20070071104") or ("6078617") or ("20090028427") or						

		("20120207220") or ("20050058206") or ("20080170627") or ("20160156915") or ("20060133677") or ("8073053") or ("7206347") or ("20140010294") or ("20080170624") or ("20080170793") or ("20090074070") or ("6754272") or ("8553777") or ("20080043832") or ("8760495") or ("20080279275") or ("20160127728") or ("9137539") or ("20080056378") or ("20080056380") or ("8041152") or ("20080056379") or ("20070076801") or ("7317837") or ("20120213287") or ("20140177706") or ("20090161992") or ("20040234145") or ("20140321530") or ("8995525") or ("8170121") or ("20160088305") or ("20130163676") or ("9219923") or ("9420310") or ("20130271651") or ("20090122877") or ("20150222928") or ("20160100180") or ("6956971") or ("20140301478") or ("9602814") or ("8855204") or ("7415160") or ("9154806") or ("20070160153") or ("20020196852") or ("20060023964") or ("20140269912") or ("6687296") or ("20110211122") or ("8358692") or ("20120008677") or ("20080111897") or ("20110221861") or ("20100020866") or ("7212570") or ("8867624") or ("5815209") or ("20120314965") or ("20170041641") or ("20040076232") or ("5414469") or ("20030156647") or ("7995658") or ("20030161404") or ("6560282") or ("20110286530") or ("20090310676") or ("9036714") or ("20070263719") or ("7469007") or ("20100039555") or ("6539120") or ("20140219338") or ("20150172710") or ("7027507") or ("8135234")).PN. or ((("8774269") or ("20150172694") or ("20100220939") or ("6025880") or ("20080013625") or ("20080013626") or ("20080232464") or ("20080013627") or ("20080008237") or ("20110090959") or ("6862319") or ("20090161762") or ("20120014451") or ("8718139") or ("7970221") or ("6940911") or ("7860170") or ("20010028404") or ("20060133498") or ("20070177813") or ("20150365686") or ("20030128766") or ("20030016755") or ("7817866") or ("8073059") or ("8155206") or ("8189680") or ("20060120454") or ("7881387") or ("20140092977") or ("8107571") or ("20150245063") or ("20070177812") or ("20160295211") or ("20160227227") or ("20140161172") or ("20050243923") or ("20150189276") or ("6983019") or ("20010036230") or ("7447264") or ("20140133561") or ("20090168880") or ("20080063081") or ("8040952") or ("8374238") or ("20060083303") or ("20140133572") or ("5270813") or ("5253056") or						

		("6452971") or ("8396124") or ("6154495") or ("7865024") or ("20140133577") or ("20140133578") or ("7817865") or ("20020001348") or ("8494294") or ("7956930") or ("8687690") or ("20060222079") or ("20120063692") or ("20050265457") or ("8638849") or ("20140003504") or ("20030099293") or ("8964842") or ("6603883") or ("20100220785") or ("20150262324") or ("9094666") or ("9088783") or ("8982946") or ("9088782") or ("20060204112") or ("20120092452") or ("20150262377") or ("8948251") or ("9088781") or ("20100142614") or ("5926573") or ("20080095450") or ("20050084160") or ("20050084164") or ("20150264377") or ("20050084165") or ("20050089230") or ("20050084163") or ("8934536") or ("8938000") or ("20160295239") or ("7889937") or ("20030038982") or ("20020090135") or ("6879724") or ("6980667") or ("20030053704") or ("20050084159") or ("20110038418") or ("8532187") or ("8660192") or ("20070058725") or ("20030174771") or ("20100150231") or ("6975768") or ("20130300923") or ("7711050") or ("20100260268") or ("6115421") or ("8204113") or ("20140241428") or ("20050084162") or ("7146056") or ("20040101049") or ("8644381") or ("20160286225") or ("20030086622") or ("20130294522") or ("5475435") or ("6567561") or ("20150326865") or ("8774542") or ("6654421") or ("20150016500") or ("7359558") or ("6754268") or ("8243803") or ("8320469") or ("20040252901") or ("8300706")).PN. or (("5771357") or ("20160373784") or ("20030206659") or ("8306126") or ("6343156") or ("9390512") or ("20160241850") or ("20050063466") or ("20010033619") or ("6353684") or ("20100290537") or ("20070280354") or ("8254465") or ("7925108") or ("20060114993") or ("20020061184") or ("20090323811") or ("20090010559") or ("8073269") or ("9412177") or ("20030067984") or ("20050180505") or ("20040208481") or ("20150245075") or ("20120051439") or ("8155210") or ("8023568") or ("6307967") or ("7853088") or ("20150373372") or ("7391811") or ("20120230441") or ("6271774") or ("8488671") or ("7903737") or ("6088486") or ("20120069912") or ("8811471") or ("6452973") or ("20120230440") or ("8279941") or ("8249169") or ("8320462") or ("6546138") or ("20080008241") or ("20060133475") or ("6130913") or						

		("6600785") or ("6393059") or ("20120057638") or ("20080152241") or ("20110142131") or ("6173012") or ("8320468") or ("6330364") or ("20080144720") or ("20160330459") or ("20080152013") or ("20080144714") or ("8270493") or ("20010016010") or ("20120063511") or ("5502493") or ("20150319453") or ("20070086515") or ("8160155") or ("9197901") or ("8155209") or ("20120230439") or ("20030142872") or ("20120057639") or ("6330284") or ("5828788") or ("20150078433") or ("20020041632") or ("20120224635") or ("20130156101") or ("20140348220") or ("20120013717") or ("20070009024") or ("6292585") or ("20070286502") or ("20060013297") or ("20070121722") or ("20140294070") or ("20090296808") or ("20140104383") or ("8451895") or ("20120076200") or ("20150043633") or ("20060159176") or ("6748018") or ("20170111640") or ("20070242747") or ("8731065") or ("20130089135") or ("20060233248") or ("20090080534") or ("6839386") or ("20040008893") or ("20090268816") or ("9350972") or ("6618443") or ("8472731") or ("20140119671") or ("9288497") or ("9300983") or ("20080240236") or ("8275036") or ("20140112389") or ("20090129470") or ("7266148") or ("20130163660") or ("20040131122") or ("8155186") or ("20120236115") or ("20140098892") or ("9554131") or ("20030185456") or ("20120328019") or ("9386317") or ("20120320986") or ("20150124864") or ("20160088299") or ("20100195735") or ("6333949") or ("20100322311") or ("8036268") or ("20090245384") or ("20120075436")).PN. or (("6532309") or ("20110064322") or ("20070140350") or ("20130114680") or ("7508989") or ("20160073116") or ("20060165298") or ("20140294095") or ("20140301479") or ("20020126752") or ("20070297507") or ("8391364") or ("20090103619") or ("20140028797") or ("20150358617") or ("20080317125") or ("20110002382") or ("6553072") or ("7558319") or ("20130089154") or ("6175592") or ("5883678") or ("6587508") or ("20040008770") or ("7742648") or ("20060171463") or ("20090190662") or ("6898245") or ("20160255350") or ("6104434") or ("6236760") or ("20150172715") or ("20060013308") or ("20080137731") or ("20080089428") or ("20020181579") or ("20030021345") or ("9185384") or ("7170932") or ("20050157936") or ("20140092964") or ("20080130756") or ("8165392") or ("8422806") or ("20050093869") or						

		("20040091159") or ("20110150084") or ("6621865") or ("20080130740") or ("20080123737") or ("20080123972") or ("20080123736") or ("8139150") or ("20080232467") or ("20080137732") or ("6549670") or ("8619854") or ("20120294368") or ("20100091840") or ("20150103901") or ("20120183065") or ("20050196054") or ("20160212373") or ("6466624") or ("6574274") or ("20130028333") or ("20080089404") or ("8155460") or ("6950556") or ("6519288") or ("5699117") or ("20160094846") or ("8300700") or ("8619852") or ("20110063409") or ("9106920") or ("7031532") or ("7003036") or ("9241172") or ("20160212433") or ("20080095234") or ("6462783") or ("8300694") or ("20100080291") or ("7116827") or ("8780998") or ("6934416") or ("5343250") or ("8457155") or ("7184600") or ("20160163023") or ("6339620") or ("20120069905") or ("20120189219") or ("6240137") or ("20140177711") or ("20110274172") or ("20020181595") or ("6987887") or ("20140111614") or ("9438920") or ("9078005") or ("8306112") or ("8340177") or ("20070189392") or ("20140023145") or ("7864838") or ("20160080753") or ("20070223573") or ("6477202") or ("20040228409") or ("20020054638") or ("6414991") or ("20130287093") or ("8345992") or ("20130089267") or ("8150182") or ("20140098891") or ("7298911") or ("20090268811") or ("20020122486") or ("7039112") or ("6961471") or ("6895052") or ("20110280311") or ("20030133502") or ("20020114391") or ("20050031033") or ("20090202000") or ("20020118750")).PN. or (("8325797") or ("20100215093") or ("20120144143") or ("20150085938") or ("20150172686") or ("20150172725") or ("20150172700") or ("7075991") or ("20150023407") or ("20160142721") or ("9167266") or ("20140085415") or ("7366240") or ("20170127070") or ("20050207496") or ("6539056") or ("20030103562") or ("20070121723") or ("20050271140") or ("9369728") or ("20070229673") or ("8903196") or ("20050238104") or ("20160198170") or ("20160309175") or ("20150172685") or ("20150172684") or ("20140185691") or ("20160309174") or ("20050238105") or ("20150281736") or ("20150139336") or ("8270468") or ("8805105") or ("20120147964") or ("7558324")).PN.				
L32	217	L31 and (super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") and (cod$4 or encod$4 or	US-PGPUB; USPAT; USOCR;	OR	ON	2018/09/26 17:15

		decod$4) and (image$1 or video)	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
L33	140	L31 and (super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L34	9	L31 and (super$1resolution or "super resolution" or (super near2 resolution)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L35	1884	(super$1resolution or "super resolution" or (super near2 resolution)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:15
L42	687	(("20110075734") or ("9042448") or ("6091855") or ("6097842") or ("6459812") or ("20020001411") or ("6427027") or ("6389173") or ("20070189385") or ("20140140407") or ("8428116") or ("20080031328") or ("8229274") or ("8170097") or ("20090141810") or ("8755434") or ("20060146931") or ("20090010331") or ("20090060034") or ("20070189382") or ("8054885") or ("8660180") or ("20140247877") or ("20090310680") or ("8761252") or ("20090141809") or ("9288486") or ("8208549") or ("20060193384") or ("20060262861") or ("20060062300") or ("8213516") or ("20090060040") or ("20080117975") or ("8879627") or ("7742532") or ("20110249738") or ("20110176604") or ("7889934") or ("20140286415") or ("7697036") or ("20070110323") or ("8885710") or ("6349154") or ("20110235714") or ("20150249839") or ("20060203099") or ("20030202592") or ("6999513") or ("20080205508") or ("7460719") or ("7933335") or ("20060120453") or ("20160323583") or ("20060072673") or ("20100158116") or ("20020168006") or ("9338453") or ("9288505") or ("6549720") or ("20150023428") or ("8184698") or ("8588308") or ("7787540") or ("20120294367") or ("20040141653") or ("7529298") or ("20090010332") or ("20060233259") or ("20060222068") or ("20100150229") or ("7864841") or ("6788347") or ("8358701") or ("20060222067") or ("8514936") or	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/26 17:15

		("20060133482") or ("7864849") or ("20090122859") or ("20090103603") or ("6507615") or ("20060072672") or ("20150334416") or ("20140119440") or ("8369400") or ("7742524") or ("20050238332") or ("20160286218") or ("20010021303") or ("20130038686") or ("20010005400") or ("20060222070") or ("20100272188") or ("8243820") or ("20060233263") or ("6928234") or ("7483625") or ("20070286283") or ("20010010707") or ("7627034") or ("20090196354") or ("20060222069") or ("8467459") or ("20090185627") or ("6400768") or ("7970057") or ("7688897") or ("6792045") or ("20160191931") or ("8385427") or ("20150341657") or ("20120314771") or ("7746933") or ("20060233249") or ("20010050958") or ("20010048721") or ("20160255354") or ("6396874") or ("20130230095") or ("20060233252") or ("5995150") or ("20050163231") or ("8428144") or ("6934339") or ("9578325") or ("9071847") or ("20140219346") or ("7058129") or ("20160080752") or ("20040150747") or ("20090180550")).PN. or (("7586985") or ("8121191") or ("7924917") or ("20140119441") or ("20110170001") or ("7593467") or ("20060126952") or ("20050163230") or ("20090220010") or ("20090180551") or ("20060233246") or ("9479796") or ("20060093036") or ("6510177") or ("20070140664") or ("20100220789") or ("9225946") or ("20100226437") or ("7400685") or ("20100054338") or ("7403567") or ("20130342644") or ("20140321560") or ("20120269275") or ("20150010068") or ("5796438") or ("8401085") or ("20090034626") or ("20080232452") or ("20080247461") or ("8655087") or ("5436665") or ("20070211798") or ("20160381385") or ("20100034269") or ("8520141") or ("20120219063") or ("8213508") or ("5677735") or ("5418570") or ("20090010333") or ("20080304567") or ("20130163673") or ("20160316215") or ("8116376") or ("20100272184") or ("20140369416") or ("6584154") or ("20070071104") or ("6078617") or ("20090028427") or ("20120207220") or ("20050058206") or ("20080170627") or ("20160156915") or ("20060133677") or ("8073053") or ("7206347") or ("20140010294") or ("20080170624") or ("20080170793") or ("20090074070") or ("6754272") or ("8553777") or ("20080043832") or ("8760495") or ("20080279275") or ("20160127728") or ("9137539") or ("20080056378") or ("20080056380") or ("8041152") or ("20080056379") or					

		("20070076801") or ("7317837") or ("20120213287") or ("20140177706") or ("20090161992") or ("20040234145") or ("20140321530") or ("8995525") or ("8170121") or ("20160088305") or ("20130163676") or ("9219923") or ("9420310") or ("20130271651") or ("20090122877") or ("20150222928") or ("20160100180") or ("6956971") or ("20140301478") or ("9602814") or ("8855204") or ("7415160") or ("9154806") or ("20070160153") or ("20020196852") or ("20060023964") or ("20140269912") or ("6687296") or ("20110211122") or ("8358692") or ("20120008677") or ("20080111897") or ("20110221861") or ("20100020866") or ("7212570") or ("8867624") or ("5815209") or ("20120314965") or ("20170041641") or ("20040076232") or ("5414469") or ("20030156647") or ("7995658") or ("20030161404") or ("6560282") or ("20110286530") or ("20090310676") or ("9036714") or ("20070263719") or ("7469007") or ("20100039555") or ("6539120") or ("20140219338") or ("20150172710") or ("7027507") or ("8135234")).PN. or (("8774269") or ("20150172694") or ("20100220939") or ("6025880") or ("20080013625") or ("20080013626") or ("20080232464") or ("20080013627") or ("20080008237") or ("20110090959") or ("6862319") or ("20090161762") or ("20120014451") or ("8718139") or ("7970221") or ("6940911") or ("7860170") or ("20010028404") or ("20060133498") or ("20070177813") or ("20150365686") or ("20030128766") or ("20030016755") or ("7817866") or ("8073059") or ("8155206") or ("8189680") or ("20060120454") or ("7881387") or ("20140092977") or ("8107571") or ("20150245063") or ("20070177812") or ("20160295211") or ("20160227227") or ("20140161172") or ("20050243923") or ("20150189276") or ("6983019") or ("20010036230") or ("7447264") or ("20140133561") or ("20090168880") or ("20080063081") or ("8040952") or ("8374238") or ("20060083303") or ("20140133572") or ("5270813") or ("5253056") or ("6452971") or ("8396124") or ("6154495") or ("7865024") or ("20140133577") or ("20140133578") or ("7817865") or ("20020001348") or ("8494294") or ("7956930") or ("8687690") or ("20060222079") or ("20120063692") or ("20050265457") or ("8638849") or ("20140003504") or ("20030099293") or ("8964842") or ("6603883") or ("20100220785") or ("20150262324") or ("9094666") or						

		("9088783") or ("8982946") or ("9088782") or ("20060204112") or ("20120092452") or ("20150262377") or ("8948251") or ("9088781") or ("20100142614") or ("5926573") or ("20080095450") or ("20050084160") or ("20050084164") or ("20150264377") or ("20050084165") or ("20050089230") or ("20050084163") or ("8934536") or ("8938000") or ("20160295239") or ("7889937") or ("20030038982") or ("20020090135") or ("6879724") or ("6980667") or ("20030053704") or ("20050084159") or ("20110038418") or ("8532187") or ("8660192") or ("20070058725") or ("20030174771") or ("20100150231") or ("6975768") or ("20130300923") or ("7711050") or ("20100260268") or ("6115421") or ("8204113") or ("20140241428") or ("20050084162") or ("7146056") or ("20040101049") or ("8644381") or ("20160286225") or ("20030086622") or ("20130294522") or ("5475435") or ("6567561") or ("20150326865") or ("8774542") or ("6654421") or ("20150016500") or ("7359558") or ("6754268") or ("8243803") or ("8320469") or ("20040252901") or ("8300706")).PN. or (("5771357") or ("20160373784") or ("20030206659") or ("8306126") or ("6343156") or ("9390512") or ("20160241850") or ("20050063466") or ("20010033619") or ("6353684") or ("20100290537") or ("20070280354") or ("8254465") or ("7925108") or ("20060114993") or ("20020061184") or ("20090323811") or ("20090010559") or ("8073269") or ("9412177") or ("20030067984") or ("20050180505") or ("20040208481") or ("20150245075") or ("20120051439") or ("8155210") or ("8023568") or ("6307967") or ("7853088") or ("20150373372") or ("7391811") or ("20120230441") or ("6271774") or ("8488671") or ("7903737") or ("6088486") or ("20120069912") or ("8811471") or ("6452973") or ("20120230440") or ("8279941") or ("8249169") or ("8320462") or ("6546138") or ("20080008241") or ("20060133475") or ("6130913") or ("6600785") or ("6393059") or ("20120057638") or ("20080152241") or ("20110142131") or ("6173012") or ("8320468") or ("6330364") or ("20080144720") or ("20160330459") or ("20080152013") or ("20080144714") or ("8270493") or ("20010016010") or ("20120063511") or ("5502493") or ("20150319453") or ("20070086515") or ("8160155") or ("9197901") or ("8155209") or ("20120230439") or						

		("20030142872") or ("20120057639") or ("6330284") or ("5828788") or ("20150078433") or ("20020041632") or ("20120224635") or ("20130156101") or ("20140348220") or ("20120013717") or ("20070009024") or ("6292585") or ("20070286502") or ("20060013297") or ("20070121722") or ("20140294070") or ("20090296808") or ("20140104383") or ("8451895") or ("20120076200") or ("20150043633") or ("20060159176") or ("6748018") or ("20170111640") or ("20070242747") or ("8731065") or ("20130089135") or ("20060233248") or ("20090080534") or ("6839386") or ("20040008893") or ("20090268816") or ("9350972") or ("6618443") or ("8472731") or ("20140119671") or ("9288497") or ("9300983") or ("20080240236") or ("8275036") or ("20140112389") or ("20090129470") or ("7266148") or ("20130163660") or ("20040131122") or ("8155186") or ("20120236115") or ("20140098892") or ("9554131") or ("20030185456") or ("20120328019") or ("9386317") or ("20120320986") or ("20150124864") or ("20160088299") or ("20100195735") or ("6333949") or ("20100322311") or ("8036268") or ("20090245384") or ("20120075436")).PN. or (("6532309") or ("20110064322") or ("20070140350") or ("20130114680") or ("7508989") or ("20160073116") or ("20060165298") or ("20140294095") or ("20140301479") or ("20020126752") or ("20070297507") or ("8391364") or ("20090103619") or ("20140028797") or ("20150358617") or ("20080317125") or ("20110002382") or ("6553072") or ("7558319") or ("20130089154") or ("6175592") or ("5883678") or ("6587508") or ("20040008770") or ("7742648") or ("20060171463") or ("20090190662") or ("6898245") or ("20160255350") or ("6104434") or ("6236760") or ("20150172715") or ("20060013308") or ("20080137731") or ("20080089428") or ("20020181579") or ("20030021345") or ("9185384") or ("7170932") or ("20050157936") or ("20140092964") or ("20080130756") or ("8165392") or ("8422806") or ("20050093869") or ("20040091159") or ("20110150084") or ("6621865") or ("20080130740") or ("20080123737") or ("20080123972") or ("20080123736") or ("8139150") or ("20080232467") or ("20080137732") or ("6549670") or ("8619854") or ("20120294368") or ("20100091840") or ("20150103901") or ("20120183065") or ("20050196054") or ("20160212373") or ("6466624") or ("6574274") or ("20130028333") or ("20080089404") or					

		("8155460") or ("6950556") or ("6519288") or ("5699117") or ("20160094846") or ("8300700") or ("8619852") or ("20110063409") or ("9106920") or ("7031532") or ("7003036") or ("9241172") or ("20160212433") or ("20080095234") or ("6462783") or ("8300694") or ("20100080291") or ("7116827") or ("8780998") or ("6934416") or ("5343250") or ("8457155") or ("7184600") or ("20160163023") or ("6339620") or ("20120069905") or ("20120189219") or ("6240137") or ("20140177711") or ("20110274172") or ("20020181595") or ("6987887") or ("20140111614") or ("9438920") or ("9078005") or ("8306112") or ("8340177") or ("20070189392") or ("20140023145") or ("7864838") or ("20160080753") or ("20070223573") or ("6477202") or ("20040228409") or ("20020054638") or ("6414991") or ("20130287093") or ("8345992") or ("20130089267") or ("8150182") or ("20140098891") or ("7298911") or ("20090268811") or ("20020122486") or ("7039112") or ("6961471") or ("6895052") or ("20110280311") or ("20030133502") or ("20020114391") or ("20050031033") or ("20090202000") or ("20020118750")).PN. or (("8325797") or ("20100215093") or ("20120144143") or ("20150085938") or ("20150172686") or ("20150172725") or ("20150172700") or ("7075991") or ("20150023407") or ("20160142721") or ("9167266") or ("20140085415") or ("7366240") or ("20170127070") or ("20050207496") or ("6539056") or ("20030103562") or ("20070121723") or ("20050271140") or ("9369728") or ("20070229673") or ("8903196") or ("20050238104") or ("20160198170") or ("20160309175") or ("20150172685") or ("20150172684") or ("20140185691") or ("20160309174") or ("20050238105") or ("20150281736") or ("20150139336") or ("8270468") or ("8805105") or ("20120147964") or ("7558324")).PN.				
L43	62	L42 and ((base or standard) near2 (resolution or quality)) and (first near2 (resolution or quality)) and (second near2 (resolution or quality))	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:15
L44	39	L42 and ((base or standard) near2 (resolution or quality)) and (first near2 (resolution or quality)) and (second near2 (resolution or quality)) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 17:15
L50	556	(("20110075734") or ("9042448") or ("20020001411") or ("20080031328") or ("6097842") or ("8428116") or ("6459812") or ("20160286218") or	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2018/09/26 17:15

		("20020059643") or ("6389173") or ("20030128292") or ("6427027") or ("20120314965") or ("20160295211") or ("9137539") or ("20160073116") or ("20150139324") or ("20080013625") or ("7126993") or ("8824542") or ("6556627") or ("6400768") or ("20060291570") or ("20080013626") or ("20070263719") or ("20110286526") or ("20140334549") or ("20030016755") or ("20120243611") or ("20140321530") or ("20080013627") or ("20090060034") or ("9277235") or ("20140355677") or ("8170118") or ("20090010331") or ("20160142731") or ("20100142614") or ("20070211798") or ("20160381385") or ("20080304567") or ("20180131931") or ("20010010707") or ("20060222067") or ("20120269275") or ("20170208338") or ("20070189385") or ("20140286415") or ("20060222070") or ("8755434") or ("20070286283") or ("8467459") or ("20060072673") or ("20060222069") or ("20150312589") or ("20150189276") or ("20160127728") or ("20160255354") or ("20060133503") or ("20090185627") or ("8761252") or ("20090060040") or ("20180109800") or ("8054885") or ("20080232464") or ("20150092846") or ("20150172710") or ("20080008237") or ("20130003842") or ("8229274") or ("20090074070") or ("20140119440") or ("8660180") or ("20150229945") or ("20090010333") or ("20080123736") or ("20060062300") or ("20080123737") or ("20170302964") or ("8774269") or ("20090310680") or ("20030128766") or ("6560282") or ("20140003510") or ("7469007") or ("20150245063") or ("20140247877") or ("20140161192") or ("20070189382") or ("20160005155") or ("9288486") or ("8948251") or ("20140219338") or ("20110090959") or ("20150208074") or ("9894355") or ("8811480") or ("20130038686") or ("20150103901") or ("20100020866") or ("8116376") or ("20110026600") or ("20100158116") or ("8638849") or ("20100150229") or ("8938000") or ("20110211122") or ("20150237365") or ("20080205508") or ("20110235714") or ("8934536") or ("20140193089") or ("20090010332") or ("20150312578") or ("9288505") or ("8213508") or ("20060133482") or ("20170070741") or ("20120219063") or ("20140348220") or ("8982946") or ("7864841") or ("20060093036") or ("9843800") or ("6603883") or ("20180007362")).PN. or (("20130271651") or ("20140241428") or ("20140104383") or ("20150334416") or ("20140321560") or ("8687690") or ("20140119441") or ("20160286239") or ("20060222068") or ("20090141810") or					

		("8885710") or ("20150222921") or ("7787540") or ("20140348233") or ("6792045") or ("20150139310") or ("20070160153") or ("20120314771") or ("7864849") or ("20150195574") or ("20080170793") or ("20150288963") or ("20160037184") or ("20070253488") or ("20160373784") or ("8655087") or ("20180063523") or ("8514936") or ("9894362") or ("20150023428") or ("20170339424") or ("6980667") or ("9154806") or ("8369400") or ("20150139304") or ("20030206659") or ("20150319461") or ("9338453") or ("7970057") or ("20090080534") or ("20100272188") or ("20140112389") or ("20090180550") or ("20090034856") or ("6452971") or ("8320462") or ("20150163505") or ("20150139305") or ("20150358617") or ("20090196354") or ("7742532") or ("20160014413") or ("20140056356") or ("6414991") or ("20140168362") or ("20080170627") or ("20110298974") or ("20020114391") or ("20090180551") or ("20050063466") or ("7627034") or ("20090310676") or ("7924917") or ("20160330459") or ("9794563") or ("20030133502") or ("20020118750") or ("20090028427") or ("20150341657") or ("6643328") or ("20130230095") or ("20020122486") or ("20080137732") or ("20030202592") or ("20080130740") or ("6535559") or ("20080123972") or ("20080170624") or ("20090185621") or ("9674546") or ("20120092452") or ("20080137731") or ("20180124406") or ("20160373790") or ("20170118466") or ("20140119671") or ("20080056379") or ("20070076801") or ("9924189") or ("20160330458") or ("6574274") or ("20140219346") or ("20080130756") or ("20080130988") or ("20180098069") or ("20150195545") or ("20050058206") or ("20140269941") or ("20080043832") or ("9712821") or ("20060222079") or ("20070177813") or ("20180077415") or ("20150229932") or ("20160261889") or ("20050141620") or ("7302002") or ("8165392") or ("8243820") or ("20140028797") or ("20110249738") or ("20160198169") or ("20090003716") or ("20140247890") or ("9686543") or ("20160366419") or ("20060072672") or ("20150312591") or ("8995525") or ("8306112") or ("8300694") or ("20160212434") or ("20160100180") or ("20160191931") or ("20150195582")).PN. or ((("20160219275") or ("20150312581") or ("9571838") or ("20120213287") or ("20020181595") or ("20030099293") or ("20080165849") or ("20120207220") or ("8300700") or ("20160373759") or ("20140016712") or ("8553777") or						

		("20140056577") or ("20030001964") or ("20080137744") or ("20130322545") or ("20090141809") or ("7746933") or ("20160044323") or ("20140334546") or ("9838716") or ("20120250771") or ("20090003717") or ("20160373813") or ("20070036216") or ("9930353") or ("20070019728") or ("20150195532") or ("20090190844") or ("20070030907") or ("20150264389") or ("20070019735") or ("20170310975") or ("20040120404") or ("20070030908") or ("20090003448") or ("20090003441") or ("20070036221") or ("20070036220") or ("20070030910") or ("8023754") or ("20150304678") or ("7688897") or ("20160080752") or ("8184698") or ("9749625") or ("20080123977") or ("8718139") or ("20110274159") or ("20130342644") or ("8170097") or ("7643690") or ("20140294312") or ("20040017852") or ("20110038418") or ("20060120454") or ("20070014366") or ("20130028327") or ("20150016534") or ("20080144720") or ("20150103878") or ("20150124864") or ("20140269912") or ("20140126641") or ("20150319460") or ("20170230685") or ("20150245075") or ("20140092977") or ("20140205007") or ("9961366") or ("20100067581") or ("20130170548") or ("20130182769") or ("8681868") or ("20050041740") or ("20160173890") or ("20060133498") or ("20110044550") or ("20150189327") or ("20130089154") or ("6091855") or ("20160373812") or ("20070019737") or ("6330280") or ("7386049") or ("7593467") or ("7742524") or ("20140037013") or ("20140133561") or ("9872023") or ("20140044170") or ("20060233263") or ("20130089135") or ("20070147502") or ("20120140820") or ("20160286238") or ("20110064321") or ("20170094288") or ("20080043839") or ("9967593") or ("9071847") or ("6173013") or ("20040131122") or ("8121191") or ("8588308") or ("20120314026") or ("20160373760") or ("20170280138") or ("20150271527") or ("20140301463") or ("20060146931") or ("20160330468") or ("20090202162") or ("20140314148") or ("20150222928") or ("20150262324") or ("20140133572") or ("20140362909") or ("20110019084") or ("20080101470") or ("9762920") or ("9479796") or ("20070053444") or ("20140133577")).PN. or ((("20010033619") or ("20120294367") or ("20160191932") or ("20050238332") or ("20180063530") or ("20140092964") or ("20150264404") or ("20150262377") or ("7956930") or ("20120294368") or ("8879627") or ("20020054638") or ("20020126752") or ("8760495") or						

		("20150334389") or ("20140133578") or ("20170238004") or ("20080152013") or ("20120328019") or ("20160373740") or ("20160366418") or ("8023561") or ("7680187") or ("20100226437") or ("20110063409") or ("20170013267") or ("20150326865") or ("20120075436") or ("9736454") or ("8493513") or ("20080056380") or ("7586985") or ("20060133677") or ("7817866") or ("9686544") or ("9392277") or ("20010005400") or ("20060126952") or ("20100172593") or ("6236760") or ("9578325") or ("20080043835") or ("20130039415") or ("20020015444") or ("8488671") or ("20090168880") or ("20170019706") or ("20120121188") or ("20160065960") or ("9521434") or ("8457155") or ("20060262861") or ("20050201461") or ("8040952") or ("20150023407") or ("9967557") or ("20100002767") or ("20140003505") or ("20050084165") or ("20160134888") or ("20050180505") or ("6687296") or ("6999513") or ("8374248") or ("7656950") or ("7970221") or ("20070286502") or ("20140003504") or ("8208549") or ("8315313") or ("20080056378") or ("20060133475") or ("20140010294") or ("20140201798") or ("20110221861") or ("20160198167") or ("20040091159") or ("20090034857") or ("7206347") or ("20120082213") or ("7817865") or ("8488889") or ("20080130747") or ("20160277771") or ("20080232452") or ("9319729") or ("20140085418") or ("8780272") or ("6989868") or ("20030086622") or ("20180054631") or ("20130301737") or ("20160088305") or ("20180027253") or ("20160156915") or ("20140294081") or ("20080117975") or ("20170310989") or ("9723304") or ("20160295217") or ("20160295239") or ("9225946") or ("20130182777") or ("20130301942") or ("20150245066") or ("20040022318") or ("20160029029") or ("20110026611") or ("20130336399") or ("20150181232") or ("20060159176") or ("9350972") or ("5828788") or ("9860540") or ("20170085890") or ("20040252901") or ("20160373811") or ("20110255602") or ("7236526") or ("8391364") or ("5677735") or ("20170201766") or ("20120051439") or ("20150016500") or ("9774882") or ("20030031251") or ("8532187")).PN. or (("20060114993") or ("9571856") or ("20040017853") or ("20140321539") or ("20140133556") or ("20070121722") or ("20070071104") or ("20090123066") or ("8139150") or ("20150172713") or ("20180131967") or ("20050152400") or ("20150237377") or ("20080130989") or ("20120057639") or					

		("20150063446") or ("20120230440") or ("20170019685") or ("20120288006") or ("20150281733") or ("20070019727") or ("20160142762") or ("20080089428") or ("20080130990") or ("20090110067") or ("20120069912") or ("20140328400") or ("6466624") or ("20150071350") or ("7397858") or ("20120076200") or ("20090141814") or ("20100091840") or ("20080123947") or ("20160212433") or ("20080159641") or ("20160119639") or ("20150139323") or ("20040057523") or ("9591329") or ("8428144") or ("6801574") or ("20090161762") or ("20160255346") or ("20140161172") or ("8243803") or ("20160323583") or ("20070086526") or ("20140140407") or ("20150043633") or ("7991237") or ("7359558") or ("20130114705") or ("20150341661")).PN.				
L51	2	L50 and (pixel near2 insert$4) and (pixel near2 thin$4)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/09/26 17:15
L52	24	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (pixel near2 insert$4) and (pixel near2 thin$4)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/09/26 17:15
L53	408	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (upsampl$4 or up-sampl$4 or resampl$4 or re-sampl$4) and ((low-pass near2 filter$4) or "low pass" or "lowpass") and (thin$4 or decimation)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/09/26 17:15
L54	197	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (upsampl$4 or up-sampl$4 or resampl$4 or re-sampl$4) and ((low-pass near2 filter$4) or "low pass" or "lowpass") and (thin$4 or decimation) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/09/26 17:15
L55	128	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (upsampl$4 or up-sampl$4 or resampl$4 or re-sampl$4) and ((low-pass near2 filter$4) or "low pass" or "lowpass") and (thinn$4 or decimation) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/09/26 17:15
L56	11	(("20050105814") or ("20050195899") or ("20080043832") or ("20060126952") or ("6009236") or ("5963257") or ("5742343") or ("5408270") or ("20090034626") or ("6477202") or ("5436665")).PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2018/09/26 17:15
L57	2	L56 and interpolat$4 and (second near2	US-PGPUB;	OR	OFF	2018/09/26

		enhancement)	USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			17:15
L59	10	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (upsampl$4 or up-sampl$4 or resampl$4 or re-sampl$4) and ((low-pass near2 filter$4) or "low pass" or "lowpass") and (thin$4 or decimation) and (first near2 reference) and (second near2 reference) and target	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/09/26 17:24
L60	3	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (first near2 (encod$4 or decod$4)) and (second near2 (encod$4 or decod$4)) and (super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and (first near2 reference) and (second near2 reference) and target	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/09/26 17:28
L61	139556	(H04N19/50 or H04N19/91 or H04N19/44 or H04N19/70 or H04N19/61 or H04N19/80 or H04N19/33 or H04N19/40 or H04N19/59 or H04N19/436).cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:39
L62	119	L61 and (super$1resolution or "super resolution" or (super near2 resolution)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/09/26 17:39
L98	1795	((base or standard) near2 (resolution or quality)) and (first near2 (resolution or quality)) and (second near2 (resolution or quality)) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 18:03
L99	147	(first near2 reference) and (second near2 reference) and ((base or standard) near2 (resolution or quality)) and (first near2 (resolution or quality)) and (second near2 (resolution or quality)) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/09/26 18:04

9/ 26/ 2018 6:06:02 PM
C:\ Users\ afeliciano\ Documents\ EAST\ Workspaces\ case_14692138_recovered20180513.wsp

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 14/692,138	Filing Date 04/21/2015	☐ To be Mailed

ENTITY: ☒ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED – PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X $ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X $ =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).			
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))				
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

AMENDMENT	08/23/2018	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 15	Minus	** 20	= 0	X $100 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 9	Minus	***9	= 0	X $460 =	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	0

AMENDMENT		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

LIE
GAIL WOOTEN

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.

PTO/SB/30EFS (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

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

Application Number	14/692,138	Filing Date	2015-04-21	Docket Number (if applicable)	31181UA / JJVC-275-US-D	Art Unit	2482
First Named Inventor	Sakazume			Examiner Name	Picon-Feliciano		

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

SUBMISSION REQUIRED UNDER 37 CFR 1.114

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

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

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

☒ Enclosed

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

MISCELLANEOUS

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

☐ Other _____

FEES

☒ **The RCE fee under 37 CFR 1.17(e) is required by 37 CFR 1.114 when the RCE is filed.**
The Director is hereby authorized to charge any underpayment of fees, or credit any overpayments, to Deposit Account No 140112

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED

☒ Patent Practitioner Signature

Applicant Signature

PTO/SB/30EFS (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Signature of Registered U.S. Patent Practitioner			
Signature	/Stan Protigal/	Date (YYYY-MM-DD)	2018-08-23
Name	Stanley N. Protigal	Registration Number	28657

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

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

Privacy Act Statement

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Electronic Patent Application Fee Transmittal	
Application Number:	14692138
Filing Date:	21-Apr-2015
Title of Invention:	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM
First Named Inventor/Applicant Name:	Satoru SAKAZUME
Filer:	Stanley Protigal
Attorney Docket Number:	31181UA
Filed as Large Entity	
Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)	

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
RCE- 2ND AND SUBSEQUENT REQUEST	1820	1	1900	1900
		Total in USD ($)		**1900**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	33522287
Application Number:	14692138
International Application Number:	
Confirmation Number:	4592
Title of Invention:	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM
First Named Inventor/Applicant Name:	Satoru SAKAZUME
Customer Number:	20529
Filer:	Stanley Protigal
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	31181UA
Receipt Date:	23-AUG-2018
Filing Date:	21-APR-2015
Time Stamp:	15:37:00
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$1900
RAM confirmation Number	082418INTEFSW15381500
Deposit Account	140112
Authorized User	Stanley Protigal
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: 37 CFR 1.21 (Miscellaneous fees and charges)	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		JJVC-275-US-D1_RCE4.pdf	148830 9fc143f83dc44078935118eb2cbf51b8e779125e	yes	22
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		**Start**	**End**	
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment		17	22	
	Claims		2	16	
	Amendment Submitted/Entered with Filing of CPA/RCE		1	1	
Warnings:					
Information:					
2	Request for Continued Examination (RCE)	JJVC-275-US-D1_RCE_form-NAA-sb0030e-RCE4.pdf	697778 9ee140b3bde832807779535bdd0a663b8a8203be	no	3
Warnings:					
Information:					
3	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30595 94c334b70cdf976e7717989b6683c44ca6b540c0	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	877203		

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.

REMARKS

Reconsideration and withdrawal of the rejections set forth in the Final Office Action dated May 23, 2018, are respectfully requested in view of this amendment. By this amendment, claims 22, 23, 26, 28, 33 and 34 are amended and new claims 35 and 36 are inserted. Claims 22-36 are pending in this application, with claims 24, 25, 27 and 29 withdrawn, so claims 22, 23, 26, 28 and 30-36 are presented for examination.

The claim amendments clarify how the pixels are resampled with the inverse of the first enlargement or how the pixels are resampled with the second enlargement. The amended claims describe selection of one of the set of first reference pictures and the set of second reference pictures and using the information to create a second sequence of encoded bits based on the set of encoding target pictures and the set of selected reference pictures, and create a sequence of encoded bits of the reference picture selection information. The claim amendments also describe the set of encoding target pictures, the set of first reference pictures, and the set of second reference pictures as having the same value in spatial resolution. Support is found in the original specification, *inter alia*, at paragraphs [0037], [0039 - 0042], [0044 - 0046] and [0261 - 0263] (as filed), corresponding to paragraphs [0064], [0066 - 0069], [0072 - 0073] and [0228 - 0290] (as published in U.S. Published Application No. 2015/0229942).

New claims 35 and 36 describe the second encoder dividing a encoding target picture (claim 35) or decoding target picture (claim 36) into a plurality of regions to select one of the set of first reference pictures and the set of second reference pictures for each divided region. Support is found in the original specification, *inter alia*, at paragraphs [0073] and [0263] (as filed), respectively, or [0100] or [0290] (as published), respectively.

It is respectfully submitted that the above amendments introduce no new matter within the meaning of 35 U.S.C. §132.

The Office Action

In the Final Office Action, the Examiner rejected claims 22, 23, 26, 28, 33 and 34 under 35 U.S.C. §112, second paragraph, as being indefinite, and rejected claims 22, 23, 26, 28, 30, 31, 33 and 34 over 35 U.S.C. §103(a) as obvious over Ong, et al., JP 2007-316161 (hereinafter "*Ong*"), taken in view of Holcomb, et al., U.S. Patent No. 7,379,496 (hereinafter "*Holcomb*") and Barkley, et al., US Published Application No. 2008/0043832 (hereinafter "*Barkley*"). Claim 32 was rejected under 35 U.S.C. §103(a) as obvious over *Ong*, *Holcomb* and *Barkley*, taken further in view of Suzuki, et al., U.S. Patent No. 6,173,013 (hereinafter "*Suzuki*"), and Takeuchi, et al., U.S. Pub. No. 2001/0048719 (hereinafter "*Takeuchi*"). These rejections, as applied to the amended claims are respectfully traversed.

Rejections Under 35 U.S.C. §112

The Examiner rejected claims 22, 23, 26, 28, 33 and 34 under 35 U.S.C. §112, second paragraph, as being unclear with respect how the pixels are resampled with the inverse of the first enlargement or resampled with the second enlargement.

Response

By this Response and Amendment, the rejections, as applied to the amended claims, are respectfully traversed, and reconsideration and withdrawal of the rejection are respectfully requested.

35 U.S.C. §112, second paragraph, states that, "[t]he specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter [regarded as the] invention."

Claims 22, 23, 26, 28, 33 and 34 are amended to describe resolution conversion, which Applicant describes in a manner that clearly describes the claimed operations. Hence, Applicant submits that the rejections of claims 9 and 19 under 35 U.S.C. §112 are overcome.

It is therefore respectively submitted that the rejection under 35 U.S.C. §112 should be withdrawn.

Rejections Under 35 U.S.C. §103

The Examiner rejected claims 22, 23, 26, 28, 30, 31, 33 and 34 over 35 U.S.C. §103(a) as obvious over *Ong*, taken in view of *Holcomb* and *Barkley*. Claim 32 was rejected under 35 U.S.C. §103(a) as obvious over *Ong*, *Holcomb* and *Barkley*, taken further in view of *Suzuki* and *Takeuchi*.

Response

These rejections are traversed on the legal basis as set forth in Applicant's response of January 25, 2017.

The Final Office Action applies a combination of *Ong*, *Holcomb* and *Barkley*, and applies the references by using *Ong* to show a super-resolution processor, with *Holcomb* being cited as showing the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding and to show the use of a second encoder to for a set of super-resolution enlarged and converted pictures. While the prior Office Action, dated October 4, 2017, cited *Suzuki* to show a second set of decoded pictures with a higher resolution, the presently outstanding Final Office Action cites *Barkley* to show essentially the same feature.

Applicant's claimed moving picture encoding system produces an advantageous effect of obtaining predictive pictures or predictive blocks with an image quality better than predictive pictures or predictive blocks obtained by motion picture encoding techniques in the past, with resultant enhancement in encoding efficiency:

> [0143] Further, according to the first embodiment, there is a moving picture encoding system adapted to operate on a decoded picture with a standard resolution as encoded and decoded to create at a first encoder 102, to implement a combination of processes for prescribed super-resolution enlargement and resolution conversion at a second super-resolution enlarger 105 and a second resolution converter 106, respectively, creating a super-resolution enlarged decoded picture and a super-resolution enlarged and converted

> signal of the decoded picture with the standard resolution, and operate at a second encoder 107, as this is given an input picture after another combination of processes for super-resolution enlargement and resolution conversion at a first super-resolution enlarger 103 and a first resolution converter 104, respectively, to have a super-resolution enlarged and converted signal of the input picture, as an encoding target picture, the decoded picture being the input picture encoded and decoded as it is at the first encoder 102, as a first reference picture, and the super-resolution enlarged and converted signal of the decoded picture that is the decoded picture after the combination of processes for super-resolution enlargement and resolution conversion at the second super-resolution enlarger 105 and the second resolution converter 106, as a second reference picture, to implement thereon a combination of processes for prescribed second prediction and encoding, thus affording to obtain a predictive picture or predictive blocks with an image quality better than predictive pictures or predictive blocks obtainable by motion picture encoding techniques in the past, with resultant enhancement in encoding efficiency, as an advantageous effect.
>
> (Applicant's specification at [0143].)

Applicant's amended claim 22 describes this selection of one of two kinds of references pictures and creating reference picture selection information to identify the selected reference picture. The claims further describe encoding target pictures by use of reference spatial resolution values of the first and second reference pictures:

> "... select one of the set of first reference pictures and the set of second reference pictures to create reference picture selection information to identify the set of selected reference pictures to implement a second process for encoding to create a second sequence of encoded bits based on the set of encoding target pictures and the set of selected reference pictures, and implement a third process for encoding for the reference picture selection information to create a sequence of encoded bits of the reference picture selection information ... the set of encoding target pictures, the set of first reference pictures, and the set of second reference pictures have the same value in spatial resolution."
>
> (Applicant's claim 22; claims 23,26,28,33 and 34 similar.)

Applicant asserts that the features of converting the set of super-resolution enlarged and converted pictures to create the set of encoding target pictures, the set of first reference pictures, and the set of second reference pictures having the same value in spatial resolution is neither

shown nor suggested by the cited art. In particular, the other encoder modules 240 of *Holcomb* input only a current frame and a reference frame. Thus, *Holcomb's* device fails to disclose Applicant's technique of selecting one of two kinds of reference pictures.

Barkley (newly-cited) only encodes information on a plurality of layers. Thus, *Barkley's* device fails to disclose a technique for selecting one of two kinds of reference pictures and fails to suggest using any such reference picture selection information to identify the selected reference picture.

It is further noted that there is no suggestion in any of the cited references to encode target pictures, the set of first reference pictures, and the set of second reference pictures which have the same values in spatial resolution.

The additional reference to *Ong*, as well as *Suzuki* and *Takeuchi* (cited against claim 32) fail to address these deficiencies.

The cited prior art combination therefore fails to show or suggest Applicant's claimed subject matter as set forth in claims 22; 23, 26, 28, 33 and 34. Therefore, Applicant respectfully submits that the Examiner has failed to make a *prima facie* case of obviousness and thus Applicant requests reconsideration and withdrawal of this rejection. Claims 30-32, 35 and 36 are written in dependent form and are allowable for at least the above reasons.

Applicant respectfully requests that the Examiner withdraw the rejections and that the case be passed to issuance.

# # # #

CONCLUSION

In light of the foregoing, Applicant submits that the application is in condition for allowance. If the Examiner believes the application is not in condition for allowance, Applicant respectfully requests that the Examiner call the undersigned.

Respectfully submitted,
NATH, GOLDBERG & MEYER

August 23, 2018

/Stan Protigal/

Jerald L. Meyer
Registration No. 41,194
Stanley N. Protigal
Registration No. 28,657
Customer No. 20529

NATH, GOLDBERG & MEYER
112 South West Street
Alexandria, VA 22314-2891
Tel: 703-548-6284

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

Listing of Claims:

Claims 1-21 (cancelled)

22. (currently amended) A moving picture encoding system comprising:

a first encoder configured to work on a subsequence of a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement an interpolation of pixels with a first enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement a ~~resampling of pixels with the inverse of the first enlargement~~ process for a first resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution;

a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to work on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with a second enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution;

a second resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a ~~resampling of pixels with the inverse of the second enlargement~~ process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with a standard resolution; and

a second encoder configured to:

have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures ~~with the standard resolution~~ from the first encoder as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of second reference pictures ~~to implement thereon a second combination of processes for an~~,

select one of the set of first reference pictures and the set of second reference pictures to create reference picture selection information to identify the set of selected reference pictures to implement a second process for encoding to create a second sequence of encoded bits based on the set of encoding target pictures and the set of selected reference pictures, and

implement a third process for encoding for the reference picture selection information to create a sequence of encoded bits of the reference picture selection information,

wherein the set of encoding target pictures, the set of first reference pictures, and the set of second reference pictures have the same value in spatial resolution.

23. (currently amended) A moving picture decoding system comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits;

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with a standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with a standard resolution at the first decoder to work on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with a first enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than a standard resolution;

a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to work on the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures to implement ~~a resampling of pixels with the inverse of a second enlargement~~ process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with a standard resolution;

a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer as a set of decoding targets, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder as a set of first reference pictures, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter as a set of second reference pictures, and select one of the set of first reference pictures and the set of second reference pictures based on reference picture selection information to implement ~~thereon~~ a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard ~~resolution~~ resolution based on the set of decoding targets and the set of selected reference pictures; and

a second resolution converter configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder to work on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with the second enlargement to create a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution,

wherein the set of decoding targets, the set of first reference pictures, and the set of second reference pictures have the same value in spatial resolution.

24. (withdrawn) A moving picture reencoding system comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits;

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution at the demultiplexer, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter, to implement thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a reencoder configured to acquire from the first decoder information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding thereof, and from the second decoder information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding thereof, to make a synthesis of respective information on coefficients of

orthogonal transform and implement thereon a process for a prescribed entropy encoding to create a sequence of encoded bits as reencoded; and

a multiplexer configured to acquire the sequence of encoded bits reencoded at the reencoder, to implement thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, to create a sequence of encoded bits as multiplexed.

25. (withdrawn) The moving picture reencoding system according to claim 24, wherein the reencoder is configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder, the sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution from the first resolution converter, and the sequence of super-resolution pictures with the standard resolution from the second decoder, to implement thereon a process for a prescribed encoding to create a sequence of encoded bits as reencoded.

26. (currently amended) A moving picture decoding method comprising:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, working on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with a first enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement working on the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a ~~resampling of pixels with the inverse of the first enlargement~~ process for a first resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with a standard resolution;

a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing as a set of decoding targets, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding as a set of first reference pictures, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion as a set of second reference pictures, ~~implementing thereon~~ and selecting one of the set of first reference pictures and the set of second reference pictures based on reference picture selection information to implement a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, ~~creating~~ based on the set of decoding targets and the set of selected reference pictures to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution; and

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding working on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with the second enlargement, creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution,

wherein the set of decoding targets, the set of first reference pictures, and the set of second reference pictures have the same value in spatial resolution.

27. (withdrawn) A moving picture reencoding method comprising:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits;

a step of acquiring a first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring a second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a step of acquiring information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding in the process for the prescribed first decoding, and information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding in the process for the prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, making a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal

transform, implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding, creating a sequence of encoded bits as reencoded; and

a step of acquiring the sequence of encoded bits as reencoded, implementing thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, creating a sequence of encoded bits as multiplexed.

28. (currently amended) A recording medium storing a moving picture decoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, working on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with a first enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement working on the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures to implement ~~a resampling of pixels with the inverse of the first enlargement~~ process for a first resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with a standard resolution;

a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing as a set of decoding targets, the

sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding as a set of first reference pictures, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion as a set of second reference pictures, ~~implementing thereon~~ and selecting one of the set of first reference pictures and the set of second reference pictures based on reference picture selection information to implement a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution~~, creating~~ based on the set of decoding targets and the set of selected reference pictures to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution; and

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, working on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with the second enlargement creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution,

wherein the first resolution is different from the second resolution, ~~and~~

wherein the standard resolution of the second sequence of encoded bits is the same as the standard resolution of the super-resolution decoded pictures,

and wherein the set of decoding targets, the set of first reference pictures, and the set of second reference pictures have the same value in spatial resolution.

29. (withdrawn) A recording medium storing a moving picture reencoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits;

a step of acquiring a first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring a second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a step of acquiring information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding in the process for the prescribed first decoding, and information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding in the process for the prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, making a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform, implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding, creating a sequence of encoded bits as reencoded; and

a step of acquiring the sequence of encoded bits as reencoded, implementing thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, creating a sequence of encoded bits as multiplexed.

30. (previously presented) The moving picture encoding system according to claim 22, wherein the first super-resolution enlarger comprises:

a positioner configured to work in a processing for super-resolution enlargement, on a combination of a base picture constituting a base therein and one or more observation pictures to be based on, to make a positioning to pixel positions of a desirable high resolution, for an interval-unequal sampling to create nonhomogeneous high resolution pictures;

an interpolator configured to work on nonhomogeneous high resolution pictures created at the positioner, to implement a process for a prescribed nonhomogeneous interpolation to create interpolated pictures with a desirable high resolution;

an estimated picture creator configured to acquire interpolated pictures created at the interpolator, to implement thereon a process for a prescribed reconstruction to create estimated pictures with a desirable resolution; and

a repetition determiner configured to acquire a nonhomogeneous high resolution picture from the positioner and a nonhomogeneous estimated picture from the estimated picture creator, for employment of the acquired pictures to follow a prescribed determination method to determine whether or not a repetition of the processing for super-resolution enlargement is necessary, and work depending on a result thereof, to operate as the repetition is necessary, to provide the interpolator with information for a control to continue the processing, and operate as the repetition is unnecessary, to provide the estimated picture creator with information for a control to output a set of estimated pictures with a high resolution after super-resolution enlargement.

31. (previously presented) The moving picture encoding system according to claim 22, further comprising

a multiplexer configured to operate complying with a prescribed syntax structure to multiplex the first sequence of encoded bits from the first encoder, the second sequence of encoded bits from the second encoder, and information on encoding parameters of respective types used in the encoding at the first encoder and the encoding at the second encoder.

32. (previously presented) The moving picture encoding system according to claim 22, further comprising:

a first accumulation buffer configured to work in a course before the first encoder and the first super-resolution enlarger, to accumulate subsequences of the sequence of moving pictures with the standard resolution;

a second accumulation buffer configured to work in a course between the first encoder and the second encoder, to accumulate sets of decoded pictures from the first encoder;

an accumulation controller configured to work for detections of buffer accumulation amounts at the first accumulation buffer, the second accumulation buffer, the first encoder, and the second encoder, to control the buffer accumulation amounts; and

a code rate controller configured to work on bases of the detections of buffer accumulation amounts at the accumulation controller, to control code rates at the first encoder and the second encoder.

33. (currently amended) A moving picture encoding method comprising:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a step of implementing an interpolation of pixels with a first enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than a standard resolution;

a step of implementing a ~~resampling of pixels with the inverse of the first enlargement~~ process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution;

a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution to work on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with a second enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution;

a step of working on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement ~~resampling of pixels with the inverse of the second enlargement~~ process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with a standard resolution; and

a step of:

having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures ~~with the standard resolution~~ as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures as a set of second reference pictures ~~to implement thereon a second combination of processes for an~~,

selecting one of the set of first reference pictures and the set of second reference pictures to create reference picture selection information to identify the set of selected reference pictures to implement a second process for encoding to create a second sequence of encoded bits based on the set of encoding target pictures and the set of selected reference pictures, and

implementing a third process for encoding for the reference picture selection information to create a sequence of encoded bits of the reference picture selection information,

wherein the set of encoding target pictures, the set of first reference pictures, and the set of second reference pictures have the same value in spatial resolution.

34. (currently amended) A recording medium storing a moving picture encoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a step of implementing an interpolation of pixels with a first enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a step of implementing ~~resampling of pixels with the inverse of the first enlargement~~ process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution;

a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to work on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with a second enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution;

a step of working on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a ~~resampling of pixels with the inverse of the second enlargement~~ process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with a standard resolution; and

a step of:

having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures ~~with the standard resolution~~ as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures as a set of second reference pictures, ~~to implement thereon a second combination of processes for an~~

selecting one of the set of first reference pictures and the set of second reference pictures to create reference picture selection information to identify the set of selected reference pictures to implement a second process for encoding to create a second sequence of encoded bits based on the set of encoding target pictures and the set of selected reference pictures, and

implementing a third process for encoding for the reference picture selection information to create a sequence of encoded bits of the reference picture selection information,

wherein the set of encoding target pictures, the set of first reference pictures, and the set of second reference pictures have the same value in spatial resolution.

35. (new) The moving picture encoding system according to claim 22, wherein the second encoder divides an encoding target picture into a plurality of regions to select one of the set of first reference pictures and the set of second reference pictures for each divided region.

36. (new) The moving picture decoding system according to claim 23, wherein the second decoder divides a decoding target into a plurality of regions to select one of the set of first reference pictures and the set of second reference pictures for each divided region.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of:
Sakazume

Filed: April 21, 2015

Serial No. **14/692,138**

Conf. No.: 4592

Examiner: Ana J. Picon-Feliciano

Art Unit: 2482

For: **Moving Picture Encoding System, Moving Picture Encoding Method, Moving Picture Encoding Program, Moving Picture Decoding System, Moving Picture Decoding Method, Moving Picture Decoding Program, Moving Picture Reencoding System, Moving Picture Reencoding Method, and Moving Picture Reencoding Program**

AMENDMENT UNDER 37 C.F.R. 1.114

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Commissioner:

This is a full and complete response, pursuant to a Request for Continued Examination (RCE) to the Final Office Action on this application having a mailing date of May 23, 2018. The three month shortened statutory period to respond is set to expire August 23, 2018. In the event this paper is not timely filed, the undersigned petitions for an appropriate extension of time. If any additional extension of time is required during the pendency of prosecution, which has not otherwise been requested, please consider this a petition therefore, and charge any fee deficiencies or credit any overpayments to Deposit Account No. 14-0112.

In view of the following amendments and remarks, the undersigned respectfully requests the Examiner to reconsider and withdraw the outstanding rejections and allow all claims pending in this application.

AMENDMENT

Please amend the above captioned application as follows:

Amendments to the claims begin on page **2** of this paper.

Remarks begin on page **17** of this paper.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
14/692,138	04/21/2015	Satoru SAKAZUME	31181UA	4592

20529 7590 05/23/2018

NATH, GOLDBERG & MEYER
Joshua Goldberg
112 South West Street
Alexandria, VA 22314

EXAMINER	
PICON-FELICIANO, ANA J	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2482	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
05/23/2018	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

USPTO@nathlaw.com

Office Action Summary	Application No. 14/692,138	Applicant(s) SAKAZUME, SATORU	
	Examiner ANA PICON-FELICIANO	Art Unit 2482	AIA (First Inventor to File) Status No

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

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE *3* MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☒ Responsive to communication(s) filed on *January 4, 2018* .

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☒ This action is **FINAL**. 2b)☐ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5)☒ Claim(s) *22,23,26,28 and 30-34* is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6)☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7)☒ Claim(s) *22, 23, 26, 28 and 30-34* is/are rejected.

8)☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9)☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement.

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☐ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☒ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☐ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

1. The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions.

2. This action is in response to applicant's amendments/remarks received on January 4, 2018.

3. Claims 22, 23, 26, 28 and 30-34 are still pending in this application.

Response to Arguments

4. Applicant's arguments filed January 4, 2018 have been fully considered but they are deemed moot in view of the necessitated new grounds of rejection.

Claim Rejections - 35 USC § 112

5. The following is a quotation of 35 U.S.C. 112(b):

> (b) CONCLUSION.—The specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter which the inventor or a joint inventor regards as the invention.

The following is a quotation of 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), second paragraph:

> The specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter which the applicant regards as his invention.

6. Claims 22, 23, 26, 28 and 33-34 are rejected under 35 U.S.C. 112(b) or 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), second paragraph, as being indefinite for failing to particularly point out and distinctly claim the subject matter which the inventor or a joint inventor, or for pre-AIA the applicant regards as the invention.

With regards to claim 22, the recitations "*a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement resampling of*

pixels with the inverse of the first enlargement to create a set of super- resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution" and "*a second resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a resampling of pixels with the inverse of the second enlargement to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with a standard resolution*" would render the claim indefinite because the terms "*to implement resampling of pixels with the inverse of the first enlargement" and the terms " to implement a resampling of pixels with the inverse of the second enlargement"* are not clear. More specifically, when examining the specification, it is not clear how the pixels are resampled with the inverse of the first enlargement or how the pixels are resampled with the second enlargement.

With regards to claims 23, 26, 28 and 33-34, they recite similar terms in the limitations that would render the claims indefinite for similar reasons.

Claim Rejections - 35 USC § 103

7. The following is a quotation of pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> (a) A patent may not be obtained through the invention is not identically disclosed or described as set forth in section 102, if the differences between the subject matter sought to be patented and the prior art are such that the subject matter as a whole would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art to which said subject matter pertains. Patentability shall not be negatived by the manner in which the invention was made.

8. The factual inquiries set forth in *Graham v. John Deere Co.*, 383 U.S. 1, 148 USPQ 459 (1966), that are applied for establishing a background for determining obviousness under pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) are summarized as follows:

1. Determining the scope and contents of the prior art.

2. Ascertaining the differences between the prior art and the claims at issue.

3. Resolving the level of ordinary skill in the pertinent art.

4. Considering objective evidence present in the application indicating obviousness or nonobviousness.

9. Claims 22, 23, 26, 28, 30, 31 and 33-34 are rejected under pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over **ONG CHIN PHEK et al.(Machine translation of JP 2007-316161 A)** (hereinafter Ong) in view of **Holcomb et al.(US 7,379,496 B2)**(hereinafter Holcomb), and in further view of **Barkley et al.(US 2008/0043832 A1)**(hereinafter Barkley).

Regarding claim 22, Ong discloses a moving picture encoding system **[See Fig. 4a-4b regarding super resolution processor in an encoder/decoder for image and video processing]** comprising:

a first encoder configured to work on a subsequence of a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution**[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" regarding encoding the base layer picture sequence using the base layer coding processing device 402. In the decoder, the base layer bit stream is decoded using the base layer decoding processing unit 422.]**;

a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement an interpolation of pixels with a first enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution**[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super Resolution processor", regarding super**

resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images. Also encoding the enhancement layer image sequence using the enhancement layer coding processor 412. The enhancement layer decoding processing device 432 decodes the enhancement layer bit stream by using the inter-layer residual prediction processing device 424. Also, Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the frame difference processor 106 computes the difference(residual) between the registered image and the blurred high resolution estimate. The residual interpolation processor 124 interpolates the residual value of the missing pixels from the residual values of the neighboring non-missing pixels].

Ong does not explicitly disclose a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement resampling of pixels with the inverse of the first enlargement to create a set of super- resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution.

However, the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames and to implement resampling of pixels was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Holcomb **[See Figs. 2-3, col. 3 lines 3-12 and lines 56-64, col. 6 lines 8-27 and col. 7 lines 23-48 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly. Also an encoder or decoder receives pixel data for a video image and adaptively changes the spatial resolution of the video image, including computing re-sampled pixel data using a six-tap down-sampling filter or a ten-tap up-sampling filter. It is understood that the resolution converter is configured to perform the resampling of pixel data]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong with Holcomb teachings by including "a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement resampling of pixels with

the inverse of the first enlargement to create a set of super- resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution" for providing a video encoder that adaptively changes video frame sizes to reduced blocking artifacts at low bitrates**[See Holcomb: col. 1 lines 13-16]**.

Ong and Holcomb do not explicitly disclose a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to work on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with a second enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution.

However, enlarging a set of decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution and implementing an interpolation of pixels was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Barkley **[See par. 0053-0056 regarding variable coding resolution technique. When desired to use the higher coding resolution, the encoder filter retains a larger portion of the original video resolution. This is typically done by encoding an additional layer representing the difference between the video with larger resolution and the version of the lower resolution layer interpolated to match the size of the larger resolution video. The video layers 400 may also comprise one or more enhanced layers. For example, the enhanced layers may include one or more spatial enhancement layers, such as a first spatial enhancement layer (SL0), a second spatial enhancement layer (SL1), and a third spatial enhancement layer (SL2). Thus, it is understood that for a higher level spatial enhancement layer, there is an interpolation procedure implemented]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong and Holcomb with Barkley teachings by including "a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to work on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with a second enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution" for improving the computational complexity in scalable coding systems thereby to reduce also cost for media processing device **[See Barkley: par. 0018-0019].**

Further on, when combined with Ong and Holcomb teachings, Barkley also teaches or suggests a second resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a resampling of pixels with the inverse of the second enlargement to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with a standard resolution **[See par. 0053-0056 regarding the video layers 400 may also comprise one or more enhanced layers. For example, the enhanced layers may include one or more spatial enhancement layers, such as a first spatial enhancement layer (SL0), a second spatial enhancement layer (SL1), and a third spatial enhancement layer (SL2). SL0 represents a spatial enhancement layer which can be added to the BL to provide a higher resolution video at the same frame rate as the BL sequence (e.g., 15 frame/s). SL1 represents a spatial enhancement layer which can be added to the BL to provide a higher resolution video at a medium frame rate that is higher than the BL sequence. SL2 is a spatial enhancement layer which can be added to the BL to provide a higher resolution video at a higher frame rate that is even higher than the BL sequence. Also, the decoder may also up-sample the lower resolution of the video before it is displayed on a screen with large pixel addressability. Similarly, the encoder can code some pictures of the video sequence at higher coded resolutions to achieve a higher encoded bit-rate, display size or display quality… Thus, the system provides resampling of pixels when performing different spatial enlargements in the video frames]**; and

Holcomb and Barkley teach or suggest a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of second reference pictures to implement thereon a second combination of processes for an encoding to create a second sequence of encoded bits**[*See Holcomb*: Figs. 2 and 4 and col. 6 lines 8-27, col. 7 lines 23-48 and col. 9 lines 14- 54 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly. Accordingly,**

resolution enlarged and converted pictures can be encoded. *See Barkley*: at least Fig. 1-2, 5-8 and par. 0005 regarding video encoder may encode the digital video information in the form of multiple layers, such as a base layer and one or more spatial and/or temporal enhancement layers. One or more enhancement layers may include encoded video information that may be used to increase the base level of spatial resolution and/or the base level of temporal resolution for the video information encoded into the base layer.].

Regarding claim 23, Ong discloses a moving picture decoding system **[See Fig. 2,4a-4b regarding super resolution processor in an encoder/decoder for image and video processing]** comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits**[See Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section regarding demuxer 202 used to separate the video source from the other sources to provide the encoded video bitstream to the video decoder 204]**;

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with a standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" regarding encoding the base layer picture sequence using the base layer coding processing device 402. In the decoder, the base layer bit stream is decoded using the base layer decoding processing unit 422. See also Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section. The decoder receives an encoded bitstream.]**; and

a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with a standard resolution at the first decoder to work on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with a first enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than a standard resolution**[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super**

Resolution processor", regarding super resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images. Also encoding the enhancement layer image sequence using the enhancement layer coding processor 412. The enhancement layer decoding processing device 432 decodes the enhancement layer bit stream by using the inter-layer residual prediction processing device 424. Also, Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the frame difference processor 106 computes the difference(residual) between the registered image and the blurred high resolution estimate. The residual interpolation processor 124 interpolates the residual value of the missing pixels from the residual values of the neighboring non-missing pixels].

Ong does not explicitly disclose a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to work on the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a resampling of pixels with the inverse of a second enlargement to create a sequence of super-resolution decoded pictures with a standard resolution.

However, the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames and to implement resampling of pixels was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Holcomb **[See Figs. 2-3, col. 3 lines 3-12 and lines 56-64, col. 6 lines 8-27 and col. 7 lines 23-48 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly. Also an encoder or decoder receives pixel data for a video image and adaptively changes the spatial resolution of the video image, including computing re-sampled pixel data using a six-tap down-sampling filter or a ten-tap up-sampling filter. It is understood that the resolution converter is configured to perform the resampling of pixel data]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time

of the invention was made to modify Ong with Holcomb teachings by including "a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to work on the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a resampling of pixels with the inverse of a second enlargement to create a sequence of super-resolution decoded pictures with a standard resolution" for providing a video encoder that adaptively changes video frame sizes to reduced blocking artifacts at low bitrates**[See Holcomb: col. 1 lines 13-16]**.

Ong and Holcomb do not explicitly disclose a second resolution converter configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder to work on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with the second enlargement to create a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution.

However, enlarging a set of decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution and implementing an interpolation of pixels was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Barkley **[See par. 0053-0056 regarding variable coding resolution technique. When desired to use the higher coding resolution, the encoder filter retains a larger portion of the original video resolution. This is typically done by encoding an additional layer representing the difference between the video with larger resolution and the version of the lower resolution layer interpolated to match the size of the larger resolution video. The video layers 400 may also comprise one or more enhanced layers. For example, the enhanced layers may include one or more spatial enhancement layers, such as a first spatial enhancement layer (SL0), a second spatial enhancement layer (SL1), and a third spatial enhancement layer (SL2). Thus, it is understood that for a higher level spatial enhancement layer, there is an interpolation procedure implemented]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong and Holcomb with Barkley teachings by including "a second resolution converter configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder to work on the sequence of decoded pictures to implement

an interpolation of pixels with the second enlargement to create a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution" for improving the computational complexity in scalable coding systems thereby to reduce also cost for media processing device **[See Barkley: par. 0018-0019].**

Further on, when combined with Ong, Holcomb and Barkley teach or suggest a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer as decoding targets, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder as a set of first reference pictures, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter as a set of second reference pictures, to implement thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super- resolution pictures decoded with the standard resolution **[*See Holcomb*: Figs. 2 and 4 and col. 6 lines 8-27, col. 7 lines 23-48 and col. 9 lines 14- 54 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly. Accordingly, resolution enlarged and converted pictures can be encoded. *See Barkley*: at least Fig. 1, 3, 5-8 and par. 0005 regarding a video decoder may selectively decode video information from the base layer and one or more enhancement layers to playback or reproduce the video information at a desired level of quality.]**.

Regarding claims 26 and 28, Ong discloses a moving picture decoding method comprising **[See Fig. 4a-4b regarding super resolution processor in an encoder/decoder for image and video processing and method]** comprising and a recording medium storing a moving picture decoding program configured to have a computer **[See Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section regarding the processed super resolved image sequence D 268 can be displayed using the display device 214. Optionally, it may be stored using the storage device 212. Also, in storage 212, compression may be used for storage.]** execute:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits **[See Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section regarding demuxer 202 used to separate the video source from the other sources to provide the encoded video bitstream to the video decoder 204]**;

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" regarding encoding the base layer picture sequence using the base layer coding processing device 402. In the decoder, the base layer bit stream is decoded using the base layer decoding processing unit 422. See also Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section. The decoder receives an encoded bitstream.]**; and

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, working on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with a first enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than the standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super Resolution processor", regarding super resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images. Also encoding the enhancement layer image sequence using the enhancement layer coding processor 412. The enhancement layer decoding processing device 432 decodes the enhancement layer bit stream by using the inter-layer residual prediction processing device 424. Also, Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the frame difference processor 106 computes the difference(residual) between the registered image and the blurred high resolution estimate. The residual interpolation**

processor 124 interpolates the residual value of the missing pixels from the residual values of the neighboring non-missing pixels].

Ong does not explicitly disclose a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, working on the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a resampling of pixels with the inverse of a second enlargement, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with a standard resolution.

However, the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames and to implement resampling of pixels was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Holcomb **[See Figs. 2-3, col. 3 lines 3-12 and lines 56-64, col. 6 lines 8-27 and col. 7 lines 23-48 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly. Also an encoder or decoder receives pixel data for a video image and adaptively changes the spatial resolution of the video image, including computing re-sampled pixel data using a six-tap down-sampling filter or a ten-tap up-sampling filter. It is understood that the resolution converter is configured to perform the resampling of pixel data]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong with Holcomb teachings by including "a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, working on the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a resampling of pixels with the inverse of a second enlargement, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with a standard resolution" for providing a video encoder that adaptively changes video frame sizes to reduced blocking artifacts at low bitrates**[See Holcomb: col. 1 lines 13-16]**.

Ong and Holcomb do not explicitly disclose a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, working on the

sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with the second enlargement, creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution, and wherein the first resolution is different from the second resolution.

However, enlarging a set of decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution and implementing an interpolation of pixels was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Barkley **[See par. 0053-0056 regarding variable coding resolution technique. When desired to use the higher coding resolution, the encoder filter retains a larger portion of the original video resolution. This is typically done by encoding an additional layer representing the difference between the video with larger resolution and the version of the lower resolution layer interpolated to match the size of the larger resolution video. The video layers 400 may also comprise one or more enhanced layers. For example, the enhanced layers may include one or more spatial enhancement layers, such as a first spatial enhancement layer (SL0), a second spatial enhancement layer (SL1), and a third spatial enhancement layer (SL2). Thus, it is understood that for a higher level spatial enhancement layer, there is an interpolation procedure implemented]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong and Holcomb with Barkley teachings by including "a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, working on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with the second enlargement, creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution, and wherein the first resolution is different from the second resolution" for improving the computational complexity in scalable coding systems thereby to reduce also cost for media processing device **[See Barkley: par. 0018-0019].**

Further on, when combined with Ong, Holcomb and Barkley teach or suggest a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with the a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing as decoding targets, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding as a set of first reference

pictures, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion as a set of second reference pictures, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution; and wherein the standard resolution of the second sequence of encoded bits is the same as the standard resolution of the super-resolution decoded pictures **[*See Holcomb*: Figs. 2 and 4 and col. 6 lines 8-27, col. 7 lines 23-48 and col. 9 lines 14- 54 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly. Accordingly, resolution enlarged and converted pictures can be encoded. *See Barkley*: at least Fig. 1, 3, 5-8 and par. 0005 regarding a video decoder may selectively decode video information from the base layer and one or more enhancement layers to playback or reproduce the video information at a desired level of quality.]**.

Regarding claim 30, Ong, Holcomb and Barkley teach all the limitations of claim 22, and are analyzed as previously discussed with respect to that claim. Further on, when combined, Ong teaches or suggests wherein the first super-resolution enlarger comprises:

a positioner configured to work in a processing for super-resolution enlargement, on a combination of a base picture constituting a base therein and one or more observation pictures to be based on, to make a positioning to pixel positions of a desirable high resolution, for an interval-unequal sampling to create nonhomogeneous high resolution pictures**[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding super resolution processor comprises the registration for the sequence of images by the processors. The motion estimation processor 102 computes the warping vectors between the reference frames and the current frame. The registration processor 104 performs registration based on the warping vectors. This registered image is used for further interpolation**

process to generate the super resolution enhanced image. Fig. 6a illustrate the positioning of pixels for desirable high resolution];

an interpolator configured to work on nonhomogeneous high resolution pictures created at the positioner, to implement a process for a prescribed nonhomogeneous interpolation to create interpolated pictures with a desirable high resolution**[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the frame difference processor 106 computes the difference(residual) between the registered image and the blurred high resolution estimate. The residual interpolation processor 124 interpolates the residual value of the missing pixels from the residual values of the neighboring non-missing pixels]**;

an estimated picture creator configured to acquire interpolated pictures created at the interpolator, to implement thereon a process for a prescribed reconstruction to create estimated pictures with a desirable resolution**[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the inverse point spread function processor 108 back-projects the difference(residual) onto the high resolution grid. The high resolution estimate processor 116 combines the back projected difference and the smoothing constraints, producing the enhancement coefficients which are then used to update the high resolution estimate]**; and

a repetition determiner configured to acquire a nonhomogeneous high resolution picture from the positioner and a nonhomogeneous estimated picture from the estimated picture creator, for employment of the acquired pictures to follow a prescribed determination method to determine whether or not a repetition of the processing for super-resolution enlargement is necessary, and work depending on a result thereof, to operate as the repetition is necessary, to provide the interpolator with information for a control to continue the processing, and operate as the repetition is unnecessary, to provide the estimated picture creator with information for a control to output a set of estimated pictures with a high resolution

after super-resolution enlargement**[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the process repeats using processor 114, 106, 124, 108, 116 and 118. The iteration may continue until a predetermined number of cycles or until the value of the enhancement coefficients falls below a certain threshold.]**.

Regarding claim 31, Ong, Holcomb and Barkley teach all the limitations of claim 22, and are analyzed as previously discussed with respect to that claim. Further on, when combined, Barkley teaches or suggests further comprising a multiplexer configured to operate complying with a prescribed syntax structure to multiplex the first sequence of encoded bits from the first encoder, the second sequence of encoded bits from the second encoder, and information on encoding parameters of respective types used in the encoding at the first encoder and the encoding at the second encoder **[See Figs. 1-2 and par. 0028,0067 regarding multiplexer 126 packetizes and delivers the resulting compressed video bit stream to the channel encoder 128 for encoding onto the communication channel 140.]**.

Regarding claims 33 and 34, Ong discloses a moving picture encoding method **[See Fig. 4a-4b regarding super resolution processor in an encoder/decoder for image and video processing and method]** comprising and a recording medium storing a moving picture encoding program configured to have a computer **[See Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section regarding the processed super resolved image sequence D 268 can be displayed using the display device 214. Optionally, it may be stored using the storage device 212. Also, in storage 212, compression may be used for storage.]** execute:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" regarding encoding the base layer picture sequence using the base layer coding processing device 402. In the decoder, the base layer bit stream is decoded using the base layer decoding processing unit 422.]**; and

a step of implementing an interpolation of pixels with a first enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than a/the standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super Resolution processor", regarding super resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images. Also encoding the enhancement layer image sequence using the enhancement layer coding processor 412. The enhancement layer decoding processing device 432 decodes the enhancement layer bit stream by using the inter-layer residual prediction processing device 424. Also, Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the frame difference processor 106 computes the difference(residual) between the registered image and the blurred high resolution estimate. The residual interpolation processor 124 interpolates the residual value of the missing pixels from the residual values of the neighboring non-missing pixels]**.

Ong does not explicitly disclose a step of implementing a resampling of pixels with the inverse of the first enlargement on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution.

However, the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames and to implement resampling of pixels was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Holcomb **[See Figs. 2-3, col. 3 lines 3-12 and lines 56-64, col. 6 lines 8-27 and col. 7 lines 23-48 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly. Also an encoder or decoder receives pixel data for a video image and adaptively changes the spatial resolution of the video image, including computing re-sampled pixel data using a six-tap down-sampling filter or a ten-**

tap up-sampling filter. It is understood that the resolution converter is configured to perform the resampling of pixel data]. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong with Holcomb teachings by including "a step of implementing a resampling of pixels with the inverse of the first enlargement on the set of super- resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution" for providing a video encoder that adaptively changes video frame sizes to reduced blocking artifacts at low bitrates**[See Holcomb: col. 1 lines 13-16]**.

Ong and Holcomb do not explicitly disclose a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution /from the first encoder to implement an interpolation of pixels with a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution.

However, enlarging a set of decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution and implementing an interpolation of pixels was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Barkley **[See par. 0053-0056 regarding variable coding resolution technique. When desired to use the higher coding resolution, the encoder filter retains a larger portion of the original video resolution. This is typically done by encoding an additional layer representing the difference between the video with larger resolution and the version of the lower resolution layer interpolated to match the size of the larger resolution video. The video layers 400 may also comprise one or more enhanced layers. For example, the enhanced layers may include one or more spatial enhancement layers, such as a first spatial enhancement layer (SL0), a second spatial enhancement layer (SL1), and a third spatial enhancement layer (SL2). Thus, it is understood that for a higher level spatial enhancement layer, there is an interpolation procedure implemented]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong and Holcomb with Barkley teachings by including "a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution /from the first encoder to implement an interpolation of pixels with a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard

resolution" for improving the computational complexity in scalable coding systems thereby to reduce also cost for media processing device **[See Barkley: par. 0018-0019].**

Further on, when combined with Ong and Holcomb teachings, Barkley also teaches or suggests a step of working on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a resampling of pixels with the inverse of the second enlargement to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with a standard resolution **[See par. 0053-0056 regarding the video layers 400 may also comprise one or more enhanced layers. For example, the enhanced layers may include one or more spatial enhancement layers, such as a first spatial enhancement layer (SL0), a second spatial enhancement layer (SL1), and a third spatial enhancement layer (SL2). SL0 represents a spatial enhancement layer which can be added to the BL to provide a higher resolution video at the same frame rate as the BL sequence (e.g., 15 frame/s). SL1 represents a spatial enhancement layer which can be added to the BL to provide a higher resolution video at a medium frame rate that is higher than the BL sequence. SL2 is a spatial enhancement layer which can be added to the BL to provide a higher resolution video at a higher frame rate that is even higher than the BL sequence. Also, the decoder may also up-sample the lower resolution of the video before it is displayed on a screen with large pixel addressability. Similarly, the encoder can code some pictures of the video sequence at higher coded resolutions to achieve a higher encoded bit-rate, display size or display quality... Thus, the system provides resampling of pixels when performing different spatial enlargements in the video frames]**, and

Further on, when combined with Ong, Holcomb and Barkley teach or suggest a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures with the standard resolution as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures as a set of second reference pictures, to implement thereon a second combination of processes for an encoding to create a second sequence of encoded bits**[*See Holcomb*: Figs. 2 and 4 and col. 6 lines 8-27, col. 7 lines 23-48 and col. 9 lines 14- 54 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other**

encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly. Accordingly, resolution enlarged and converted pictures can be encoded. *See Barkley*: at least Fig. 1-2, 5-8 and par. 0005 regarding video encoder may encode the digital video information in the form of multiple layers, such as a base layer and one or more spatial and/or temporal enhancement layers. One or more enhancement layers may include encoded video information that may be used to increase the base level of spatial resolution and/or the base level of temporal resolution for the video information encoded into the base layer].

10. Claim 32 is rejected under pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over **ONG CHIN PHEK et al.(Machine translation of JP 2007-316161 A)** (hereinafter Ong) in view of **Holcomb et al.(US 7,379,496 B2)**(hereinafter Holcomb), and in further view of **Barkley et al.(US 2008/0043832 A1)**(hereinafter Barkley),as applied to claim 22, in further view of **Suzuki et al.(US 6,173,013 B1)**(hereinafter Suzuki) and in further view of **Takeuchi et al.(US 2001/0048719 A1)**(hereinafter Takeuchi).

Regarding claim 32, Ong, Holcomb and Barkley teach all the limitations of claim 22, and are analyzed as previously discussed with respect to that claim.

Ong, Holcomb and Barkley do not explicitly disclose further comprising: a first accumulation buffer configured to work in a course before the first encoder and the first super-resolution enlarger, to accumulate subsequences of the sequence of moving pictures with the standard resolution; a second accumulation buffer configured to work in a course between the first encoder and the second encoder, to accumulate sets of decoded pictures from the first encoder; and an accumulation controller configured to work for detections of buffer accumulation amounts at the first accumulation buffer, the second accumulation buffer, the first encoder, and the second encoder, to control the buffer accumulation amounts.

However, Suzuki teaches or suggests further comprising: a first accumulation buffer configured to work in a course before the first encoder and the first super-resolution enlarger, to accumulate subsequences of the sequence of moving pictures with the standard resolution **[See Figs. 1, 8, 34, 35,**

44, col. 19 lines 40-55, col. 21 lines 6-15, regarding layered image signal generator generates a plurality of image signals in different layers from the input image signal and at an instance will accumulate those image signals. Also frame memory 1 that stores the image signal can be considered another accumulation buffer]; a second accumulation buffer configured to work in a course between the first encoder and the second encoder, to accumulate sets of decoded pictures from the first encoder **[See Figs. 1, 8, 34, 35, 44, col. 27 lines 43-49, col. 29 lines 51-56 regarding the decoded image signal and key signal in the base layer are supplied to the enhancement layer encoder 203 via the resolution converter 205, and stored in the set of frame memories 235 therein. The decoded image signal supplied herein to the resolution converter 205 has been subjected to the pixel replacement process in the pixel replacement circuit 221 shown in FIG. 8. The pixel replacement circuit 231 in the enhancement layer performs not only a similar replacement process to that performed by the pixel replacement circuit 221 in the base layer but also a pixel replacement process using a decoded base layer reference image output from the set of frame memories 235]**; and an accumulation controller configured to work for detections of buffer accumulation amounts at the first accumulation buffer, the second accumulation buffer, the first encoder, and the second encoder, to control the buffer accumulation amounts **[See Figs. 1, 8, 34, 35, 44, col. 19 lines 40-55, col. 21 lines 6-15, col. 27 lines 43-49, col. 29 lines 51-56 regarding use of frame memories 1, 235 for accumulating image signals. Also see col. 22 line 53-col. 23 line 4 regarding controlling amount of data stored in the transmission buffer 7. Further on, it is understood that it will be detected every time an image signal that is processed and stored in these memories or buffers].** Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong, Holcomb and Barkley with Suzuki teachings by including "further comprising: a first accumulation buffer configured to work in a course before the first encoder and the first super-resolution enlarger, to accumulate subsequences of the sequence of moving pictures with the standard resolution; a second accumulation buffer configured to work in a course between the first encoder and the second encoder, to accumulate sets of decoded pictures from the first encoder; and an accumulation controller configured to work for detections of buffer accumulation amounts at the first accumulation buffer, the

second accumulation buffer, the first encoder, and the second encoder, to control the buffer accumulation amounts" for improving the encoding efficiency in scalable coding systems thereby reducing the computation cost **[See Suzuki: col. 10 lines 46-49].**

Ong, Holcomb, Barkley and Suzuki do not explicitly disclose a code rate controller configured to work on bases of the detections of buffer accumulation amounts at the accumulation controller, to control code rates at the first encoder and the second encoder.

However, the use of code rate controllers in layered picture coding was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Takeuchi**[See Figs. 1-6, par. 290-323, 337-363 regarding encoding rate controller 108 sends to the encoding rate controller 120 a predetermined control signal. The encoding rate controller 108 is constructed so that it increases the rate at which a low resolution video signal is encoded. The determination will be based on the output of the frequency distribution measuring unit 102, the output (differential signal) of the motion compensator 105, the encoded length of the encoded video signal, and the residual quantity information on the buffer 113.]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong, Holcomb, Barkley and Suzuki with Takeuchi teachings by including "a code rate controller configured to work on bases of the detections of buffer accumulation amounts at the accumulation controller, to control code rates at the first encoder and the second encoder" for providing control signals to change or adapt the code rate of the video signal to be encoded.

Conclusion

11. Applicant's amendment necessitated the new ground(s) of rejection presented in this Office action. Accordingly, **THIS ACTION IS MADE FINAL**. See MPEP § 706.07(a). Applicant is reminded of the extension of time policy as set forth in 37 CFR 1.136(a).

A shortened statutory period for reply to this final action is set to expire THREE MONTHS from the mailing date of this action. In the event a first reply is filed within TWO MONTHS of the mailing date of this final action and the advisory action is not mailed until after the end of the THREE-MONTH shortened statutory period, then the shortened statutory period will expire on the date the advisory action is mailed, and any extension fee pursuant to 37 CFR 1.136(a) will be calculated from the mailing date of the advisory action. In no event, however, will the statutory period for reply expire later than SIX MONTHS from the date of this final action.

12. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to ANA PICON-FELICIANO whose telephone number is (571)272-5252. The examiner can normally be reached on Monday-Friday 9am to 5pm.

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an interview, applicant is encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at http://www.uspto.gov/interviewpractice.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Christopher Kelley can be reached on 571-272-7331. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

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

/ANA PICON-FELICIANO/
Examiner, Art Unit 2482

/BEHROOZ SENFI/
Primary Examiner, Art Unit 2482

Notice of References Cited	Application/Control No. 14/692,138	Applicant(s)/Patent Under Reexamination SAKAZUME, SATORU	
	Examiner ANA PICON-FELICIANO	Art Unit 2482	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	CPC Classification	US Classification
*	A	US-7,379,496 B2	05-2008	Holcomb; Thomas W.	H04N19/527	375/240.03
*	B	US-2008/0043832 A1	02-2008	Barkley; Warren V.	H04N21/234327	375/240
*	C	US-6,173,013 B1	01-2001	Suzuki; Teruhiko	H04N19/563	375/240.16
*	D	US-2001/0048719 A1	12-2001	Takeuchi, Seiichi	H04N21/2368	375/240.15
	E	US-				
	F	US-				
	G	US-				
	H	US-				
	I	US-				
	J	US-				
	K	US-				
	L	US-				
	M	US-				

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
*	N	JP 2007316161 A	12-2007	N/A	ONG, CHIN PHEK	
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
*	U	ONG CHIN PHEK et al.(Machine translation of JP 2007-316161 A)
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S308	1	14/692138.app.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/05/11 20:07
S345	39	S343 and ((base or standard) near2 (resolution or quality)) and (first near2 (resolution or quality)) and (second near2 (resolution or quality)) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/05/11 20:44
S344	62	S343 and ((base or standard) near2 (resolution or quality)) and (first near2 (resolution or quality)) and (second near2 (resolution or quality))	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/05/11 20:44
S343	687	(("20110075734") or ("9042448") or ("6091855") or ("6097842") or ("6459812") or ("20020001411") or ("6427027") or ("6389173") or ("20070189385") or ("20140140407") or ("8428116") or ("20080031328") or ("8229274") or ("8170097") or ("20090141810") or ("8755434") or ("20060146931") or ("20090010331") or ("20090060034") or ("20070189382") or ("8054885") or ("8660180") or ("20140247877") or ("20090310680") or ("8761252") or ("20090141809") or ("9288486") or ("8208549") or ("20060193384") or ("20060262861") or ("20060062300") or ("8213516") or ("20090060040") or ("20080117975") or ("8879627") or ("7742532") or ("20110249738") or ("20110176604") or ("7889934") or ("20140286415") or ("7697036") or ("20070110323") or ("8885710") or ("6349154") or ("20110235714") or ("20150249839") or ("20060203099") or ("20030202592") or ("6999513") or ("20080205508") or ("7460719") or ("7933335") or ("20060120453") or ("20160323583") or ("20060072673") or ("20100158116") or ("20020168006") or ("9338453") or ("9288505") or ("6549720") or ("20150023428") or ("8184698") or ("8588308") or ("7787540") or ("20120294367") or ("20040141653") or ("7529298") or ("20090010332") or ("20060233259") or ("20060222068")	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/05/11 20:44

		or ("20100150229") or ("7864841") or ("6788347") or ("8358701") or ("20060222067") or ("8514936") or ("20060133482") or ("7864849") or ("20090122859") or ("20090103603") or ("6507615") or ("20060072672") or ("20150334416") or ("20140119440") or ("8369400") or ("7742524") or ("20050238332") or ("20160286218") or ("20010021303") or ("20130038686") or ("20010005400") or ("20060222070") or ("20100272188") or ("8243820") or ("20060233263") or ("6928234") or ("7483625") or ("20070286283") or ("20010010707") or ("7627034") or ("20090196354") or ("20060222069") or ("8467459") or ("20090185627") or ("6400768") or ("7970057") or ("7688897") or ("6792045") or ("20160191931") or ("8385427") or ("20150341657") or ("20120314771") or ("7746933") or ("20060233249") or ("20010050958") or ("20010048721") or ("20160255354") or ("6396874") or ("20130230095") or ("20060233252") or ("5995150") or ("20050163231") or ("8428144") or ("6934339") or ("9578325") or ("9071847") or ("20140219346") or ("7058129") or ("20160080752") or ("20040150747") or ("20090180550")).PN. or (("7586985") or ("8121191") or ("7924917") or ("20140119441") or ("20110170001") or ("7593467") or ("20060126952") or ("20050163230") or ("20090220010") or ("20090180551") or ("20060233246") or ("9479796") or ("20060093036") or ("6510177") or ("20070140664") or ("20100220789") or ("9225946") or ("20100226437") or ("7400685") or ("20100054338") or ("7403567") or ("20130342644") or ("20140321560") or ("20120269275") or ("20150010068") or ("5796438") or ("8401085") or ("20090034626") or ("20080232452") or ("20080247461") or ("8655087") or ("5436665") or ("20070211798") or ("20160381385") or ("20100034269") or ("8520141") or ("20120219063") or ("8213508") or ("5677735") or ("5418570") or ("20090010333") or ("20080304567") or ("20130163673") or ("20160316215") or ("8116376") or ("20100272184") or ("20140369416") or ("6584154") or ("20070071104") or ("6078617") or ("20090028427") or ("20120207220") or ("20050058206") or ("20080170627") or ("20160156915") or ("20060133677") or ("8073053") or ("7206347") or ("20140010294") or ("20080170624")				

		or ("20080170793") or ("20090074070") or ("6754272") or ("8553777") or ("20080043832") or ("8760495") or ("20080279275") or ("20160127728") or ("9137539") or ("20080056378") or ("20080056380") or ("8041152") or ("20080056379") or ("20070076801") or ("7317837") or ("20120213287") or ("20140177706") or ("20090161992") or ("20040234145") or ("20140321530") or ("8995525") or ("8170121") or ("20160088305") or ("20130163676") or ("9219923") or ("9420310") or ("20130271651") or ("20090122877") or ("20150222928") or ("20160100180") or ("6956971") or ("20140301478") or ("9602814") or ("8855204") or ("7415160") or ("9154806") or ("20070160153") or ("20020196852") or ("20060023964") or ("20140269912") or ("6687296") or ("20110211122") or ("8358692") or ("20120008677") or ("20080111897") or ("20110221861") or ("20100020866") or ("7212570") or ("8867624") or ("5815209") or ("20120314965") or ("20170041641") or ("20040076232") or ("5414469") or ("20030156647") or ("7995658") or ("20030161404") or ("6560282") or ("20110286530") or ("20090310676") or ("9036714") or ("20070263719") or ("7469007") or ("20100039555") or ("6539120") or ("20140219338") or ("20150172710") or ("7027507") or ("8135234")).PN. or (("8774269") or ("20150172694") or ("20100220939") or ("6025880") or ("20080013625") or ("20080013626") or ("20080232464") or ("20080013627") or ("20080008237") or ("20110090959") or ("6862319") or ("20090161762") or ("20120014451") or ("8718139") or ("7970221") or ("6940911") or ("7860170") or ("20010028404") or ("20060133498") or ("20070177813") or ("20150365686") or ("20030128766") or ("20030016755") or ("7817866") or ("8073059") or ("8155206") or ("8189680") or ("20060120454") or ("7881387") or ("20140092977") or ("8107571") or ("20150245063") or ("20070177812") or ("20160295211") or ("20160227227") or ("20140161172") or ("20050243923") or ("20150189276") or ("6983019") or ("20010036230") or ("7447264") or ("20140133561") or ("20090168880") or ("20080063081") or ("8040952") or ("8374238") or ("20060083303") or ("20140133572") or ("5270813") or ("5253056") or ("6452971") or						

		("8396124") or ("6154495") or ("7865024") or ("20140133577") or ("20140133578") or ("7817865") or ("20020001348") or ("8494294") or ("7956930") or ("8687690") or ("20060222079") or ("20120063692") or ("20050265457") or ("8638849") or ("20140003504") or ("20030099293") or ("8964842") or ("6603883") or ("20100220785") or ("20150262324") or ("9094666") or ("9088783") or ("8982946") or ("9088782") or ("20060204112") or ("20120092452") or ("20150262377") or ("8948251") or ("9088781") or ("20100142614") or ("5926573") or ("20080095450") or ("20050084160") or ("20050084164") or ("20150264377") or ("20050084165") or ("20050089230") or ("20050084163") or ("8934536") or ("8938000") or ("20160295239") or ("7889937") or ("20030038982") or ("20020090135") or ("6879724") or ("6980667") or ("20030053704") or ("20050084159") or ("20110038418") or ("8532187") or ("8660192") or ("20070058725") or ("20030174771") or ("20100150231") or ("6975768") or ("20130300923") or ("7711050") or ("20100260268") or ("6115421") or ("8204113") or ("20140241428") or ("20050084162") or ("7146056") or ("20040101049") or ("8644381") or ("20160286225") or ("20030086622") or ("20130294522") or ("5475435") or ("6567561") or ("20150326865") or ("8774542") or ("6654421") or ("20150016500") or ("7359558") or ("6754268") or ("8243803") or ("8320469") or ("20040252901") or ("8300706")).PN. or (("5771357") or ("20160373784") or ("20030206659") or ("8306126") or ("6343156") or ("9390512") or ("20160241850") or ("20050063466") or ("20010033619") or ("6353684") or ("20100290537") or ("20070280354") or ("8254465") or ("7925108") or ("20060114993") or ("20020061184") or ("20090323811") or ("20090010559") or ("8073269") or ("9412177") or ("20030067984") or ("20050180505") or ("20040208481") or ("20150245075") or ("20120051439") or ("8155210") or ("8023568") or ("6307967") or ("7853088") or ("20150373372") or ("7391811") or ("20120230441") or ("6271774") or ("8488671") or ("7903737") or ("6088486") or ("20120069912") or ("8811471") or ("6452973") or ("20120230440") or ("8279941") or ("8249169") or ("8320462") or ("6546138") or ("20080008241") or ("20060133475")				

		or ("6130913") or ("6600785") or ("6393059") or ("20120057638") or ("20080152241") or ("20110142131") or ("6173012") or ("8320468") or ("6330364") or ("20080144720") or ("20160330459") or ("20080152013") or ("20080144714") or ("8270493") or ("20010016010") or ("20120063511") or ("5502493") or ("20150319453") or ("20070086515") or ("8160155") or ("9197901") or ("8155209") or ("20120230439") or ("20030142872") or ("20120057639") or ("6330284") or ("5828788") or ("20150078433") or ("20020041632") or ("20120224635") or ("20130156101") or ("20140348220") or ("20120013717") or ("20070009024") or ("6292585") or ("20070286502") or ("20060013297") or ("20070121722") or ("20140294070") or ("20090296808") or ("20140104383") or ("8451895") or ("20120076200") or ("20150043633") or ("20060159176") or ("6748018") or ("20170111640") or ("20070242747") or ("8731065") or ("20130089135") or ("20060233248") or ("20090080534") or ("6839386") or ("20040008893") or ("20090268816") or ("9350972") or ("6618443") or ("8472731") or ("20140119671") or ("9288497") or ("9300983") or ("20080240236") or ("8275036") or ("20140112389") or ("20090129470") or ("7266148") or ("20130163660") or ("20040131122") or ("8155186") or ("20120236115") or ("20140098892") or ("9554131") or ("20030185456") or ("20120328019") or ("9386317") or ("20120320986") or ("20150124864") or ("20160088299") or ("20100195735") or ("6333949") or ("20100322311") or ("8036268") or ("20090245384") or ("20120075436")).PN. or (("6532309") or ("20110064322") or ("20070140350") or ("20130114680") or ("7508989") or ("20160073116") or ("20060165298") or ("20140294095") or ("20140301479") or ("20020126752") or ("20070297507") or ("8391364") or ("20090103619") or ("20140028797") or ("20150358617") or ("20080317125") or ("20110002382") or ("6553072") or ("7558319") or ("20130089154") or ("6175592") or ("5883678") or ("6587508") or ("20040008770") or ("7742648") or ("20060171463") or ("20090190662") or ("6898245") or ("20160255350") or ("6104434") or ("6236760") or ("20150172715") or ("20060013308") or ("20080137731") or ("20080089428") or ("20020181579") or ("20030021345")					

		or ("9185384") or ("7170932") or ("20050157936") or ("20140092964") or ("20080130756") or ("8165392") or ("8422806") or ("20050093869") or ("20040091159") or ("20110150084") or ("6621865") or ("20080130740") or ("20080123737") or ("20080123972") or ("20080123736") or ("8139150") or ("20080232467") or ("20080137732") or ("6549670") or ("8619854") or ("20120294368") or ("20100091840") or ("20150103901") or ("20120183065") or ("20050196054") or ("20160212373") or ("6466624") or ("6574274") or ("20130028333") or ("20080089404") or ("8155460") or ("6950556") or ("6519288") or ("5699117") or ("20160094846") or ("8300700") or ("8619852") or ("20110063409") or ("9106920") or ("7031532") or ("7003036") or ("9241172") or ("20160212433") or ("20080095234") or ("6462783") or ("8300694") or ("20100080291") or ("7116827") or ("8780998") or ("6934416") or ("5343250") or ("8457155") or ("7184600") or ("20160163023") or ("6339620") or ("20120069905") or ("20120189219") or ("6240137") or ("20140177711") or ("20110274172") or ("20020181595") or ("6987887") or ("20140111614") or ("9438920") or ("9078005") or ("8306112") or ("8340177") or ("20070189392") or ("20140023145") or ("7864838") or ("20160080753") or ("20070223573") or ("6477202") or ("20040228409") or ("20020054638") or ("6414991") or ("20130287093") or ("8345992") or ("20130089267") or ("8150182") or ("20140098891") or ("7298911") or ("20090268811") or ("20020122486") or ("7039112") or ("6961471") or ("6895052") or ("20110280311") or ("20030133502") or ("20020114391") or ("20050031033") or ("20090202000") or ("20020118750")).PN. or (("8325797") or ("20100215093") or ("20120144143") or ("20150085938") or ("20150172686") or ("20150172725") or ("20150172700") or ("7075991") or ("20150023407") or ("20160142721") or ("9167266") or ("20140085415") or ("7366240") or ("20170127070") or ("20050207496") or ("6539056") or ("20030103562") or ("20070121723") or ("20050271140") or ("9369728") or ("20070229673") or ("8903196") or ("20050238104") or ("20160198170") or ("20160309175") or ("20150172685") or ("20150172684") or ("20140185691") or ("20160309174") or						

		("20050238105") or ("20150281736") or ("20150139336") or ("8270468") or ("8805105") or ("20120147964") or ("7558324")).PN.				
S339	118	S338 and (super$1resolution or "super resolution" or (super near2 resolution)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S338	132295	(H04N19/50 or H04N19/91 or H04N19/44 or H04N19/70 or H04N19/61 or H04N19/80 or H04N19/33 or H04N19/40 or H04N19/59 or H04N19/436).cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S337	1884	(super$1resolution or "super resolution" or (super near2 resolution)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S336	9	S333 and (super$1resolution or "super resolution" or (super near2 resolution)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S335	140	S333 and (super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S334	217	S333 and (super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S333	687	(("20110075734") or ("9042448") or ("6091855") or ("6097842") or ("6459812") or ("20020001411") or ("6427027") or ("6389173") or ("20070189385") or ("20140140407") or ("8428116") or ("20080031328") or ("8229274") or ("8170097") or ("20090141810") or ("8755434") or ("20060146931") or ("20090010331") or ("20090060034") or ("20070189382") or ("8054885") or ("8660180") or ("20140247877") or ("20090310680") or ("8761252") or ("20090141809") or ("9288486") or ("8208549") or ("20060193384") or ("20060262861") or ("20060062300")	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/05/11 20:44

		or ("8213516") or ("20090060040") or ("20080117975") or ("8879627") or ("7742532") or ("20110249738") or ("20110176604") or ("7889934") or ("20140286415") or ("7697036") or ("20070110323") or ("8885710") or ("6349154") or ("20110235714") or ("20150249839") or ("20060203099") or ("20030202592") or ("6999513") or ("20080205508") or ("7460719") or ("7933335") or ("20060120453") or ("20160323583") or ("20060072673") or ("20100158116") or ("20020168006") or ("9338453") or ("9288505") or ("6549720") or ("20150023428") or ("8184698") or ("8588308") or ("7787540") or ("20120294367") or ("20040141653") or ("7529298") or ("20090010332") or ("20060233259") or ("20060222068") or ("20100150229") or ("7864841") or ("6788347") or ("8358701") or ("20060222067") or ("8514936") or ("20060133482") or ("7864849") or ("20090122859") or ("20090103603") or ("6507615") or ("20060072672") or ("20150334416") or ("20140119440") or ("8369400") or ("7742524") or ("20050238332") or ("20160286218") or ("20010021303") or ("20130038686") or ("20010005400") or ("20060222070") or ("20100272188") or ("8243820") or ("20060233263") or ("6928234") or ("7483625") or ("20070286283") or ("20010010707") or ("7627034") or ("20090196354") or ("20060222069") or ("8467459") or ("20090185627") or ("6400768") or ("7970057") or ("7688897") or ("6792045") or ("20160191931") or ("8385427") or ("20150341657") or ("20120314771") or ("7746933") or ("20060233249") or ("20010050958") or ("20010048721") or ("20160255354") or ("6396874") or ("20130230095") or ("20060233252") or ("5995150") or ("20050163231") or ("8428144") or ("6934339") or ("9578325") or ("9071847") or ("20140219346") or ("7058129") or ("20160080752") or ("20040150747") or ("20090180550")).PN. or (("7586985") or ("8121191") or ("7924917") or ("20140119441") or ("20110170001") or ("7593467") or ("20060126952") or ("20050163230") or ("20090220010") or ("20090180551") or ("20060233246") or ("9479796") or ("20060093036") or ("6510177") or ("20070140664") or ("20100220789") or ("9225946") or ("20100226437") or ("7400685") or ("20100054338") or ("7403567") or ("20130342644") or ("20140321560")				

		or ("20120269275") or ("20150010068") or ("5796438") or ("8401085") or ("20090034626") or ("20080232452") or ("20080247461") or ("8655087") or ("5436665") or ("20070211798") or ("20160381385") or ("20100034269") or ("8520141") or ("20120219063") or ("8213508") or ("5677735") or ("5418570") or ("20090010333") or ("20080304567") or ("20130163673") or ("20160316215") or ("8116376") or ("20100272184") or ("20140369416") or ("6584154") or ("20070071104") or ("6078617") or ("20090028427") or ("20120207220") or ("20050058206") or ("20080170627") or ("20160156915") or ("20060133677") or ("8073053") or ("7206347") or ("20140010294") or ("20080170624") or ("20080170793") or ("20090074070") or ("6754272") or ("8553777") or ("20080043832") or ("8760495") or ("20080279275") or ("20160127728") or ("9137539") or ("20080056378") or ("20080056380") or ("8041152") or ("20080056379") or ("20070076801") or ("7317837") or ("20120213287") or ("20140177706") or ("20090161992") or ("20040234145") or ("20140321530") or ("8995525") or ("8170121") or ("20160088305") or ("20130163676") or ("9219923") or ("9420310") or ("20130271651") or ("20090122877") or ("20150222928") or ("20160100180") or ("6956971") or ("20140301478") or ("9602814") or ("8855204") or ("7415160") or ("9154806") or ("20070160153") or ("20020196852") or ("20060023964") or ("20140269912") or ("6687296") or ("20110211122") or ("8358692") or ("20120008677") or ("20080111897") or ("20110221861") or ("20100020866") or ("7212570") or ("8867624") or ("5815209") or ("20120314965") or ("20170041641") or ("20040076232") or ("5414469") or ("20030156647") or ("7995658") or ("20030161404") or ("6560282") or ("20110286530") or ("20090310676") or ("9036714") or ("20070263719") or ("7469007") or ("20100039555") or ("6539120") or ("20140219338") or ("20150172710") or ("7027507") or ("8135234")).PN. or (("8774269") or ("20150172694") or ("20100220939") or ("6025880") or ("20080013625") or ("20080013626") or ("20080232464") or ("20080013627") or ("20080008237") or ("20110090959") or ("6862319") or ("20090161762") or ("20120014451") or ("8718139") or					

		("7970221") or ("6940911") or ("7860170") or ("20010028404") or ("20060133498") or ("20070177813") or ("20150365686") or ("20030128766") or ("20030016755") or ("7817866") or ("8073059") or ("8155206") or ("8189680") or ("20060120454") or ("7881387") or ("20140092977") or ("8107571") or ("20150245063") or ("20070177812") or ("20160295211") or ("20160227227") or ("20140161172") or ("20050243923") or ("20150189276") or ("6983019") or ("20010036230") or ("7447264") or ("20140133561") or ("20090168880") or ("20080063081") or ("8040952") or ("8374238") or ("20060083303") or ("20140133572") or ("5270813") or ("5253056") or ("6452971") or ("8396124") or ("6154495") or ("7865024") or ("20140133577") or ("20140133578") or ("7817865") or ("20020001348") or ("8494294") or ("7956930") or ("8687690") or ("20060222079") or ("20120063692") or ("20050265457") or ("8638849") or ("20140003504") or ("20030099293") or ("8964842") or ("6603883") or ("20100220785") or ("20150262324") or ("9094666") or ("9088783") or ("8982946") or ("9088782") or ("20060204112") or ("20120092452") or ("20150262377") or ("8948251") or ("9088781") or ("20100142614") or ("5926573") or ("20080095450") or ("20050084160") or ("20050084164") or ("20150264377") or ("20050084165") or ("20050089230") or ("20050084163") or ("8934536") or ("8938000") or ("20160295239") or ("7889937") or ("20030038982") or ("20020090135") or ("6879724") or ("6980667") or ("20030053704") or ("20050084159") or ("20110038418") or ("8532187") or ("8660192") or ("20070058725") or ("20030174771") or ("20100150231") or ("6975768") or ("20130300923") or ("7711050") or ("20100260268") or ("6115421") or ("8204113") or ("20140241428") or ("20050084162") or ("7146056") or ("20040101049") or ("8644381") or ("20160286225") or ("20030086622") or ("20130294522") or ("5475435") or ("6567561") or ("20150326865") or ("8774542") or ("6654421") or ("20150016500") or ("7359558") or ("6754268") or ("8243803") or ("8320469") or ("20040252901") or ("8300706")).PN. or (("5771357") or ("20160373784") or ("20030206659") or ("8306126") or ("6343156") or ("9390512") or ("20160241850") or						

		("20050063466") or ("20010033619") or ("6353684") or ("20100290537") or ("20070280354") or ("8254465") or ("7925108") or ("20060114993") or ("20020061184") or ("20090323811") or ("20090010559") or ("8073269") or ("9412177") or ("20030067984") or ("20050180505") or ("20040208481") or ("20150245075") or ("20120051439") or ("8155210") or ("8023568") or ("6307967") or ("7853088") or ("20150373372") or ("7391811") or ("20120230441") or ("6271774") or ("8488671") or ("7903737") or ("6088486") or ("20120069912") or ("8811471") or ("6452973") or ("20120230440") or ("8279941") or ("8249169") or ("8320462") or ("6546138") or ("20080008241") or ("20060133475") or ("6130913") or ("6600785") or ("6393059") or ("20120057638") or ("20080152241") or ("20110142131") or ("6173012") or ("8320468") or ("6330364") or ("20080144720") or ("20160330459") or ("20080152013") or ("20080144714") or ("8270493") or ("20010016010") or ("20120063511") or ("5502493") or ("20150319453") or ("20070086515") or ("8160155") or ("9197901") or ("8155209") or ("20120230439") or ("20030142872") or ("20120057639") or ("6330284") or ("5828788") or ("20150078433") or ("20020041632") or ("20120224635") or ("20130156101") or ("20140348220") or ("20120013717") or ("20070009024") or ("6292585") or ("20070286502") or ("20060013297") or ("20070121722") or ("20140294070") or ("20090296808") or ("20140104383") or ("8451895") or ("20120076200") or ("20150043633") or ("20060159176") or ("6748018") or ("20170111640") or ("20070242747") or ("8731065") or ("20130089135") or ("20060233248") or ("20090080534") or ("6839386") or ("20040008893") or ("20090268816") or ("9350972") or ("6618443") or ("8472731") or ("20140119671") or ("9288497") or ("9300983") or ("20080240236") or ("8275036") or ("20140112389") or ("20090129470") or ("7266148") or ("20130163660") or ("20040131122") or ("8155186") or ("20120236115") or ("20140098892") or ("9554131") or ("20030185456") or ("20120328019") or ("9386317") or ("20120320986") or ("20150124864") or ("20160088299") or ("20100195735") or ("6333949") or ("20100322311") or ("8036268") or ("20090245384") or ("20120075436")).PN. or (("6532309")				

		or ("20110064322") or ("20070140350") or ("20130114680") or ("7508989") or ("20160073116") or ("20060165298") or ("20140294095") or ("20140301479") or ("20020126752") or ("20070297507") or ("8391364") or ("20090103619") or ("20140028797") or ("20150358617") or ("20080317125") or ("20110002382") or ("6553072") or ("7558319") or ("20130089154") or ("6175592") or ("5883678") or ("6587508") or ("20040008770") or ("7742648") or ("20060171463") or ("20090190662") or ("6898245") or ("20160255350") or ("6104434") or ("6236760") or ("20150172715") or ("20060013308") or ("20080137731") or ("20080089428") or ("20020181579") or ("20030021345") or ("9185384") or ("7170932") or ("20050157936") or ("20140092964") or ("20080130756") or ("8165392") or ("8422806") or ("20050093869") or ("20040091159") or ("20110150084") or ("6621865") or ("20080130740") or ("20080123737") or ("20080123972") or ("20080123736") or ("8139150") or ("20080232467") or ("20080137732") or ("6549670") or ("8619854") or ("20120294368") or ("20100091840") or ("20150103901") or ("20120183065") or ("20050196054") or ("20160212373") or ("6466624") or ("6574274") or ("20130028333") or ("20080089404") or ("8155460") or ("6950556") or ("6519288") or ("5699117") or ("20160094846") or ("8300700") or ("8619852") or ("20110063409") or ("9106920") or ("7031532") or ("7003036") or ("9241172") or ("20160212433") or ("20080095234") or ("6462783") or ("8300694") or ("20100080291") or ("7116827") or ("8780998") or ("6934416") or ("5343250") or ("8457155") or ("7184600") or ("20160163023") or ("6339620") or ("20120069905") or ("20120189219") or ("6240137") or ("20140177711") or ("20110274172") or ("20020181595") or ("6987887") or ("20140111614") or ("9438920") or ("9078005") or ("8306112") or ("8340177") or ("20070189392") or ("20140023145") or ("7864838") or ("20160080753") or ("20070223573") or ("6477202") or ("20040228409") or ("20020054638") or ("6414991") or ("20130287093") or ("8345992") or ("20130089267") or ("8150182") or ("20140098891") or ("7298911") or ("20090268811") or ("20020122486") or ("7039112") or ("6961471") or ("6895052") or				

		("20110280311") or ("20030133502") or ("20020114391") or ("20050031033") or ("20090202000") or ("20020118750")).PN. or (("8325797") or ("20100215093") or ("20120144143") or ("20150085938") or ("20150172686") or ("20150172725") or ("20150172700") or ("7075991") or ("20150023407") or ("20160142721") or ("9167266") or ("20140085415") or ("7366240") or ("20170127070") or ("20050207496") or ("6539056") or ("20030103562") or ("20070121723") or ("20050271140") or ("9369728") or ("20070229673") or ("8903196") or ("20050238104") or ("20160198170") or ("20160309175") or ("20150172685") or ("20150172684") or ("20140185691") or ("20160309174") or ("20050238105") or ("20150281736") or ("20150139336") or ("8270468") or ("8805105") or ("20120147964") or ("7558324")).PN.				
S330	12	S325 and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near5 ((convert$4 or transform$4) and (enlarg$4 or increas$4))) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S329	4	S325 and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near5 (convert$4 and enlarg$4)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S328	3	S325 and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near2 (convert$4 and enlarg$4)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S327	91	S325 and (super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S326	16	S325 and (super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S325	10590	375/240.12,240.18,E7.243,E7.226.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/05/11 20:44
S324	1083	(super$1resolution or "super	US-PGPUB;	OR	ON	2018/05/11

		resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			20:44
S323	29631	(super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S322	1091	(super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S321	171	super$1resolution and encoder and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S320	31	super$1resolution and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution) and (third near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S319	100	super$1resolution and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S318	5	(super near2 resolution near2 (enlarger and converter))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S317	5	(super$1resolution near2 (enlarger and converter))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S316	5	(super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT;	OR	ON	2018/05/11 20:44

			IBM_TDB			
S315	5	(super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S314	1	S313 and (super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S313	4620	victor near2 company near2 japan.as.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S312	3729	victor near2 company near2 japan.as.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/05/11 20:44
S311	49	satoru near2 sakazume.in.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S310	5	S309 and (super near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/05/11 20:44
S309	29	satoru near2 sakazume.in.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2018/05/11 20:44
S347	556	(("20110075734") or ("9042448") or ("20020001411") or ("20080031328") or ("6097842") or ("8428116") or ("6459812") or ("20160286218") or ("20020059643") or ("6389173") or ("20030128292") or ("6427027") or ("20120314965") or ("20160295211") or ("9137539") or ("20160073116") or ("20150139324") or ("20080013625") or ("7126993") or ("8824542") or ("6556627") or ("6400768") or ("20060291570") or ("20080013626") or ("20070263719") or ("20110286526") or ("20140334549") or ("20030016755") or ("20120243611") or ("20140321530") or ("20080013627") or ("20090060034") or ("9277235") or ("20140355677") or ("8170118") or ("20090010331") or ("20160142731") or ("20100142614") or	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2018/05/11 20:49

		("20070211798") or ("20160381385") or ("20080304567") or ("20180131931") or ("20010010707") or ("20060222067") or ("20120269275") or ("20170208338") or ("20070189385") or ("20140286415") or ("20060222070") or ("8755434") or ("20070286283") or ("8467459") or ("20060072673") or ("20060222069") or ("20150312589") or ("20150189276") or ("20160127728") or ("20160255354") or ("20060133503") or ("20090185627") or ("8761252") or ("20090060040") or ("20180109800") or ("8054885") or ("20080232464") or ("20150092846") or ("20150172710") or ("20080008237") or ("20130003842") or ("8229274") or ("20090074070") or ("20140119440") or ("8660180") or ("20150229945") or ("20090010333") or ("20080123736") or ("20060062300") or ("20080123737") or ("20170302964") or ("8774269") or ("20090310680") or ("20030128766") or ("6560282") or ("20140003510") or ("7469007") or ("20150245063") or ("20140247877") or ("20140161192") or ("20070189382") or ("20160005155") or ("9288486") or ("8948251") or ("20140219338") or ("20110090959") or ("20150208074") or ("9894355") or ("8811480") or ("20130038686") or ("20150103901") or ("20100020866") or ("8116376") or ("20110026600") or ("20100158116") or ("8638849") or ("20100150229") or ("8938000") or ("20110211122") or ("20150237365") or ("20080205508") or ("20110235714") or ("8934536") or ("20140193089") or ("20090010332") or ("20150312578") or ("9288505") or ("8213508") or ("20060133482") or ("20170070741") or ("20120219063") or ("20140348220") or ("8982946") or ("7864841") or ("20060093036") or ("9843800") or ("6603883") or ("20180007362")).PN. or (("20130271651") or ("20140241428") or ("20140104383") or ("20150334416") or ("20140321560") or ("8687690") or ("20140119441") or ("20160286239") or ("20060222068") or ("20090141810") or ("8885710") or ("20150222921") or ("7787540") or ("20140348233") or ("6792045") or ("20150139310") or ("20070160153") or ("20120314771") or ("7864849") or ("20150195574") or ("20080170793") or ("20150288963") or ("20160037184") or ("20070253488") or ("20160373784") or ("8655087") or ("20180063523") or ("8514936") or						

		("9894362") or ("20150023428") or ("20170339424") or ("6980667") or ("9154806") or ("8369400") or ("20150139304") or ("20030206659") or ("20150319461") or ("9338453") or ("7970057") or ("20090080534") or ("20100272188") or ("20140112389") or ("20090180550") or ("20090034856") or ("6452971") or ("8320462") or ("20150163505") or ("20150139305") or ("20150358617") or ("20090196354") or ("7742532") or ("20160014413") or ("20140056356") or ("6414991") or ("20140168362") or ("20080170627") or ("20110298974") or ("20020114391") or ("20090180551") or ("20050063466") or ("7627034") or ("20090310676") or ("7924917") or ("20160330459") or ("9794563") or ("20030133502") or ("20020118750") or ("20090028427") or ("20150341657") or ("6643328") or ("20130230095") or ("20020122486") or ("20080137732") or ("20030202592") or ("20080130740") or ("6535559") or ("20080123972") or ("20080170624") or ("20090185621") or ("9674546") or ("20120092452") or ("20080137731") or ("20180124406") or ("20160373790") or ("20170118466") or ("20140119671") or ("20080056379") or ("20070076801") or ("9924189") or ("20160330458") or ("6574274") or ("20140219346") or ("20080130756") or ("20080130988") or ("20180098069") or ("20150195545") or ("20050058206") or ("20140269941") or ("20080043832") or ("9712821") or ("20060222079") or ("20070177813") or ("20180077415") or ("20150229932") or ("20160261889") or ("20050141620") or ("7302002") or ("8165392") or ("8243820") or ("20140028797") or ("20110249738") or ("20160198169") or ("20090003716") or ("20140247890") or ("9686543") or ("20160366419") or ("20060072672") or ("20150312591") or ("8995525") or ("8306112") or ("8300694") or ("20160212434") or ("20160100180") or ("20160191931") or ("20150195582")).PN. or (("20160219275") or ("20150312581") or ("9571838") or ("20120213287") or ("20020181595") or ("20030099293") or ("20080165849") or ("20120207220") or ("8300700") or ("20160373759") or ("20140016712") or ("8553777") or ("20140056577") or ("20030001964") or ("20080137744") or ("20130322545") or ("20090141809") or ("7746933") or						

		("20160044323") or ("20140334546") or ("9838716") or ("20120250771") or ("20090003717") or ("20160373813") or ("20070036216") or ("9930353") or ("20070019728") or ("20150195532") or ("20090190844") or ("20070030907") or ("20150264389") or ("20070019735") or ("20170310975") or ("20040120404") or ("20070030908") or ("20090003448") or ("20090003441") or ("20070036221") or ("20070036220") or ("20070030910") or ("8023754") or ("20150304678") or ("7688897") or ("20160080752") or ("8184698") or ("9749625") or ("20080123977") or ("8718139") or ("20110274159") or ("20130342644") or ("8170097") or ("7643690") or ("20140294312") or ("20040017852") or ("20110038418") or ("20060120454") or ("20070014366") or ("20130028327") or ("20150016534") or ("20080144720") or ("20150103878") or ("20150124864") or ("20140269912") or ("20140126641") or ("20150319460") or ("20170230685") or ("20150245075") or ("20140092977") or ("20140205007") or ("9961366") or ("20100067581") or ("20130170548") or ("20130182769") or ("8681868") or ("20050041740") or ("20160173890") or ("20060133498") or ("20110044550") or ("20150189327") or ("20130089154") or ("6091855") or ("20160373812") or ("20070019737") or ("6330280") or ("7386049") or ("7593467") or ("7742524") or ("20140037013") or ("20140133561") or ("9872023") or ("20140044170") or ("20060233263") or ("20130089135") or ("20070147502") or ("20120140820") or ("20160286238") or ("20110064321") or ("20170094288") or ("20080043839") or ("9967593") or ("9071847") or ("6173013") or ("20040131122") or ("8121191") or ("8588308") or ("20120314026") or ("20160373760") or ("20170280138") or ("20150271527") or ("20140301463") or ("20060146931") or ("20160330468") or ("20090202162") or ("20140314148") or ("20150222928") or ("20150262324") or ("20140133572") or ("20140362909") or ("20110019084") or ("20080101470") or ("9762920") or ("9479796") or ("20070053444") or ("20140133577")).PN. or ((("20010033619") or ("20120294367") or ("20160191932") or				

		("20050238332") or ("20180063530") or ("20140092964") or ("20150264404") or ("20150262377") or ("7956930") or ("20120294368") or ("8879627") or ("20020054638") or ("20020126752") or ("8760495") or ("20150334389") or ("20140133578") or ("20170238004") or ("20080152013") or ("20120328019") or ("20160373740") or ("20160366418") or ("8023561") or ("7680187") or ("20100226437") or ("20110063409") or ("20170013267") or ("20150326865") or ("20120075436") or ("9736454") or ("8493513") or ("20080056380") or ("7586985") or ("20060133677") or ("7817866") or ("9686544") or ("9392277") or ("20010005400") or ("20060126952") or ("20100172593") or ("6236760") or ("9578325") or ("20080043835") or ("20130039415") or ("20020015444") or ("8488671") or ("20090168880") or ("20170019706") or ("20120121188") or ("20160065960") or ("9521434") or ("8457155") or ("20060262861") or ("20050201461") or ("8040952") or ("20150023407") or ("9967557") or ("20100002767") or ("20140003505") or ("20050084165") or ("20160134888") or ("20050180505") or ("6687296") or ("6999513") or ("8374248") or ("7656950") or ("7970221") or ("20070286502") or ("20140003504") or ("8208549") or ("8315313") or ("20080056378") or ("20060133475") or ("20140010294") or ("20140201798") or ("20110221861") or ("20160198167") or ("20040091159") or ("20090034857") or ("7206347") or ("20120082213") or ("7817865") or ("8488889") or ("20080130747") or ("20160277771") or ("20080232452") or ("9319729") or ("20140085418") or ("8780272") or ("6989868") or ("20030086622") or ("20180054631") or ("20130301737") or ("20160088305") or ("20180027253") or ("20160156915") or ("20140294081") or ("20080117975") or ("20170310989") or ("9723304") or ("20160295217") or ("20160295239") or ("9225946") or ("20130182777") or ("20130301942") or ("20150245066") or ("20040022318") or ("20160029029") or ("20110026611") or ("20130336399") or ("20150181232") or ("20060159176") or ("9350972") or ("5828788") or ("9860540") or ("20170085890") or ("20040252901") or ("20160373811") or ("20110255602") or ("7236526") or					

		("8391364") or ("5677735") or ("20170201766") or ("20120051439") or ("20150016500") or ("9774882") or ("20030031251") or ("8532187")).PN. or (("20060114993") or ("9571856") or ("20040017853") or ("20140321539") or ("20140133556") or ("20070121722") or ("20070071104") or ("20090123066") or ("8139150") or ("20150172713") or ("20180131967") or ("20050152400") or ("20150237377") or ("20080130989") or ("20120057639") or ("20150063446") or ("20120230440") or ("20170019685") or ("20120288006") or ("20150281733") or ("20070019727") or ("20160142762") or ("20080089428") or ("20080130990") or ("20090110067") or ("20120069912") or ("20140328400") or ("6466624") or ("20150071350") or ("7397858") or ("20120076200") or ("20090141814") or ("20100091840") or ("20080123947") or ("20160212433") or ("20080159641") or ("20160119639") or ("20150139323") or ("20040057523") or ("9591329") or ("8428144") or ("6801574") or ("20090161762") or ("20160255346") or ("20140161172") or ("8243803") or ("20160323583") or ("20070086526") or ("20140140407") or ("20150043633") or ("7991237") or ("7359558") or ("20130114705") or ("20150341661")).PN.				
S348	2	S347 and (pixel near2 insert$4) and (pixel near2 thin$4)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/05/11 20:51
S349	24	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (pixel near2 insert$4) and (pixel near2 thin$4)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/05/11 20:52
S351	401	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (upsampl$4 or up-sampl$4 or resampl$4 or re-sampl$4) and ((low-pass near2 filter$4) or "low pass" or "lowpass") and (thin$4 or decimation)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/05/12 16:49
S352	197	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (upsampl$4 or up-sampl$4 or resampl$4 or re-sampl$4) and ((low-pass near2 filter$4) or "low pass" or "lowpass") and (thin$4 or decimation) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT;	OR	OFF	2018/05/12 17:44

			IBM_TDB			
S353	128	(resolution near2 (convers$4 or convert$4)) and (upsampl$4 or up-sampl$4 or resampl$4 or re-sampl$4) and ((low-pass near2 filter$4) or "low pass" or "lowpass") and (thinn$4 or decimation) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/05/12 18:07

5/13/2018 11:37:08 PM
C:\Users\afeliciano\Documents\EAST\Workspaces\case_14692138_recovered20180513.wsp

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	14692138	SAKAZUME, SATORU
	Examiner	Art Unit
	ANA PICON-FELICIANO	2482

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H04N	10/15/2016	AP
H04N(search update)	5/10/2017	AP
H04N(search update)	9/17/2017	AP
H04N(search update)	5/11/2018	AP

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H04N 19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91	10/15/2016	AP
H04N 19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91(search update)	5/10/2017	AP
H04N 19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91(search update)	9/17/2017	AP
H04N 19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91(search update)	5/11/2018	AP

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226	10/15/2016	AP
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226	5/10/2017	AP
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226(search update)	9/17/2017	AP
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226(search update)	5/11/2018	AP

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
EAST search on inventor, assignee, classifications and keywords	10/15/2016	AP
EAST search on keywords	10/16/2016	AP
EAST search update on inventor, assignee, classifications and keywords	5/10/2017	AP

SEARCH NOTES		
Search Notes	**Date**	**Examiner**
EAST search update on inventor, assignee, classifications and keywords	9/17/2017	AP
EAST search update on inventor, assignee, classifications and keywords	5/11/2018	AP
EAST search on keywords	5/12/2018	AP

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	**US Subclass / CPC Group**	**Date**	**Examiner**

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	14692138	SAKAZUME, SATORU
	Examiner	**Art Unit**
	ANA PICON-FELICIANO	2482

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

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

CLAIM		DATE								
Final	Original	08/02/2016	10/17/2016	05/12/2017	09/17/2017	05/13/2018				
	1	-	-	-	-	-				
	2	-	-	-	-	-				
	3	-	-	-	-	-				
	4	-	-	-	-	-				
	5	-	-	-	-	-				
	6	-	-	-	-	-				
	7	-	-	-	-	-				
	8	-	-	-	-	-				
	9	-	-	-	-	-				
	10	-	-	-	-	-				
	11	-	-	-	-	-				
	12	-	-	-	-	-				
	13	-	-	-	-	-				
	14	-	-	-	-	-				
	15	-	-	-	-	-				
	16	-	-	-	-	-				
	17	-	-	-	-	-				
	18	-	-	-	-	-				
	19	-	-	-	-	-				
	20	-	-	-	-	-				
	21	-	-	-	-	-				
	22	÷	✓	✓	✓	✓				
	23	÷	✓	✓	✓	✓				
	24	÷	N	N	N	N				
	25	÷	N	N	N	N				
	26	÷	✓	✓	✓	✓				
	27	÷	N	N	N	N				
	28	÷	✓	✓	✓	✓				
	29	÷	N	N	N	N				
	30	÷	✓	✓	✓	✓				
	31	÷	✓	✓	✓	✓				
	32	÷	✓	✓	✓	✓				
	33	÷	✓	✓	✓	✓				
	34	÷	✓	✓	✓	✓				

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of:
Sakazume — Filed: April 21, 2015

Serial No. **14/692,138** — Conf. No.: 4592

Examiner: Ana J. Picon-Feliciano — Art Unit: 2482

For: **Moving Picture Encoding System, Moving Picture Encoding Method, Moving Picture Encoding Program, Moving Picture Decoding System, Moving Picture Decoding Method, Moving Picture Decoding Program, Moving Picture Reencoding Sytem, Moving Picture Reencoding Method, and Moving Picture Reencoding Program**

AMENDMENT UNDER 37 C.F.R. 1.111

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Commissioner:

This is a full and complete response to the Office Action on this application having a mailing date of October 4, 2017. The three month shortened statutory period to respond is set to expire January 4, 2018. In the event this paper is not timely filed, the undersigned petitions for an appropriate extension of time. If any additional extension of time is required during the pendency of prosecution, which has not otherwise been requested, please consider this a petition therefore, and charge any fee deficiencies or credit any overpayments to Deposit Account No. 14-0112.

In view of the following amendments and remarks, the undersigned respectfully requests the Examiner to reconsider and withdraw the outstanding rejections and allow all claims pending in this application.

AMENDMENT

Please amend the above captioned application as follows:

Amendments to the claims begin on page **2** of this paper.

Remarks begin on page **16** of this paper.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

Listing of Claims:

Claims 1-21 (cancelled)

22. (currently amended) A moving picture encoding system comprising:

a first encoder configured to work on a subsequence of a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement ~~a process for a first super-resolution~~ an interpolation of pixels with a first enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement a ~~process for a first resolution conversion~~ resampling of pixels with the inverse of the first enlargement to create a set of super-resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution;

a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to ~~implement thereon a process for a second super-resolution~~ work on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with a second enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution;

a second resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a ~~process for a second resolution conversion~~ resampling of pixels with the inverse of the second enlargement to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with a standard resolution; and

a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of second reference pictures to implement thereon a second combination of processes for an encoding to create a second sequence of encoded bits~~,~~

~~wherein the first resolution is different from the second resolution, and~~

~~wherein the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted pictures is the same as the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted decoded pictures~~.

23. (currently amended) A moving picture decoding system comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits;

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with a standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with a standard resolution at the first decoder to work on the sequence of decoded pictures to implement ~~thereon a process for a prescribed super-resolution~~ an interpolation of pixels with a first enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than a standard resolution;

a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to work on the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures to implement ~~thereon a process for a prescribed resolution conversion~~ a resampling of pixels with the inverse of a second enlargement to create a sequence of super-resolution decoded pictures with a standard resolution;

a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer as decoding targets, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder as a set of first reference pictures, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter as a set of second reference pictures, to implement thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution; and

a second resolution converter configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder to work on the sequence of decoded pictures to implement ~~thereon a process for a prescribed resolution conversion~~ an interpolation of pixels with the second enlargement to create a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution~~,~~

~~wherein the first resolution is different from the second resolution, and~~

~~wherein the standard resolution of the second sequence of encoded bits is the same as the standard resolution of the super-resolution decoded pictures~~.

24. (withdrawn) A moving picture reencoding system comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits;

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution at the demultiplexer, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter, to implement thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a reencoder configured to acquire from the first decoder information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding thereof, and from the second decoder information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding thereof, to make a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform and implement thereon a process for a prescribed entropy encoding to create a sequence of encoded bits as reencoded; and

a multiplexer configured to acquire the sequence of encoded bits reencoded at the reencoder, to implement thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification

of information on encoding modes and parameters of respective types used, to create a sequence of encoded bits as multiplexed.

25. (withdrawn) The moving picture reencoding system according to claim 24, wherein the reencoder is configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder, the sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution from the first resolution converter, and the sequence of super-resolution pictures with the standard resolution from the second decoder, to implement thereon a process for a prescribed encoding to create a sequence of encoded bits as reencoded.

26. (currently amended) A moving picture decoding method comprising:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, ~~implementing thereon a process for a prescribed super-resolution~~ working on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with a first enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement~~, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion~~ working on the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a resampling of pixels with the inverse of a second enlargement, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with a standard resolution;

a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing as decoding targets, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding as a set of first reference pictures, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion as a set of second reference pictures, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution; and

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding~~, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion~~ working on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with the second enlargement, creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution~~,~~

~~wherein the first resolution is different from the second resolution, and~~

~~wherein the standard resolution of the second sequence of encoded bits is the same as the standard resolution of the super-resolution decoded pictures~~.

27. (withdrawn) A moving picture reencoding method comprising:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits;

a step of acquiring a first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring a second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a step of acquiring information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding in the process for the prescribed first decoding, and information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding in the process for the prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, making a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform, implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding, creating a sequence of encoded bits as reencoded; and

a step of acquiring the sequence of encoded bits as reencoded, implementing thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, creating a sequence of encoded bits as multiplexed.

28. (currently amended) A recording medium storing a moving picture decoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, ~~implementing thereon a process for a prescribed super-resolution~~ working on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with a first enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement~~, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion~~ working on the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a resampling of pixels with the inverse of a second enlargement, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with a standard resolution;

a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing as decoding targets, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding as a set of first reference pictures, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion as a set of second reference pictures, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution; and

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding~~, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion~~, working on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with the second enlargement creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution,

wherein the first resolution is different from the second resolution, and

wherein the standard resolution of the second sequence of encoded bits is the same as the standard resolution of the super-resolution decoded pictures.

29. (withdrawn) A recording medium storing a moving picture reencoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits;

a step of acquiring a first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring a second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first

decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a step of acquiring information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding in the process for the prescribed first decoding, and information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding in the process for the prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, making a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform, implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding, creating a sequence of encoded bits as reencoded; and

a step of acquiring the sequence of encoded bits as reencoded, implementing thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, creating a sequence of encoded bits as multiplexed.

30. (previously presented) The moving picture encoding system according to claim 22, wherein the first super-resolution enlarger comprises:

a positioner configured to work in a processing for super-resolution enlargement, on a combination of a base picture constituting a base therein and one or more observation pictures to be based on, to make a positioning to pixel positions of a desirable high resolution, for an interval-unequal sampling to create nonhomogeneous high resolution pictures;

an interpolator configured to work on nonhomogeneous high resolution pictures created at the positioner, to implement a process for a prescribed nonhomogeneous interpolation to create interpolated pictures with a desirable high resolution;

an estimated picture creator configured to acquire interpolated pictures created at the interpolator, to implement thereon a process for a prescribed reconstruction to create estimated pictures with a desirable resolution; and

a repetition determiner configured to acquire a nonhomogeneous high resolution picture from the positioner and a nonhomogeneous estimated picture from the estimated picture creator, for employment of the acquired pictures to follow a prescribed determination method to determine whether or not a repetition of the processing for super-resolution enlargement is necessary, and work depending on a result thereof, to operate as the repetition is necessary, to provide the interpolator with information for a control to continue the processing, and operate as the repetition is unnecessary, to provide the estimated picture creator with information for a control to output a set of estimated pictures with a high resolution after super-resolution enlargement.

31. (previously presented) The moving picture encoding system according to claim 22, further comprising

a multiplexer configured to operate complying with a prescribed syntax structure to multiplex the first sequence of encoded bits from the first encoder, the second sequence of encoded bits from the second encoder, and information on encoding parameters of respective types used in the encoding at the first encoder and the encoding at the second encoder.

32. (previously presented) The moving picture encoding system according to claim 22, further comprising:

a first accumulation buffer configured to work in a course before the first encoder and the first super-resolution enlarger, to accumulate subsequences of the sequence of moving pictures with the standard resolution;

a second accumulation buffer configured to work in a course between the first encoder and the second encoder, to accumulate sets of decoded pictures from the first encoder;

an accumulation controller configured to work for detections of buffer accumulation amounts at the first accumulation buffer, the second accumulation buffer, the first encoder, and the second encoder, to control the buffer accumulation amounts; and

a code rate controller configured to work on bases of the detections of buffer accumulation amounts at the accumulation controller, to control code rates at the first encoder and the second encoder.

33. (currently amended) A moving picture encoding method comprising:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a step of implementing ~~a process for a first super-resolution~~ an interpolation of pixels with a first enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than a standard resolution;

a step of implementing a ~~process for a first resolution conversion~~ resampling of pixels with the inverse of the first enlargement on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution;

a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution to work on the sequence of decoded pictures to implement ~~thereon a process for~~ an interpolation of pixels with a second ~~super-resolution~~ enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution;

a step of working on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a ~~process for a second resolution conversion~~ resampling of pixels with the inverse of the second enlargement to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with a standard resolution; and

a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures with the standard resolution as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures as a set of second reference pictures, to implement thereon a second combination of processes for an encoding to create a second sequence of encoded bits,

wherein the first resolution is different from the second resolution, and

wherein the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted pictures is the same as the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted decoded pictures.

34. (currently amended) A recording medium storing a moving picture encoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a step of implementing a process for a first super-resolution an interpolation of pixels with a first enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a step of implementing a process for a first resolution conversion resampling of pixels with the inverse of the first enlargement on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution;

a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to work on the sequence of decoded pictures to implement thereon a process for a second super-resolution an interpolation of pixels with a second enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution;

a step of working on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a ~~process for a second resolution conversion~~ resampling of pixels with the inverse of the second enlargement to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with a standard resolution; and

a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures with the standard resolution as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures as a set of second reference pictures, to implement thereon a second combination of processes for an encoding to create a second sequence of encoded bits~~,~~

~~wherein the first resolution is different from the second resolution, and~~

~~wherein the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted pictures is the same as the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted decoded pictures~~.

REMARKS

Reconsideration and withdrawal of the rejections set forth in the Office Action dated October 4, 2017, are respectfully requested in view of this amendment. By this amendment, claims 22, 23, 26, 28, 33 and 34 are amended. Claims 22-34 are pending in this application, with claims 24, 25, 27 and 29 withdrawn, so claims 22, 23, 26, 28 and 30-34 are presented for examination.

The claim amendments clarify the descriptions of the enlargers and converters in terms of interpolation of the pixels, resampling of pixels with the inverse of the first and second enlargements, and their sequencing. Support is found in the original specification, *inter alia*, at paragraphs [0085], [0093], and [0109 - 0111], [0260 - 0262] and [0265] (as filed), corresponding to paragraphs [0012], [0120], [0136 - 138], [0287 - 0289] and [0292] (as published in U.S. Published Application No. 2015/0229942).

It is respectfully submitted that the above amendments introduce no new matter within the meaning of 35 U.S.C. §132.

The Office Action

In the presently outstanding Office Action, the Examiner rejected claims 22, 23, 26, 28, 30, 31, 33 and 34 over 35 U.S.C. §103(a) as obvious over Ong, et al., JP 2007-316161 (hereinafter "*Ong*"), taken in view of Holcomb, et al., U.S. Patent No. 7,379,496 (hereinafter *Holcomb*) and Suzuki, et al., U.S. Patent No. 6,173,013 (hereinafter *Suzuki*). Claim 32 was rejected under 35 U.S.C. §103(a) as obvious over *Ong*, *Holcomb* and *Suzuki*, taken further in view of Takeuchi, et al., U.S. Pub. No. 2001/0048719 (hereinafter *Takeuchi*). These rejections are respectfully traversed.

Response

These rejections are traversed on the legal basis as set forth in Applicant's response of January 25, 2017.

The presently outstanding Office Action applies a combination of *Ong*, *Holcomb* and *Suzuki*, and applies the references by using *Ong* to show a super-resolution processor, with *Holcomb* being cited as showing the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding and to show the use of a second encoder to for a set of super-resolution enlarged and converted pictures, and *Suzuki* to show a second set of decoded pictures with a higher resolution.

Applicant's amended independent claims 22, 23, 26, 28, 33, and 34 are believed to fully address the Examiner's rejections. As now presented, the first super-resolution enlarger interpolates pixels with a first enlargement for subsequently sequencing the moving pictures with the standard resolution in order to create a set of super-resolution enlarged pictures, having a first resolution higher than the standard resolution. Next, the first resolution converter resamples pixels with the inverse of the first enlargement with the inverse of the first enlargement for the set of super-resolution enlarged pictures in order to create a set of super-resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution. Then, the second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to interpolate pixels with a second enlargement for the sequence of decoded pictures in order to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution. Further, the second resolution converter resamples pixels with the inverse of the second enlargement for the set of super-resolution enlarged decoded pictures in order to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with a standard resolution:

> "... a first super-resolution enlarger configured to ... implement an interpolation of pixels with a first enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution; a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement a resampling of pixels

with the inverse of the first enlargement to create a set of super-resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution; a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to work on the sequence of decoded pictures to implement an interpolation of pixels with a second enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution; a second resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a resampling of pixels with the inverse of the second enlargement to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with a standard resolution; and a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of second reference pictures to implement thereon a second combination of processes for an encoding to create a second sequence of encoded bits."

(Applicant's claim 22; claims 23, 26, 28, 33 and 34 similar.)

Applicant respectfully asserts that the above features are neither shown nor suggested by the cited art, whether taken alone or in combination.

Specifically, the cited art does not suggest that a second resolution converter resamples pixels with the inverse of the second enlargement for the set of super-resolution enlarged decoded pictures in order to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with a standard resolution. The moving picture encoding system according to the amended independent claims produces an advantageous effect of obtaining predictive pictures or predictive blocks with an image quality better than predictive pictures or predictive blocks obtained by motion picture encoding techniques in the past, with resultant enhancement in encoding efficiency. This effect is supported by paragraph [0143] of the specification:

[0143] ... a moving picture encoding system adapted to operate on a decoded picture with a standard resolution as encoded and decoded to create at a first encoder 102, to implement a combination of processes for prescribed super-resolution enlargement and resolution conversion at a second super-resolution enlarger 105 and a second resolution converter 106, respectively, creating a super-resolution enlarged decoded picture and a super-resolution enlarged and converted signal of the decoded picture with the standard

> resolution, and operate at a second encoder 107, as this is given an input picture after another combination of processes for super-resolution enlargement and resolution conversion at a first super-resolution enlarger 103 and a first resolution converter 104, respectively, to have a super-resolution enlarged and converted signal of the input picture, as an encoding target picture, the decoded picture being the input picture encoded and decoded as it is at the first encoder 102, as a first reference picture, and the super-resolution enlarged and converted signal of the decoded picture that is the decoded picture after the combination of processes for super-resolution enlargement and resolution conversion at the second super-resolution enlarger 105 and the second resolution converter 106, as a second reference picture, to implement thereon a combination of processes for prescribed second prediction and encoding, thus affording to obtain a predictive picture or predictive blocks with an image quality better than predictive pictures or predictive blocks obtainable by motion picture encoding techniques in the past, with resultant enhancement in encoding efficiency, as an advantageous effect.
>
> (Applicant's specification at [0143] as published.)

The additional reference to *Takeuchi* (applied to claim 32) fails to provide information relevant to the enlargement and resampling features.

Ong* combined with *Holcomb and Suzuki* under *In re Keller* and *KSR

The cited references fail to show or suggest Applicant's image conversion effects. Accordingly, there is no showing of obviousness under the *KSR* standard.

While *KSR* sets the test for obviousness, it is also submitted that the *Holcomb* and *Suzuki* references present technology which is also missing the features lacking in *Ong*, as outlined above. Therefore, the references, taken in combination, fail to show or suggest Applicant's subject matter under *In re Keller*, 642 F.2d 413, 208 USPQ 871 (CCPA 1981) and *In re Merck & Co.*, 800 F.2d 1091, 231 USPQ 375 (Fed. Cir. 1986).

The cited prior art combination therefore fails to show or suggest Applicant's claimed subject matter as set forth in claims 22; 23, 26, 28, 33 and 34. Therefore, Applicant respectfully submits that the Examiner has failed to make a *prima facie* case of obviousness and thus Applicant requests reconsideration and withdrawal of this rejection. Claims 30-32 are written in dependent form and are allowable for at least the above reasons.

Applicant respectfully requests that the Examiner withdraw the rejections and that the case be passed to issuance.

# # # #

CONCLUSION

In light of the foregoing, Applicant submits that the application is in condition for allowance. If the Examiner believes the application is not in condition for allowance, Applicant respectfully requests that the Examiner call the undersigned.

Respectfully submitted,
NATH, GOLDBERG & MEYER

January 4 , 2018

/Stan Protigal/

Jerald L. Meyer
Registration No. 41,194
Stanley N. Protigal
Registration No. 28,657
Customer No. 20529

NATH, GOLDBERG & MEYER
112 South West Street
Alexandria, VA 22314-2891
Tel: 703-548-6284

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	31408990
Application Number:	14692138
International Application Number:	
Confirmation Number:	4592
Title of Invention:	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM
First Named Inventor/Applicant Name:	Satoru SAKAZUME
Customer Number:	20529
Filer:	Stanley Protigal
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	31181UA
Receipt Date:	04-JAN-2018
Filing Date:	21-APR-2015
Time Stamp:	16:28:53
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		JJVC-275-US-D1_ROA3.pdf	162955 2953d8a8e276085fa9a122f39ed15097555c93d8	yes	20

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	1	1
	Claims	2	15
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	16	20
Warnings:			
Information:			
	Total Files Size (in bytes):	162955	

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

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.
National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.
New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 14/692,138	Filing Date 04/21/2015	☐ To be Mailed

ENTITY: ☑ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED - PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA		RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A		N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A		N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A		N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*		x $80 =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*		x $420 =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).				
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))					
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.				TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED - PART II

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)			
AMENDMENT	01/04/2018	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 13	Minus	** 20	= 0		x $80 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 9	Minus	*** 9	= 0		x $420 =	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	0

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)			
AMENDMENT		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=		x $0 =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=		x $0 =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.	LIE
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".	Ross W Brown
*** 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 NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
14/692,138	04/21/2015	Satoru SAKAZUME	31181UA	4592

20529 7590 10/04/2017

NATH, GOLDBERG & MEYER
Joshua Goldberg
112 South West Street
Alexandria, VA 22314

EXAMINER	
PICON-FELICIANO, ANA J	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2482	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
10/04/2017	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

USPTO@nathlaw.com

Office Action Summary	Application No. 14/692,138	Applicant(s) SAKAZUME, SATORU	
	Examiner ANA PICON-FELICIANO	Art Unit 2482	AIA (First Inventor to File) Status No

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

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☒ Responsive to communication(s) filed on *August 17, 2017*.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☐ This action is **FINAL**. 2b)☒ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5)☒ Claim(s) *22,23,26,28 and 30-34* is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6)☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7)☒ Claim(s) *22, 23, 26, 28 and 30-34* is/are rejected.

8)☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9)☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement.

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☐ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☒ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☐ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Continued Examination Under 37 CFR 1.114

1. A request for continued examination under 37 CFR 1.114, including the fee set forth in 37 CFR 1.17(e), was filed in this application after final rejection. Since this application is eligible for continued examination under 37 CFR 1.114, and the fee set forth in 37 CFR 1.17(e) has been timely paid, the finality of the previous Office action has been withdrawn pursuant to 37 CFR 1.114. Applicant's submission filed on August 17, 2017 has been entered.

Notice of Pre-AIA or AIA Status

2. The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions.

3. Claims 22, 23, 26, 28 and 30-34 are considered for examination.

4. Claims 22, 23, 26, 28 and 33-34 have been amended. Claims 24-25, 27 and 29 have been withdrawn from further consideration pursuant to 37 CFR 1.142(b) as being drawn to a nonelected species, there being no allowable generic or linking claim.

Response to Arguments

5. Applicant's arguments filed August 17, 2017 have been fully considered but they are not persuasive.

6. Applicant contends that "**Suzuki, taken alone or in combination with Ong and Holcomb, fails to show or suggest Applicant's technique in which decoded pictures with the standard resolution from the first encoder are used as a set of first reference pictures, and super-resolution pictures from the second resolution**

converter are used as a set of second reference pictures encoded to create a second sequence of encoded bits, and in which the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted pictures is the same as the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted decoded pictures as claimed by Applicant".

In response to applicant's arguments against the references individually, one cannot show nonobviousness by attacking references individually where the rejections are based on combinations of references. See *In re Keller*, 642 F.2d 413, 208 USPQ 871 (CCPA 1981); *In re Merck & Co.,* 800 F.2d 1091, 231 USPQ 375 (Fed. Cir. 1986).

Further on, Ong discloses a method and apparatus for super-resolution processing with improved resolution and quality using residual interpolation **[See page 14 sections "Problems to be solved" and "Means of Solving the Problems"].** As shown in Figure 2, the super-resolution processor 208 processes the image sequence to generate a super resolution image sequence D 266. The super-resolution processor 208 also performs residual interpolation **[See also page 15 section "Post-processing or pre-processing apparatus"].** Further on, in Figs. 4a-4b, the use of a super-resolution processing apparatus for inter-layer intra prediction in an encoding apparatus (encoder) and a decoding apparatus (decoder) is presented. As an example of hierarchical coding using inter-layer prediction, there is a working draft that applies scalable extension to ISO / IEC 1496-10, also known as scalable video coding. And encodes the base layer picture sequence using the base layer coding processing device 402. And encodes the enhancement layer image sequence using the enhancement layer coding processor 412. Enhancement layer coding processor 412 improves coding efficiency by reducing the redundancy between the enhancement layer and the base layer using inter-layer prediction, as compared with encoding only the enhancement layer . The inter-layer residual prediction processor 404 is used to reduce the redundancy between the enhancement layer residual and the base layer residual. Redundancy between motion data in enhancement layer and base layer is reduced by using inter-layer

motion data prediction processing device 406. Examples of motion data include partition size and type used for each macroblock, prediction direction, motion vector, and the like. The inter-layer intra-prediction processor 408 uses the intra-picture of the base layer or the reconstructed picture of the base layer as an additional reference picture for encoding the picture of the enhancement layer. To improve these additional reference images, a super-resolution processor 410 is used. The super-resolution processor 410 also performs residual interpolation. As an option, auxiliary data such as a motion vector, a quantization parameter, a deblocking filter strength and the like can be used in the super-resolution processor 410 **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super Resolution processor"].** In Fig. 1**,** the super-resolution processing apparatus is also described.

Furthermore, Suzuki discloses a method and apparatus for encoding enhancement and base layer image signals using a predicted image signal. In particular, an image signal encoding apparatus for encoding a plurality of image signals is provided, wherein at least one of the plurality of image signals is an image signal representing a moving image object, and the plurality of image signals are encoded together with a signal used to combine the image signal representing the moving image object with other image signals. The encoded signal is decoded by the decoding apparatus according to the invention. The invention is characterized in that the apparatus includes: an image supplier for supplying a base layer image signal and an enhancement layer image signal scalably representing the image signal of the moving image object; an enhancement layer encoder for encoding the enhancement layer image signal thereby generating an encoded enhancement layer signal; and a base layer encoder for encoding the base layer image signal thereby generating an encoded base layer signal. In the above encoding process, a reference image signal used to calculate a motion vector of the enhancement layer image signal to be encoded is generated by replacing the values of pixels outside the image object of the enhancement layer image signal with the values of predetermined pixels of the base layer image signal **[See abstract]**. A three-layer scalable encoding system is also presented. Although the scalable encoding is performed for three layers in this embodiment, the technique used herein to expand two layers to three layers can be employed to expand to N enhancement layers to N+1 layers thereby making

it possible to apply the scalable encoding technique to an arbitrary number of layers. Alternatively, after the layered image signal generator 201 performs resolution conversion on the input image signal and key signal, the resultant image signal and key signal may be supplied to the first and second enhancement layers. Supplied image signals to the second enhancement layer are enlarged to a second resolution higher than the resolution of the base layer image. The first enhancement layer encoder 203 and second enhancement layer encoder 208 that performs prediction and encodes an incoming image signal that was previously processed by a resolution converter. Both enhancement layer encoders may be configured to receive resolution converted image signals as reference image signals to calculate a motion vector of the enhancement layer signals to be encoded **[See Figs. 1, 8, 11, 18, 28-34, 39, col. 25 line 48- col. 30 line 39, col. 37 lines 3 - col. 39 line 29, col. 39 line 59- col. 41 line 18, col. 42 line 20- col. 43 line 43].**

Further on, Holcomb discloses a video encoder that performs multi-resolution video coding. A video decoder performs corresponding multi-resolution decoding. As shown in Fig. 2, a resolution converter 210 receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly. Accordingly, resolution enlarged and converted pictures can be encoded**[Figs. 2-4 and col. 6 lines 8-27, col. 7 lines 23-48 and col. 9 lines 14- 54].** Further on, it is understood from the cited prior art from scalable video coding field the capability to convert enlarged or super-enlarged pictures or frames to a standard or base resolution and to converting from one resolution to another. Therefore, the Office stands their position that the cited prior art meets with the contended limitations.

All remaining arguments are dependent on the aforementioned arguments and are therefore deemed unpersuasive.

Accordingly, the grounds of rejection are deemed proper.

Therefore, the rejections are mantained.

Claim Rejections - 35 USC § 103

7. The following is a quotation of pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> (a) A patent may not be obtained through the invention is not identically disclosed or described as set forth in section 102, if the differences between the subject matter sought to be patented and the prior art are such that the subject matter as a whole would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art to which said subject matter pertains. Patentability shall not be negatived by the manner in which the invention was made.

8. The factual inquiries set forth in *Graham v. John Deere Co.*, 383 U.S. 1, 148 USPQ 459 (1966), that are applied for establishing a background for determining obviousness under pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) are summarized as follows:

1. Determining the scope and contents of the prior art.

2. Ascertaining the differences between the prior art and the claims at issue.

3. Resolving the level of ordinary skill in the pertinent art.

4. Considering objective evidence present in the application indicating obviousness or nonobviousness.

9. Claims 22, 23, 26, 28, 30, 31 and 33-34 are rejected under pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over **ONG CHIN PHEK et al.(Machine translation of JP 2007-316161 A)** (hereinafter Ong) in view of **Holcomb et al.(US 7,379,496 B2)**(hereinafter Holcomb), and in further view of **Suzuki et al.(US 6,173,013 B1)**(hereinafter Suzuki).

Regarding claim 22, Ong discloses a moving picture encoding system **[See Fig. 4a-4b regarding super resolution processor in an encoder/decoder for image and video processing]** comprising:

a first encoder configured to work on a subsequence of a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution**[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" regarding encoding the base layer picture sequence using the base layer coding processing device 402. In the decoder, the base layer bit stream is decoded using the base layer decoding processing unit 422.]**;

a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution**[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super Resolution processor", regarding super resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images. Also encoding the enhancement layer image sequence using the enhancement layer coding processor 412. The enhancement layer decoding processing device 432 decodes the enhancement layer bit stream by using the inter-layer residual prediction processing device 424]**.

Ong does not explicitly disclose a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement a process for a first resolution conversion to create a set of super- resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution.

However, the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Holcomb **[See Figs. 2-3, col. 6 lines 8-27 and col. 7 lines 23-48 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention

was made to modify Ong with Holcomb teachings by including "a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement a process for a first resolution conversion to create a set of super- resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution" for providing a video encoder that adaptively changes video frame sizes to reduced blocking artifacts at low bitrates**[See Holcomb: col. 1 lines 13-16]**.

Ong and Holcomb do not explicitly disclose a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super- resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution.

However, enlarging a set of decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Suzuki **[See Figs. 28-34, 39, col. 37 lines 3 - col. 38 line 19, col. 38 line 53- col. 39 line 29, col. 39 line 59- col. 41 line 18, col. 42 line 20- col. 43 line 43 regarding three-layer scalable-encoding system. Although the scalable encoding is performed for three layers in this embodiment, the technique used herein to expand two layers to three layers can be employed to expand to N enhancement layers to N+1 layers thereby making it possible to apply the scalable encoding technique to an arbitrary number of layers. Alternatively, after the layered image signal generator 201 performs resolution conversion on the input image signal and key signal, the resultant image signal and key signal may be supplied to the first and second enhancement layer**s**. Supplied image signals to the second enhancement layer are enlarged to a second resolution higher than the resolution of the base layer image signals]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong and Holcomb with Suzuki teachings by including "a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super- resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution" for improving the encoding efficiency in scalable coding systems thereby reducing the computation cost **[See Suzuki: col. 10 lines 46-49].**

Further on, when combined with Ong and Holcomb teachings, Suzuki also teaches or suggests a second resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with a standard resolution**[See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 27-38, col. 27 lines 43-49, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding resolution converters 205 and 209 convert the resolution of the incoming signal to an enhanced layer resolution. The conversion can be either from a base layer resolution to an enhanced resolution or from a first enhanced resolution to a second enhanced resolution]**; and

Holcomb and Suzuki teach or suggest a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of second reference pictures to implement thereon a second combination of processes for an encoding to create a second sequence of encoded bits, wherein the first resolution is different from the second resolution, and wherein the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted pictures is the same as the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted decoded pictures **[*See Holcomb*: Figs. 2 and 4 and col. 6 lines 8-27, col. 7 lines 23-48 and col. 9 lines 14- 54 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly. Accordingly, resolution enlarged and converted pictures can be encoded. See Suzuki: See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 48- col. 30 line 39, col. 38 lines 1-42, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding first enhancement layer encoder 203 and second enhancement layer encoder 208 that performs prediction and encodes an incoming image signal that was previously processed by a resolution converter. Both enhancement layer encoders may be configured to receive resolution converted image signals as reference image signals to calculate a motion vector of the enhancement layer**

signals to be encoded. Further on, as shown in Figs. 28-33, the resolutions of outputted images from the first and the second enhancement layers are different].

Regarding claim 23, Ong discloses a moving picture decoding system **[See Fig. 2,4a-4b regarding super resolution processor in an encoder/decoder for image and video processing]** comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits**[See Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section regarding demuxer 202 used to separate the video source from the other sources to provide the encoded video bitstream to the video decoder 204]**;

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with a standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" regarding encoding the base layer picture sequence using the base layer coding processing device 402. In the decoder, the base layer bit stream is decoded using the base layer decoding processing unit 422. See also Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section. The decoder receives an encoded bitstream.]**; and

a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with a standard resolution at the first decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than a standard resolution**[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super Resolution processor", regarding super resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images. Also encoding the enhancement layer image sequence using the enhancement layer coding processor 412. The enhancement layer decoding processing**

device 432 decodes the enhancement layer bit stream by using the inter-layer residual prediction processing device 424].

Ong does not explicitly disclose a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with a standard resolution.

However, the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Holcomb **[See Figs. 2-3, col. 6 lines 8-27 and col. 7 lines 23-48 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong with Holcomb teachings by including "a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with a standard resolution" for providing a video encoder that adaptively changes video frame sizes to reduced blocking artifacts at low bitrates**[See Holcomb: col. 1 lines 13-16]**.

Ong and Holcomb do not explicitly disclose a second resolution converter configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution, and wherein the first resolution is different from the second resolution.

However, enlarging a set of decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Suzuki **[See Figs. 28-34, 39, col. 37 lines 3 - col. 38 line 19, col. 38 line 53- col. 39 line 29, col. 39 line**

59- col. 41 line 18, col. 42 line 20- col. 43 line 43 regarding three-layer scalable-encoding system. Although the scalable encoding is performed for three layers in this embodiment, the technique used herein to expand two layers to three layers can be employed to expand to N enhancement layers to N+1 layers thereby making it possible to apply the scalable encoding technique to an arbitrary number of layers. Alternatively, after the layered image signal generator 201 performs resolution conversion on the input image signal and key signal, the resultant image signal and key signal may be supplied to the first and second enhancement layers. Supplied image signals to the second enhancement layer are enlarged to a second resolution higher than the resolution of the base layer image signals. Further on, in Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 27-38, col. 27 lines 43-49, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding resolution converters 205 and 209 convert the resolution of the incoming signal to an enhanced layer resolution. The conversion can be either from a base layer resolution to an enhanced resolution or from a first enhanced resolution to a second enhanced resolution. As shown in Figs. 28-33, the resolutions of outputted images from the first and the second enhancement layers are different]. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong and Holcomb with Suzuki teachings by including "a second resolution converter configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than a standard resolution, and wherein the first resolution is different from the second resolution" for improving the encoding efficiency in scalable coding systems thereby reducing the computation cost **[See Suzuki: col. 10 lines 46-49].**

Further on, when combined with Ong, Holcomb and Suzuki teach or suggest a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer as decoding targets, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder as a set of first reference pictures, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter as a set of second reference pictures, to implement thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed

second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super- resolution pictures decoded with the standard resolution; and wherein the standard resolution of the second sequence of encoded bits is the same as the standard resolution of the super-resolution decoded pictures**[*See Holcomb*: Figs. 2 and 4 and col. 6 lines 8-27, col. 7 lines 23-48 and col. 9 lines 14- 54 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly. Accordingly, resolution enlarged and converted pictures can be encoded. See Suzuki: See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 48- col. 30 line 39, col. 38 lines 1-42, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding first enhancement layer encoder 203 and second enhancement layer encoder 208 that performs prediction and encodes an incoming image signal that was previously processed by a resolution converter. Both enhancement layer encoders may be configured to receive resolution converted image signals as reference image signals to calculate a motion vector of the enhancement layer signals to be encoded. Further on, as shown in Figs. 28-33, the resolutions of outputted images from the first and the second enhancement layers are different]**.

Regarding claims 26 and 28, Ong discloses a moving picture decoding method comprising **[See Fig. 4a-4b regarding super resolution processor in an encoder/decoder for image and video processing and method]** comprising and a recording medium storing a moving picture decoding program configured to have a computer **[See Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section regarding the processed super resolved image sequence D 268 can be displayed using the display device 214. Optionally, it may be stored using the storage device 212. Also, in storage 212, compression may be used for storage.]** execute:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits **[See Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section regarding demuxer 202 used to separate the**

video source from the other sources to provide the encoded video bitstream to the video decoder 204];

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" regarding encoding the base layer picture sequence using the base layer coding processing device 402. In the decoder, the base layer bit stream is decoded using the base layer decoding processing unit 422. See also Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section. The decoder receives an encoded bitstream.]**; and

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than the standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super Resolution processor", regarding super resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images. Also encoding the enhancement layer image sequence using the enhancement layer coding processor 412. The enhancement layer decoding processing device 432 decodes the enhancement layer bit stream by using the inter-layer residual prediction processing device 424]**.

Ong does not explicitly disclose a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with a standard resolution.

However, the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Holcomb **[See Figs. 2-3, col. 6 lines 8-27 and col. 7 lines 23-48 regarding**

resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly]. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong with Holcomb teachings by including "a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with a standard resolution" for providing a video encoder that adaptively changes video frame sizes to reduced blocking artifacts at low bitrates**[See Holcomb: col. 1 lines 13-16]**.

Ong and Holcomb do not explicitly disclose a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution, and wherein the first resolution is different from the second resolution.

However, enlarging a set of decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Suzuki **[See Figs. 28-34, 39, col. 37 lines 3 - col. 38 line 19, col. 38 line 53- col. 39 line 29, col. 39 line 59- col. 41 line 18, col. 42 line 20- col. 43 line 43 regarding three-layer scalable-encoding system. Although the scalable encoding is performed for three layers in this embodiment, the technique used herein to expand two layers to three layers can be employed to expand to N enhancement layers to N+1 layers thereby making it possible to apply the scalable encoding technique to an arbitrary number of layers. Alternatively, after the layered image signal generator 201 performs resolution conversion on the input image signal and key signal, the resultant image signal and key signal may be supplied to the first and second enhancement layers. Supplied image signals to the second enhancement layer are enlarged to a second resolution higher than the resolution of the base layer image signals. Further on, in Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55,**

col. 25 line 27-38, col. 27 lines 43-49, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding resolution converters 205 and 209 convert the resolution of the incoming signal to an enhanced layer resolution. The conversion can be either from a base layer resolution to an enhanced resolution or from a first enhanced resolution to a second enhanced resolution. As shown in Figs. 28-33, the resolutions of outputted images from the first and the second enhancement layers are different]. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong and Holcomb with Suzuki teachings by including "a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution, and wherein the first resolution is different from the second resolution" for improving the encoding efficiency in scalable coding systems thereby reducing the computation cost **[See Suzuki: col. 10 lines 46-49].**

Further on, when combined with Ong, Holcomb and Suzuki teach or suggest a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with the a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing as decoding targets, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding as a set of first reference pictures, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion as a set of second reference pictures, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution; and wherein the standard resolution of the second sequence of encoded bits is the same as the standard resolution of the super-resolution decoded pictures **[*See Holcomb*: Figs. 2 and 4 and col. 6 lines 8-27, col. 7 lines 23-48 and col. 9 lines 14- 54 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly. Accordingly, resolution enlarged and converted pictures can be encoded.** See

Suzuki: See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 48- col. 30 line 39, col. 38 lines 1-42, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding first enhancement layer encoder 203 and second enhancement layer encoder 208 that performs prediction and encodes an incoming image signal that was previously processed by a resolution converter. Both enhancement layer encoders may be configured to receive resolution converted image signals as reference image signals to calculate a motion vector of the enhancement layer signals to be encoded. Further on, as shown in Figs. 28-33, the resolutions of outputted images from the first and the second enhancement layers are different].

Regarding claim 30, Ong, Holcomb and Suzuki teach all the limitations of claim 22, and are analyzed as previously discussed with respect to that claim. Further on, when combined, Ong teaches or suggests wherein the first super-resolution enlarger comprises:

a positioner configured to work in a processing for super-resolution enlargement, on a combination of a base picture constituting a base therein and one or more observation pictures to be based on, to make a positioning to pixel positions of a desirable high resolution, for an interval-unequal sampling to create nonhomogeneous high resolution pictures**[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding super resolution processor comprises the registration for the sequence of images by the processors. The motion estimation processor 102 computes the warping vectors between the reference frames and the current frame. The registration processor 104 performs registration based on the warping vectors. This registered image is used for further interpolation process to generate the super resolution enhanced image. Fig. 6a illustrate the positioning of pixels for desirable high resolution]**;

an interpolator configured to work on nonhomogeneous high resolution pictures created at the positioner, to implement a process for a prescribed nonhomogeneous interpolation to create interpolated pictures with a desirable high resolution**[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor",**

"Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the frame difference processor 106 computes the difference(residual) between the registered image and the blurred high resolution estimate. The residual interpolation processor 124 interpolates the residual value of the missing pixels from the residual values of the neighboring non-missing pixels];

an estimated picture creator configured to acquire interpolated pictures created at the interpolator, to implement thereon a process for a prescribed reconstruction to create estimated pictures with a desirable resolution**[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the inverse point spread function processor 108 back-projects the difference(residual) onto the high resolution grid. The high resolution estimate processor 116 combines the back projected difference and the smoothing constraints, producing the enhancement coefficients which are then used to update the high resolution estimate]**; and

a repetition determiner configured to acquire a nonhomogeneous high resolution picture from the positioner and a nonhomogeneous estimated picture from the estimated picture creator, for employment of the acquired pictures to follow a prescribed determination method to determine whether or not a repetition of the processing for super-resolution enlargement is necessary, and work depending on a result thereof, to operate as the repetition is necessary, to provide the interpolator with information for a control to continue the processing, and operate as the repetition is unnecessary, to provide the estimated picture creator with information for a control to output a set of estimated pictures with a high resolution after super-resolution enlargement**[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the process repeats using processor 114, 106, 124, 108, 116 and 118. The iteration may continue until a predetermined number of cycles or until the value of the enhancement coefficients falls below a certain threshold.]**.

Regarding claim 31, Ong, Holcomb and Suzuki teach all the limitations of claim 22, and are analyzed as previously discussed with respect to that claim. Further on, when combined, Suzuki teaches or suggests further comprising a multiplexer configured to operate complying with a prescribed syntax structure to multiplex the first sequence of encoded bits from the first encoder, the second sequence of encoded bits from the second encoder, and information on encoding parameters of respective types used in the encoding at the first encoder and the encoding at the second encoder**[See Figs. 1, 34, 51, col. 29 lines 52-56, col. 32 lines 21-32, regarding the multiplexer 206 shown in FIG. 1 multiplexes the enhancement layer bit stream and the base layer bit stream into a single bit stream, and supplies the resultant VO bit stream to the multiplexer 104 shown in FIG. 51. In the case of two enhancement layer bit streams, the multiplexer 206 performs a similar operation]**.

Regarding claims 33 and 34, Ong discloses a moving picture encoding method **[See Fig. 4a-4b regarding super resolution processor in an encoder/decoder for image and video processing and method]** comprising and a recording medium storing a moving picture encoding program configured to have a computer **[See Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section regarding the processed super resolved image sequence D 268 can be displayed using the display device 214. Optionally, it may be stored using the storage device 212. Also, in storage 212, compression may be used for storage.]** execute:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" regarding encoding the base layer picture sequence using the base layer coding processing device 402. In the decoder, the base layer bit stream is decoded using the base layer decoding processing unit 422.]**; and

a step of implementing a process for a first super-resolution enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than a/the standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super Resolution**

processor", regarding super resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images. Also encoding the enhancement layer image sequence using the enhancement layer coding processor 412. The enhancement layer decoding processing device 432 decodes the enhancement layer bit stream by using the inter-layer residual prediction processing device 424].

Ong does not explicitly disclose a step of implementing a process for a first resolution conversion on the set of super- resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution.

However, the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Holcomb **[See Figs. 2-3, col. 6 lines 8-27 and col. 7 lines 23-48 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong with Holcomb teachings by including "a step of implementing a process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution" for providing a video encoder that adaptively changes video frame sizes to reduced blocking artifacts at low bitrates**[See Holcomb: col. 1 lines 13-16]**.

Ong and Holcomb do not explicitly disclose a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution /from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution.

However, enlarging a set of decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Suzuki **[See Figs. 28-34, 39, col. 37 lines 3 - col. 38 line 19, col. 38 line 53- col. 39 line 29, col. 39 line**

59- col. 41 line 18, col. 42 line 20- col. 43 line 43 regarding three-layer scalable-encoding system. Although the scalable encoding is performed for three layers in this embodiment, the technique used herein to expand two layers to three layers can be employed to expand to N enhancement layers to N+1 layers thereby making it possible to apply the scalable encoding technique to an arbitrary number of layers. Alternatively, after the layered image signal generator 201 performs resolution conversion on the input image signal and key signal, the resultant image signal and key signal may be supplied to the first and second enhancement layers. Supplied image signals to the second enhancement layer are enlarged to a second resolution higher than the resolution of the base layer image signals]. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong and Holcomb with Suzuki teachings by including "a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution /from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution" for improving the encoding efficiency in scalable coding systems thereby reducing the computation cost **[See Suzuki: col. 10 lines 46-49].**

Further on, when combined with Ong and Holcomb teachings, Suzuki also teaches or suggests a step of working on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with a standard resolution**[See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 27-38, col. 27 lines 43-49, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding resolution converters 205 and 209 convert the resolution of the incoming signal to an enhanced layer resolution. The conversion can be either from a base layer resolution to an enhanced resolution or from a first enhanced resolution to a second enhanced resolution]**, and

Further on, when combined with Ong, Holcomb and Suzuki teach or suggest a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures with the standard resolution as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures as a set of second reference pictures, to implement

thereon a second combination of processes for an encoding to create a second sequence of encoded bits, wherein the first resolution is different from the second resolution, and wherein the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted pictures is the same as the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted decoded pictures **[*See Holcomb*: Figs. 2 and 4 and col. 6 lines 8-27, col. 7 lines 23-48 and col. 9 lines 14- 54 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly. Accordingly, resolution enlarged and converted pictures can be encoded. See Suzuki: See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 48- col. 30 line 39, col. 38 lines 1-42, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding first enhancement layer encoder 203 and second enhancement layer encoder 208 that performs prediction and encodes an incoming image signal that was previously processed by a resolution converter. Both enhancement layer encoders may be configured to receive resolution converted image signals as reference image signals to calculate a motion vector of the enhancement layer signals to be encoded. Further on, as shown in Figs. 28-33, the resolutions of outputted images from the first and the second enhancement layers are different]**.

10. Claim 32 is rejected under pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over **ONG CHIN PHEK et al.(Machine translation of JP 2007-316161 A)** (hereinafter Ong) in view of **Holcomb et al.(US 7,379,496 B2)**(hereinafter Holcomb), and in further view of **Suzuki et al.(US 6,173,013 B1)**(hereinafter Suzuki) in further view of **Takeuchi et al.(US 2001/0048719 A1)**(hereinafter Takeuchi).

Regarding claim 32, Ong, Holcomb and Suzuki teach all the limitations of claim 22, and are analyzed as previously discussed with respect to that claim. Further on, Suzuki teaches or suggests further comprising:

a first accumulation buffer configured to work in a course before the first encoder and the first super-resolution enlarger, to accumulate subsequences of the sequence of moving pictures with the

standard resolution **[See Figs. 1, 8, 34, 35, 44, col. 19 lines 40-55, col. 21 lines 6-15, regarding layered image signal generator generates a plurality of image signals in different layers from the input image signal and at an instance will accumulate those image signals. Also frame memory 1 that stores the image signal can be considered another accumulation buffer]**;

a second accumulation buffer configured to work in a course between the first encoder and the second encoder, to accumulate sets of decoded pictures from the first encoder **[See Figs. 1, 8, 34, 35, 44, col. 27 lines 43-49, col. 29 lines 51-56 regarding the decoded image signal and key signal in the base layer are supplied to the enhancement layer encoder 203 via the resolution converter 205, and stored in the set of frame memories 235 therein. The decoded image signal supplied herein to the resolution converter 205 has been subjected to the pixel replacement process in the pixel replacement circuit 221 shown in FIG. 8. The pixel replacement circuit 231 in the enhancement layer performs not only a similar replacement process to that performed by the pixel replacement circuit 221 in the base layer but also a pixel replacement process using a decoded base layer reference image output from the set of frame memories 235]**; and

an accumulation controller configured to work for detections of buffer accumulation amounts at the first accumulation buffer, the second accumulation buffer, the first encoder, and the second encoder, to control the buffer accumulation amounts **[See Figs. 1, 8, 34, 35, 44, col. 19 lines 40-55, col. 21 lines 6-15, col. 27 lines 43-49, col. 29 lines 51-56 regarding use of frame memories 1, 235 for accumulating image signals. Also see col. 22 line 53-col. 23 line 4 regarding controlling amount of data stored in the transmission buffer 7. Further on, it is understood that it will be detected every time an image signal that is processed and stored in these memories or buffers].**

Ong, Holcomb and Suzuki do not explicitly disclose a code rate controller configured to work on bases of the detections of buffer accumulation amounts at the accumulation controller, to control code rates at the first encoder and the second encoder.

However, the use of code rate controllers in layered picture coding was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Takeuchi**[See Figs. 1-6, par. 290-323, 337-363 regarding encoding rate controller 108 sends to the encoding rate controller 120 a**

predetermined control signal. The encoding rate controller 108 is constructed so that it increases the rate at which a low resolution video signal is encoded. The determination will be based on the output of the frequency distribution measuring unit 102, the output (differential signal) of the motion compensator 105, the encoded length of the encoded video signal, and the residual quantity information on the buffer 113.]. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong, Holcomb and Suzuki with Takeuchi teachings by including "a code rate controller configured to work on bases of the detections of buffer accumulation amounts at the accumulation controller, to control code rates at the first encoder and the second encoder" for providing control signals to change or adapt the code rate of the video signal to be encoded.

Conclusion

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to ANA PICON-FELICIANO whose telephone number is (571)272-5252. The examiner can normally be reached on Monday-Friday 9am to 5pm.

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an interview, applicant is encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at http://www.uspto.gov/interviewpractice.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Christopher Kelley can be reached on 571-272-7331. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

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

/ANA PICON-FELICIANO/
Examiner, Art Unit 2482

/BEHROOZ SENFI/
Primary Examiner, Art Unit 2482

Notice of References Cited	Application/Control No. 14/692,138	Applicant(s)/Patent Under Reexamination SAKAZUME, SATORU	
	Examiner ANA PICON-FELICIANO	Art Unit 2482	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	CPC Classification	US Classification
*	A	US-7,379,496 B2	05-2008	Holcomb; Thomas W.	H04N19/527	375/240.03
*	B	US-6,173,013 B1	01-2001	Suzuki; Teruhiko	H04N19/563	375/240.16
*	C	US-2001/0048719 A1	12-2001	Takeuchi, Seiichi	H04N21/2368	375/240.15
	D	US-				
	E	US-				
	F	US-				
	G	US-				
	H	US-				
	I	US-				
	J	US-				
	K	US-				
	L	US-				
	M	US-				

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
	N	JP 2007316161 A	12-2007	N/A	ONG, CHIN PHEK	
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	ONG CHIN PHEK et al.(Machine translation of JP 2007-316161 A)
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S267	26	satoru near2 sakazume.in.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2017/09/17 20:41
S268	5	S267 and (super near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S269	45	satoru near2 sakazume.in.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S270	3729	victor near2 company near2 japan.as.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2017/09/17 20:41
S271	4620	victor near2 company near2 japan.as.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S272	1	S271 and (super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S273	5	(super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S274	5	(super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S275	5	(super$1resolution near2 (enlarger and converter))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS;	OR	ON	2017/09/17 20:41

			EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
S276	5	(super near2 resolution near2 (enlarger and converter))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S277	84	super$1resolution and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S278	23	super$1resolution and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution) and (third near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S279	143	super$1resolution and encoder and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S280	968	(super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S281	27648	(super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S282	961	(super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S283	10590	375/240.12,240.18,E7.243,E7.226.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2017/09/17 20:41
S284	16	S283 and (super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41

S285	91	S283 and (super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S286	3	S283 and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near2 (convert$4 and enlarg$4)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S287	4	S283 and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near5 (convert$4 and enlarg$4)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S288	12	S283 and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near5 ((convert$4 or transform$4) and (enlarg$4 or increas$4))) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S291	687	(("20110075734") or ("9042448") or ("6091855") or ("6097842") or ("6459812") or ("20020001411") or ("6427027") or ("6389173") or ("20070189385") or ("20140140407") or ("8428116") or ("20080031328") or ("8229274") or ("8170097") or ("20090141810") or ("8755434") or ("20060146931") or ("20090010331") or ("20090060034") or ("20070189382") or ("8054885") or ("8660180") or ("20140247877") or ("20090310680") or ("8761252") or ("20090141809") or ("9288486") or ("8208549") or ("20060193384") or ("20060262861") or ("20060062300") or ("8213516") or ("20090060040") or ("20080117975") or ("8879627") or ("7742532") or ("20110249738") or ("20110176604") or ("7889934") or ("20140286415") or ("7697036") or ("20070110323") or ("8885710") or ("6349154") or ("20110235714") or ("20150249839") or ("20060203099") or ("20030202592") or ("6999513") or ("20080205508") or ("7460719") or ("7933335") or ("20060120453") or ("20160323583") or ("20060072673") or ("20100158116") or ("20020168006") or ("9338453") or ("9288505") or ("6549720") or ("20150023428") or ("8184698") or ("8588308") or ("7787540") or ("20120294367") or ("20040141653") or ("7529298") or ("20090010332") or	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2017/09/17 20:41

		("20060233259") or ("20060222068") or ("20100150229") or ("7864841") or ("6788347") or ("8358701") or ("20060222067") or ("8514936") or ("20060133482") or ("7864849") or ("20090122859") or ("20090103603") or ("6507615") or ("20060072672") or ("20150334416") or ("20140119440") or ("8369400") or ("7742524") or ("20050238332") or ("20160286218") or ("20010021303") or ("20130038686") or ("20010005400") or ("20060222070") or ("20100272188") or ("8243820") or ("20060233263") or ("6928234") or ("7483625") or ("20070286283") or ("20010010707") or ("7627034") or ("20090196354") or ("20060222069") or ("8467459") or ("20090185627") or ("6400768") or ("7970057") or ("7688897") or ("6792045") or ("20160191931") or ("8385427") or ("20150341657") or ("20120314771") or ("7746933") or ("20060233249") or ("20010050958") or ("20010048721") or ("20160255354") or ("6396874") or ("20130230095") or ("20060233252") or ("5995150") or ("20050163231") or ("8428144") or ("6934339") or ("9578325") or ("9071847") or ("20140219346") or ("7058129") or ("20160080752") or ("20040150747") or ("20090180550")).PN. or (("7586985") or ("8121191") or ("7924917") or ("20140119441") or ("20110170001") or ("7593467") or ("20060126952") or ("20050163230") or ("20090220010") or ("20090180551") or ("20060233246") or ("9479796") or ("20060093036") or ("6510177") or ("20070140664") or ("20100220789") or ("9225946") or ("20100226437") or ("7400685") or ("20100054338") or ("7403567") or ("20130342644") or ("20140321560") or ("20120269275") or ("20150010068") or ("5796438") or ("8401085") or ("20090034626") or ("20080232452") or ("20080247461") or ("8655087") or ("5436665") or ("20070211798") or ("20160381385") or ("20100034269") or ("8520141") or ("20120219063") or ("8213508") or ("5677735") or ("5418570") or ("20090010333") or ("20080304567") or ("20130163673") or ("20160316215") or ("8116376") or ("20100272184") or ("20140369416") or ("6584154") or ("20070071104") or ("6078617") or ("20090028427") or ("20120207220") or ("20050058206") or ("20080170627") or ("20160156915") or ("20060133677") or ("8073053") or ("7206347") or						

		("20140010294") or ("20080170624") or ("20080170793") or ("20090074070") or ("6754272") or ("8553777") or ("20080043832") or ("8760495") or ("20080279275") or ("20160127728") or ("9137539") or ("20080056378") or ("20080056380") or ("8041152") or ("20080056379") or ("20070076801") or ("7317837") or ("20120213287") or ("20140177706") or ("20090161992") or ("20040234145") or ("20140321530") or ("8995525") or ("8170121") or ("20160088305") or ("20130163676") or ("9219923") or ("9420310") or ("20130271651") or ("20090122877") or ("20150222928") or ("20160100180") or ("6956971") or ("20140301478") or ("9602814") or ("8855204") or ("7415160") or ("9154806") or ("20070160153") or ("20020196852") or ("20060023964") or ("20140269912") or ("6687296") or ("20110211122") or ("8358692") or ("20120008677") or ("20080111897") or ("20110221861") or ("20100020866") or ("7212570") or ("8867624") or ("5815209") or ("20120314965") or ("20170041641") or ("20040076232") or ("5414469") or ("20030156647") or ("7995658") or ("20030161404") or ("6560282") or ("20110286530") or ("20090310676") or ("9036714") or ("20070263719") or ("7469007") or ("20100039555") or ("6539120") or ("20140219338") or ("20150172710") or ("7027507") or ("8135234")).PN. or (("8774269") or ("20150172694") or ("20100220939") or ("6025880") or ("20080013625") or ("20080013626") or ("20080232464") or ("20080013627") or ("20080008237") or ("20110090959") or ("6862319") or ("20090161762") or ("20120014451") or ("8718139") or ("7970221") or ("6940911") or ("7860170") or ("20010028404") or ("20060133498") or ("20070177813") or ("20150365686") or ("20030128766") or ("20030016755") or ("7817866") or ("8073059") or ("8155206") or ("8189680") or ("20060120454") or ("7881387") or ("20140092977") or ("8107571") or ("20150245063") or ("20070177812") or ("20160295211") or ("20160227227") or ("20140161172") or ("20050243923") or ("20150189276") or ("6983019") or ("20010036230") or ("7447264") or ("20140133561") or ("20090168880") or ("20080063081") or ("8040952") or ("8374238") or ("20060083303") or ("20140133572") or ("5270813") or						

		("5253056") or ("6452971") or ("8396124") or ("6154495") or ("7865024") or ("20140133577") or ("20140133578") or ("7817865") or ("20020001348") or ("8494294") or ("7956930") or ("8687690") or ("20060222079") or ("20120063692") or ("20050265457") or ("8638849") or ("20140003504") or ("20030099293") or ("8964842") or ("6603883") or ("20100220785") or ("20150262324") or ("9094666") or ("9088783") or ("8982946") or ("9088782") or ("20060204112") or ("20120092452") or ("20150262377") or ("8948251") or ("9088781") or ("20100142614") or ("5926573") or ("20080095450") or ("20050084160") or ("20050084164") or ("20150264377") or ("20050084165") or ("20050089230") or ("20050084163") or ("8934536") or ("8938000") or ("20160295239") or ("7889937") or ("20030038982") or ("20020090135") or ("6879724") or ("6980667") or ("20030053704") or ("20050084159") or ("20110038418") or ("8532187") or ("8660192") or ("20070058725") or ("20030174771") or ("20100150231") or ("6975768") or ("20130300923") or ("7711050") or ("20100260268") or ("6115421") or ("8204113") or ("20140241428") or ("20050084162") or ("7146056") or ("20040101049") or ("8644381") or ("20160286225") or ("20030086622") or ("20130294522") or ("5475435") or ("6567561") or ("20150326865") or ("8774542") or ("6654421") or ("20150016500") or ("7359558") or ("6754268") or ("8243803") or ("8320469") or ("20040252901") or ("8300706")).PN. or (("5771357") or ("20160373784") or ("20030206659") or ("8306126") or ("6343156") or ("9390512") or ("20160241850") or ("20050063466") or ("20010033619") or ("6353684") or ("20100290537") or ("20070280354") or ("8254465") or ("7925108") or ("20060114993") or ("20020061184") or ("20090323811") or ("20090010559") or ("8073269") or ("9412177") or ("20030067984") or ("20050180505") or ("20040208481") or ("20150245075") or ("20120051439") or ("8155210") or ("8023568") or ("6307967") or ("7853088") or ("20150373372") or ("7391811") or ("20120230441") or ("6271774") or ("8488671") or ("7903737") or ("6088486") or ("20120069912") or ("8811471") or ("6452973") or ("20120230440") or ("8279941") or ("8249169") or ("8320462") or ("6546138") or					

		("20080008241") or ("20060133475") or ("6130913") or ("6600785") or ("6393059") or ("20120057638") or ("20080152241") or ("20110142131") or ("6173012") or ("8320468") or ("6330364") or ("20080144720") or ("20160330459") or ("20080152013") or ("20080144714") or ("8270493") or ("20010016010") or ("20120063511") or ("5502493") or ("20150319453") or ("20070086515") or ("8160155") or ("9197901") or ("8155209") or ("20120230439") or ("20030142872") or ("20120057639") or ("6330284") or ("5828788") or ("20150078433") or ("20020041632") or ("20120224635") or ("20130156101") or ("20140348220") or ("20120013717") or ("20070009024") or ("6292585") or ("20070286502") or ("20060013297") or ("20070121722") or ("20140294070") or ("20090296808") or ("20140104383") or ("8451895") or ("20120076200") or ("20150043633") or ("20060159176") or ("6748018") or ("20170111640") or ("20070242747") or ("8731065") or ("20130089135") or ("20060233248") or ("20090080534") or ("6839386") or ("20040008893") or ("20090268816") or ("9350972") or ("6618443") or ("8472731") or ("20140119671") or ("9288497") or ("9300983") or ("20080240236") or ("8275036") or ("20140112389") or ("20090129470") or ("7266148") or ("20130163660") or ("20040131122") or ("8155186") or ("20120236115") or ("20140098892") or ("9554131") or ("20030185456") or ("20120328019") or ("9386317") or ("20120320986") or ("20150124864") or ("20160088299") or ("20100195735") or ("6333949") or ("20100322311") or ("8036268") or ("20090245384") or ("20120075436")).PN. or (("6532309") or ("20110064322") or ("20070140350") or ("20130114680") or ("7508989") or ("20160073116") or ("20060165298") or ("20140294095") or ("20140301479") or ("20020126752") or ("20070297507") or ("8391364") or ("20090103619") or ("20140028797") or ("20150358617") or ("20080317125") or ("20110002382") or ("6553072") or ("7558319") or ("20130089154") or ("6175592") or ("5883678") or ("6587508") or ("20040008770") or ("7742648") or ("20060171463") or ("20090190662") or ("6898245") or ("20160255350") or ("6104434") or ("6236760") or ("20150172715") or ("20060013308") or ("20080137731") or ("20080089428") or					

		("20020181579") or ("20030021345") or ("9185384") or ("7170932") or ("20050157936") or ("20140092964") or ("20080130756") or ("8165392") or ("8422806") or ("20050093869") or ("20040091159") or ("20110150084") or ("6621865") or ("20080130740") or ("20080123737") or ("20080123972") or ("20080123736") or ("8139150") or ("20080232467") or ("20080137732") or ("6549670") or ("8619854") or ("20120294368") or ("20100091840") or ("20150103901") or ("20120183065") or ("20050196054") or ("20160212373") or ("6466624") or ("6574274") or ("20130028333") or ("20080089404") or ("8155460") or ("6950556") or ("6519288") or ("5699117") or ("20160094846") or ("8300700") or ("8619852") or ("20110063409") or ("9106920") or ("7031532") or ("7003036") or ("9241172") or ("20160212433") or ("20080095234") or ("6462783") or ("8300694") or ("20100080291") or ("7116827") or ("8780998") or ("6934416") or ("5343250") or ("8457155") or ("7184600") or ("20160163023") or ("6339620") or ("20120069905") or ("20120189219") or ("6240137") or ("20140177711") or ("20110274172") or ("20020181595") or ("6987887") or ("20140111614") or ("9438920") or ("9078005") or ("8306112") or ("8340177") or ("20070189392") or ("20140023145") or ("7864838") or ("20160080753") or ("20070223573") or ("6477202") or ("20040228409") or ("20020054638") or ("6414991") or ("20130287093") or ("8345992") or ("20130089267") or ("8150182") or ("20140098891") or ("7298911") or ("20090268811") or ("20020122486") or ("7039112") or ("6961471") or ("6895052") or ("20110280311") or ("20030133502") or ("20020114391") or ("20050031033") or ("20090202000") or ("20020118750")).PN. or (("8325797") or ("20100215093") or ("20120144143") or ("20150085938") or ("20150172686") or ("20150172725") or ("20150172700") or ("7075991") or ("20150023407") or ("20160142721") or ("9167266") or ("20140085415") or ("7366240") or ("20170127070") or ("20050207496") or ("6539056") or ("20030103562") or ("20070121723") or ("20050271140") or ("9369728") or ("20070229673") or ("8903196") or ("20050238104") or ("20160198170") or ("20160309175") or ("20150172685") or ("20150172684") or ("20140185691")						

		or ("20160309174") or ("20050238105") or ("20150281736") or ("20150139336") or ("8270468") or ("8805105") or ("20120147964") or ("7558324")).PN.				
S292	217	S291 and (super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S293	140	S291 and (super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S294	9	S291 and (super$1resolution or "super resolution" or (super near2 resolution)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S295	1881	(super$1resolution or "super resolution" or (super near2 resolution)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S296	125585	(H04N19/50 or H04N19/91 or H04N19/44 or H04N19/70 or H04N19/61 or H04N19/80 or H04N19/33 or H04N19/40 or H04N19/59 or H04N19/436).cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S297	118	S296 and (super$1resolution or "super resolution" or (super near2 resolution)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/09/17 20:41
S301	687	(("20110075734") or ("9042448") or ("6091855") or ("6097842") or ("6459812") or ("20020001411") or ("6427027") or ("6389173") or ("20070189385") or ("20140140407") or ("8428116") or ("20080031328") or ("8229274") or ("8170097") or ("20090141810") or ("8755434") or ("20060146931") or ("20090010331") or ("20090060034") or ("20070189382") or ("8054885") or ("8660180") or ("20140247877") or ("20090310680") or ("8761252") or ("20090141809") or ("9288486") or ("8208549") or ("20060193384") or	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2017/09/17 20:41

		("20060262861") or ("20060062300") or ("8213516") or ("20090060040") or ("20080117975") or ("8879627") or ("7742532") or ("20110249738") or ("20110176604") or ("7889934") or ("20140286415") or ("7697036") or ("20070110323") or ("8885710") or ("6349154") or ("20110235714") or ("20150249839") or ("20060203099") or ("20030202592") or ("6999513") or ("20080205508") or ("7460719") or ("7933335") or ("20060120453") or ("20160323583") or ("20060072673") or ("20100158116") or ("20020168006") or ("9338453") or ("9288505") or ("6549720") or ("20150023428") or ("8184698") or ("8588308") or ("7787540") or ("20120294367") or ("20040141653") or ("7529298") or ("20090010332") or ("20060233259") or ("20060222068") or ("20100150229") or ("7864841") or ("6788347") or ("8358701") or ("20060222067") or ("8514936") or ("20060133482") or ("7864849") or ("20090122859") or ("20090103603") or ("6507615") or ("20060072672") or ("20150334416") or ("20140119440") or ("8369400") or ("7742524") or ("20050238332") or ("20160286218") or ("20010021303") or ("20130038686") or ("20010005400") or ("20060222070") or ("20100272188") or ("8243820") or ("20060233263") or ("6928234") or ("7483625") or ("20070286283") or ("20010010707") or ("7627034") or ("20090196354") or ("20060222069") or ("8467459") or ("20090185627") or ("6400768") or ("7970057") or ("7688897") or ("6792045") or ("20160191931") or ("8385427") or ("20150341657") or ("20120314771") or ("7746933") or ("20060233249") or ("20010050958") or ("20010048721") or ("20160255354") or ("6396874") or ("20130230095") or ("20060233252") or ("5995150") or ("20050163231") or ("8428144") or ("6934339") or ("9578325") or ("9071847") or ("20140219346") or ("7058129") or ("20160080752") or ("20040150747") or ("20090180550")).PN. or (("7586985") or ("8121191") or ("7924917") or ("20140119441") or ("20110170001") or ("7593467") or ("20060126952") or ("20050163230") or ("20090220010") or ("20090180551") or ("20060233246") or ("9479796") or ("20060093036") or ("6510177") or ("20070140664") or ("20100220789") or ("9225946") or ("20100226437") or ("7400685") or ("20100054338") or ("7403567") or						

		("20130342644") or ("20140321560") or ("20120269275") or ("20150010068") or ("5796438") or ("8401085") or ("20090034626") or ("20080232452") or ("20080247461") or ("8655087") or ("5436665") or ("20070211798") or ("20160381385") or ("20100034269") or ("8520141") or ("20120219063") or ("8213508") or ("5677735") or ("5418570") or ("20090010333") or ("20080304567") or ("20130163673") or ("20160316215") or ("8116376") or ("20100272184") or ("20140369416") or ("6584154") or ("20070071104") or ("6078617") or ("20090028427") or ("20120207220") or ("20050058206") or ("20080170627") or ("20160156915") or ("20060133677") or ("8073053") or ("7206347") or ("20140010294") or ("20080170624") or ("20080170793") or ("20090074070") or ("6754272") or ("8553777") or ("20080043832") or ("8760495") or ("20080279275") or ("20160127728") or ("9137539") or ("20080056378") or ("20080056380") or ("8041152") or ("20080056379") or ("20070076801") or ("7317837") or ("20120213287") or ("20140177706") or ("20090161992") or ("20040234145") or ("20140321530") or ("8995525") or ("8170121") or ("20160088305") or ("20130163676") or ("9219923") or ("9420310") or ("20130271651") or ("20090122877") or ("20150222928") or ("20160100180") or ("6956971") or ("20140301478") or ("9602814") or ("8855204") or ("7415160") or ("9154806") or ("20070160153") or ("20020196852") or ("20060023964") or ("20140269912") or ("6687296") or ("20110211122") or ("8358692") or ("20120008677") or ("20080111897") or ("20110221861") or ("20100020866") or ("7212570") or ("8867624") or ("5815209") or ("20120314965") or ("20170041641") or ("20040076232") or ("5414469") or ("20030156647") or ("7995658") or ("20030161404") or ("6560282") or ("20110286530") or ("20090310676") or ("9036714") or ("20070263719") or ("7469007") or ("20100039555") or ("6539120") or ("20140219338") or ("20150172710") or ("7027507") or ("8135234")).PN. or (("8774269") or ("20150172694") or ("20100220939") or ("6025880") or ("20080013625") or ("20080013626") or ("20080232464") or ("20080013627") or ("20080008237") or ("20110090959") or ("6862319") or ("20090161762") or				

		("20120014451") or ("8718139") or ("7970221") or ("6940911") or ("7860170") or ("20010028404") or ("20060133498") or ("20070177813") or ("20150365686") or ("20030128766") or ("20030016755") or ("7817866") or ("8073059") or ("8155206") or ("8189680") or ("20060120454") or ("7881387") or ("20140092977") or ("8107571") or ("20150245063") or ("20070177812") or ("20160295211") or ("20160227227") or ("20140161172") or ("20050243923") or ("20150189276") or ("6983019") or ("20010036230") or ("7447264") or ("20140133561") or ("20090168880") or ("20080063081") or ("8040952") or ("8374238") or ("20060083303") or ("20140133572") or ("5270813") or ("5253056") or ("6452971") or ("8396124") or ("6154495") or ("7865024") or ("20140133577") or ("20140133578") or ("7817865") or ("20020001348") or ("8494294") or ("7956930") or ("8687690") or ("20060222079") or ("20120063692") or ("20050265457") or ("8638849") or ("20140003504") or ("20030099293") or ("8964842") or ("6603883") or ("20100220785") or ("20150262324") or ("9094666") or ("9088783") or ("8982946") or ("9088782") or ("20060204112") or ("20120092452") or ("20150262377") or ("8948251") or ("9088781") or ("20100142614") or ("5926573") or ("20080095450") or ("20050084160") or ("20050084164") or ("20150264377") or ("20050084165") or ("20050089230") or ("20050084163") or ("8934536") or ("8938000") or ("20160295239") or ("7889937") or ("20030038982") or ("20020090135") or ("6879724") or ("6980667") or ("20030053704") or ("20050084159") or ("20110038418") or ("8532187") or ("8660192") or ("20070058725") or ("20030174771") or ("20100150231") or ("6975768") or ("20130300923") or ("7711050") or ("20100260268") or ("6115421") or ("8204113") or ("20140241428") or ("20050084162") or ("7146056") or ("20040101049") or ("8644381") or ("20160286225") or ("20030086622") or ("20130294522") or ("5475435") or ("6567561") or ("20150326865") or ("8774542") or ("6654421") or ("20150016500") or ("7359558") or ("6754268") or ("8243803") or ("8320469") or ("20040252901") or ("8300706")).PN. or (("5771357") or ("20160373784") or ("20030206659") or ("8306126") or ("6343156") or				

		("9390512") or ("20160241850") or ("20050063466") or ("20010033619") or ("6353684") or ("20100290537") or ("20070280354") or ("8254465") or ("7925108") or ("20060114993") or ("20020061184") or ("20090323811") or ("20090010559") or ("8073269") or ("9412177") or ("20030067984") or ("20050180505") or ("20040208481") or ("20150245075") or ("20120051439") or ("8155210") or ("8023568") or ("6307967") or ("7853088") or ("20150373372") or ("7391811") or ("20120230441") or ("6271774") or ("8488671") or ("7903737") or ("6088486") or ("20120069912") or ("8811471") or ("6452973") or ("20120230440") or ("8279941") or ("8249169") or ("8320462") or ("6546138") or ("20080008241") or ("20060133475") or ("6130913") or ("6600785") or ("6393059") or ("20120057638") or ("20080152241") or ("20110142131") or ("6173012") or ("8320468") or ("6330364") or ("20080144720") or ("20160330459") or ("20080152013") or ("20080144714") or ("8270493") or ("20010016010") or ("20120063511") or ("5502493") or ("20150319453") or ("20070086515") or ("8160155") or ("9197901") or ("8155209") or ("20120230439") or ("20030142872") or ("20120057639") or ("6330284") or ("5828788") or ("20150078433") or ("20020041632") or ("20120224635") or ("20130156101") or ("20140348220") or ("20120013717") or ("20070009024") or ("6292585") or ("20070286502") or ("20060013297") or ("20070121722") or ("20140294070") or ("20090296808") or ("20140104383") or ("8451895") or ("20120076200") or ("20150043633") or ("20060159176") or ("6748018") or ("20170111640") or ("20070242747") or ("8731065") or ("20130089135") or ("20060233248") or ("20090080534") or ("6839386") or ("20040008893") or ("20090268816") or ("9350972") or ("6618443") or ("8472731") or ("20140119671") or ("9288497") or ("9300983") or ("20080240236") or ("8275036") or ("20140112389") or ("20090129470") or ("7266148") or ("20130163660") or ("20040131122") or ("8155186") or ("20120236115") or ("20140098892") or ("9554131") or ("20030185456") or ("20120328019") or ("9386317") or ("20120320986") or ("20150124864") or ("20160088299") or ("20100195735") or ("6333949") or ("20100322311") or ("8036268") or ("20090245384") or					

		("20120075436")).PN. or (("6532309") or ("20110064322") or ("20070140350") or ("20130114680") or ("7508989") or ("20160073116") or ("20060165298") or ("20140294095") or ("20140301479") or ("20020126752") or ("20070297507") or ("8391364") or ("20090103619") or ("20140028797") or ("20150358617") or ("20080317125") or ("20110002382") or ("6553072") or ("7558319") or ("20130089154") or ("6175592") or ("5883678") or ("6587508") or ("20040008770") or ("7742648") or ("20060171463") or ("20090190662") or ("6898245") or ("20160255350") or ("6104434") or ("6236760") or ("20150172715") or ("20060013308") or ("20080137731") or ("20080089428") or ("20020181579") or ("20030021345") or ("9185384") or ("7170932") or ("20050157936") or ("20140092964") or ("20080130756") or ("8165392") or ("8422806") or ("20050093869") or ("20040091159") or ("20110150084") or ("6621865") or ("20080130740") or ("20080123737") or ("20080123972") or ("20080123736") or ("8139150") or ("20080232467") or ("20080137732") or ("6549670") or ("8619854") or ("20120294368") or ("20100091840") or ("20150103901") or ("20120183065") or ("20050196054") or ("20160212373") or ("6466624") or ("6574274") or ("20130028333") or ("20080089404") or ("8155460") or ("6950556") or ("6519288") or ("5699117") or ("20160094846") or ("8300700") or ("8619852") or ("20110063409") or ("9106920") or ("7031532") or ("7003036") or ("9241172") or ("20160212433") or ("20080095234") or ("6462783") or ("8300694") or ("20100080291") or ("7116827") or ("8780998") or ("6934416") or ("5343250") or ("8457155") or ("7184600") or ("20160163023") or ("6339620") or ("20120069905") or ("20120189219") or ("6240137") or ("20140177711") or ("20110274172") or ("20020181595") or ("6987887") or ("20140111614") or ("9438920") or ("9078005") or ("8306112") or ("8340177") or ("20070189392") or ("20140023145") or ("7864838") or ("20160080753") or ("20070223573") or ("6477202") or ("20040228409") or ("20020054638") or ("6414991") or ("20130287093") or ("8345992") or ("20130089267") or ("8150182") or ("20140098891") or ("7298911") or ("20090268811") or ("20020122486") or ("7039112") or					

		("6961471") or ("6895052") or ("20110280311") or ("20030133502") or ("20020114391") or ("20050031033") or ("20090202000") or ("20020118750")).PN. or (("8325797") or ("20100215093") or ("20120144143") or ("20150085938") or ("20150172686") or ("20150172725") or ("20150172700") or ("7075991") or ("20150023407") or ("20160142721") or ("9167266") or ("20140085415") or ("7366240") or ("20170127070") or ("20050207496") or ("6539056") or ("20030103562") or ("20070121723") or ("20050271140") or ("9369728") or ("20070229673") or ("8903196") or ("20050238104") or ("20160198170") or ("20160309175") or ("20150172685") or ("20150172684") or ("20140185691") or ("20160309174") or ("20050238105") or ("20150281736") or ("20150139336") or ("8270468") or ("8805105") or ("20120147964") or ("7558324")).PN.				
S302	62	S301 and ((base or standard) near2 (resolution or quality)) and (first near2 (resolution or quality)) and (second near2 (resolution or quality))	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2017/09/17 20:41
S303	39	S301 and ((base or standard) near2 (resolution or quality)) and (first near2 (resolution or quality)) and (second near2 (resolution or quality)) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2017/09/17 20:41

9/ 18/ 2017 10:16:27 AM
C:\ Users\ afeliciano\ Documents\ EAST\ Workspaces\ case_14692138.wsp

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	14692138	SAKAZUME, SATORU
	Examiner	Art Unit
	ANA PICON-FELICIANO	2482

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H04N	10/15/2016	AP
H04N(search update)	5/10/2017	AP
H04N(search update)	9/17/2017	AP

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H04N 19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91	10/15/2016	AP
H04N 19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91(search update)	5/10/2017	AP
H04N 19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91(search update)	9/17/2017	AP

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226	10/15/2016	AP
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226	5/10/2017	AP
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226(search update)	9/17/2017	AP

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
EAST search on inventor, assignee, classifications and keywords	10/15/2016	AP
EAST search on keywords	10/16/2016	AP
EAST search update on inventor, assignee, classifications and keywords	5/10/2017	AP
EAST search update on inventor, assignee, classifications and keywords	9/17/2017	AP

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	14692138	SAKAZUME, SATORU
	Examiner	**Art Unit**
	ANA PICON-FELICIANO	2482

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

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

CLAIM		DATE								
Final	Original	08/02/2016	10/17/2016	05/12/2017	09/17/2017					
	1	-	-	-	-					
	2	-	-	-	-					
	3	-	-	-	-					
	4	-	-	-	-					
	5	-	-	-	-					
	6	-	-	-	-					
	7	-	-	-	-					
	8	-	-	-	-					
	9	-	-	-	-					
	10	-	-	-	-					
	11	-	-	-	-					
	12	-	-	-	-					
	13	-	-	-	-					
	14	-	-	-	-					
	15	-	-	-	-					
	16	-	-	-	-					
	17	-	-	-	-					
	18	-	-	-	-					
	19	-	-	-	-					
	20	-	-	-	-					
	21	-	-	-	-					
	22	÷	✓	✓	✓					
	23	÷	✓	✓	✓					
	24	÷	N	N	N					
	25	÷	N	N	N					
	26	÷	✓	✓	✓					
	27	÷	N	N	N					
	28	÷	✓	✓	✓					
	29	÷	N	N	N					
	30	÷	✓	✓	✓					
	31	÷	✓	✓	✓					
	32	÷	✓	✓	✓					
	33	÷	✓	✓	✓					
	34	÷	✓	✓	✓					

Doc code: RCEX
Doc description: Request for Continued Examination (RCE)

PTO/SB/30EFS (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

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

Application Number	14/692,138	Filing Date	2015-04-21	Docket Number (if applicable)	31181UA / JJVC-275-US-D	Art Unit	2482
First Named Inventor	Sakazume			Examiner Name	Picon-Feliciano		

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

SUBMISSION REQUIRED UNDER 37 CFR 1.114

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

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

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

☒ Enclosed

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

MISCELLANEOUS

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

☐ Other _____

FEES

☒ **The RCE fee under 37 CFR 1.17(e) is required by 37 CFR 1.114 when the RCE is filed.**
The Director is hereby authorized to charge any underpayment of fees, or credit any overpayments, to Deposit Account No 140112

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED

☒ Patent Practitioner Signature

Applicant Signature

PTO/SB/30EFS (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Signature of Registered U.S. Patent Practitioner			
Signature	/Stan Protigal/	Date (YYYY-MM-DD)	2017-08-17
Name	Stanley N. Protigal	Registration Number	28657

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

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

Privacy Act Statement

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Electronic Patent Application Fee Transmittal	
Application Number:	14692138
Filing Date:	21-Apr-2015
Title of Invention:	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM
First Named Inventor/Applicant Name:	Satoru SAKAZUME
Filer:	Stanley Protigal
Attorney Docket Number:	31181UA
Filed as Large Entity	
Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)	

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
RCE- 1st Request	1801	1	1200	1200
		Total in USD ($)		**1200**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	30104106
Application Number:	14692138
International Application Number:	
Confirmation Number:	4592
Title of Invention:	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM
First Named Inventor/Applicant Name:	Satoru SAKAZUME
Customer Number:	20529
Filer:	Stanley Protigal
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	31181UA
Receipt Date:	17-AUG-2017
Filing Date:	21-APR-2015
Time Stamp:	10:30:59
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$1200
RAM confirmation Number	081717INTEFSW10314700
Deposit Account	140112
Authorized User	Stanley Protigal
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: 37 CFR 1.21 (Miscellaneous fees and charges)	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		JJVC-275-US-D1_RCE2.pdf	146897 cf9cba718d5f4522f5ce2cade4623bc9a295abbb	yes	22
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		**Start**	**End**	
	Amendment Submitted/Entered with Filing of CPA/RCE		1	1	
	Claims		2	15	
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment		16	22	
Warnings:					
Information:					
2	Request for Continued Examination (RCE)	JJVC-275-US-D1_RCE_form-NAA-sb0030e-RCE2.pdf	697774 2344768afaa8fc329b3f22f790dc52f7b472c433	no	3
Warnings:					
Information:					
3	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30416 381ce8e5f5a418211331e4c6d21f791736236f5c	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	875087		

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.

Attorney Docket No. **31181UA** / JJVC-275-US-D1

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of:
Sakazume

Filed: April 21, 2015

Serial No. **14/692,138**

Conf. No.: 4592

Examiner: Ana J. Picon-Feliciano

Art Unit: 2482

For: **MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, AND MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM**

AMENDMENT UNDER 37 C.F.R. 1.114

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

Dear Commissioner:

This is a full and complete response, pursuant to a Request for Continued Examination (RCE), to the Final Office Action on this application having a mailing date of May 17, 2017. The three month shortened statutory period to respond is set to expire August 17, 2017. In the event this paper is not timely filed, the undersigned petitions for an appropriate extension of time. If any additional extension of time is required during the pendency of prosecution, which has not otherwise been requested, please consider this a petition therefore, and charge any fee deficiencies or credit any overpayments to Deposit Account No. 14-0112.

In view of the following amendments and remarks, the undersigned respectfully requests the Examiner to reconsider and withdraw the outstanding rejections and allow all claims pending in this application.

Please amend the above captioned application as follows:

Amendments to the claims begin on page **2** of this paper.

Remarks begin on page **16** of this paper.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

Listing of Claims:

Claims 1-21 (cancelled)

22. (currently amended) A moving picture encoding system comprising:

a first encoder configured to work on a subsequence of a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement a process for a first resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted pictures with ~~the~~ a standard resolution;

~~a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures to implement a second combination of processes for a prediction and an encoding to create a second sequence of encoded bits;~~

a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution; ~~and~~

a second resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with ~~the~~ a standard resolution; and

a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of second reference pictures to implement thereon a second combination of processes for an encoding to create a second sequence of encoded bits,

~~wherein the second encoder is configured to have the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits, and~~

wherein the first resolution is different from the second resolution, and

wherein the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted pictures is the same as the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted decoded pictures.

23. (currently amended) A moving picture decoding system comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits;

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with ~~the~~ a standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with ~~the~~ a standard resolution at the first decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than ~~the~~ a standard resolution;

a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with ~~the~~ a standard resolution;

a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with ~~the~~ a standard resolution at the demultiplexer as decoding targets, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder as a set of first reference pictures, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter as a set of second reference pictures, to implement thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution; and

a second resolution converter configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution, ~~and~~

wherein the first resolution is different from the second resolution, and

wherein the standard resolution of the second sequence of encoded bits is the same as the standard resolution of the super-resolution decoded pictures.

24. (withdrawn) A moving picture reencoding system comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits;

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution at the demultiplexer, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter, to implement thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a reencoder configured to acquire from the first decoder information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding thereof, and from the second decoder information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding thereof, to make a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform and implement thereon a process for a prescribed entropy encoding to create a sequence of encoded bits as reencoded; and

a multiplexer configured to acquire the sequence of encoded bits reencoded at the reencoder, to implement thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, to create a sequence of encoded bits as multiplexed.

25. (withdrawn) The moving picture reencoding system according to claim 24, wherein the reencoder is configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder, the sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution from the first resolution converter, and the sequence of super-resolution pictures with the standard resolution from the second decoder, to implement thereon a process for a prescribed encoding to create a sequence of encoded bits as reencoded.

26. (currently amended) A moving picture decoding method comprising:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with ~~the~~ a standard resolution;

a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with ~~the~~ a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing as decoding targets, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding as a set of first reference pictures, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion as a set of second reference pictures, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution; and

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution, ~~and~~

wherein the first resolution is different from the second resolution, and

wherein the standard resolution of the second sequence of encoded bits is the same as the standard resolution of the super-resolution decoded pictures..

27. (withdrawn) A moving picture reencoding method comprising:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits;

a step of acquiring a first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring a second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a step of acquiring information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding in the process for the prescribed first decoding, and information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding in the process for the prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, making a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform, implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding, creating a sequence of encoded bits as reencoded; and

a step of acquiring the sequence of encoded bits as reencoded, implementing thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, creating a sequence of encoded bits as multiplexed.

28. (currently amended) A recording medium storing a moving picture decoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with ~~the~~ a standard resolution;

a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with ~~the~~ a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing as decoding targets, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding as a set of first reference pictures, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion as a set of second reference pictures, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution; and

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution, ~~and~~

wherein the first resolution is different from the second resolution, and

wherein the standard resolution of the second sequence of encoded bits is the same as the standard resolution of the super-resolution decoded pictures.

29. (withdrawn) A recording medium storing a moving picture reencoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits;

a step of acquiring a first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring a second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard

resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a step of acquiring information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding in the process for the prescribed first decoding, and information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding in the process for the prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, making a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform, implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding, creating a sequence of encoded bits as reencoded; and

a step of acquiring the sequence of encoded bits as reencoded, implementing thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, creating a sequence of encoded bits as multiplexed.

30. (previously presented) The moving picture encoding system according to claim 22, wherein the first super-resolution enlarger comprises:

a positioner configured to work in a processing for super-resolution enlargement, on a combination of a base picture constituting a base therein and one or more observation pictures to be based on, to make a positioning to pixel positions of a desirable high resolution, for an interval-unequal sampling to create nonhomogeneous high resolution pictures;

an interpolator configured to work on nonhomogeneous high resolution pictures created at the positioner, to implement a process for a prescribed nonhomogeneous interpolation to create interpolated pictures with a desirable high resolution;

an estimated picture creator configured to acquire interpolated pictures created at the interpolator, to implement thereon a process for a prescribed reconstruction to create estimated pictures with a desirable resolution; and

a repetition determiner configured to acquire a nonhomogeneous high resolution picture from the positioner and a nonhomogeneous estimated picture from the estimated picture creator, for employment of the acquired pictures to follow a prescribed determination method to determine whether or not a repetition of the processing for super-resolution enlargement is necessary, and work depending on a result thereof, to operate as the repetition is necessary, to provide the interpolator with information for a control to continue the processing, and operate as the repetition is unnecessary, to provide the estimated picture creator with information for a control to output a set of estimated pictures with a high resolution after super-resolution enlargement.

31. (previously presented) The moving picture encoding system according to claim 22, further comprising

a multiplexer configured to operate complying with a prescribed syntax structure to multiplex the first sequence of encoded bits from the first encoder, the second sequence of encoded bits from the second encoder, and information on encoding parameters of respective types used in the encoding at the first encoder and the encoding at the second encoder.

32. (previously presented) The moving picture encoding system according to claim 22, further comprising:

a first accumulation buffer configured to work in a course before the first encoder and the first super-resolution enlarger, to accumulate subsequences of the sequence of moving pictures with the standard resolution;

a second accumulation buffer configured to work in a course between the first encoder and the second encoder, to accumulate sets of decoded pictures from the first encoder;

an accumulation controller configured to work for detections of buffer accumulation amounts at the first accumulation buffer, the second accumulation buffer, the first encoder, and the second encoder, to control the buffer accumulation amounts; and

a code rate controller configured to work on bases of the detections of buffer accumulation amounts at the accumulation controller, to control code rates at the first encoder and the second encoder.

33. (currently amended) A moving picture encoding method comprising:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a step of implementing a process for a first super-resolution enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than ~~the~~ a standard resolution;

a step of implementing a process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with ~~the~~ a standard resolution;

~~a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, implementing thereon a second combination of processes for a prediction and an encoding, creating a second sequence of encoded bits;~~

a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution ~~from the first encoder~~ to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution; ~~and~~

a step of working on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with ~~the~~ a standard resolution; and

a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures with the standard resolution as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures as a set of second reference pictures, to implement thereon a second combination of processes for an encoding to create a second sequence of encoded bits,

~~wherein the step of creating the second sequence of encoding bits further comprises a step of having the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits, and~~

wherein the first resolution is different from the second resolution, and

wherein the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted pictures is the same as the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted decoded pictures.

34. (currently amended) A recording medium storing a moving picture encoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a step of implementing a process for a first super-resolution enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a step of implementing a process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with ~~the~~ a standard resolution;

~~a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, implementing thereon a second combination of processes for a prediction and an encoding, creating a second sequence of encoded bits;~~

a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution; ~~and~~

a step of working on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with ~~the~~ a standard resolution; and

a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures with the standard resolution as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures as a set of second reference pictures, to implement thereon a second combination of processes for an encoding to create a second sequence of encoded bits,

~~wherein the step of creating the second sequence of encoding bits further comprises a step of having the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits, and~~

wherein the first resolution is different from the second resolution, and

wherein the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted pictures is the same as the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted decoded pictures.

REMARKS

Reconsideration and withdrawal of the rejections set forth in the Final Office Action dated May 17, 2017, are respectfully requested in view of this amendment. By this amendment, claims 22, 23, 26, 28, 33 and 34 are amended. Claims 22-34 are pending in this application, with claims 24, 25, 27 and 29 withdrawn, so claims 22, 23, 26, 28 and 30-34 are presented for examination.

The claim amendments describe a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of second reference pictures to implement thereon a second combination of processes for an encoding to create a second sequence of encoded bits, and to describe the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted pictures as the same as the standard resolution of the super-resolution pictures. Support is found in the original specification, *inter alia*, at paragraphs [0064], [0066] and [0086] (as published in U.S. Published Application No. 2015/0229942).

It is respectfully submitted that the above amendments introduce no new matter within the meaning of 35 U.S.C. §132.

The Office Action

In the Final Office Action, the Examiner rejected claims 22, 23, 26, 28, 30, 31, 33 and 34 were 35 U.S.C. §103(a) as obvious over Ong, et al., JP 2007-316161 (hereinafter "*Ong*"), taken in view of Holcomb, et al., U.S. Patent No. 7,379,496 (hereinafter *Holcomb*) and Suzuki, et al., U.S. Patent No. 6,173,013 (hereinafter *Suzuki*). Claim 32 was rejected under 35 U.S.C. §103(a) as obvious over *Ong*, *Holcomb* and *Suzuki*, taken further in view of Takeuchi, et al., U.S. Pub. No. 2001/0048719 (hereinafter *Takeuchi*). These rejections are respectfully traversed.

Response

These rejections are traversed on the legal basis as set forth in Applicant's response of January 25, 2017.

Applicant's claimed subject matter

Amended independent claims 22, 23, 26, 28, 33, and 34 describe a system and method which describes the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted pictures is the same as the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted decoded pictures.

According to the claimed technique, the first resolution converter creates a set of super-resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution and the second resolution converter creates a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the same resolution. Then, the second encoder conducts the second encoding processing by using the set of super-resolution enlarged and converted pictures created by the first resolution converter as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures created by the second resolution converter as a set of second reference pictures:

> "... to implement thereon a second combination of processes for an encoding to create a second sequence of encoded bits, wherein the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted pictures is the same as the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted decoded pictures."
>
> (Applicant's claim 22; claims 23, 26, 28, 33 and 34 similar.)

This feature of providing the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures created by the second resolution converter as a set of second reference pictures corresponds to the description in Applicant's specification:

> "[0086] With the combinations of processes at steps S202 to S209 completed, the second encoder 107 has a set of encoding target pictures in the form of super-resolution enlarged and converted signals of input pictures as they are input pictures having undergone the first combination of super-resolution enlargement and resolution conversion through the first super-resolution enlarger 103 and the first resolution converter 104, a set of first reference pictures in the form of decoded pictures as they are input pictures having been simply encoded and decoded at the first encoder 102, and a set of second reference pictures in the form of super-resolution enlarged and converted signals of decoded pictures as they are those decoded pictures having undergone the second combination of super-resolution enlargement and resolution conversion through the second super-resolution enlarger 105 and the second resolution converter 106, and implements thereon a process for a prescribed second prediction (step S210), whereby the second encoder 107 creates a set of difference data at the standard resolution. After that, the second encoder 107 works on the set of difference data thus created to implement a second encoding process as a process for a prescribed second encoding (step S211), whereby it creates a second sequence of encoded bits, to supply to the multiplexer 109."
>
> (Applicant's specification at [0086], corresponding to [0059] as filed.)

The moving picture encoding system according to the amended claim 22 produces an advantageous effect of obtaining predictive pictures or predictive blocks with an image quality better than predictive pictures or predictive blocks obtained by motion picture encoding techniques in the past, with resultant enhancement in encoding efficiency. This effect is in accord with Applicant's description in paragraph [0143] of the specification:

> "[0143] Further, according to the first embodiment, there is a moving picture encoding system adapted to operate on a decoded picture with a standard resolution as encoded and decoded to create at a first encoder 102, to implement a combination of processes for prescribed super-resolution enlargement and resolution conversion at a second super-resolution enlarger 105 and a second resolution converter 106, respectively, creating a super-resolution enlarged decoded picture and a super-resolution enlarged and converted signal of the decoded picture with the standard resolution, and operate at a second encoder 107, as this is given an input picture after another combination of processes for super-resolution enlargement and resolution conversion at a first super-resolution enlarger

103 and a first resolution converter 104, respectively, to have a super-resolution enlarged and converted signal of the input picture, as an encoding target picture, the decoded picture being the input picture encoded and decoded as it is at the first encoder 102, as a first reference picture, and the super-resolution enlarged and converted signal of the decoded picture that is the decoded picture after the combination of processes for super-resolution enlargement and resolution conversion at the second super-resolution enlarger 105 and the second resolution converter 106, as a second reference picture, to implement thereon a combination of processes for prescribed second prediction and encoding, thus affording to obtain a predictive picture or predictive blocks with an image quality better than predictive pictures or predictive blocks obtainable by motion picture encoding techniques in the past, with resultant enhancement in encoding efficiency, as an advantageous effect."

(Applicant's specification at [0143], corresponding to [0116] as filed.)

The rejection

Ong is acknowledged as not describing a first resolution converter configured to work on super-resolution enlarged pictures to implement a first resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution. *Holcomb* is cited as showing the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames, and to show the use of a second encoder to for a set of super-resolution enlarged and converted pictures. The combination of *Ong* and *Holcomb* are acknowledged as not describing the technique of using a second super-resolution enlarger to acquire the decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to provide a second super-resolution enlargement with a second resolution higher than the standard resolution. *Suzuki* is used to show a second set of decoded pictures with a higher resolution.

It is noted, however, that *Suzuki*, taken alone or in combination with *Ong* and *Holcomb*, fails to show or suggest Applicant's technique in which decoded pictures with the standard resolution from the first encoder are used as a set of first reference pictures, and super-resolution pictures from the second resolution converter are used as a set of second reference pictures encoded to create a second sequence of encoded bits, and in which the standard resolution of the

super-resolution enlarged and converted pictures is the same as the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted decoded pictures as claimed by Applicant:

> "... first resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted pictures with a standard resolution ... acquire the set of decoded pictures with the standard resolution ... to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution ... a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with a standard resolution ... ; and a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures, the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder as a set of first reference pictures, and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of second reference pictures to implement thereon a second combination of processes for an encoding to create a second sequence of encoded bits, wherein the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted pictures is the same as the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted decoded pictures."
>
> (Applicant's claim 22; claims 23, 26, 28, 33 and 34 similar.)

In contrast, *Suzuki* specifically changes resolution with a change in size, or uses temporal scaling:

> "In the case of the spatial scalability, the layered image signal generator 201 performs resolution conversion on the input image signal and key signal, and supplies the resultant image signal and key signal to the base layer. The resolution conversion is performed by means of reduction filtering process using for example a reduction filter. Alternatively, after the Layered image signal generator 201 performs resolution conversion on the input image signal and key signal, the resultant image signal and key signal may be supplied to the enhancement layer. In this case, the resolution conversion is performed by means of expansion filtering process. Still alternatively, two separately generated image signals and associated key signals (which may or may not be equal in resolution) may be output from the layered image signal generator 201 to the enhancement layer and the base layer, respectively. In this case, which images are supplied to which layers are determined in advance."
>
> (*Suzuki* at column 20, lines 4-20.)

Suzuki goes on to specify that the resolution of the enhancement layer is a ratio of the size of the base layer, and that the ratios are the same if the magnification is 1, but does not describe performing the conversions so that the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted pictures is the same as the standard resolution of the super-resolution enlarged and converted decoded pictures:

> "The motion vector extraction circuit 232 also receives a flag FR indicating the ratio of the size (resolution) of the enhancement layer to the size of the base layer. As can be seen from Table, 2, in the case of a B-picture (VOP), if ref_selecct_code='OO', the encoding is performed in the spatially scalable mode. In this case, backward prediction is performed by referring to a VOP equal in time in the base layer (reference layer), and forward prediction is performed by referring to an immediately preceding decoded VOP in the same layer. If the magnification flag is equal to 1 (the base layer and the enhancement layer are equal in resolution to each other), and if ref_select_code='OO', the encoding is performed in the SNR scalable mode which is a special case of the spatial scalability. In this case, backward prediction in the enhancement layer is performed using a motion vector used in the prediction of a VOP equal in time in the base layer in the same prediction mode. Therefore, in this case, the motion vector extraction circuit 232 directly supplies to the motion compensation circuit 12 the motion vector and the information about the prediction mode supplied from the base layer. Thus, in this case, the variable-length encoder 6 does not perform encoding on the motion vector."
>
> (*Suzuki* at column 28, lines 27-48.)

It is submitted that the cited combination fails to meet the *KSR* test because Applicant's configuration in which, "the standard resolution of the second sequence of encoded bits is the same as the standard resolution of the super-resolution decoded pictures" is not a mere design step (not "a design step well within the grasp of a person of ordinary skill in the relevant art").

The cited prior art combination therefore fails to show or suggest Applicant's claimed subject matter as set forth in claims 22; 23, 26, 28, 33 and 34. Therefore, Applicant respectfully submits that the Examiner has failed to make a *prima facie* case of obviousness and thus Applicant requests reconsideration and withdrawal of this rejection. Claims 30-32 are written in dependent form and are allowable for at least the above reasons.

Applicant respectfully requests that the Examiner withdraw the rejections and that the case be passed to issuance.

# # # #

CONCLUSION

In light of the foregoing, Applicant submits that the application is in condition for allowance. If the Examiner believes the application is not in condition for allowance, Applicant respectfully requests that the Examiner call the undersigned.

Respectfully submitted,
NATH, GOLDBERG & MEYER

August 17, 2017

/Stan Protigal/

Jerald L. Meyer
Registration No. 41,194
Stanley N. Protigal
Registration No. 28,657
Customer No. 20529

NATH, GOLDBERG & MEYER
112 South West Street
Alexandria, VA 22314-2891
Tel: 703-548-6284

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 14/692,138	Filing Date 04/21/2015	☐ To be Mailed

ENTITY: ☒ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED – PART I

	(Column 1)	(Column 2)		
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X $ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X $ =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).			
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))				
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

AMENDMENT	08/17/2017	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 13	Minus	** 20	=	X $ =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 9	Minus	***9	=	X $ =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	

AMENDMENT		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

LIE
ELMIRA Y. HALL

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

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

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
14/692,138	04/21/2015	Satoru SAKAZUME	31181UA	4592

20529 7590 05/17/2017

NATH, GOLDBERG & MEYER
Joshua Goldberg
112 South West Street
Alexandria, VA 22314

EXAMINER	
PICON-FELICIANO, ANA J	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2482	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
05/17/2017	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

USPTO@nathlaw.com

Office Action Summary	Application No. 14/692,138	Applicant(s) SAKAZUME, SATORU	
	Examiner ANA PICON-FELICIANO	Art Unit 2482	AIA (First Inventor to File) Status No

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

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE *3* MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☒ Responsive to communication(s) filed on *January 25, 2017*.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☒ This action is **FINAL**. 2b)☐ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5)☒ Claim(s) *22-34* is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) *24,25,27 and 29* is/are withdrawn from consideration.

6)☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7)☒ Claim(s) *22,23,26,28 and 30-34* is/are rejected.

8)☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9)☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement.

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☐ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☐ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☐ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

1. The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions.

2. This action is in response to applicant's amendments/remarks received on January 25, 2017.

3. Claims 22, 23, 26, 28 and 30-34 are considered for examination.

4. Claims 22, 23, 26, 28 and 33-34 have been amended. Claims 24-25, 27 and 29 have been withdrawn from further consideration pursuant to 37 CFR 1.142(b) as being drawn to a nonelected species, there being no allowable generic or linking claim.

Claim Rejections - 35 USC § 103

7. The following is a quotation of pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> (a) A patent may not be obtained through the invention is not identically disclosed or described as set forth in section 102, if the differences between the subject matter sought to be patented and the prior art are such that the subject matter as a whole would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art to which said subject matter pertains. Patentability shall not be negatived by the manner in which the invention was made.

8. The factual inquiries set forth in *Graham v. John Deere Co.*, 383 U.S. 1, 148 USPQ 459 (1966), that are applied for establishing a background for determining obviousness under pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) are summarized as follows:

1. Determining the scope and contents of the prior art.

2. Ascertaining the differences between the prior art and the claims at issue.

3. Resolving the level of ordinary skill in the pertinent art.

4. Considering objective evidence present in the application indicating obviousness or nonobviousness.

9. Claims 22,23, 26, 28, 30, 31 and 33-34 are rejected under pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over **ONG CHIN PHEK et al.(Machine translation of JP 2007-316161 A)** (hereinafter Ong) in view of **Holcomb et al.(US 7,379,496 B2)**(hereinafter Holcomb), and in further view of **Suzuki et al.(US 6,173,013 B1)**(hereinafter Suzuki).

Regarding claim 22, Ong discloses a moving picture encoding system **[See Fig. 4a-4b regarding super resolution processor in an encoder/decoder for image and video processing]** comprising:

a first encoder configured to work on a subsequence of a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" regarding encoding the base layer picture sequence using the base layer coding processing device 402. In the decoder, the base layer bit stream is decoded using the base layer decoding processing unit 422.]**; and

a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution**[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super Resolution processor", regarding super resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images. Also encoding the enhancement layer image sequence using the enhancement layer coding processor 412. The enhancement layer decoding processing device**

432 decodes the enhancement layer bit stream by using the inter-layer residual prediction processing device 424].

Ong does not explicitly disclose a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement a process for a first resolution conversion to create a set of super- resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution.

However, the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Holcomb **[See Figs. 2-3, col. 6 lines 8-27 and col. 7 lines 23-48 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong with Holcomb teachings by including "a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement a process for a first resolution conversion to create a set of super- resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution" for providing a video encoder that adaptively changes video frame sizes to reduced blocking artifacts at low bitrates**[See Holcomb: col. 1 lines 13-16]**.

Further on, when combining teachings, Holcomb also teaches or suggests a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures to implement a second combination of processes for a prediction and an encoding to create a second sequence of encoded bits **[*See Holcomb*: Figs. 2 and 4 and col. 6 lines 8-27, col. 7 lines 23-48 and col. 9 lines 14- 54 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly. Accordingly, resolution enlarged and converted pictures can be encoded]**.

Ong and Holcomb do not explicitly disclose a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super- resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution.

However, enlarging a set of decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Suzuki **[See Figs. 28-34, 39, col. 37 lines 3 - col. 38 line 19, col. 38 line 53- col. 39 line 29, col. 39 line 59- col. 41 line 18, col. 42 line 20- col. 43 line 43 regarding three-layer scalable-encoding system. Although the scalable encoding is performed for three layers in this embodiment, the technique used herein to expand two layers to three layers can be employed to expand to N enhancement layers to N+1 layers thereby making it possible to apply the scalable encoding technique to an arbitrary number of layers. Alternatively, after the layered image signal generator 201 performs resolution conversion on the input image signal and key signal, the resultant image signal and key signal may be supplied to the first and second enhancement layers. Supplied image signals to the second enhancement layer are enlarged to a second resolution higher than the resolution of the base layer image signals]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong and Holcomb with Suzuki teachings by including "a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super- resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution" for improving the encoding efficiency in scalable coding systems thereby reducing the computation cost **[See Suzuki: col. 10 lines 46-49].**

Further on, when combined with Ong and Holcomb teachings, Suzuki also teaches or suggests a second resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution**[See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 27-38, col. 27 lines 43-49, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding**

resolution converters 205 and 209 convert the resolution of the incoming signal to an enhanced layer resolution. The conversion can be either from a base layer resolution to an enhanced resolution or from a first enhanced resolution to a second enhanced resolution],

wherein the second encoder is configured to have the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits, and wherein the first resolution is different from the second resolution**[See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 48- col. 30 line 39, col. 38 lines 1-42, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding first enhancement layer encoder 203 and second enhancement layer encoder 208 that performs prediction and encodes an incoming image signal that was previously processed by a resolution converter. Both enhancement layer encoders may be configured to receive resolution converted image signals as reference image signals to calculate a motion vector of the enhancement layer signals to be encoded. Further on, as shown in Figs. 28-33, the resolutions of outputted images from the first and the second enhancement layers are different]**.

Regarding claim 23, Ong discloses a moving picture decoding system **[See Fig. 2,4a-4b regarding super resolution processor in an encoder/decoder for image and video processing]** comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits **[See Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section regarding demuxer 202 used to separate the video source from the other sources to provide the encoded video bitstream to the video decoder 204]**;

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with the standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" regarding encoding the base**

layer picture sequence using the base layer coding processing device 402. In the decoder, the base layer bit stream is decoded using the base layer decoding processing unit 422. See also Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section. The decoder receives an encoded bitstream.]; and

a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than the standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super Resolution processor", regarding super resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images. Also encoding the enhancement layer image sequence using the enhancement layer coding processor 412. The enhancement layer decoding processing device 432 decodes the enhancement layer bit stream by using the inter-layer residual prediction processing device 424]**.

Ong does not explicitly disclose a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution.

However, the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Holcomb **[See Figs. 2-3, col. 6 lines 8-27 and col. 7 lines 23-48 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong with Holcomb teachings by including "a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution

enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution" for providing a video encoder that adaptively changes video frame sizes to reduced blocking artifacts at low bitrates**[See Holcomb: col. 1 lines 13-16]**.

Further on, when combining teachings, Holcomb also teaches or suggests a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution at the demultiplexer, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter, to implement thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution **[*See Holcomb*: Figs. 2-5 and col. 6 lines 8-27, col. 7 lines 23-48 and col. 9 lines 14- 54 regarding a decoder (300) reconstructing a current frame (305) includes a resolution converter (310) for multi-resolution decoding. The resolution converter (310) takes a decoded frame (315) as input and outputs the reconstructed current frame (305). The resolution converter (330) outputs reference frame information to the other decoder modules (340).]**.

Ong and Holcomb do not explicitly disclose a second resolution converter configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution, and wherein the first resolution is different from the second resolution.

However, enlarging a set of decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Suzuki **[See Figs. 28-34, 39, col. 37 lines 3 - col. 38 line 19, col. 38 line 53- col. 39 line 29, col. 39 line 59- col. 41 line 18, col. 42 line 20- col. 43 line 43 regarding three-layer scalable-encoding system. Although the scalable encoding is performed for three layers in this embodiment, the technique used herein to expand two layers to three layers can be employed to expand to N enhancement**

layers to N+1 layers thereby making it possible to apply the scalable encoding technique to an arbitrary number of layers. Alternatively, after the layered image signal generator 201 performs resolution conversion on the input image signal and key signal, the resultant image signal and key signal may be supplied to the first and second enhancement layers. Supplied image signals to the second enhancement layer are enlarged to a second resolution higher than the resolution of the base layer image signals. Further on, in Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 27-38, col. 27 lines 43-49, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding resolution converters 205 and 209 convert the resolution of the incoming signal to an enhanced layer resolution. The conversion can be either from a base layer resolution to an enhanced resolution or from a first enhanced resolution to a second enhanced resolution. As shown in Figs. 28-33, the resolutions of outputted images from the first and the second enhancement layers are different]. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong and Holcomb with Suzuki teachings by including "a second resolution converter configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution, and wherein the first resolution is different from the second resolution" for improving the encoding efficiency in scalable coding systems thereby reducing the computation cost **[See Suzuki: col. 10 lines 46-49].**

Regarding claims 26 and 28, Ong discloses a moving picture decoding method comprising **[See Fig. 4a-4b regarding super resolution processor in an encoder/decoder for image and video processing and method]** comprising and a recording medium storing a moving picture decoding program configured to have a computer **[See Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section regarding the processed super resolved image sequence D 268 can be displayed using the display device 214. Optionally, it may be stored using the storage device 212. Also, in storage 212, compression may be used for storage.]** execute:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits **[See Fig. 2 and page 15: "Post-**

processing or pre-processing apparatus" section regarding demuxer 202 used to separate the video source from the other sources to provide the encoded video bitstream to the video decoder 204];

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" regarding encoding the base layer picture sequence using the base layer coding processing device 402. In the decoder, the base layer bit stream is decoded using the base layer decoding processing unit 422. See also Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section. The decoder receives an encoded bitstream.]**; and

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than the standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super Resolution processor", regarding super resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images. Also encoding the enhancement layer image sequence using the enhancement layer coding processor 412. The enhancement layer decoding processing device 432 decodes the enhancement layer bit stream by using the inter-layer residual prediction processing device 424]**.

Ong does not explicitly disclose a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution.

However, the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames was well known in the art at the time of the invention was made as evident

from the teaching of Holcomb **[See Figs. 2-3, col. 6 lines 8-27 and col. 7 lines 23-48 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong with Holcomb teachings by including "a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution" for providing a video encoder that adaptively changes video frame sizes to reduced blocking artifacts at low bitrates**[See Holcomb: col. 1 lines 13-16]**.

Further on, when combining teachings, Holcomb also teaches or suggests a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution **[*See Holcomb*: Figs. 2-5 and col. 6 lines 8-27, col. 7 lines 23-48 and col. 9 lines 14- 54 regarding a decoder (300) reconstructing a current frame (305) includes a resolution converter (310) for multi-resolution decoding. The resolution converter (310) takes a decoded frame (315) as input and outputs the reconstructed current frame (305). The resolution converter (330) outputs reference frame information to the other decoder modules (340).]**.

Ong and Holcomb do not explicitly disclose a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of enlarged decoded

pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution, and wherein the first resolution is different from the second resolution.

However, enlarging a set of decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Suzuki **[See Figs. 28-34, 39, col. 37 lines 3 - col. 38 line 19, col. 38 line 53- col. 39 line 29, col. 39 line 59- col. 41 line 18, col. 42 line 20- col. 43 line 43 regarding three-layer scalable-encoding system. Although the scalable encoding is performed for three layers in this embodiment, the technique used herein to expand two layers to three layers can be employed to expand to N enhancement layers to N+1 layers thereby making it possible to apply the scalable encoding technique to an arbitrary number of layers. Alternatively, after the layered image signal generator 201 performs resolution conversion on the input image signal and key signal, the resultant image signal and key signal may be supplied to the first and second enhancement layers. Supplied image signals to the second enhancement layer are enlarged to a second resolution higher than the resolution of the base layer image signals. Further on, in Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 27-38, col. 27 lines 43-49, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding resolution converters 205 and 209 convert the resolution of the incoming signal to an enhanced layer resolution. The conversion can be either from a base layer resolution to an enhanced resolution or from a first enhanced resolution to a second enhanced resolution. As shown in Figs. 28-33, the resolutions of outputted images from the first and the second enhancement layers are different]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong and Holcomb with Suzuki teachings by including "a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution, and wherein the first resolution is different from the second resolution" for improving the encoding efficiency in scalable coding systems thereby reducing the computation cost **[See Suzuki: col. 10 lines 46-49].**

Regarding claim 30, Ong, Holcomb and Suzuki teach all the limitations of claim 22, and are analyzed as previously discussed with respect to that claim. Further on, when combined, Ong teaches or suggests wherein the first super-resolution enlarger comprises:

a positioner configured to work in a processing for super-resolution enlargement, on a combination of a base picture constituting a base therein and one or more observation pictures to be based on, to make a positioning to pixel positions of a desirable high resolution, for an interval-unequal sampling to create nonhomogeneous high resolution pictures**[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding super resolution processor comprises the registration for the sequence of images by the processors. The motion estimation processor 102 computes the warping vectors between the reference frames and the current frame. The registration processor 104 performs registration based on the warping vectors. This registered image is used for further interpolation process to generate the super resolution enhanced image. Fig. 6a illustrate the positioning of pixels for desirable high resolution]**;

an interpolator configured to work on nonhomogeneous high resolution pictures created at the positioner, to implement a process for a prescribed nonhomogeneous interpolation to create interpolated pictures with a desirable high resolution**[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the frame difference processor 106 computes the difference(residual) between the registered image and the blurred high resolution estimate. The residual interpolation processor 124 interpolates the residual value of the missing pixels from the residual values of the neighboring non-missing pixels]**;

an estimated picture creator configured to acquire interpolated pictures created at the interpolator, to implement thereon a process for a prescribed reconstruction to create estimated pictures with a desirable resolution**[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction**

encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the inverse point spread function processor 108 back-projects the difference(residual) onto the high resolution grid. The high resolution estimate processor 116 combines the back projected difference and the smoothing constraints, producing the enhancement coefficients which are then used to update the high resolution estimate]; and

a repetition determiner configured to acquire a nonhomogeneous high resolution picture from the positioner and a nonhomogeneous estimated picture from the estimated picture creator, for employment of the acquired pictures to follow a prescribed determination method to determine whether or not a repetition of the processing for super-resolution enlargement is necessary, and work depending on a result thereof, to operate as the repetition is necessary, to provide the interpolator with information for a control to continue the processing, and operate as the repetition is unnecessary, to provide the estimated picture creator with information for a control to output a set of estimated pictures with a high resolution after super-resolution enlargement**[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the process repeats using processor 114, 106, 124, 108, 116 and 118. The iteration may continue until a predetermined number of cycles or until the value of the enhancement coefficients falls below a certain threshold.]**.

Regarding claim 31, Ong, Holcomb and Suzuki teach all the limitations of claim 22, and are analyzed as previously discussed with respect to that claim. Further on, when combined, Suzuki teaches or suggests further comprising a multiplexer configured to operate complying with a prescribed syntax structure to multiplex the first sequence of encoded bits from the first encoder, the second sequence of encoded bits from the second encoder, and information on encoding parameters of respective types used in the encoding at the first encoder and the encoding at the second encoder**[See Figs. 1, 34, 51, col. 29 lines 52-56, col. 32 lines 21-32, regarding the multiplexer 206 shown in FIG. 1 multiplexes the enhancement layer bit stream and the base layer bit stream into a single bit stream, and supplies**

the resultant VO bit stream to the multiplexer 104 shown in FIG. 51. In the case of two enhancement layer bit streams, the multiplexer 206 performs a similar operation].

Regarding claims 33 and 34, Ong discloses a moving picture encoding method **[See Fig. 4a-4b regarding super resolution processor in an encoder/decoder for image and video processing and method]** comprising and a recording medium storing a moving picture encoding program configured to have a computer **[See Fig. 2 and page 15: "Post-processing or pre-processing apparatus" section regarding the processed super resolved image sequence D 268 can be displayed using the display device 214. Optionally, it may be stored using the storage device 212. Also, in storage 212, compression may be used for storage.]** execute:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" regarding encoding the base layer picture sequence using the base layer coding processing device 402. In the decoder, the base layer bit stream is decoded using the base layer decoding processing unit 422.]**; and

a step of implementing a process for a first super-resolution enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super Resolution processor", regarding super resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images. Also encoding the enhancement layer image sequence using the enhancement layer coding processor 412. The enhancement layer decoding processing device 432 decodes the enhancement layer bit stream by using the inter-layer residual prediction processing device 424]**.

Ong does not explicitly disclose a step of implementing a process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution.

However, the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Holcomb **[See Figs. 2-3, col. 6 lines 8-27 and col. 7 lines 23-48 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong with Holcomb teachings by including "a step of implementing a process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution" for providing a video encoder that adaptively changes video frame sizes to reduced blocking artifacts at low bitrates**[See Holcomb: col. 1 lines 13-16]**.

Further on, when combining teachings, Holcomb also teaches or suggests a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, implementing thereon a second combination of processes for a prediction and an encoding, creating a second sequence of encoded bits**[*See Holcomb*: Figs. 2 and 4 and col. 6 lines 8-27, col. 7 lines 23-48 and col. 9 lines 14- 54 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly. Accordingly, resolution enlarged and converted pictures can be encoded]**.

Ong and Holcomb do not explicitly disclose a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution.

However, enlarging a set of decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of

Suzuki **[See Figs. 28-34, 39, col. 37 lines 3 - col. 38 line 19, col. 38 line 53- col. 39 line 29, col. 39 line 59- col. 41 line 18, col. 42 line 20- col. 43 line 43 regarding three-layer scalable-encoding system. Although the scalable encoding is performed for three layers in this embodiment, the technique used herein to expand two layers to three layers can be employed to expand to N enhancement layers to N+1 layers thereby making it possible to apply the scalable encoding technique to an arbitrary number of layers. Alternatively, after the layered image signal generator 201 performs resolution conversion on the input image signal and key signal, the resultant image signal and key signal may be supplied to the first and second enhancement layers. Supplied image signals to the second enhancement layer are enlarged to a second resolution higher than the resolution of the base layer image signals]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong and Holcomb with Suzuki teachings by including "a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution" for improving the encoding efficiency in scalable coding systems thereby reducing the computation cost **[See Suzuki: col. 10 lines 46-49].**

Further on, when combined with Ong and Holcomb teachings, Suzuki also teaches or suggests a step of working on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution**[See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 27-38, col. 27 lines 43-49, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding resolution converters 205 and 209 convert the resolution of the incoming signal to an enhanced layer resolution. The conversion can be either from a base layer resolution to an enhanced resolution or from a first enhanced resolution to a second enhanced resolution]**,

wherein the step of creating the second sequence of encoding bits further comprises a step of having the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the

prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits, and wherein the first resolution is different from the second resolution**[See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 48- col. 30 line 39, col. 38 lines 1-42, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding first enhancement layer encoder 203 and second enhancement layer encoder 208 that performs prediction and encodes an incoming image signal that was previously processed by a resolution converter. Both enhancement layer encoders may be configured to receive resolution converted image signals as reference image signals to calculate a motion vector of the enhancement layer signals to be encoded. Further on, as shown in Figs. 28-33, the resolutions of outputted images from the first and the second enhancement layers are different]**.

10. Claim 32 is rejected under pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over **ONG CHIN PHEK et al.(Machine translation of JP 2007-316161 A)** (hereinafter Ong) in view of **Holcomb et al.(US 7,379,496 B2)**(hereinafter Holcomb), and in further view of **Suzuki et al.(US 6,173,013 B1)**(hereinafter Suzuki) in further view of **Takeuchi et al.(US 2001/0048719 A1)**(hereinafter Takeuchi).

Regarding claim 32, Ong, Holcomb and Suzuki teach all the limitations of claim 22, and are analyzed as previously discussed with respect to that claim. Further on, Suzuki teaches or suggests further comprising:

a first accumulation buffer configured to work in a course before the first encoder and the first super-resolution enlarger, to accumulate subsequences of the sequence of moving pictures with the standard resolution **[See Figs. 1, 8, 34, 35, 44, col. 19 lines 40-55, col. 21 lines 6-15, regarding layered image signal generator generates a plurality of image signals in different layers from the input image signal and at an instance will accumulate those image signals. Also frame memory 1 that stores the image signal can be considered another accumulation buffer]**;

a second accumulation buffer configured to work in a course between the first encoder and the second encoder, to accumulate sets of decoded pictures from the first encoder **[See Figs. 1, 8, 34, 35,**

44, col. 27 lines 43-49, col. 29 lines 51-56 regarding the decoded image signal and key signal in the base layer are supplied to the enhancement layer encoder 203 via the resolution converter 205, and stored in the set of frame memories 235 therein. The decoded image signal supplied herein to the resolution converter 205 has been subjected to the pixel replacement process in the pixel replacement circuit 221 shown in FIG. 8. The pixel replacement circuit 231 in the enhancement layer performs not only a similar replacement process to that performed by the pixel replacement circuit 221 in the base layer but also a pixel replacement process using a decoded base layer reference image output from the set of frame memories 235]; and

an accumulation controller configured to work for detections of buffer accumulation amounts at the first accumulation buffer, the second accumulation buffer, the first encoder, and the second encoder, to control the buffer accumulation amounts **[See Figs. 1, 8, 34, 35, 44, col. 19 lines 40-55, col. 21 lines 6-15, col. 27 lines 43-49, col. 29 lines 51-56 regarding use of frame memories 1, 235 for accumulating image signals. Also see col. 22 line 53-col. 23 line 4 regarding controlling amount of data stored in the transmission buffer 7. Further on, it is understood that it will be detected every time an image signal that is processed and stored in these memories or buffers].**

Ong, Holcomb and Suzuki do not explicitly disclose a code rate controller configured to work on bases of the detections of buffer accumulation amounts at the accumulation controller, to control code rates at the first encoder and the second encoder.

However, the use of code rate controllers in layered picture coding was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Takeuchi**[See Figs. 1-6, par. 290-323, 337-363 regarding encoding rate controller 108 sends to the encoding rate controller 120 a predetermined control signal. The encoding rate controller 108 is constructed so that it increases the rate at which a low resolution video signal is encoded. The determination will be based on the output of the frequency distribution measuring unit 102, the output (differential signal) of the motion compensator 105, the encoded length of the encoded video signal, and the residual quantity information on the buffer 113.]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Ong, Holcomb and Suzuki with Takeuchi teachings by

including "a code rate controller configured to work on bases of the detections of buffer accumulation amounts at the accumulation controller, to control code rates at the first encoder and the second encoder" for providing control signals to change or adapt the code rate of the video signal to be encoded.

Response to Arguments

11. Applicant's arguments filed January 25, 2017 have been fully considered but they are not persuasive.

12. **With regards to Obviousness-Type Double Patenting rejections made to claim 22**, Applicant's arguments were persuasive. Therefore, the rejections are withdrawn.

13. Applicant contends that "**that Ong fails to suggest implementing a process in which a super- resolution enlarger processes the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution. Ong further fails to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super- resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution. The additional reference to Holcomb describes a resolution converter but does not suggest using the resolution converter to manipulate a series of moving pictures to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution**". Further on, "**the cited art therefore fails to disclose these components in that the cited art fails to show or suggest a moving picture encoding system that implements a process of**

super-resolution enlargement with a different resolution in each of the first super-resolution enlarger and the second super-resolution enlarger".

In response to applicant's arguments against the references individually, one cannot show nonobviousness by attacking references individually where the rejections are based on combinations of references. See *In re Keller*, 642 F.2d 413, 208 USPQ 871 (CCPA 1981); *In re Merck & Co.,* 800 F.2d 1091, 231 USPQ 375 (Fed. Cir. 1986).

Further on, Ong discloses a method and apparatus for super-resolution processing with improved resolution and quality using residual interpolation **[See page 14 sections "Problems to be solved" and "Means of Solving the Problems"].** As shown in Figure 2, the super-resolution processor 208 processes the image sequence to generate a super resolution image sequence D 266. The super-resolution processor 208 also performs residual interpolation **[See also page 15 section "Post-processing or pre-processing apparatus"].** Further on, in Figs. 4a-4b, the use of a super-resolution processing apparatus for inter-layer intra prediction in an encoding apparatus (encoder) and a decoding apparatus (decoder) is presented. As an example of hierarchical coding using inter-layer prediction, there is a working draft that applies scalable extension to ISO / IEC 1496-10, also known as scalable video coding. And encodes the base layer picture sequence using the base layer coding processing device 402. And encodes the enhancement layer image sequence using the enhancement layer coding processor 412. Enhancement layer coding processor 412 improves coding efficiency by reducing the redundancy between the enhancement layer and the base layer using inter-layer prediction, as compared with encoding only the enhancement layer . The inter-layer residual prediction processor 404 is used to reduce the redundancy between the enhancement layer residual and the base layer residual. Redundancy between motion data in enhancement layer and base layer is reduced by using inter-layer motion data prediction processing device 406.

Examples of motion data include partition size and type used for each macroblock, prediction direction, motion vector, and the like. The inter-layer intra-prediction processor 408 uses the intra-picture of the base layer or the reconstructed picture of the base layer as an additional reference picture for encoding the picture of the enhancement layer. To improve these additional reference images, a super-resolution processor 410 is used. The super-resolution processor 410 also performs residual interpolation. As an option, auxiliary data such as a motion vector, a quantization parameter, a deblocking filter strength and the like can be used in the super-resolution processor 410 **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super Resolution processor"].** In Fig. 1**,** the super-resolution processing apparatus is also described.

Furthermore, Suzuki discloses a method and apparatus for encoding enhancement and base layer image signals using a predicted image signal. In particular, an image signal encoding apparatus for encoding a plurality of image signals is provided, wherein at least one of the plurality of image signals is an image signal representing a moving image object, and the plurality of image signals are encoded together with a signal used to combine the image signal representing the moving image object with other image signals. The encoded signal is decoded by the decoding apparatus according to the invention. The invention is characterized in that the apparatus includes: an image supplier for supplying a base layer image signal and an enhancement layer image signal scalably representing the image signal of the moving image object; an enhancement layer encoder for encoding the enhancement layer image signal thereby generating an encoded enhancement layer signal; and a base layer encoder for encoding the base layer image signal thereby generating an encoded base layer signal. In the above encoding process, a reference image signal used to calculate a motion vector of the enhancement layer image signal to be encoded is generated by replacing the values of pixels

outside the image object of the enhancement layer image signal with the values of predetermined pixels of the base layer image signal **[See abstract]**. A three-layer scalable encoding system is also presented. Although the scalable encoding is performed for three layers in this embodiment, the technique used herein to expand two layers to three layers can be employed to expand to N enhancement layers to N+1 layers thereby making it possible to apply the scalable encoding technique to an arbitrary number of layers. Alternatively, after the layered image signal generator 201 performs resolution conversion on the input image signal and key signal, the resultant image signal and key signal may be supplied to the first and second enhancement layers. Supplied image signals to the second enhancement layer are enlarged to a second resolution higher than the resolution of the base layer image. The first enhancement layer encoder 203 and second enhancement layer encoder 208 that performs prediction and encodes an incoming image signal that was previously processed by a resolution converter. Both enhancement layer encoders may be configured to receive resolution converted image signals as reference image signals to calculate a motion vector of the enhancement layer signals to be encoded. Further on, as shown in Figs. 28-33, the resolutions of outputted images from the first and the second enhancement layers are different signals **[See Figs. 1, 8, 11, 18, 28-34, 39, col. 25 line 48- col. 30 line 39, col. 37 lines 3 - col. 39 line 29, col. 39 line 59- col. 41 line 18, col. 42 line 20- col. 43 line 43].** Therefore, Ong and Suzuki meet with the contended limitations as stated above and the Office stands their position that the cited prior art meets with the contended limitations.

All remaining arguments are dependent on the aforementioned arguments and are therefore deemed unpersuasive.

Accordingly, the grounds of rejection are deemed proper.

14. **THIS ACTION IS MADE FINAL.** Applicant is reminded of the extension of time policy as set forth in 37 CFR 1.136(a).

A shortened statutory period for reply to this final action is set to expire THREE MONTHS from the mailing date of this action. In the event a first reply is filed within TWO MONTHS of the mailing date of this final action and the advisory action is not mailed until after the end of the THREE-MONTH shortened statutory period, then the shortened statutory period will expire on the date the advisory action is mailed, and any extension fee pursuant to 37 CFR 1.136(a) will be calculated from the mailing date of the advisory action. In no event, however, will the statutory period for reply expire later than SIX MONTHS from the mailing date of this final action.

Conclusion

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to ANA PICON-FELICIANO whose telephone number is (571)272-5252. The examiner can normally be reached on Monday-Friday 9am to 5pm.

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an interview, applicant is encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at http://www.uspto.gov/interviewpractice.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Christopher Kelley can be reached on 571-272-7331. The fax phone

number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

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

/ANA PICON-FELICIANO/
Examiner, Art Unit 2482

/BEHROOZ SENFI/
Primary Examiner, Art Unit 2482

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	14692138	SAKAZUME, SATORU
	Examiner	Art Unit
	ANA PICON-FELICIANO	2482

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H04N	10/15/2016	AP
H04N(search update)	5/10/2017	AP

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H04N 19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91	10/15/2016	AP
H04N 19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91(search update)	5/10/2017	AP

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226	10/15/2016	AP
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226	5/10/2017	AP

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
EAST search on inventor, assignee, classifications and keywords	10/15/2016	AP
EAST search on keywords	10/16/2016	AP
EAST search update on inventor, assignee, classifications and keywords	5/10/2017	AP

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S247	12	S242 and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near5 ((convert$4 or transform$4) and (enlarg$4 or increas$4))) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S246	4	S242 and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near5 (convert$4 and enlarg$4)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S245	3	S242 and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near2 (convert$4 and enlarg$4)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S244	91	S242 and (super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S243	16	S242 and (super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S242	10570	375/240.12,240.18,E7.243,E7.226.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2017/05/10 15:15
S241	908	(super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S240	26465	(super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT;	OR	ON	2017/05/10 15:15

			IBM_TDB			
S239	915	(super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S238	135	super$1resolution and encoder and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S237	22	super$1resolution and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution) and (third near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S236	79	super$1resolution and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S235	5	(super near2 resolution near2 (enlarger and converter))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S234	5	(super$1resolution near2 (enlarger and converter))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S233	5	(super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S232	5	(super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S231	1	S230 and (super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS;	OR	ON	2017/05/10 15:15

			EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
S230	4620	victor near2 company near2 japan.as.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S229	3729	victor near2 company near2 japan.as.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2017/05/10 15:15
S228	40	satoru near2 sakazume.in.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S227	5	S226 and (super near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:15
S226	21	satoru near2 sakazume.in.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2017/05/10 15:15
S249	1	14/692138.app.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:17
S250	687	(("20110075734") or ("9042448") or ("6091855") or ("6097842") or ("6459812") or ("20020001411") or ("6427027") or ("6389173") or ("20070189385") or ("20140140407") or ("8428116") or ("20080031328") or ("8229274") or ("8170097") or ("20090141810") or ("8755434") or ("20060146931") or ("20090010331") or ("20090060034") or ("20070189382") or ("8054885") or ("8660180") or ("20140247877") or ("20090310680") or ("8761252") or ("20090141809") or ("9288486") or ("8208549") or ("20060193384") or ("20060262861") or ("20060062300") or ("8213516") or ("20090060040") or ("20080117975") or ("8879627") or ("7742532") or ("20110249738") or ("20110176604") or ("7889934") or ("20140286415") or ("7697036") or ("20070110323") or ("8885710") or ("6349154") or ("20110235714") or ("20150249839") or ("20060203099") or ("20030202592") or ("6999513") or ("20080205508") or ("7460719") or ("7933335") or ("20060120453") or	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2017/05/10 15:18

		("20160323583") or ("20060072673") or ("20100158116") or ("20020168006") or ("9338453") or ("9288505") or ("6549720") or ("20150023428") or ("8184698") or ("8588308") or ("7787540") or ("20120294367") or ("20040141653") or ("7529298") or ("20090010332") or ("20060233259") or ("20060222068") or ("20100150229") or ("7864841") or ("6788347") or ("8358701") or ("20060222067") or ("8514936") or ("20060133482") or ("7864849") or ("20090122859") or ("20090103603") or ("6507615") or ("20060072672") or ("20150334416") or ("20140119440") or ("8369400") or ("7742524") or ("20050238332") or ("20160286218") or ("20010021303") or ("20130038686") or ("20010005400") or ("20060222070") or ("20100272188") or ("8243820") or ("20060233263") or ("6928234") or ("7483625") or ("20070286283") or ("20010010707") or ("7627034") or ("20090196354") or ("20060222069") or ("8467459") or ("20090185627") or ("6400768") or ("7970057") or ("7688897") or ("6792045") or ("20160191931") or ("8385427") or ("20150341657") or ("20120314771") or ("7746933") or ("20060233249") or ("20010050958") or ("20010048721") or ("20160255354") or ("6396874") or ("20130230095") or ("20060233252") or ("5995150") or ("20050163231") or ("8428144") or ("6934339") or ("9578325") or ("9071847") or ("20140219346") or ("7058129") or ("20160080752") or ("20040150747") or ("20090180550")).PN. or (("7586985") or ("8121191") or ("7924917") or ("20140119441") or ("20110170001") or ("7593467") or ("20060126952") or ("20050163230") or ("20090220010") or ("20090180551") or ("20060233246") or ("9479796") or ("20060093036") or ("6510177") or ("20070140664") or ("20100220789") or ("9225946") or ("20100226437") or ("7400685") or ("20100054338") or ("7403567") or ("20130342644") or ("20140321560") or ("20120269275") or ("20150010068") or ("5796438") or ("8401085") or ("20090034626") or ("20080232452") or ("20080247461") or ("8655087") or ("5436665") or ("20070211798") or ("20160381385") or ("20100034269") or ("8520141") or ("20120219063") or ("8213508") or ("5677735") or ("5418570") or ("20090010333") or ("20080304567") or ("20130163673") or						

		("20160316215") or ("8116376") or ("20100272184") or ("20140369416") or ("6584154") or ("20070071104") or ("6078617") or ("20090028427") or ("20120207220") or ("20050058206") or ("20080170627") or ("20160156915") or ("20060133677") or ("8073053") or ("7206347") or ("20140010294") or ("20080170624") or ("20080170793") or ("20090074070") or ("6754272") or ("8553777") or ("20080043832") or ("8760495") or ("20080279275") or ("20160127728") or ("9137539") or ("20080056378") or ("20080056380") or ("8041152") or ("20080056379") or ("20070076801") or ("7317837") or ("20120213287") or ("20140177706") or ("20090161992") or ("20040234145") or ("20140321530") or ("8995525") or ("8170121") or ("20160088305") or ("20130163676") or ("9219923") or ("9420310") or ("20130271651") or ("20090122877") or ("20150222928") or ("20160100180") or ("6956971") or ("20140301478") or ("9602814") or ("8855204") or ("7415160") or ("9154806") or ("20070160153") or ("20020196852") or ("20060023964") or ("20140269912") or ("6687296") or ("20110211122") or ("8358692") or ("20120008677") or ("20080111897") or ("20110221861") or ("20100020866") or ("7212570") or ("8867624") or ("5815209") or ("20120314965") or ("20170041641") or ("20040076232") or ("5414469") or ("20030156647") or ("7995658") or ("20030161404") or ("6560282") or ("20110286530") or ("20090310676") or ("9036714") or ("20070263719") or ("7469007") or ("20100039555") or ("6539120") or ("20140219338") or ("20150172710") or ("7027507") or ("8135234")).PN. or (("8774269") or ("20150172694") or ("20100220939") or ("6025880") or ("20080013625") or ("20080013626") or ("20080232464") or ("20080013627") or ("20080008237") or ("20110090959") or ("6862319") or ("20090161762") or ("20120014451") or ("8718139") or ("7970221") or ("6940911") or ("7860170") or ("20010028404") or ("20060133498") or ("20070177813") or ("20150365686") or ("20030128766") or ("20030016755") or ("7817866") or ("8073059") or ("8155206") or ("8189680") or ("20060120454") or ("7881387") or ("20140092977") or ("8107571") or ("20150245063") or ("20070177812") or ("20160295211") or					

		("20160227227") or ("20140161172") or ("20050243923") or ("20150189276") or ("6983019") or ("20010036230") or ("7447264") or ("20140133561") or ("20090168880") or ("20080063081") or ("8040952") or ("8374238") or ("20060083303") or ("20140133572") or ("5270813") or ("5253056") or ("6452971") or ("8396124") or ("6154495") or ("7865024") or ("20140133577") or ("20140133578") or ("7817865") or ("20020001348") or ("8494294") or ("7956930") or ("8687690") or ("20060222079") or ("20120063692") or ("20050265457") or ("8638849") or ("20140003504") or ("20030099293") or ("8964842") or ("6603883") or ("20100220785") or ("20150262324") or ("9094666") or ("9088783") or ("8982946") or ("9088782") or ("20060204112") or ("20120092452") or ("20150262377") or ("8948251") or ("9088781") or ("20100142614") or ("5926573") or ("20080095450") or ("20050084160") or ("20050084164") or ("20150264377") or ("20050084165") or ("20050089230") or ("20050084163") or ("8934536") or ("8938000") or ("20160295239") or ("7889937") or ("20030038982") or ("20020090135") or ("6879724") or ("6980667") or ("20030053704") or ("20050084159") or ("20110038418") or ("8532187") or ("8660192") or ("20070058725") or ("20030174771") or ("20100150231") or ("6975768") or ("20130300923") or ("7711050") or ("20100260268") or ("6115421") or ("8204113") or ("20140241428") or ("20050084162") or ("7146056") or ("20040101049") or ("8644381") or ("20160286225") or ("20030086622") or ("20130294522") or ("5475435") or ("6567561") or ("20150326865") or ("8774542") or ("6654421") or ("20150016500") or ("7359558") or ("6754268") or ("8243803") or ("8320469") or ("20040252901") or ("8300706")).PN. or (("5771357") or ("20160373784") or ("20030206659") or ("8306126") or ("6343156") or ("9390512") or ("20160241850") or ("20050063466") or ("20010033619") or ("6353684") or ("20100290537") or ("20070280354") or ("8254465") or ("7925108") or ("20060114993") or ("20020061184") or ("20090323811") or ("20090010559") or ("8073269") or ("9412177") or ("20030067984") or ("20050180505") or ("20040208481") or ("20150245075") or ("20120051439") or ("8155210") or ("8023568") or ("6307967") or					

		("7853088") or ("20150373372") or ("7391811") or ("20120230441") or ("6271774") or ("8488671") or ("7903737") or ("6088486") or ("20120069912") or ("8811471") or ("6452973") or ("20120230440") or ("8279941") or ("8249169") or ("8320462") or ("6546138") or ("20080008241") or ("20060133475") or ("6130913") or ("6600785") or ("6393059") or ("20120057638") or ("20080152241") or ("20110142131") or ("6173012") or ("8320468") or ("6330364") or ("20080144720") or ("20160330459") or ("20080152013") or ("20080144714") or ("8270493") or ("20010016010") or ("20120063511") or ("5502493") or ("20150319453") or ("20070086515") or ("8160155") or ("9197901") or ("8155209") or ("20120230439") or ("20030142872") or ("20120057639") or ("6330284") or ("5828788") or ("20150078433") or ("20020041632") or ("20120224635") or ("20130156101") or ("20140348220") or ("20120013717") or ("20070009024") or ("6292585") or ("20070286502") or ("20060013297") or ("20070121722") or ("20140294070") or ("20090296808") or ("20140104383") or ("8451895") or ("20120076200") or ("20150043633") or ("20060159176") or ("6748018") or ("20170111640") or ("20070242747") or ("8731065") or ("20130089135") or ("20060233248") or ("20090080534") or ("6839386") or ("20040008893") or ("20090268816") or ("9350972") or ("6618443") or ("8472731") or ("20140119671") or ("9288497") or ("9300983") or ("20080240236") or ("8275036") or ("20140112389") or ("20090129470") or ("7266148") or ("20130163660") or ("20040131122") or ("8155186") or ("20120236115") or ("20140098892") or ("9554131") or ("20030185456") or ("20120328019") or ("9386317") or ("20120320986") or ("20150124864") or ("20160088299") or ("20100195735") or ("6333949") or ("20100322311") or ("8036268") or ("20090245384") or ("20120075436")).PN. or (("6532309") or ("20110064322") or ("20070140350") or ("20130114680") or ("7508989") or ("20160073116") or ("20060165298") or ("20140294095") or ("20140301479") or ("20020126752") or ("20070297507") or ("8391364") or ("20090103619") or ("20140028797") or ("20150358617") or ("20080317125") or ("20110002382") or ("6553072") or ("7558319") or ("20130089154") or					

		("6175592") or ("5883678") or ("6587508") or ("20040008770") or ("7742648") or ("20060171463") or ("20090190662") or ("6898245") or ("20160255350") or ("6104434") or ("6236760") or ("20150172715") or ("20060013308") or ("20080137731") or ("20080089428") or ("20020181579") or ("20030021345") or ("9185384") or ("7170932") or ("20050157936") or ("20140092964") or ("20080130756") or ("8165392") or ("8422806") or ("20050093869") or ("20040091159") or ("20110150084") or ("6621865") or ("20080130740") or ("20080123737") or ("20080123972") or ("20080123736") or ("8139150") or ("20080232467") or ("20080137732") or ("6549670") or ("8619854") or ("20120294368") or ("20100091840") or ("20150103901") or ("20120183065") or ("20050196054") or ("20160212373") or ("6466624") or ("6574274") or ("20130028333") or ("20080089404") or ("8155460") or ("6950556") or ("6519288") or ("5699117") or ("20160094846") or ("8300700") or ("8619852") or ("20110063409") or ("9106920") or ("7031532") or ("7003036") or ("9241172") or ("20160212433") or ("20080095234") or ("6462783") or ("8300694") or ("20100080291") or ("7116827") or ("8780998") or ("6934416") or ("5343250") or ("8457155") or ("7184600") or ("20160163023") or ("6339620") or ("20120069905") or ("20120189219") or ("6240137") or ("20140177711") or ("20110274172") or ("20020181595") or ("6987887") or ("20140111614") or ("9438920") or ("9078005") or ("8306112") or ("8340177") or ("20070189392") or ("20140023145") or ("7864838") or ("20160080753") or ("20070223573") or ("6477202") or ("20040228409") or ("20020054638") or ("6414991") or ("20130287093") or ("8345992") or ("20130089267") or ("8150182") or ("20140098891") or ("7298911") or ("20090268811") or ("20020122486") or ("7039112") or ("6961471") or ("6895052") or ("20110280311") or ("20030133502") or ("20020114391") or ("20050031033") or ("20090202000") or ("20020118750")).PN. or (("8325797") or ("20100215093") or ("20120144143") or ("20150085938") or ("20150172686") or ("20150172725") or ("20150172700") or ("7075991") or ("20150023407") or ("20160142721") or ("9167266") or ("20140085415") or ("7366240") or					

		("20170127070") or ("20050207496") or ("6539056") or ("20030103562") or ("20070121723") or ("20050271140") or ("9369728") or ("20070229673") or ("8903196") or ("20050238104") or ("20160198170") or ("20160309175") or ("20150172685") or ("20150172684") or ("20140185691") or ("20160309174") or ("20050238105") or ("20150281736") or ("20150139336") or ("8270468") or ("8805105") or ("20120147964") or ("7558324")).PN.				
S251	217	S250 and (super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:19
S252	140	S250 and (super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:20
S253	9	S250 and (super$1resolution or "super resolution" or (super near2 resolution)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:21
S254	1879	(super$1resolution or "super resolution" or (super near2 resolution)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:51
S256	117	S255 and (super$1resolution or "super resolution" or (super near2 resolution)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:52
S255	119217	(H04N19/50 or H04N19/91 or H04N19/44 or H04N19/70 or H04N19/61 or H04N19/80 or H04N19/33 or H04N19/40 or H04N19/59 or H04N19/436).cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2017/05/10 15:52
S260	687	(("20110075734") or ("9042448") or ("6091855") or ("6097842") or ("6459812") or ("20020001411") or ("6427027") or ("6389173") or ("20070189385") or ("20140140407") or ("8428116") or ("20080031328") or ("8229274") or ("8170097") or	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2017/05/10 18:11

		("20090141810") or ("8755434") or ("20060146931") or ("20090010331") or ("20090060034") or ("20070189382") or ("8054885") or ("8660180") or ("20140247877") or ("20090310680") or ("8761252") or ("20090141809") or ("9288486") or ("8208549") or ("20060193384") or ("20060262861") or ("20060062300") or ("8213516") or ("20090060040") or ("20080117975") or ("8879627") or ("7742532") or ("20110249738") or ("20110176604") or ("7889934") or ("20140286415") or ("7697036") or ("20070110323") or ("8885710") or ("6349154") or ("20110235714") or ("20150249839") or ("20060203099") or ("20030202592") or ("6999513") or ("20080205508") or ("7460719") or ("7933335") or ("20060120453") or ("20160323583") or ("20060072673") or ("20100158116") or ("20020168006") or ("9338453") or ("9288505") or ("6549720") or ("20150023428") or ("8184698") or ("8588308") or ("7787540") or ("20120294367") or ("20040141653") or ("7529298") or ("20090010332") or ("20060233259") or ("20060222068") or ("20100150229") or ("7864841") or ("6788347") or ("8358701") or ("20060222067") or ("8514936") or ("20060133482") or ("7864849") or ("20090122859") or ("20090103603") or ("6507615") or ("20060072672") or ("20150334416") or ("20140119440") or ("8369400") or ("7742524") or ("20050238332") or ("20160286218") or ("20010021303") or ("20130038686") or ("20010005400") or ("20060222070") or ("20100272188") or ("8243820") or ("20060233263") or ("6928234") or ("7483625") or ("20070286283") or ("20010010707") or ("7627034") or ("20090196354") or ("20060222069") or ("8467459") or ("20090185627") or ("6400768") or ("7970057") or ("7688897") or ("6792045") or ("20160191931") or ("8385427") or ("20150341657") or ("20120314771") or ("7746933") or ("20060233249") or ("20010050958") or ("20010048721") or ("20160255354") or ("6396874") or ("20130230095") or ("20060233252") or ("5995150") or ("20050163231") or ("8428144") or ("6934339") or ("9578325") or ("9071847") or ("20140219346") or ("7058129") or ("20160080752") or ("20040150747") or ("20090180550")).PN. or (("7586985") or ("8121191") or ("7924917") or ("20140119441") or ("20110170001") or ("7593467") or						

		("20060126952") or ("20050163230") or ("20090220010") or ("20090180551") or ("20060233246") or ("9479796") or ("20060093036") or ("6510177") or ("20070140664") or ("20100220789") or ("9225946") or ("20100226437") or ("7400685") or ("20100054338") or ("7403567") or ("20130342644") or ("20140321560") or ("20120269275") or ("20150010068") or ("5796438") or ("8401085") or ("20090034626") or ("20080232452") or ("20080247461") or ("8655087") or ("5436665") or ("20070211798") or ("20160381385") or ("20100034269") or ("8520141") or ("20120219063") or ("8213508") or ("5677735") or ("5418570") or ("20090010333") or ("20080304567") or ("20130163673") or ("20160316215") or ("8116376") or ("20100272184") or ("20140369416") or ("6584154") or ("20070071104") or ("6078617") or ("20090028427") or ("20120207220") or ("20050058206") or ("20080170627") or ("20160156915") or ("20060133677") or ("8073053") or ("7206347") or ("20140010294") or ("20080170624") or ("20080170793") or ("20090074070") or ("6754272") or ("8553777") or ("20080043832") or ("8760495") or ("20080279275") or ("20160127728") or ("9137539") or ("20080056378") or ("20080056380") or ("8041152") or ("20080056379") or ("20070076801") or ("7317837") or ("20120213287") or ("20140177706") or ("20090161992") or ("20040234145") or ("20140321530") or ("8995525") or ("8170121") or ("20160088305") or ("20130163676") or ("9219923") or ("9420310") or ("20130271651") or ("20090122877") or ("20150222928") or ("20160100180") or ("6956971") or ("20140301478") or ("9602814") or ("8855204") or ("7415160") or ("9154806") or ("20070160153") or ("20020196852") or ("20060023964") or ("20140269912") or ("6687296") or ("20110211122") or ("8358692") or ("20120008677") or ("20080111897") or ("20110221861") or ("20100020866") or ("7212570") or ("8867624") or ("5815209") or ("20120314965") or ("20170041641") or ("20040076232") or ("5414469") or ("20030156647") or ("7995658") or ("20030161404") or ("6560282") or ("20110286530") or ("20090310676") or ("9036714") or ("20070263719") or ("7469007") or ("20100039555") or ("6539120") or ("20140219338") or					

		("20150172710") or ("7027507") or ("8135234")).PN. or (("8774269") or ("20150172694") or ("20100220939") or ("6025880") or ("20080013625") or ("20080013626") or ("20080232464") or ("20080013627") or ("20080008237") or ("20110090959") or ("6862319") or ("20090161762") or ("20120014451") or ("8718139") or ("7970221") or ("6940911") or ("7860170") or ("20010028404") or ("20060133498") or ("20070177813") or ("20150365686") or ("20030128766") or ("20030016755") or ("7817866") or ("8073059") or ("8155206") or ("8189680") or ("20060120454") or ("7881387") or ("20140092977") or ("8107571") or ("20150245063") or ("20070177812") or ("20160295211") or ("20160227227") or ("20140161172") or ("20050243923") or ("20150189276") or ("6983019") or ("20010036230") or ("7447264") or ("20140133561") or ("20090168880") or ("20080063081") or ("8040952") or ("8374238") or ("20060083303") or ("20140133572") or ("5270813") or ("5253056") or ("6452971") or ("8396124") or ("6154495") or ("7865024") or ("20140133577") or ("20140133578") or ("7817865") or ("20020001348") or ("8494294") or ("7956930") or ("8687690") or ("20060222079") or ("20120063692") or ("20050265457") or ("8638849") or ("20140003504") or ("20030099293") or ("8964842") or ("6603883") or ("20100220785") or ("20150262324") or ("9094666") or ("9088783") or ("8982946") or ("9088782") or ("20060204112") or ("20120092452") or ("20150262377") or ("8948251") or ("9088781") or ("20100142614") or ("5926573") or ("20080095450") or ("20050084160") or ("20050084164") or ("20150264377") or ("20050084165") or ("20050089230") or ("20050084163") or ("8934536") or ("8938000") or ("20160295239") or ("7889937") or ("20030038982") or ("20020090135") or ("6879724") or ("6980667") or ("20030053704") or ("20050084159") or ("20110038418") or ("8532187") or ("8660192") or ("20070058725") or ("20030174771") or ("20100150231") or ("6975768") or ("20130300923") or ("7711050") or ("20100260268") or ("6115421") or ("8204113") or ("20140241428") or ("20050084162") or ("7146056") or ("20040101049") or ("8644381") or ("20160286225") or ("20030086622") or ("20130294522") or ("5475435") or						

		(("6567561") or ("20150326865") or ("8774542") or ("6654421") or ("20150016500") or ("7359558") or ("6754268") or ("8243803") or ("8320469") or ("20040252901") or ("8300706")).PN. or (("5771357") or ("20160373784") or ("20030206659") or ("8306126") or ("6343156") or ("9390512") or ("20160241850") or ("20050063466") or ("20010033619") or ("6353684") or ("20100290537") or ("20070280354") or ("8254465") or ("7925108") or ("20060114993") or ("20020061184") or ("20090323811") or ("20090010559") or ("8073269") or ("9412177") or ("20030067984") or ("20050180505") or ("20040208481") or ("20150245075") or ("20120051439") or ("8155210") or ("8023568") or ("6307967") or ("7853088") or ("20150373372") or ("7391811") or ("20120230441") or ("6271774") or ("8488671") or ("7903737") or ("6088486") or ("20120069912") or ("8811471") or ("6452973") or ("20120230440") or ("8279941") or ("8249169") or ("8320462") or ("6546138") or ("20080008241") or ("20060133475") or ("6130913") or ("6600785") or ("6393059") or ("20120057638") or ("20080152241") or ("20110142131") or ("6173012") or ("8320468") or ("6330364") or ("20080144720") or ("20160330459") or ("20080152013") or ("20080144714") or ("8270493") or ("20010016010") or ("20120063511") or ("5502493") or ("20150319453") or ("20070086515") or ("8160155") or ("9197901") or ("8155209") or ("20120230439") or ("20030142872") or ("20120057639") or ("6330284") or ("5828788") or ("20150078433") or ("20020041632") or ("20120224635") or ("20130156101") or ("20140348220") or ("20120013717") or ("20070009024") or ("6292585") or ("20070286502") or ("20060013297") or ("20070121722") or ("20140294070") or ("20090296808") or ("20140104383") or ("8451895") or ("20120076200") or ("20150043633") or ("20060159176") or ("6748018") or ("20170111640") or ("20070242747") or ("8731065") or ("20130089135") or ("20060233248") or ("20090080534") or ("6839386") or ("20040008893") or ("20090268816") or ("9350972") or ("6618443") or ("8472731") or ("20140119671") or ("9288497") or ("9300983") or ("20080240236") or ("8275036") or ("20140112389") or ("20090129470") or ("7266148") or ("20130163660") or ("20040131122")				

		or ("8155186") or ("20120236115") or ("20140098892") or ("9554131") or ("20030185456") or ("20120328019") or ("9386317") or ("20120320986") or ("20150124864") or ("20160088299") or ("20100195735") or ("6333949") or ("20100322311") or ("8036268") or ("20090245384") or ("20120075436")).PN. or (("6532309") or ("20110064322") or ("20070140350") or ("20130114680") or ("7508989") or ("20160073116") or ("20060165298") or ("20140294095") or ("20140301479") or ("20020126752") or ("20070297507") or ("8391364") or ("20090103619") or ("20140028797") or ("20150358617") or ("20080317125") or ("20110002382") or ("6553072") or ("7558319") or ("20130089154") or ("6175592") or ("5883678") or ("6587508") or ("20040008770") or ("7742648") or ("20060171463") or ("20090190662") or ("6898245") or ("20160255350") or ("6104434") or ("6236760") or ("20150172715") or ("20060013308") or ("20080137731") or ("20080089428") or ("20020181579") or ("20030021345") or ("9185384") or ("7170932") or ("20050157936") or ("20140092964") or ("20080130756") or ("8165392") or ("8422806") or ("20050093869") or ("20040091159") or ("20110150084") or ("6621865") or ("20080130740") or ("20080123737") or ("20080123972") or ("20080123736") or ("8139150") or ("20080232467") or ("20080137732") or ("6549670") or ("8619854") or ("20120294368") or ("20100091840") or ("20150103901") or ("20120183065") or ("20050196054") or ("20160212373") or ("6466624") or ("6574274") or ("20130028333") or ("20080089404") or ("8155460") or ("6950556") or ("6519288") or ("5699117") or ("20160094846") or ("8300700") or ("8619852") or ("20110063409") or ("9106920") or ("7031532") or ("7003036") or ("9241172") or ("20160212433") or ("20080095234") or ("6462783") or ("8300694") or ("20100080291") or ("7116827") or ("8780998") or ("6934416") or ("5343250") or ("8457155") or ("7184600") or ("20160163023") or ("6339620") or ("20120069905") or ("20120189219") or ("6240137") or ("20140177711") or ("20110274172") or ("20020181595") or ("6987887") or ("20140111614") or ("9438920") or ("9078005") or ("8306112") or ("8340177") or ("20070189392") or ("20140023145")				

		or ("7864838") or ("20160080753") or ("20070223573") or ("6477202") or ("20040228409") or ("20020054638") or ("6414991") or ("20130287093") or ("8345992") or ("20130089267") or ("8150182") or ("20140098891") or ("7298911") or ("20090268811") or ("20020122486") or ("7039112") or ("6961471") or ("6895052") or ("20110280311") or ("20030133502") or ("20020114391") or ("20050031033") or ("20090202000") or ("20020118750")).PN. or (("8325797") or ("20100215093") or ("20120144143") or ("20150085938") or ("20150172686") or ("20150172725") or ("20150172700") or ("7075991") or ("20150023407") or ("20160142721") or ("9167266") or ("20140085415") or ("7366240") or ("20170127070") or ("20050207496") or ("6539056") or ("20030103562") or ("20070121723") or ("20050271140") or ("9369728") or ("20070229673") or ("8903196") or ("20050238104") or ("20160198170") or ("20160309175") or ("20150172685") or ("20150172684") or ("20140185691") or ("20160309174") or ("20050238105") or ("20150281736") or ("20150139336") or ("8270468") or ("8805105") or ("20120147964") or ("7558324")).PN.				
S262	39	S260 and ((base or standard) near2 (resolution or quality)) and (first near2 (resolution or quality)) and (second near2 (resolution or quality)) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2017/05/10 18:15
S261	62	S260 and ((base or standard) near2 (resolution or quality)) and (first near2 (resolution or quality)) and (second near2 (resolution or quality))	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2017/05/10 18:15

5/ 12/ 2017 12:43:39 AM
C:\ Users\ afeliciano\ Documents\ EAST\ Workspaces\ case_14692138.wsp

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	14692138	SAKAZUME, SATORU
	Examiner	**Art Unit**
	ANA PICON-FELICIANO	2482

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

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

CLAIM		DATE								
Final	Original	08/02/2016	10/17/2016	05/12/2017						
	1	-	-	-						
	2	-	-	-						
	3	-	-	-						
	4	-	-	-						
	5	-	-	-						
	6	-	-	-						
	7	-	-	-						
	8	-	-	-						
	9	-	-	-						
	10	-	-	-						
	11	-	-	-						
	12	-	-	-						
	13	-	-	-						
	14	-	-	-						
	15	-	-	-						
	16	-	-	-						
	17	-	-	-						
	18	-	-	-						
	19	-	-	-						
	20	-	-	-						
	21	-	-	-						
	22	÷	✓	✓						
	23	÷	✓	✓						
	24	÷	N	N						
	25	÷	N	N						
	26	÷	✓	✓						
	27	÷	N	N						
	28	÷	✓	✓						
	29	÷	N	N						
	30	÷	✓	✓						
	31	÷	✓	✓						
	32	÷	✓	✓						
	33	÷	✓	✓						
	34	÷	✓	✓						

Attorney Docket No. **31181UA** / JJVC-275-US-D1

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of:
Sakazume — Filed: April 21, 2015

Serial No. **14/692,138** — Conf. No.: 4592

Examiner: Ana J. Picon-Feliciano — Art Unit: 2482

For: **MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, AND MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM**

AMENDMENT UNDER 37 C.F.R. 1.111

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Commissioner:

This is a full and complete response to the Office Action on this application having a mailing date of October 25, 2016. The three month shortened statutory period to respond is set to expire January 25, 2017. In the event this paper is not timely filed, the undersigned petitions for an appropriate extension of time. Please charge any fee deficiencies or credit any overpayments to Deposit Account No. 14-0112.

In view of the following amendments and remarks, the undersigned respectfully requests the Examiner to reconsider and withdraw the outstanding rejections and allow all claims pending in this application.

AMENDMENT

Please amend the above captioned application as follows:

Amendments to the specification begin on page **2** of this paper.

Amendments to the claims begin on page **3** of this paper.

Remarks begin on page **16** of this paper.

AMENDMENTS TO THE SPECIFICATION

In the Abstract:

Please amend the Abstract as follows:

A first super-resolution enlarger (103) works on moving pictures input with a standard resolution, implementing a process for a super-resolution enlargement including information on frequency components in the spatial ~~direction~~ and ~~the~~ temporal directions that has been potentially contained in the input moving pictures but unable to express to a sufficient degree by the standard resolution, and provides super-resolution enlarged signals, which are returned to the standard resolution at a first resolution converter (104) ~~, and the~~. The super-resolution enlarged signals as returned to the standard resolution are encoded at a second encoder (107). ~~There is a~~ A first encoder (102) ~~for encoding~~ encodes moving pictures input with the standard resolution, and a multiplexer (109) ~~working to multiplex~~ multiplexes a sequence of encoded bits from ~~the~~ a first encoder (102), a sequence of encoded bits from the second encoder (107), and the like. The second encoder (107) ~~is adaptive to employ~~ employs local decoded signals in the first encoder (102) or processed signals thereof, as reference signals.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

Listing of Claims:

Claims 1-21 (cancelled)

22. (currently amended) A moving picture encoding system comprising:

a first encoder configured to work on a subsequence of a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement a process for a first resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution;

a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures to implement a second combination of processes for a prediction and an encoding to create a second sequence of encoded bits;

a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution; and

a second resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution,

wherein the second encoder is configured to have the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits, and

wherein the first resolution is different from the second resolution.

23. (currently amended) A moving picture decoding system comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits;

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution; ~~and~~

a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution at the demultiplexer, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder, and the sequence of super-resolution decoded pictures

created with the standard resolution at the first resolution converter, to implement thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution; and

a second resolution converter configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution, and

wherein the first resolution is different from the second resolution.

24. (withdrawn) A moving picture reencoding system comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits;

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution at the demultiplexer, the sequence of decoded pictures created with

the standard resolution at the first decoder, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter, to implement thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a reencoder configured to acquire from the first decoder information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding thereof, and from the second decoder information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding thereof, to make a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform and implement thereon a process for a prescribed entropy encoding to create a sequence of encoded bits as reencoded; and

a multiplexer configured to acquire the sequence of encoded bits reencoded at the reencoder, to implement thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, to create a sequence of encoded bits as multiplexed.

25. (withdrawn) The moving picture reencoding system according to claim 24, wherein the reencoder is configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder, the sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution from the first resolution converter, and the sequence of super-resolution pictures with the standard resolution from the second decoder, to implement thereon a process for a prescribed encoding to create a sequence of encoded bits as reencoded.

26. (currently amended) A moving picture decoding method comprising:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution; ~~and~~

a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution; and

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution, and

wherein the first resolution is different from the second resolution.

27. (withdrawn) A moving picture reencoding method comprising:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits;

a step of acquiring a first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring a second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a step of acquiring information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding in the process for the prescribed first decoding, and information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding in the process for the prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, making a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal

transform, implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding, creating a sequence of encoded bits as reencoded; and

a step of acquiring the sequence of encoded bits as reencoded, implementing thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, creating a sequence of encoded bits as multiplexed.

28. (currently amended) A recording medium storing a moving picture decoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution; ~~and~~

a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard

resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution; and

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution, and

wherein the first resolution is different from the second resolution.

29. (withdrawn) A recording medium storing a moving picture reencoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits;

a step of acquiring a first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring a second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded

pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a step of acquiring information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding in the process for the prescribed first decoding, and information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding in the process for the prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, making a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform, implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding, creating a sequence of encoded bits as reencoded; and

a step of acquiring the sequence of encoded bits as reencoded, implementing thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, creating a sequence of encoded bits as multiplexed.

30. (previously presented) The moving picture encoding system according to claim 22, wherein the first super-resolution enlarger comprises:

a positioner configured to work in a processing for super-resolution enlargement, on a combination of a base picture constituting a base therein and one or more observation pictures to be based on, to make a positioning to pixel positions of a desirable high resolution, for an interval-unequal sampling to create nonhomogeneous high resolution pictures;

an interpolator configured to work on nonhomogeneous high resolution pictures created at the positioner, to implement a process for a prescribed nonhomogeneous interpolation to create interpolated pictures with a desirable high resolution;

an estimated picture creator configured to acquire interpolated pictures created at the interpolator, to implement thereon a process for a prescribed reconstruction to create estimated pictures with a desirable resolution; and

a repetition determiner configured to acquire a nonhomogeneous high resolution picture from the positioner and a nonhomogeneous estimated picture from the estimated picture creator, for employment of the acquired pictures to follow a prescribed determination method to determine whether or not a repetition of the processing for super-resolution enlargement is necessary, and work depending on a result thereof, to operate as the repetition is necessary, to provide the interpolator with information for a control to continue the processing, and operate as the repetition is unnecessary, to provide the estimated picture creator with information for a control to output a set of estimated pictures with a high resolution after super-resolution enlargement.

31. (previously presented) The moving picture encoding system according to claim 22, further comprising

a multiplexer configured to operate complying with a prescribed syntax structure to multiplex the first sequence of encoded bits from the first encoder, the second sequence of encoded bits from the second encoder, and information on encoding parameters of respective types used in the encoding at the first encoder and the encoding at the second encoder.

32. (previously presented) The moving picture encoding system according to claim 22, further comprising:

a first accumulation buffer configured to work in a course before the first encoder and the first super-resolution enlarger, to accumulate subsequences of the sequence of moving pictures with the standard resolution;

a second accumulation buffer configured to work in a course between the first encoder and the second encoder, to accumulate sets of decoded pictures from the first encoder;

an accumulation controller configured to work for detections of buffer accumulation amounts at the first accumulation buffer, the second accumulation buffer, the first encoder, and the second encoder, to control the buffer accumulation amounts; and

a code rate controller configured to work on bases of the detections of buffer accumulation amounts at the accumulation controller, to control code rates at the first encoder and the second encoder.

33. (currently amended) A moving picture encoding method comprising:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a step of implementing a process for a first super-resolution enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a step of implementing a process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution;

a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, implementing thereon a second combination of processes for a prediction and an encoding, creating a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution; and

a step of working on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution,

wherein the step of creating the second sequence of encoding bits further comprises a step of having the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits, and wherein the first resolution is different from the second resolution.

34. (currently amended) A recording medium storing a moving picture encoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a step of implementing a process for a first super-resolution enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution;

a step of implementing a process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution;

a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, implementing thereon a second combination of processes for a prediction and an encoding, creating a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution; and

a step of working on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution,

wherein the step of creating the second sequence of encoding bits further comprises a step of having the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits, and wherein the first resolution is different from the second resolution.

REMARKS

Reconsideration and withdrawal of the rejections set forth in the Office Action dated October 25, 2016, are respectfully requested in view of this amendment. By this amendment, the abstract is amended and claims 22, 23, 26, 28, 33 and 34 are amended. Claims 22-34 are pending in this application, with claims 24, 25, 27 and 29 withdrawn, so claims 22, 23, 26, 28 and 30-34 are presented for examination.

The claim amendments describe a first resolution of the pictures being different from a second resolution (claims 22, 33 and 34) or higher than a standard resolution by creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution (claims 23, 26 and 28). Support is found in the original specification, *inter alia*, at paragraphs [0063] and [0065] (as published in U.S. Published Application No. 2015/0229942), describing different resolutions, and at paragraphs [0074], [0135] and [0141], describing creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures.

It is respectfully submitted that the above amendments introduce no new matter within the meaning of 35 U.S.C. §132.

The Office Action

In the presently outstanding Office Action, the Examiner objected to the abstract, rejected claim 22 on the ground of nonstatutory double patenting over claims 1-3 of U.S. Patent No. 9,042,448, taken in view of Holcomb, et al., U.S. Patent No. 7,379,496 (hereinafter *Holcomb*). Claims 22, 30, 31, 33 and 34 were 35 U.S.C. §103(a) as obvious over Suzuki, et al., U.S. Patent No. 6,173,013 (hereinafter *Suzuki*), taken in view of Ong, et al., JP 2007-316161 (hereinafter "*Ong*") and *Holcomb*. Claims 23, 26 and 28 were rejected under 35 U.S.C. §103(a) as obvious over *Suzuki*, taken in view of *Ong*. Claim 32 was rejected under 35 U.S.C. §103(a) as obvious over *Suzuki*, taken in view of *Ong* and *Holcomb*, taken further in view of Takeuchi, et

al., U.S. Pub. No. 2001/0048719 (hereinafter *Takeuchi*). These rejections are respectfully traversed.

Divisional Application

The Examiner indicated (section 7 of the presently outstanding Office Action) that this application may constitute a Divisional Application. Applicant claims the Divisional status and points out that this was identified in a Preliminary Amendment filed concurrently with the present application. The Divisional status is also listed in the Application Data Sheet. It is noted, however, that the text from the Preliminary Amendment describing the Divisional status did not get transcribed into the published specification (U.S. Published Application No. 2015/0229942).

Obviousness-Type Double Patenting Rejection

The Examiner rejected claim 22 on the ground of nonstatutory double patenting over claims 1-3 of U.S. Patent No. 9,042,448, taken in view of *Holcomb*. Applicant traverses this rejection.

Response

As noted above, the present application is a Divisional Application of US 9,042,448. Claim 22 of the present application is of differing scope from claims 1-3 of its parent, acknowledged in the presently outstanding Office Action as presenting a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution.

Since claim 22 is of a different scope and the present application is a Divisional Application of US 9,042,448, it is submitted that the present application is not subject to the

double patenting rejection. Therefore, Applicant respectfully requests reconsideration and withdrawal of the rejection.

Rejections Under 35 U.S.C. §103

The Examiner rejected claims 22, 30, 31, 33 and 34 under 35 U.S.C. §103(a) as obvious over *Suzuki*, taken in view of *Ong* and *Holcomb*. Claims 23, 26 and 28 were rejected under 35 U.S.C. §103(a) as obvious over *Suzuki*, taken in view of *Ong*. Claim 32 was rejected under 35 U.S.C. §103(a) as obvious over *Suzuki*, taken in view of *Ong* and *Holcomb*, taken further in view of *Takeuchi*. These rejections, as applied to the amended claims, are respectfully traversed.

Response

These rejections are traversed as follows. To show obviousness under §103, it is necessary to show an incentive to benefit from the change. *KSR International Co. v. Teleflex Inc. et al.*, 127 S.Ct. 1727, 82 USPQ2d 1385 (2007).

> "The proper question to have asked was whether a pedal designer of ordinary skill, facing the wide range of needs created by developments in the field of endeavor, would have seen a benefit to upgrading Asano with a sensor. In automotive design, as in many other fields, the interaction of multiple components means that changing one component often requires the others to be modified as well." (*id* at 127 S.Ct. 1744)

A demonstration of obviousness under §103 requires that the combination represent a design step well within the grasp of a person of ordinary skill in the relevant art:

> "*KSR* provided convincing evidence that mounting a modular sensor on a fixed pivot point of the Asano pedal was a design step well within the grasp of a person of ordinary skill in the relevant art." (*id* at 127 S.Ct. 1746)

The standard for anticipation under 35 U.S.C. §102 and obviousness under 35 U.S.C. §103(a) following *KSR* is detailed in *Forest Labs v. Ivax Pharmaceuticals*, 501 F.3d 1263; 84 USPQ 2d 1099; 41 A.L.R. Fed. 2d 697 (2007). In *Forest Labs*, the court determined that a reference mentioned a particular chemical component, but did not explain how

to obtain it and therefore deemed that, "A reference that is not enabling is not anticipating." The court then deemed the product was therefore unobvious over that reference.

The instant subject matter is directed to a sequence of pictures enlarged to first and second resolutions. The sequence of pictures converted to the different resolutions provide enhanced encoding efficiencies.

A first super-resolution enlarger is used on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement, and creates a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution. The first resolution is higher than the standard resolution. A second super-resolution enlarger acquires the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures. The super-resolution enlarged decoded pictures have a second resolution higher than the standard resolution, and the first resolution is different from the second resolution:

> "... a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution; and a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution ... wherein the first resolution is different from the second resolution." (Applicant's claim 22; claims 33 and 34 similar.)

> "... a second resolution converter configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a second resolution higher than the standard resolution ... ." (Applicant's claim 23; claims 26 and 28 similar.)

The moving picture encoding system provides an advantageous effect of obtaining predictive pictures or predictive blocks with an image quality better than predictive pictures or predictive blocks obtained by motion picture encoding techniques in the past, with resultant enhancement in encoding efficiency.

Suzuki is acknowledged as not describing a first super-resolution enlarger implementing a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than a standard resolution, and a second super-resolution enlarger configured to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution. *Ong* is cited as showing the creation of the set of super-resolution enlarged decoded pictures.

It is noted, however, that *Ong* fails to suggest implementing a process in which a super-resolution enlarger processes the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a first resolution higher than the standard resolution. *Ong* further fails to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a second resolution higher than the standard resolution.

The additional reference to *Holcomb* describes a resolution converter but does not suggest using the resolution converter to manipulate a series of moving pictures to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution.

The combination therefore cannot be used to suggest obtaining Applicant's predictive pictures or predictive blocks with an image quality better than predictive pictures or predictive blocks obtained by motion picture encoding techniques in the past, with resultant enhancement in encoding efficiency. The rejection fails to meet the *KSR* test because the improvement in image quality and resultant enhancement in encoding efficiency is not a mere design step (not "a design step well within the grasp of a person of ordinary skill in the relevant art").

Takeuchi (cited against claim 32) shows an encoding rate controller, but not in the context of Applicant's creating, "a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution," as set forth in independent claim 22.

The cited art therefore fails to disclose these components in that the cited art fails to show or suggest a moving picture encoding system that implements a process of super-resolution enlargement with a different resolution in each of the first super-resolution enlarger and the second super-resolution enlarger.

Applicant further references the specification at [0063 - 0066], which describes the use of the first and second super-resolution enlargers 103, 105:

> [0063] The first super-resolution enlarger 103 is configured for functions to acquire from the first accumulation buffer 101 two or more pictures with the standard resolution, as necessary for a process for a prescribed super-resolution enlargement, and work on pictures acquired with the standard resolution to implement the process for the prescribed super-resolution enlargement, to create super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution, and supply thus created super-resolution enlarged pictures to the first resolution converter 104. There may be configuration with a function to have a ratio of enlargement set up upon implementation of the process for the prescribed super-resolution enlargement as preset information on a prescribed enlargement ratio, or as acquired information on enlargement ratio such as set up by an external user, and work on the basis of acquired information on enlargement ratio to establish an enlargement ratio to implement the process for the prescribed super-resolution enlargement. More preferably, to provide information on the prescribed enlargement ratio to a decoding system end, there should be use of a configuration to implement an unshown process for a prescribed entropy encoding, to create a bit sequence of information on enlargement ratio, to supply to the multiplexer 109, to transmit to that end. In this regard, there should be use of similar configuration for the second super-resolution enlarger 105 also. The first super-resolution enlarger 103 and the second super-resolution enlarger 105 have their configurations and actions, of which detailed examples will be described with reference to FIG. 4.
>
> [0064] The first resolution converter 104 is configured for functions to acquire super-resolution enlarged pictures from the first super-resolution enlarger 103, and work on acquired super-resolution enlarged pictures to implement a process for a prescribed resolution conversion to create, from the super-resolution enlarged pictures having a resolution higher than the standard resolution, a set of pictures (as a set of super-

resolution enlarged and converted pictures) such as having the standard resolution for instance, to supply to the second encoder 107.

[0065] The second super-resolution enlarger 105 is configured for functions to acquire from the first encoder 102 two or more decoded pictures with the standard resolution, as necessary for a process for a prescribed super-resolution enlargement, and work on pictures acquired with the standard resolution to implement the process for the prescribed super-resolution enlargement, to create super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution, and supply thus created super-resolution enlarged decoded pictures to the second resolution converter 106. Like the first super-resolution enlarger 103, there may be configuration with a function to have a ratio of enlargement set up upon implementation of the process for the prescribed super-resolution enlargement as preset information on a prescribed enlargement ratio, or as acquired information on enlargement ratio such as set up by an external user, and work on the basis of acquired information on enlargement ratio to establish an enlargement ratio to implement the process for the prescribed super-resolution enlargement. It is noted that the resolution after enlargement at the second super-resolution enlarger 105 may be equal to or different from the resolution after enlargement at the first super-resolution enlarger 103.

[0066] The second resolution converter 106 is configured for functions to acquire super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger 105, and work on acquired super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a prescribed resolution conversion to create, from the super-resolution enlarged decoded pictures having a resolution higher than the standard resolution, a set of super-resolution decoded pictures (as a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures) such as having the standard resolution for instance, to supply to the second encoder 107.

The prior art combinations fail to show or suggest first resolution convertor conducting a process of resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution according to the first resolution, while the second resolution convertor conducts a process of resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution according to the second resolution.

Applicant further references the specification at [0074], [0135] and [0141], which details this function:

> [0074] ... creating super-resolution enlarge and converted signals of moving pictures input with a standard resolution, to make use of them allowing for a moving picture encoding based on an increased amount of information relative to an information amount of input moving pictures. ...
>
> [0135] ... work on the basis of acquired information on resolution conversion ratio to establish a resolution conversion ratio to implement the process for the prescribed resolution conversion.
>
> [0141] ... to reconstruct on basis of a prescribed super-resolution process at a first super-resolution enlarger 103, describing with a resolution higher than the standard resolution, to create a super-resolution enlarged picture with an extended amount of information of the information on frequency components the input moving picture has, to implement thereon a moving picture encoding process, permitting an encoding of input moving pictures based on a greater amount of information than the moving pictures have, as an advantageous effect.

Applicant's claimed moving picture encoding system with this construction produces an advantageous effect of obtaining predictive pictures or predictive blocks with an image quality better than predictive pictures or predictive blocks obtained by motion picture encoding techniques in the past, with resultant enhancement in encoding efficiency:

> [0143] ... creating a super-resolution enlarged decoded picture and a super-resolution enlarged and converted signal of the decoded picture with the standard resolution, and operate at a second encoder 107, as this is given an input picture after another combination of processes for super-resolution enlargement and resolution conversion at a first super-resolution enlarger 103 and a first resolution converter 104, respectively, to have a super-resolution enlarged and converted signal of the input picture, as an encoding target picture, the decoded picture being the input picture encoded and decoded as it is at the first encoder 102, as a first reference picture, and the super-resolution enlarged and converted signal of the decoded picture that is the decoded picture after the combination of processes for super-resolution enlargement and resolution conversion at the second super-resolution enlarger 105 and the second resolution converter 106, as a second reference picture, to implement thereon a combination of processes for prescribed second prediction and encoding, thus affording to obtain a predictive picture or predictive blocks with an image quality better than predictive pictures or predictive blocks obtainable by motion picture encoding techniques in the past, with resultant enhancement in encoding efficiency, as an advantageous effect.

These features, as claimed by Applicant, are neither shown nor suggested in the prior art of record. Therefore, Applicant respectfully submits that the Examiner has failed to make a *prima facie* case of obviousness and thus Applicant requests reconsideration and withdrawal of this rejection.

Applicant respectfully requests that the Examiner withdraw the rejections and that the case be passed to issuance.

# # # #

CONCLUSION

In light of the foregoing, Applicant submits that the application is in condition for allowance. If the Examiner believes the application is not in condition for allowance, Applicant respectfully requests that the Examiner call the undersigned.

Respectfully submitted,
NATH, GOLDBERG & MEYER

January 25 , 2017

/Stan Protigal/

Jerald L. Meyer
Registration No. 41,194
Stanley N. Protigal
Registration No. 28,657
Customer No. 20529

NATH, GOLDBERG & MEYER
112 South West Street
Alexandria, VA 22314-2891
Tel: 703-548-6284

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	28165719
Application Number:	14692138
International Application Number:	
Confirmation Number:	4592
Title of Invention:	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM
First Named Inventor/Applicant Name:	Satoru SAKAZUME
Customer Number:	20529
Filer:	Stanley Protigal
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	31181UA
Receipt Date:	25-JAN-2017
Filing Date:	21-APR-2015
Time Stamp:	15:41:10
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		JJVC-275-US-D1_ROA1.pdf	155087 67c5f72584921aab2253cf9e7946b2463db33095	yes	24

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	1	1
	Abstract	2	2
	Claims	3	15
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	16	24
Warnings:			
Information:			
	Total Files Size (in bytes):	155087	

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

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

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

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

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 14/692,138	Filing Date 04/21/2015	☐ To be Mailed

ENTITY: ☒ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED – PART I

	(Column 1)	(Column 2)		
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X $ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X $ =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).			
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))				
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

AMENDMENT	01/25/2017	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 13	Minus	** 20	= 0	X $80 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 9	Minus	***9	= 0	X $420 =	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	0

AMENDMENT		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

LIE
KIM WATSON

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

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

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
14/692,138	04/21/2015	Satoru SAKAZUME	31181UA	4592

20529 7590 10/25/2016

NATH, GOLDBERG & MEYER
Joshua Goldberg
112 South West Street
Alexandria, VA 22314

EXAMINER	
PICON-FELICIANO, ANA J	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2482	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
10/25/2016	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

USPTO@nathlaw.com

Office Action Summary	Application No. 14/692,138	Applicant(s) SAKAZUME, SATORU	
	Examiner ANA PICON-FELICIANO	Art Unit 2482	AIA (First Inventor to File) Status No

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

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE *3* MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☒ Responsive to communication(s) filed on *October 7, 2016* .

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☐ This action is **FINAL**. 2b)☒ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5)☒ Claim(s) *22-34* is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) *24-25, 27 and 29* is/are withdrawn from consideration.

6)☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7)☒ Claim(s) *22,23,26,28 and 30-34* is/are rejected.

8)☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9)☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement.

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.

Application Papers

10)☒ The specification is objected to by the Examiner.

11)☒ The drawing(s) filed on *4/21/2015* is/are: a)☒ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☒ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☒ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☒ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☒ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☒ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☒ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date *4/21/2015*.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

1. The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions.

Election/Restrictions

2. Applicant's election without traverse of **Species A: Figures 1 and 8**, in the reply filed on October 7, 2016 is acknowledged. Applicant identified claims 22, 23, 26, 28 and 30-34 as encompassing the elected species.

3. Claims 24-25, 27 and 29 are withdrawn from further consideration pursuant to 37 CFR 1.142(b) as being drawn to a nonelected species, there being no allowable generic or linking claim.

4. Claims 22, 23, 26, 28 and 30-34 are considered for examination.

Priority

5. Acknowledgment is made of applicant's claim for foreign priority under 35 U.S.C. 119 (a)-(d). The certified copy has been filed in parent Application No. **JPP 2008-142433**, filed on **May 30, 2008**, Application No. **JPP 2009-123960**, filed on **May 22, 2009**.

6. Applicant's claim for the benefit of a prior-filed application **PCT/JP2009/059801**, filed on **May 28, 2009** under 35 U.S.C. 119(e) or under 35 U.S.C. 120, 121, 365(c), or 386(c) is acknowledged.

7. This application, which discloses and claims only subject matter disclosed in prior Application No. **12/995,039**, filed **November 29, 201**0, appears to claim only subject

matter directed to an invention that is independent and distinct from that claimed in the prior application, and names the inventor or at least one joint inventor named in the prior application. Accordingly, this application may constitute a divisional application. Should applicant desire to claim the benefit of the filing date of the prior application, attention is directed to 35 U.S.C. 120, 37 CFR 1.78, and MPEP § 211 *et seq*.

Information Disclosure Statement

8. The information disclosure statement (IDS) submitted on April 21, 2015 is in compliance with the provisions of 37 CFR 1.97. Accordingly, the information disclosure statement is being considered by the examiner.

Specification

9. The abstract of the disclosure is objected to because "***exceeds 150 words***". Correction is required. See MPEP § 608.01(b).

Double Patenting

10. The nonstatutory double patenting rejection is based on a judicially created doctrine grounded in public policy (a policy reflected in the statute) so as to prevent the unjustified or improper timewise extension of the "right to exclude" granted by a patent and to prevent possible harassment by multiple assignees. A nonstatutory double patenting rejection is appropriate where the conflicting claims are not identical, but at least one examined application claim is not patentably distinct from the reference claim(s) because the examined application claim is either anticipated by, or would have been obvious over, the reference claim(s). See, e.g., *In re Berg*, 140 F.3d 1428, 46 USPQ2d 1226 (Fed. Cir. 1998); *In re Goodman*, 11 F.3d 1046, 29 USPQ2d 2010 (Fed.

Cir. 1993); *In re Longi*, 759 F.2d 887, 225 USPQ 645 (Fed. Cir. 1985); *In re Van Ornum*, 686 F.2d 937, 214 USPQ 761 (CCPA 1982); *In re Vogel*, 422 F.2d 438, 164 USPQ 619 (CCPA 1970); *In re Thorington*, 418 F.2d 528, 163 USPQ 644 (CCPA 1969).

A timely filed terminal disclaimer in compliance with 37 CFR 1.321(c) or 1.321(d) may be used to overcome an actual or provisional rejection based on nonstatutory double patenting provided the reference application or patent either is shown to be commonly owned with the examined application, or claims an invention made as a result of activities undertaken within the scope of a joint research agreement. See MPEP § 717.02 for applications subject to examination under the first inventor to file provisions of the AIA as explained in MPEP § 2159. See MPEP §§ 706.02(l)(1) - 706.02(l)(3) for applications not subject to examination under the first inventor to file provisions of the AIA. A terminal disclaimer must be signed in compliance with 37 CFR 1.321(b).

The USPTO Internet website contains terminal disclaimer forms which may be used. Please visit www.uspto.gov/patent/patents-forms. The filing date of the application in which the form is filed determines what form (e.g., PTO/SB/25, PTO/SB/26, PTO/AIA/25, or PTO/AIA/26) should be used. A web-based eTerminal Disclaimer may be filled out completely online using web-screens. An eTerminal Disclaimer that meets all requirements is auto-processed and approved immediately upon submission. For more information about eTerminal Disclaimers, refer to

www.uspto.gov/patents/process/file/efs/guidance/eTD-info-I.jsp.

11. **Claim 22** is rejected on the ground of nonstatutory double patenting as being unpatentable over **claims 1, 2 and 3** of **U.S. Patent No. US 9042448 B2** in view of **Holcomb et al.(US 7,379,496 B2)**(hereinafter Holcomb).

With regards to claim 22, **U.S. Patent No. US 9042448 B2** claimed a moving picture encoding system that makes an encoding of a sequence of moving pictures with a resolution higher than a standard resolution using moving pictures contents which include a sequence of moving pictures with the standard resolution and do not include a sequence of moving pictures with a resolution higher than the standard resolution, the moving picture encoding system comprising: a first encoder configured to work on a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution; a first super-resolution enlarger configured to work on the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution; a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution; a third resolution converter configured to acquire the set of decoded pictures from the first encoder to implement thereon a process for a third resolution conversion to create a set of resolution converted enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution; and a third encoder configured to have the set of super-resolution enlarged pictures from the first super-resolution enlarger as a set of encoding target pictures, employing the set of super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger and the set of resolution converted enlarged decoded pictures

from the third resolution converter as sets of reference pictures, to implement thereon a third combination of processes for a prediction and an encoding to create a third sequence of encoded bits, wherein a spatial resolution of the set of super-resolution enlarged pictures, that of the set of super-resolution enlarged decoded pictures, and that of the set of resolution converted enlarged decoded pictures are made equal; and wherein the third encoder controls a selection of a set of reference pictures and creates a set of data on the selection of the set of reference pictures to identify a selected set of reference pictures during the process for prediction of the third combination.

U.S. Patent No. US 9042448 B2 is silent with regards to a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution.

However, the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Holcomb. More specifically, Holcomb discloses a resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly **[See Figs. 2-3, col. 6 lines 8-27 and col. 7 lines 23-48]**.

One skill in the art would have been motivated to combine the moving picture encoding system as taught by **U.S. Patent No. US 9042448 B2** with Holcomb teachings for providing a video encoder that adaptively changes video frame sizes to reduced blocking artifacts at low bitrates**[See Holcomb: col. 1 lines 13-16]**.

Claim Rejections - 35 USC § 103

12. The following is a quotation of pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> (a) A patent may not be obtained through the invention is not identically disclosed or described as set forth in section 102, if the differences between the subject matter sought to be patented and the prior art are such that the subject matter as a whole would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art to which said subject matter pertains. Patentability shall not be negatived by the manner in which the invention was made.

13. The factual inquiries set forth in *Graham v. John Deere Co.*, 383 U.S. 1, 148 USPQ 459 (1966), that are applied for establishing a background for determining obviousness under pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) are summarized as follows:

1. Determining the scope and contents of the prior art.

2. Ascertaining the differences between the prior art and the claims at issue.

3. Resolving the level of ordinary skill in the pertinent art.

4. Considering objective evidence present in the application indicating obviousness or nonobviousness.

14. Claims 22, 30, 31 and 33-34 are rejected under pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over **Suzuki et al.(US 6,173,013 B1)**(hereinafter Suzuki) in view of **ONG CHIN PHEK et al.(Machine translation of JP 2007-316161 A)** (hereinafter Ong), and further in view of **Holcomb et al.(US 7,379,496 B2)**(hereinafter Holcomb).

Regarding claim 22, Suzuki teaches a moving picture encoding system **[See Figs. 1, 8, 18, 34, 39, abstract regarding apparatus for encoding enhancement and base layer moving image signals]** comprising:

a first encoder configured to work on a subsequence of a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a

decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution **[See Figs. 1, 8, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 20 lines 4-20, col. 21 line 3- col. 23 line 23, col. 27 lines 43-49, col. 38 lines 1-42, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding base layer encoder 204 configured to encode input moving image signals. The base layer encoder 204 also provides decoded moving image signals as illustrated in Fig. 8]**.

Suzuki does not explicitly disclose a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution and a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution.

However, the use of super-resolution processors in scalable video coding systems was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Ong **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super Resolution processor", regarding super resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Suzuki with Ong teachings by including "a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a

resolution higher than the standard resolution" for providing super resolution processing in image and video processing for getting good super-resolved images**[See Ong: page 14 sections: "Problems to be solved" and "Means of Solving the Problems"]**.

Neither Suzuki nor Ong explicitly teach a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution.

However, the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Holcomb **[See Figs. 2-3, col. 6 lines 8-27 and col. 7 lines 23-48 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Suzuki with Ong super-resolution and Holcomb teachings by including "a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution" for providing a video encoder that adaptively changes video frame sizes to reduced blocking artifacts at low bitrates**[See Holcomb: col. 1 lines 13-16]**.

Further on, when combined with Ong and Holcomb teachings, Suzuki also teaches or suggests a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement a process for a first resolution conversion to create a set of super-

resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution **[See Fig. 34 and col. 38 line 59- col. 39 line 3 regarding after the layered image signal generator 201 performs resolution conversion on the input image signal and key signal, the resultant image signal and key signal may be supplied to the first and second enhancement layers. In this case, the resolution conversion is performed by means of expansion filtering process. Three separately generated image signals and associated key signals (which may or may not be equal in resolution) may be output from the layered image signal generator 201 to the first and second enhancement layers and the base layer. Thus, each of the first and second enhancement layer encoders may receive a generated image signal at an expanded or enlarged resolution]**;

a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures to implement a second combination of processes for a prediction and an encoding to create a second sequence of encoded bits **[See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 48- col. 30 line 39, col. 38 lines 1-42, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding first enhancement layer encoder 203 and second enhancement layer encoder 208 that performs prediction and encodes an incoming image signal that was previously processed by a resolution converter]**;

a second resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution **[See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 27-38, col. 27 lines 43-49, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding resolution converters 205 and 209 convert the resolution of the incoming signal to an enhanced layer resolution. The conversion can be**

either from a base layer resolution to an enhanced resolution or from a first enhanced resolution to a second enhanced resolution],

wherein the second encoder is configured to have the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits**[See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 48- col. 30 line 39, col. 38 lines 1-42, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding first enhancement layer encoder 203 and second enhancement layer encoder 208 that performs prediction and encodes an incoming image signal that was previously processed by a resolution converter. Both enhancement layer encoders may be configured to receive resolution converted image signals as reference image signals to calculate a motion vector of the enhancement layer signals to be encoded]**.

Regarding claim 30, Suzuki, Ong and Holcomb teach all the limitations of claim 22, and are analyzed as previously discussed with respect to that claim. Further on, when combined, Ong teaches or suggests wherein the first super-resolution enlarger comprises:

a positioner configured to work in a processing for super-resolution enlargement, on a combination of a base picture constituting a base therein and one or more observation pictures to be based on, to make a positioning to pixel positions of a desirable high resolution, for an interval-unequal sampling to create nonhomogeneous high resolution pictures **[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding super resolution processor comprises the registration for the sequence of images by the processors. The motion estimation processor 102 computes the warping vectors between the reference frames**

and the current frame. The registration processor 104 performs registration based on the warping vectors. This registered image is used for further interpolation process to generate the super resolution enhanced image. Fig. 6a illustrate the positioning of pixels for desirable high resolution];

an interpolator configured to work on nonhomogeneous high resolution pictures created at the positioner, to implement a process for a prescribed nonhomogeneous interpolation to create interpolated pictures with a desirable high resolution**[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the frame difference processor 106 computes the difference(residual) between the registered image and the blurred high resolution estimate. The residual interpolation processor 124 interpolates the residual value of the missing pixels from the residual values of the neighboring non-missing pixels]**;

an estimated picture creator configured to acquire interpolated pictures created at the interpolator, to implement thereon a process for a prescribed reconstruction to create estimated pictures with a desirable resolution**[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the inverse point spread function processor 108 back-projects the difference(residual) onto the high resolution grid. The high resolution estimate processor 116 combines the back projected difference and the smoothing constraints, producing the enhancement coefficients which are then used to update the high resolution estimate]**; and

a repetition determiner configured to acquire a nonhomogeneous high resolution picture from the positioner and a nonhomogeneous estimated picture from the estimated picture creator, for employment of the acquired pictures to follow a prescribed determination method to determine whether or not a repetition of the processing for super-resolution enlargement is necessary, and work depending on a result thereof, to operate as the repetition is necessary, to provide the interpolator with information for a control to continue the processing, and operate as the repetition is unnecessary, to provide the estimated picture creator with information for a control to output a set of estimated pictures with a high resolution after super-resolution enlargement**[See Figs. 1a-6b and pages 16-18, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus", "Super Resolution processor", "Residual interpolation (generic case)" and "Residual interpolation (specific example)" regarding the process repeats using processor 114, 106, 124, 108, 116 and 118. The iteration may continue until a predetermined number of cycles or until the value of the enhancement coefficients falls below a certain threshold.]**.

Regarding claim 31, Suzuki, Ong and Holcomb teach all the limitations of claim 22, and are analyzed as previously discussed with respect to that claim. Further on, when combined, Suzuki teaches or suggests further comprising a multiplexer configured to operate complying with a prescribed syntax structure to multiplex the first sequence of encoded bits from the first encoder, the second sequence of encoded bits from the second encoder, and information on encoding parameters of respective types used in the encoding at the first encoder and the encoding at the second encoder**[See Figs. 1, 34, 51, col. 29 lines 52-56, col. 32 lines 21-32, regarding the multiplexer 206 shown in FIG. 1 multiplexes the enhancement layer bit stream and the base layer bit stream into a single bit stream, and supplies the resultant**

VO bit stream to the multiplexer 104 shown in FIG. 51. In the case of two enhancement layer bit streams, the multiplexer 206 performs a similar operation].

Regarding claims 33 and 34, Suzuki teaches a moving picture encoding method comprising and a recording medium storing a moving picture encoding program configured to have a computer execute **[See Figs. 1, 8, 18, 34, 39, col. 13 lines 16-52 and col. 16 lines 16-53, abstract regarding method for apparatus for encoding enhancement and base layer moving image signals and image signal recording medium]**:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution **[See Figs. 1, 8, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 20 lines 4-20, col. 21 line 3- col. 23 line 23, col. 27 lines 43-49, col. 38 lines 1-42, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding base layer encoder 204 configured to encode input moving image signals. The base layer encoder 204 also provides decoded moving image signals as illustrated in Fig. 8]**.

Suzuki does not explicitly disclose a step of implementing a process for a first super-resolution enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution; and a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution.

However, the use of super-resolution processors in scalable video coding systems was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Ong **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus**

and decoding apparatus" and "Super Resolution processor", regarding super resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images]. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Suzuki with Ong teachings by including "a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution" for providing super resolution processing in image and video processing for getting good super-resolved images**[See Ong: page 14 sections: "Problems to be solved" and "Means of Solving the Problems"]**.

Neither Suzuki nor Ong explicitly teach a step of implementing a process for a first super-resolution enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution.

However, the use of resolution converters for multi-resolution encoding and decoding to enhance current and reference frames was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Holcomb **[See Figs. 2-3, col. 6 lines 8-27 and col. 7 lines 23-48 regarding resolution converter 210 that receives a current frame (205), converts the frame into another resolution and communicates with other encoder module for prediction and other encoding processes. Further on, the resolution converter 230 receives reference frame 225 and executes similarly]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Wan with Ong super-resolution and Holcomb teachings by including "a step of implementing a process for a first super-resolution enlargement on the sequence of moving pictures with the standard

resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution" for providing a video encoder that adaptively changes video frame sizes to reduced blocking artifacts at low bitrates**[See Holcomb: col. 1 lines 13-16]**.

Further on, when combined with Ong and Holcomb teachings, Suzuki also teaches or suggests a step of implementing a process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution**[See Fig. 34 and col. 38 line 59- col. 39 line 3 regarding after the layered image signal generator 201 performs resolution conversion on the input image signal and key signal, the resultant image signal and key signal may be supplied to the first and second enhancement layers. In this case, the resolution conversion is performed by means of expansion filtering process. Three separately generated image signals and associated key signals (which may or may not be equal in resolution) may be output from the layered image signal generator 201 to the first and second enhancement layers and the base layer. Thus, each of the first and second enhancement layer encoders may receive a generated image signal at an expanded or enlarged resolution]**;

a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, implementing thereon a second combination of processes for a prediction and an encoding, creating a second sequence of encoded bits**[See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 48- col. 30 line 39, col. 38 lines 1-42, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding first enhancement layer encoder 203 and second enhancement layer encoder 208 that performs prediction and encodes an incoming image signal that was previously processed by a resolution converter]**; and

a step of working on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and

converted decoded pictures with the standard resolution**[See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 27-38, col. 27 lines 43-49, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding resolution converters 205 and 209 convert the resolution of the incoming signal to an enhanced layer resolution. The conversion can be either from a base layer resolution to an enhanced resolution or from a first enhanced resolution to a second enhanced resolution]**,

wherein the step of creating the second sequence of encoding bits further comprises a step of having the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits**[See Figs. 1, 8, 11, 18, 34, 39, abstract, col. 19 lines 40-55, col. 25 line 48- col. 30 line 39, col. 38 lines 1-42, col. 38 line 53- col. 39 line 3 regarding first enhancement layer encoder 203 and second enhancement layer encoder 208 that performs prediction and encodes an incoming image signal that was previously processed by a resolution converter. Both enhancement layer encoders may be configured to receive resolution converted image signals as reference image signals to calculate a motion vector of the enhancement layer signals to be encoded]**.

15. Claims 23, 26 and 28 are rejected under pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over **Suzuki et al.(US 6,173,013 B1)**(hereinafter Suzuki) in view of **ONG CHIN PHEK et al.(Machine translation of JP 2007-316161 A)** (hereinafter Ong).

Regarding claim 23, Suzuki teaches a moving picture decoding system **[See Figs. 18 and 39 and abstract regarding apparatus for decoding enhancement and base layer moving image signals]** comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits **[See Figs. 18 and 39, col. 32 lines 32-39, col. 42 lines 20-40 regarding demultiplexer 251 to demultiplex an encoded enhancement layer bit stream and a encoded base layer bitstream]**; and

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with the standard resolution **[See Figs. 18 and 39, col. 32 line 40- col. 33 line 64, col. 42 lines 41-59 regarding base layer decoder 254 decodes the demultiplexed base layer bit stream]**.

Suzuki does not explicitly disclose a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures.

However, the use of super-resolution processors in scalable video coding systems was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Ong **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus and decoding apparatus" and "Super Resolution processor", regarding super resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Wan with Ong teachings by including " a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded

pictures" for providing super resolution processing in image and video processing for getting good super-resolved images**[See Ong: page 14 sections: "Problems to be solved" and "Means of Solving the Problems"]**.

Further on, when combined with Ong, Suzuki also teaches or suggests a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution **[See Figs. 18 and 39, col. 32 line 40- col. 34 lines 31-36, col. 42 lines 41-59, col. 43 lines 11-42 regarding resolution converter 255 that receives decoded base layer image signal and perform resolution conversion on the decoded base layer image signal and its associated key signal using a filter. The resultant signals are supplied to a set of frame memories 273 in the enhancement layer decoder 253. In accordance with the decoded flag FR2 by the second enhancement layer decoder 257 indicating the resolution conversion ratio, the resolution converter 258 performs resolution conversion]**; and

a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution at the demultiplexer, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter, to implement thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution**[See Figs. 18 and 39-40, col. 32 line 32-47, col. 33 line 54- col. 35 line 44, col. 42 lines 41-59, col. 43 line 1- col. 46 line 19 regarding enhancement layer decoders 253 and 257 configured to decode**

the demultiplexed enhancement layer bit streams. The enhancement layer decoders 253 and 257 also receive decoded base layer image signal and key signal and resultant signal from the resolution converter 255/258 to help perform prediction and decoding].

Regarding claims 26 and 28, Suzuki teaches a moving picture decoding method comprising and a recording medium storing a moving picture decoding program configured to have a computer execute **[See Figs. 18 and 39, col. 13 lines 16-52 and col. 16 lines 16-53, abstract regarding method and apparatus for decoding enhancement and base layer moving image signals and image signal recording medium]**:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits **[See Figs. 18 and 39, col. 32 lines 32-39, col. 42 lines 20-40 regarding demultiplexer 251 to demultiplex an encoded enhancement layer bit stream and a encoded base layer bitstream]**; and

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution **[See Figs. 18 and 39, col. 32 line 40- col. 33 line 64, col. 42 lines 41-59 regarding base layer decoder 254 decodes the demultiplexed base layer bit stream]**.

Suzuki does not explicitly disclose a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures.

However, the use of super-resolution processors in scalable video coding systems was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Ong **[See Figs. 4a-4b and pages 16-17, sections: "Inter-layer prediction encoding apparatus**

and decoding apparatus" and "Super Resolution processor", regarding super resolution processor 410/430 used to enhance additional reference images for coding of the enhancement layer images]. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Wan with Ong teachings by including "a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures" for providing super resolution processing in image and video processing for getting good super-resolved images**[See Ong: page 14 sections: "Problems to be solved" and "Means of Solving the Problems"]**.

Further on, when combined with Ong, Suzuki also teaches or suggests a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution **[See Figs. 18 and 39, col. 32 line 40- col. 34 lines 31-36, col. 42 lines 41-59, col. 43 lines 11-42 regarding resolution converter 255 that receives decoded base layer image signal and perform resolution conversion on the decoded base layer image signal and its associated key signal using a filter. The resultant signals are supplied to a set of frame memories 273 in the enhancement layer decoder 253. In accordance with the decoded flag FR2 by the second enhancement layer decoder 257 indicating the resolution conversion ratio, the resolution converter 258 performs resolution conversion]**; and

a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded

pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures

decoded with the standard resolution**[See Figs. 18 and 39-40, col. 32 line 32-47, col. 33 line 54- col. 35 line 44, col. 42 lines 41-59, col. 43 line 1-col. 46 line 19 regarding enhancement layer decoders 253 and 257 configured to decode the demultiplexed enhancement layer bit streams. The enhancement layer decoders 253 and 257 also receive decoded base layer image signal and key signal and resultant signal from the resolution converter 255/258 to help perform prediction and decoding]**.

16. Claim 32 is rejected under pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over **Suzuki et al.(US 6,173,013 B1)**(hereinafter Suzuki) in view of **ONG CHIN PHEK et al.(Machine translation of JP 2007-316161 A)** (hereinafter Ong), and further in view of **Holcomb et al.(US 7,379,496 B2)**(hereinafter Holcomb) in further view of **Takeuchi et al.(US 2001/0048719 A1)**(hereinafter Takeuchi).

Regarding claim 32, Suzuki, Ong and Holcomb teach all the limitations of claim 22, and are analyzed as previously discussed with respect to that claim. Further on, Suzuki teaches or suggests further comprising:

a first accumulation buffer configured to work in a course before the first encoder and the first super-resolution enlarger, to accumulate subsequences of the sequence of moving pictures with the standard resolution **[See Figs. 1, 8, 34, 35, 44, col. 19 lines 40-55, col. 21 lines 6-15,**

regarding layered image signal generator generates a plurality of image signals in different layers from the input image signal and at an instance will accumulate those image signals. Also frame memory 1 that stores the image signal can be considered another accumulation buffer];

a second accumulation buffer configured to work in a course between the first encoder and the second encoder, to accumulate sets of decoded pictures from the first encoder **[See Figs. 1, 8, 34, 35, 44, col. 27 lines 43-49, col. 29 lines 51-56 regarding the decoded image signal and key signal in the base layer are supplied to the enhancement layer encoder 203 via the resolution converter 205, and stored in the set of frame memories 235 therein. The decoded image signal supplied herein to the resolution converter 205 has been subjected to the pixel replacement process in the pixel replacement circuit 221 shown in FIG. 8. The pixel replacement circuit 231 in the enhancement layer performs not only a similar replacement process to that performed by the pixel replacement circuit 221 in the base layer but also a pixel replacement process using a decoded base layer reference image output from the set of frame memories 235]**; and

an accumulation controller configured to work for detections of buffer accumulation amounts at the first accumulation buffer, the second accumulation buffer, the first encoder, and the second encoder, to control the buffer accumulation amounts **[See Figs. 1, 8, 34, 35, 44, col. 19 lines 40-55, col. 21 lines 6-15, col. 27 lines 43-49, col. 29 lines 51-56 regarding use of frame memories 1, 235 for accumulating image signals. Also see col. 22 line 53-col. 23 line 4 regarding controlling amount of data stored in the transmission buffer 7. Further on, it is understood that it will be detected every time an image signal that is processed and stored in these memories or buffers].**

Suzuki, Ong and Holcomb do not explicitly disclose a code rate controller configured to work on bases of the detections of buffer accumulation amounts at the accumulation controller, to control code rates at the first encoder and the second encoder.

However, the use of code rate controllers in layered picture coding was well known in the art at the time of the invention was made as evident from the teaching of Takeuchi**[See Figs. 1-6, par. 290-323, 337-363 regarding encoding rate controller 108 sends to the encoding rate controller 120 a predetermined control signal. The encoding rate controller 108 is constructed so that it increases the rate at which a low resolution video signal is encoded. The determination will be based on the output of the frequency distribution measuring unit 102, the output (differential signal) of the motion compensator 105, the encoded length of the encoded video signal, and the residual quantity information on the buffer 113.]**. Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention was made to modify Suzuki, Ong and Holcomb with Takeuchi teachings by including "a code rate controller configured to work on bases of the detections of buffer accumulation amounts at the accumulation controller, to control code rates at the first encoder and the second encoder" for providing control signals to change or adapt the code rate of the video signal to be encoded.

Conclusion

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to ANA PICON-FELICIANO whose telephone number is (571)272-5252. The examiner can normally be reached on Monday-Friday 9am to 5pm.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Christopher Kelley can be reached on 571-272-7331. The fax phone

number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

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

/ANA PICON-FELICIANO/
Examiner, Art Unit 2482

/CHRISTOPHER S KELLEY/
Supervisory Patent Examiner, Art Unit 2482

Notice of References Cited	Application/Control No. 14/692,138	Applicant(s)/Patent Under Reexamination SAKAZUME, SATORU	
	Examiner ANA PICON-FELICIANO	Art Unit 2482	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	CPC Classification	US Classification
*	A	US-6,173,013 B1	01-2001	Suzuki; Teruhiko	H04N19/563	375/240.16
*	B	US-7,379,496 B2	05-2008	Holcomb; Thomas W.	H04N19/527	375/240.03
*	C	US-2001/0048719 A1	12-2001	Takeuchi, Seiichi	H04N21/2368	375/240.15
	D	US-				
	E	US-				
	F	US-				
	G	US-				
	H	US-				
	I	US-				
	J	US-				
	K	US-				
	L	US-				
	M	US-				

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
	N	JP 2007316161 A	12-2007	N/A	ONG, CHIN PHEK	
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	ONG CHIN PHEK et al.(Machine translation of JP 2007-316161 A)
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S172	4620	victor near2 company near2 japan.as.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:06
S171	3729	victor near2 company near2 japan.as.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2016/10/15 17:06
S170	32	satoru near2 sakazume.in.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:06
S169	5	S168 and (super near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:06
S168	18	satoru near2 sakazume.in.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2016/10/15 17:06
S174	3	(("6005623") or ("20060126952") or ("20040213345")).PN.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2016/10/15 17:11
S188	833	(super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:21
S187	24832	(super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:21
S186	840	(super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:21
S185	121	super$1resolution and encoder and ((point near2 spread near2 function) or	US-PGPUB; USPAT;	OR	ON	2016/10/15 17:21

		"PSF")	USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
S184	22	super$1resolution and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution) and (third near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:21
S183	70	super$1resolution and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:21
S182	5	(super near2 resolution near2 (enlarger and converter))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:21
S181	5	(super$1resolution near2 (enlarger and converter))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:21
S180	5	(super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:21
S179	5	(super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:21
S178	1	S172 and (super$1resolution near2 (enlarger and converter)) and encoder and (first near2 resolution) and (second near2 resolution)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:21
S195	12	S190 and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near5 ((convert$4 or transform$4) and (enlarg$4 or increas$4))) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:23

S194	4	S190 and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near5 (convert$4 and enlarg$4)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:23
S193	3	S190 and ((super$1resolution or "super resolution" or high$1resolution or "high resolution") near2 (convert$4 and enlarg$4)) and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:23
S192	91	S190 and (super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:23
S191	16	S190 and (super$1resolution or "super resolution") and (cod$4 or encod$4 or decod$4) and (image$1 or video) and ((point near2 spread near2 function) or "PSF")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:23
S190	10561	375/240.12,240.18,E7.243,E7.226.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2016/10/15 17:23
S197	1	14/692138.app.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:29
S198	106960	(H04N19/33 OR H04N19/40 OR H04N19/436 OR H04N19/44 OR H04N19/50 OR H04N19/59 OR H04N19/61 OR H04N19/70 OR H04N19/80 OR H04N19/91).CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:33
S199	772	S198 and (resolution near2 (converter or conversion or enlarger)) and (cod$4 or decod$4 or encod$4 or codec) and (video or imag$4)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:34
S200	330	S198 and (resolution near2 (converter or conversion or enlarger)) and (cod$4 or decod$4 or encod$4 or codec) and (video or imag$4) and interpolat$4	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:35
S201	16	S198 and (resolution near2 (converter or conversion or enlarger)) and (cod$4 or decod$4 or encod$4 or codec) and	US-PGPUB; USPAT; USOCR;	OR	ON	2016/10/15 17:36

		(video or imag$4) and interpolat$4 and ((code near2 rate) near2 (adjust$4 or adapt$6 or control$4))	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
S202	16	(resolution near2 (converter or conversion or enlarger)) and (cod$4 or decod$4 or encod$4 or codec) and (video or imag$4) and interpolat$4 and ((code near2 rate) near2 (adjust$4 or adapt$6 or control$4))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:39
S203	216	S198 and (resolution near2 (converter or conversion or enlarger)) and (cod$4 or decod$4 or encod$4 or codec) and (video or imag$4) and interpolat$4 and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 17:40
S205	0	S204 and (resolution near2 (converter or conversion or enlarger)) and (cod$4 or decod$4 or encod$4 or codec) and (video or imag$4) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 18:50
S204	587	"jvc kenwood corporation".as.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 18:50
S206	5	S204 and (cod$4 or decod$4 or encod$4 or codec) and (video or imag$4) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 18:52
S209	53	S208 not S200	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 18:58
S208	85	S207 and (resolution near2 (converter or conversion or enlarger)) and (cod$4 or decod$4 or encod$4 or codec) and (video or imag$4) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 18:58
S207	695	(("20110075734") or ("9042448") or ("6091855") or ("6097842") or ("6459812") or ("20020001411") or ("6427027") or ("6389173") or ("20070189385") or ("20140140407") or ("8428116") or ("20080031328") or ("8229274") or ("8170097") or ("20090141810") or ("8755434") or	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2016/10/15 18:58

		("20090010331") or ("20060146931") or ("20090060034") or ("20070189382") or ("8054885") or ("8660180") or ("20140247877") or ("20090310680") or ("8761252") or ("20090141809") or ("9288486") or ("8208549") or ("20060193384") or ("20060062300") or ("20060262861") or ("20090060040") or ("8213516") or ("20080117975") or ("7742532") or ("7889934") or ("20110176604") or ("20140286415") or ("8879627") or ("7697036") or ("20070110323") or ("8885710") or ("6349154") or ("20110235714") or ("20110249738") or ("20150249839") or ("20060203099") or ("20030202592") or ("6999513") or ("20080205508") or ("7933335") or ("20060120453") or ("7460719") or ("20060072673") or ("9288505") or ("20100158116") or ("9338453") or ("8184698") or ("20020168006") or ("8588308") or ("20150023428") or ("6549720") or ("7787540") or ("20040141653") or ("20120294367") or ("7529298") or ("20060233259") or ("20090010332") or ("20060222068") or ("6788347") or ("20100150229") or ("7864841") or ("8358701") or ("20060222067") or ("8369400") or ("8514936") or ("20060133482") or ("7864849") or ("20090103603") or ("20090122859") or ("20060072672") or ("20140119440") or ("20010005400") or ("6507615") or ("20160286218") or ("7742524") or ("20150334416") or ("20130038686") or ("20010021303") or ("6928234") or ("20060222070") or ("20100272188") or ("20060233263") or ("20050238332") or ("8243820") or ("7483625") or ("20070286283") or ("20010010707") or ("8467459") or ("7627034") or ("20060222069") or ("20090196354") or ("20090185627") or ("6792045") or ("7970057") or ("20160191931") or ("6400768") or ("7688897") or ("20120314771") or ("8385427") or ("20150341657") or ("20060233249") or ("7746933") or ("5995150") or ("20010050958") or ("20160255354") or ("6396874") or ("20010048721") or ("20130230095") or ("8428144") or ("20060233252") or ("20050163231") or ("20040150747") or ("6934339") or ("20160080752") or ("8121191") or ("7058129") or ("20140219346") or ("9071847") or ("20140119441") or ("20090180550")).PN. or (("7586985") or ("7593467") or ("7924917") or ("20060126952") or ("20110170001") or ("20090220010") or ("20050163230") or ("6510177") or					

		("20090180551") or ("20060233246") or ("9225946") or ("20130342644") or ("20060093036") or ("20100220789") or ("20070140664") or ("20100226437") or ("20150010068") or ("20140321560") or ("20100054338") or ("20120269275") or ("7403567") or ("7400685") or ("20080232452") or ("8401085") or ("20090034626") or ("5796438") or ("20120219063") or ("20100034269") or ("20070211798") or ("5436665") or ("8520141") or ("20080304567") or ("8213508") or ("5677735") or ("20130163673") or ("5418570") or ("8655087") or ("20090010333") or ("8116376") or ("20100272184") or ("20050058206") or ("20140369416") or ("6078617") or ("20160156915") or ("20090028427") or ("6584154") or ("20070071104") or ("8073053") or ("20140010294") or ("20120207220") or ("20060133677") or ("7206347") or ("20080170793") or ("20080170627") or ("20080043832") or ("20080170624") or ("6754272") or ("8760495") or ("20090074070") or ("8553777") or ("20160127728") or ("9137539") or ("8041152") or ("20080056378") or ("20070076801") or ("20080279275") or ("20140177706") or ("20080056380") or ("20080056379") or ("7317837") or ("8170121") or ("9154806") or ("20120213287") or ("20090161992") or ("20140321530") or ("8995525") or ("20040234145") or ("20160088305") or ("20080247461") or ("9420310") or ("20130163676") or ("20090122877") or ("9219923") or ("20130271651") or ("6956971") or ("20150222928") or ("20160100180") or ("8855204") or ("20140301478") or ("20070160153") or ("6687296") or ("7415160") or ("20150365686") or ("20110221861") or ("20140269912") or ("20060023964") or ("20120008677") or ("8867624") or ("20110211122") or ("7212570") or ("8358692") or ("20120314965") or ("20020196852") or ("20080111897") or ("20100020866") or ("5815209") or ("20090310676") or ("5414469") or ("20030156647") or ("7995658") or ("20030161404") or ("7970221") or ("20140219338") or ("20040076232") or ("6560282") or ("20110286530") or ("20100039555") or ("6539120") or ("20150172694") or ("8135234") or ("20070177813") or ("8774269") or ("20120014451") or ("7469007") or ("20100220939") or ("20070263719") or ("7027507") or ("20080013625") or ("20080013627")).PN. or				

		(("20080008237") or ("6025880") or ("20080232464") or ("20080013626") or ("9036714") or ("20150172710") or ("6862319") or ("20010028404") or ("20090161762") or ("20110090959") or ("20140092977") or ("20150016500") or ("6940911") or ("8718139") or ("7860170") or ("20030128766") or ("20030016755") or ("8189680") or ("8073059") or ("20140161172") or ("8155206") or ("7881387") or ("20060120454") or ("20070177812") or ("7447264") or ("20160295211") or ("8107571") or ("20060133498") or ("20150189276") or ("20160227227") or ("7817866") or ("8040952") or ("20090168880") or ("6983019") or ("20140133561") or ("8494294") or ("8374238") or ("20050243923") or ("20080063081") or ("20060083303") or ("20150245063") or ("20010036230") or ("20140133572") or ("20120063692") or ("5253056") or ("7817865") or ("20140133578") or ("20140133577") or ("7865024") or ("7956930") or ("8396124") or ("5270813") or ("20060222079") or ("6154495") or ("6452971") or ("8964842") or ("20020001348") or ("20030099293") or ("8687690") or ("20140003504") or ("8638849") or ("20050265457") or ("20100142614") or ("6603883") or ("20100220785") or ("6654421") or ("6115421") or ("20120092452") or ("6879724") or ("20150262324") or ("8982946") or ("8938000") or ("9094666") or ("9088783") or ("9088782") or ("20050084160") or ("20050084164") or ("20060204112") or ("20160295239") or ("20050084165") or ("20050084159") or ("20050084163") or ("20050089230") or ("5926573") or ("20150264377") or ("9088781") or ("7889937") or ("20150262377") or ("8948251") or ("8934536") or ("20110038418") or ("6975768") or ("8774542") or ("20130294522") or ("20080095450") or ("20100260268") or ("20070058725") or ("8532187") or ("20030053704") or ("20130300923") or ("8660192") or ("20020090135") or ("20010033619") or ("20030174771") or ("6173012") or ("6980667") or ("7711050") or ("20150326865") or ("20050084162") or ("20140241428") or ("20160286225") or ("8204113") or ("20100150231") or ("7146056") or ("20160241850") or ("20030038982") or ("20040101049") or ("8644381") or ("6567561") or ("20030206659") or ("20030086622") or ("7359558") or						

		("8243803") or ("5475435") or ("6343156") or ("8320469") or ("20020061184") or ("20040252901") or ("6754268") or ("20090323811") or ("5771357")).PN. or (("8300706") or ("6353684") or ("20100290537") or ("8306126") or ("9390512") or ("8073269") or ("20050063466") or ("20150373372") or ("20150245075") or ("7391811") or ("20050180505") or ("9412177") or ("8254465") or ("6339620") or ("20090010559") or ("8488671") or ("8023568") or ("20040208481") or ("20030067984") or ("20070280354") or ("20060114993") or ("6546138") or ("20120051439") or ("7925108") or ("6088486") or ("8155210") or ("6330364") or ("20120230441") or ("6130913") or ("20150319453") or ("20080152241") or ("6452973") or ("6307967") or ("20120069912") or ("6271774") or ("20120230440") or ("8279941") or ("8249169") or ("7903737") or ("20070086515") or ("20110142131") or ("8270493") or ("20140348220") or ("20060133475") or ("20120063511") or ("20080152013") or ("20080144714") or ("20120057638") or ("20080008241") or ("6393059") or ("8320462") or ("8160155") or ("20080144720") or ("8320468") or ("6292585") or ("20070121722") or ("6600785") or ("5502493") or ("8811471") or ("20060159176") or ("20130089135") or ("20130156101") or ("5828788") or ("8155209") or ("20120230439") or ("20060013297") or ("20150078433") or ("20120057639") or ("6330284") or ("8731065") or ("20120013717") or ("20140119671") or ("20060233248") or ("20020041632") or ("20150043633") or ("20070009024") or ("20010016010") or ("20030142872") or ("20120224635") or ("20090296808") or ("20140294070") or ("9197901") or ("8472731") or ("20070242747") or ("20090268816") or ("9350972") or ("20120236115") or ("6618443") or ("20120076200") or ("9288497") or ("20090080534") or ("6748018") or ("20070286502") or ("20140104383") or ("6839386") or ("7853088") or ("20090129470") or ("6587508") or ("20080240236") or ("20130163660") or ("9300983") or ("8155186") or ("20160255350") or ("20040131122") or ("20070140350") or ("8275036") or ("20040008893") or ("8036268") or ("7266148") or ("20140294095") or ("20030185456") or ("20140028797")					

		or ("20140112389") or ("20120075436") or ("20120328019") or ("20120320986") or ("20140098892") or ("9386317") or ("7508989") or ("6532309") or ("20150124864") or ("20130089154") or ("20150358617") or ("6333949") or ("8451895") or ("20140301479") or ("20100322311") or ("7742648") or ("20090245384") or ("20160073116")).PN. or (("20100195735") or ("20060165298") or ("20080317125") or ("20110064322") or ("20130114680") or ("20090103619") or ("8391364") or ("20060171463") or ("20110002382") or ("20070297507") or ("20150172715") or ("20160088299") or ("5883678") or ("20020126752") or ("6175592") or ("6553072") or ("7558319") or ("8422806") or ("6236760") or ("6898245") or ("20090190662") or ("20140092964") or ("20050157936") or ("20080089428") or ("9185384") or ("6104434") or ("20080130756") or ("20060013308") or ("20080123972") or ("20030021345") or ("7170932") or ("20050093869") or ("20080137731") or ("20020181579") or ("6466624") or ("8165392") or ("8139150") or ("20080130740") or ("20080123737") or ("20110150084") or ("20080123736") or ("20040008770") or ("20080137732") or ("8619854") or ("20120294368") or ("6621865") or ("20040091159") or ("20050196054") or ("20080232467") or ("6574274") or ("6519288") or ("6549670") or ("20080089404") or ("20120183065") or ("20160094846") or ("8155460") or ("20140177711") or ("6462783") or ("9106920") or ("20150103901") or ("20080095234") or ("8619852") or ("6950556") or ("20130028333") or ("9241172") or ("20160212373") or ("8300700") or ("20160212433") or ("20110063409") or ("5699117") or ("7116827") or ("7184600") or ("7031532") or ("6934416") or ("6895052") or ("7003036") or ("20100091840") or ("20100080291") or ("8340177") or ("6987887") or ("8780998") or ("9078005") or ("8457155") or ("20140111614") or ("20160163023") or ("8300694") or ("20070189392") or ("8306112") or ("6414991") or ("20130287093") or ("20120189219") or ("20020054638") or ("20140023145") or ("20110274172") or ("9438920") or ("6901109") or ("20020181595") or ("6961471") or ("20120069905") or ("8150182") or ("20110280311") or						

		("5343250") or ("8345992") or ("7864838") or ("20040228409") or ("20130089267") or ("20050271140") or ("20070223573") or ("6477202") or ("20090268811") or ("20160080753") or ("20020094025") or ("20140098891") or ("9167266") or ("20020114391") or ("7039112") or ("7298911") or ("20150023407") or ("20150085938") or ("20020122486") or ("9369728") or ("20140185691") or ("20140085415") or ("20030103562") or ("20020118750") or ("20070121723") or ("20030133502") or ("8325797") or ("20100046635") or ("8929462")).PN. or (("20050031033") or ("20090202000") or ("8903196") or ("20160142721") or ("20070229673") or ("8805105") or ("20150281736") or ("20120144143") or ("6539056") or ("20040017852") or ("7075991") or ("8538181") or ("20050207496") or ("20150139336") or ("20130089155") or ("7366240") or ("20050238104") or ("20100215093") or ("20150172700") or ("20150172725") or ("20150172686") or ("20160198170") or ("20150172685") or ("20150172684") or ("8050328") or ("20050238105") or ("6643328") or ("7558324") or ("20120147964") or ("20070076802") or ("20150201178") or ("20040246373") or ("20160065976") or ("20150264404") or ("6240137") or ("20050013373") or ("7079580") or ("20150103899") or ("20060227868") or ("20040190614") or ("9462268") or ("20140003510") or ("9445116") or ("20120275718")).PN.				
S210	277	(scalable or scalability) and (resolution near2 (converter or conversion or enlarger)) and (cod$4 or decod$4 or encod$4 or codec) and (video or imag$4) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 19:52
S211	5	(scalable or scalability) and (first near2 enhancement) and (second near2 enhancement) and (resolution near2 (converter or conversion or enlarger)) and (cod$4 or decod$4 or encod$4 or codec) and (video or imag$4) and @ad<"20080530"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2016/10/15 19:53
S212	697	(("20110075734") or ("9042448") or ("6091855") or ("6097842") or ("6459812") or ("20020001411") or ("6427027") or ("6389173") or ("20070189385") or ("20140140407") or ("8428116") or ("20080031328") or ("8229274") or ("8170097") or ("20090141810") or ("8755434") or ("20090010331") or ("20060146931") or ("20090060034") or ("8054885") or	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2016/10/16 21:03

		("20070189382") or ("8660180") or ("20140247877") or ("20090310680") or ("8761252") or ("20090141809") or ("9288486") or ("8208549") or ("20060193384") or ("20060062300") or ("20060262861") or ("20090060040") or ("8213516") or ("20080117975") or ("7742532") or ("7889934") or ("20110176604") or ("20140286415") or ("8879627") or ("7697036") or ("20070110323") or ("8885710") or ("6349154") or ("20110235714") or ("20110249738") or ("20150249839") or ("20060203099") or ("20030202592") or ("6999513") or ("20080205508") or ("7933335") or ("20060120453") or ("7460719") or ("20060072673") or ("20100158116") or ("9288505") or ("9338453") or ("8184698") or ("20020168006") or ("8588308") or ("20150023428") or ("6549720") or ("7787540") or ("20040141653") or ("20120294367") or ("7529298") or ("20060233259") or ("20090010332") or ("20060222068") or ("6788347") or ("20100150229") or ("7864841") or ("8358701") or ("20060222067") or ("8369400") or ("8514936") or ("20060133482") or ("20090103603") or ("7864849") or ("20090122859") or ("20060072672") or ("20140119440") or ("20010005400") or ("6507615") or ("20160286218") or ("7742524") or ("20150334416") or ("20130038686") or ("20010021303") or ("6928234") or ("20060222070") or ("20100272188") or ("20060233263") or ("20050238332") or ("8243820") or ("7483625") or ("20070286283") or ("20010010707") or ("8467459") or ("7627034") or ("20060222069") or ("20090196354") or ("20090185627") or ("6792045") or ("7970057") or ("20160191931") or ("6400768") or ("20120314771") or ("7688897") or ("8385427") or ("20150341657") or ("20060233249") or ("7746933") or ("5995150") or ("20010050958") or ("20160255354") or ("6396874") or ("20010048721") or ("20130230095") or ("8428144") or ("20060233252") or ("20050163231") or ("6934339") or ("20040150747") or ("20160080752") or ("8121191") or ("7058129") or ("20140219346") or ("20140119441") or ("9071847") or ("20090180550")).PN. or (("7586985") or ("7593467") or ("7924917") or ("20060126952") or ("20110170001") or ("20090220010") or ("20050163230") or ("6510177") or ("20090180551") or ("20060233246") or ("9225946") or ("20130342644") or					

		("20060093036") or ("20100220789") or ("20070140664") or ("20100226437") or ("20150010068") or ("20140321560") or ("20100054338") or ("20120269275") or ("7403567") or ("7400685") or ("20080232452") or ("8401085") or ("20090034626") or ("5796438") or ("20120219063") or ("20100034269") or ("20070211798") or ("5436665") or ("8520141") or ("20080304567") or ("8213508") or ("5677735") or ("20130163673") or ("5418570") or ("8655087") or ("20090010333") or ("8116376") or ("20100272184") or ("20050058206") or ("20140369416") or ("6078617") or ("20160156915") or ("20090028427") or ("6584154") or ("20070071104") or ("8073053") or ("20140010294") or ("20120207220") or ("7206347") or ("20060133677") or ("20080170793") or ("20080170627") or ("20080043832") or ("20080170624") or ("6754272") or ("8760495") or ("20090074070") or ("20160127728") or ("8553777") or ("9137539") or ("8041152") or ("20080056378") or ("20070076801") or ("20080279275") or ("20140177706") or ("20080056380") or ("20080056379") or ("7317837") or ("8170121") or ("9154806") or ("20120213287") or ("20090161992") or ("20140321530") or ("8995525") or ("20040234145") or ("20160088305") or ("20080247461") or ("9420310") or ("20130163676") or ("20090122877") or ("9219923") or ("20130271651") or ("6956971") or ("20150222928") or ("20160100180") or ("20140301478") or ("20070160153") or ("8855204") or ("6687296") or ("7415160") or ("20150365686") or ("20110221861") or ("20140269912") or ("20060023964") or ("20120008677") or ("8358692") or ("8867624") or ("20110211122") or ("7212570") or ("20120314965") or ("20020196852") or ("20080111897") or ("5815209") or ("20100020866") or ("20090310676") or ("5414469") or ("20030156647") or ("7995658") or ("20030161404") or ("7970221") or ("20140219338") or ("6560282") or ("20040076232") or ("20110286530") or ("20100039555") or ("20150172694") or ("6539120") or ("20070177813") or ("8135234") or ("7469007") or ("8774269") or ("20120014451") or ("7027507") or ("20100220939") or ("20070263719") or ("20080013625") or ("20080013627")).PN. or ((("20080008237") or ("6025880") or ("20080232464") or ("20080013626")							

		or ("20150172710") or ("9036714") or ("6862319") or ("20010028404") or ("20090161762") or ("20110090959") or ("20140092977") or ("20150016500") or ("6940911") or ("7860170") or ("8718139") or ("20030128766") or ("20030016755") or ("8189680") or ("8073059") or ("8155206") or ("20140161172") or ("7881387") or ("20060120454") or ("20070177812") or ("7447264") or ("20160295211") or ("20060133498") or ("8107571") or ("20150189276") or ("20160227227") or ("7817866") or ("8040952") or ("6983019") or ("20090168880") or ("20140133561") or ("8494294") or ("8374238") or ("20050243923") or ("20080063081") or ("20060083303") or ("20150245063") or ("20010036230") or ("20140133572") or ("20120063692") or ("7817865") or ("20140133578") or ("20140133577") or ("7865024") or ("7956930") or ("5253056") or ("8396124") or ("5270813") or ("20060222079") or ("6452971") or ("6154495") or ("8964842") or ("20020001348") or ("20030099293") or ("8687690") or ("20140003504") or ("8638849") or ("20050265457") or ("6603883") or ("20100142614") or ("20100220785") or ("6654421") or ("6115421") or ("20120092452") or ("6879724") or ("20150262324") or ("8982946") or ("8938000") or ("9094666") or ("9088783") or ("9088782") or ("20050084160") or ("20050084164") or ("20060204112") or ("20160295239") or ("20050084165") or ("20050084159") or ("20050089230") or ("20050084163") or ("5926573") or ("20150264377") or ("9088781") or ("7889937") or ("8948251") or ("20150262377") or ("8934536") or ("20110038418") or ("6975768") or ("8774542") or ("20130294522") or ("20080095450") or ("20100260268") or ("20070058725") or ("8532187") or ("20030053704") or ("8660192") or ("20130300923") or ("20020090135") or ("20010033619") or ("20030174771") or ("6173012") or ("6980667") or ("7711050") or ("20150326865") or ("20050084162") or ("20140241428") or ("20160286225") or ("8204113") or ("20100150231") or ("20160241850") or ("7146056") or ("20030038982") or ("20040101049") or ("8644381") or ("20030206659") or ("6567561") or ("20030086622") or ("8243803") or ("7359558") or ("5475435") or						

		("6343156") or ("8320469") or ("20020061184") or ("20040252901") or ("6754268") or ("5771357") or ("8300706")).PN. or (("20090323811") or ("8306126") or ("6353684") or ("20100290537") or ("9390512") or ("8073269") or ("20050063466") or ("7391811") or ("20150373372") or ("20150245075") or ("20050180505") or ("9412177") or ("8254465") or ("6339620") or ("20090010559") or ("8488671") or ("20040208481") or ("8023568") or ("20030067984") or ("20070280354") or ("7925108") or ("20060114993") or ("20120051439") or ("6088486") or ("8155210") or ("6546138") or ("6330364") or ("20120230441") or ("20150319453") or ("6130913") or ("20080152241") or ("6452973") or ("6307967") or ("20120069912") or ("6271774") or ("8279941") or ("8249169") or ("20120230440") or ("7903737") or ("20070086515") or ("20110142131") or ("20140348220") or ("20060133475") or ("20120063511") or ("8270493") or ("20080144714") or ("20080152013") or ("6393059") or ("8160155") or ("20120057638") or ("20080008241") or ("20080144720") or ("8320468") or ("8320462") or ("6292585") or ("20070121722") or ("6600785") or ("8811471") or ("5502493") or ("20060159176") or ("20130089135") or ("20130156101") or ("8155209") or ("5828788") or ("20120230439") or ("20060013297") or ("20150078433") or ("20120057639") or ("6330284") or ("8731065") or ("20120013717") or ("20140119671") or ("20060233248") or ("20020041632") or ("20150043633") or ("20070009024") or ("20010016010") or ("20030142872") or ("20120224635") or ("20090296808") or ("20140294070") or ("9197901") or ("8472731") or ("20070242747") or ("20090268816") or ("9350972") or ("20120236115") or ("6618443") or ("20120076200") or ("20090080534") or ("9288497") or ("6748018") or ("20070286502") or ("7853088") or ("20140104383") or ("6839386") or ("20090129470") or ("6587508") or ("20080240236") or ("9300983") or ("20130163660") or ("8155186") or ("20160255350") or ("20040131122") or ("20070140350") or ("8275036") or ("8036268") or ("20040008893") or ("7266148") or ("20140294095") or ("20030185456") or ("20140028797") or ("20140112389") or ("20120075436") or ("20120328019")				

		or ("20120320986") or ("20140098892") or ("9386317") or ("7508989") or ("6532309") or ("20150124864") or ("20130089154") or ("20150358617") or ("8451895") or ("6333949") or ("20140301479") or ("20100322311") or ("7742648") or ("20090245384") or ("20160073116")).PN. or (("20100195735") or ("20060165298") or ("20080317125") or ("20110064322") or ("20130114680") or ("20090103619") or ("8391364") or ("20060171463") or ("20110002382") or ("20070297507") or ("20150172715") or ("20160088299") or ("5883678") or ("20020126752") or ("6175592") or ("7558319") or ("6553072") or ("8422806") or ("6236760") or ("6898245") or ("20090190662") or ("20140092964") or ("20050157936") or ("20080089428") or ("6104434") or ("9185384") or ("20080130756") or ("20060013308") or ("20080123972") or ("20030021345") or ("7170932") or ("20050093869") or ("20080137731") or ("20020181579") or ("20080130740") or ("20080123737") or ("8165392") or ("6466624") or ("20110150084") or ("8139150") or ("20080123736") or ("20040008770") or ("20080137732") or ("8619854") or ("20120294368") or ("6621865") or ("20040091159") or ("20050196054") or ("20080232467") or ("6574274") or ("6549670") or ("6519288") or ("20080089404") or ("20120183065") or ("20160094846") or ("8155460") or ("20140177711") or ("6462783") or ("9106920") or ("20150103901") or ("20080095234") or ("8619852") or ("6950556") or ("20130028333") or ("9241172") or ("20160212373") or ("8300700") or ("20160212433") or ("20110063409") or ("5699117") or ("7116827") or ("7184600") or ("7003036") or ("7031532") or ("6934416") or ("6895052") or ("20100091840") or ("20100080291") or ("6987887") or ("8340177") or ("8780998") or ("9078005") or ("20140111614") or ("8457155") or ("20160163023") or ("8300694") or ("20070189392") or ("8306112") or ("20130287093") or ("20120189219") or ("6414991") or ("20020054638") or ("9438920") or ("20140023145") or ("20110274172") or ("20020181595") or ("6901109") or ("6961471") or ("20120069905") or ("8150182") or ("5343250") or ("20110280311") or ("8345992") or ("7864838") or ("20040228409") or ("20130089267")				

		or ("20050271140") or ("6477202") or ("20070223573") or ("20090268811") or ("20160080753") or ("20020094025") or ("20140098891") or ("7039112") or ("9167266") or ("20020114391") or ("7298911") or ("20150023407") or ("20150085938") or ("20020122486") or ("9369728") or ("20140185691") or ("20030103562") or ("20140085415") or ("20020118750") or ("20070121723") or ("20030133502") or ("20100046635") or ("8325797") or ("8929462")).PN. or (("20050031033") or ("20090202000") or ("20160142721") or ("8903196") or ("8805105") or ("20070229673") or ("6539056") or ("20120144143") or ("20150281736") or ("7075991") or ("20040017852") or ("20050207496") or ("8538181") or ("20150139336") or ("20130089155") or ("7366240") or ("20050238104") or ("20100215093") or ("20150172700") or ("20150172725") or ("20150172686") or ("20160198170") or ("20150172685") or ("20150172684") or ("8050328") or ("20050238105") or ("7558324") or ("6643328") or ("20120147964") or ("20070076802") or ("20150201178") or ("20040246373") or ("20160065976") or ("20150264404") or ("6240137") or ("7079580") or ("20050013373") or ("20150103899") or ("20060227868") or ("20040190614") or ("9462268") or ("20140003510") or ("20120275718") or ("7912340") or ("9445116") or ("7697607")).PN.				
S213	307	S212 and (first near2 (encod$4 or cod$4 or decod$4 or codec)) and (second near2 (encod$4 or cod$4 or decod$4 or codec)) and ((accumulation near2 buffer) or buffer)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2016/10/16 21:12
S214	304	S212 and (first near2 (encod$4 or cod$4 or decod$4 or codec)) and (second near2 (encod$4 or cod$4 or decod$4 or codec)) and ((accumulation near2 buffer) or buffer) and (resolution or size or quality)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2016/10/16 21:13
S215	27	S212 and (first near2 (encod$4 or cod$4 or decod$4 or codec)) and (second near2 (encod$4 or cod$4 or decod$4 or codec)) and ((accumulation near2 buffer) or buffer) and (resolution or size or quality) and multiplex$4 and (code near2 rate)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2016/10/16 21:15
S216	164	S212 and (first near2 (encod$4 or cod$4 or decod$4 or codec)) and (second near2 (encod$4 or cod$4 or decod$4 or codec)) and ((accumulation near2 buffer) or buffer) and (resolution or size or quality) and	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2016/10/16 21:22

		@ad<"20080530"					

10/17/2016 1:42:11 PM
C:\Users\afeliciano\Documents\EAST\Workspaces\case_14692138.wsp

PTO/SB/08a (01-10)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (**Not for submission under 37 CFR 1.99)**		
	Application Number	
	Filing Date	2015-04-21
	First Named Inventor	Satoru SAKAZUMI
	Art Unit	TBD
	Examiner Name	TBD
	Attorney Docket Number	31181UA

U.S.PATENTS						Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	6580754	B1	2003-06-17	WAN, et al.	
	2	7379496	B2	2008-05-27	HOLCOMB, et al.	
	3	6091855		2000-07-18	HOSAKA, et al.	
	4	7106914		2006-09-12	TIPPING, et al.	
	5	7428639	B2	2008-09-23	DEMOS	
If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.						Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS						Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20050195899	A1	2005-09-08	HAN	

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /AP/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	2015-04-21
	First Named Inventor	Satoru SAKAZUMI
	Art Unit	TBD
	Examiner Name	TBD
	Attorney Docket Number	31181UA

	2	20050128307	A1	2005-06-16	KOBAYASHI, et al.	
	3	20050105814	A1	2005-05-19	BRULS, et al.	
	4	20070091997	A1	2007-04-26	FOGG, et al.	
	5	20070103595	A1	2007-05-10	GONG, et al.	
	6	20070133680	A1	2007-06-14	KIMOTO	
	7	20070189385	A1	2007-08-16	PARK, et al.	
	8	20070247529	A1	2007-10-25	TOMA, et al.	
	9	20070160153	A1	2007-07-12	SULLIVAN	
	10	20090034941	A1	2009-02-05	KAGEYAMA, et al.	
	11	20070064795	A1	2007-03-22	CHO, et al.	

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

FOREIGN PATENT DOCUMENTS Remove

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /AP/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(**Not for submission under 37 CFR 1.99)**

Application Number	
Filing Date	2015-04-21
First Named Inventor	Satoru SAKAZUMI
Art Unit	TBD
Examiner Name	TBD
Attorney Docket Number	31181UA

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2]	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1	2007-316161	JP	A	2007-12-06		Machine Translation Attached	☒
	2	2008-042407	JP	A	2008-02-21	NIPPON HOSO KYOKAI		☒
	3	2008-053848	JP	A	2008-03-06	OKI ELECTRIC IND CO LTD		☒
	4	07-162870	JP	A	1995-06-23	AT&T CORP BELL COMMUN RES INC		☒
	5	2007-110348	JP	A	2007-04-26	NTT DOCOMO INC	English Abstract Attached	☒

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

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS Remove

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]
	1	Sung Cheol Park, et al., "Super-Resolution Image Reconstruction: A Technical Overview", Signal Processing Magazine, Vol. 20, Issue 3, IEE, pages 21-37, May 2003.	☐
	2	Office Action issued on May 21, 2013, in the counterpart Japanese Application No. 2009-123960, two (2) pages.	☐
	3	Office Action issued on September 28, 2012 in the counterpart Chinese Application, ten (10) pages.	☐

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

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /AP/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (**Not for submission under 37 CFR 1.99)**	Application Number	
	Filing Date	2015-04-21
	First Named Inventor	Satoru SAKAZUMI
	Art Unit	TBD
	Examiner Name	TBD
	Attorney Docket Number	31181UA

EXAMINER SIGNATURE			
Examiner Signature	/Ana Picon-Feliciano/	Date Considered	10/15/2016

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

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

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /AP/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (**Not for submission under 37 CFR 1.99)**	Application Number	
	Filing Date	2015-04-21
	First Named Inventor	Satoru SAKAZUMI
	Art Unit	TBD
	Examiner Name	TBD
	Attorney Docket Number	31181UA

CERTIFICATION STATEMENT

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

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

OR

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

☐ See attached certification statement.

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

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

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

Signature	/Jerald L. Meyer/	Date (YYYY-MM-DD)	2015-04-21
Name/Print	Jerald L. Meyer	Registration Number	41194

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

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /AP/

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	14692138	SAKAZUME, SATORU
	Examiner	Art Unit
	ANA PICON-FELICIANO	2482

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H04N	10/15/2016	AP

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H04N 19/33, 19/40, 19/436, 19/44, 19/50, 19/59, 19/61, 19/70, 19/80, 19/91	10/15/2016	AP

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
375	240.12,240.18,E7.243,E7.226	10/15/2016	AP

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
EAST search on inventor, assignee, classifications and keywords	10/15/2016	AP
EAST search on keywords	10/16/2016	AP

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	14692138	SAKAZUME, SATORU
	Examiner	Art Unit
	ANA PICON-FELICIANO	2482

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

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

CLAIM		DATE								
Final	Original	08/02/2016	10/17/2016							
	1	-	-							
	2	-	-							
	3	-	-							
	4	-	-							
	5	-	-							
	6	-	-							
	7	-	-							
	8	-	-							
	9	-	-							
	10	-	-							
	11	-	-							
	12	-	-							
	13	-	-							
	14	-	-							
	15	-	-							
	16	-	-							
	17	-	-							
	18	-	-							
	19	-	-							
	20	-	-							
	21	-	-							
	22	÷	✓							
	23	÷	✓							
	24	÷	N							
	25	÷	N							
	26	÷	✓							
	27	÷	N							
	28	÷	✓							
	29	÷	N							
	30	÷	✓							
	31	÷	✓							
	32	÷	✓							
	33	÷	✓							
	34	÷	✓							

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 4592

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE RULE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
14/692,138	04/21/2015	375	2482	31181UA

APPLICANTS
JVC KENWOOD CORPORATION, Yokohama-shi, JAPAN;

INVENTORS
Satoru SAKAZUME, Yokohama-shi, JAPAN;

**** CONTINUING DATA ***************************
This application is a DIV of 12/995,039 11/29/2010 PAT 9042448
which is a 371 of PCT/JP2009/059801 05/28/2009

**** FOREIGN APPLICATIONS ***************************
JAPAN P2008-142433 05/30/2008
JAPAN P2009-123960 05/22/2009

**** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ****
04/30/2015

Foreign Priority claimed ☑ Yes ☐ No 35 USC 119(a-d) conditions met ☑ Yes ☐ No Verified and Acknowledged /ANA J PICON-FELICIANO/ Examiner's Signature	☐ Met after Allowance Initials	STATE OR COUNTRY	SHEETS DRAWINGS	TOTAL CLAIMS	INDEPENDENT CLAIMS
		JAPAN	25	13	9

ADDRESS

NATH, GOLDBERG & MEYER
Joshua Goldberg
112 South West Street
Alexandria, VA 22314
UNITED STATES

TITLE

MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM

FILING FEE RECEIVED		
4660	FEES: Authority has been given in Paper No._____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No._____ for following:	☐ All Fees ☐ 1.16 Fees (Filing) ☐ 1.17 Fees (Processing Ext. of time) ☐ 1.18 Fees (Issue) ☐ Other _____ ☐ Credit

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of:

SAKAZUME

Conf. No.: 4592

Serial No. **14/692,138**

Art Unit: 2482

Filed: April 21, 2015

Examiner: PICON-FELICIANO

For: MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, AND MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM

RESPONSE TO RESTRICTION REQUIREMENT

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Commissioner:

This paper is prepared and filed in response to the outstanding Restriction Requirement bearing a mailing date of August 8, 2016 ("Office Action"). Applicants do not believe that any extension of time is necessary under 37 C.F.R. §1.136(a). Applicants believe that no fees are required at this time. However, if any fees are required for further extension of time, or any other additional fees are required, such fees are hereby authorized to be charged to Deposit Account No. 14-0112. In view of the following election and remarks, the Applicant respectfully requests the Examiner to conduct a first substantive examination of the application.

REMARKS

I. Elections/Restriction Summary

This Office Action alleges that this application contains claims directed to more than one species of the generic invention. These species are alleged to lack unity of invention because they are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. The species are as follows:

a. Species A: Figures 1 and 8;

b. Species B: Figures 7 and 9;

c. Species C: Figure 10;

d. Species D: Figure 13;

e. Species E: Figure 16;

f. Species F: Figure 17;

g. Species G: Figure 18;

h. Species H: Figure 19; and

i. Species I: Figure 22.

Applicant is required to elect a single species to which the claims shall be restricted if no generic claim is finally held to be allowable. The reply must also identify the claims readable on the elected species, including any claims subsequently added.

Upon the allowance of a generic claim, Applicant will be entitled to consideration of claims to additional species which are written in dependent form or otherwise require all the limitations of an allowed generic claim.

II. Applicant's Response - Election and Identification of Claims

Applicant hereby elects Species A: Figures 1 and 8, without traverse, and identifies claims 22, 23, 26, 28 and 30-34 as encompassing the elected species. Applicant submits that this election without traverse is not meant to concede any of the remarks made by the Examiner in the Office Action.

CONCLUSION

In light of the foregoing, Applicant respectfully requests that the Examiner conduct a first substantive examination of the application. In the event the Examiner finds any issues outstanding after considering this Response, the Examiner is invited to contact Applicants' undersigned representative at the number below. Prompt and favorable consideration of this Reply is respectfully requested.

Respectfully submitted,

/Jerald L. Meyer/

October 7, 2016

Jerald L. Meyer
Reg. No. 41,194
Customer No. 20529

NATH, GOLDBERG & MEYER
112 South West Street
Alexandria, VA 22314-2891
Tel: 703-548-6284
Fax: 703-683-8396

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	27152741
Application Number:	14692138
International Application Number:	
Confirmation Number:	4592
Title of Invention:	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM
First Named Inventor/Applicant Name:	Satoru SAKAZUME
Customer Number:	20529
Filer:	Stanley Protigal/Sara Sedeqie
Filer Authorized By:	Stanley Protigal
Attorney Docket Number:	31181UA
Receipt Date:	07-OCT-2016
Filing Date:	21-APR-2015
Time Stamp:	13:33:00
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Response to Election / Restriction Filed	31181UA_RRR.pdf	98368 62fe14e2b21d4730a76f52f844e5667fae110d98	no	3

Warnings:

Information:	
Total Files Size (in bytes):	98368

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

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

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

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

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
14/692,138	04/21/2015	Satoru SAKAZUME	31181UA	4592

20529 7590 08/08/2016

NATH, GOLDBERG & MEYER
Joshua Goldberg
112 South West Street
Alexandria, VA 22314

EXAMINER	
PICON-FELICIANO, ANA J	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2482	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
08/08/2016	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

USPTO@nathlaw.com

Office Action Summary	Application No. 14/692,138	Applicant(s) SAKAZUME, SATORU	
	Examiner ANA PICON-FELICIANO	Art Unit 2482	AIA (First Inventor to File) Status No

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

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 2 MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☒ Responsive to communication(s) filed on *April 21,2015 and May 11,2015*.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☐ This action is **FINAL**. 2b)☐ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5)☒ Claim(s) *22-34* is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6)☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7)☐ Claim(s) _____ is/are rejected.

8)☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9)☒ Claim(s) *22-34* are subject to restriction and/or election requirement.

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☐ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☐ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☐ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Election/Restrictions

REQUIREMENT FOR UNITY OF INVENTION

As provided in 37 CFR 1.475(a), a national stage application shall relate to one invention only or to a group of inventions so linked as to form a single general inventive concept ("requirement of unity of invention"). Where a group of inventions is claimed in a national stage application, the requirement of unity of invention shall be fulfilled only when there is a technical relationship among those inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features. The expression "special technical features" shall mean those technical features that define a contribution which each of the claimed inventions, considered as a whole, makes over the prior art.

The determination whether a group of inventions is so linked as to form a single general inventive concept shall be made without regard to whether the inventions are claimed in separate claims or as alternatives within a single claim. See 37 CFR 1.475(e).

1. This application contains claims directed to more than one species of the generic invention. These species are deemed to lack unity of invention because they are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1.

The species are as follows:

a. Species A: Figures 1 and 8

b. Species B: Figures 7 and 9

c. Species C: Figure 10

d. Species D: Figure 13

e. Species E: Figure 16

f. Species F: Figure 17

g. Species G: Figure 18

h. Species H: Figure 19

j. Species I: Figure 22

Applicant is required, in reply to this action, to elect a single species to which the claims shall be restricted if no generic claim is finally held to be allowable. The reply must also identify the claims readable on the elected species, including any claims subsequently added. An argument that a claim is allowable or that all claims are generic is considered non-responsive unless accompanied by an election.

Upon the allowance of a generic claim, applicant will be entitled to consideration of claims to additional species which are written in dependent form or otherwise require all the limitations of an allowed generic claim. ***Currently, no claims are generic*.**

2. The groups of inventions listed above do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons:

- Each species relate to an encoder and a respective decoder under class H04N 19/50.
- Species would require a different search among them.

Applicant is advised that the reply to this requirement to be complete must include (i) an election of a species or a grouping of patentably indistinct species to be examined even though the requirement may be traversed (37 CFR 1.143) **and (ii) identification of the claims encompassing the elected species** or grouping of patentably indistinct species, including any claims subsequently added. An argument that a claim is allowable or that all claims are generic is considered nonresponsive unless accompanied by an election.

The election may be made with or without traverse. To preserve a right to petition, the election must be made with traverse. If the reply does not distinctly and specifically point out supposed errors in the election of species requirement, the election shall be treated as an election without traverse. Traversal must be presented at the time of election in order to be considered timely. Failure to timely traverse the requirement will result in the loss of right to petition under 37 CFR 1.144. If claims are added after the election, applicant must indicate which of these claims are readable on the elected species or grouping of patentably indistinct species.

Should applicant traverse on the ground that the species, or groupings of patentably indistinct species from which election is required, are not patentably distinct, applicant should submit evidence or identify such evidence now of record showing the species to be obvious variants or clearly admit on the record that this is the case. In either instance, if the examiner finds one of the species unpatentable over the prior art, the evidence or admission may be used in a rejection under 35 U.S.C. 103 or pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) of the other species.

Upon the allowance of a generic claim, applicant will be entitled to consideration of claims to additional species which depend from or otherwise require all the limitations of an allowable generic claim as provided by 37 CFR 1.141.

Conclusion

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to ANA PICON-FELICIANO whose telephone number is (571)272-5252. The examiner can normally be reached on Monday-Friday 9am to 5pm.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Christopher Kelley can be reached on 571-272-7331. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

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

/ANA PICON-FELICIANO/
Examiner, Art Unit 2482

/CHRISTOPHER S KELLEY/
Supervisory Patent Examiner, Art Unit 2482

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	14692138	SAKAZUME, SATORU
	Examiner	Art Unit
	ANA PICON-FELICIANO	2482

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

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

CLAIM		DATE								
Final	Original	08/02/2016								
	1	-								
	2	-								
	3	-								
	4	-								
	5	-								
	6	-								
	7	-								
	8	-								
	9	-								
	10	-								
	11	-								
	12	-								
	13	-								
	14	-								
	15	-								
	16	-								
	17	-								
	18	-								
	19	-								
	20	-								
	21	-								
	22	÷								
	23	÷								
	24	÷								
	25	÷								
	26	÷								
	27	÷								
	28	÷								
	29	÷								
	30	÷								
	31	÷								
	32	÷								
	33	÷								
	34	÷								

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
14/692,138	04/21/2015	Satoru SAKAZUME	31181UA

CONFIRMATION NO. 4592

PUBLICATION NOTICE

20529
NATH, GOLDBERG & MEYER
Joshua Goldberg
112 South West Street
Alexandria, VA 22314

OC000000076852360

Title:MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM

Publication No.US-2015-0229942-A1
Publication Date:08/13/2015

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

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:	２００８年　５月３０日
出 願 番 号 Application Number:	特願２００８－１４２４３３
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	ＪＰ２００８－１４２４３３
出 願 人 Applicant(s):	日本ビクター株式会社

２０１５年　５月２０日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

伊藤 仁

【書類名】　特許願
【整理番号】　420000078
【提出日】　平成20年 5月30日
【あて先】　特許庁長官殿
【国際特許分類】　H04N　7/32
　　H04N　7/30
【発明者】
　【住所又は居所】　神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地　日本ビクター株式会社内
　【氏名】　坂爪　智
【特許出願人】
　【識別番号】　000004329
　【氏名又は名称】　日本ビクター株式会社
　【代表者】　佐藤　国彦
　【電話番号】　045-450-2423
【手数料の表示】
　【予納台帳番号】　003654
　【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

【書類名】特許請求の範囲
【請求項１】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成する第１解像度変換部と、
前記第１解像度変換部からの前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する第２符号化部と、
を有する動画像符号化装置。
【請求項２】
請求項１記載の動画像符号化装置において、
前記第２符号化部は、さらに、
前記第１符号化部からの前記復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する、動画像符号化装置。
【請求項３】
請求項１または請求項２記載の動画像符号化装置において、さらに、
前記第１符号化部から基準解像度の前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、
前記超解像拡大復号画像に対し第２の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像を生成する第２解像度変換部と、を有し、
前記第２符号化部は、さらに、
前記第２解像度変換部からの前記超解像拡大・変換復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する、動画像符号化装置。
【請求項４】
請求項１～請求項３の記載の動画像符号化装置において、
前記第１の超解像拡大部は、
超解像拡大処理を行う際の基準となる基準画像と、少なくとも１枚の観測画像とに基づいて、所望の高解像度の画素位置への位置合わせを行い、不等間隔にサンプリングされた不均一高解像度画像を生成する位置合わせ器と、
前記位置合わせ器にて生成された不均一高解像度画像に対し所定の不均一補間処理を行って、所望の高解像度を持つ補間画像を生成する補間器と、
前記補間器にて生成された前記補間画像を取得して、所定の復元処理を行い、所望の解像度を持つ推定画像を生成する推定画像生成器と、
前記位置合わせ器から前記不均一高解像度画像を取得するとともに、前記推定画像生成器から前記不均一推定画像を取得して、取得したそれぞれの画像を利用して、所定の判定方法に従って超解像拡大処理の繰り返しが必要か否かを判定し、その判定の結果、繰り返しが必要な場合は、前記補間器に対して処理を継続するための制御情報を供給する一方、繰り返しが必要ない場合には、前記推定画像生成器に対して超解像度拡大結果である高解像度の推定画像を出力するための制御情報を出力する繰り返し判定器と、
を有する動画像符号化装置。
【請求項５】
請求項１～請求項４のいずれか一の請求項に記載された動画像符号化装置において、
さらに、
前記第１符号化部からの前記第１符号化ビット列と、前記第２符号化部からの前記第２符号化ビット列と、前記第１符号化部における符号化および前記第２符号化部における符号化の際に使用した各種符号化パラメータ情報とを、所定の構文構造に基づいて多重化する多重化部、

を有する動画像符号化装置。
【請求項６】
請求項２～請求項５のいずれか一の請求項に記載された動画像符号化装置において、
さらに、
前記第１符号化部および前記第１超解像拡大部の前段に設けられ、基準解像度の前記動画像列を蓄積する第１蓄積バッファと、
前記第１符号化部と前記第２符号化部の間に設けられ、前記第１符号化部からの前記復号画像を蓄積する第２蓄積バッファと、
前記第１蓄積バッファと、前記第２蓄積バッファと、前記第１符号化部と、前記第２符号化部とにおける各バッファ蓄積量を検出し、各バッファ蓄積量を制御する蓄積制御部と、
前記蓄積制御部における前記各バッファ蓄積量に基づいて、前記第１符号化部と前記第２符号化部とにおける符号量制御を行う符号量制御部と、
を有する動画像符号化装置。
【請求項７】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、
前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、
前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像と、前記第３超解像拡大部からの前記解像度変換拡大復号画像とを参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、
を有する動画像符号化装置。
【請求項８】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、
前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第３解像度変換部からの前記解像度変換拡大復号画像を参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、
を有する動画像符号化装置。
【請求項９】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、
前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像を参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、
を有する動画像符号化装置。

【請求項１０】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成する第１解像度変換部と、
前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、
前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像に対し第２の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像を生成する第２解像度変換部と、
前記第１解像度変換部からの前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、前記第１符号化部からの前記復号画像と、前記第２解像度変換部からの基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像とを参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する第２符号化部と、
前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、
前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像と、前記第３解像度変換部からの前記解像度変換拡大復号画像をと参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、
を有する動画像符号化装置。
【請求項１１】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成するステップと、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成するステップと、
前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成するステップと、
前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成するステップと、
を有する動画像符号化方法。
【請求項１２】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成するステップと、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成するステップと、
前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成するステップと、
前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成するステップと、
をコンピュータに実行させる動画像符号化プログラム。

【書類名】明細書
【発明の名称】動画像符号化装置、動画像符号化方法、および動画像符号化プログラム
【技術分野】
【０００１】
本発明は、動画像列に対し超解像拡大処理等を行う動画像符号化装置、動画像符号化方法、および動画像符号化プログラムに関する。
【背景技術】
【０００２】
映像の空間解像度スケーラビリティを実現する従来技術として、例えば、ベースレイヤとエンハンスメントレイヤの２層の階層符号化装置において、エンハンスメントレイヤと同じ空間解像度の入力映像信号をベースレイヤの空間解像度に縮小（デシメーション）処理した後、ベースレイヤにて符号化し、そのベースレイヤ符号化の際のデコード信号を空間的に補間（インターポレーション）してエンハンスメントレイヤと同じ空間解像度にした信号とエンハンスメントレイヤと同じ空間解像度の入力映像信号との間で相関を利用した予測を行い、その予測誤差信号を符号化して、そこで得た符号化ビットストリームとベースレイヤ符号化で得られたビットストリームを多重化したものを復号装置へ伝送し、復号装置ではその多重化された符号化ビットストリームをその逆に復号するものがある（例えば、特許文献１参照。）。
【特許文献１】特開平７－１６２８７０号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
ところで、ISO/IEC SC29 WG11において規格標準化されているMPEG-1、-2、-4/AVC/SVCなどに代表される動画像符号化では、局部復号（ローカルデコード）によって得られる復号ピクチャを参照ピクチャとして利用して動き推定により動きベクトル情報を生成し、動き補償により生成された動きベクトル情報を利用して、符号化対象となっている対象ピクチャに最も近い画像品質を持つような予測ピクチャを生成し、その後、対象ピクチャと予測ピクチャとの残差情報を求め、この残差情報に対して所定の符号化処理を行って、時間方向の相関性の高さを利用して高い符号化効率を実現している。つまり、予測ピクチャの画像品質を向上させ、対象ピクチャとの相関を高めることで、更なる符号化効率の向上が期待できる。しかし、十分な符号量を割り当てることができないと、動きベクトル情報の精度が十分でなくなったり、局部復号結果である参照ピクチャの画像品質が十分得られなくなったりすることによって、予測ピクチャの画像品質が低下し、結果として符号化効率が低下する。
【０００４】
また、上述の特許文献１やMPEG-4 SVCなどに代表される動画像の階層符号化でも、現在符号化を行おうとしている階層よりも下の階層の参照ピクチャから予測ピクチャもしくは予測ブロックを生成し、現在の階層の対象ピクチャもしくは対象ブロックとの間で階層間予測を行うことにより、異なる空間解像度間の相関性の高さを利用して更なる符号化効率の向上を図っている。しかし、時間方向の相関性の高さを利用する場合と同様に、階層間の相関性の高さを利用する場合も、十分な符号量を割り当てることができないと、予測ピクチャもしくは予測ブロックの画像品質は低下し、結果として符号化効率が低下してしまうという課題が生じる。
【０００５】
また、符号化対象として入力した動画像に対して所定の解像度変換処理を行って、入力した動画像の持つ空間解像度(以後、基準解像度)よりも低い空間解像度（以後、低解像度）の動画像を生成し、少なくとも2階層の動画像に対して階層間の相関性の高さを利用して階層符号化を行っている。しかし、このような階層符号化では、仮に可逆の符号化処理を行った場合であっても、入力動画像の基準解像度によって、表現できる空間方向の空間周波数成分情報に帯域制限がかかるとともに、階層符号化を行う際に、階層符号化の局部

復号、もしくは階層符号化によって得られる符号化ビットストリームを復号して得られる復号画像が、入力動画像に対して、符号化条件の下で最も入力動画像の画像品質に近くなるように符号化処理を行うことから、階層間の相関性を利用して新たな空間周波数成分情報の推定が可能であっても、基準解像度で表現できる空間周波数成分情報より多くのの空間周波数成分情報を符号化し、伝送することができないという課題が生じる。

【０００６】

そこで、本発明は、入力動画像の解像度で表現される空間周波数成分情報より多くのの空間周波数成分情報を符号化し、伝送することができる動画像符号化装置、動画像符号化方法、および動画像符号化方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

前記課題を解決するため、本発明の動画像符号化装置は、例えば図９に示すように、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って前記基準解像度の第１符号化ビット列および基準解像度の復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成する第１解像度変換部と、前記第１解像度変換部からの前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する第２符号化部と、を有する。

ここで、例えば図７に示すように、前記第２符号化部は、さらに、前記第１符号化部からの前記復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する、ようにしても良い。

また、例えば図１および図８に示すように、さらに、前記第１符号化部から前記基準解像度の復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、前記超解像拡大復号画像に対し第２の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像を生成する第２解像度変換部と、を有し、前記第２符号化部は、さらに、前記第２解像度変換部からの前記超解像拡大・変換復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する、ようにしても良い。

また、例えば図４の（ａ）に示すように、前記第１の超解像拡大部は、超解像拡大処理を行う際の基準となる基準画像と、少なくとも１枚の観測画像とに基づいて、所望の高解像度の画素位置への位置合わせを行い、不等間隔にサンプリングされた不均一高解像度画像を生成する位置合わせ器と、前記位置合わせ器にて生成された不均一高解像度画像に対し所定の不均一補間処理を行って、所望の高解像度を持つ補間画像を生成する補間器と、前記補間器にて生成された前記補間画像を取得して、所定の復元処理を行い、所望の解像度を持つ推定画像を生成する推定画像生成器と、前記位置合わせ器から前記不均一高解像度画像を取得するとともに、前記推定画像生成器から前記不均一推定画像を取得して、取得したそれぞれの画像を利用して、所定の判定方法に従って超解像拡大処理の繰り返しが必要か否かを判定し、その判定の結果、繰り返しが必要な場合は、前記補間器に対して処理を継続するための制御情報を供給する一方、繰り返しが必要ない場合には、前記推定画像生成器に対して超解像拡大処理結果である高解像度の推定画像を出力するための制御情報を出力する繰り返し判定器と、を有するようにしても良い。

また、例えば図１等に示すように、さらに、前記第１符号化部からの前記第１符号化ビット列と、前記第２符号化部からの前記第２符号化ビット列と、前記第１符号化部における符号化および前記第２符号化部における符号化の際に使用した各種符号化パラメータ情報とを、所定の構文構造に基づいて多重化する多重化部、を有するようにしても良い。

また、例えば図１０に示すように、さらに、前記第１符号化部および前記第１超解像拡大部の前段に設けられ、基準解像度の前記動画像列を蓄積する第１蓄積バッファと、前記第１符号化部と前記第２符号化部の間に設けられ、前記第１符号化部からの前記復号画像を蓄積する第２蓄積バッファと、前記第１蓄積バッファと、前記第２蓄積バッファと、前

記第１符号化部と、前記第２符号化部とにおける各バッファ蓄積量を検出し、各バッファ蓄積量を制御する蓄積制御部と、前記蓄積制御部における前記各バッファ蓄積量に基づいて、前記第１符号化部と前記第２符号化部とにおける符号量制御を行う符号量制御部と、を有するようにしても良い。

また、本発明の動画像符号化装置は、例えば図１３に示すように、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像と、前記第３超解像拡大部からの前記解像度変換拡大復号画像とを参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、を有する。

また、本発明の動画像符号化装置は、例えば図１６に示すように、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第３解像度変換部からの前記解像度変換拡大復号画像を参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、を有する。

また、本発明の動画像符号化装置は、例えば図１７に示すように、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像を参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、を有する。

また、本発明の動画像符号化装置は、例えば図１９に示すように、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成する第１解像度変換部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像に対し第２の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像を生成する第２解像度変換部と、前記第１解像度変換部からの前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、前記第１符号化部からの前記復号画像と、前記第２解像度変換部からの基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像とを参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する第２符号化部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡

大復号画像と、前記第３解像度変換部からの前記解像度変換拡大復号画像とを参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、を有する。

また、本発明の動画像符号化方法は、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成するステップと、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成するステップと、前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成するステップと、前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成するステップと、を有する。

また、本発明の動画像符号化プログラムは、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成するステップと、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成するステップと、前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成するステップと、前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成するステップと、をコンピュータに実行させる。

【発明の効果】

【０００８】

本発明の動画像符号化装置、動画像符号化方法、および動画像符号化プログラムによれば、第１符号化部が基準解像度の入力動画像を符号化する一方、第１超解像拡大部が基準解像度の入力動画像に対し超解像拡大処理を行うことにより、入力動画像中に潜在的に含まれるが基準解像度では十分表現できていなかった空間方向および時間方向の周波数成分情報を含め、その後、第１解像度変換部によって所定の解像度変換処理等を行ってから第２符号化部にて符号化するようにしたので、第２符号化部では、基準解像度の入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行えるという効果を生じる。ここで、第２符号化部では、第１符号化部での復号信号やその復号信号を第２超解像拡大処理および第２解像度変換処理等の加工をした信号を参照信号として利用して符号化することもできる。

【０００９】

また、本発明の動画像符号化装置、動画像符号化方法、および動画像符号化プログラムによれば、第１符号化部が基準解像度の入力動画像を符号化する一方、第１超解像拡大部が基準解像度の入力動画像に対し超解像拡大処理を行うことにより、入力動画像中に潜在的に含まれるが基準解像度では十分表現できていなかった空間方向および時間方向の周波数成分情報を含め、その後その信号を第３符号化部にて符号化するようにしたので、第３符号化部では、基準解像度の入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行えるという効果を生じる。ここで、第３符号化部では、第１符号化部での復号信号を第２超解像拡大処理や第３解像度変換処理等の加工をして第１超解像拡大信号と同じ解像度に高解像度化した信号を参照信号として符号化することもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１０】

実施の形態１．

【００１１】

図１は、本発明の実施の形態１の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【００１２】

図１において、実施の形態１の動画像符号化装置は、第１蓄積バッファ１０１、第１符号化部１０２、第１超解像拡大部１０３、第１解像度変換部１０４、第２超解像拡大部１０５、第２解像度変換部１０６、第２符号化部１０７、多重化部１０９を有している。

【００１３】

第１蓄積バッファ１０１は、入力として入力する動画像に対し、後述される所定の超解

像前符号化および第１超解像拡大処理を行う際に必要となる、少なくとも２枚の画像を蓄積し、第１符号化部１０２、第１超解像拡大部１０３等に対し、それぞれにおいて必要とされる画像を供給する機能を有する。

【００１４】

第１符号化部１０２は、第１蓄積バッファ１０１から、所定の符号化処理に必要な、基準解像度をもつ画像を取得して、取得した基準解像度をもつ画像に対して所定の符号化処理（以後、超解像前符号化処理と呼ぶ）を行い、第１符号化ビット列を生成し、生成した第１符号化ビット列を多重化部１０９に供給する機能を有する。また、第１符号化部１０２は、所定の復号処理を行い、復号画像を、第２超解像拡大部１０５および第２符号化部１０７に供給する機能を有する。また、第１符号化部１０２は、復号画像を一時的に格納するための機能を有することが望ましい。ここで、所定の復号処理は、生成した第１符号化ビット列に対して復号処理を行って復号画像を生成するように構成しても良い。また、所定の符号化処理に含まれる局部復号処理によって局部復号結果から復号画像を生成するように構成しても良い。

【００１５】

第１超解像拡大部１０３は、第１蓄積バッファ１０１から、所定の超解像拡大処理に必要となる、少なくとも２枚の基準解像度をもつ画像を取得して、取得した基準解像度をもつ画像に対し、所定の超解像拡大処理を行い、基準解像度よりも高い解像度をもつ、超解像拡大画像を生成し、生成した超解像拡大画像を第１解像度変換部１０４に供給する機能を有する。ここで、所定の超解像拡大処理を行う際の拡大率は、所定の拡大率情報として設定されるか、外部のユーザ等から設定される拡大率情報を取得する機能を有し、取得した拡大率情報に基づいて拡大率が特定されて所定の超解像拡大処理を行うように構成しても良い。更に、所定の拡大率情報は、図示しない所定のエントロピー符号化処理を行って拡大率情報ビット列を生成し、多重化部１０９に供給して、復号装置側に伝送するように構成すると更に良い。この点は、第２超解像拡大部１０５も同様である。なお、第１超解像拡大部１０３および第２超解像拡大部１０５の詳細構成例および動作例は、図４において後述する。

【００１６】

第１解像度変換部１０４は、第１超解像拡大部１０３から超解像拡大画像を取得して、取得した超解像拡大画像に対して所定の解像度変換処理を行い、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像から、例えば、基準解像度等をもつ超解像画像（超解像拡大・変換画像）を生成し、第２符号化部１０７に供給する機能を有する。

【００１７】

第２超解像拡大部１０５は、第１符号化部１０２から、所定の超解像拡大処理に必要となる、少なくとも２枚の基準解像度をもつ復号画像を取得して、取得した基準解像度の復号画像に対し、所定の超解像拡大処理を行い、基準解像度よりも高い解像度をもつ、超解像拡大復号画像を生成し、生成した超解像拡大復号画像を第２解像度変換部１０６に供給する機能を有する。ここで、第１超解像拡大部１０３と同様に、所定の超解像拡大処理を行う際の拡大率は、所定の拡大率情報として設定されるか、外部のユーザ等から設定される拡大率情報を取得する機能を有し、取得した拡大率情報に基づいて拡大率が特定されて所定の超解像拡大処理を行うようにしても良い。なお、第２超解像拡大部１０５における拡大後の解像度は、第１超解像拡大部１０３における拡大後の解像度と同じでも、異なっていてもどちらでも良い。

【００１８】

第２解像度変換部１０６は、第２超解像拡大部１０５から超解像拡大復号画像を取得して、取得した超解像拡大復号画像に対して所定の解像度変換処理を行って、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像から、例えば、基準解像度をもつ超解像復号画像（超解像拡大・変換復号画像）を生成し、第２符号化部１０７に供給する機能を有する。ここで、所定の解像度変換処理を行う際の解像度変換率は、所定の解像度変換率情報として設定されるか、外部のユーザ等から設定される解像度変換率情報を取得する機能を有

し、取得した解像度変換率情報に基づいて解像度変換率が特定されて所定の解像度変換処理を行うように構成しても良い。ここで、解像度変換率情報は、図示しない所定のエントロピー符号化処理を行って解像度変換率情報ビット列を生成し、多重化部１０９に供給するように構成すると更に良い構成となる。

【００１９】

第２符号化部１０７は、第１解像度変換部１０４から基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を符号化対象ピクチャとし、第１符号化部１０２から前記復号画像を第１参照ピクチャとし、第２解像度変換部１０６から基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を第２参照ピクチャとして、所定の予測処理および第２の符号化処理を行って、第２符号化ビット列を生成し、生成した第２符号化ビット列を多重化部１０９に供給する機能を有する。

【００２０】

ここで、第２符号化部１０７における所定の予測処理を行う際に利用する参照ピクチャは、復号画像から得られる第１参照ピクチャと、超解像拡大・変換復号画像から得られる第２参照ピクチャとのどちらか一方を利用して予測ピクチャを生成し、対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成するような構成としても良い。

【００２１】

また、第１参照ピクチャ、および第２参照ピクチャのどちらも利用せず、対象ピクチャを残差情報として生成するような構成を含めても良い。

【００２２】

更に、第２符号化部１０７は、各ピクチャ、もしくは所定のピクチャ数ごとに参照ピクチャの選択を制御するために、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用したかを特定するための参照ピクチャ選択情報を生成し、図示しない所定のエントロピー符号化部によってエントロピー符号化処理を行って参照ピクチャ選択情報の符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給するようにしても良い。なお、後述するように、参照ピクチャ情報の符号化ビット列は、多重化ビット列３００の符号化パラメータ情報ビット列３１０として多重化される。また、対象ピクチャをそれぞれ所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャも同様に所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、対応する領域ごとに第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用するかを特定しながら予測ピクチャを生成し、対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成するようにしても良い。ここで、所定の大きさをもつ領域ごとに、どの参照ピクチャを利用したかを特定するための情報を参照ピクチャ選択情報とし、図示しない所定のエントロピー符号化部によってエントロピー符号化処理を行い、生成された参照ピクチャ選択情報の符号化ビット列を多重化部１０９に供給するようにしても良い。ここで、所定の大きさをもつ領域の形状は、所定の矩形領域、または所定の領域分割によって得られる任意形状領域であることが望ましい。

【００２３】

また、第２符号化部１０７は、符号化対象ピクチャから第１参照ピクチャを減算して得られる残差情報を第１の残差情報として所定の第２の符号化処理を行って第１の第２符号化ビット列を生成するとともに、符号化対象ピクチャから第２参照ピクチャを減算して得られる残差情報を第２の残差情報として所定の第２の符号化処理を行って第２の第２符号化ビット列を生成し、更に、第１参照ピクチャ、および第２参照ピクチャのどちらも利用せず、対象ピクチャのみから残差情報を生成し、第３の残差情報として所定の第２の符号化処理を行って第３の第２符号化ビット列を生成し、生成した第１から第３の第２符号化ビット列を多重化部１０９に供給する機能を有するようにしても良い。

【００２４】

また、第２符号化部１０７は、例えば、MPEG-4 SVCにおけるCGS(Coarse Grain Scalability)レイヤの符号化を実行し、第１符号化部１０２の基準解像度の動画像列の空間解像度との間の空間解像度が同一である場合には、MPEGおよびITU-Tとの共同グループであるJVT(Joint Video Team)におけるAVCリライティングにて示される、SVCからAVCに容易に変

換できるようにするための抑制条件を満たすような所定の構文構造に基づいて第２符号化を行って第２符号化ビット列を生成するようにしても良い。このようにすれば、第２符号化部１０７にて生成される第２符号化ビット列は、階層符号化であるSVCの符号化形式から単層の符号化であるAVCの符号化形式に、完全な復号と符号化を行うような再符号化を行うことなく変換することができる符号化ビット列を生成することができる。

【００２５】

多重化部１０９は、第１符号化部１０２から第１符号化ビット列を取得すると共に、第２符号化部１０７から第２符号化ビット列を取得して、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に利用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、さらには上述の参照ピクチャ選択情報等の各種符号化パラメータや符号化モードと、これらを特定するための識別情報を挿入しながら、第１符号化ビット列と、第２符号化ビット列との多重化処理を行い、後述する図３に示すような多重化ビット列を生成する機能を有する。

【００２６】

以上のような構成を本実施の形態として少なくとも有し、入力される動画像に対して所定の超解像拡大処理および所定の解像度変換処理で生成される基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を利用する構成にすることで、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行うことができる。ここで、第１超解像拡大部１０３、第２超解像拡大部１０５が利用する拡大率は、必ずしも同じ拡大率である必要はない。同様に、第１解像度変換部１０４、第２解像度変換部１０６で利用する解像度変換率は、必ずしも同じ解像度変換率である必要はない。ただし、図１においては、第１解像度変換部１０４および第２解像度変換部１０６による解像度変換処理後の空間解像度は、基準解像度となるような解像度変換率であるものとする。

【００２７】

次に、図１に示す実施の形態１の動画像符号化装置の動作を、図２のフローチャートを参照しながら説明する。

【００２８】

まず、入力される動画像を、第１超解像拡大部１０３における第１超解像拡大処理で必要とされるピクチャ数の画像を、第１蓄積バッファ１０１に格納する（ステップＳ２０１）。

【００２９】

第１超解像拡大部１０３は、所定の超解像拡大処理を行う際に必要となる少なくとも２枚の画像を、第１蓄積バッファ１０１から取得し、所定の第１超解像拡大処理を行う（ステップＳ２０２）。これにより、入力される動画像がもつ空間解像度である基準解像度よりも高い解像度をもつ、超解像拡大画像を生成し、第１解像度変換部１０４に供給する。なお、第１超解像拡大部１０３の具体的構成および超解像処理の内容については後述する。

【００３０】

その後、第１解像度変換部１０４は、第１超解像拡大部１０３から超解像拡大画像を取得し、所定の解像度変換処理を行う（ステップＳ２０３）。これにより、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を生成し、第２符号化部１０７に生成した基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を供給する。

【００３１】

その後、第２符号化部１０７は、第１解像度変換部１０４から基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（ステップＳ２０４）。

【００３２】

その一方、第１符号化部１０２は、第１蓄積バッファ１０１から所定の超解像前符号化処理を行う際に必要となる基準解像度の動画像列を取得し、基準解像度の符号化、復号処理を行う（ステップＳ２０５）。これにより、符号化処理結果である基準解像度の第１符号化ビット列と、復号結果である基準解像度の復号画像を生成する。その後、第１符号化

部１０２は、生成した第１符号化ビット列を多重化部１０９に供給し、生成した基準解像度の復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２符号化部１０７に供給する。

【００３３】

その後、第２符号化部１０７は、第１符号化部１０２から前記復号画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（ステップＳ２０６）。

【００３４】

その後、第２超解像拡大部１０５は、第１超解像拡大部１０３と同様に、第１符号化部１０２から前記復号画像を取得し、所定の超解像拡大処理を行う（ステップＳ２０７）。これにより、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成し、第２解像度変換部１０６に供給する。

【００３５】

その後、第２解像度変換部１０６は、第２超解像拡大部１０５から超解像拡大復号画像を取得し、所定の解像度変換処理を行う（ステップＳ２０８）。これにより、基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を生成し、第２符号化部１０７に供給する。

【００３６】

その後、第２符号化部１０７は、第２解像度変換部１０６から基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（ステップＳ２０９）。

【００３７】

なお、ステップ２０２～２０４の処理と、ステップ２０５～２０９の処理とは、並列に実行しても良いし、どちらか一方を先に実行しても良い。

【００３８】

ステップ２０２～２０９の処理が完了すると、第２符号化部１０７は、入力画像を第１超解像拡大部１０３および第１解像度変換部１０４にて第１の超解像拡大および解像度変換した入力画像の超解像拡大・変換信号を符号化対象ピクチャとし、入力画像を第１符号化部１０２にてそのまま符号化および復号した復号画像を第１参照ピクチャとし、その復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２解像度変換部１０６にて第２超解像拡大および解像度変換した復号画像の超解像拡大・変換復号信号を第２参照ピクチャとして、所定の第２の予測処理を行う（ステップＳ２１０）。これにより、第２符号化部１０７は、基準解像度の残差情報を生成する。その後、生成した残差情報に対して所定の第２の符号化である第２の符号化処理を行う（ステップＳ２１１）。これにより、第２符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給する。

【００３９】

その後、多重化部１０９は、第１符号化部１０２から第１符号化ビット列、第２符号化部１０７から第２符号化ビット列を取得する。所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、第１符号化ビット列、第２符号化ビット列の多重化処理を行い（ステップＳ２１２）、多重化ビット列を生成する。以上のようなステップを経ることで、本実施の形態の一連の動作が完了する。

【００４０】

このようなステップを実行することで、本発明の動画像符号化装置を動作させることにより、所望の符号化ビット列を生成することができる。

【００４１】

図３は、多重化部１０９が出力する多重化ビット列３００の一例を示している。

【００４２】

図３に示す多重化ビット列３００では、少なくとも符号化パラメータ情報ビット列３１０、第１符号化部１０２からの第１符号化ビット列３２０、第２符号化部１０７からの第２符号化ビット列３３０を多重化している。

【００４３】

ここで、符号化パラメータ情報ビット列３１０には、第１符号化部１０２や第２符号化部１０７がそれぞれの符号化の際に使用した動きベクトル情報や、量子化パラメータ情報、符号化モード、上述の参照ピクチャ選択情報等の各種符号化パラメータが格納されている共に、この多重化ビット列３００に第１符号化ビット列３２０と、第２符号化ビット列３３０とが多重化されていることを示す識別情報ビット列３１１とが挿入されている。

【００４４】

なお、本実施の形態の動作を複数の並列処理によって説明したが、この並列処理部分を連続的に処理するように、本実施の形態の構成を動作させても勿論よい。

【００４５】

このように、第１超解像拡大部１０３および第２超解像拡大部１０５を有すると共に、第１解像度変換部１０４および第２解像度変換部１０６を有するので、第１の解像度変換処理により、入力画像と同じ基準解像度であるが、第１超解像拡大処理によって空間方向および時間方向の周波数成分情報が拡大された超解像拡大画像に対して、所望の周波数成分まで周波数帯域を制限することによって基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を生成することができる。

【００４６】

そして、このように生成された基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号は、入力動画像がもつ周波数成分情報の情報量よりも多くの情報量をもつように生成された超解像拡大画像から、基準解像度の空間周波数で表現できる最大の周波数帯域までの周波数成分情報を、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号に含めることができるため、このように入力動画像が持つ周波数成分情報の情報量を拡張した上で動画像符号化処理を行い、基準解像度の第１符号化ビット列および基準解像度の第２符号化ビット列を生成することで、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行うことができる。

【００４７】

また、入力された基準解像度の動画像に対して所定の符号化および復号処理によって基準解像度の復号画像を生成することができる。この基準解像度の復号画像に対して、所定の第２超解像拡大処理によって空間方向および時間方向の周波数成分情報が拡大された、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成し、この生成した超解像拡大復号画像に対して所定の第２の解像度変換処理によって基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を生成することができる。そして、この生成した基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を基準解像度の参照ピクチャとし、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号との間で所定の予測処理を行った後に、所定の第２の符号化処理を行って、第２符号化ビット列を生成することができる。このように、基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を参照ピクチャとして利用し、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号との間で、同一解像度間における空間解像度の相関性を利用した階層符号化を行って、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行うことができる。

【００４８】

また、第２符号化部１０７は、予測ピクチャを生成する際に、入力画像を第１符号化部１０２にてそのまま符号化および復号した復号画像を第１参照ピクチャとする一方、その復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２解像度変換部１０６にて第２超解像拡大および解像度変換した復号画像の超解像拡大・変換復号信号を第２参照ピクチャとし、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャとのどちらか一方を利用して符号化処理を行って、要求に応じて、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号と復号画像との間における空間解像度の相関性を利用した場合と、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号と超解像拡大・変換復号信号との間における空間解像度の相関性を利用した場合の階層符号化を行うことができ、異なる多重化ビット列を生成し、復号側へ供給、蓄積、または伝送することができる。

【００４９】

また、予測ピクチャを生成する際に、各ピクチャ、もしくは所定のピクチャ数ごとに参照ピクチャの選択を制御することで、復号画像の画像品質に応じて適応的に予測ピクチャを生成することが可能となり、結果として符号化効率を向上させることが可能となる。

【００５０】

更に、第１および第２参照ピクチャのどちらを利用したかを特定するための参照ピクチャ選択情報を生成し、多重化部１０９に供給して、多重化ビット列３００に多重化するように構成することで、符号化時に利用した参照ピクチャを容易に特定することができる。

【００５１】

また、符号化対象ピクチャをそれぞれ所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャも同様に所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、対応する領域ごとに第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用するかを特定しながら予測ピクチャを生成すれば、復号画像の画像品質に応じてより適応的に予測ピクチャを生成することが可能となり、結果として符号化効率を向上させることが可能となる。

【００５２】

また、入力された基準解像度の動画像に対して、所定の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列を生成することができるとともに、第２の符号化処理を行って第２符号化ビット列を生成し、これらの符号化ビット列を、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化モード情報等の符号化パラメータ情報を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、所定の多重化処理を行うことにより多重化ビット列を生成することができる。このような多重化ビット列を生成することにより、本来入力動画像に対する符号化結果と、超解像拡大処理および解像度変換処理によって得られた超解像画像によって拡大された周波数成分情報との予測誤差に対する符号化結果とを単一の符号化ビット列とし、図示されない外部の蓄積装置に伝送した後に所定の記録媒体に記録したり、図示されない外部の通信装置によってネットワーク配信したりすることにより、本実施の形態の動画像符号化装置によって大量の情報量をもつ動画像を効率よく符号化し、蓄積、および伝送することを可能にする。

【００５３】

また、第１の符号化部１０２からの第１符号化ビット列と、第２符号化部１０７からの第２符号化ビット列とを取得し、符号化モード情報に応じて所定の多重化処理を行って多重化ビット列を生成することで、多様な符号化ビット列を生成できるとともに、復号側で選択的な復号を可能にする。

【００５４】

次に、本発明および本実施の形態で用いられる所定の超解像拡大処理について説明する。

【００５５】

一般に、超解像拡大処理による画像の高解像度化は、単に位置ずれがある等といった、比較的画像間の相関が高い複数の低解像度画像から１枚の高解像度画像を推定することによって行われるものであり、近年数多くの研究で報告されている。例えば、「Sung C.P.、Min K.P.共著、Super-Resolution Image Reconstruction: A Technical Overview, IEEE SignalProc. Magazine, 第26巻, 第3号, p.21-36, 2003年」などがある。

【００５６】

また、「B.C.Tom, A.K.Katsaggelos共著、Reconstruction of a high-resolution image by simultaneous registration, restoration, and interpolation of low-resolution images, Proc. IEEE Int. Conf. Image Processing, 第２巻、p.539-542, 1995年」に開示されているＭＬ（Maximum-likelihood）法というものが提案されている。このＭＬ法では、高解像度画像から推定された低解像度画像の画素値と実際に観測された画素値の二乗誤差を評価関数とし、評価関数を最小化するような高解像度画像を推定画像としている。この方法は、最尤推定の原理に基づいて超解像処理を行う方法である。

【００５７】
また、「R.R.Schulz, R.L.Stevenson共著、Extraction of high-resolution frames from video sequences, IEEE Trans. Image Processing, 第５巻, p.996-1011, 1996年」に開示されているＭＡＰ（Maximum A Posterior）法というものが提案されている。ＭＡＰ法では、二乗誤差に高解像度画像の確率情報を付加した評価関数を最小化するような高解像度画像の推定を行う。この方法は、高解像度画像に対する何らかの先見情報を利用して、事後確率を最大化する最適化課題として高解像度画像の推定を行う超解像処理方法である。
【００５８】
更に、「H.Stark, P.Oskoui共著、High resolution image recovery from image-plane arrays, using convex projections, J.Opt. Soc. Am. A, 第６巻, p.1715-1726, 1989年」に開示されているＰＯＣＳ（Projection Onto Convex Sets）法というものが提案されている。このＰＯＣＳ法では、高解像度画像と低解像度画像の画素値に関して連立方程式を作成し、その方程式を逐次的に解くことにより、高解像度画像を得る超解像処理方法である。
【００５９】
本実施の形態における所定の超解像拡大処理は、例えば、上述のような超解像処理を適用したものである。
【００６０】
以下、図４、および図５を参照して、本発明および本実施の形態で用いる超解像拡大処理の基本構成例を説明する。
【００６１】
図４の（ａ）は、本発明の実施の形態１における第１超解像拡大部１０３の詳細構成を示すブロック図、図４の（ｂ）は、超解像処理を示す概念図、図５は、超解像処理の動作例を示すフローチャートである。
【００６２】
図４の（ａ）において、本実施の形態１の第１超解像拡大部１０３は、位置合わせ器１０３１、補間器１０３２、推定画像生成器１０３３、繰り返し判定器１０３４を有している。なお、第２超解像拡大部１０５も同様の構成を有している。
【００６３】
位置合わせ器１０３１は、図４（ｂ）（I）に示すような、超解像拡大処理を行う際の基準となる基準画像と、少なくとも１枚の観測画像を取得する。ここでは、図４（ｂ）（I）に示すような基準画像と、観測画像１と、観測画像２とを取得するものとする。位置合わせ器１０３１は、図４（ｂ）（II）に示すように、取得した基準画像と観測画像１，２の解像度よりも高解像度の画素位置への位置合わせを行い、不等間隔にサンプリングされた不均一高解像度画像を生成する機能を有する。また、生成した不均一高解像度画像を補間器１０３２、繰り返し判定器１０３４に供給する機能を有する。ここで、生成される不均一高解像度画像は、例えば図４（ｂ）（II）で示すように、基準画像の各画素を基準として観測画像の位置合わせを行い、基準画像との間の相関が最も高くなる位置に配置するようにすることが望ましい。また、位置合わせで適用される解像度は、超解像拡大処理後に得られる解像度よりも高い解像度で位置合わせを行うようにすることが望ましい。なお、図４（ｃ）については、図６（ｃ）と対比して後述する。
【００６４】
補間器１０３２は、位置合わせ器１０３１にて生成された不均一高解像度画像を取得して、また、取得した不均一高解像度画像から所定の不均一補間処理を行って、所望の高解像度を持つ補間画像を生成し、推定画像生成器１０３３に供給する機能を有する。また、補間器１０３２は、繰り返し判定器１０３４から処理を継続するための制御情報を取得する。ここで、処理を継続するための制御情報には、推定画像生成器１０３３によって生成された不均一推定画像が含まれると良い。また、補間器１０３２は、制御情報に応じて繰り返し処理を行う場合には、所定の更新方法に従って不均一推定画像を利用し、位置合わ

せ器１０３１から取得した不均一高解像度画像を更新するとともに、それぞれの補間画素を修正しても良い。

【００６５】

推定画像生成器１０３３は、補間器１０３２にて生成された補間画像を取得し、所定のカメラモデルから得られる点広がり関数（ＰＳＦ関数）を考慮して所定の復元処理を行い、必要であれば所定のノイズ除去処理を行って、図４（ｂ）（III）で示すような所望の解像度を持つ推定画像を生成する機能を有する。また、推定画像に対してリサンプル処理を行って、不均一高解像度画像の各画素に対応する、不均一推定画像を生成し、繰り返し判定器１０３４に供給する機能を有する。また、繰り返し判定器１０３４から制御情報を取得するとともに、制御情報に応じて、生成した所望の解像度を持つ推定画像を高解像度画像として外部に対して出力する機能を有する。

【００６６】

繰り返し判定器１０３４は、位置合わせ器１０３１から不均一高解像度画像を取得するとともに、推定画像生成器１０３３から不均一推定画像を取得して、取得したそれぞれの画像を利用して、所定の判定方法に従って超解像拡大処理の繰り返しが必要か否かを判定し、その判定の結果、繰り返しが必要な場合は、補間器１０３２に対して処理を継続するための制御情報を供給する一方、繰り返しが必要ない場合には、推定画像生成器１０３３に対して超解像拡大処理結果である高解像度の推定画像を出力するための制御情報を供給する機能を有する。

【００６７】

ここで、更に高速な超解像拡大処理を行う必要がある場合には、例えば、特許第３８３７５７５号で開示されているような、超解像処理の高速化方法を、本発明の画像処理装置に適用するようにすると、更に良い構成を実現することができる。

【００６８】

次に、図４の（ａ）に示す超解像拡大部１０３の動作を、図５のフローチャートを参照しながら説明する。

【００６９】

まず、位置合わせ器１０３１は、超解像拡大処理を行う際の基準となる基準画像と、少なくとも１枚の観測画像とを取得する（Ｓ５００）。その後、所望の解像度よりも高い解像度によって、取得したそれぞれの画像の位置合わせを行う（Ｓ５１０）。その際、基準画像の各画素を対応する位置に配置した後、この基準画像との相関が最も高くなるように観測画像の各画素を配置することで、不等間隔にサンプリングされた不均一高解像度画像を生成する。

【００７０】

その後、補間器１０３２は、生成された不均一高解像度画像を取得し、所定の不均一補間処理を行って画素の補間を行う（Ｓ５２０）。これにより、所望の高解像度を持つ補間画像を生成する。

【００７１】

次に、推定画像生成器１０３３は、補間画像を取得し、所定の復元処理を行い、必要であれば所定のノイズ除去処理を行って、所望の解像度を持つ推定画像を生成する（Ｓ５３０）。また、推定画像に対してリサンプル処理を行って、不均一解像度画像の各画素に対応する、不均一推定画像を生成する。

【００７２】

次に、繰り返し判定器１０３４は、位置合わせ器１０３１から不均一解像度画像を取得するとともに、推定画像生成器１０３３から不均一推定画像を取得する。取得したそれぞれの画像を利用して、所定の判定方法に従って超解像拡大処理の繰り返しが必要か否かを判定する（Ｓ５４０）。

【００７３】

超解像拡大処理の繰り返しが必要であると判定された場合（Ｓ５４０　ＹＥＳ）は、補間器１０３２に対して処理を継続するための制御情報を供給する。また、超解像拡大処理

の繰り返しが必要でないと判定された場合（Ｓ５４０　ＮＯ）は、推定画像生成器１０３３に対して超解像拡大処理結果である高解像度の推定画像を出力するための制御情報を供給し、推定画像生成器１０３３は制御情報に応じて、生成した所望の解像度を持つ推定画像を、超解像拡大処理によって得られた高解像度画像として出力する（Ｓ５５０）。これにより、本実施の形態１の超解像拡大処理が完了する。

【００７４】

次に、第１解像度変換部１０４および第２解像度変換部１０６における所定の解像度変換処理の一例について説明する。

【００７５】

図６（ａ）は、第１解像度変換部１０４の構成例を示すブロック図である。

【００７６】

図６（ａ）において、第１解像度変換部１０４は、画素挿入器１０４１、フィルタリング処理器１０４２、画素間引き器１０４３を有する。なお、第２解像度変換部１０６や後述する他の実施の形態の第３解像度変換部１１０も同様に構成されている。

【００７７】

画素挿入器１０４１は、入力された画像の解像度を拡大し、扱うことができる空間周波数帯域を拡張するために、画素間に新たな画素を挿入することで入力画像のアップサンプル画像を生成し、フィルタリング処理器１０４２に供給する。

【００７８】

フィルタリング処理器１０４２は、画素挿入器１０４１からアップサンプル画像を取得し、所定のローパスフィルタを利用してフィルタリング処理を行うことにより帯域制限画像を生成し、画素間引き器１０４３に供給する。ここで、所定のローパスフィルタを利用したフィルタリング処理は、解像度変換部が最終的に出力する画像の空間解像度が表現できる空間周波数帯域の範囲内に、帯域制限および補間ができるローパスフィルタを用いて、アップサンプル画像に対するフィルタリング処理を行えばよく、利用するフィルタは、例えば、sinc関数やLanczos関数に基づいたフィルタ、周波数応答が全帯域にわたって平坦かつ急峻な遮断周波数特性を持つように設計されたFIRおよびIIRフィルタを用いると良い。また、Nearest-neighbor法、Bilinear法、Bicubic法、Spline法、などに基づいたフィルタを用いて処理を軽減させても構わない。

【００７９】

画素間引き器１０４３は、フィルタリング処理器１０４２から帯域制限画像を取得し、解像度変換部が最終的に出力する画像の解像度に合わせるために、所定の画素間引き処理を行い、出力画像を生成する。

【００８０】

図６（ｂ）は、第１解像度変換部１０４のような解像度変換部の解像度変換によって画像の拡大処理を行った後に、縮小処理を行った場合に、画像内の信号成分がどのように変化するかを示した概念図である。

【００８１】

図６（ｂ）（I）に示すように、入力画像に本来含まれる空間周波数成分はｆａまでであるとすると、解像度変換部における解像度変換処理では、仮に扱うことのできる空間周波数成分を拡大するために解像度を高めて画像の拡大処理を行ったとしても、画像の画素数は増大するものの、含まれる空間周波数成分自体を増やすことはできない。よって、図６（ｂ）（II）のような元のままの空間周波数成分のみを含む状態となり、その後、ローパスフィルタリング処理によってｆｍａｘまで帯域制限し、元の空間解像度をもつ画素数まで画素間引き処理をしても、元のままの空間周波数成分を含む画像が生成される。

【００８２】

これに対し、図４（ｃ）は、第１超解像拡大部１０３のような超解像拡大部の超解像拡大処理を行った後に、縮小処理を行った場合に、画像内の信号成分がどのように変化するかを示した概念図である。

【００８３】

図４（ｃ）（I）に示すように、入力画像に本来含まれる空間周波数成分はｆａまでであるとすると、超解像拡大部における超解像拡大処理では、図４（ｂ）のような処理に基づいて、含まれる空間周波数成分自体が増加する。仮にこのような処理によって図４（ｃ）（II）に示すように、含まれる空間周波数成分はｆｂまで拡張されたとすると、その後、ローパスフィルタリング処理によってｆｍａｘまで帯域制限を行うと、本来含まれていたｆａまでの空間周波数成分以上の成分を、空間周波数ｆｍａｘまで表現できる画像内に含めた画像が生成される。

【００８４】

従って、第１超解像拡大部１０３がこのような超解像拡大処理を行うことにより、同じ解像度の画像であっても、本来含まれるべき画像成分を補った画像を生成して利用できるという点が、第１解像度変換部１０４における解像度変換処理との大きな違いである。このことは、第２超解像拡大部１０５と第３解像度変換部１１０等との関係でも同様である。

【００８５】

ここで、所定の解像度変換処理を行う際の解像度変換率は、所定の解像度変換率情報として設定されるか、外部のユーザ等から設定される解像度変換率情報を取得する機能を有し、取得した解像度変換率情報に基づいて解像度変換率が特定されて所定の解像度変換処理を行うようにしても良い。

【００８６】

例えば、図６（ａ）に示すように第１解像度変換部１０４や第２解像度変換部１０６を構成すると、基準解像度よりも高い解像度となっている超解像拡大画像から、基準解像度の超解像拡大・変換画像となるように画像の縮小処理を行う場合には、画素挿入器１０４１における画素間に新たな画素を挿入する割合と、画素間引き器１０４３における画素間引きを行う割合を解像度変換率に応じて設定する。

【００８７】

ここで、解像度変換率は、解像度変換率＝画素挿入率／画素間引き率と表せ、画素挿入率は、画素挿入率＝入力画素／出力画素、画素間引き率は、画素間引き率＝入力画素／出力画素である。

【００８８】

例えば、解像度変換率２で基準解像度から超解像拡大画像が生成されている場合を考えると、基準解像度に戻すための解像度変換率は１／２であることから、画素挿入器１０４１では入力画素：出力画素＝１：１、つまり入力画像をそのままアップサンプル画像としてフィルタリング処理器１０４２に供給するように設定する。画素間引き器１０４３では入力画素：出力画素＝２：１、つまり２画素につき１画素の間引き処理を行って出力画像を生成する。

【００８９】

また、図６（ａ）に示す第１解像度変換部１０４の構成を利用して画像の拡大処理を行う場合には、例えば、解像度変換率２＝２／１で基準解像度の２倍の拡大画像を生成する場合を考えると、画素挿入器１０４１では入力画素：出力画素＝１：２、つまり１画素につき１画素の挿入を行ってアップサンプル画像を生成してフィルタリング処理器１０４２に供給するように設定する。画素間引き器１０４３では入力画素：出力画素＝１：１、つまり間引き処理を行わずにそのまま出力画像として出力するように設定する。

【００９０】

なお、図６（ａ）に示す第１解像度変換部１０４の構成は、あくまで一例であり、より自由な解像度への画像の拡大・縮小処理が必要な場合には、Spline法などを利用することで、実数の位置精度で自由な位置の画素を、入力画像から生成し、所望の解像度を持つ画像を生成することができるように構成することもできる。

【００９１】

従って、本実施の形態１の動画像符号化装置によれば、入力動画像がもつ空間解像度を基準解像度とし、入力動画像中に潜在的に含まれるが基準解像度では十分表現できていな

かった空間方向および時間方向の周波数成分情報を、第１超解像拡大部１０３による所定の超解像処理に基づいて復元した上で基準解像度よりも高い解像度で表現し、入力動画像が持つ周波数成分情報の情報量を拡張した超解像拡大画像を生成した上で動画像符号化処理を行って、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行えるという効果を生じる。

【００９２】

また、本実施の形態１の動画像符号化装置では、第１超解像拡大部１０３にて生成した超解像拡大画像に対して、第１解像度変換部１０４にて所定の解像度変換処理を行い、基準解像度で表現された超解像拡大・変換画像を生成するようにしているので、入力動画像中に潜在的に含まれるが基準解像度では十分表現できていなかった空間方向および時間方向の周波数成分情報を生成し、本来含まれていなかった周波数成分情報を、基準解像度で表現できる周波数成分情報の範囲内に制限した上で超解像画像に含ませることにより、入力動画像では表現できていなかった周波数成分情報を超解像画像に反映し、この超解像画像に基づいて動画像符号化処理を行って、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行えるという効果を生じる。

【００９３】

更に、本実施の形態１の動画像符号化装置では、第１の符号化部１０２にて符号化および復号されて生成された基準解像度の復号画像に対し、第２超解像拡大部１０５および第２解像度変換部１０６にて所定の超解像処理および解像度変換処理を行って、超解像拡大復号画像および基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を生成し、第２符号化部１０７は、入力画像を第１超解像拡大部１０３および第１解像度変換部１０４にて第１の超解像拡大および解像度変換した入力画像の超解像拡大・変換信号を符号化対象ピクチャとし、入力画像を第１符号化部１０２にてそのまま符号化および復号した復号画像を第１参照ピクチャとし、その復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２解像度変換部１０６にて第２超解像拡大および解像度変換した復号画像の超解像拡大・変換復号信号を第２参照ピクチャとして、所定の第２の予測処理を行って符号化するようにしたので、従来の動画像符号化で得られる予測ピクチャもしくは予測ブロックの画像品質よりも良い画像品質の予測ピクチャもしくは予測ブロックを得ることができ、結果として符号化効率を向上させる効果を生じる。

【００９４】

実施の形態２．

上記実施の形態１では、図１に示すように第２符号化部１０７に２つの参照ピクチャ、すなわち入力画像を第１符号化部１０２にてそのまま符号化および復号した復号画像である第１参照ピクチャと、その復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２解像度変換部１０６にて第２超解像拡大および解像度変換した復号画像の超解像拡大・変換復号信号である第２参照ピクチャとを入力して、予測効率の高い参照ピクチャを利用するように説明したが、例えば、図７に示すように、第２符号化部１０７に入力画像を第１符号化部１０２にてそのまま符号化および復号した復号画像である第１参照ピクチャのみ入力させるか、あるいは図８に示すように、第２符号化部１０７に第１符号化部１０２からの復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２解像度変換部１０６にて第２超解像拡大および解像度変換した復号画像の超解像拡大・変換復号信号である第２参照ピクチャのみ入力させて、第２符号化部１０７は、第１または第２参照ピクチャのみを利用して、第１の超解像拡大および解像度変換した入力画像の超解像拡大・変換信号を符号化対象ピクチャとして予測符号化するようにしても勿論よい。

【００９５】

また、さらに、図９に示すように、第２符号化部１０７に２つの参照ピクチャ、すなわち入力画像を第１符号化部１０２にてそのまま符号化および復号した復号画像である第１参照ピクチャと、その復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２解像度変換部１０６にて第２超解像拡大および解像度変換した復号画像の超解像拡大・変換復号信号である第２参照ピクチャとのいずれも入力させず、第２符号化部１０７は、第１の超解像拡大およ

び解像度変換した入力画像の超解像拡大・変換信号を符号化対象ピクチャとして予測符号化するようにしても勿論よい。

【００９６】

実施の形態３．

次に、本発明の実施の形態３の動画像符号化装置について説明する。

【００９７】

図１０は、実施の形態３の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【００９８】

図１０に示す実施の形態３の動画像符号化装置は、図１に示す実施の形態１の動画像符号化装置の構成を更に詳細にし、さらに、蓄積制御部４１２、第２蓄積バッファ４１６、第２参照ピクチャバッファ４１８、符号量制御部４２３を新たに追加したものである。

【００９９】

また、図１０において、第１符号化部１０２は、第１予測器４０２、第１符号化器４０３、第１復号器４０４、イントラ予測器４０５、第１予測ピクチャバッファ４０６、第１参照ピクチャバッファ４０７、動き推定器４０８、動き補償器４０９、加算器４１０、デブロック器４１１を有している。これにより、一般的な動画像符号化であるISO/IEC SC29 WG11において規格標準化されているMPEG-4 AVCと同等の機能を実現できる。ただし、ここでの第１符号化部１０２の詳細構成は一例であり、第１符号化部１０２の機能を実現できる、別の異なる構成であっても勿論よい。例えば、ディジタル放送などで利用されているMPEG-2であっても構わないし、MPEG-4 AVCのスケーラブル拡張であるMPEG-4 SVCであっても構わない。また、JPEG2000に代表される、ウェーヴレット変換に基づく超解像前符号化器を採用しても構わない。

【０１００】

また、図１０において、第２符号化部１０７は、第３蓄積バッファ４１５、第２予測器４２０、第２符号化器４２１を有している。

【０１０１】

次に、図１０に示す実施の形態３の動画像符号化装置について、図１に示す実施の形態１の構成要素とは、異なる機能や新たな機能を有する構成要素について説明する。

【０１０２】

第１予測器４０２は、第１蓄積バッファ１０１から、所定の符号化処理に必要な、基準解像度をもつ画像を取得するとともに、第１予測ピクチャバッファ４０６から格納された予測ピクチャもしくは予測ブロックを取得して、第１予測器４０２は、取得した画像および予測ピクチャに対して所定の予測処理を行って残差情報を生成し、第１符号化器４０３に供給する機能を有する。ここで、第１予測器４０２における予測処理は、取得した基準解像度をもつ画像の各画像を符号化対象ピクチャとし、取得した予測ピクチャもしくは予測ブロックを対象ピクチャから減算することで、残差情報を生成し、第１符号化器４０３に供給するような処理であると良い。

【０１０３】

第１符号化器４０３は、第１予測器４０２から予測処理後の残差情報を取得し、所定の符号化処理によって前記基準解像度の第１符号化ビット列を生成し、第１復号器４０４および多重化部１０９に供給する機能を有する。ここで、第１符号化器４０３は、図１１（ａ）に示すように第１復号器４０４に対して第１符号化ビット列を供給するようにしても良いし、図１１（ｂ）に示すように所定の符号化処理の過程で量子化後情報を生成し、第１復号器４０４に供給するようにしても良い。また、第１符号化器４０３は、符号量制御部４２３からの制御情報に基づいて、符号化処理によって生成される第１符号化ビット列の符号量を変動させる機能を有する。

【０１０４】

第１復号器４０４は、図１１（ａ），（ｂ）に示す第１符号化器４０３の出力に応じて、図１２（ａ）に示すように第１符号化器４０３から第１符号化ビット列を取得するか、あるいは図１２（ｂ）に示すように第１符号化器４０３から量子化後情報を取得して、第

１符号化ビット列もしくは量子化後情報に対して所定の復号処理を行って復号残差情報を生成し、加算器４１０に供給する機能を有する。

【０１０５】

イントラ予測器４０５は、所定のイントラ予測処理を行う際に必要となる、復号済みの画像情報を取得し、所定のイントラ予測処理を行ってイントラ予測情報を生成し、第１予測ピクチャバッファ４０６に供給する機能を有する。ここで、イントラ予測器４０５が生成するイントラ予測情報は、予測対象となっているブロックの周囲のブロックで、かつ復号済みのブロックから所定のイントラ予測処理に基づいて生成したイントラ予測ブロックであることが望ましい。

【０１０６】

第１予測ピクチャバッファ４０６は、イントラ予測器４０５からイントラ予測情報、動き補償器４０９から動き補償予測情報を取得し、予測ピクチャもしくは予測ブロックとして蓄積し、第１予測器４０２および加算器４１０に予測ピクチャもしくは予測ブロックを供給する機能を有する。ここで、第１予測ピクチャバッファ４０６は、蓄積制御部４１２から蓄積制御情報を取得し、この蓄積制御情報に基づいて予測ピクチャもしくは予測ブロックの取得、蓄積、供給を制御しても良い。

【０１０７】

第１参照ピクチャバッファ４０７は、デブロック器４１１からデブロック処理後の復号ピクチャもしくは復号ブロック、加算器４１０から復号ピクチャもしくは復号ブロックを取得し、参照ピクチャもしくは参照ブロックとして蓄積し、蓄積した参照ピクチャもしくは参照ブロックを、要求に応じて少なくともイントラ予測器４０５、動き推定器４０８、動き補償器４０９、第２蓄積バッファ４１６に供給する機能を有する。ここで、第１参照ピクチャバッファ４０７は、蓄積制御部４１２から蓄積制御情報を取得し、この蓄積制御情報に基づいて参照ピクチャもしくは参照ブロックの取得、蓄積、供給を制御しても良い。

【０１０８】

動き推定器４０８は、第１蓄積バッファ１０１から符号化対象ピクチャと、第１参照ピクチャバッファ４０７から参照ピクチャを取得し、所定の動き推定を行って動きベクトル情報を生成する機能を有する。動き推定器４０８は、生成した動きベクトル情報を少なくとも動き補償器４０９に供給する機能を有する。ここで、動き推定器４０８によって生成された動きベクトル情報は、図示されていないエントロピー符号化器によって所定のエントロピー符号化処理が行われ、多重化部１０９に供給されるように構成すると更に良い構成となる。

【０１０９】

動き補償器４０９は、第１参照ピクチャバッファ４０７から参照ピクチャを取得するとともに、動き推定器４０８から動きベクトル情報を取得して、動き補償器４０９は、取得した参照ピクチャと動きベクトル情報に基づいて所定の動き補償を行って予測ピクチャを生成し、第１予測ピクチャバッファ４０６に供給する機能を有する。

【０１１０】

加算器４１０は、第１復号器４０４から復号残差情報、第１予測ピクチャバッファ４０６から予測ピクチャまたは予測ブロックを取得して加算することで復号画像を生成し、第１参照ピクチャバッファ４０７およびデブロック器４１１に供給する機能を有する。

【０１１１】

デブロック器４１１は、加算器４１０から復号画像を取得し、所定のデブロック処理を行ってデブロック後の復号画像を生成し、第１参照ピクチャバッファ４０７に供給する機能を有する。

【０１１２】

図１１（ａ），（ｂ）は、実施の形態３の第１符号化器４０３の構成例を示している。

【０１１３】

第１符号化器４０３は、例えば、直交変換器４０３１、量子化器４０３２、エントロピ

ー符号化器４０３３を有している。
【０１１４】
直交変換器４０３１は、残差情報を取得し、所定の直交変換処理を行って直交変換係数情報を生成して量子化器に供給する機能を有する。
【０１１５】
量子化器４０３２は、直交変換器４０３１から直交変換係数情報を取得し、所定の量子化処理を行って量子化後情報を生成し、エントロピー符号化器４０３３に供給する機能を有する。ここで、第１復号器４０４において、符号化ビット列に対してエントロピー復号をせずに局部復号結果である量子化後情報を取得して所定の復号処理を行う構成の場合には、図１１（ｂ）に示すように、量子化器４０３２は、量子化後情報を第１復号器４０４に供給するように構成しても良い。
【０１１６】
エントロピー符号化器４０３３は、量子化器４０３２から量子化後情報を取得し、所定のエントロピー符号化処理を行って第１符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給する機能を有する。また、第１復号器４０４において、第１符号化ビット列に対してエントロピー復号を行って量子化後情報を取得して所定の復号処理を行う構成の場合には、図１１（ａ）に示すように、エントロピー符号化器４０３３は、第１符号化ビット列を生成し、第１復号器４０４に供給するように構成しても良い。
【０１１７】
図１２（ａ），（ｂ）は、実施の形態３の第１復号器４０４の構成例を示している。
【０１１８】
第１復号器４０４は、局部復号処理を行うために、少なくとも図１２（ａ），（ｂ）に示すように逆量子化器４０４２、逆直交変換器４０４３を有している。また、第１符号化ビット列を取得して完全な復号処理を行うような構成であれば、図１２（ａ）に示すように更にエントロピー復号器４０４１を備えるようにしても良い。
【０１１９】
エントロピー復号器４０４１は、第１符号化器４０３から第１符号化ビット列を取得し、所定のエントロピー復号処理を行って量子化後情報を生成し、逆量子化器４０４２に供給する機能を有する。
【０１２０】
逆量子化器４０４２は、エントロピー復号器４０４１もしくは量子化器４０３２から量子化後情報を取得し、所定の逆量子化処理を行って、逆量子化後の直交変換係数情報を生成し、逆直交変換器４０４３に供給する機能を有する。
【０１２１】
逆直交変換器４０４３は、逆量子化器４０４２から逆量子化後の直交変換係数情報を取得し、所定の直交変換処理を行って復号残差情報を生成し、加算器４１０に供給する機能を有する。
【０１２２】
図１０に戻り、実施の形態３の第２符号化部１０７は、第３蓄積バッファ４１５、第２予測器４２０、第２符号化器４２１を有している。
【０１２３】
第３蓄積バッファ４１５は、第１解像度変換部１０４から基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を取得して蓄積するとともに、第２予測器４２０に供給する機能を有する。また、第３蓄積バッファ４１５は、蓄積制御部４１２から蓄積制御情報を取得し、この蓄積制御情報に基づいて前記基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号の取得、蓄積、供給を制御する機能を有する。
【０１２４】
第２予測器４２０は、第３蓄積バッファ４１５から基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号と、第２蓄積バッファ４１６から基準解像度の復号画像、第２解像度変換部１０６から基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を取得して、入力画像の超解

像拡大・変換信号を符号化対象ピクチャとし、第１符号化部１０２からの復号画像を第１参照ピクチャとし、基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号の各超解像拡大・変換復号画像を第２参照ピクチャとした上で、所定の予測処理を行って予測ピクチャを生成し、対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成して第２符号化器４２１に供給する機能を有する。

【０１２５】

第２符号化器４２１は、第２予測器４２０から残差情報を取得し、所定の符号化処理を行って前記第２符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給すると共に、符号量制御部４２３からの制御情報に基づいて、符号化処理によって生成される第２符号化ビット列の符号量を変動させる機能を有する。

【０１２６】

蓄積制御部４１２は、各蓄積バッファに対して蓄積制御情報を供給することで、各蓄積バッファの蓄積状態やピクチャの取得や供給のタイミングを制御する機能を有する。

【０１２７】

第２蓄積バッファ４１６は、第１参照ピクチャバッファ４０７から前記復号画像を取得して、取得した基準解像度の復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２予測器４２０に供給する機能を有する。

【０１２８】

また、第２蓄積バッファ４１６は、蓄積制御部４１２から蓄積制御情報を取得し、この蓄積制御情報に基づいて前記復号画像の取得、蓄積、供給を制御する機能を有する。

【０１２９】

第２参照ピクチャバッファ４１８は、第２超解像拡大部１０５から超解像拡大復号画像を取得して蓄積し、取得した超解像拡大復号画像を第２解像度変換部１０６に供給する機能を有する。その際、第２参照ピクチャバッファ４１８は、蓄積制御部４１２から蓄積制御情報を取得し、この蓄積制御情報に基づいて前記基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号の取得、蓄積、供給を制御する。

【０１３０】

符号量制御部４２３は、各符号化器が生成する符号化ビット列の符号量を監視し、所定の範囲の符号量に収まるように、各符号化器の動作を制御すると共に、符号量の状態や、蓄積制御部４１２から得られる各蓄積バッファの状態に応じて、各蓄積バッファの動作を変更するように蓄積制御部４１２を制御する機能を有する。ここで、符号量制御部４２３は、各符号化器の動作を制御して符号量の制御を行う際に、各符号化器の量子化パラメータ情報を変更することで、符号量の制御を行う。また、必要に応じて、各符号化器の残差情報の信号振幅の状態や、各予測器でどちらの参照ピクチャが利用されたかを特定することができる参照ピクチャ選択情報に基づいて、復号画像に対する超解像拡大処理が有効であったか、有効でなかったかを判定し、有効でなかった場合には、蓄積制御部４１２に第２蓄積バッファ４１６に対して、第２超解像拡大部１０５に対する復号画像の供給を停止するように指示するとともに、超解像拡大処理が有効であった場合に利用していた量子化パラメータ情報とは異なる、第１参照ピクチャに基づいて生成された予測残差情報用の量子化パラメータ情報を利用するように切り替えることで、符号量を制御できるようにすると良い構成となる。

【０１３１】

従って、本実施の形態３の動画像符号化装置によれば、図１に示す実施の形態１の動画像符号化装置と同様の効果が得られると共に、蓄積制御部４１２と、符号量制御部４２３等とを有し、各バッファにおける蓄積制御や、第１符号化部１０２と第２符号化部１０７とにおける符号量制御を行うようにしたので、第１符号化部１０２と第２符号化部１０７とにおける符号量や、各バッファにおける蓄積量を考慮した符号化を実行することができる。

【０１３２】

なお、本実施の形態３では、図１に示す実施の形態１の動画像符号化装置に対し、蓄積

量制御部４１２と符号量制御部４２３等を設け、各バッファにおける蓄積量制御や第１符号化部１０２と第２符号化部１０７とにおける符号量制御を行うように説明したが、図７や、図８、図９に示す実施の形態２の動画像符号化装置に対し、蓄積量制御部４１２と符号量制御部４２３等を設けて同様に蓄積量制御や符号量制御を行うようにしても勿論よい。

【０１３３】

実施の形態４．

次に、本発明の実施の形態４の動画像符号化装置について説明する。

【０１３４】

図１３は、実施の形態４の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【０１３５】

図１３において、実施の形態４の動画像符号化装置は、第１蓄積バッファ１０１、第１符号化部１０２、第１超解像拡大部１０３、第２超解像拡大部１０５、第３解像度変換部１１０、第３符号化部１０８、多重化部１０９を有している。

【０１３６】

第１蓄積バッファ１０１は、図１における実施の形態と同等の機能を有するため、ここでは説明を省略する。

【０１３７】

第１符号化部１０２は、図１における実施の形態と同等の機能を有する。ここで、実施の形態４では、生成された復号画像は、第２超解像拡大部１０５および第３解像度変換部１１０に供給するように構成する。

【０１３８】

第１超解像拡大部１０３は、図１における実施の形態と同等の機能を有する。ここで、実施の形態４の第１超解像拡大部１０３は、生成した基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を第３符号化部１０８に供給する機能を有する。

【０１３９】

第２超解像拡大部１０５は、図１における実施の形態と同等の機能を有する。ここで、実施の形態４の第２超解像拡大部１０５は、生成した基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を、第３符号化部１０８に供給する機能を有する。

【０１４０】

第３解像度変換部１１０は、第１符号化部１０２から基準解像度の復号画像を取得し、取得した基準解像度の復号画像に対して所定の解像度変換処理を行って、第１超解像拡大部１０３が生成する超解像拡大画像、および第２超解像拡大部１０５が生成する超解像拡大復号画像の空間解像度と同じ解像度をもつ、高解像度の拡大復号画像である解像度変換拡大復号画像を生成し、第３符号化部１０８に供給する機能を有する。ここで、所定の解像度変換処理を行う際の解像度変換率は、所定の解像度変換率情報として設定されるか、外部のユーザ等から設定される解像度変換率情報を取得する機能を有し、取得した解像度変換率情報に基づいて解像度変換率が特定されて所定の解像度変換処理を行うように構成しても良い。

【０１４１】

第３符号化部１０８は、第１超解像拡大部１０３から超解像拡大画像を取得すると共に、第３解像度変換部１１０からは高解像度の解像度変換拡大復号画像を、第２超解像拡大部１０５からは高解像度の超解像拡大復号画像を取得して、取得した超解像拡大画像を符号化対象ピクチャとし、第３解像度変換部１１０からの解像度変換拡大復号画像を第１参照ピクチャ、第２超解像拡大部１０５からの超解像拡大復号画像を第２参照ピクチャとして、所定の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成し、生成した第３符号化ビット列を多重化部１０９に供給する機能を有する。

【０１４２】

ここで、第３符号化部１０８における所定の予測処理を行う際に利用する参照ピクチャは、解像度変換拡大復号画像から得られる第１参照ピクチャと、超解像拡大復号画像から

得られる第２参照ピクチャとのどちらか一方を利用して予測ピクチャを生成し、対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成する。

【０１４３】

また、第１参照ピクチャ、および第２参照ピクチャのどちらも利用せず、対象ピクチャを残差情報として生成するような構成を含めても良い。

【０１４４】

更に、第３符号化部１０８は、各ピクチャ、もしくは所定のピクチャ数ごとに参照ピクチャの選択を制御するために、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用したかを特定するための参照ピクチャ選択情報を生成し、図示しない所定のエントロピー符号化部によってエントロピー符号化処理を行って参照ピクチャ選択情報の符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給するようにしても良い。

【０１４５】

また、対象ピクチャをそれぞれ所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャも同様に所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、対応する領域ごとに第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用するかを特定しながら予測ピクチャを生成し、対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成するようにしても良い。ここで、所定の大きさをもつ領域ごとに、どの参照ピクチャを利用したかを特定するための情報を参照ピクチャ選択情報とし、図示しない所定のエントロピー符号化部によってエントロピー符号化処理を行い、生成された参照ピクチャ選択情報の符号化ビット列を多重化部１０９に供給するようにしても良い。ここで、所定の大きさをもつ領域の形状は、所定の矩形領域、または所定の領域分割によって得られる任意形状領域であることが望ましい。

【０１４６】

また、第３符号化部１０８は、符号化対象ピクチャから第１参照ピクチャを減算して得られる残差情報を、第１の残差情報として所定の第３符号化処理を行って第１の第３符号化ビット列を生成するとともに、対象ピクチャから第２参照ピクチャを減算して得られる残差情報を第２の残差情報として所定の第３符号化処理を行って第２の第３符号化ビット列を生成し、更に、第１参照ピクチャ、および第２参照ピクチャのどちらも利用せず、対象ピクチャのみから残差情報を生成し、第３の残差情報として所定の第３の符号化処理を行って第３の第３符号化ビット列を生成し、生成した第１から第３の第３符号化ビット列を多重化部１０９に供給する機能を有するようにしても良い。

【０１４７】

多重化部１０９は、第１符号化部１０２から第１符号化ビット列を取得すると共に、第３符号化部１０８から第３符号化ビット列を取得して、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、第１符号化ビット列、第３符号化ビット列の多重化処理を行い、出力である多重化ビット列を生成する機能を有する。

【０１４８】

また、多重化部１０９は、第１符号化部１０２からの第１符号化ビット列、第３符号化部１０８から第１および第２の第３符号化ビット列を取得するようにしても良い。ここで、多重化部１０９は、取得した基準解像度の第１符号化ビット列を複製し、基準解像度の第１から第３の第１符号化ビット列を生成しても良い。多重化部１０９は、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、基準解像度の第１の第１符号化ビット列と第１の第３符号化ビット列、基準解像度の第２の第１符号化ビット列と第２の第３符号化ビット列、基準解像度の第３の第１符号化ビット列と第３の第３符号化ビット列に対して多重化処理を行い、出力である多重化後の第１から第３の符号化ビット列を生成しても良い。ここで、多重化部１０９は、符号化モード情報などからの要求に応じて選択的に多重化後の第１から

第３の符号化ビット列を生成するようにしても構わない。また、ここで利用する符号化モード情報には、少なくとも多重化を制御するための情報が含まれているように構成しても良い。

【０１４９】

本実施の形態４の動画像符号化装置は、以上のような機能を有し、入力される動画像に対して所定の超解像拡大処理および所定の解像度変換処理で生成される超解像拡大画像や超解像拡大・変換画像を利用することで、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行うことができる。なお、図１３の構成において、第１超解像拡大部１０３、第２超解像拡大部１０５が利用する拡大率は、同一の拡大率であることが望ましいが、同一の拡大率でなくても良い。また、第３解像度変換部１１０で利用する解像度変換率は、第１超解像拡大部１０３が生成する超解像拡大画像、および第２超解像拡大部１０５が生成する超解像拡大復号画像がもつ空間解像度と同じ解像度となるような解像度変換率であることが望ましいが、同一の拡大率でなくても良い。

【０１５０】

次に、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置の動作を、図１４のフローチャートを参照しながら説明する。

【０１５１】

図１４は、実施の形態４の動画像符号化装置の動作を示すフローチャートである。

【０１５２】

まず、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置では、入力される動画像から第１超解像拡大部１０３における第１超解像拡大処理で必要とされるピクチャ数の画像を、第１蓄積バッファ１０１に格納する（Ｓ１４０１）。

【０１５３】

第１超解像拡大部１０３は、所定の超解像拡大処理を行う際に必要となる少なくとも２枚の画像を、第１蓄積バッファ１０１から取得し、所定の第１超解像拡大処理を行う（Ｓ１４０２）。これにより、入力される動画像がもつ空間解像度である基準解像度よりも高い解像度をもつ、超解像拡大画像を生成し、第３符号化部１０８に供給する。

【０１５４】

第３符号化部１０８は、第１超解像拡大部１０３から超解像拡大画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１４０３）。

【０１５５】

その一方、第１符号化部１０２は、第１蓄積バッファ１０１から所定の超解像前符号化処理を行う際に必要となる基準解像度の動画像列を取得し、基準解像度の符号化、復号処理を行う（Ｓ１４０４）。これにより、符号化処理結果である基準解像度の第１符号化ビット列と、復号結果である基準解像度の復号画像を生成する。

【０１５６】

その後、第１符号化部１０２は、生成した第１符号化ビット列を多重化部１０９に供給し、生成した基準解像度の復号画像を、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１４０５）。

【０１５７】

第２超解像拡大部１０５は、第１符号化部１０２から前記復号画像を取得し、所定の超解像拡大処理を行う（Ｓ１４０６）。これにより、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成し、第３符号化部１０８に供給する。

【０１５８】

その後、第３符号化部１０８は、第２超解像拡大部１０５から超解像拡大復号画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１４０７）。

【０１５９】

また、第３解像度変換部１１０は、第１符号化部１０２から前記復号画像を取得し、所定の解像度変換処理を行う（Ｓ１４０８）。これにより、基準解像度よりも高い解像度をもつ高解像度の拡大復号画像である解像度変換拡大復号画像を生成し、第３符号化部１０

８に供給する。
【０１６０】
その後、第３符号化部１０８は、第３解像度変換部１１０から高解像度の解像度変換拡大復号画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１４０９）。
【０１６１】
なお、Ｓ１４０２～Ｓ１４０２の処理と、Ｓ１４０４～Ｓ１４０７の処理と、Ｓ１４０２～Ｓ１４０２の処理は、並列処理でも、順番に処理しても良い。
【０１６２】
以上の処理が完了すると、第３符号化部１０８は、第１超解像拡大部１０３から取得した超解像拡大画像を符号化対象ピクチャとし、第３解像度変換部１１０から取得した解像度変換拡大復号画像を第１参照ピクチャとし、第２超解像拡大部１０５から取得した超解像拡大復号画像を第２参照ピクチャとして、所定の第３の予測処理を行う（Ｓ１４１０）。これにより、高解像度の残差情報を生成する。その後、生成した残差情報に対して所定の第３の符号化である第３符号化処理を行う（Ｓ１４１１）。これにより、第３符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給する。
【０１６３】
その後、多重化部１０９は、第１符号化部１０２から第１符号化ビット列、第３符号化部１０８から第３符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら多重化処理を行い（Ｓ１４１２）、図１５に示すような多重化ビット列を生成する。以上のようなステップを経ることで、本実施の形態の一連の動作が完了する。
【０１６４】
図１５は、実施の形態４の多重化部１０９が生成する多重化ビット列３００の構造の一例を示すデータ構造図である。
【０１６５】
多重化ビット列３００に、符号化パラメータ情報ビット列３１０と、第１符号化部１０２からの第１符号化ビット列３２０と、第３符号化部１０８からの第３符号化ビット列３４０とが多重化される。
【０１６６】
なお、本実施の形態４の動作を複数の並列処理によって説明したが、この並列処理部分を連続的に処理するように、本実施の形態の構成を動作させても勿論よい。
【０１６７】
従って、本実施の形態４の動画像符号化装置によれば、上記実施の形態１等と同様に、第１超解像拡大部１０３および第２超解像拡大部１０５により、第１および第２超解像拡大処理を行うような構成とすることで、入力動画像がもつ空間解像度を基準解像度とし、第１超解像拡大処理により、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成することができる。
【０１６８】
その結果、この第１超解像拡大処理により、入力動画像から、入力動画像中に潜在的に含まれるが基準解像度では十分表現できていなかった空間方向および時間方向の周波数成分情報を、所定の超解像処理に基づいて復元した上で基準解像度よりも高い解像度で表現することができる。このように入力動画像が持つ周波数成分情報の情報量を拡張した上で動画像符号化処理を行って、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行うことができる。
【０１６９】
また、入力された基準解像度の動画像に対して、所定の符号化および復号処理を行って基準解像度の復号画像を生成し、この復号画像に対して所定の第２超解像拡大処理によって空間方向および時間方向の周波数成分情報が拡大された、基準解像度よりも高い解像度

をもつ超解像拡大復号画像を生成し、この生成された超解像拡大復号画像を、高解像度の参照ピクチャとし、超解像拡大画像との間で所定の予測処理を行った後に、所定の第３符号化処理を行って、第３符号化ビット列を生成することができる。このように、超解像拡大復号画像を参照ピクチャとして利用し、超解像拡大画像との間で、空間解像度の相関性を利用した階層符号化を行って、入力された動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行うことができる。

【０１７０】

つまり、本実施の形態４では、上記実施の形態１等と同様に、入力された本来の基準解像度の空間解像度で表現できる範囲内でしか表現できなかった画像の周波数成分情報を、画像自体に潜在的に含まれる相関性を利用して復元するために、所定の超解像拡大処理を行い、新たに生み出された、基準解像度よりも高い空間解像度でしか表現できない周波数成分情報を、超解像拡大画像として反映させ、このようにして生成された、新たな最終的な符号化対象である、超解像拡大画像と、本来の基準解像度の動画像列のそれぞれに含まれる空間解像度の周波数成分情報の違いを、本発明により符号化および伝送することが可能となる点が重要である。仮に、第２超解像拡大処理のみを行い、超解像拡大復号画像を生成して外部の表示装置に出力するような動画像復号装置があったとしても、復号対象となる基準解像度の第１符号化ビット列に対して所定の復号処理を行って生成された基準解像度の復号画像には、少なからず符号化時の劣化が含まれており、この復号画像に対して所定の第２超解像拡大処理を行ったとしても、符号化劣化を含んだ状態の基準解像度の復号画像に対して超解像拡大処理を行うため、一定の効果を得られるものの、必ずしも正しい超解像拡大処理を行うことができるとは限らない。このように必ずしも十分ではない超解像拡大復号画像に対して、本来あるべき超解像拡大画像に含まれる周波数成分情報との違いを、所定の拡張符号化処理によって符号化、および伝送することで、本発明では、超解像拡大画像に含まれる周波数成分情報を、より多く正確に、復号側に供給できるような構成となっている。

【０１７１】

また、本実施の形態４では、予測ピクチャを生成する際に、第３解像度変換部１１０からの第１参照ピクチャと、第２超解像拡大部１０５からの第２参照ピクチャとのどちらか一方を利用して第３の符号化である第３符号化処理を行って、要求に応じて、超解像拡大画像と第１参照ピクチャである解像度変換拡大復号画像との間における空間解像度の相関性を利用した場合と、超解像拡大画像と第２参照ピクチャである超解像拡大復号画像との間における空間解像度の相関性を利用した場合の階層符号化を行うことができ、異なる多重化ビット列を生成し、復号側へ供給、蓄積、または伝送することができる。

【０１７２】

また、本実施の形態４では、予測ピクチャを生成する際に、各ピクチャ、もしくは所定のピクチャ数ごとに参照ピクチャの選択を制御することで、復号画像の画像品質に応じて適応的に予測ピクチャを生成することが可能となり、結果として符号化効率を向上させることが可能となる。

【０１７３】

更に、本実施の形態４では、第１および第２参照ピクチャのどちらを利用したかを特定するための参照ピクチャ選択情報を生成し、多重化部１０９に供給するように構成することで、本発明の符号化時に利用した参照ピクチャを容易に特定することができるようになる。

【０１７４】

また、本実施の形態４では、符号化対象ピクチャをそれぞれ所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャも同様に所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、対応する領域ごとに第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用するかを特定しながら予測ピクチャを生成することで、復号画像の画像品質に応じてより適応的に予測ピクチャを生成することが可能となり、結果として符号化効率を向上させることが可能となる。

【０１７５】
また、入力された基準解像度の動画像に対して、所定の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列を生成するとともに、第３符号化処理を行って高解像度の第３符号化ビット列を生成し、これらの符号化ビット列を所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、所定の多重化処理を行うことにより多重化ビット列を生成することができる。このような多重化ビット列を生成することにより、本来入力動画像に対する符号化結果と、超解像拡大処理によって得られた超解像拡大画像によって拡大された周波数成分情報との予測誤差に対する符号化結果とを単一の符号化ビット列とし、図示されない外部の蓄積装置に伝送した後に所定の記録媒体に記録したり、図示されない外部の通信装置によってネットワーク配信したりすることにより、本実施の形態の動画像符号化装置によって大量の情報量をもつ動画像を効率よく符号化し、蓄積、および伝送することを可能にする。
【０１７６】
また、第１、第２の第３符号化ビット列を取得し、符号化モード情報に応じて多重化する符号化ビット列の組み合わせを特定し、特定された複数の符号化ビット列に対して所定の多重化処理を行って多重化ビット列を生成することで、多様な符号化ビット列を生成できるとともに、復号側で選択的な復号を可能にする。
【０１７７】
実施の形態５．
上記実施の形態４では、図１３に示すように第３符号化部１０８では、２つの参照ピクチャ、すなわち第１符号化部１０２からの復号画像を第３解像度変換部１１０にて第３解像度変換処理をした解像度変換拡大復号画像を第１参照ピクチャ、第１符号化部１０２からの復号画像を第２超解像拡大部１０５にて第２超解像拡大処理をした超解像拡大復号画像を第２参照ピクチャとして入力し、予測効率の高い参照ピクチャを予測ピクチャとして利用するように説明したが、例えば、図１６に示すように、第３解像度変換部１１０からの解像度変換拡大復号画像のみが参照ピクチャとして入力するか、あるいは、例えば、図１７に示すように、第２超解像拡大部１０５からの超解像拡大復号画像のみが参照ピクチャとして入力し、第１超解像拡大部１０３からの超解像拡大画像を符号化対象ピクチャとして予測符号化するようにしても勿論よい。
【０１７８】
実施の形態６．
次に、本発明の実施の形態６の動画像符号化装置について説明する。
【０１７９】
図１８は、実施の形態６の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。
【０１８０】
図１８に示す実施の形態６の動画像符号化装置は、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置の構成を更に詳細にし、さらに、蓄積制御部４１２、第２蓄積バッファ４１６、第２参照ピクチャバッファ４１８、符号量制御部４２３を新たに追加したものである。
【０１８１】
以下に、図１８において、図１３に示す実施の形態４の構成要素とは異なる機能や新たな機能を有する構成要素について説明する。
【０１８２】
第４蓄積バッファ５０１は、第１超解像拡大部１０３から超解像拡大画像を取得して蓄積し、蓄積した超解像拡大画像を第３予測器５０２に供給する機能を有する。なお、第４蓄積バッファ５０１は、蓄積制御部４１２から蓄積制御情報を取得し、この蓄積制御情報に基づいて超解像拡大画像の取得、蓄積、供給を制御しても良い。
【０１８３】
第３予測器５０２は、第４蓄積バッファ５０１から超解像拡大画像、第２参照ピクチャ

バッファ４１８から超解像拡大復号画像、第３解像度変換部１１０から解像度変換拡大復号画像を取得して、第３予測器５０２は、取得した超解像拡大画像の各超解像拡大画像を符号化対象ピクチャとし、解像度変換拡大復号画像から得られる各解像度変換拡大復号画像を解像度変換拡大復号画像から得られる第１参照ピクチャとし、超解像拡大復号画像の各超解像拡大復号画像を、超解像拡大復号画像から得られる第２参照ピクチャとした上で、所定の予測処理を行って予測ピクチャを生成し、符号化対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成して第３符号化器５０３に供給する機能を有すると更に良い構成となる。

【０１８４】

第３符号化器５０３は、第３予測器５０２から残差情報を取得し、所定の符号化処理を行って第３符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給する機能を有する。また、第３符号化器５０３は、符号量制御部４２３からの制御情報に基づいて、符号化処理によって生成する第３符号化ビット列の符号量を変動させる機能を有することが望ましい。

【０１８５】

第３解像度変換部１１０は、第２蓄積バッファ４１６から前記復号画像を取得し、所定の解像度変換処理を行って、高解像度の拡大復号画像である解像度変換拡大復号画像を生成し、第３予測器５０２に供給する機能を有する。ここで、高解像度の解像度変換拡大復号画像は、第１超解像拡大部１０３が生成する超解像拡大画像、および第２超解像拡大部１０５が生成する超解像拡大復号画像がもつ空間解像度と同じ解像度となるように、第３解像度変換部１１０において所定の解像度変換処理が行われるようにしても良い。

【０１８６】

また、以下に、蓄積制御部４１２、第２蓄積バッファ４１６、第２参照ピクチャバッファ４１８、符号量制御部４２３に関して説明する。

【０１８７】

蓄積制御部４１２が備える機能は、図１０における実施の形態３の蓄積制御部４１２が備える機能と同等であれば良いことから、ここでは説明を省略する。

【０１８８】

第２蓄積バッファ４１６が備える機能は、図１０における実施の形態３の第２蓄積バッファ４１６が備える機能と同等であれば良いことから、ここでは説明を省略する。

【０１８９】

第２参照ピクチャバッファ４１８は、更に、第２超解像拡大部１０５から取得した超解像拡大復号画像を第３予測器５０２に供給する機能を有する。

【０１９０】

符号量制御部４２３が備える機能も、図１０における実施の形態３の符号量制御部４２３が備える機能と同等である。

【０１９１】

このように、図１８に示す本実施の形態６の動作は、図１０に示す実施の形態４の動作と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【０１９２】

従って、本実施の形態６の動画像符号化装置によれば、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置と同様の効果が得られると共に、図１０に示す実施の形態３と同様に、さらに、蓄積量制御部４１２と符号量制御部４２３等とを有し、各バッファにおける蓄積量制御や、第１符号化部１０２と第３符号化部１０８とにおける符号量制御を行うようにしたので、第１符号化部１０２と第３符号化部１０８とにおける符号量や、各バッファにおける蓄積量を考慮した符号化を実行することができる。

【０１９３】

なお、本実施の形態６では、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置に対し、蓄積量制御部４１２と符号量制御部４２３等を設け、各バッファにおける蓄積量制御や第１符号化部１０２と第３符号化部１０８とにおける符号量制御を行うように説明したが、図１６や図１７に示す実施の形態５の動画像符号化装置に対し、蓄積量制御部４１２と符号

量制御部４２３等を設けて、同様に蓄積量制御や符号量制御を行うようにしても勿論よい。

【０１９４】

実施の形態７．

次に、本発明の実施の形態７の動画像符号化装置について説明する。

【０１９５】

図１９は、実施の形態７の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【０１９６】

図１９に示す実施の形態７の動画像符号化装置は、図１に示す実施の形態１の動画像符号化装置と、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置とを統合した構成となっており、各構成要素の基本的な機能において、同一であるものに関しては説明を省略し、異なる部分に関して以下に説明する。

【０１９７】

多重化部１０９は、更に、第１符号化部１０２からの第１符号化ビット列を取得すると共に、第２符号化部１０７から第２符号化ビット列を、第３符号化部１０８から第３符号化ビット列を取得して、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、第１符号化ビット列、第２符号化ビット列、第３符号化ビット列の多重化処理を行い、多重化ビット列を生成する機能を有する。ここで、多重化部１０９は、第１符号化部１０２から取得した基準解像度の第１符号化ビット列を複製して第１の第１符号化ビット列と第２の第１符号化ビット列として、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、複製した基準解像度の第１の第１符号化ビット列と、取得した第２符号化ビット列の多重化処理を行い、出力である多重化後の符号化ビット列を生成しても良い。また、多重化部１０９は、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、複製した基準解像度の第２の第１符号化ビット列と、取得した第３符号化ビット列の多重化処理を行い、出力である多重化後の第２の符号化ビット列を生成しても良い。

【０１９８】

また、多重化部１０９は、更に、第２符号化部１０７から第１および第２の第２符号化ビット列を取得し、第３符号化部１０８から第１および第２の第３符号化ビット列を取得しても良い。その上で、多重化部１０９は、取得した基準解像度の第１符号化ビット列を複製して、基準解像度の第１から第６の第１符号化ビット列を生成し、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、基準解像度の第１の第１符号化ビット列と第１の第２符号化ビット列、基準解像度の第２の第１符号化ビット列と第２の第２符号化ビット列、基準解像度の第３の第１符号化ビット列と第３の第２符号化ビット列、基準解像度の第４の第１符号化ビット列と第１の第３符号化ビット列、基準解像度の第５の第１符号化ビット列と第２の第３符号化ビット列、基準解像度の第６の第１符号化ビット列と第３の第３符号化ビット列との多重化処理を行って、多重化後の第１から第６の符号化ビット列を生成し、要求に応じて出力する機能を有すると更に良い構成となる。ここで、多重化部１０９は、要求に応じて選択的に多重化後の第１から第６の符号化ビット列を生成するようにしても構わない。

【０１９９】

以上のような機能を本実施の形態７は少なくとも有し、入力される動画像に対して所定の超解像拡大処理および所定の解像度変換処理で生成される基準解像度の入力画像の超解

像拡大信号や超解像拡大・変換信号を利用する構成にすることで、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行うことができる。ここで、図１９において、第１超解像拡大部１０３、第２超解像拡大部１０５が利用する拡大率は、同一の拡大率であることが望ましいが、異なる拡大率でもかまわない。また、第１解像度変換部１０４、第２解像度変換部１０６で利用する解像度変換率は、同一の解像度変換率であり、解像度変換処理後の空間解像度は、基準解像度となるような解像度変換率であることが望ましいが、異なる拡大率でもかまわない。更に、第３解像度変換部１１０で利用する解像度変換率は、第１超解像拡大部１０３が生成する超解像拡大画像、および第２超解像拡大部１０５が生成する超解像拡大復号画像がもつ空間解像度と同じ解像度となるような解像度変換率であることが望ましいが、異なる拡大率でもかまわない。

【０２００】

次に、図１９に示す実施の形態７の動作を、図２０のフローチャートを参照しながら説明する。

【０２０１】

まず、入力される動画像を、第１超解像拡大部１０３における第１超解像拡大処理で必要とされるピクチャ数の画像を、第１蓄積バッファ１０１に格納する（Ｓ１９０１）。

【０２０２】

第１超解像拡大部１０３は、所定の超解像拡大処理を行う際に必要となる少なくとも２枚の画像を、第１蓄積バッファ１０１から取得し、所定の第１超解像拡大処理を行う（Ｓ１９０２）。これにより、入力される動画像がもつ空間解像度である基準解像度よりも高い解像度をもつ、超解像拡大画像を生成し、第１解像度変換部１０４および第３符号化部１０８に供給する。

【０２０３】

その後、第３符号化部１０８は、第１超解像拡大部１０３から超解像拡大画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１９０３）。

【０２０４】

その後、第１解像度変換部１０４は、第１超解像拡大部１０３から超解像拡大画像を取得し、所定の解像度変換処理を行う（Ｓ１９０４）。これにより、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を生成し、第２符号化部１０７に生成した基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を供給する。

【０２０５】

その後、第２符号化部１０７は、第１解像度変換部１０４から基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１９０５）。

【０２０６】

一方、第１符号化部１０２は、第１蓄積バッファ１０１から所定の超解像前符号化処理を行う際に必要となる基準解像度の動画像列を取得し、基準解像度の符号化、復号処理を行う（Ｓ１９０６）。これにより、符号化処理結果である基準解像度の第１符号化ビット列と、復号結果である基準解像度の復号画像を生成する。その後、第１符号化部１０２は、生成した第１符号化ビット列を多重化部１０９に供給し、生成した基準解像度の復号画像を第２超解像拡大部１０５、第２符号化部１０７、および第３解像度変換部１１０に供給する。

【０２０７】

次に、第２符号化部１０７は、第１符号化部１０２から前記復号画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１９０７）。

【０２０８】

また、第２超解像拡大部１０５は、第１符号化部１０２から基準解像度の復号画像を取得し、所定の超解像拡大処理を行う（Ｓ１９０８）。これにより、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成し、第２解像度変換部１０６、および第３符号化部１０８に供給する。

【０２０９】
　すると、第３符号化部１０８は、第２超解像拡大部１０５から超解像拡大復号画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ３０９）。
【０２１０】
　また、第２解像度変換部１０６は、第２超解像拡大部１０５から超解像拡大復号画像を取得し、所定の解像度変換処理を行う（Ｓ１９１０）。これにより、基準解像度の超解像拡大・変換復号信号を生成し、第２符号化部１０７に供給する。
【０２１１】
　そして、第２符号化部１０７は、第２解像度変換部１０６から基準解像度の超解像拡大・変換復号信号を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１９１１）。
【０２１２】
　また、第３解像度変換部１１０は、第１符号化部１０２から前記復号画像を取得し、所定の解像度変換処理を行う（Ｓ１９１２）。これにより、高解像度の拡大復号画像である解像度変換拡大復号画像を生成し、第３符号化部１０８に供給する。
【０２１３】
　その後、第３符号化部１０８は、第３解像度変換部１１０から高解像度の解像度変換拡大復号画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１９１３）。
【０２１４】
　なお、Ｓ１９０２～Ｓ１９０５との処理と、Ｓ１９０６～Ｓ１９１１の処理と、Ｓ１９１２～Ｓ１９１３の処理は、並列処理しても、順番に処理してもどちらでも良い。
【０２１５】
　そして、以上の処理が完了すると、第２符号化部１０７は、第１解像度変換部１０４から取得した入力画像の超解像拡大・変換画像を符号化対象ピクチャとし、第１符号化部１０２から取得した復号画像を第１参照ピクチャとし、第２解像度変換部１０６から取得した超解像拡大・変換復号画像を第２参照ピクチャとして、所定の第２の予測処理を行って基準解像度の残差情報を生成し（Ｓ１９１４）、生成した残差情報に対して所定の第２の符号化である第２の符号化処理を行う（Ｓ１９１５）。これにより、第２符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給する。
【０２１６】
　また、第３符号化部１０８は、第１超解像拡大部１０３から取得した入力画像の超解像拡大画像を符号化対象ピクチャとし、第３解像度変換部１１０から取得した解像度変換拡大復号画像を第１参照ピクチャとし、第２超解像拡大部１０５から取得した超解像拡大復号画像を第２参照ピクチャとして、所定の第３の予測処理を行って高解像度の残差情報を生成し（Ｓ１９１６）、生成した残差情報に対して所定の第３の符号化である第３符号化処理を行う（Ｓ１９１７）。これにより、第３符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給する。その後、他の並列処理が完了するまで待機する。
【０２１７】
　そして、多重化部１０９は、第１符号化部１０２から第１符号化ビット列、第２符号化部１０７から第２符号化ビット列、および第３符号化部１０８から第３符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、第１符号化ビット列、第２符号化ビット列および第３符号化ビット列の多重化処理を行い（Ｓ１９１８）、多重化ビット列を生成する。以上のようなステップを経ることで、本実施の形態の一連の動作が完了する。
【０２１８】
　図２１は、実施の形態７の多重化部１０９が生成する多重化ビット列３００の構造の一例を示すデータ構造図である。
【０２１９】

多重化ビット列３００に、符号化パラメータ情報ビット列３１０と、第１符号化部１０２からの第１符号化ビット列３２０と、第２符号化部１０７からの第２符号化ビット列３３０と、第３符号化部１０８からの第３符号化ビット列３４０とが多重化される。

【０２２０】

なお、本実施の形態の動作を複数の並列処理によって説明したが、この並列処理部分を連続的に処理するように、本実施の形態の構成を動作させても勿論よい。

【０２２１】

従って、本実施の形態７では、図１９に示すような構成とすることによって、図１に示す実施の形態１と、図１２に示す実施の形態４の構成によって得られるそれぞれの効果を同時に得ることができる。

【０２２２】

また、本実施の形態７では、第１符号化部１０２が入力された基準解像度の動画像に対して、所定の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列を生成し、第２符号化部１０７が第２の符号化処理を行って基準解像度の第２符号化ビット列を生成するとともに、第３符号化部１０８が第３符号化処理を行って高解像度の第３符号化ビット列を生成し、これら第１～第３の符号化ビット列を所定の多重化処理を行うことにより多重化ビット列を生成することにより、本来入力動画像に対する符号化結果と、超解像拡大処理および解像度変換処理によって得られた超解像拡大画像や超解像拡大・変換画像によって拡大された周波数成分情報との予測誤差に対する符号化結果とを単一の符号化ビットストリームによって効率よく蓄積もしくは伝送することができるとともに、復号側で選択的な復号を可能にする。

【０２２３】

また、本実施の形態７では、第２符号化部１０７が所定の予測処理を行う際に利用する参照ピクチャとして、基準解像度の復号画像から得られる第１参照ピクチャと、基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号から得られる第２参照ピクチャとのどちらか一方を利用して予測ピクチャを生成し、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号から得られる符号化対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成し、この残差情報に対して所定の符号化処理を行って第２符号化ビット列を生成するとともに、第３符号化部１０８は、所定の予測処理を行う際に利用する参照ピクチャとして、高解像度の解像度変換拡大復号画像から得られる第１参照ピクチャと、超解像拡大復号画像から得られる第２参照ピクチャとのどちらか一方を利用して予測ピクチャを生成し、超解像拡大画像から得られる符号化対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成し、この残差情報に対して所定の符号化処理を行って第３符号化ビット列を生成するように構成することで、要求に応じて、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号と復号画像との間における空間解像度の相関性を利用した場合と、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号と超解像拡大・変換復号信号との間における空間解像度の相関性を利用した場合の階層符号化を行うことができるとともに、超解像拡大画像と解像度変換拡大復号画像との間における空間解像度の相関性を利用した場合と、超解像拡大画像と超解像拡大復号画像との間における空間解像度の相関性を利用した場合の階層符号化を行うことができ、異なる多重化ビット列を生成し、復号側へ供給、蓄積、または伝送することができる。

【０２２４】

更に、第１および第２参照ピクチャのどちらを利用したかを特定するための参照ピクチャ選択情報、および参照ピクチャ選択情報を生成し、多重化部１０９に供給するように構成することで、本実施の形態７の符号化時に利用した参照ピクチャを容易に特定することができるようになる。

【０２２５】

また、本実施の形態７では、第１符号化部１０２から得られる基準解像度の第１符号化ビット列、第２符号化部１０７から得られる第１から第３の第２符号化ビット列、第３符号化部１０８から得られる第１から第３の第３符号化ビット列に対して多重化処理を行い

、多重化後の第１から第６の符号化ビット列を要求に応じて生成することで多様な符号化ビット列の生成を可能にする。また、図示されない外部の蓄積装置に伝送した後に所定の記録媒体に記録したり、図示されない外部の通信装置によってネットワーク配信したりすることにより、本実施の形態の動画像符号化装置によって大量の情報量をもつ動画像を効率よく符号化し、蓄積、および伝送することを可能にするとともに、復号側で選択的な復号を可能にする。

【０２２６】

なお、図１９に示す実施の形態７の動画像符号化装置では、図１に示す実施の形態１の動画像符号化装置と、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置とを統合した構成としているが、図７、図８、図９に示す実施の形態２の動画像符号化装置と、図１６、図１７に示す実施の形態５の動画像符号化装置とを統合したり、さらには図１に示す実施の形態１の動画像符号化装置と、図１６、図１７に示す実施の形態５の動画像符号化装置とを統合したり、図７、図８、図９に示す実施の形態２の動画像符号化装置と、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置とを統合しても勿論よい。

実施の形態８．

【０２２７】

次に、本発明の実施の形態８の動画像符号化装置について説明する。

【０２２８】

図２２は、実施の形態８の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【０２２９】

図２２に示す実施の形態８における構成要素は、図１３に示す実施の形態４と、図１８に示す実施の形態６とを統合したものである。従って、実施の形態８の動作も、実施の形態４との動作と、実施の形態６の動作とを組み合わせたものになるので、省略する。

【０２３０】

従って、本実施の形態８の動画像符号化装置によれば、図１９に示す実施の形態７の動画像符号化装置と同様の効果が得られると共に、図１０に示す実施の形態３や、図１８に示す実施の形態６と同様に、さらに、蓄積量制御部４１２と符号量制御部４２３等とを有し、各バッファにおける蓄積量制御や、第１符号化部１０２と第３符号化部１０８とにおける符号量制御を行うようにしたので、第１符号化部１０２と第３符号化部１０８とにおける符号量や、各バッファにおける蓄積量を考慮した符号化を実行することができる。

【０２３１】

なお、上記実施の形態１～８の説明では、動画像符号化装置をブロック図により図示してハードウエアにより構成したものとして説明したが、本発明では、これに限らず、ＣＰＵと、メモリやＨＤＤに格納された動画像符号化プログラムにより、上記実施の形態１～８の機能をソフトウェア処理により達成するようにしても勿論よい。また、本発明の動画像符号化装置、動画像符号化方法、および動画像符号化プログラムの適用される範囲は、動画像を符号化するような装置、方法、プログラム、システム等であれば、特に限定されるものではない。本発明は、例えば、ＴＶに代表される放送装置、携帯電話、テレビ会議装置、監視装置、ＤＶＤ－Ｒ／ＲＷやＢＤ－Ｒ／ＲＷ、ＨＤＤ、ＳＤ（商標または登録商標）、ホログラフィックメモリなどの追記および書き換え可能な記録媒体を利用した録画再生装置、およびカムコーダといった撮像記録再生装置、オーサリングなどの記録編集装置、動画像の配信装置などに適用しても構わない。

【図面の簡単な説明】

【０２３２】

【図１】本発明の実施の形態１を適用した動画像符号化装置の基本構成の例を示すブロック図である。

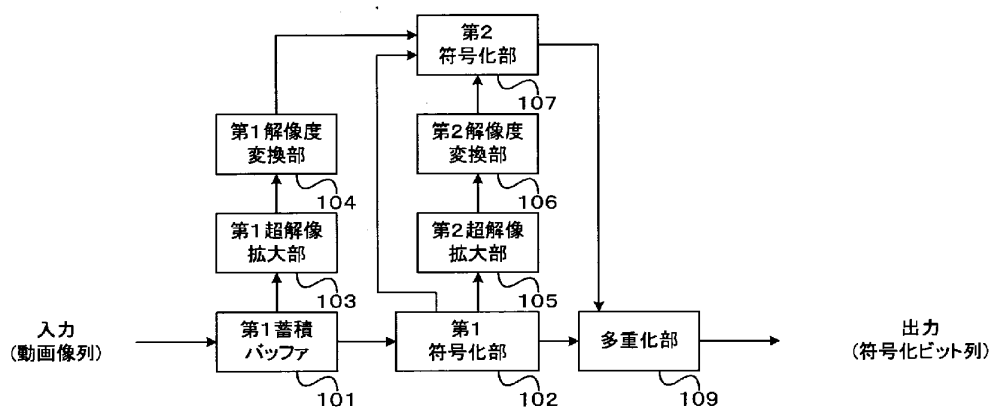
【図２】実施の形態１の動画像符号化装置の動作を示すフロチチャートである。

【図３】実施の形態１の多重化部１０９が生成する多重化ビット列の構造の一例を示すデータ構造図である。

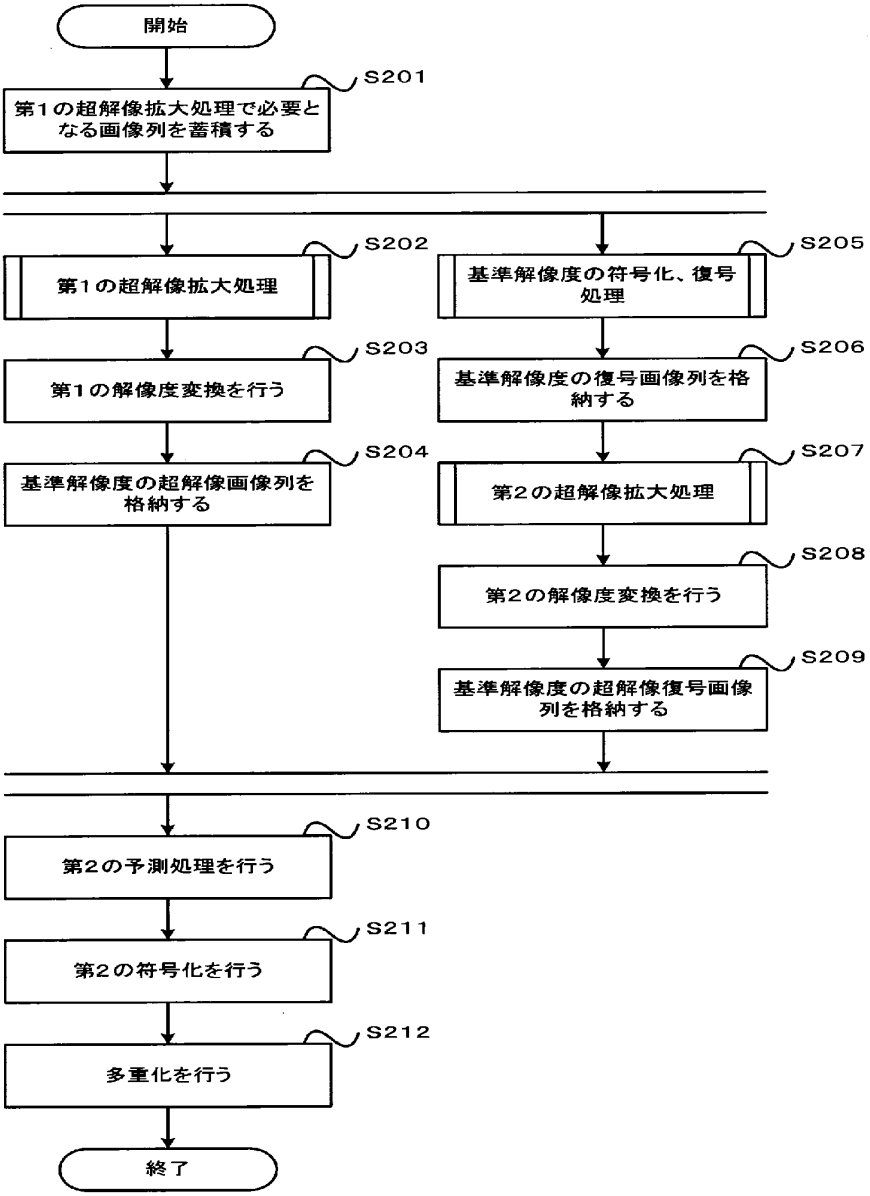
【図４】実施の形態１の第１超解像拡大部１０３の詳細構成例を示すブロック図、お

よび第１超解像拡大部１０３で行われる所定の超解像拡大処理の一例を示す概念図である。
【図５】実施の形態１の第１超解像拡大部１０３の動作を示すフローチャートである。
【図６】実施の形態１の第１解像度変換部１０４の詳細構成例を示すブロック図、および第１解像度変換部１０４で行われる所定の解像度変換処理の一例を示す概念図である。
【図７】実施の形態２の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。
【図８】実施の形態２の動画像符号化装置の他の構成例を示すブロック図である。
【図９】実施の形態２の動画像符号化装置のさらに他の構成例を示すブロック図である。
【図１０】実施の形態３の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。
【図１１】実施の形態３における第１符号化器４０３の構成例を示すブロック図である。
【図１２】実施の形態３における第１復号器４０４の構成例を示すブロック図である。
【図１３】実施の形態４の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。
【図１４】実施の形態４の動画像符号化装置の動作例を示すフローチャートである。
【図１５】実施の形態４の多重化部１０９が生成する多重化ビット列の構造の一例を示すデータ構造図である。
【図１６】実施の形態５の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。
【図１７】実施の形態５の動画像符号化装置の他の構成例を示すブロック図である。
【図１８】実施の形態６の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。
【図１９】実施の形態７の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。
【図２０】実施の形態７の動画像符号化装置の動作例を示すフローチャートである。
【図２１】実施の形態７の多重化部１０９が生成する多重化ビット列の構造の一例を示すデータ構造図である。
【図２２】実施の形態８の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。
【符号の説明】
【０２３３】
１０２　第１符号化部
１０３　第１超解像拡大部
１０４　第１解像度変換部
１０５　第２超解像拡大部
１０６　第２解像度変換部
１０７　第２符号化部
１０８　第３符号化部
１０９　多重化部
１１０　第３解像度変換部

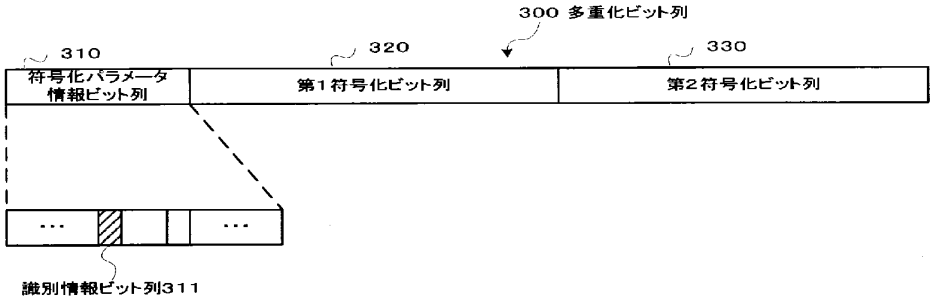
【書類名】図面
【図１】


第2
符号化部
107
第1解像度
変換部
104
第2解像度
変換部
106
第1超解像
拡大部
103
第2超解像
拡大部
105
入力
（動画像列）
第1蓄積
バッファ
101
第1
符号化部
102
多重化部
109
出力
（符号化ビット列）

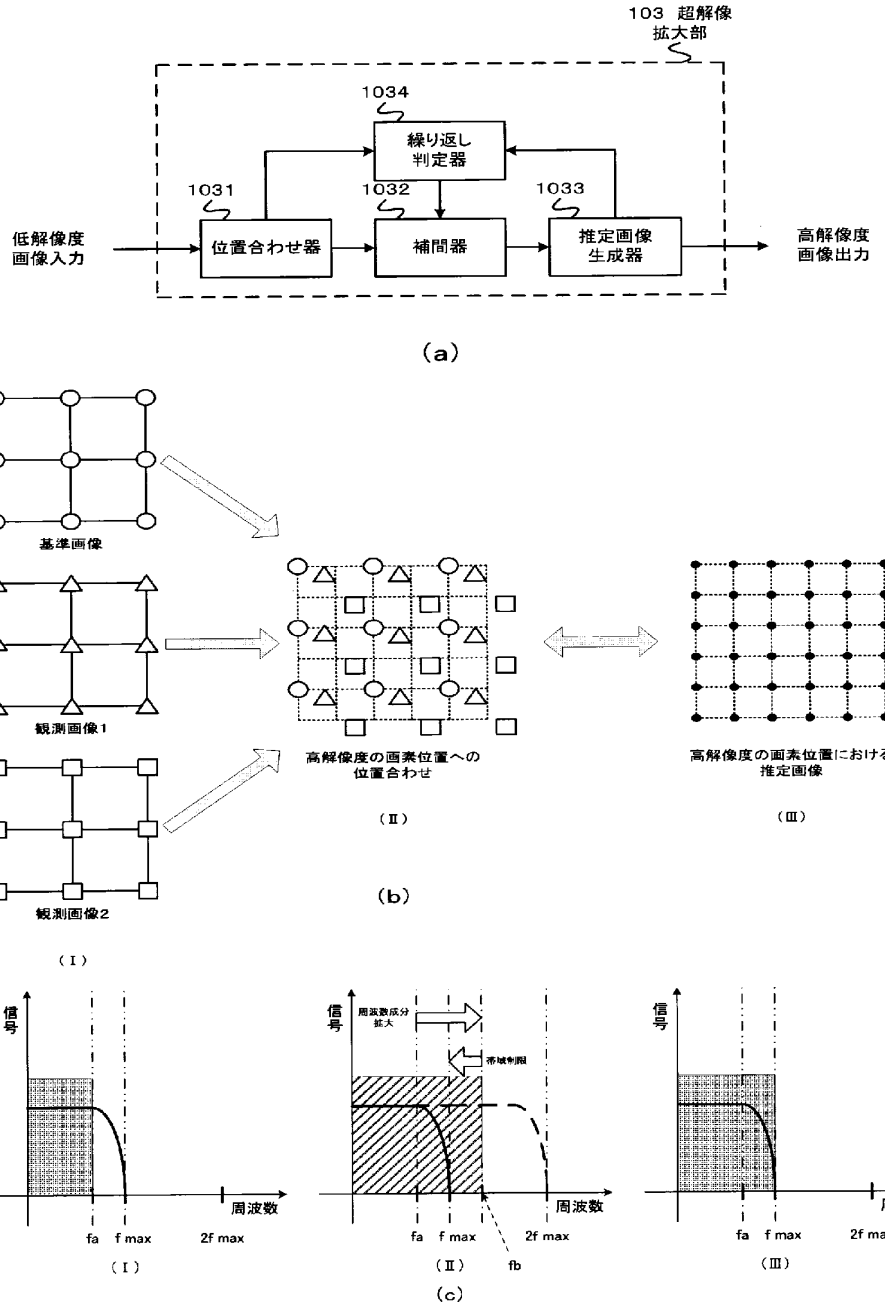
【図２】


開始
S201
第１の超解像拡大処理で必要となる画像列を蓄積する
S202
第１の超解像拡大処理
S203
第１の解像度変換を行う
S204
基準解像度の超解像画像列を格納する
S205
基準解像度の符号化、復号処理
S206
基準解像度の復号画像列を格納する
S207
第２の超解像拡大処理
S208
第２の解像度変換を行う
S209
基準解像度の超解像復号画像列を格納する
S210
第２の予測処理を行う
S211
第２の符号化を行う
S212
多重化を行う
終了

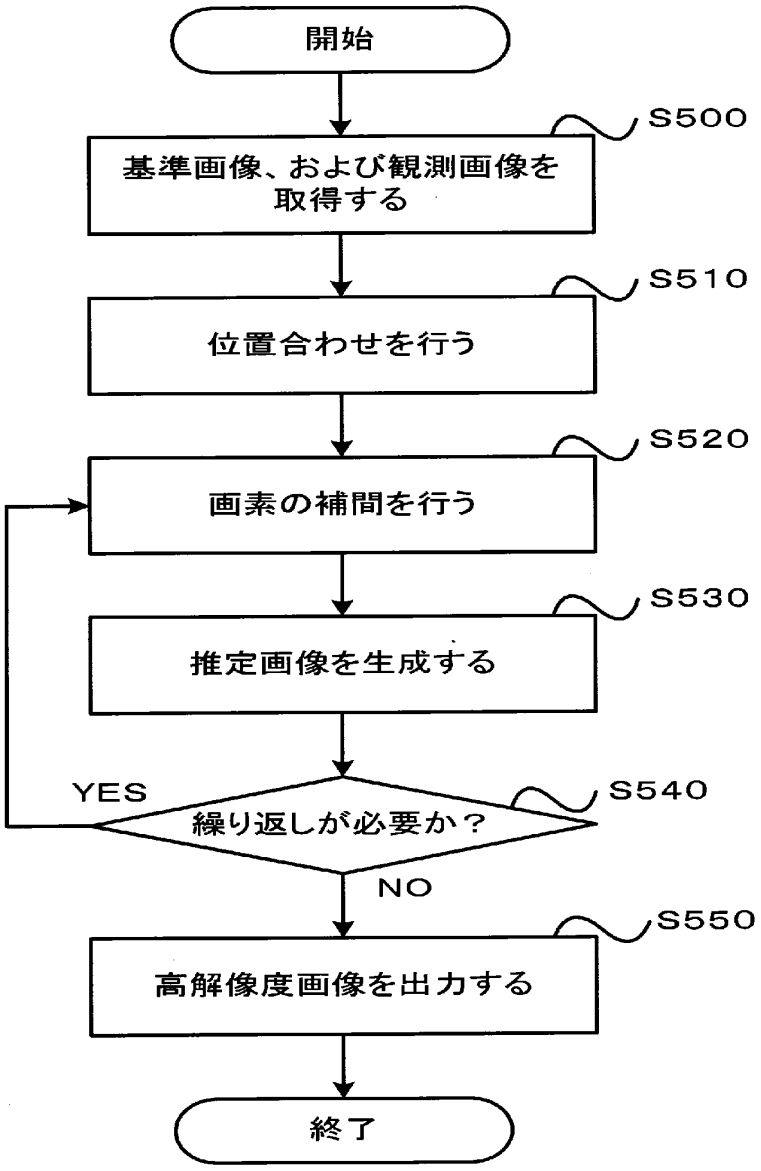
【図３】


300 多重化ビット列
310
320
330
符号化パラメータ情報ビット列
第１符号化ビット列
第２符号化ビット列
識別情報ビット列311

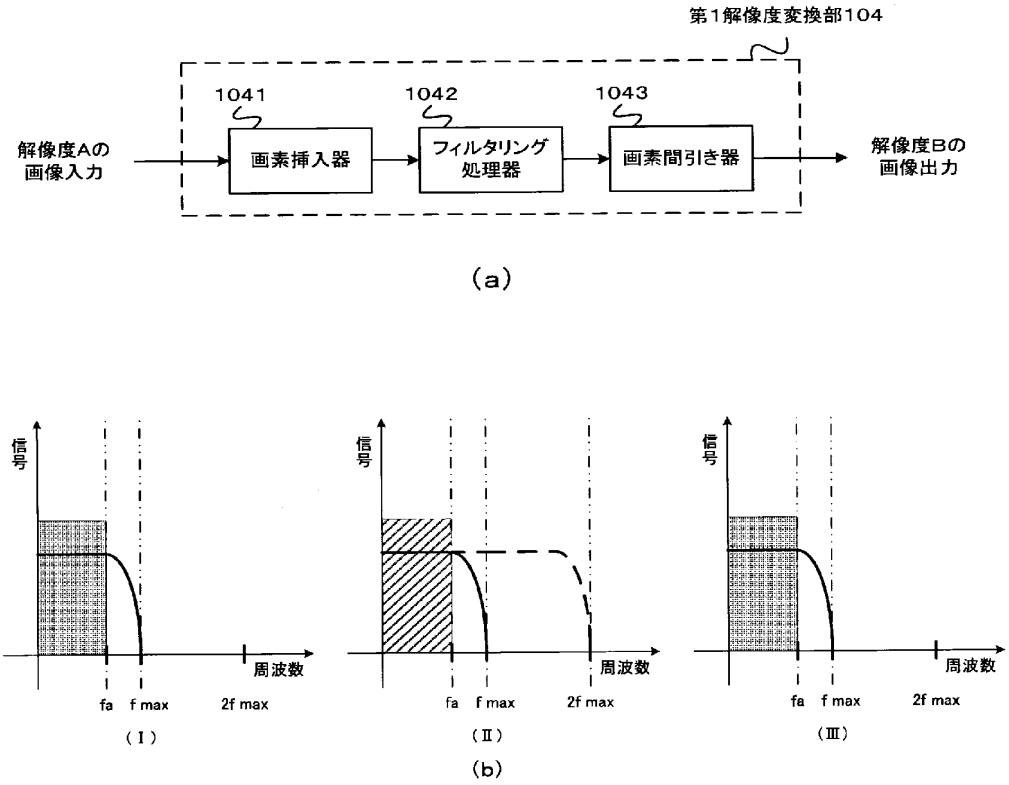
【図４】


103 超解像
拡大部
1034
繰り返し
判定器
1031
1032
1033
低解像度
画像入力
位置合わせ器
補間器
推定画像
生成器
高解像度
画像出力
(a)
基準画像
観測画像1
観測画像2
(Ⅰ)
高解像度の画素位置への
位置合わせ
(Ⅱ)
高解像度の画素位置における
推定画像
(Ⅲ)
(b)
信号
周波数
fa
f max
2f max
(Ⅰ)
周波数成分
拡大
帯域制限
fb
(Ⅱ)
(Ⅲ)
(c)

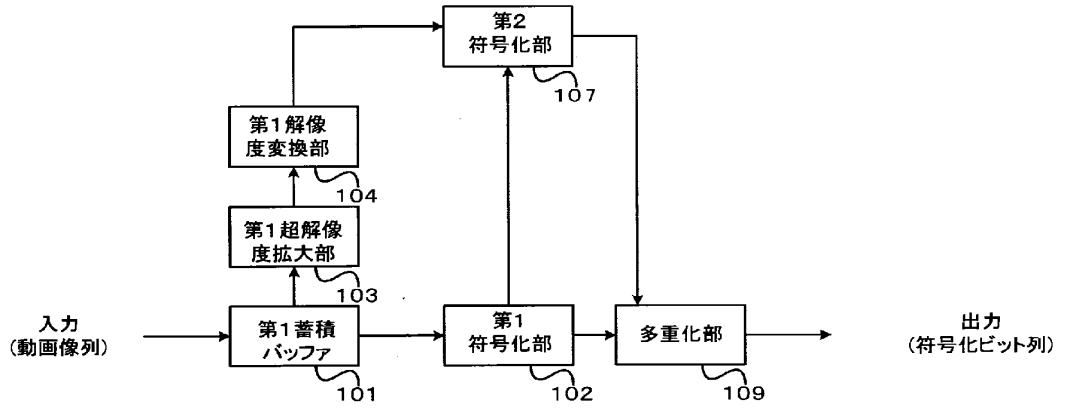
【図５】


開始
S500
基準画像、および観測画像を取得する
S510
位置合わせを行う
S520
画素の補間を行う
S530
推定画像を生成する
YES
S540
繰り返しが必要か？
NO
S550
高解像度画像を出力する
終了

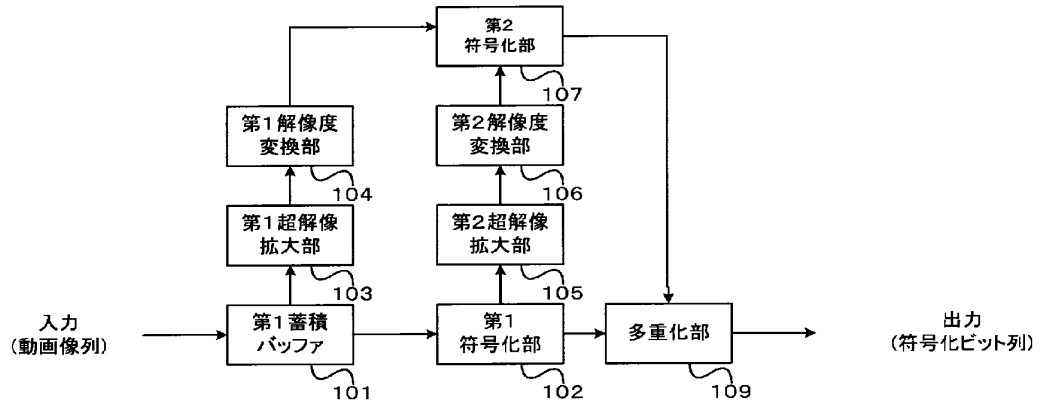
【図６】


第1解像度変換部104
1041
1042
1043
解像度Aの
画像入力
画素挿入器
フィルタリング
処理器
画素間引き器
解像度Bの
画像出力
(a)
信号
周波数
fa
f max
2f max
(Ⅰ)
(Ⅱ)
(Ⅲ)
(b)

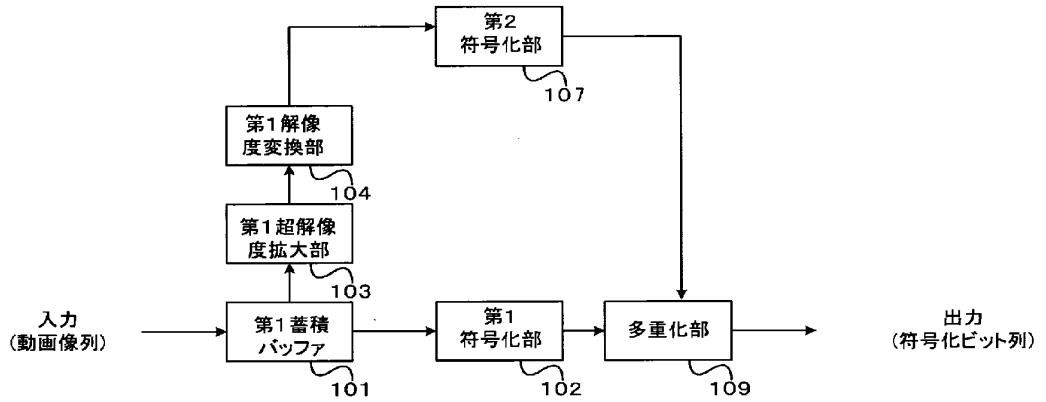
【図７】


第2
符号化部
107
第1解像
度変換部
104
第1超解像
度拡大部
103
入力
(動画像列)
第1蓄積
バッファ
101
第1
符号化部
102
多重化部
109
出力
(符号化ビット列)

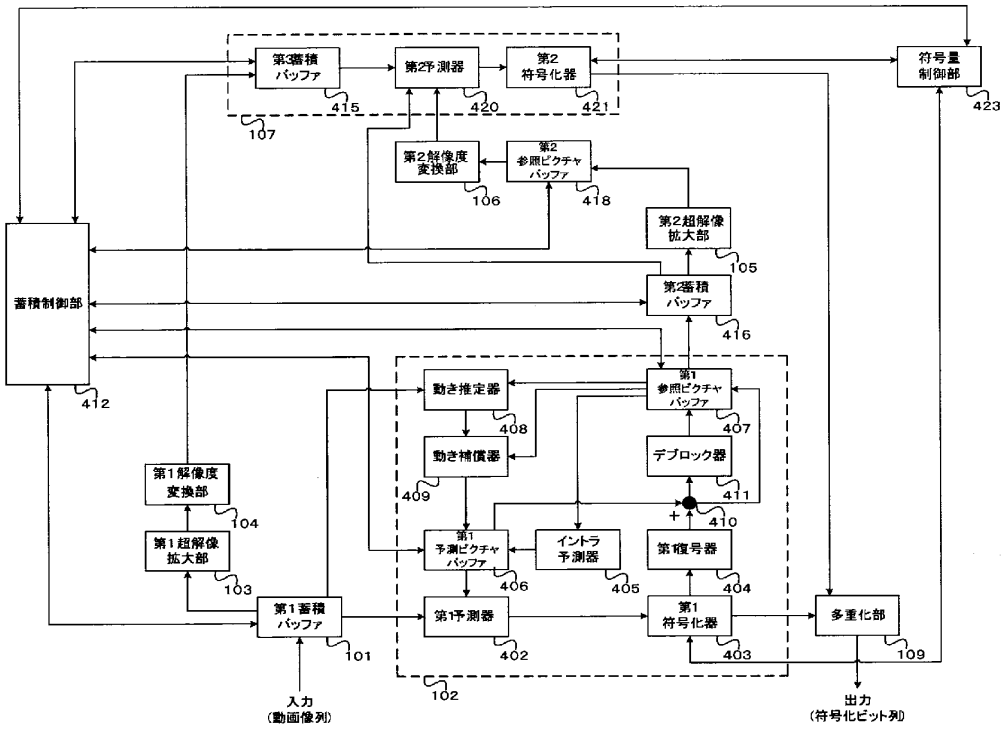
【図８】


第2
符号化部
107
第1解像度
変換部
104
第2解像度
変換部
106
第1超解像
拡大部
103
第2超解像
拡大部
105
入力
（動画像列）
第1蓄積
バッファ
101
第1
符号化部
102
多重化部
109
出力
（符号化ビット列）

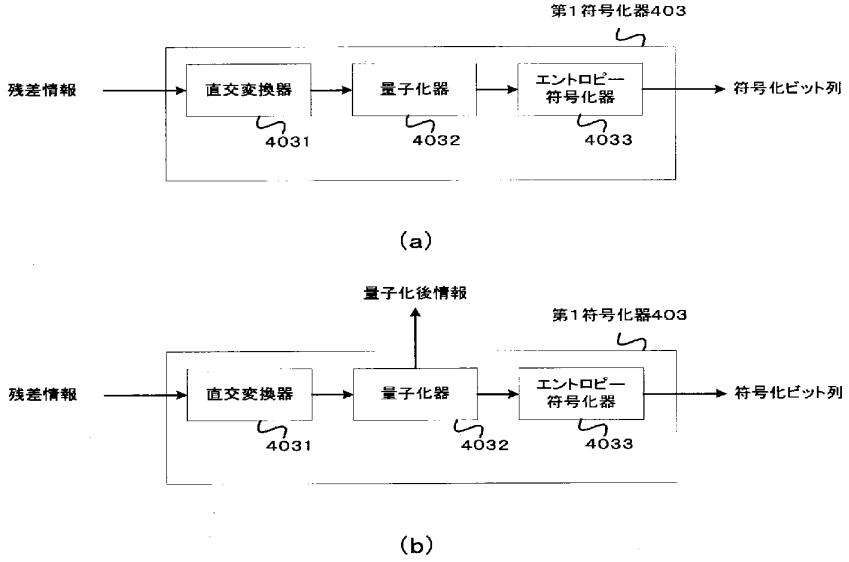
【図９】


第2
符号化部
107
第1解像
度変換部
104
第1超解像
度拡大部
103
入力
（動画像列）
第1蓄積
バッファ
101
第1
符号化部
102
多重化部
109
出力
（符号化ビット列）

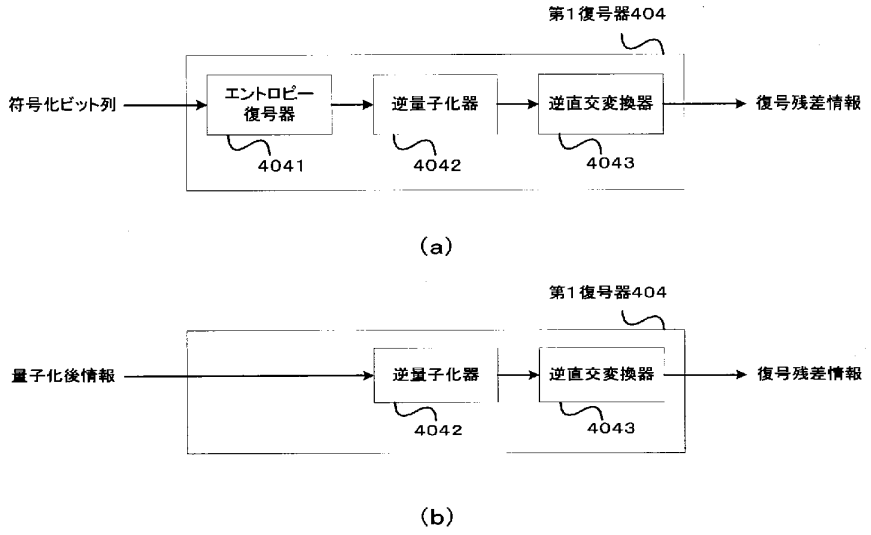
【図１０】


第3蓄積
バッファ
415
第2予測器
420
第2
符号化器
421
符号量
制御部
423
107
第2解像度
変換部
106
第2
参照ピクチャ
バッファ
418
第2超解像
拡大部
105
蓄積制御部
412
第3蓄積
バッファ
416
動き推定器
408
第1
参照ピクチャ
バッファ
407
動き補償器
409
デブロック器
411
第1解像度
変換部
104
410
第1超解像
拡大部
103
第1
予測ピクチャ
バッファ
406
イントラ
予測器
405
第1復号器
404
第1蓄積
バッファ
101
第1予測器
402
第1
符号化器
403
多重化部
109
102
入力
(動画像列)
出力
(符号化ビット列)

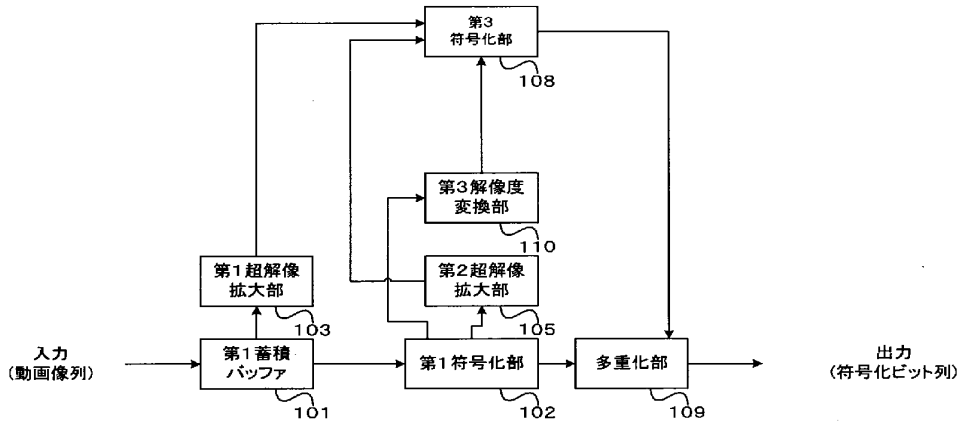
【図１１】


第1符号化器403
残差情報
直交変換器
4031
量子化器
4032
エントロピー
符号化器
4033
符号化ビット列
(a)
量子化後情報
第1符号化器403
残差情報
直交変換器
4031
量子化器
4032
エントロピー
符号化器
4033
符号化ビット列
(b)

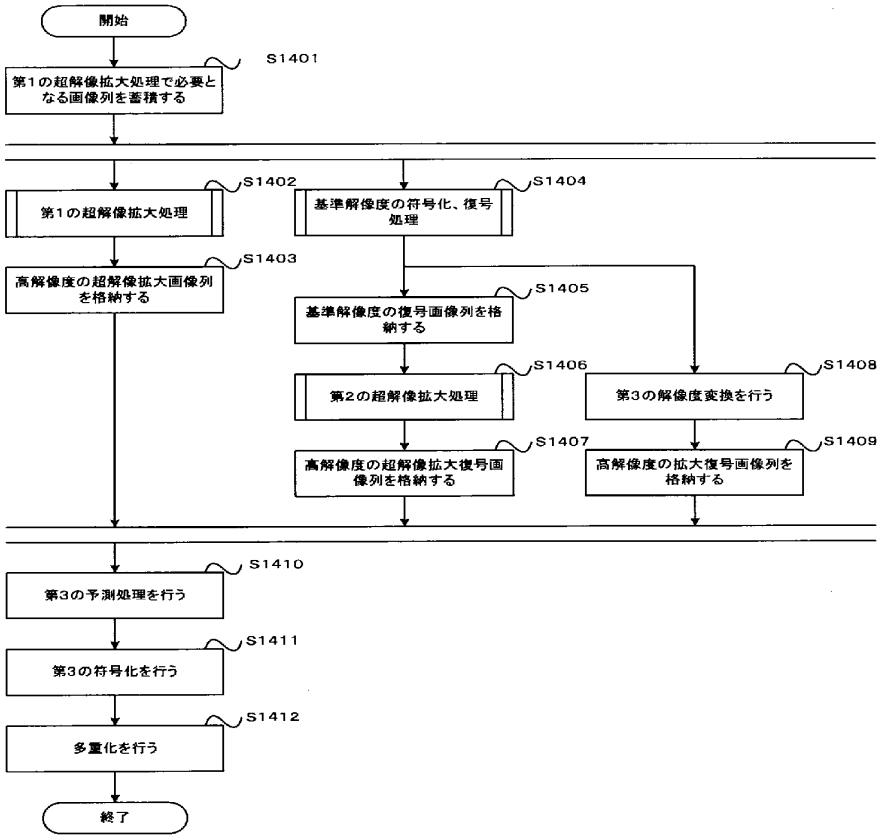
【図１２】


第1復号器404
符号化ビット列
エントロピー復号器
逆量子化器
逆直交変換器
復号残差情報
4041
4042
4043
(a)
第1復号器404
量子化後情報
逆量子化器
逆直交変換器
復号残差情報
4042
4043
(b)

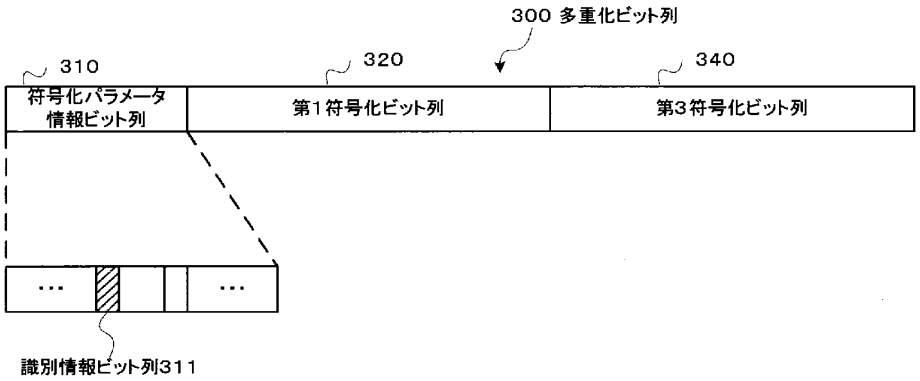
【図１３】


第3
符号化部
108
第3解像度
変換部
110
第1超解像
拡大部
103
第2超解像
拡大部
105
入力
(動画像列)
第1蓄積
バッファ
101
第1符号化部
102
多重化部
109
出力
(符号化ビット列)

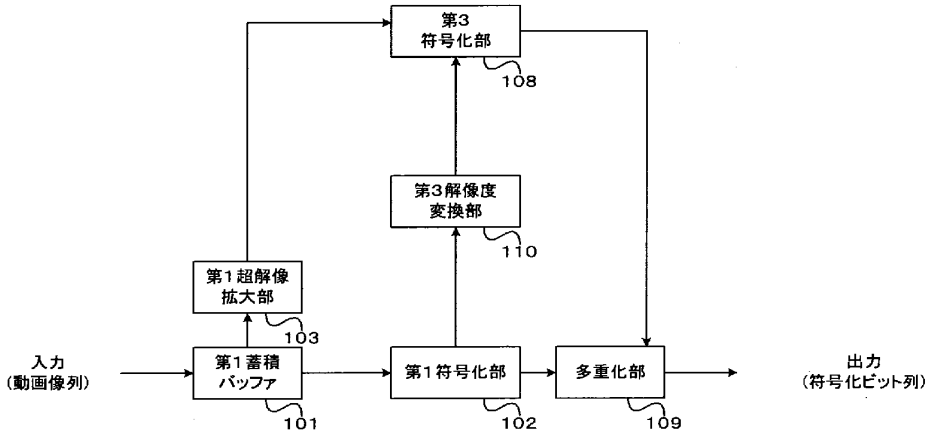
【図１４】


開始
S1401
第1の超解像拡大処理で必要となる画像列を蓄積する
S1402
第1の超解像拡大処理
S1403
高解像度の超解像拡大画像列を格納する
S1404
基準解像度の符号化、復号処理
S1405
基準解像度の復号画像列を格納する
S1406
第2の超解像拡大処理
S1407
高解像度の超解像拡大復号画像列を格納する
S1408
第3の解像度変換を行う
S1409
高解像度の拡大復号画像列を格納する
S1410
第3の予測処理を行う
S1411
第3の符号化を行う
S1412
多重化を行う
終了

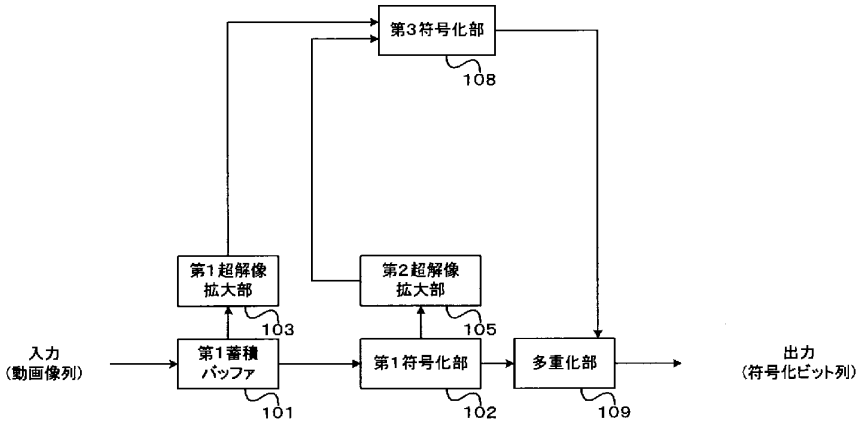
【図１５】


300 多重化ビット列
310
320
340
符号化パラメータ情報ビット列
第1符号化ビット列
第3符号化ビット列
識別情報ビット列311

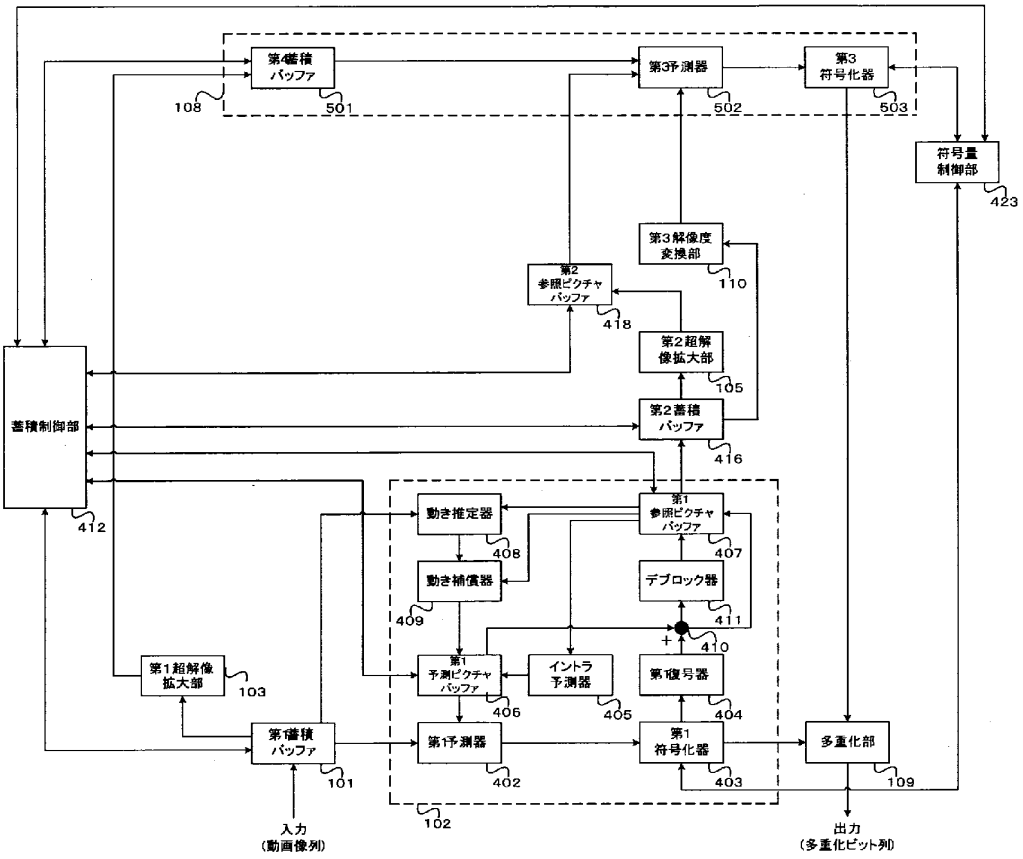
【図１６】


第3
符号化部
108
第3解像度
変換部
110
第1超解像
拡大部
103
入力
(動画像列)
第1蓄積
バッファ
101
第1符号化部
102
多重化部
109
出力
(符号化ビット列)

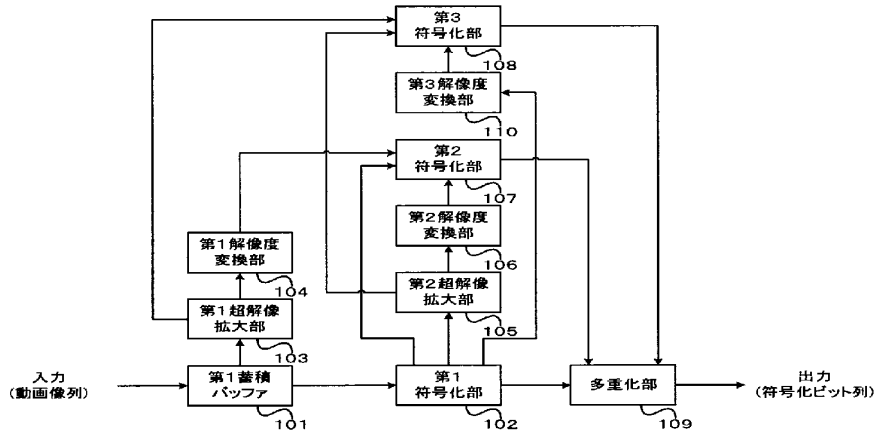
【図１７】


第3符号化部
108
第1超解像
拡大部
103
第2超解像
拡大部
105
入力
(動画像列)
第1蓄積
バッファ
101
第1符号化部
102
多重化部
109
出力
(符号化ビット列)

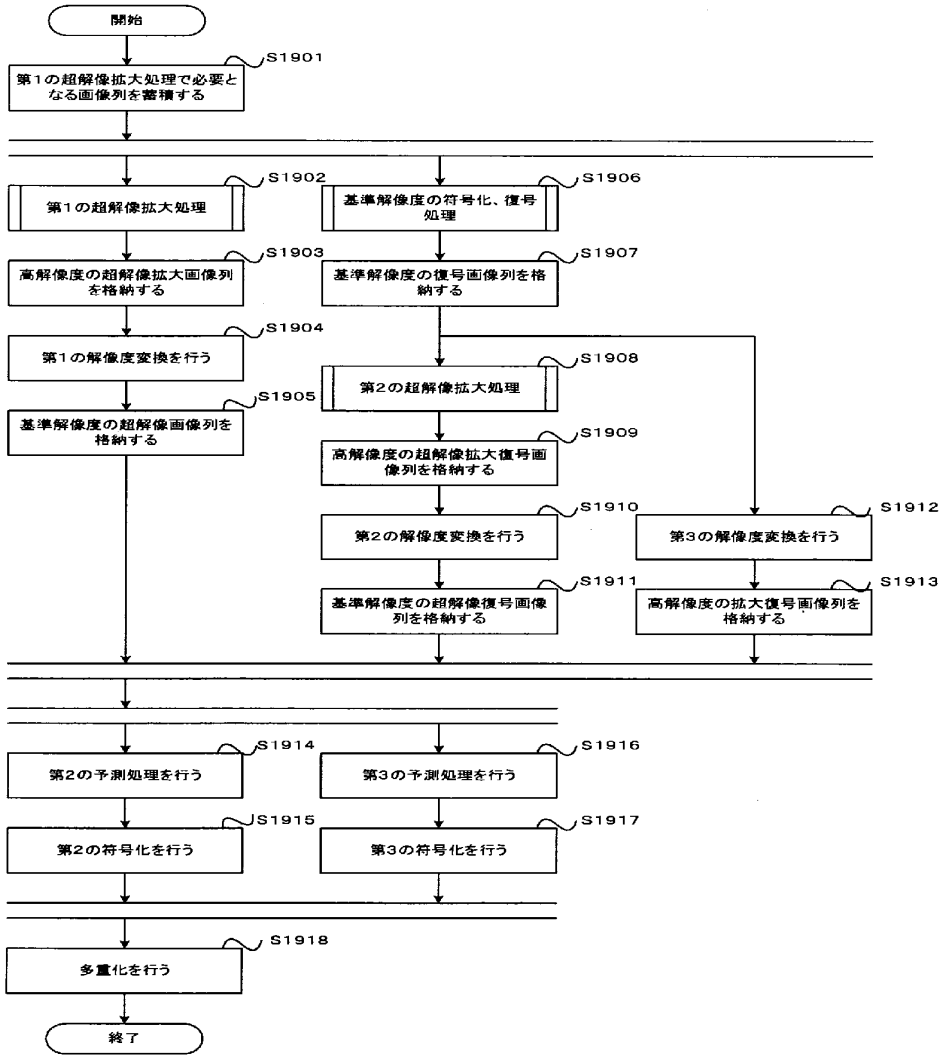
【図１８】


第4蓄積
バッファ
108
501
第3予測器
502
第3
符号化器
503
符号量
制御部
423
第3解像度
変換部
110
第2
参照ピクチャ
バッファ
418
第2超解
像拡大部
105
第2蓄積
バッファ
416
蓄積制御部
412
動き推定器
408
第1
参照ピクチャ
バッファ
407
動き補償器
409
デブロック器
411
410
第1超解像
拡大部
103
第1
予測ピクチャ
バッファ
406
イントラ
予測器
405
第1復号器
404
第1蓄積
バッファ
101
第1予測器
402
第1
符号化器
403
多重化部
109
102
入力
(動画像列)
出力
(多重化ビット列)

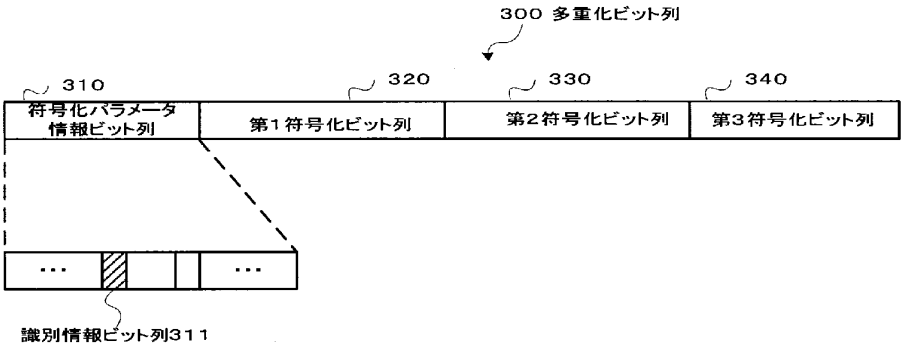
【図１９】


第3
符号化部
108
第3解像度
変換部
110
第2
符号化部
107
第2解像度
変換部
106
第2超解像
拡大部
105
第1解像度
変換部
104
第1超解像
拡大部
103
入力
(動画像列)
第1蓄積
バッファ
101
第1
符号化部
102
多重化部
109
出力
(符号化ビット列)

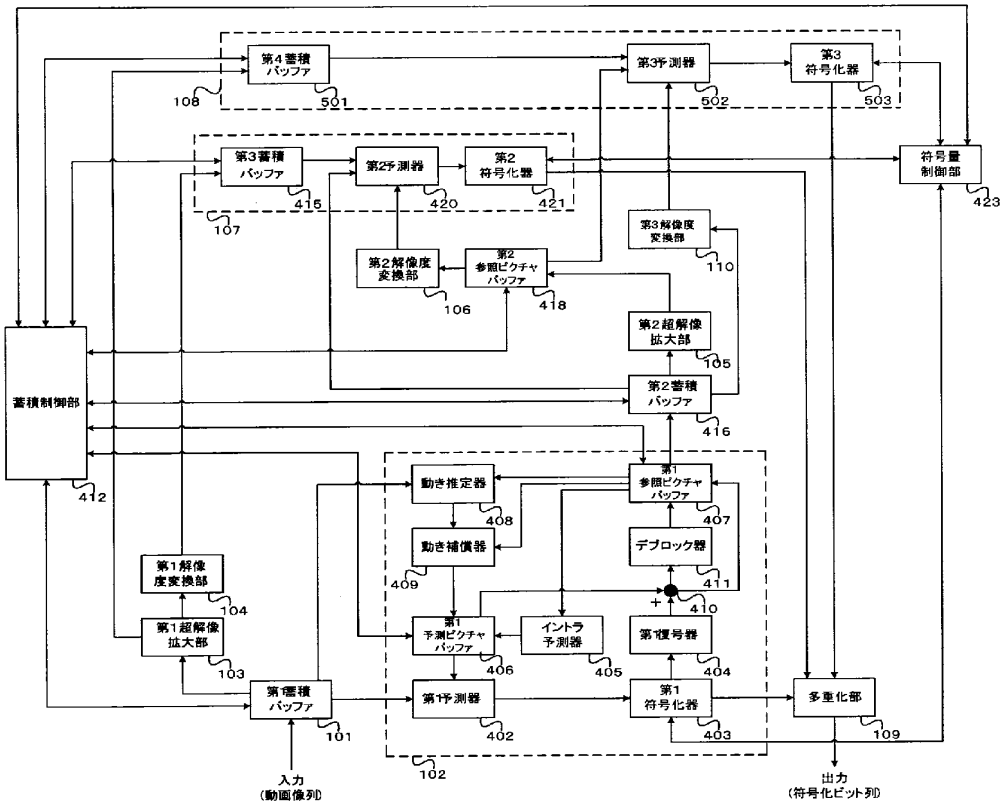
【図２０】


開始
S1901
第１の超解像拡大処理で必要となる画像列を蓄積する
S1902
第１の超解像拡大処理
S1903
高解像度の超解像拡大画像列を格納する
S1904
第１の解像度変換を行う
S1905
基準解像度の超解像画像列を格納する
S1906
基準解像度の符号化、復号処理
S1907
基準解像度の復号画像列を格納する
S1908
第２の超解像拡大処理
S1909
高解像度の超解像拡大復号画像列を格納する
S1910
第２の解像度変換を行う
S1911
基準解像度の超解像復号画像列を格納する
S1912
第３の解像度変換を行う
S1913
高解像度の拡大復号画像列を格納する
S1914
第２の予測処理を行う
S1915
第２の符号化を行う
S1916
第３の予測処理を行う
S1917
第３の符号化を行う
S1918
多重化を行う
終了

【図２１】


300 多重化ビット列
310
320
330
340
符号化パラメータ情報ビット列
第１符号化ビット列
第２符号化ビット列
第３符号化ビット列
識別情報ビット列311

【図２２】


第４蓄積バッファ
108
501
第3予測器
502
第3符号化器
503
第3蓄積バッファ
415
107
第2予測器
420
第2符号化器
421
符号量制御部
423
第3解像度変換部
110
第2解像度変換部
106
第2参照ピクチャバッファ
418
第2超解像拡大部
105
蓄積制御部
412
第2蓄積バッファ
416
動き推定器
408
第1参照ピクチャバッファ
407
動き補償器
409
デブロック器
411
410
第1解像度変換部
104
第1超解像拡大部
103
第1予測ピクチャバッファ
406
イントラ予測器
405
第1復号器
404
第1蓄積バッファ
101
第1予測器
402
第1符号化器
403
多重化部
109
102
入力
(動画像列)
出力
(符号化ビット列)

【書類名】要約書
【要約】
【課題】入力動画像の解像度で表現される空間周波数成分情報より多くのの空間周波数成分情報を符号化し、伝送すること。
【解決手段】第１超解像拡大部１０３は、基準解像度の入力動画像に対し超解像拡大処理を行うことにより、入力動画像中に潜在的に含まれるが基準解像度では十分表現できていなかった空間方向および時間方向の周波数成分情報を含め、第１解像度変換部１０４がその超解像拡大後信号を基準解像度に戻し、第２符号化部１０７はその基準解像度に戻された超解像拡大後信号を符号化する。第１符号化部１０２は基準解像度の入力動画像を符号化し、多重化部１０９は第１符号化部１０２からの符号化ビット列と第２符号化部１０７からの符号化ビット列等とを多重化する。なお、第２符号化部１０７は第１符号化部１０２における局所復号信号またはそれを加工した信号を参照信号として使用しても良い。
【選択図】図１

出願人履歴

０００００４３２９

19900808

新規登録

神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地

日本ビクター株式会社

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:	２００９年　５月２２日
出 願 番 号 Application Number:	特願２００９－１２３９６０
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	ＪＰ２００９－１２３９６０
出 願 人 Applicant(s):	株式会社ＪＶＣケンウッド

２０１５年　５月２０日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

伊藤 仁

【書類名】　特許願
【整理番号】　420000382
【提出日】　平成21年 5月22日
【あて先】　特許庁長官殿
【国際特許分類】　H04N　7/32
　　H04N　7/30
【発明者】
　【住所又は居所】　神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地
　【氏名】　坂爪　智
【特許出願人】
　【識別番号】　000004329
　【氏名又は名称】　日本ビクター株式会社
　【代表者】　吉田　秀俊
　【電話番号】　045-450-2423
【先の出願に基づく優先権主張】
　【出願番号】　特願2008-142433
　【出願日】　平成20年 5月30日
【手数料の表示】
　【予納台帳番号】　003654
　【納付金額】　15,000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

【書類名】明細書
【発明の名称】動画像符号化装置、動画像符号化方法、動画像符号化プログラム、動画像復号装置、動画像復号方法、動画像復号プログラム、動画像再符号化装置、動画像再符号化方法、動画像再符号化プログラム
【技術分野】
【０００１】
本発明は、動画像列に対し超解像拡大処理等を行う動画像符号化装置、動画像符号化方法、動画像符号化プログラム、動画像復号装置、動画像復号方法、動画像復号プログラム、動画像再符号化装置、動画像再符号化方法、動画像再符号化プログラムに関する。
【背景技術】
【０００２】
映像の空間解像度スケーラビリティを実現する従来技術として、例えば、ベースレイヤとエンハンスメントレイヤの２層の階層符号化装置において、エンハンスメントレイヤと同じ空間解像度の入力映像信号をベースレイヤの空間解像度に縮小（デシメーション）処理した後、ベースレイヤにて符号化し、そのベースレイヤ符号化の際のデコード信号を空間的に補間（インターポレーション）してエンハンスメントレイヤと同じ空間解像度にした信号とエンハンスメントレイヤと同じ空間解像度の入力映像信号との間で相関を利用した予測を行い、その予測誤差信号を符号化して、そこで得た符号化ビットストリームとベースレイヤ符号化で得られたビットストリームを多重化したものを復号装置へ伝送し、復号装置ではその多重化された符号化ビットストリームをその逆に復号するものがある（例えば、特許文献１参照。）。
【特許文献１】特開平７－１６２８７０号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
ところで、ISO/IEC SC29 WG11において規格標準化されているMPEG-1、-2、-4/AVC/SVCなどに代表される動画像符号化では、局部復号（ローカルデコード）によって得られる復号ピクチャを参照ピクチャとして利用して動き推定により動きベクトル情報を生成し、動き補償により生成された動きベクトル情報を利用して、符号化対象となっている対象ピクチャに最も近い画像品質を持つような予測ピクチャを生成し、その後、対象ピクチャと予測ピクチャとの残差情報を求め、この残差情報に対して所定の符号化処理を行って、時間方向の相関性の高さを利用して高い符号化効率を実現している。つまり、予測ピクチャの画像品質を向上させ、対象ピクチャとの相関を高めることで、更なる符号化効率の向上が期待できる。しかし、十分な符号量を割り当てることができないと、動きベクトル情報の精度が十分でなくなったり、局部復号結果である参照ピクチャの画像品質が十分得られなくなったりすることによって、予測ピクチャの画像品質が低下し、結果として符号化効率が低下する。
【０００４】
また、上述の特許文献１やMPEG-4 SVCなどに代表される動画像の階層符号化でも、現在符号化を行おうとしている階層よりも下の階層の参照ピクチャから予測ピクチャもしくは予測ブロックを生成し、現在の階層の対象ピクチャもしくは対象ブロックとの間で階層間予測を行うことにより、異なる空間解像度間の相関性の高さを利用して更なる符号化効率の向上を図っている。しかし、時間方向の相関性の高さを利用する場合と同様に、階層間の相関性の高さを利用する場合も、十分な符号量を割り当てることができないと、予測ピクチャもしくは予測ブロックの画像品質は低下し、結果として符号化効率が低下してしまうという課題が生じる。
【０００５】
また、符号化対象として入力した動画像に対して所定の解像度変換処理を行って、入力した動画像の持つ空間解像度(以後、基準解像度)よりも低い空間解像度（以後、低解像度）の動画像を生成し、少なくとも2階層の動画像に対して階層間の相関性の高さを利用し

て階層符号化を行っている。しかし、このような階層符号化では、仮に可逆の符号化処理を行った場合であっても、入力動画像の基準解像度によって、表現できる空間方向の空間周波数成分情報に帯域制限がかかるとともに、階層符号化を行う際に、階層符号化の局部復号、もしくは階層符号化によって得られる符号化ビットストリームを復号して得られる復号画像が、入力動画像に対して、符号化条件の下で最も入力動画像の画像品質に近くなるように符号化処理を行うことから、階層間の相関性を利用して新たな空間周波数成分情報の推定が可能であっても、基準解像度で表現できる空間周波数成分情報より多くのの空間周波数成分情報を符号化し、伝送することができないという課題が生じる。

【０００６】

そこで、本発明は、入力動画像の解像度で表現される空間周波数成分情報より多くのの空間周波数成分情報を符号化し、伝送することができる動画像符号化装置、動画像符号化方法、および動画像符号化プログラムを提供することを目的とする。また、本発明の動画像符号化装置、動画像符号化方法、および動画像符号化プログラムによって生成された符号化ビット列を取得して復号することができる動画像復号装置、動画像復号方法、動画像復号プログラムを提供することを目的とする。更に、復号後、再度符号化し、伝送することができる動画像再符号化装置、動画像再符号化方法、および動画像再符号化プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

前記課題を解決するため、本発明の動画像符号化装置は、例えば図９に示すように、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って前記基準解像度の第１符号化ビット列および基準解像度の復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成する第１解像度変換部と、前記第１解像度変換部からの前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する第２符号化部と、を有する。

ここで、例えば図７に示すように、前記第２符号化部は、さらに、前記第１符号化部からの前記復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する、ようにしても良い。

また、例えば図１および図８に示すように、さらに、前記第１符号化部から前記基準解像度の復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、前記超解像拡大復号画像に対し第２の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像を生成する第２解像度変換部と、を有し、前記第２符号化部は、さらに、前記第２解像度変換部からの前記超解像拡大・変換復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する、ようにしても良い。

また、例えば図４の（ａ）に示すように、前記第１の超解像拡大部は、超解像拡大処理を行う際の基準となる基準画像と、少なくとも１枚の観測画像とに基づいて、所望の高解像度の画素位置への位置合わせを行い、不等間隔にサンプリングされた不均一高解像度画像を生成する位置合わせ器と、前記位置合わせ器にて生成された不均一高解像度画像に対し所定の不均一補間処理を行って、所望の高解像度を持つ補間画像を生成する補間器と、前記補間器にて生成された前記補間画像を取得して、所定の復元処理を行い、所望の解像度を持つ推定画像を生成する推定画像生成器と、前記位置合わせ器から前記不均一高解像度画像を取得するとともに、前記推定画像生成器から前記不均一推定画像を取得して、取得したそれぞれの画像を利用して、所定の判定方法に従って超解像拡大処理の繰り返しが必要か否かを判定し、その判定の結果、繰り返しが必要な場合は、前記補間器に対して処理を継続するための制御情報を供給する一方、繰り返しが必要ない場合には、前記推定画像生成器に対して超解像拡大処理結果である高解像度の推定画像を出力するための制御情報を出力する繰り返し判定器と、を有するようにしても良い。

また、例えば図１等に示すように、さらに、前記第１符号化部からの前記第１符号化ビット列と、前記第２符号化部からの前記第２符号化ビット列と、前記第１符号化部における符号化および前記第２符号化部における符号化の際に使用した各種符号化パラメータ情報とを、所定の構文構造に基づいて多重化する多重化部、を有するようにしても良い。

また、例えば図１０に示すように、さらに、前記第１符号化部および前記第１超解像拡大部の前段に設けられ、基準解像度の前記動画像列を蓄積する第１蓄積バッファと、前記第１符号化部と前記第２符号化部の間に設けられ、前記第１符号化部からの前記復号画像を蓄積する第２蓄積バッファと、前記第１蓄積バッファと、前記第２蓄積バッファと、前記第１符号化部と、前記第２符号化部とにおける各バッファ蓄積量を検出し、各バッファ蓄積量を制御する蓄積制御部と、前記蓄積制御部における前記各バッファ蓄積量に基づいて、前記第１符号化部と前記第２符号化部とにおける符号量制御を行う符号量制御部と、を有するようにしても良い。

また、本発明の動画像符号化装置は、例えば図１３に示すように、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像と、前記第３超解像拡大部からの前記解像度変換拡大復号画像とを参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、を有する。

また、本発明の動画像符号化装置は、例えば図１６に示すように、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第３解像度変換部からの前記解像度変換拡大復号画像を参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、を有する。

また、本発明の動画像符号化装置は、例えば図１７に示すように、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像を参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、を有する。

また、本発明の動画像符号化装置は、例えば図１９に示すように、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成する第１解像度変換部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像に

対し第２の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像を生成する第２解像度変換部と、前記第１解像度変換部からの前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、前記第１符号化部からの前記復号画像と、前記第２解像度変換部からの基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像とを参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する第２符号化部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像と、前記第３解像度変換部からの前記解像度変換拡大復号画像とを参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、を有する。

また、本発明の動画像符号化方法は、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成するステップと、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成するステップと、前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成するステップと、前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成するステップと、を有する。

また、本発明の動画像符号化プログラムは、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成するステップと、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成するステップと、前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成するステップと、前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成するステップと、をコンピュータに実行させる。

また、本発明の動画像復号装置は、例えば図２６に示すように、入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って基準解像度の符号化ビット列を出力する多重化分離部と、前記多重化分離部によって得られる基準解像度の符号化ビット列を取得して所定の復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成する第１復号部と、前記第１復号部によって生成された基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成する第１超解像拡大部と、前記第１超解像拡大部によって生成された超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成する第１解像度変換部と、前記多重化分離部によって得られる基準解像度拡張符号化ビット列と、前記第１復号部によって生成された基準解像度の復号画像列と、前記第１解像度変換部によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成する第２復号部と、を有する動画像復号装置である。

ここで、さらに、例えば図２３に示すように、前記復号部から基準解像度の復号画像列を取得し、所定の解像度変換処理を行うことにより基準解像度よりも高い解像度をもつ高解像度の拡大復号画像列を生成する第２解像度変換部と、前記多重化分離部によって得られた前記高解像度拡張符号化ビット列と、前記超解像拡大部によって生成された超解像拡大復号画像列と、前記第２解像度変換部から高解像度の拡大復号画像列とを取得し、所定の予測処理および所定の復号処理を行うことにより、復号後の超解像拡大画像列を生成する第３復号部と、を有する動画像復号装置でも良い。

また、本発明の再符号化装置は、例えば図２７に示すように、入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って基準解像度の符号化ビット列を出力する多重化分離部と、前記多重化分離部によって得られる基準解像度の符号化ビット列を取得して所定の復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成する復号部と、前記復号部

によって生成された基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成する第１超解像拡大部と、前記第１超解像拡大部によって生成された超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成する第１解像度変換部と、前記多重化分離部によって得られる基準解像度拡張符号化ビット列と、前記復号部によって生成された基準解像度の復号画像列と、前記第１解像度変換部によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成する第２復号部と、前記復号部から復号途中である直交変換係数情報と、前記第２復号部から復号途中である基準解像度の拡張層における直交変換係数情報とを取得し、それぞれの直交変換係数情報を合成した後に所定のエントロピー符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成する再符号化部と、前記再符号化部によって再符号化された符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を挿入しながら多重化処理を行い、多重化後の符号化ビット列を生成する多重化部と、を有する動画像再符号化装置である。

ここで、前記再符号化部は、更に、前記復号部から基準解像度の復号画像列と、第１解像度変換部からの基準解像度の超解像復号画像列と、前記第２復号部から基準解像度の超解像画像列とを取得し、所定の符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成する、動画像再符号化装置でも良い。

また、本発明の動画像復号方法は、入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って基準解像度の符号化ビット列を出力するステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の符号化ビット列を取得して所定の復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度拡張符号化ビット列と、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、を有する動画像復号方法である。

ここで、さらに、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得し、所定の解像度変換処理を行うことにより基準解像度よりも高い解像度をもつ高解像度の拡大復号画像列を生成するステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記高解像度拡張符号化ビット列と、所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された前記高解像度の拡大復号画像列とを取得し、所定の予測処理および所定の復号処理を行うことにより、復号後の超解像拡大画像列を生成するステップと、を有する動画像復号方法でも良い。

また、本発明の再符号化方法は、入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行うステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の符号化ビット列を取得して所定の復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度拡張符号化ビット列と、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された前記基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、所定の復号処理の復号途中である直交変換係数情報と、所定の基準解像度の

拡張復号である第２復号処理の復号途中である基準解像度の拡張層における直交変換係数情報とを取得し、それぞれの直交変換係数情報を合成した後に所定のエントロピー符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成するステップと、再符号化後の前記符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を挿入しながら多重化処理を行い、多重化後の符号化ビット列を生成するステップと、を有する動画像再符号化方法である。

また、本発明の動画像復号プログラムは、入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って基準解像度の符号化ビット列を出力するステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の符号化ビット列を取得して所定の復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度拡張符号化ビット列と、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、をコンピュータに実行させる動画像復号プログラムである。

また、本発明の動画像再符号化プログラムは、入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行うステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の符号化ビット列を取得して所定の復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度拡張符号化ビット列と、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された前記基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、所定の復号処理の復号途中である直交変換係数情報と、所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理の復号途中である基準解像度の拡張層における直交変換係数情報とを取得し、それぞれの直交変換係数情報を合成した後に所定のエントロピー符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成するステップと、再符号化後の前記符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を挿入しながら多重化処理を行い、多重化後の符号化ビット列を生成するステップと、をコンピュータに実行させる動画像再符号化プログラムである。

【発明の効果】

【０００８】

本発明の動画像符号化装置等によれば、第１符号化部が基準解像度の入力動画像を符号化する一方、第１超解像拡大部が基準解像度の入力動画像に対し超解像拡大処理を行うことにより、入力動画像中に潜在的に含まれるが基準解像度では十分表現できていなかった空間方向および時間方向の周波数成分情報を含め、その後、第１解像度変換部によって所定の解像度変換処理等を行ってから第２符号化部にて符号化するようにしたので、第２符号化部では、基準解像度の入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行えるという効果を生じる。ここで、第２符号化部では、第１符号化部での復号信号やその復号信号を第２超解像拡大処理および第２解像度変換処理等の加工をした信号を参照信号として利用して符号化することもできる。

【０００９】
また、本発明の動画像符号化装置等によれば、第１符号化部が基準解像度の入力動画像を符号化する一方、第１超解像拡大部が基準解像度の入力動画像に対し超解像拡大処理を行うことにより、入力動画像中に潜在的に含まれるが基準解像度では十分表現できていなかった空間方向および時間方向の周波数成分情報を含め、その後その信号を第３符号化部にて符号化するようにしたので、第３符号化部では、基準解像度の入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行えるという効果を生じる。ここで、第３符号化部では、第１符号化部での復号信号を第２超解像拡大処理や第３解像度変換処理等の加工をして第１超解像拡大信号と同じ解像度に高解像度化した信号を参照信号として符号化することもできる。また、本発明の動画像復号装置等によれば、このように動画像符号化された動画像を入力して復号することができ、さらに、本発明の動画像再符号化装置等によれば、このように動画像符号化された動画像を入力して復号し再符号化することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の実施の形態１を適用した動画像符号化装置の基本構成の例を示すブロック図である。

【図２】実施の形態１の動画像符号化装置の動作を示すフローチャートである。

【図３】実施の形態１の多重化部１０９が生成する多重化ビット列の構造の一例を示すデータ構造図である。

【図４】実施の形態１の第１超解像拡大部１０３の詳細構成例を示すブロック図、および第１超解像拡大部１０３で行われる所定の超解像拡大処理の一例を示す概念図である。

【図５】実施の形態１の第１超解像拡大部１０３の動作を示すフローチャートである。

【図６】実施の形態１の第１解像度変換部１０４の詳細構成例を示すブロック図、および第１解像度変換部１０４で行われる所定の解像度変換処理の一例を示す概念図である。

【図７】実施の形態２の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【図８】実施の形態２の動画像符号化装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図９】実施の形態２の動画像符号化装置のさらに他の構成例を示すブロック図である。

【図１０】実施の形態３の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【図１１】実施の形態３における第１符号化器４０３の構成例を示すブロック図である。

【図１２】実施の形態３における第１復号器４０４の構成例を示すブロック図である。

【図１３】実施の形態４の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【図１４】実施の形態４の動画像符号化装置の動作例を示すフローチャートである。

【図１５】実施の形態４の多重化部１０９が生成する多重化ビット列の構造の一例を示すデータ構造図である。

【図１６】実施の形態５の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【図１７】実施の形態５の動画像符号化装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図１８】実施の形態６の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【図１９】実施の形態７の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【図２０】実施の形態７の動画像符号化装置の動作例を示すフローチャートである。

【図２１】実施の形態７の多重化部１０９が生成する多重化ビット列の構造の一例を示すデータ構造図である。

【図２２】実施の形態８の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【図２３】実施の形態９の動画像復号装置の構成例を示すブロック図である。

【図２４】実施の形態９の動画像復号装置の動作例を示すフローチャートである。
【図２５】、図２４のステップＳ６０２の基準解像度の復号処理の動作手順の一例を示すフローチャートである。
【図２６】実施の形態１０の動画像復号装置の構成例を示すブロック図である。
【図２７】実施の形態１１の動画像再符号化装置の構成例を示すブロック図である。
【図２８】実施の形態１１の動画像再符号化装置の動作例を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
実施の形態１．
図１は、本発明の実施の形態１の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。
【００１２】
図１において、実施の形態１の動画像符号化装置は、第１蓄積バッファ１０１、第１符号化部１０２、第１超解像拡大部１０３、第１解像度変換部１０４、第２超解像拡大部１０５、第２解像度変換部１０６、第２符号化部１０７、多重化部１０９を有している。
【００１３】
第１蓄積バッファ１０１は、入力として入力する動画像に対し、後述される所定の超解像前符号化および第１超解像拡大処理を行う際に必要となる、少なくとも２枚の画像を蓄積し、第１符号化部１０２、第１超解像拡大部１０３等に対し、それぞれにおいて必要とされる画像を供給する機能を有する。
【００１４】
第１符号化部１０２は、第１蓄積バッファ１０１から、所定の符号化処理に必要な、基準解像度をもつ画像を取得して、取得した基準解像度をもつ画像に対して所定の符号化処理（以後、超解像前符号化処理と呼ぶ）を行い、第１符号化ビット列を生成し、生成した第１符号化ビット列を多重化部１０９に供給する機能を有する。また、第１符号化部１０２は、所定の復号処理を行い、復号画像を、第２超解像拡大部１０５および第２符号化部１０７に供給する機能を有する。また、第１符号化部１０２は、復号画像を一時的に格納するための機能を有することが望ましい。ここで、所定の復号処理は、生成した第１符号化ビット列に対して復号処理を行って復号画像を生成するように構成しても良い。また、所定の符号化処理に含まれる局部復号処理によって局部復号結果から復号画像を生成するように構成しても良い。
【００１５】
第１超解像拡大部１０３は、第１蓄積バッファ１０１から、所定の超解像拡大処理に必要となる、少なくとも２枚の基準解像度をもつ画像を取得して、取得した基準解像度をもつ画像に対し、所定の超解像拡大処理を行い、基準解像度よりも高い解像度をもつ、超解像拡大画像を生成し、生成した超解像拡大画像を第１解像度変換部１０４に供給する機能を有する。ここで、所定の超解像拡大処理を行う際の拡大率は、所定の拡大率情報として設定されるか、外部のユーザ等から設定される拡大率情報を取得する機能を有し、取得した拡大率情報に基づいて拡大率が特定されて所定の超解像拡大処理を行うように構成しても良い。更に、所定の拡大率情報は、図示しない所定のエントロピー符号化処理を行って拡大率情報ビット列を生成し、多重化部１０９に供給して、復号装置側に伝送するように構成すると更に良い。この点は、第２超解像拡大部１０５も同様である。なお、第１超解像拡大部１０３および第２超解像拡大部１０５の詳細構成例および動作例は、図４において後述する。
【００１６】
第１解像度変換部１０４は、第１超解像拡大部１０３から超解像拡大画像を取得して、取得した超解像拡大画像に対して所定の解像度変換処理を行い、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像から、例えば、基準解像度等をもつ超解像画像（超解像拡大・変換画像）を生成し、第２符号化部１０７に供給する機能を有する。
【００１７】

第２超解像拡大部１０５は、第１符号化部１０２から、所定の超解像拡大処理に必要となる、少なくとも２枚の基準解像度をもつ復号画像を取得して、取得した基準解像度の復号画像に対し、所定の超解像拡大処理を行い、基準解像度よりも高い解像度をもつ、超解像拡大復号画像を生成し、生成した超解像拡大復号画像を第２解像度変換部１０６に供給する機能を有する。ここで、第１超解像拡大部１０３と同様に、所定の超解像拡大処理を行う際の拡大率は、所定の拡大率情報として設定されるか、外部のユーザ等から設定される拡大率情報を取得する機能を有し、取得した拡大率情報に基づいて拡大率が特定されて所定の超解像拡大処理を行うようにしても良い。なお、第２超解像拡大部１０５における拡大後の解像度は、第１超解像拡大部１０３における拡大後の解像度と同じでも、異なっていてもどちらでも良い。

【００１８】

第２解像度変換部１０６は、第２超解像拡大部１０５から超解像拡大復号画像を取得して、取得した超解像拡大復号画像に対して所定の解像度変換処理を行って、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像から、例えば、基準解像度をもつ超解像復号画像（超解像拡大・変換復号画像）を生成し、第２符号化部１０７に供給する機能を有する。ここで、所定の解像度変換処理を行う際の解像度変換率は、所定の解像度変換率情報として設定されるか、外部のユーザ等から設定される解像度変換率情報を取得する機能を有し、取得した解像度変換率情報に基づいて解像度変換率が特定されて所定の解像度変換処理を行うように構成しても良い。ここで、解像度変換率情報は、図示しない所定のエントロピー符号化処理を行って解像度変換率情報ビット列を生成し、多重化部１０９に供給するように構成すると更に良い構成となる。

【００１９】

第２符号化部１０７は、第１解像度変換部１０４から基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を符号化対象ピクチャとし、第１符号化部１０２から前記復号画像を第１参照ピクチャとし、第２解像度変換部１０６から基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を第２参照ピクチャとして、所定の予測処理および第２の符号化処理を行って、第２符号化ビット列を生成し、生成した第２符号化ビット列を多重化部１０９に供給する機能を有する。

【００２０】

ここで、第２符号化部１０７における所定の予測処理を行う際に利用する参照ピクチャは、復号画像から得られる第１参照ピクチャと、超解像拡大・変換復号画像から得られる第２参照ピクチャとのどちらか一方を利用して予測ピクチャを生成し、対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成するような構成としても良い。

【００２１】

また、第１参照ピクチャ、および第２参照ピクチャのどちらも利用せず、対象ピクチャを残差情報として生成するような構成を含めても良い。

【００２２】

更に、第２符号化部１０７は、各ピクチャ、もしくは所定のピクチャ数ごとに参照ピクチャの選択を制御するために、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用したかを特定するための参照ピクチャ選択情報を生成し、図示しない所定のエントロピー符号化部によってエントロピー符号化処理を行って参照ピクチャ選択情報の符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給するようにしても良い。なお、後述するように、参照ピクチャ情報の符号化ビット列は、多重化ビット列３００の符号化パラメータ情報ビット列３１０として多重化される。また、対象ピクチャをそれぞれ所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャも同様に所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、対応する領域ごとに第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用するかを特定しながら予測ピクチャを生成し、対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成するようにしても良い。ここで、所定の大きさをもつ領域ごとに、どの参照ピクチャを利用したかを特定するための情報を参照ピクチャ選択情報とし、図示しない所定のエントロピー符号化部によってエントロピー符号化処理を行い、生

成された参照ピクチャ選択情報の符号化ビット列を多重化部１０９に供給するようにしても良い。ここで、所定の大きさをもつ領域の形状は、所定の矩形領域、または所定の領域分割によって得られる任意形状領域であることが望ましい。

【００２３】

また、第２符号化部１０７は、符号化対象ピクチャから第１参照ピクチャを予測ピクチャとして減算して得られる残差情報を第１の残差情報として所定の第２の符号化処理を行って第１の第２符号化ビット列を生成するとともに、符号化対象ピクチャから第２参照ピクチャを予測ピクチャとして減算して得られる残差情報を第２の残差情報として所定の第２の符号化処理を行って第２の第２符号化ビット列を生成し、更に、第１参照ピクチャ、および第２参照ピクチャのどちらも利用せず、対象ピクチャのみから残差情報を生成し、第３の残差情報として所定の第２の符号化処理を行って第３の第２符号化ビット列を生成し、生成した第１から第３の第２符号化ビット列を多重化部１０９に供給する機能を有するようにしても良い。ここで、以上のような各種の参照ピクチャの選択方法および符号化方法を、参照ピクチャ選択モード情報、および第２符号化の符号化モード情報とし、図示しない所定のエントロピー符号化部によってエントロピー符号化処理を行い、多重化部１０９に供給するようにしても良い。

【００２４】

また、第２符号化部１０７は、例えば、MPEG-4 SVCにおけるCGS(Coarse Grain Scalability)レイヤの符号化を実行し、第１符号化部１０２の基準解像度の動画像列の空間解像度との間の空間解像度が同一である場合には、MPEGおよびITU-Tとの共同グループであるJVT(Joint Video Team)におけるAVCリライティングにて示される、SVCからAVCに容易に変換できるようにするための抑制条件を満たすような所定の構文構造に基づいて第２符号化を行って第２符号化ビット列を生成するようにしても良い。このようにすれば、第２符号化部１０７にて生成される第２符号化ビット列は、階層符号化であるSVCの符号化形式から単層の符号化であるAVCの符号化形式に、完全な復号と符号化を行うような再符号化を行うことなく変換することができる符号化ビット列を生成することができる。

【００２５】

多重化部１０９は、第１符号化部１０２から第１符号化ビット列を取得すると共に、第２符号化部１０７から第２符号化ビット列を取得して、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に利用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、さらには上述の参照ピクチャ選択情報等の各種符号化パラメータや符号化モード等に対して、図示しないエントロピー符号化部を介して得られる各符号化ビット列と、これらを特定するための識別情報を挿入しながら、第１符号化ビット列と、第２符号化ビット列との多重化処理を行い、後述する図３に示すような多重化ビット列を生成する機能を有する。また、多重化部１０９は、第２符号化部１０７が生成した、参照ピクチャ選択モード情報および参照ピクチャ選択情報に対して、図示しない所定のエントロピー符号化された符号化ビット列を更に取得し、同様の多重化処理によって多重化ビット列を生成する機能を有する構成であると良い。

【００２６】

以上のような構成を本実施の形態として少なくとも有し、入力される動画像に対して所定の超解像拡大処理および所定の解像度変換処理で生成される基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を利用する構成にすることで、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行うことができる。ここで、第１超解像拡大部１０３、第２超解像拡大部１０５が利用する拡大率は、必ずしも同じ拡大率である必要はない。同様に、第１解像度変換部１０４、第２解像度変換部１０６で利用する解像度変換率は、必ずしも同じ解像度変換率である必要はない。ただし、図１においては、第１解像度変換部１０４および第２解像度変換部１０６による解像度変換処理後の空間解像度は、基準解像度となるような解像度変換率であるものとする。

【００２７】

次に、図１に示す実施の形態１の動画像符号化装置の動作を、図２のフローチャートを参照しながら説明する。

【００２８】
まず、入力される動画像を、第１超解像拡大部１０３における第１超解像拡大処理で必要とされるピクチャ数の画像を、第１蓄積バッファ１０１に格納する（ステップＳ２０１）。
【００２９】
第１超解像拡大部１０３は、所定の超解像拡大処理を行う際に必要となる少なくとも２枚の画像を、第１蓄積バッファ１０１から取得し、所定の第１超解像拡大処理を行う（ステップＳ２０２）。これにより、入力される動画像がもつ空間解像度である基準解像度よりも高い解像度をもつ、超解像拡大画像を生成し、第１解像度変換部１０４に供給する。なお、第１超解像拡大部１０３の具体的構成および超解像処理の内容については後述する。
【００３０】
その後、第１解像度変換部１０４は、第１超解像拡大部１０３から超解像拡大画像を取得し、所定の解像度変換処理を行う（ステップＳ２０３）。これにより、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を生成し、第２符号化部１０７に生成した基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を供給する。
【００３１】
その後、第２符号化部１０７は、第１解像度変換部１０４から基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（ステップＳ２０４）。
【００３２】
その一方、第１符号化部１０２は、第１蓄積バッファ１０１から所定の超解像前符号化処理を行う際に必要となる基準解像度の動画像列を取得し、基準解像度の符号化、復号処理を行う（ステップＳ２０５）。これにより、符号化処理結果である基準解像度の第１符号化ビット列と、復号結果である基準解像度の復号画像を生成する。その後、第１符号化部１０２は、生成した第１符号化ビット列を多重化部１０９に供給し、生成した基準解像度の復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２符号化部１０７に供給する。
【００３３】
その後、第２符号化部１０７は、第１符号化部１０２から前記復号画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（ステップＳ２０６）。
【００３４】
その後、第２超解像拡大部１０５は、第１超解像拡大部１０３と同様に、第１符号化部１０２から前記復号画像を取得し、所定の超解像拡大処理を行う（ステップＳ２０７）。これにより、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成し、第２解像度変換部１０６に供給する。
【００３５】
その後、第２解像度変換部１０６は、第２超解像拡大部１０５から超解像拡大復号画像を取得し、所定の解像度変換処理を行う（ステップＳ２０８）。これにより、基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を生成し、第２符号化部１０７に供給する。
【００３６】
その後、第２符号化部１０７は、第２解像度変換部１０６から基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（ステップＳ２０９）。
【００３７】
なお、ステップ２０２～２０４の処理と、ステップ２０５～２０９の処理とは、並列に実行しても良いし、どちらか一方を先に実行しても良い。
【００３８】
ステップ２０２～２０９の処理が完了すると、第２符号化部１０７は、入力画像を第１超解像拡大部１０３および第１解像度変換部１０４にて第１の超解像拡大および解像度変換した入力画像の超解像拡大・変換信号を符号化対象ピクチャとし、入力画像を第１符号

化部１０２にてそのまま符号化および復号した復号画像を第１参照ピクチャとし、その復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２解像度変換部１０６にて第２超解像拡大および解像度変換した復号画像の超解像拡大・変換復号信号を第２参照ピクチャとして、所定の第２の予測処理を行う（ステップＳ２１０）。これにより、第２符号化部１０７は、基準解像度の残差情報を生成する。その後、生成した残差情報に対して所定の第２の符号化である第２の符号化処理を行う（ステップＳ２１１）。これにより、第２符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給する。

【００３９】

その後、多重化部１０９は、第１符号化部１０２から第１符号化ビット列、第２符号化部１０７から第２符号化ビット列を取得する。所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報等に対して、図示しないエントロピー符号化部を介して得られる各符号化ビット列を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、第１符号化ビット列、第２符号化ビット列の多重化処理を行い（ステップＳ２１２）、
多重化ビット列を生成する。以上のようなステップを経ることで、本実施の形態の一連の動作が完了する。

【００４０】

このようなステップを実行することで、本発明の動画像符号化装置を動作させることにより、所望の符号化ビット列を生成することができる。

【００４１】

図３は、多重化部１０９が出力する多重化ビット列３００の一例を示している。

【００４２】

図３に示す多重化ビット列３００では、少なくとも符号化パラメータ情報ビット列３１０、第１符号化部１０２からの第１符号化ビット列３２０、第２符号化部１０７からの第２符号化ビット列３３０を多重化している。

【００４３】

ここで、符号化パラメータ情報ビット列３１０には、第１符号化部１０２や第２符号化部１０７がそれぞれの符号化の際に使用した動きベクトル情報や、量子化パラメータ情報、各種符号化モード情報、上述の参照ピクチャ選択モード情報および参照ピクチャ選択情報等の各種符号化パラメータに関する符号化ビット列が格納されている共に、この多重化ビット列３００に第１符号化ビット列３２０と、第２符号化ビット列３３０とが多重化されていることを示す識別情報ビット列３１１とが挿入されている。このような多重化ビット列３００の構成はあくまで一例であり、別の構成としては、符号化全体に渡って必要な情報は、符号化パラメータ情報ビット列３１０の中に格納し、第１符号化部１０２によって使用された、第１符号化部１０２固有の情報は、第１符号化ビット列３２０の中に格納し、第２符号化部１０７によって使用された、第２符号化部１０７固有の情報は、第２符号化ビット列３３０の中に格納するようにしても良い。

【００４４】

なお、本実施の形態の動作を複数の並列処理によって説明したが、この並列処理部分を連続的に処理するように、本実施の形態の構成を動作させても勿論よい。

【００４５】

また、本実施の形態の動作において、第１超解像拡大部１０３、第１解像度変換部１０４を機能させずに、第１蓄積バッファ１０１に格納されている基準解像度の入力画像を、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号として第２符号化部１０７に供給し、第２符号化部１０７において、所定の第２符号化処理を行うように、本実施の形態の構成を動作させても勿論よい。

【００４６】

このように、第１超解像拡大部１０３および第２超解像拡大部１０５を有すると共に、第１解像度変換部１０４および第２解像度変換部１０６を有するので、第１の解像度変換処理により、入力画像と同じ基準解像度であるが、第１超解像拡大処理によって空間方向

および時間方向の周波数成分情報が拡大された超解像拡大画像に対して、所望の周波数成分まで周波数帯域を制限することによって基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を生成することができる。

【００４７】

そして、このように生成された基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号は、入力動画像がもつ周波数成分情報の情報量よりも多くの情報量をもつように生成された超解像拡大画像から、基準解像度の空間周波数で表現できる最大の周波数帯域までの周波数成分情報を、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号に含めることができるため、このように入力動画像が持つ周波数成分情報の情報量を拡張した上で動画像符号化処理を行い、基準解像度の第１符号化ビット列および基準解像度の第２符号化ビット列を生成することで、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行うことができる。

【００４８】

また、入力された基準解像度の動画像に対して所定の符号化および復号処理によって基準解像度の復号画像を生成することができる。この基準解像度の復号画像に対して、所定の第２超解像拡大処理によって空間方向および時間方向の周波数成分情報が拡大された、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成し、この生成した超解像拡大復号画像に対して所定の第２の解像度変換処理によって基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を生成することができる。そして、この生成した基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を基準解像度の参照ピクチャとし、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号との間で所定の予測処理を行った後に、所定の第２の符号化処理を行って、第２符号化ビット列を生成することができる。このように、基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を参照ピクチャとして利用し、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号との間で、同一解像度間における空間解像度の相関性を利用した階層符号化を行って、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行うことができる。

【００４９】

また、第２符号化部１０７は、予測ピクチャを生成する際に、入力画像を第１符号化部１０２にてそのまま符号化および復号した復号画像を第１参照ピクチャとする一方、その復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２解像度変換部１０６にて第２超解像拡大および解像度変換した復号画像の超解像拡大・変換復号信号を第２参照ピクチャとし、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャとのどちらか一方を利用して予測ピクチャを生成し、符号化処理を行って、要求に応じて、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号と復号画像との間における空間解像度の相関性を利用した場合と、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号と超解像拡大・変換復号信号との間における空間解像度の相関性を利用した場合の階層符号化を行うことができ、異なる多重化ビット列を生成し、復号側へ供給、蓄積、または伝送することができる。

【００５０】

また、予測ピクチャを生成する際に、各ピクチャ、もしくは所定のピクチャ数ごとに参照ピクチャの選択を制御することで、復号画像の画像品質に応じて適応的に予測ピクチャを生成することが可能となり、結果として符号化効率を向上させることが可能となる。

【００５１】

更に、第１および第２参照ピクチャのどちらを利用したかを特定するための参照ピクチャ選択情報を生成し、多重化部１０９に供給して、多重化ビット列３００に多重化するように構成することで、符号化時に利用した参照ピクチャを容易に特定することができる。

【００５２】

また、符号化対象ピクチャをそれぞれ所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャも同様に所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、対応する領域ごとに第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用するかを特定しながら予測ピクチャを生成すれば、復号画像の画像品質に応じてより適応的に予測

ピクチャを生成することが可能となり、結果として符号化効率を向上させることが可能となる。

【００５３】

また、入力された基準解像度の動画像に対して、所定の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列を生成することができるとともに、第２の符号化処理を行って第２符号化ビット列を生成し、これらの符号化ビット列を、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化モード情報等の符号化パラメータ情報に関する符号化ビット列を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、所定の多重化処理を行うことにより多重化ビット列を生成することができる。このような多重化ビット列を生成することにより、本来入力動画像に対する符号化結果と、超解像拡大処理および解像度変換処理によって得られた超解像画像によって拡大された周波数成分情報との予測誤差に対する符号化結果とを単一の符号化ビット列とし、図示されない外部の蓄積装置に伝送した後に所定の記録媒体に記録したり、図示されない外部の通信装置によってネットワーク配信したりすることにより、本実施の形態の動画像符号化装置によって大量の情報量をもつ動画像を効率よく符号化し、蓄積、および伝送することを可能にする。

【００５４】

また、第１の符号化部１０２からの第１符号化ビット列と、第２符号化部１０７からの第２符号化ビット列とを取得し、符号化モード情報に応じて所定の多重化処理を行って多重化ビット列を生成することで、多様な符号化ビット列を生成できるとともに、復号側で選択的な復号を可能にする。

【００５５】

また、本実施の形態の動作において、第１超解像拡大部１０３、第１解像度変換部１０４を機能させずに、第１蓄積バッファ１０１に格納されている基準解像度の入力画像を、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号として第２符号化部１０７に供給し、第２符号化部１０７において、所定の第２符号化処理を行うように、本実施の形態の構成を動作させることで、入力される基準解像度の動画像を第２符号化部１０７における符号化対象とすることを可能とし、第２符号化部１０７において、一般的な階層間の予測処理よりも効率の良い参照ピクチャを利用して予測ピクチャを生成することで、生成される残差情報の情報量を少なくすることで、第２符号化ビット列の符号化効率を向上させることを可能とし、元の基準解像度の動画像により近づけるような符号化処理を可能にする。

【００５６】

次に、本発明および本実施の形態で用いられる所定の超解像拡大処理について説明する。

【００５７】

一般に、超解像拡大処理による画像の高解像度化は、単に位置ずれがある等といった、比較的画像間の相関が高い複数の低解像度画像から１枚の高解像度画像を推定することによって行われるものであり、近年数多くの研究で報告されている。例えば、「Sung C.P.Min K.P.共著、Super-Resolution Image Reconstruction: A Technical Overview, IEEE SignalProc. Magazine, 第26巻, 第3号, p.21-36, 2003年」などがある。

【００５８】

また、「B.C.Tom, A.K.Katsaggelos共著、Reconstruction of a high-resolution image by simultaneous registration, restoration, and interpolation of low-resolution images, Proc. IEEE Int. Conf. Image Processing, 第２巻、p.539-542, 1995年」に開示されているＭＬ（Maximum-likelihood）法というものが提案されている。このＭＬ法では、高解像度画像から推定された低解像度画像の画素値と実際に観測された画素値の二乗誤差を評価関数とし、評価関数を最小化するような高解像度画像を推定画像としている。この方法は、最尤推定の原理に基づいて超解像処理を行う方法である。

【００５９】

また、「R.R.Schulz, R.L.Stevenson共著、Extraction of high-resolution frames fr

om video sequences, IEEE Trans. Image Processing, 第５巻, p.996-1011, 1996年」に開示されているＭＡＰ（Maximum A Posterior）法というものが提案されている。ＭＡＰ法では、二乗誤差に高解像度画像の確率情報を付加した評価関数を最小化するような高解像度画像の推定を行う。この方法は、高解像度画像に対する何らかの先見情報を利用して、事後確率を最大化する最適化課題として高解像度画像の推定を行う超解像処理方法である。

【００６０】

更に、「H.Stark, P.Oskoui共著、High resolution image recovery from image-plane arrays, using convex projections, J.Opt. Soc. Am. A, 第６巻, p.1715-1726, 1989年」に開示されているＰＯＣＳ（Projection Onto Convex Sets）法というものが提案されている。このＰＯＣＳ法では、高解像度画像と低解像度画像の画素値に関して連立方程式を作成し、その方程式を逐次的に解くことにより、高解像度画像を得る超解像処理方法である。

【００６１】

本実施の形態における所定の超解像拡大処理は、例えば、上述のような超解像処理を適用したものである。

【００６２】

以下、図４、および図５を参照して、本発明および本実施の形態で用いる超解像拡大処理の基本構成例を説明する。

【００６３】

図４の（ａ）は、本発明の実施の形態１における第１超解像拡大部１０３の詳細構成を示すブロック図、図４の（ｂ）は、超解像処理を示す概念図、図５は、超解像処理の動作例を示すフローチャートである。

【００６４】

図４の（ａ）において、本実施の形態１の第１超解像拡大部１０３は、位置合わせ器１０３１、補間器１０３２、推定画像生成器１０３３、繰り返し判定器１０３４を有している。なお、第２超解像拡大部１０５も同様の構成を有している。

【００６５】

位置合わせ器１０３１は、図４（ｂ）（I）に示すような、超解像拡大処理を行う際の基準となる基準画像と、少なくとも１枚の観測画像を取得する。ここでは、図４（ｂ）（I）に示すような基準画像と、観測画像１と、観測画像２とを取得するものとする。位置合わせ器１０３１は、図４（ｂ）（II）に示すように、取得した基準画像と観測画像１，２の解像度よりも高解像度の画素位置への位置合わせを行い、不等間隔にサンプリングされた不均一高解像度画像を生成する機能を有する。また、生成した不均一高解像度画像を補間器１０３２、繰り返し判定器１０３４に供給する機能を有する。ここで、生成される不均一高解像度画像は、例えば図４（ｂ）（II）で示すように、基準画像の各画素を基準として観測画像の位置合わせを行い、基準画像との間の相関が最も高くなる位置に配置するようにすることが望ましい。また、位置合わせで適用される解像度は、超解像拡大処理後に得られる解像度よりも高い解像度で位置合わせを行うようにすることが望ましい。なお、図４（ｃ）については、図６（ｃ）と対比して後述する。

【００６６】

補間器１０３２は、位置合わせ器１０３１にて生成された不均一高解像度画像を取得して、また、取得した不均一高解像度画像から所定の不均一補間処理を行って、所望の高解像度を持つ補間画像を生成し、推定画像生成器１０３３に供給する機能を有する。また、補間器１０３２は、繰り返し判定器１０３４から処理を継続するための制御情報を取得する。ここで、処理を継続するための制御情報には、推定画像生成器１０３３によって生成された不均一推定画像が含まれると良い。また、補間器１０３２は、制御情報に応じて繰り返し処理を行う場合には、所定の更新方法に従って不均一推定画像を利用し、位置合わせ器１０３１から取得した不均一高解像度画像を更新するとともに、それぞれの補間画素を修正しても良い。

【００６７】
推定画像生成器１０３３は、補間器１０３２にて生成された補間画像を取得し、所定のカメラモデルから得られる点広がり関数（ＰＳＦ関数）を考慮して所定の復元処理を行い、必要であれば所定のノイズ除去処理を行って、図４（ｂ）（III）で示すような所望の解像度を持つ推定画像を生成する機能を有する。また、推定画像に対してリサンプル処理を行って、不均一高解像度画像の各画素に対応する、不均一推定画像を生成し、繰り返し判定器１０３４に供給する機能を有する。また、繰り返し判定器１０３４から制御情報を取得するとともに、制御情報に応じて、生成した所望の解像度を持つ推定画像を高解像度画像として外部に対して出力する機能を有する。
【００６８】
繰り返し判定器１０３４は、位置合わせ器１０３１から不均一高解像度画像を取得するとともに、推定画像生成器１０３３から不均一推定画像を取得して、取得したそれぞれの画像を利用して、所定の判定方法に従って超解像拡大処理の繰り返しが必要か否かを判定し、その判定の結果、繰り返しが必要な場合は、補間器１０３２に対して処理を継続するための制御情報を供給する一方、繰り返しが必要ない場合には、推定画像生成器１０３３に対して超解像拡大処理結果である高解像度の推定画像を出力するための制御情報を供給する機能を有する。
【００６９】
ここで、更に高速な超解像拡大処理を行う必要がある場合には、例えば、特許第３８３７５７５号で開示されているような、超解像処理の高速化方法を、本発明の画像処理装置に適用するようにすると、更に良い構成を実現することができる。
【００７０】
次に、図４の（ａ）に示す超解像拡大部１０３の動作を、図５のフローチャートを参照しながら説明する。
【００７１】
まず、位置合わせ器１０３１は、超解像拡大処理を行う際の基準となる基準画像と、少なくとも１枚の観測画像とを取得する（Ｓ５００）。その後、所望の解像度よりも高い解像度によって、取得したそれぞれの画像の位置合わせを行う（Ｓ５１０）。その際、基準画像の各画素を対応する位置に配置した後、この基準画像との相関が最も高くなるように観測画像の各画素を配置することで、不等間隔にサンプリングされた不均一高解像度画像を生成する。
【００７２】
その後、補間器１０３２は、生成された不均一高解像度画像を取得し、所定の不均一補間処理を行って画素の補間を行う（Ｓ５２０）。これにより、所望の高解像度を持つ補間画像を生成する。
【００７３】
次に、推定画像生成器１０３３は、補間画像を取得し、所定の復元処理を行い、必要であれば所定のノイズ除去処理を行って、所望の解像度を持つ推定画像を生成する（Ｓ５３０）。また、推定画像に対してリサンプル処理を行って、不均一解像度画像の各画素に対応する、不均一推定画像を生成する。
【００７４】
次に、繰り返し判定器１０３４は、位置合わせ器１０３１から不均一解像度画像を取得するとともに、推定画像生成器１０３３から不均一推定画像を取得する。取得したそれぞれの画像を利用して、所定の判定方法に従って超解像拡大処理の繰り返しが必要か否かを判定する（Ｓ５４０）。
【００７５】
超解像拡大処理の繰り返しが必要であると判定された場合（Ｓ５４０　ＹＥＳ）は、補間器１０３２に対して処理を継続するための制御情報を供給する。また、超解像拡大処理の繰り返しが必要でないと判定された場合（Ｓ５４０　ＮＯ）は、推定画像生成器１０３３に対して超解像拡大処理結果である高解像度の推定画像を出力するための制御情報を供

給し、推定画像生成器１０３３は制御情報に応じて、生成した所望の解像度を持つ推定画像を、超解像拡大処理によって得られた高解像度画像として出力する（Ｓ５５０）。これにより、本実施の形態１の超解像拡大処理が完了する。

【００７６】

次に、第１解像度変換部１０４および第２解像度変換部１０６における所定の解像度変換処理の一例について説明する。

【００７７】

図６（ａ）は、第１解像度変換部１０４の構成例を示すブロック図である。

【００７８】

図６（ａ）において、第１解像度変換部１０４は、画素挿入器１０４１、フィルタリング処理器１０４２、画素間引き器１０４３を有する。なお、第２解像度変換部１０６や後述する他の実施の形態の第３解像度変換部１１０も同様に構成されている。

【００７９】

画素挿入器１０４１は、入力された画像の解像度を拡大し、扱うことができる空間周波数帯域を拡張するために、画素間に新たな画素を挿入することで入力画像のアップサンプル画像を生成し、フィルタリング処理器１０４２に供給する。

【００８０】

フィルタリング処理器１０４２は、画素挿入器１０４１からアップサンプル画像を取得し、所定のローパスフィルタを利用してフィルタリング処理を行うことにより帯域制限画像を生成し、画素間引き器１０４３に供給する。ここで、所定のローパスフィルタを利用したフィルタリング処理は、解像度変換部が最終的に出力する画像の空間解像度が表現できる空間周波数帯域の範囲内に、帯域制限および補間ができるローパスフィルタを用いて、アップサンプル画像に対するフィルタリング処理を行えばよく、利用するフィルタは、例えば、sinc関数やLanczos関数に基づいたフィルタ、周波数応答が全帯域にわたって平坦かつ急峻な遮断周波数特性を持つように設計されたFIRおよびIIRフィルタを用いると良い。また、Nearest-neighbor法、Bilinear法、Bicubic法、Spline法、などに基づいたフィルタを用いて処理を軽減させても構わない。

【００８１】

画素間引き器１０４３は、フィルタリング処理器１０４２から帯域制限画像を取得し、解像度変換部が最終的に出力する画像の解像度に合わせるために、所定の画素間引き処理を行い、出力画像を生成する。

【００８２】

図６（ｂ）は、第１解像度変換部１０４のような解像度変換部の解像度変換によって画像の拡大処理を行った後に、縮小処理を行った場合に、画像内の信号成分がどのように変化するかを示した概念図である。

【００８３】

図６（ｂ）（I）に示すように、入力画像に本来含まれる空間周波数成分はｆａまでであるとすると、解像度変換部における解像度変換処理では、仮に扱うことのできる空間周波数成分を拡大するために解像度を高めて画像の拡大処理を行ったとしても、画像の画素数は増大するものの、含まれる空間周波数成分自体を増やすことはできない。よって、図６（ｂ）（II）のような元のままの空間周波数成分のみを含む状態となり、その後、ローパスフィルタリング処理によってｆｍａｘまで帯域制限し、元の空間解像度をもつ画素数まで画素間引き処理をしても、元のままの空間周波数成分を含む画像が生成される。

【００８４】

これに対し、図４（ｃ）は、第１超解像拡大部１０３のような超解像拡大部の超解像拡大処理を行った後に、縮小処理を行った場合に、画像内の信号成分がどのように変化するかを示した概念図である。

【００８５】

図４（ｃ）（I）に示すように、入力画像に本来含まれる空間周波数成分はｆａまでであるとすると、超解像拡大部における超解像拡大処理では、図４（ｂ）のような処理に基

づいて、含まれる空間周波数成分自体が増加する。仮にこのような処理によって図４（ｃ）（II）に示すように、含まれる空間周波数成分はｆｂまで拡張されたとすると、その後、ローパスフィルタリング処理によってｆｍａｘまで帯域制限を行うと、本来含まれていたｆａまでの空間周波数成分以上の成分を、空間周波数ｆｍａｘまで表現できる画像内に含めた画像が生成される。

【００８６】

従って、第１超解像拡大部１０３がこのような超解像拡大処理を行うことにより、同じ解像度の画像であっても、本来含まれるべき画像成分を補った画像を生成して利用できるという点が、第１解像度変換部１０４における解像度変換処理との大きな違いである。このことは、第２超解像拡大部１０５と第３解像度変換部１１０等との関係でも同様である。

【００８７】

ここで、所定の解像度変換処理を行う際の解像度変換率は、所定の解像度変換率情報として設定されるか、外部のユーザ等から設定される解像度変換率情報を取得する機能を有し、取得した解像度変換率情報に基づいて解像度変換率が特定されて所定の解像度変換処理を行うようにしても良い。

【００８８】

例えば、図６（ａ）に示すように第１解像度変換部１０４や第２解像度変換部１０６を構成すると、基準解像度よりも高い解像度となっている超解像拡大画像から、基準解像度の超解像拡大・変換画像となるように画像の縮小処理を行う場合には、画素挿入器１０４１における画素間に新たな画素を挿入する割合と、画素間引き器１０４３における画素間引きを行う割合を解像度変換率に応じて設定する。

【００８９】

ここで、解像度変換率は、解像度変換率＝画素挿入率／画素間引き率と表せ、画素挿入率は、画素挿入率＝入力画素／出力画素、画素間引き率は、画素間引き率＝入力画素／出力画素である。

【００９０】

例えば、解像度変換率２で基準解像度から超解像拡大画像が生成されている場合を考えると、基準解像度に戻すための解像度変換率は１／２であることから、画素挿入器１０４１では入力画素：出力画素＝１：１、つまり入力画像をそのままアップサンプル画像としてフィルタリング処理器１０４２に供給するように設定する。画素間引き器１０４３では入力画素：出力画素＝２：１、つまり２画素につき１画素の間引き処理を行って出力画像を生成する。

【００９１】

また、図６（ａ）に示す第１解像度変換部１０４の構成を利用して画像の拡大処理を行う場合には、例えば、解像度変換率２＝２／１で基準解像度の２倍の拡大画像を生成する場合を考えると、画素挿入器１０４１では入力画素：出力画素＝１：２、つまり１画素につき１画素の挿入を行ってアップサンプル画像を生成してフィルタリング処理器１０４２に供給するように設定する。画素間引き器１０４３では入力画素：出力画素＝１：１、つまり間引き処理を行わずにそのまま出力画像として出力するように設定する。

【００９２】

なお、図６（ａ）に示す第１解像度変換部１０４の構成は、あくまで一例であり、より自由な解像度への画像の拡大・縮小処理が必要な場合には、Spline法などを利用することで、実数の位置精度で自由な位置の画素を、入力画像から生成し、所望の解像度を持つ画像を生成することができるように構成することもできる。

【００９３】

従って、本実施の形態１の動画像符号化装置によれば、入力動画像がもつ空間解像度を基準解像度とし、入力動画像中に潜在的に含まれるが基準解像度では十分表現できていなかった空間方向および時間方向の周波数成分情報を、第１超解像拡大部１０３による所定の超解像処理に基づいて復元した上で基準解像度よりも高い解像度で表現し、入力動画像

が持つ周波数成分情報の情報量を拡張した超解像拡大画像を生成した上で動画像符号化処理を行って、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行えるという効果を生じる。

【００９４】

また、本実施の形態１の動画像符号化装置では、第１超解像拡大部１０３にて生成した超解像拡大画像に対して、第１解像度変換部１０４にて所定の解像度変換処理を行い、基準解像度で表現された超解像拡大・変換画像を生成するようにしているので、入力動画像中に潜在的に含まれるが基準解像度では十分表現できていなかった空間方向および時間方向の周波数成分情報を生成し、本来含まれていなかった周波数成分情報を、基準解像度で表現できる周波数成分情報の範囲内に制限した上で超解像画像に含ませることにより、入力動画像では表現できていなかった周波数成分情報を超解像画像に反映し、この超解像画像に基づいて動画像符号化処理を行って、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行えるという効果を生じる。

【００９５】

更に、本実施の形態１の動画像符号化装置では、第１の符号化部１０２にて符号化および復号されて生成された基準解像度の復号画像に対し、第２超解像拡大部１０５および第２解像度変換部１０６にて所定の超解像処理および解像度変換処理を行って、超解像拡大復号画像および基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を生成し、第２符号化部１０７は、入力画像を第１超解像拡大部１０３および第１解像度変換部１０４にて第１の超解像拡大および解像度変換した入力画像の超解像拡大・変換信号を符号化対象ピクチャとし、入力画像を第１符号化部１０２にてそのまま符号化および復号した復号画像を第１参照ピクチャとし、その復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２解像度変換部１０６にて第２超解像拡大および解像度変換した復号画像の超解像拡大・変換復号信号を第２参照ピクチャとして、所定の第２の予測処理を行って符号化するようにしたので、従来の動画像符号化で得られる予測ピクチャもしくは予測ブロックの画像品質よりも良い画像品質の予測ピクチャもしくは予測ブロックを得ることができ、結果として符号化効率を向上させる効果を生じる。

【００９６】

実施の形態２．

上記実施の形態１では、図１に示すように第２符号化部１０７に２つの参照ピクチャ、すなわち入力画像を第１符号化部１０２にてそのまま符号化および復号した復号画像である第１参照ピクチャと、その復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２解像度変換部１０６にて第２超解像拡大および解像度変換した復号画像の超解像拡大・変換復号信号である第２参照ピクチャとを入力して、予測効率の高い参照ピクチャを利用して予測ピクチャを生成するように説明したが、例えば、図７に示すように、第２符号化部１０７に入力画像を第１符号化部１０２にてそのまま符号化および復号した復号画像である第１参照ピクチャのみ入力させるか、あるいは図８に示すように、第２符号化部１０７に第１符号化部１０２からの復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２解像度変換部１０６にて第２超解像拡大および解像度変換した復号画像の超解像拡大・変換復号信号である第２参照ピクチャのみ入力させて、第２符号化部１０７は、第１または第２参照ピクチャのみを利用して、第１の超解像拡大および解像度変換した入力画像の超解像拡大・変換信号を符号化対象ピクチャとして予測符号化するようにしても勿論よい。

【００９７】

また、さらに、図９に示すように、第２符号化部１０７に２つの参照ピクチャ、すなわち入力画像を第１符号化部１０２にてそのまま符号化および復号した復号画像である第１参照ピクチャと、その復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２解像度変換部１０６にて第２超解像拡大および解像度変換した復号画像の超解像拡大・変換復号信号である第２参照ピクチャとのいずれも入力させず、第２符号化部１０７は、第１の超解像拡大および解像度変換した入力画像の超解像拡大・変換信号を符号化対象ピクチャとして予測符号化するようにしても勿論よい。

【００９８】
実施の形態３．
次に、本発明の実施の形態３の動画像符号化装置について説明する。
【００９９】
図１０は、実施の形態３の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。
【０１００】
図１０に示す実施の形態３の動画像符号化装置は、図１に示す実施の形態１の動画像符号化装置の構成を更に詳細にし、さらに、蓄積制御部４１２、第２蓄積バッファ４１６、第２参照ピクチャバッファ４１８、符号量制御部４２３を新たに追加したものである。
【０１０１】
また、図１０において、第１符号化部１０２は、第１予測器４０２、第１符号化器４０３、第１復号器４０４、イントラ予測器４０５、第１予測ピクチャバッファ４０６、第１参照ピクチャバッファ４０７、動き推定器４０８、動き補償器４０９、加算器４１０、デブロック器４１１を有している。これにより、一般的な動画像符号化であるISO/IEC SC29 WG11において規格標準化されているMPEG-4 AVCと同等の機能を実現できる。ただし、ここでの第１符号化部１０２の詳細構成は一例であり、第１符号化部１０２の機能を実現できる、別の異なる構成であっても勿論よい。例えば、ディジタル放送などで利用されているMPEG-2であっても構わないし、MPEG-4 AVCのスケーラブル拡張であるMPEG-4 SVCであっても構わない。また、JPEG2000に代表される、ウェーヴレット変換に基づく超解像前符号化器を採用しても構わない。
【０１０２】
また、図１０において、第２符号化部１０７は、第３蓄積バッファ４１５、第２予測器４２０、第２符号化器４２１を有している。
【０１０３】
次に、図１０に示す実施の形態３の動画像符号化装置について、図１に示す実施の形態１の構成要素とは、異なる機能や新たな機能を有する構成要素について説明する。
【０１０４】
第１予測器４０２は、第１蓄積バッファ１０１から、所定の符号化処理に必要な、基準解像度をもつ画像を取得するとともに、第１予測ピクチャバッファ４０６から格納された予測ピクチャもしくは予測ブロックを取得して、第１予測器４０２は、取得した画像および予測ピクチャに対して所定の予測処理を行って残差情報を生成し、第１符号化器４０３に供給する機能を有する。ここで、第１予測器４０２における予測処理は、取得した基準解像度をもつ画像の各画像を符号化対象ピクチャとし、取得した予測ピクチャもしくは予測ブロックを対象ピクチャから減算することで、残差情報を生成し、第１符号化器４０３に供給するような処理であると良い。
【０１０５】
第１符号化器４０３は、第１予測器４０２から予測処理後の残差情報を取得し、所定の符号化処理によって前記基準解像度の第１符号化ビット列を生成し、第１復号器４０４および多重化部１０９に供給する機能を有する。ここで、第１符号化器４０３は、図１１（ａ）に示すように第１復号器４０４に対して第１符号化ビット列を供給するようにしても良いし、図１１（ｂ）に示すように所定の符号化処理の過程で量子化後情報を生成し、第１復号器４０４に供給するようにしても良い。また、第１符号化器４０３は、符号量制御部４２３からの制御情報に基づいて、符号化処理によって生成される第１符号化ビット列の符号量を変動させる機能を有する。
【０１０６】
第１復号器４０４は、図１１（ａ），（ｂ）に示す第１符号化器４０３の出力に応じて、図１２（ａ）に示すように第１符号化器４０３から第１符号化ビット列を取得するか、あるいは図１２（ｂ）に示すように第１符号化器４０３から量子化後情報を取得して、第１符号化ビット列もしくは量子化後情報に対して所定の復号処理を行って復号残差情報を生成し、加算器４１０に供給する機能を有する。

【０１０７】
イントラ予測器４０５は、所定のイントラ予測処理を行う際に必要となる、復号済みの画像情報を取得し、所定のイントラ予測処理を行ってイントラ予測情報を生成し、第１予測ピクチャバッファ４０６に供給する機能を有する。ここで、イントラ予測器４０５が生成するイントラ予測情報は、予測対象となっているブロックの周囲のブロックで、かつ復号済みのブロックから所定のイントラ予測処理に基づいて生成したイントラ予測ブロックであることが望ましい。
【０１０８】
第１予測ピクチャバッファ４０６は、イントラ予測器４０５からイントラ予測情報、動き補償器４０９から動き補償予測情報を取得し、予測ピクチャもしくは予測ブロックとして蓄積し、第１予測器４０２および加算器４１０に予測ピクチャもしくは予測ブロックを供給する機能を有する。ここで、第１予測ピクチャバッファ４０６は、蓄積制御部４１２から蓄積制御情報を取得し、この蓄積制御情報に基づいて予測ピクチャもしくは予測ブロックの取得、蓄積、供給を制御しても良い。
【０１０９】
第１参照ピクチャバッファ４０７は、デブロック器４１１からデブロック処理後の復号ピクチャもしくは復号ブロック、加算器４１０から復号ピクチャもしくは復号ブロックを取得し、参照ピクチャもしくは参照ブロックとして蓄積し、蓄積した参照ピクチャもしくは参照ブロックを、要求に応じて少なくともイントラ予測器４０５、動き推定器４０８、動き補償器４０９、第２蓄積バッファ４１６に供給する機能を有する。ここで、第１参照ピクチャバッファ４０７は、蓄積制御部４１２から蓄積制御情報を取得し、この蓄積制御情報に基づいて参照ピクチャもしくは参照ブロックの取得、蓄積、供給を制御しても良い。
【０１１０】
動き推定器４０８は、第１蓄積バッファ１０１から符号化対象ピクチャと、第１参照ピクチャバッファ４０７から参照ピクチャを取得し、所定の動き推定を行って動きベクトル情報を生成する機能を有する。動き推定器４０８は、生成した動きベクトル情報を少なくとも動き補償器４０９に供給する機能を有する。ここで、動き推定器４０８によって生成された動きベクトル情報は、図示されていないエントロピー符号化器によって所定のエントロピー符号化処理が行われ、多重化部１０９に供給されるように構成すると更に良い構成となる。
【０１１１】
動き補償器４０９は、第１参照ピクチャバッファ４０７から参照ピクチャを取得するとともに、動き推定器４０８から動きベクトル情報を取得して、動き補償器４０９は、取得した参照ピクチャと動きベクトル情報に基づいて所定の動き補償を行って予測ピクチャを生成し、第１予測ピクチャバッファ４０６に供給する機能を有する。
【０１１２】
加算器４１０は、第１復号器４０４から復号残差情報、第１予測ピクチャバッファ４０６から予測ピクチャまたは予測ブロックを取得して加算することで復号画像を生成し、第１参照ピクチャバッファ４０７およびデブロック器４１１に供給する機能を有する。
【０１１３】
デブロック器４１１は、加算器４１０から復号画像を取得し、所定のデブロック処理を行ってデブロック後の復号画像を生成し、第１参照ピクチャバッファ４０７に供給する機能を有する。
【０１１４】
図１１（ａ），（ｂ）は、実施の形態３の第１符号化器４０３の構成例を示している。
【０１１５】
第１符号化器４０３は、例えば、直交変換器４０３１、量子化器４０３２、エントロピー符号化器４０３３を有している。
【０１１６】

直交変換器４０３１は、残差情報を取得し、所定の直交変換処理を行って直交変換係数情報を生成して量子化器に供給する機能を有する。

【０１１７】

量子化器４０３２は、直交変換器４０３１から直交変換係数情報を取得し、所定の量子化処理を行って量子化後情報を生成し、エントロピー符号化器４０３３に供給する機能を有する。ここで、第１復号器４０４において、符号化ビット列に対してエントロピー復号をせずに局部復号結果である量子化後情報を取得して所定の復号処理を行う構成の場合には、図１１（ｂ）に示すように、量子化器４０３２は、量子化後情報を第１復号器４０４に供給するように構成しても良い。

【０１１８】

エントロピー符号化器４０３３は、量子化器４０３２から量子化後情報を取得し、所定のエントロピー符号化処理を行って第１符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給する機能を有する。また、第１復号器４０４において、第１符号化ビット列に対してエントロピー復号を行って量子化後情報を取得して所定の復号処理を行う構成の場合には、図１１（ａ）に示すように、エントロピー符号化器４０３３は、第１符号化ビット列を生成し、第１復号器４０４に供給するように構成しても良い。

【０１１９】

図１２（ａ），（ｂ）は、実施の形態３の第１復号器４０４の構成例を示している。

【０１２０】

第１復号器４０４は、局部復号処理を行うために、少なくとも図１２（ａ），（ｂ）に示すように逆量子化器４０４２、逆直交変換器４０４３を有している。また、第１符号化ビット列を取得して完全な復号処理を行うような構成であれば、図１２（ａ）に示すように更にエントロピー復号器４０４１を備えるようにしても良い。

【０１２１】

エントロピー復号器４０４１は、第１符号化器４０３から第１符号化ビット列を取得し、所定のエントロピー復号処理を行って量子化後情報を生成し、逆量子化器４０４２に供給する機能を有する。

【０１２２】

逆量子化器４０４２は、エントロピー復号器４０４１もしくは量子化器４０３２から量子化後情報を取得し、所定の逆量子化処理を行って、逆量子化後の直交変換係数情報を生成し、逆直交変換器４０４３に供給する機能を有する。

【０１２３】

逆直交変換器４０４３は、逆量子化器４０４２から逆量子化後の直交変換係数情報を取得し、所定の直交変換処理を行って復号残差情報を生成し、加算器４１０に供給する機能を有する。

【０１２４】

図１０に戻り、実施の形態３の第２符号化部１０７は、第３蓄積バッファ４１５、第２予測器４２０、第２符号化器４２１を有している。

【０１２５】

第３蓄積バッファ４１５は、第１解像度変換部１０４から基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を取得して蓄積するとともに、第２予測器４２０に供給する機能を有する。また、第３蓄積バッファ４１５は、蓄積制御部４１２から蓄積制御情報を取得し、この蓄積制御情報に基づいて前記基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号の取得、蓄積、供給を制御する機能を有する。

【０１２６】

第２予測器４２０は、第３蓄積バッファ４１５から基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号と、第２蓄積バッファ４１６から基準解像度の復号画像、第２解像度変換部１０６から基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号を取得して、入力画像の超解像拡大・変換信号を符号化対象ピクチャとし、第１符号化部１０２からの復号画像を第１参照ピクチャとし、基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号の各超解像拡大・

変換復号画像を第２参照ピクチャとした上で、所定の予測処理を行って予測ピクチャを生成し、対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成して第２符号化器４２１に供給する機能を有する。

【０１２７】

第２符号化器４２１は、第２予測器４２０から残差情報を取得し、所定の符号化処理を行って前記第２符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給すると共に、符号量制御部４２３からの制御情報に基づいて、符号化処理によって生成される第２符号化ビット列の符号量を変動させる機能を有する。

【０１２８】

蓄積制御部４１２は、各蓄積バッファに対して蓄積制御情報を供給することで、各蓄積バッファの蓄積状態やピクチャの取得や供給のタイミングを制御する機能を有する。

【０１２９】

第２蓄積バッファ４１６は、第１参照ピクチャバッファ４０７から前記復号画像を取得して、取得した基準解像度の復号画像を第２超解像拡大部１０５および第２予測器４２０に供給する機能を有する。

【０１３０】

また、第２蓄積バッファ４１６は、蓄積制御部４１２から蓄積制御情報を取得し、この蓄積制御情報に基づいて前記復号画像の取得、蓄積、供給を制御する機能を有する。

【０１３１】

第２参照ピクチャバッファ４１８は、第２超解像拡大部１０５から超解像拡大復号画像を取得して蓄積し、取得した超解像拡大復号画像を第２解像度変換部１０６に供給する機能を有する。その際、第２参照ピクチャバッファ４１８は、蓄積制御部４１２から蓄積制御情報を取得し、この蓄積制御情報に基づいて前記基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号の取得、蓄積、供給を制御する。

【０１３２】

符号量制御部４２３は、各符号化器が生成する符号化ビット列の符号量を監視し、所定の範囲の符号量に収まるように、各符号化器の動作を制御すると共に、符号量の状態や、蓄積制御部４１２から得られる各蓄積バッファの状態に応じて、各蓄積バッファの動作を変更するように蓄積制御部４１２を制御する機能を有する。ここで、符号量制御部４２３は、各符号化器の動作を制御して符号量の制御を行う際に、各符号化器の量子化パラメータ情報を変更することで、符号量の制御を行う。また、必要に応じて、各符号化器の残差情報の信号振幅の状態や、各予測器でどちらの参照ピクチャが利用されたかを特定することができる参照ピクチャ選択情報に基づいて、復号画像に対する超解像拡大処理が有効であったか、有効でなかったかを判定し、有効でなかった場合には、蓄積制御部４１２に第２蓄積バッファ４１６に対して、第２超解像拡大部１０５に対する復号画像の供給を停止するように指示するとともに、超解像拡大処理が有効であった場合に利用していた量子化パラメータ情報とは異なる、第１参照ピクチャに基づいて生成された予測残差情報用の量子化パラメータ情報を利用するように切り替えることで、符号量を制御できるようにすると良い構成となる。

【０１３３】

従って、本実施の形態３の動画像符号化装置によれば、図１に示す実施の形態１の動画像符号化装置と同様の効果が得られると共に、蓄積制御部４１２と、符号量制御部４２３等とを有し、各バッファにおける蓄積制御や、第１符号化部１０２と第２符号化部１０７とにおける符号量制御を行うようにしたので、第１符号化部１０２と第２符号化部１０７とにおける符号量や、各バッファにおける蓄積量を考慮した符号化を実行することができる。

【０１３４】

なお、本実施の形態３では、図１に示す実施の形態１の動画像符号化装置に対し、蓄積量制御部４１２と符号量制御部４２３等を設け、各バッファにおける蓄積量制御や第１符号化部１０２と第２符号化部１０７とにおける符号量制御を行うように説明したが、図７

や、図８、図９に示す実施の形態２の動画像符号化装置に対し、蓄積量制御部４１２と符号量制御部４２３等を設けて同様に蓄積量制御や符号量制御を行うようにしても勿論よい。

【０１３５】

実施の形態４．

次に、本発明の実施の形態４の動画像符号化装置について説明する。

【０１３６】

図１３は、実施の形態４の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【０１３７】

図１３において、実施の形態４の動画像符号化装置は、第１蓄積バッファ１０１、第１符号化部１０２、第１超解像拡大部１０３、第２超解像拡大部１０５、第３解像度変換部１１０、第３符号化部１０８、多重化部１０９を有している。

【０１３８】

第１蓄積バッファ１０１は、図１における実施の形態と同等の機能を有するため、ここでは説明を省略する。

【０１３９】

第１符号化部１０２は、図１における実施の形態と同等の機能を有する。ここで、実施の形態４では、生成された復号画像は、第２超解像拡大部１０５および第３解像度変換部１１０に供給するように構成する。

【０１４０】

第１超解像拡大部１０３は、図１における実施の形態と同等の機能を有する。ここで、実施の形態４の第１超解像拡大部１０３は、生成した基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を第３符号化部１０８に供給する機能を有する。

【０１４１】

第２超解像拡大部１０５は、図１における実施の形態と同等の機能を有する。ここで、実施の形態４の第２超解像拡大部１０５は、生成した基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を、第３符号化部１０８に供給する機能を有する。

【０１４２】

第３解像度変換部１１０は、第１符号化部１０２から基準解像度の復号画像を取得し、取得した基準解像度の復号画像に対して所定の解像度変換処理を行って、第１超解像拡大部１０３が生成する超解像拡大画像、および第２超解像拡大部１０５が生成する超解像拡大復号画像の空間解像度と同じ解像度をもつ、高解像度の拡大復号画像である解像度変換拡大復号画像を生成し、第３符号化部１０８に供給する機能を有する。ここで、所定の解像度変換処理を行う際の解像度変換率は、所定の解像度変換率情報として設定されるか、外部のユーザ等から設定される解像度変換率情報を取得する機能を有し、取得した解像度変換率情報に基づいて解像度変換率が特定されて所定の解像度変換処理を行うように構成しても良い。

【０１４３】

第３符号化部１０８は、第１超解像拡大部１０３から超解像拡大画像を取得すると共に、第３解像度変換部１１０からは高解像度の解像度変換拡大復号画像を、第２超解像拡大部１０５からは高解像度の超解像拡大復号画像を取得して、取得した超解像拡大画像を符号化対象ピクチャとし、第３解像度変換部１１０からの解像度変換拡大復号画像を第１参照ピクチャ、第２超解像拡大部１０５からの超解像拡大復号画像を第２参照ピクチャとして、所定の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成し、生成した第３符号化ビット列を多重化部１０９に供給する機能を有する。

【０１４４】

ここで、第３符号化部１０８における所定の予測処理を行う際に利用する参照ピクチャは、解像度変換拡大復号画像から得られる第１参照ピクチャと、超解像拡大復号画像から得られる第２参照ピクチャとのどちらか一方を利用して予測ピクチャを生成し、対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成する。

【０１４５】
また、第１参照ピクチャ、および第２参照ピクチャのどちらも利用せず、対象ピクチャを残差情報として生成するような構成を含めても良い。
【０１４６】
更に、第３符号化部１０８は、各ピクチャ、もしくは所定のピクチャ数ごとに参照ピクチャの選択を制御するために、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用したかを特定するための参照ピクチャ選択情報を生成し、図示しない所定のエントロピー符号化部によってエントロピー符号化処理を行って参照ピクチャ選択情報の符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給するようにしても良い。
【０１４７】
また、対象ピクチャをそれぞれ所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャも同様に所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、対応する領域ごとに第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用するかを特定しながら予測ピクチャを生成し、対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成するようにしても良い。ここで、所定の大きさをもつ領域ごとに、どの参照ピクチャを利用したかを特定するための情報を参照ピクチャ選択情報とし、図示しない所定のエントロピー符号化部によってエントロピー符号化処理を行い、生成された参照ピクチャ選択情報の符号化ビット列を多重化部１０９に供給するようにしても良い。ここで、所定の大きさをもつ領域の形状は、所定の矩形領域、または所定の領域分割によって得られる任意形状領域であることが望ましい。
【０１４８】
また、第３符号化部１０８は、符号化対象ピクチャから第１参照ピクチャを予測ピクチャとして減算して得られる残差情報を、第１の残差情報として所定の第３符号化処理を行って第１の第３符号化ビット列を生成するとともに、対象ピクチャから第２参照ピクチャを予測ピクチャとして減算して得られる残差情報を第２の残差情報として所定の第３符号化処理を行って第２の第３符号化ビット列を生成し、更に、第１参照ピクチャ、および第２参照ピクチャのどちらも利用せず、対象ピクチャのみから残差情報を生成し、第３の残差情報として所定の第３の符号化処理を行って第３の第３符号化ビット列を生成し、生成した第１から第３の第３符号化ビット列を多重化部１０９に供給する機能を有するようにしても良い。ここで、以上のような各種の参照ピクチャの選択方法および符号化方法を、参照ピクチャ選択モード情報、および第３符号化の符号化モード情報とし、図示しない所定のエントロピー符号化部によってエントロピー符号化処理を行い、多重化部１０９に供給するようにしても良い。
【０１４９】
多重化部１０９は、第１符号化部１０２から第１符号化ビット列を取得すると共に、第３符号化部１０８から第３符号化ビット列を取得して、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報等に対して、図示しないエントロピー符号化部を介して得られる各符号化ビット列を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、第１符号化ビット列、第３符号化ビット列の多重化処理を行い、出力である多重化ビット列を生成する機能を有する。また、多重化部１０９は、第３符号化部１０８が生成した、参照ピクチャ選択モード情報および参照ピクチャ選択情報に対して、図示しない所定のエントロピー符号化された符号化ビット列を更に取得し、同様の多重化処理によって多重化ビット列を生成する機能を有する構成であると良い。
【０１５０】
また、多重化部１０９は、第１符号化部１０２からの第１符号化ビット列、第３符号化部１０８から第１および第２の第３符号化ビット列を取得するようにしても良い。ここで、多重化部１０９は、取得した基準解像度の第１符号化ビット列を複製し、基準解像度の第１から第３の第１符号化ビット列を生成しても良い。多重化部１０９は、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピ

クチャ選択情報、符号化パラメータ情報等に対して、図示しないエントロピー符号化部を介して得られる各符号化ビット列を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、基準解像度の第１の第１符号化ビット列と第１の第３符号化ビット列、基準解像度の第２の第１符号化ビット列と第２の第３符号化ビット列、基準解像度の第３の第１符号化ビット列と第３の第３符号化ビット列に対して多重化処理を行い、出力である多重化後の第１から第３の符号化ビット列を生成しても良い。ここで、多重化部１０９は、符号化モード情報などからの要求に応じて選択的に多重化後の第１から第３の符号化ビット列を生成するようにしても構わない。また、ここで利用する符号化モード情報には、少なくとも多重化を制御するための情報が含まれているように構成しても良い。

【０１５１】

本実施の形態４の動画像符号化装置は、以上のような機能を有し、入力される動画像に対して所定の超解像拡大処理および所定の解像度変換処理で生成される超解像拡大画像や超解像拡大・変換画像を利用することで、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行うことができる。なお、図１３の構成において、第１超解像拡大部１０３、第２超解像拡大部１０５が利用する拡大率は、同一の拡大率であることが望ましいが、同一の拡大率でなくても良い。また、第３解像度変換部１１０で利用する解像度変換率は、第１超解像拡大部１０３が生成する超解像拡大画像、および第２超解像拡大部１０５が生成する超解像拡大復号画像がもつ空間解像度と同じ解像度となるような解像度変換率であることが望ましいが、同一の拡大率でなくても良い。

【０１５２】

次に、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置の動作を、図１４のフローチャートを参照しながら説明する。

【０１５３】

図１４は、実施の形態４の動画像符号化装置の動作を示すフローチャートである。

【０１５４】

まず、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置では、入力される動画像から第１超解像拡大部１０３における第１超解像拡大処理で必要とされるピクチャ数の画像を、第１蓄積バッファ１０１に格納する（Ｓ１４０１）。

【０１５５】

第１超解像拡大部１０３は、所定の超解像拡大処理を行う際に必要となる少なくとも２枚の画像を、第１蓄積バッファ１０１から取得し、所定の第１超解像拡大処理を行う（Ｓ１４０２）。これにより、入力される動画像がもつ空間解像度である基準解像度よりも高い解像度をもつ、超解像拡大画像を生成し、第３符号化部１０８に供給する。

【０１５６】

第３符号化部１０８は、第１超解像拡大部１０３から超解像拡大画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１４０３）。

【０１５７】

その一方、第１符号化部１０２は、第１蓄積バッファ１０１から所定の超解像前符号化処理を行う際に必要となる基準解像度の動画像列を取得し、基準解像度の符号化、復号処理を行う（Ｓ１４０４）。これにより、符号化処理結果である基準解像度の第１符号化ビット列と、復号結果である基準解像度の復号画像を生成する。

【０１５８】

その後、第１符号化部１０２は、生成した第１符号化ビット列を多重化部１０９に供給し、生成した基準解像度の復号画像を、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１４０５）。

【０１５９】

第２超解像拡大部１０５は、第１符号化部１０２から前記復号画像を取得し、所定の超解像拡大処理を行う（Ｓ１４０６）。これにより、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成し、第３符号化部１０８に供給する。

【０１６０】

その後、第３符号化部１０８は、第２超解像拡大部１０５から超解像拡大復号画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１４０７）。

【０１６１】

また、第３解像度変換部１１０は、第１符号化部１０２から前記復号画像を取得し、所定の解像度変換処理を行う（Ｓ１４０８）。これにより、基準解像度よりも高い解像度をもつ高解像度の拡大復号画像である解像度変換拡大復号画像を生成し、第３符号化部１０８に供給する。

【０１６２】

その後、第３符号化部１０８は、第３解像度変換部１１０から高解像度の解像度変換拡大復号画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１４０９）。

【０１６３】

なお、Ｓ１４０２～Ｓ１４０２の処理と、Ｓ１４０４～Ｓ１４０７の処理と、Ｓ１４０２～Ｓ１４０２の処理は、並列処理でも、順番に処理しても良い。

【０１６４】

以上の処理が完了すると、第３符号化部１０８は、第１超解像拡大部１０３から取得した超解像拡大画像を符号化対象ピクチャとし、第３解像度変換部１１０から取得した解像度変換拡大復号画像を第１参照ピクチャとし、第２超解像拡大部１０５から取得した超解像拡大復号画像を第２参照ピクチャとして、所定の第３の予測処理を行う（Ｓ１４１０）。これにより、高解像度の残差情報を生成する。その後、生成した残差情報に対して所定の第３の符号化である第３符号化処理を行う（Ｓ１４１１）。これにより、第３符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給する。

【０１６５】

その後、多重化部１０９は、第１符号化部１０２から第１符号化ビット列、第３符号化部１０８から第３符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報等に対して、図示しないエントロピー符号化部を介して得られる各符号化ビット列を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら多重化処理を行い（Ｓ１４１２）、図１５に示すような多重化ビット列を生成する。以上のようなステップを経ることで、本実施の形態の一連の動作が完了する。

【０１６６】

図１５は、実施の形態４の多重化部１０９が生成する多重化ビット列３００の構造の一例を示すデータ構造図である。

【０１６７】

多重化ビット列３００に、符号化パラメータ情報ビット列３１０と、第１符号化部１０２からの第１符号化ビット列３２０と、第３符号化部１０８からの第３符号化ビット列３４０とが多重化される。

【０１６８】

なお、本実施の形態４の動作を複数の並列処理によって説明したが、この並列処理部分を連続的に処理するように、本実施の形態の構成を動作させても勿論よい。

【０１６９】

従って、本実施の形態４の動画像符号化装置によれば、上記実施の形態１等と同様に、第１超解像拡大部１０３および第２超解像拡大部１０５により、第１および第２超解像拡大処理を行うような構成とすることで、入力動画像がもつ空間解像度を基準解像度とし、第１超解像拡大処理により、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成することができる。

【０１７０】

その結果、この第１超解像拡大処理により、入力動画像から、入力動画像中に潜在的に含まれるが基準解像度では十分表現できていなかった空間方向および時間方向の周波数成分情報を、所定の超解像処理に基づいて復元した上で基準解像度よりも高い解像度で表現

することができる。このように入力動画像が持つ周波数成分情報の情報量を拡張した上で動画像符号化処理を行って、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行うことができる。

【０１７１】

また、入力された基準解像度の動画像に対して、所定の符号化および復号処理を行って基準解像度の復号画像を生成し、この復号画像に対して所定の第２超解像拡大処理によって空間方向および時間方向の周波数成分情報が拡大された、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成し、この生成された超解像拡大復号画像を、高解像度の参照ピクチャとし、超解像拡大画像との間で所定の予測処理を行った後に、所定の第３符号化処理を行って、第３符号化ビット列を生成することができる。このように、超解像拡大復号画像を参照ピクチャとして利用し、超解像拡大画像との間で、空間解像度の相関性を利用した階層符号化を行って、入力された動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行うことができる。

【０１７２】

つまり、本実施の形態４では、上記実施の形態１等と同様に、入力された本来の基準解像度の空間解像度で表現できる範囲内でしか表現できなかった画像の周波数成分情報を、画像自体に潜在的に含まれる相関性を利用して復元するために、所定の超解像拡大処理を行い、新たに生み出された、基準解像度よりも高い空間解像度でしか表現できない周波数成分情報を、超解像拡大画像として反映させ、このようにして生成された、新たな最終的な符号化対象である、超解像拡大画像と、本来の基準解像度の動画像列のそれぞれに含まれる空間解像度の周波数成分情報の違いを、本発明により符号化および伝送することが可能となる点が重要である。仮に、第２超解像拡大処理のみを行い、超解像拡大復号画像を生成して外部の表示装置に出力するような動画像復号装置があったとしても、復号対象となる基準解像度の第１符号化ビット列に対して所定の復号処理を行って生成された基準解像度の復号画像には、少なからず符号化時の劣化が含まれており、この復号画像に対して所定の第２超解像拡大処理を行ったとしても、符号化劣化を含んだ状態の基準解像度の復号画像に対して超解像拡大処理を行うため、一定の効果を得られるものの、必ずしも正しい超解像拡大処理を行うことができるとは限らない。このように必ずしも十分ではない超解像拡大復号画像に対して、本来あるべき超解像拡大画像に含まれる周波数成分情報との違いを、所定の拡張符号化処理によって符号化、および伝送することで、本発明では、超解像拡大画像に含まれる周波数成分情報を、より多く正確に、復号側に供給できるような構成となっている。

【０１７３】

また、本実施の形態４では、予測ピクチャを生成する際に、第３解像度変換部１１０からの第１参照ピクチャと、第２超解像拡大部１０５からの第２参照ピクチャとのどちらか一方を利用して第３の符号化である第３符号化処理を行って、要求に応じて、超解像拡大画像と第１参照ピクチャである解像度変換拡大復号画像との間における空間解像度の相関性を利用した場合と、超解像拡大画像と第２参照ピクチャである超解像拡大復号画像との間における空間解像度の相関性を利用した場合の階層符号化を行うことができ、異なる多重化ビット列を生成し、復号側へ供給、蓄積、または伝送することができる。

【０１７４】

また、本実施の形態４では、予測ピクチャを生成する際に、各ピクチャ、もしくは所定のピクチャ数ごとに参照ピクチャの選択を制御することで、復号画像の画像品質に応じて適応的に予測ピクチャを生成することが可能となり、結果として符号化効率を向上させることが可能となる。

【０１７５】

更に、本実施の形態４では、第１および第２参照ピクチャのどちらを利用したかを特定するための参照ピクチャ選択情報を生成し、多重化部１０９に供給するように構成することで、本発明の符号化時に利用した参照ピクチャを容易に特定することができるようになる。

【０１７６】
また、本実施の形態４では、符号化対象ピクチャをそれぞれ所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャも同様に所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、対応する領域ごとに第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用するかを特定しながら予測ピクチャを生成することで、復号画像の画像品質に応じてより適応的に予測ピクチャを生成することが可能となり、結果として符号化効率を向上させることが可能となる。
【０１７７】
また、入力された基準解像度の動画像に対して、所定の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列を生成するとともに、第３符号化処理を行って高解像度の第３符号化ビット列を生成し、これらの符号化ビット列を所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報等に対して、図示しないエントロピー符号化部を介して得られる各符号化ビット列を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、所定の多重化処理を行うことにより多重化ビット列を生成することができる。このような多重化ビット列を生成することにより、本来入力動画像に対する符号化結果と、超解像拡大処理によって得られた超解像拡大画像によって拡大された周波数成分情報との予測誤差に対する符号化結果とを単一の符号化ビット列とし、図示されない外部の蓄積装置に伝送した後に所定の記録媒体に記録したり、図示されない外部の通信装置によってネットワーク配信したりすることにより、本実施の形態の動画像符号化装置によって大量の情報量をもつ動画像を効率よく符号化し、蓄積、および伝送することを可能にする。
【０１７８】
また、第１、第２の第３符号化ビット列を取得し、符号化モード情報に応じて多重化する符号化ビット列の組み合わせを特定し、特定された複数の符号化ビット列に対して所定の多重化処理を行って多重化ビット列を生成することで、多様な符号化ビット列を生成できるとともに、復号側で選択的な復号を可能にする。
【０１７９】
実施の形態５．
上記実施の形態４では、図１３に示すように第３符号化部１０８では、２つの参照ピクチャ、すなわち第１符号化部１０２からの復号画像を第３解像度変換部１１０にて第３解像度変換処理をした解像度変換拡大復号画像を第１参照ピクチャ、第１符号化部１０２からの復号画像を第２超解像拡大部１０５にて第２超解像拡大処理をした超解像拡大復号画像を第２参照ピクチャとして入力し、予測効率の高い参照ピクチャを予測ピクチャとして利用するように説明したが、例えば、図１６に示すように、第３解像度変換部１１０からの解像度変換拡大復号画像のみが参照ピクチャとして入力するか、あるいは、例えば、図１７に示すように、第２超解像拡大部１０５からの超解像拡大復号画像のみが参照ピクチャとして入力し、第１超解像拡大部１０３からの超解像拡大画像を符号化対象ピクチャとして予測符号化するようにしても勿論よい。
【０１８０】
実施の形態６．
次に、本発明の実施の形態６の動画像符号化装置について説明する。
【０１８１】
図１８は、実施の形態６の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。
【０１８２】
図１８に示す実施の形態６の動画像符号化装置は、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置の構成を更に詳細にし、さらに、蓄積制御部４１２、第２蓄積バッファ４１６、第２参照ピクチャバッファ４１８、符号量制御部４２３を新たに追加したものである。
【０１８３】
以下に、図１８において、図１３に示す実施の形態４の構成要素とは異なる機能や新たな機能を有する構成要素について説明する。

【０１８４】
第４蓄積バッファ５０１は、第１超解像拡大部１０３から超解像拡大画像を取得して蓄積し、蓄積した超解像拡大画像を第３予測器５０２に供給する機能を有する。なお、第４蓄積バッファ５０１は、蓄積制御部４１２から蓄積制御情報を取得し、この蓄積制御情報に基づいて超解像拡大画像の取得、蓄積、供給を制御しても良い。
【０１８５】
第３予測器５０２は、第４蓄積バッファ５０１から超解像拡大画像、第２参照ピクチャバッファ４１８から超解像拡大復号画像、第３解像度変換部１１０から解像度変換拡大復号画像を取得して、第３予測器５０２は、取得した超解像拡大画像の各超解像拡大画像を符号化対象ピクチャとし、解像度変換拡大復号画像から得られる各解像度変換拡大復号画像を解像度変換拡大復号画像から得られる第１参照ピクチャとし、超解像拡大復号画像の各超解像拡大復号画像を、超解像拡大復号画像から得られる第２参照ピクチャとした上で、所定の予測処理を行って予測ピクチャを生成し、符号化対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成して第３符号化器５０３に供給する機能を有すると更に良い構成となる。
【０１８６】
第３符号化器５０３は、第３予測器５０２から残差情報を取得し、所定の符号化処理を行って第３符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給する機能を有する。また、第３符号化器５０３は、符号量制御部４２３からの制御情報に基づいて、符号化処理によって生成する第３符号化ビット列の符号量を変動させる機能を有することが望ましい。
【０１８７】
第３解像度変換部１１０は、第２蓄積バッファ４１６から前記復号画像を取得し、所定の解像度変換処理を行って、高解像度の拡大復号画像である解像度変換拡大復号画像を生成し、第３予測器５０２に供給する機能を有する。ここで、高解像度の解像度変換拡大復号画像は、第１超解像拡大部１０３が生成する超解像拡大画像、および第２超解像拡大部１０５が生成する超解像拡大復号画像がもつ空間解像度と同じ解像度となるように、第３解像度変換部１１０において所定の解像度変換処理が行われるようにしても良い。
【０１８８】
また、以下に、蓄積制御部４１２、第２蓄積バッファ４１６、第２参照ピクチャバッファ４１８、符号量制御部４２３に関して説明する。
【０１８９】
蓄積制御部４１２が備える機能は、図１０における実施の形態３の蓄積制御部４１２が備える機能と同等であれば良いことから、ここでは説明を省略する。
【０１９０】
第２蓄積バッファ４１６が備える機能は、図１０における実施の形態３の第２蓄積バッファ４１６が備える機能と同等であれば良いことから、ここでは説明を省略する。
【０１９１】
第２参照ピクチャバッファ４１８は、更に、第２超解像拡大部１０５から取得した超解像拡大復号画像を第３予測器５０２に供給する機能を有する。
【０１９２】
符号量制御部４２３が備える機能も、図１０における実施の形態３の符号量制御部４２３が備える機能と同等である。
【０１９３】
このように、図１８に示す本実施の形態６の動作は、図１０に示す実施の形態４の動作と同様であるため、ここでは説明を省略する。
【０１９４】
従って、本実施の形態６の動画像符号化装置によれば、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置と同様の効果が得られると共に、図１０に示す実施の形態３と同様に、さらに、蓄積量制御部４１２と符号量制御部４２３等とを有し、各バッファにおける蓄積量制御や、第１符号化部１０２と第３符号化部１０８とにおける符号量制御を行うようにし

たので、第１符号化部１０２と第３符号化部１０８とにおける符号量や、各バッファにおける蓄積量を考慮した符号化を実行することができる。

【０１９５】

なお、本実施の形態６では、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置に対し、蓄積量制御部４１２と符号量制御部４２３等を設け、各バッファにおける蓄積量制御や第１符号化部１０２と第３符号化部１０８とにおける符号量制御を行うように説明したが、図１６や図１７に示す実施の形態５の動画像符号化装置に対し、蓄積量制御部４１２と符号量制御部４２３等を設けて、同様に蓄積量制御や符号量制御を行うようにしても勿論よい。

【０１９６】

実施の形態７．

次に、本発明の実施の形態７の動画像符号化装置について説明する。

【０１９７】

図１９は、実施の形態７の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【０１９８】

図１９に示す実施の形態７の動画像符号化装置は、図１に示す実施の形態１の動画像符号化装置と、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置とを統合した構成となっており、各構成要素の基本的な機能において、同一であるものに関しては説明を省略し、異なる部分に関して以下に説明する。

【０１９９】

多重化部１０９は、更に、第１符号化部１０２からの第１符号化ビット列を取得すると共に、第２符号化部１０７から第２符号化ビット列を、第３符号化部１０８から第３符号化ビット列を取得して、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択モード情報および参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報等に対して、図示しないエントロピー符号化部を介して得られる各符号化ビット列を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、第１符号化ビット列、第２符号化ビット列、第３符号化ビット列の多重化処理を行い、多重化ビット列を生成する機能を有する。ここで、多重化部１０９は、第１符号化部１０２から取得した基準解像度の第１符号化ビット列を複製して第１の第１符号化ビット列と第２の第１符号化ビット列として、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択モード情報および参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報等に対して、図示しないエントロピー符号化部を介して得られる各符号化ビット列を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、複製した基準解像度の第１の第１符号化ビット列と、取得した第２符号化ビット列の多重化処理を行い、出力である多重化後の符号化ビット列を生成しても良い。また、多重化部１０９は、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択モード情報および参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報等に対して、図示しないエントロピー符号化部を介して得られる各符号化ビット列を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、複製した基準解像度の第２の第１符号化ビット列と、取得した第３符号化ビット列の多重化処理を行い、出力である多重化後の第２の符号化ビット列を生成しても良い。

【０２００】

また、多重化部１０９は、更に、第２符号化部１０７から第１および第２の第２符号化ビット列を取得し、第３符号化部１０８から第１および第２の第３符号化ビット列を取得しても良い。その上で、多重化部１０９は、取得した基準解像度の第１符号化ビット列を複製して、基準解像度の第１から第６の第１符号化ビット列を生成し、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択モード情報および参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報等に対して、図示しないエントロピー符号化部を介して得られる各符号化ビット列を、後に続く符号化ビッ

ト列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、基準解像度の第１の第１符号化ビット列と第１の第２符号化ビット列、基準解像度の第２の第１符号化ビット列と第２の第２符号化ビット列、基準解像度の第３の第１符号化ビット列と第３の第２符号化ビット列、基準解像度の第４の第１符号化ビット列と第１の第３符号化ビット列、基準解像度の第５の第１符号化ビット列と第２の第３符号化ビット列、基準解像度の第６の第１符号化ビット列と第３の第３符号化ビット列との多重化処理を行って、多重化後の第１から第６の符号化ビット列を生成し、要求に応じて出力する機能を有すると更に良い構成となる。ここで、多重化部１０９は、要求に応じて選択的に多重化後の第１から第６の符号化ビット列を生成するようにしても構わない。

【０２０１】

以上のような機能を本実施の形態７は少なくとも有し、入力される動画像に対して所定の超解像拡大処理および所定の解像度変換処理で生成される基準解像度の入力画像の超解像拡大信号や超解像拡大・変換信号を利用する構成にすることで、入力動画像がもつ情報量よりも多くの情報量に基づいた動画像符号化を行うことができる。ここで、図１９において、第１超解像拡大部１０３、第２超解像拡大部１０５が利用する拡大率は、同一の拡大率であることが望ましいが、異なる拡大率でもかまわない。また、第１解像度変換部１０４、第２解像度変換部１０６で利用する解像度変換率は、同一の解像度変換率であり、解像度変換処理後の空間解像度は、基準解像度となるような解像度変換率であることが望ましいが、異なる拡大率でもかまわない。更に、第３解像度変換部１１０で利用する解像度変換率は、第１超解像拡大部１０３が生成する超解像拡大画像、および第２超解像拡大部１０５が生成する超解像拡大復号画像がもつ空間解像度と同じ解像度となるような解像度変換率であることが望ましいが、異なる拡大率でもかまわない。

【０２０２】

次に、図１９に示す実施の形態７の動作を、図２０のフローチャートを参照しながら説明する。

【０２０３】

まず、入力される動画像を、第１超解像拡大部１０３における第１超解像拡大処理で必要とされるピクチャ数の画像を、第１蓄積バッファ１０１に格納する（Ｓ１９０１）。

【０２０４】

第１超解像拡大部１０３は、所定の超解像拡大処理を行う際に必要となる少なくとも２枚の画像を、第１蓄積バッファ１０１から取得し、所定の第１超解像拡大処理を行う（Ｓ１９０２）。これにより、入力される動画像がもつ空間解像度である基準解像度よりも高い解像度をもつ、超解像拡大画像を生成し、第１解像度変換部１０４および第３符号化部１０８に供給する。

【０２０５】

その後、第３符号化部１０８は、第１超解像拡大部１０３から超解像拡大画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１９０３）。

【０２０６】

その後、第１解像度変換部１０４は、第１超解像拡大部１０３から超解像拡大画像を取得し、所定の解像度変換処理を行う（Ｓ１９０４）。これにより、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を生成し、第２符号化部１０７に生成した基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を供給する。

【０２０７】

その後、第２符号化部１０７は、第１解像度変換部１０４から基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１９０５）。

【０２０８】

一方、第１符号化部１０２は、第１蓄積バッファ１０１から所定の超解像前符号化処理を行う際に必要となる基準解像度の動画像列を取得し、基準解像度の符号化、復号処理を行う（Ｓ１９０６）。これにより、符号化処理結果である基準解像度の第１符号化ビット

列と、復号結果である基準解像度の復号画像を生成する。その後、第１符号化部１０２は、生成した第１符号化ビット列を多重化部１０９に供給し、生成した基準解像度の復号画像を第２超解像拡大部１０５、第２符号化部１０７、および第３解像度変換部１１０に供給する。

【０２０９】

次に、第２符号化部１０７は、第１符号化部１０２から前記復号画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１９０７）。

【０２１０】

また、第２超解像拡大部１０５は、第１符号化部１０２から基準解像度の復号画像を取得し、所定の超解像拡大処理を行う（Ｓ１９０８）。これにより、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成し、第２解像度変換部１０６、および第３符号化部１０８に供給する。

【０２１１】

すると、第３符号化部１０８は、第２超解像拡大部１０５から超解像拡大復号画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１９０９）。

【０２１２】

また、第２解像度変換部１０６は、第２超解像拡大部１０５から超解像拡大復号画像を取得し、所定の解像度変換処理を行う（Ｓ１９１０）。これにより、基準解像度の超解像拡大・変換復号信号を生成し、第２符号化部１０７に供給する。

【０２１３】

そして、第２符号化部１０７は、第２解像度変換部１０６から基準解像度の超解像拡大・変換復号信号を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１９１１）。

【０２１４】

また、第３解像度変換部１１０は、第１符号化部１０２から前記復号画像を取得し、所定の解像度変換処理を行う（Ｓ１９１２）。これにより、高解像度の拡大復号画像である解像度変換拡大復号画像を生成し、第３符号化部１０８に供給する。

【０２１５】

その後、第３符号化部１０８は、第３解像度変換部１１０から高解像度の解像度変換拡大復号画像を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（Ｓ１９１３）。

【０２１６】

なお、Ｓ１９０２～Ｓ１９０５との処理と、Ｓ１９０６～Ｓ１９１１の処理と、Ｓ１９１２～Ｓ１９１３の処理は、並列処理しても、順番に処理してもどちらでも良い。

【０２１７】

そして、以上の処理が完了すると、第２符号化部１０７は、第１解像度変換部１０４から取得した入力画像の超解像拡大・変換画像を符号化対象ピクチャとし、第１符号化部１０２から取得した復号画像を第１参照ピクチャとし、第２解像度変換部１０６から取得した超解像拡大・変換復号画像を第２参照ピクチャとして、所定の第２の予測処理を行って基準解像度の残差情報を生成し（Ｓ１９１４）、生成した残差情報に対して所定の第２の符号化である第２の符号化処理を行う（Ｓ１９１５）。これにより、第２符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給する。

【０２１８】

また、第３符号化部１０８は、第１超解像拡大部１０３から取得した入力画像の超解像拡大画像を符号化対象ピクチャとし、第３解像度変換部１１０から取得した解像度変換拡大復号画像を第１参照ピクチャとし、第２超解像拡大部１０５から取得した超解像拡大復号画像を第２参照ピクチャとして、所定の第３の予測処理を行って高解像度の残差情報を生成し（Ｓ１９１６）、生成した残差情報に対して所定の第３の符号化である第３符号化処理を行う（Ｓ１９１７）。これにより、第３符号化ビット列を生成し、多重化部１０９に供給する。その後、他の並列処理が完了するまで待機する。

【０２１９】
そして、多重化部１０９は、第１符号化部１０２から第１符号化ビット列、第２符号化部１０７から第２符号化ビット列、および第３符号化部１０８から第３符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化の際に使用した動きベクトル情報や量子化パラメータ情報、参照ピクチャ選択情報、符号化パラメータ情報等に対して、図示しないエントロピー符号化部を介して得られる各符号化ビット列を、後に続く符号化ビット列の組を識別するための識別情報等を挿入しながら、第１符号化ビット列、第２符号化ビット列および第３符号化ビット列の多重化処理を行い（Ｓ１９１８）、多重化ビット列を生成する。以上のようなステップを経ることで、本実施の形態の一連の動作が完了する。
【０２２０】
図２１は、実施の形態７の多重化部１０９が生成する多重化ビット列３００の構造の一例を示すデータ構造図である。
【０２２１】
多重化ビット列３００に、符号化パラメータ情報ビット列３１０と、第１符号化部１０２からの第１符号化ビット列３２０と、第２符号化部１０７からの第２符号化ビット列３３０と、第３符号化部１０８からの第３符号化ビット列３４０とが多重化される。
【０２２２】
なお、本実施の形態の動作を複数の並列処理によって説明したが、この並列処理部分を連続的に処理するように、本実施の形態の構成を動作させても勿論よい。
【０２２３】
従って、本実施の形態７では、図１９に示すような構成とすることによって、図１に示す実施の形態１と、図１２に示す実施の形態４の構成によって得られるそれぞれの効果を同時に得ることができる。
【０２２４】
また、本実施の形態７では、第１符号化部１０２が入力された基準解像度の動画像に対して、所定の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列を生成し、第２符号化部１０７が第２の符号化処理を行って基準解像度の第２符号化ビット列を生成するとともに、第３符号化部１０８が第３符号化処理を行って高解像度の第３符号化ビット列を生成し、これら第１～第３の符号化ビット列を所定の多重化処理を行うことにより多重化ビット列を生成することにより、本来入力動画像に対する符号化結果と、超解像拡大処理および解像度変換処理によって得られた超解像拡大画像や超解像拡大・変換画像によって拡大された周波数成分情報との予測誤差に対する符号化結果とを単一の符号化ビットストリームによって効率よく蓄積もしくは伝送することができるとともに、復号側で選択的な復号を可能にする。
【０２２５】
また、本実施の形態７では、第２符号化部１０７が所定の予測処理を行う際に利用する参照ピクチャとして、基準解像度の復号画像から得られる第１参照ピクチャと、基準解像度の復号画像の超解像拡大・変換復号信号から得られる第２参照ピクチャとのどちらか一方を利用して予測ピクチャを生成し、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号から得られる符号化対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成し、この残差情報に対して所定の符号化処理を行って第２符号化ビット列を生成するとともに、第３符号化部１０８は、所定の予測処理を行う際に利用する参照ピクチャとして、高解像度の解像度変換拡大復号画像から得られる第１参照ピクチャと、超解像拡大復号画像から得られる第２参照ピクチャとのどちらか一方を利用して予測ピクチャを生成し、超解像拡大画像から得られる符号化対象ピクチャから予測ピクチャを減算することで残差情報を生成し、この残差情報に対して所定の符号化処理を行って第３符号化ビット列を生成するように構成することで、要求に応じて、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号と復号画像との間における空間解像度の相関性を利用した場合と、基準解像度の入力画像の超解像拡大・変換信号と超解像拡大・変換復号信号との間における空間解像度の相関性を利用した場合の階層符号化を行うことができるとともに、超解像拡大画像と解像度変換拡大復

号画像との間における空間解像度の相関性を利用した場合と、超解像拡大画像と超解像拡大復号画像との間における空間解像度の相関性を利用した場合の階層符号化を行うことができ、異なる多重化ビット列を生成し、復号側へ供給、蓄積、または伝送することができる。

【０２２６】

更に、第１および第２参照ピクチャのどちらを利用したかを特定するための参照ピクチャ選択情報、および参照ピクチャ選択情報を生成し、多重化部１０９に供給するように構成することで、本実施の形態７の符号化時に利用した参照ピクチャを容易に特定することができるようになる。

【０２２７】

また、本実施の形態７では、第１符号化部１０２から得られる基準解像度の第１符号化ビット列、第２符号化部１０７から得られる第１から第３の第２符号化ビット列、第３符号化部１０８から得られる第１から第３の第３符号化ビット列に対して多重化処理を行い、多重化後の第１から第６の符号化ビット列を要求に応じて生成することで多様な符号化ビット列の生成を可能にする。また、図示されない外部の蓄積装置に伝送した後に所定の記録媒体に記録したり、図示されない外部の通信装置によってネットワーク配信したりすることにより、本実施の形態の動画像符号化装置によって大量の情報量をもつ動画像を効率よく符号化し、蓄積、および伝送することを可能にするとともに、復号側で選択的な復号を可能にする。

【０２２８】

なお、図１９に示す実施の形態７の動画像符号化装置では、図１に示す実施の形態１の動画像符号化装置と、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置とを統合した構成としているが、図７、図８、図９に示す実施の形態２の動画像符号化装置と、図１６、図１７に示す実施の形態５の動画像符号化装置とを統合したり、さらには図１に示す実施の形態１の動画像符号化装置と、図１６、図１７に示す実施の形態５の動画像符号化装置とを統合したり、図７、図８、図９に示す実施の形態２の動画像符号化装置と、図１３に示す実施の形態４の動画像符号化装置とを統合しても勿論よい。

【０２２９】

実施の形態８．

次に、本発明の実施の形態８の動画像符号化装置について説明する。

【０２３０】

図２２は、実施の形態８の動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【０２３１】

図２２に示す実施の形態８における構成要素は、図１３に示す実施の形態４と、図１８に示す実施の形態６とを統合したものである。従って、実施の形態８の動作も、実施の形態４との動作と、実施の形態６の動作とを組み合わせたものになるので、省略する。

【０２３２】

従って、本実施の形態８の動画像符号化装置によれば、図１９に示す実施の形態７の動画像符号化装置と同様の効果が得られると共に、図１０に示す実施の形態３や、図１８に示す実施の形態６と同様に、さらに、蓄積量制御部４１２と符号量制御部４２３等とを有し、各バッファにおける蓄積量制御や、第１符号化部１０２と第３符号化部１０８とにおける符号量制御を行うようにしたので、第１符号化部１０２と第３符号化部１０８とにおける符号量や、各バッファにおける蓄積量を考慮した符号化を実行することができる。

【０２３３】

なお、上記実施の形態１～８の説明では、動画像符号化装置をブロック図により図示してハードウエアにより構成したものとして説明したが、本発明では、これに限らず、ＣＰＵと、メモリやＨＤＤに格納された動画像符号化プログラムにより、上記実施の形態１～８の機能をソフトウェア処理により達成するようにしても勿論よい。また、本発明の動画像符号化装置、動画像符号化方法、および動画像符号化プログラムの適用される範囲は、動画像を符号化するような装置、方法、プログラム、システム等であれば、特に限定され

るものではない。本発明は、例えば、ＴＶに代表される放送装置、携帯電話、テレビ会議装置、監視装置、ＤＶＤ－Ｒ／ＲＷやＢＤ－Ｒ／ＲＷ、ＨＤＤ、ＳＤ（商標または登録商標）、ホログラフィックメモリなどの追記および書き換え可能な記録媒体を利用した録画再生装置、およびカムコーダといった撮像記録再生装置、オーサリングなどの記録編集装置、動画像の配信装置などに適用しても構わない。

【０２３４】

実施の形態９．

次に、実施の形態９以降により、上記実施の形態１～８の動画像符号化装置によって符号化された符号化ビット列を取得して、復号や、復号および再符号化する本発明の動画像復号装置、動画像再符号化装置の実施形態について説明する。

【０２３５】

図２３は、実施の形態９の動画像復号装置の構成例を示すブロック図である。

【０２３６】

図２３において、実施の形態９の動画像復号装置は、少なくとも多重化分離部１８０１、第１復号部１８０２、第１超解像拡大部１８０３、第１解像度変換部１８０４、第２復号部１８０５、第２解像度変換部１８０６、第３復号部１８０７を有している。

【０２３７】

多重化分離部１８０１は、入力として入力する多重化後の符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を特定しながら多重化分離を行うことで、多重化後の符号化ビット列から、第１復号部１８０２で復号される第１符号化ビット列、第２復号部１８０５で復号される第２符号化ビット列、第３復号部１８０７で復号される第３符号化ビット列を取得する機能を有する。また、多重化分離部１８０１は、多重化後の符号化ビット列から取得が可能であれば、拡大率情報ビット列、解像度変換率情報ビット列、第２復号処理で利用するための参照ピクチャ選択モード情報、および参照ピクチャ選択情報の符号化ビット列、第３復号処理で利用するための参照ピクチャ選択モード情報、および参照ピクチャ選択情報の符号化ビット列、を更に取得し、供給することができる機能を有する構成であると良い。多重化分離部１８０１は、少なくとも、取得した第１符号化ビット列を第１復号部１８０２、第２符号化ビット列を第２復号部１８０５、第３符号化ビット列を第３復号部１８０７にそれぞれ供給する機能を有する。更に、多重化分離部１８０１は、多重化後の符号化ビット列から取得が可能であれば、動きベクトル情報の符号化ビット列を取得し、第１復号部１８０２に供給する機能を有する構成であると良い。

【０２３８】

第１復号部１８０２は、多重化分離部１８０１から基準解像度の第１符号化ビット列を取得し、所定の第１復号処理を行うことにより、基準解像度の復号画像列を生成する機能を有する。また、第１復号部１８０２は、取得が可能であれば、図示しないエントロピー復号部を介し、所定のエントロピー復号処理が行われることで得られる動きベクトル情報を取得し、所定の復号処理を行う機能を有すると良い。第１復号部１８０２は、生成された基準解像度の復号画像列を第１超解像拡大部１８０３、第２復号部１８０５、第２解像度変換部１８０６に供給する機能を有する。また、第１復号部１８０２は、復号画像列を一時的に格納するための機能を有することが望ましい。更に、第１復号部１８０２は、生成された基準解像度の復号画像列を要求に応じて外部の図示されていない表示装置に供給する機能を有することで、基準解像度の復号画像列を出力表示できるような構成であると良い。

【０２３９】

第１超解像拡大部１８０３は、第１復号部１８０２から基準解像度の復号画像列を取得し、所定の超解像拡大処理に必要となる、少なくとも２枚の基準解像度をもつ復号画像列を取得し、取得した基準解像度の復号画像列に対し、所定の超解像拡大処理を行い、基準解像度よりも高い解像度をもつ、超解像拡大復号画像列を生成し出力する機能を有する。ここで、所定の超解像拡大処理を行う際の拡大率は、所定の拡大率情報として設定される

か、多重化分離部１８０１で取得され、図示しないエントロピー復号部を介し、所定のエントロピー復号処理が行われることで得られる拡大率情報を取得する機能を有し、取得した拡大率情報に基づいて拡大率が特定されて所定の超解像拡大処理を行うように構成すると良い。また、第１超解像拡大部１８０３は、生成した超解像拡大復号画像列を第１解像度変換部１８０４に供給する機能を有する。更に、第１超解像拡大部１８０３は、生成された超解像拡大復号画像列を要求に応じて外部の図示されていない表示装置に供給する機能を有することで、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像列を出力表示できるような構成であると良い。

【０２４０】

第１解像度変換部１８０４は、第１超解像拡大部１８０３から超解像拡大復号画像列を取得し、取得した超解像拡大復号画像列に対して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像列から、基準解像度をもつ超解像復号画像列を生成し、第２復号部１８０５に供給する機能を有する。ここで、所定の解像度変換処理を行う際の解像度変換率は、所定の解像度変換率情報として設定されるか、多重化分離部１８０１から図示しないエントロピー復号部を介し、所定のエントロピー復号処理が行われることで得られる解像度変換率情報を取得できる場合には、この取得した解像度変換率情報に基づいて解像度変換率が特定されて所定の解像度変換処理を行う機能を有するように構成すると良い。更に、第１解像度変換部１８０４は、生成された基準解像度の超解像復号画像列を要求に応じて外部の図示されていない表示装置に供給する機能を有することで、基準解像度の超解像復号画像列を出力表示できるような構成であると良い。

【０２４１】

第２復号部１８０５は、多重化分離部１８０１から基準解像度の第２符号化ビット列、第１復号部１８０２から基準解像度の復号画像列、第１解像度変換部１８０４から基準解像度の超解像復号画像列を取得し、取得した第２符号化ビット列に対して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、基準解像度の復号残差情報を生成する機能を有する。ここで、第２復号部１８０５は、取得した画像列を一時的に蓄積する機能を有することが望ましい。

【０２４２】

また、第２復号部１８０５は、復号画像列における各復号画像を第１の参照ピクチャとし、超解像復号画像列における各超解像復号画像を第２の参照ピクチャとして、所定の予測処理を行うことにより、基準解像度の予測ピクチャを生成する機能を有する。ここで、第２復号部１８０５は、多重化分離部１８０１から図示しないエントロピー復号部を介し、所定のエントロピー復号処理が行われることで得られる参照ピクチャ選択モード情報、および参照ピクチャ選択情報を取得できる場合には、この参照ピクチャ選択モード情報、および参照ピクチャ選択情報に基づいて所定の予測処理を行い、基準解像度の予測ピクチャを生成する機能を有すると更に良い構成となる。ここで、所定の予測処理は、取得した参照ピクチャ選択モード情報および参照ピクチャ選択情報に従って、復号対象となっている第２符号化ビット列が、どのような符号化モードの下で、どのような参照ピクチャを利用して予測ピクチャを作成したかを特定し、符号化時と同等の予測ピクチャを作成するように構成すると良い。例えば、第２復号部１８０５は、参照ピクチャ選択モード情報から、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらか一方を利用して予測処理を行う符号化モードであることを特定すると、特定された参照ピクチャを利用して所定の予測処理を行い、予測ピクチャを生成する。また、例えば、第２復号部１８０５は、参照ピクチャ選択モード情報から、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらも利用しないで予測処理を行う符号化モードであることを特定すると、どちらの参照ピクチャも利用せずに所定の予測処理を行い、予測ピクチャを生成する。また、例えば、第２復号部１８０５は、参照ピクチャ選択モード情報から、各ピクチャ、もしくは所定のピクチャ数ごとに参照ピクチャの選択を制御して予測処理を行う符号化モードであることを特定すると、参照ピクチャ選択情報を利用して順次、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用したかを

特定し、特定された参照ピクチャを利用して所定の予測処理を行い、予測ピクチャを生成する。また、例えば、第２復号部１８０５は、参照ピクチャ選択モード情報から、対象ピクチャをそれぞれ所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャも同様に所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、対応する領域ごとに第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用するかを制御して予測処理を行う符号化モードであることを特定すると、参照ピクチャ選択情報を利用して順次、対応する領域ごとに第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用したかを特定し、特定された各領域の参照ピクチャを利用して所定の予測処理を行い、予測ピクチャを生成する。

【０２４３】

そして、第２復号部１８０５は、生成した基準解像度の復号残差情報と、基準解像度の予測ピクチャとを加算することで、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成する機能を有する。更に、第２復号部１８０５は、生成された復号後の基準解像度の超解像画像列を要求に応じて外部の図示されていない表示装置に供給する機能を有することで、基準解像度の超解像画像列を出力表示できるような構成であると良い。

【０２４４】

第２解像度変換部１８０６は、第１復号部１８０２から基準解像度の復号画像列を取得し、取得した基準解像度の復号画像列に対して所定の解像度変換処理を行うことにより、第１超解像拡大部１８０３が生成する超解像拡大復号画像列の空間解像度と同じ解像度をもつ、高解像度の拡大復号画像列を生成し、第３符号化部１８０７に供給する機能を有する。ここで、所定の解像度変換処理を行う際の解像度変換率は、所定の解像度変換率情報として設定されるか、多重化分離部１８０１から図示しないエントロピー復号部を介し、所定のエントロピー復号処理が行われることで得られる解像度変換率情報を取得できる場合には、この取得した解像度変換率情報に基づいて解像度変換率が特定されて所定の解像度変換処理を行う機能を有するように構成すると良い。更に、第２解像度変換部１８０６は、生成された高解像度の拡大復号画像列を要求に応じて外部の図示されていない表示装置に供給する機能を有することで、高解像度の拡大復号画像列を出力表示できるような構成であると良い。

【０２４５】

第３復号部１８０７は、多重化分離部１８０１から高解像度の第３符号化ビット列、第２解像度変換部１８０６から高解像度の拡大復号画像列、第１超解像拡大部１８０３から高解像度の超解像拡大復号画像列を取得し、取得した第３符号化ビット列に対して所定の高解像度の拡張復号である第３復号処理を行うことにより、高解像度の復号残差情報を生成する機能を有する。ここで、第３復号部１８０７は、取得した画像列を一時的に蓄積する機能を有することが望ましい。

【０２４６】

また、第３復号部１８０７は、拡大復号画像列における各拡大復号画像を拡大復号画像列から得られる第１の参照ピクチャとし、超解像拡大復号画像列における各超解像拡大復号画像を第２の参照ピクチャとして、所定の予測処理を行うことにより、高解像度の予測ピクチャを生成する機能を有する。ここで、第３復号部１８０７は、多重化分離部１８０１から図示しないエントロピー復号部を介し、所定のエントロピー復号処理が行われることで得られる参照ピクチャ選択モード情報、および参照ピクチャ選択情報を取得できる場合には、この参照ピクチャ選択モード情報、および参照ピクチャ選択情報に基づいて所定の予測処理を行い、高解像度の予測ピクチャを生成する機能を有すると更に良い構成となる。ここで、所定の予測処理は、取得した参照ピクチャ選択モード情報および参照ピクチャ選択情報に従って、復号対象となっている第３符号化ビット列が、どのような符号化モードの下で、どのような参照ピクチャを利用して予測ピクチャを作成したかを特定し、符号化時と同等の予測ピクチャを作成するように構成すると良い。例えば、第３復号部１８０７は、参照ピクチャ選択モード情報から、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらか一方を利用して予測処理を行う符号化モードであることを特定すると、特定された参

照ピクチャを利用して所定の予測処理を行い、予測ピクチャを生成する。また、例えば、第３復号部１８０７は、参照ピクチャ選択モード情報から、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらも利用しないで予測処理を行う符号化モードであることを特定すると、どちらの参照ピクチャも利用せずに所定の予測処理を行い、予測ピクチャを生成する。また、例えば、第３復号部１８０７は、参照ピクチャ選択モード情報から、各ピクチャ、もしくは所定のピクチャ数ごとに参照ピクチャの選択を制御して予測処理を行う符号化モードであることを特定すると、参照ピクチャ選択情報を利用して順次、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用したかを特定し、特定された参照ピクチャを利用して所定の予測処理を行い、予測ピクチャを生成する。また、例えば、第３復号部１８０７は、参照ピクチャ選択モード情報から、対象ピクチャをそれぞれ所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、第１参照ピクチャと第２参照ピクチャも同様に所定の大きさをもつ領域ごとに隙間なく分割し、対応する領域ごとに第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用するかを制御して予測処理を行う符号化モードであることを特定すると、参照ピクチャ選択情報を利用して順次、対応する領域ごとに第１参照ピクチャと第２参照ピクチャのどちらを利用したかを特定し、特定された各領域の参照ピクチャを利用して所定の予測処理を行い、予測ピクチャを生成する。

【０２４７】

そして、第３復号部１８０７は、生成した高解像度の復号残差情報と、高解像度の予測ピクチャとを加算することで、復号後の高解像度の超解像拡大画像列を生成する機能を有する。例えば、生成した復号後の高解像度の超解像拡大画像列を、要求に応じて外部の図示されていない表示装置に供給する機能を有することで、高解像度の超解像拡大画像列を出力表示できるような構成であると良い。

【０２４８】

以上のように動画像復号装置を構成することにより、上記実施の形態１～８の動画像符号化装置等によって生成された多重化後の符号化ビット列を入力し、符号化の手順とは逆に復号することで、基準解像度の復号画像列、拡大復号画像列、超解像拡大復号画像列、超解像復号画像列、復号後の超解像画像列、復号後の超解像拡大画像列といった、従来よりも高品質で多様な空間解像度や周波数成分を持った復号画像列を得ることができる。また、これらの多様な復号画像列を図示されていない表示装置に対して、要求に応じた選択的な出力に対応するように構成することが可能である。例えば、ユーザが携帯端末表示装置などのような、高い解像度を表示できない表示装置を利用している場合には、基準解像度の復号画像列、基準解像度の超解像復号画像列、復号後の基準解像度の超解像画像列を、出力として選択的に要求し、視聴することができる。また、例えば、ユーザが高精細テレビなどのような、高い解像度を表示できる表示装置を利用している場合には、高解像度の拡大復号画像列、高解像度の超解像拡大復号画像列、復号後の超解像拡大画像列を、出力として選択的に要求し、視聴することができる。

【０２４９】

次に、図２３に示す実施の形態９の動画像復号装置の動作を、図２４のフローチャートを参照して説明する。

【０２５０】

まず、多重化分離部１８０１は、入力される多重化後の符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を特定しながら多重化分離を行う（ステップＳ６０１）ことで、基準解像度の第１符号化ビット列、基準解像度の第２符号化ビット列、高解像度の第３符号化ビット列を取得し、第１符号化ビット列を第１復号部１８０２、第２符号化ビット列を第２復号部１８０５、第３符号化ビット列を第３復号部１８０７に供給する。また、多重化分離部１８０１は、多重化後の符号化ビット列から取得が可能であれば、動きベクトル情報を取得し、第１復号部１８０２に供給する。

【０２５１】

その後、第１の並列処理（ステップＳ６０２、ステップＳ６０３）、第２の並列処理（

ステップＳ６０４）、および第３の並列処理（ステップＳ６０５）に分岐し、並行して動作を行う。

【０２５２】

つまり、第１の並列処理では、第１復号部１８０２は、多重化分離部１８０１から第１符号化ビット列と、取得が可能であれば、動きベクトル情報を取得し、基準解像度の第１復号処理を行う（ステップＳ６０２）ことで基準解像度の復号画像列を生成し、第２復号部１８０５に供給する。

【０２５３】

その後、第２復号部１８０５は、第１復号部１８０２によって生成された基準解像度の復号画像列を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（ステップＳ６０３）。その後、他の並列処理が完了するまで待機する。

【０２５４】

第２の並列処理では、第２復号部１８０５は、多重化分離部１８０１から基準解像度の第２符号化ビット列を取得し、所定の第２復号処理を行う（ステップＳ６０４）ことで、基準解像度の復号残差情報を生成する。その後、他の並列処理が完了するまで待機する。

【０２５５】

第３の並列処理では、第３復号部１８０７は、多重化分離部１８０１から高解像度の第３符号化ビット列を取得し、所定の第３復号処理を行う（ステップＳ６０５）ことで、高解像度の復号残差情報を生成する。その後、他の並列処理が完了するまで待機する。

【０２５６】

第１～第３の並列処理が完了すると、第４の並列処理（ステップＳ６０６，Ｓ６０７，Ｓ６０８，Ｓ６０９）、第５の並列処理（ステップＳ６１０，Ｓ６１１）に分岐し、並列して動作を行う。

【０２５７】

第４の並列処理では、第１超解像拡大部１８０３は、第１復号部１８０２から基準解像度の復号画像列を取得し、所定の超解像拡大処理を行う（ステップＳ６０６）ことで、基準解像度よりも高い解像度をもつ高解像度の超解像拡大復号画像列を生成し、第１解像度変換部１８０４、および第３復号部１８０７に供給する。

【０２５８】

その後、第３復号部１８０７は、第１超解像拡大部１８０３によって生成された高解像度の超解像拡大復号画像列を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（ステップＳ６０７）。

【０２５９】

その後、第１解像度変換部１８０４は、第１超解像拡大部１８０３から高解像度の超解像拡大復号画像列を取得し、所定の解像度変換処理を行う（ステップＳ６０８）ことで、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像列から、基準解像度をもつ超解像復号画像列を生成し、第２復号部１８０５に供給する。

【０２６０】

その後、第２復号部１８０５は、第１解像度変換部１８０４によって生成された基準解像度の超解像復号画像列を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（ステップＳ６０９）。その後、他の並列処理が完了するまで待機する。

【０２６１】

第５の並列処理では、第２解像度変換部１８０６は、第１復号部１８０２から基準解像度の復号画像列を取得し、所定の解像度変換処理を行う（ステップＳ６１０）ことで高解像度の拡大復号画像列を生成し、第３号化部１８０７に供給する。

【０２６２】

その後、第３復号部１８０７は、第２解像度変換部１８０６によって生成された高解像度の拡大復号画像列を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（ステップＳ６１１）。その後、他の並列処理が完了するまで待機する。

【０２６３】

以上の並列処理が完了すると、第６の並列処理（ステップＳ６１２）、第７の並列処理（ステップＳ６１３）に分岐し、並列して動作を行う。

【０２６４】

第６の並列処理では、第２復号部１８０５は、所定の予測処理を行う（ステップＳ６１２）ことで、基準解像度の予測ピクチャを生成し、生成した基準解像度の復号残差情報と、基準解像度の予測ピクチャとを加算することで、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成する。その後、他の並列処理が完了するまで待機する。

【０２６５】

第７の並列処理では、第３復号部１８０７は、所定の予測処理を行う（ステップＳ６１３）ことで、高解像度の予測ピクチャを生成し、生成した高解像度の復号残差情報と、高解像度の予測ピクチャとを加算することで、復号後の高解像度の超解像拡大画像列を生成する。その後、他の並列処理が完了するまで待機する。

【０２６６】

並列処理が完了すると、第１復号部１８０２、第１超解像拡大部１８０３、第１解像度変換部１８０４、第２復号部１８０５、第２解像度変換部１８０６、第３復号部１８０７は、生成された復号後の各解像度の画像列を要求に応じて外部の図示されていない表示装置等に供給することで、多様な復号結果を要求に応じて出力表示する（ステップＳ６１４）。以上のようなステップを経ることで、本実施形態の一連の動作が完了する。

【０２６７】

このようなステップを実行することで、実施の形態９の動画像復号装置を動作させることにより、所望の復号後の画像列を生成することができる。

【０２６８】

なお、本実施形態９の動作を複数の並列処理によって説明したが、この並列処理部分を連続的に処理するように、本実施形態の構成を動作させても良いことに注意する。

【０２６９】

図２５は、図２４のステップＳ６０２の基準解像度の復号処理の動作手順の一例を示すフローチャートである。

【０２７０】

図２５において、第１復号部１８０２は、所定のエントロピー復号部、逆量子化部、逆直交変換部、イントラ予測部、動き補償部に基づいて所定の復号処理を行う。

【０２７１】

まず、第１復号部１８０２は、現在の復号対象領域の復号を行うために、多重化分離部１８０２から基準解像度の第１符号化ビット列を取得すると、エントロピー復号部により所定のエントロピー復号処理を行って復号後の量子化後情報を生成し、量子化後情報に対して逆量子化部により所定の逆量子化処理を行って復号後の直交変換係数情報を生成し、直交変換係数情報に対して逆直交変換部により所定の逆直交変換処理を行って復号残差情報を生成することにより、第１の復号を行う（ステップＳ７０１）。

【０２７２】

次に、イントラ予測部は、現在の復号対象領域における予測情報を生成するために、現在の復号対象領域に隣接する復号済み領域の情報に基づいて、所定のイントラ予測処理を行う（ステップＳ７０２）ことで予測情報を生成し、生成された復号対象領域の復号残差情報と予測情報とを加算することで、復号対象領域の復号情報を生成する。

【０２７３】

その後、面内の各領域の復号情報が全て生成されて復号画像が得られたかを判別どうかをイントラ復号が完了しかたどうかを判定する（ステップＳ７０３）。

【０２７４】

イントラ復号が完了した場合（ステップＳ７０３　ＹＥＳ）、復号すべき符号化ビット列が存在する場合には処理を継続し、ステップＳ７０４に進む。復号すべき符号化ビット列が存在しない場合には、一連の復号処理を終了する。

【０２７５】

イントラ復号が完了していない場合（ステップＳ７０３　ＮＯ）、次の復号対象領域を特定し、ステップＳ７０１に戻ることで処理を継続する。

【０２７６】

イントラ復号が完了すると、次にインター復号を行うために、第１復号部１８０２は、イントラ復号と同様に、第１の復号を行う（ステップＳ７０４）ことで、復号残差情報を生成する。

【０２７７】

また、動き補償部は、生成された復号画像を参照ピクチャとし、多重化分離部１８０１から動きベクトル情報を取得し、動きベクトル情報に基づいて参照ピクチャを利用しながら所定の動き補償を行う（ステップＳ７０５）ことで予測ピクチャを生成し、生成した復号残差情報と予測ピクチャとを加算することで、復号画像を生成する。

【０２７８】

その後、インター復号が完了したかどうかを符号化モード情報などから判定する（ステップＳ７０６）。

【０２７９】

次の復号もインター復号である場合（ステップＳ７０６　ＮＯ）、インター復号を継続するためにステップＳ７０４に戻ることで処理を継続する。

【０２８０】

次の復号がインター復号ではない場合（ステップＳ７０６　ＹＥＳ）、インター復号処理を終了する。ここで、復号すべき符号化ビット列が存在し、次の復号がイントラ復号である場合には、ステップＳ７０１に戻ることで、一連の復号処理が繰り返される。また、復号すべき符号化ビット列が存在しない場合には、一連の復号処理を終了する。

【０２８１】

なお、本実施の形態９も、ブロック図によりハードウエア的に構成して説明したが、上記実施の形態１～８と同様に、図２３に示す動画像復号装置の機能を、ＣＰＵとプログラムとによりソフトウエア的に実行するようにしても勿論よい。

【０２８２】

実施の形態１０．

次に、実施の形態１０の動画像復号装置の実施形態について説明する。

【０２８３】

図２６は、実施の形態１０の動画像復号装置の構成例を示すブロック図である。

【０２８４】

図２６に示す実施の形態１０の動画像復号装置は、図２３に示す本発明の動画像復号装置から第２解像度変換部１８０６、第３復号部１８０７を省略ないしは機能させないように構成したもので、図２６の各構成要素の機能は、図２３に示すものと同等であり、重複を避けるため説明を省略する。

【０２８５】

このような動画像復号装置を構成することにより、本発明と対になる動画像符号化装置、動画像符号化方法、動画像符号化プログラム、動画像再符号化装置、動画像再符号化方法、動画像再符号化プログラムによって生成された多重化後の符号化ビット列を取得し、本発明の動画像復号装置によって正しく復号することで、基準解像度の復号画像列、超解像拡大復号画像列、超解像復号画像列、復号後の超解像画像列といった、従来よりも高品質で多様な空間解像度や周波数成分を持った復号画像列を得ることができる。また、これらの多様な復号画像列を図示されていない表示装置に対して、要求に応じた選択的な出力に対応するように構成することが可能である

【０２８６】

なお、本実施の形態１０も、ブロック図によりハードウエア的に構成して説明したが、上記実施の形態１～９と同様に、図２６に示す動画像復号装置の機能を、ＣＰＵとプログラムとによりソフトウエア的に実行するようにしても勿論よい。

【０２８７】

実施の形態１１．

次に、本発明の実施の形態１１である、再符号化装置について説明する。

【０２８８】

図２７は、実施の形態である、再符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【０２８９】

図２７に示す実施の形態１１の再符号化装置は、図２６に示す実施の形態１０の動画像復号装置に対し、新たに再符号化部１８０８および多重化部１８０９を追加することで、ある特定の符号化形式から別の異なる符号化形式に変換する再符号化処理（トランスコーディング）を行うような構成としている。

【０２９０】

図２７に示す実施の形態１１における再符号化処理を、例えば、ＡＶＣリライティング（またはＡＶＣトランスコーディング）、つまりＡＶＣの符号化形式に再符号化するような処理に基づく構成とすることもできる。なお、図２３に示す実施の形態９の動画像復号装置に対し、新たに再符号化部１８０８および多重化部１８０９を追加するように構成しても勿論よい。

【０２９１】

ここで、本実施の形態１１では、多重化分離部１８０１によって得られる基準解像度の第２符号化ビット列は、例えば、ＭＰＥＧ-４ ＳＶＣにおけるＣＧＳ(Coarse Grain Scalability)レイヤの構成であると良い。これは、さらに、基本階層となる基準解像度の画像列と、基本階層を参照する拡張階層となる基準解像度の超解像画像列との間の空間解像度が同一であるように符号化されている場合には、ＭＰＥＧ及びＩＴＵ-Ｔとの共同グループであるＪＶＴ(Joint Video Team)におけるＡＶＣリライティングに関する奇書（ＡＶＣ Rewritingに関する文献ファイルJVT-U043、http://ftp3.itu.ch/av-arch/jvt-site/2006 10 Hangzhou/ JVT- U043.zip、およびJVT-V035、http://ftp3.itu.ch/av-arch/jvt-site /2007 01 Marrakech/ JVT-V035.zip）中に示す、ＳＶＣからＡＶＣに容易に変換できるようにするための抑制条件を満たすような所定の構文構造に基づいて符号化を行って符号化ビット列が生成されていると良い。本実施の形態１１では、このように生成された符号化ビット列を取得し、本発明のＣＧＳレイヤで構成された拡張階層を扱う符号化形式から単層の符号化であるＡＶＣの符号化形式に、完全な復号と符号化を行うような再符号化を行うことなく、変換することができるような符号化ビット列を生成できるような構成であると良い。

【０２９２】

また、このようなＡＶＣリライティングに適した符号化が行われていない符号化ビット列に対しては、基準解像度の符号化ビット列、および基準解像度の第２符号化ビット列を復号することによって得られる超解像画像列と、基準解像度の符号化ビット列を復号した際に得られる各種の符号化モード情報や動きベクトル情報などを利用しながら、単一階層のＡＶＣの符号化形式に基づいて再符号化を行うことで、符号化ビット列を生成できるような構成であると良い。

【０２９３】

したがって、図２７に示す本実施の形態１１の再符号化装置を構成する各要素は、更に以下に示すような機能を備えると良い。

【０２９４】

つまり、第１復号部１８０２は、更に、所定のエントロピー復号処理および逆量子化処理を行うことにより、取得した基準解像度の符号化ビット列に対して、完全に復号せずに、基準解像度の基本層における直交変換係数情報の状態まで復号するための機能を有する。また、第１復号部１８０２は、ＡＶＣリライティングが可能であると判断された場合には復号途中である直交変換係数情報を、再符号化が必要であると判断された場合には基準解像度の復号画像列を再符号化部１８０８に供給する機能を有する。また、第１復号部１８０２は、復号時に得られる各種パラメータ情報および符号化モード情報を再符号化部１８０８に供給する機能を有すると良い。

【０２９５】
第１解像度変換部１８０４は、更に、再符号化が必要であると判断された場合には、基準解像度の超解像復号画像列を再符号化部１８０８に供給する機能を有する。
【０２９６】
第２復号部１８０５は、更に、所定のエントロピー復号処理および逆量子化処理を行うことにより、取得した基準解像度拡張符号化ビット列に対して、完全に復号せずに、基準解像度の拡張層における直交変換係数情報の状態まで復号するための機能を有し、ＡＶＣリライティングが可能であると判断した場合には、復号途中である基準解像度の拡張層における直交変換係数情報を、再符号化が必要であると判断された場合には復号後における基準解像度の超解像画像列を再符号化部１８０８に供給する機能を有する。
【０２９７】
再符号化部１８０８は、ＡＶＣリライティングが可能であると判断された場合には第１復号部１８０２から復号途中である直交変換係数情報、および第２復号部１８０５から復号途中である基準解像度の拡張層における直交変換係数情報を取得し、それぞれの直交変換係数情報を合成した後に所定のエントロピー符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成し、多重化部１８０９に供給する機能を有する。また、再符号化部１８０８は、再符号化が必要であると判断された場合には第１復号部１８０２から基準解像度の復号画像列、第１解像度変換部１８０４から基準解像度の超解像復号画像列、および第２復号部１８０５から基準解像度の超解像画像列を必要に応じて取得し、所定の符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成し、多重化部１８０９に供給する機能を有する。
【０２９８】
多重化部１８０９は、取得した再符号化後の符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を挿入しながら多重化処理を行い、出力である多重化後の符号化ビット列を生成する機能を有する。
【０２９９】
このように動画像再符号化装置を構成することにより、上記実施の形態１～８の動画像符号化装置等によって生成された多重化後の符号化ビット列を取得し、本発明の動画像再符号化装置によって、第１復号部１８０２から復号途中である直交変換係数情報、および第２復号部１８０５から復号途中である基準解像度の拡張層における直交変換係数情報を取得し、それぞれの直交変換係数情報を合成し、再度エントロピー符号化処理および多重化処理を行うことにより、再符号化後の符号化ビット列を生成できることから、従来よりも高品質で多様な空間解像度や周波数成分を持った復号成分を、完全に復号して復号画像列を生成することなく、多くの演算量を費やすことなく容易に再符号化することができる。
【０３００】
また、再符号化後の符号化ビット列を生成することで異なる符号化形式に変換し、対象となる符号化形式に適合した符号化ビット列を生成することができるように構成することが可能である。
【０３０１】
基準解像度の復号画像列、超解像復号画像列、復号後の超解像画像列といった、従来よりも高品質で多様な空間解像度や周波数成分を持った復号画像列を得ることができる。また、これらの多様な復号画像列に対して再符号化を行うことで、単一階層の符号化ビット列を生成することができる。
【０３０２】
したがって、例えば、携帯端末表示装置などのように、搭載されている動画像復号装置が、演算量や消費電力などの制約により、より低い演算量や消費電力、低い符号化伝送レートで復号できるような符号化形式にのみ対応しているような場合には、本発明の動画像再符号化装置によって再符号化を行うことで、対象となる符号化形式に適合した符号化ビ

ット列を生成することができるように構成することが可能である。
【０３０３】
また、このように動画像再符号化装置を構成することにより、上記実施の形態１～８の動画像符号化装置等によって生成された多重化後の符号化ビット列を取得し、本発明の動画像再符号化装置によって正しく復号することで、基準解像度の復号画像列、超解像復号画像列、復号後の超解像画像列といった、従来よりも高品質で多様な空間解像度や周波数成分を持った復号画像列を得ることができる。
【０３０４】
また、これらの多様な復号画像列に対して再符号化を行うことで、単一階層の符号化ビット列を生成することができる。したがって、例えば、携帯端末表示装置などのように、搭載されている動画像復号装置が、演算量や消費電力などの制約により、より低い演算量や消費電力、低い符号化伝送レートで復号できるような符号化形式にのみ対応しているような場合には、本発明の動画像再符号化装置によって再符号化を行うことで、異なる符号化形式に変換し、対象となる符号化形式に適合した符号化ビット列を生成することができるように構成することが可能である。
【０３０５】
次に、図２８のフローチャートを参照して、図２７に示す再符号化装置の動作について説明する。
【０３０６】
まず、多重化分離部１８０１は、入力として入力する多重化後の符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を特定しながら多重化分離を行う（ステップＳ７０１）ことで、多重化後の符号化ビット列から、基準解像度の第１符号化ビット列、基準解像度の第２符号化ビット列を取得する一方、多重化後の符号化ビット列から取得が可能であれば、拡大率情報ビット列、解像度変換率情報ビット列、基準解像度拡張予測情報の符号化ビット列を更に取得する。その後、多重化分離部１８０１は、取得した第１符号化ビット列を第１復号部１８０２、第２符号化ビット列を第２復号部１８０５にそれぞれ供給し、更に、多重化後の符号化ビット列から取得が可能であれば、動きベクトル情報を取得し、第１復号部１８０２に供給する。
【０３０７】
その後、多重化分離部１８０１は、ＡＶＣリライティングが可能であるか、可能でないかを判定する（ステップＳ７０２）。この判定は、多重化後の符号化ビット列内に含まれる、ＡＶＣリライティングが可能であるか、可能でないかを判定するための判定情報に基づいて行うと良い。
【０３０８】
ＡＶＣリライティングが可能である場合（ステップＳ７０２　ＹＥＳ）、本装置では、第１の並列処理（ステップＳ７０３）、第２の並列処理（ステップＳ７０４）に分岐して、並行してその後の動作を行う。
【０３０９】
これに対し、ＡＶＣリライティングが可能でない場合（ステップＳ７０２　ＮＯ）、本装置では、再符号化が必要であるとして、第３の並列処理（ステップＳ７０７、ステップＳ７０８）、第４の並列処理（ステップＳ７０９）に分岐し、並行してその後の動作を行う。
【０３１０】
ＡＶＣリライティングが可能である場合は、以下の処理を行う。
【０３１１】
つまり、第１の並列処理では、第１復号部１８０２は、第１符号化ビット列を取得し、所定のエントロピー復号処理（ステップＳ７０３）および逆量子化処理を行うことにより、復号途中である基本層の直交変換係数情報を生成し、再符号化部１８０８に供給する。その後、第２の並列処理が完了するまで待機する。

【０３１２】
第２の並列処理では、第２復号部１８０５は、第２符号化ビット列を取得し、所定のエントロピー復号処理（ステップＳ７０４）および逆量子化処理を行うことにより、復号途中である拡張層の直交変換係数情報を生成し、再符号化部１８０８に供給する。その後、第１の並列処理が完了するまで待機する。
【０３１３】
第１および第２の並列処理が完了すると、再符号化部１８０８は、第１復号部１８０２から復号途中である基本層の直交変換係数情報、第２復号部１８０５から復号途中である拡張層の直交変換係数情報を取得した上で、所定の合成処理に基づいて合成し（ステップＳ７０５）、合成結果に対して所定のエントロピー符号化を行う（ステップＳ７０６）ことで、再符号化後の符号化ビット列を生成し、多重化部１８０９に供給する。ここまでの処理が、ＡＶＣリライティングが可能である場合の処理となる。
【０３１４】
次に、ＡＶＣリライティングが可能でない場合、つまり再符号化が必要である場合には、以下の処理を行う。
【０３１５】
第３の並列処理では、第１復号部１８０２は、多重化分離部１８０１から基準解像度の符号化ビット列と、取得が可能であれば、動きベクトル情報を取得し、基準解像度の復号処理を行う（ステップＳ７０７）ことで基準解像度の復号画像列を生成し、第２復号部１８０５、および必要に応じて再符号化部１８０８に供給する。
【０３１６】
その後、第２復号部１８０５は、第１復号部１８０２によって生成された基準解像度の復号画像列を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（ステップＳ７０８）。その後、第４の並列処理が完了するまで待機する。
【０３１７】
第４の並列処理において、第２復号部１８０５は、多重化分離部１８０１から第２符号化ビット列を取得し、所定の復号処理を行う（ステップＳ７０９）ことで、基準解像度の復号残差情報を生成する。その後、第３の並列処理が完了するまで待機する。
【０３１８】
第３および第４の並列処理が完了すると、第１超解像拡大部１８０３は、第１復号部１８０２から基準解像度の復号画像列を取得し、所定の超解像拡大処理を行う（ステップＳ７１０）ことで、基準解像度よりも高い解像度をもつ高解像度の超解像拡大復号画像列を生成し、第１解像度変換部１８０４に供給する。
【０３１９】
その後、第１解像度変換部１８０４は、第１超解像拡大部１８０３から高解像度の超解像拡大復号画像列を取得し、所定の解像度変換処理を行う（ステップＳ７１１）ことで、基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像列から、基準解像度をもつ超解像復号画像列を生成し、第２復号部１８０５、および必要に応じて再符号化部１８０８に供給する。
【０３２０】
その後、第２復号部１８０５は、第１解像度変換部１８０４によって生成された基準解像度の超解像復号画像列を取得し、一時的に蓄積するための所定のバッファに格納する（ステップＳ７１２）。
【０３２１】
第２復号部１８０５は、所定の予測処理を行う（ステップＳ７１３）ことで、基準解像度の予測ピクチャを生成し、生成した基準解像度の復号残差情報と、基準解像度の予測ピクチャとを加算することで、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成し、必要に応じて再符号化部１８０８に供給する。
【０３２２】
再符号化部１８０８は、第１復号部１８０２から基準解像度の復号画像列、第１解像度

変換部１８０４から基準解像度の超解像復号画像列、および第２復号部１８０５から基準解像度の超解像画像列を必要に応じて取得し、所定の符号化処理によって再符号化を行う（ステップＳ７１４）ことで符号化ビット列を生成し、多重化部１８０９に供給する。

【０３２３】

多重化部１８０９は、取得した再符号化後の符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を挿入しながら多重化処理を行い、出力である多重化後の符号化ビット列を生成し、出力する（ステップＳ７１５）。以上のようなステップを経ることで、本実施形態の一連の動作が完了する。

【０３２４】

このようなステップを実行することで、本実施の形態の動画像再符号化装置を動作させることにより、再符号化後の符号化ビット列を生成することができる。なお、本実施の形態の動作を複数の並列処理によって説明したが、この並列処理部分を連続的に処理するように、本実施の形態の構成を動作させても良いことに注意する。

【０３２５】

なお、本実施の形態１１も、ブロック図によりハードウエア的に構成して説明したが、上記実施の形態１～１０と同様に、図２７に示す再符号化装置の機能を、ＣＰＵとプログラムとによりソフトウエア的に実行するようにしても勿論よい。

【０３２６】

なお、本発明の動画像復号装置、動画像復号方法、および動画像復号プログラム、そして、本発明の動画像再符号化装置、動画像再符号化方法、および動画像再符号化プログラムの適用される範囲は、動画像を符号化し、復号するような装置、方法、プログラム、システム等であれば、特に限定されるものではない。例えば、本発明を、ＴＶに代表される受像装置、携帯電話、テレビ会議装置、監視装置、ＣＤ、ＤＶＤ、Ｂｌｕ－ｒａｙ　Ｄｉｓｃ（登録商標）などの記録媒体を利用した再生装置、ＤＶＤ－Ｒ／ＲＷやＢＤ－Ｒ／ＲＷ、ＨＤＤ、ＳＤなどの追記および書き換え可能な記録媒体を利用した録画再生装置、およびカムコーダといった撮像記録再生装置、オーサリングなどの記録編集装置、動画像の配信装置などに適用しても良い。

【符号の説明】

【０３２７】

１０１　第１蓄積バッファ
１０２　第１符号化部
１０３　第１超解像拡大部
１０４　第１解像度変換部
１０５　第２超解像拡大部
１０６　第２解像度変換部
１０７　第２符号化部
１０８　第３符号化部
１０９　多重化部
１１０　第３解像度変換部
１８０１　多重化分離部
１８０２　第１復号部
１８０３　第１超解像拡大部
１８０４　第１解像度変換部
１８０５　第２復号部
１８０６　第２解像度変換部
１８０７　第３復号部
１８０８　再符号化部
１８０９　多重化部

【書類名】特許請求の範囲
【請求項１】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成する第１解像度変換部と、
前記第１解像度変換部からの前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する第２符号化部と、
を有する動画像符号化装置。
【請求項２】
請求項１記載の動画像符号化装置において、
前記第２符号化部は、さらに、
前記第１符号化部からの前記復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する、動画像符号化装置。
【請求項３】
請求項１または請求項２記載の動画像符号化装置において、さらに、
前記第１符号化部から基準解像度の前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、
前記超解像拡大復号画像に対し第２の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像を生成する第２解像度変換部と、を有し、
前記第２符号化部は、さらに、
前記第２解像度変換部からの前記超解像拡大・変換復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する、動画像符号化装置。
【請求項４】
請求項１～請求項３の記載の動画像符号化装置において、
前記第１の超解像拡大部は、
超解像拡大処理を行う際の基準となる基準画像と、少なくとも１枚の観測画像とに基づいて、所望の高解像度の画素位置への位置合わせを行い、不等間隔にサンプリングされた不均一高解像度画像を生成する位置合わせ器と、
前記位置合わせ器にて生成された不均一高解像度画像に対し所定の不均一補間処理を行って、所望の高解像度を持つ補間画像を生成する補間器と、
前記補間器にて生成された前記補間画像を取得して、所定の復元処理を行い、所望の解像度を持つ推定画像を生成する推定画像生成器と、
前記位置合わせ器から前記不均一高解像度画像を取得するとともに、前記推定画像生成器から前記不均一推定画像を取得して、取得したそれぞれの画像を利用して、所定の判定方法に従って超解像拡大処理の繰り返しが必要か否かを判定し、その判定の結果、繰り返しが必要な場合は、前記補間器に対して処理を継続するための制御情報を供給する一方、繰り返しが必要ない場合には、前記推定画像生成器に対して超解像度拡大結果である高解像度の推定画像を出力するための制御情報を出力する繰り返し判定器と、
を有する動画像符号化装置。
【請求項５】
請求項１～請求項４のいずれか一の請求項に記載された動画像符号化装置において、
さらに、
前記第１符号化部からの前記第１符号化ビット列と、前記第２符号化部からの前記第２符号化ビット列と、前記第１符号化部における符号化および前記第２符号化部における符号化の際に使用した各種符号化パラメータ情報とを、所定の構文構造に基づいて多重化する多重化部、

を有する動画像符号化装置。
【請求項６】
請求項２～請求項５のいずれか一の請求項に記載された動画像符号化装置において、
さらに、
前記第１符号化部および前記第１超解像拡大部の前段に設けられ、基準解像度の前記動画像列を蓄積する第１蓄積バッファと、
前記第１符号化部と前記第２符号化部の間に設けられ、前記第１符号化部からの前記復号画像を蓄積する第２蓄積バッファと、
前記第１蓄積バッファと、前記第２蓄積バッファと、前記第１符号化部と、前記第２符号化部とにおける各バッファ蓄積量を検出し、各バッファ蓄積量を制御する蓄積制御部と、
前記蓄積制御部における前記各バッファ蓄積量に基づいて、前記第１符号化部と前記第２符号化部とにおける符号量制御を行う符号量制御部と、
を有する動画像符号化装置。
【請求項７】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、
前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、
前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像と、前記第３超解像拡大部からの前記解像度変換拡大復号画像とを参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、
を有する動画像符号化装置。
【請求項８】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、
前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第３解像度変換部からの前記解像度変換拡大復号画像を参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、
を有する動画像符号化装置。
【請求項９】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、
前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像を参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、
を有する動画像符号化装置。

【請求項１０】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成する第１解像度変換部と、
前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、
前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像に対し第２の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像を生成する第２解像度変換部と、
前記第１解像度変換部からの前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、前記第１符号化部からの前記復号画像と、前記第２解像度変換部からの基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像とを参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する第２符号化部と、
前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、
前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像と、前記第３解像度変換部からの前記解像度変換拡大復号画像をと参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、
を有する動画像符号化装置。
【請求項１１】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成するステップと、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成するステップと、
前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成するステップと、
前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成するステップと、
を有する動画像符号化方法。
【請求項１２】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成するステップと、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成するステップと、
前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成するステップと、
前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成するステップと、
をコンピュータに実行させる動画像符号化プログラム。
【請求項１３】
入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って少なくとも第１および第２の符号化ビット列を出力する多重化分離部と、
前記多重化分離部によって得られる基準解像度の第１符号化ビット列を取得して所定の第１復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成する第１復号部と、
前記第１復号部によって生成された基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成する第１超解像拡大部と、
前記第１超解像拡大部によって生成された超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像

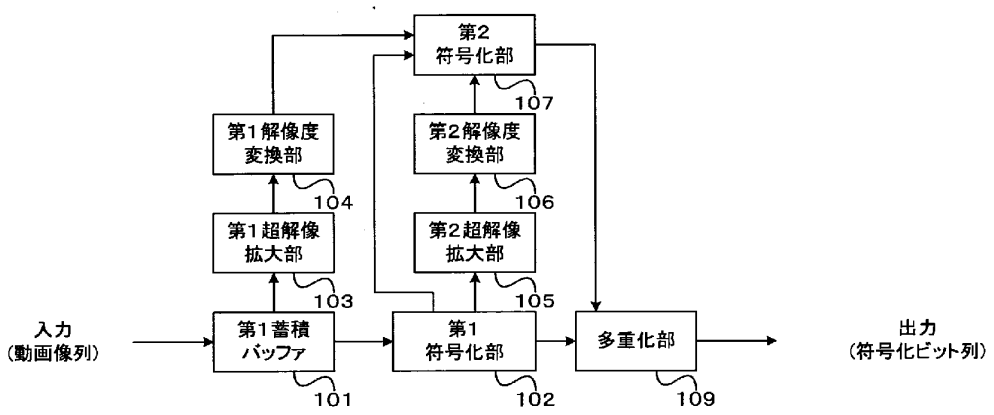
度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成する第１解像度変換部と、
　前記多重化分離部によって得られる基準解像度の第２符号化ビット列と、前記第１復号部によって生成された基準解像度の復号画像列と、前記第１解像度変換部によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得し、所定の予測処理および所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成する第２復号部と、
　を有する動画像復号装置。
【請求項１４】
　請求項１３に記載の動画像復号装置において、さらに、
　前記多重化分離部は、入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って、さらに第３の符号化ビット列を出力し、
　前記第１復号部から基準解像度の復号画像列を取得し、所定の解像度変換処理を行うことにより基準解像度よりも高い解像度をもつ高解像度の拡大復号画像列を生成する第２解像度変換部と、
　前記多重化分離部によって得られる高解像度の第３符号化ビット列と、前記第１超解像拡大部によって生成された超解像拡大復号画像列と、前記第２解像度変換部から高解像度の拡大復号画像列とを取得し、所定の予測処理および所定の高解像度の拡張復号である第３復号処理を行うことにより、復号後の超解像拡大画像列を生成する第３復号部と、
　を有する動画像復号装置。
【請求項１５】
　入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って少なくとも第１および第２の符号化ビット列を出力する多重化分離部と、
　前記多重化分離部によって得られる基準解像度の第１符号化ビット列を取得して所定の第１復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成する第１復号部と、
　前記第１復号部によって生成された基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成する第１超解像拡大部と、
　前記第１超解像拡大部によって生成された超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成する第１解像度変換部と、
　前記多重化分離部によって得られる基準解像度の第２符号化ビット列と、前記第１復号部によって生成された基準解像度の復号画像列と、前記第１解像度変換部によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成する第２復号部と、
　前記第１復号部から復号途中である直交変換係数情報と、前記第２復号部から復号途中である基準解像度の拡張層における直交変換係数情報とを取得し、それぞれの直交変換係数情報を合成した後に所定のエントロピー符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成する再符号化部と、
　前記再符号化部によって再符号化された符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を挿入しながら多重化処理を行い、多重化後の符号化ビット列を生成する多重化部と、
　を有する動画像再符号化装置。
【請求項１６】
　請求項１５に記載の動画像再符号化装置において、
　前記再符号化部は、更に、前記第１復号部から基準解像度の復号画像列と、第１解像度変換部からの基準解像度の超解像復号画像列と、前記第２復号部から基準解像度の超解像画像列とを取得し、所定の符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成する、動画像再符号化装置。

【請求項１７】
入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って少なくとも第１および第２の符号化ビット列を出力するステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の第１符号化ビット列を取得して所定の第１復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、
所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、
所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の第２符号化ビット列と、所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得し、所定の予測処理および所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、
を有する動画像復号方法。
【請求項１８】
請求項１７に記載の動画像復号方法において、さらに、
入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って第３の符号化ビット列を出力するステップと、
所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得し、所定の解像度変換処理を行うことにより基準解像度よりも高い解像度をもつ高解像度の拡大復号画像列を生成するステップと、
所定の多重化分離処理によって得られる高解像度の第３符号化ビット列と、所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された前記高解像度の拡大復号画像列とを取得し、所定の予測処理および所定の高解像度の拡張復号である第３復号処理を行うことにより、復号後の超解像拡大画像列を生成するステップと、
を有する動画像復号方法。
【請求項１９】
入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行うステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の第１符号化ビット列を取得して所定の第１復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、
所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、
所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた基準解像度の第２符号化ビット列と、所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の第１解像度変換処理によって生成された前記基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、
所定の第１復号処理の復号途中である直交変換係数情報と、所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理の復号途中である基準解像度の拡張層における直交変換係数情報とを取得し、それぞれの直交変換係数情報を合成した後に所定のエントロピー符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成するステップと、
再符号化後の前記符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を挿入しながら多重化処理を行い、多重化後の符号化ビット列を生成するステップと、

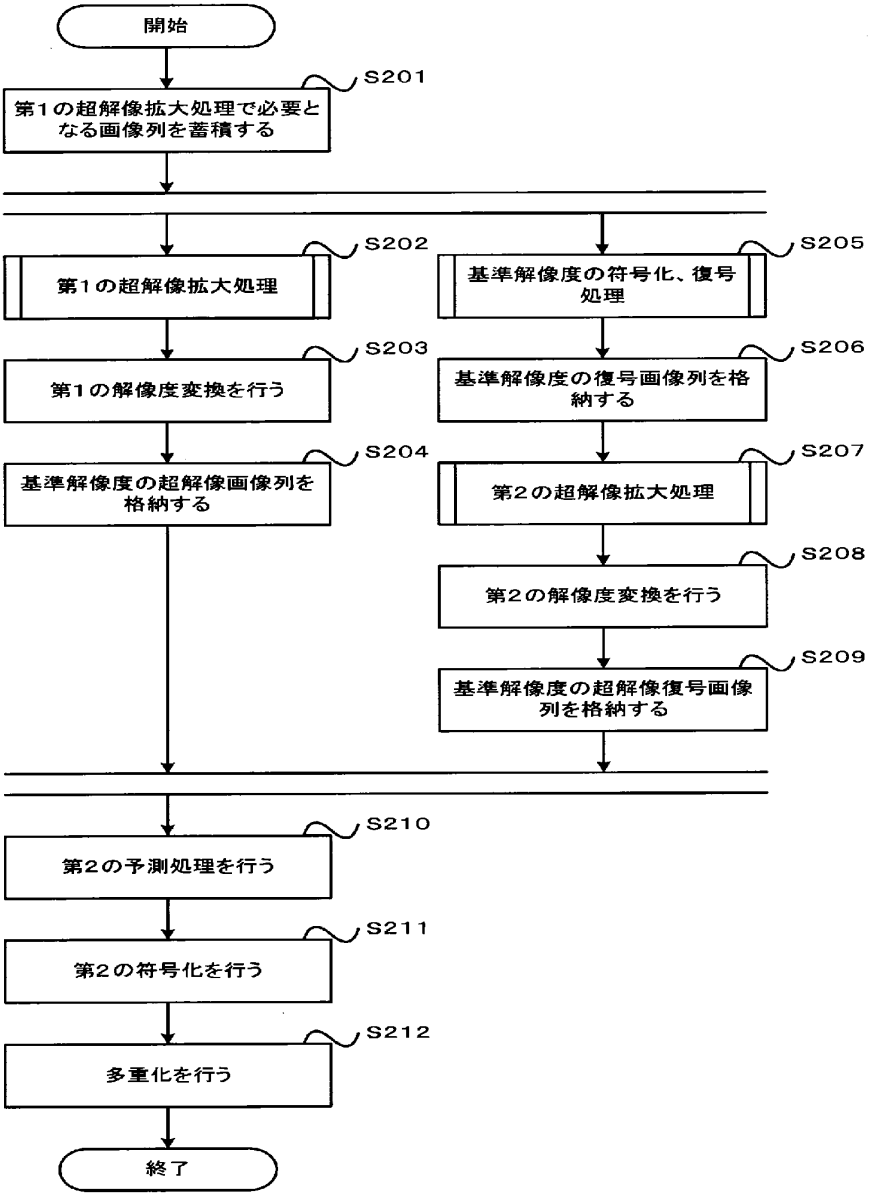
を有する動画像再符号化方法。
【請求項２０】
入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って少なくとも第１および第２の符号化ビット列を出力するステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の第１符号化ビット列を取得して所定の第１復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、
所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、
所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の第２符号化ビット列と、所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得し、所定の予測処理および所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、
をコンピュータに実行させる動画像復号プログラム。
【請求項２１】
入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行うステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の第１符号化ビット列を取得して所定の第１復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、
所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、
所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた基準解像度の第２符号化ビット列と、所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の第１解像度変換処理によって生成された前記基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、
所定の第１復号処理の復号途中である直交変換係数情報と、所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理の復号途中である基準解像度の拡張層における直交変換係数情報とを取得し、それぞれの直交変換係数情報を合成した後に所定のエントロピー符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成するステップと、
再符号化後の前記符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を挿入しながら多重化処理を行い、多重化後の符号化ビット列を生成するステップと、
をコンピュータに実行させる動画像再符号化プログラム。

【書類名】要約書
【要約】
【課題】入力動画像の解像度で表現される空間周波数成分情報より多くのの空間周波数成分情報を符号化し、伝送すること。
【解決手段】第１超解像拡大部１０３は、基準解像度の入力動画像に対し超解像拡大処理を行うことにより、入力動画像中に潜在的に含まれるが基準解像度では十分表現できていなかった空間方向および時間方向の周波数成分情報を含め、第１解像度変換部１０４がその超解像拡大後信号を基準解像度に戻し、第２符号化部１０７はその基準解像度に戻された超解像拡大後信号を符号化する。第１符号化部１０２は基準解像度の入力動画像を符号化し、多重化部１０９は第１符号化部１０２からの符号化ビット列と第２符号化部１０７からの符号化ビット列等とを多重化する。なお、第２符号化部１０７は第１符号化部１０２における局所復号信号またはそれを加工した信号を参照信号として使用しても良い。
【選択図】図１

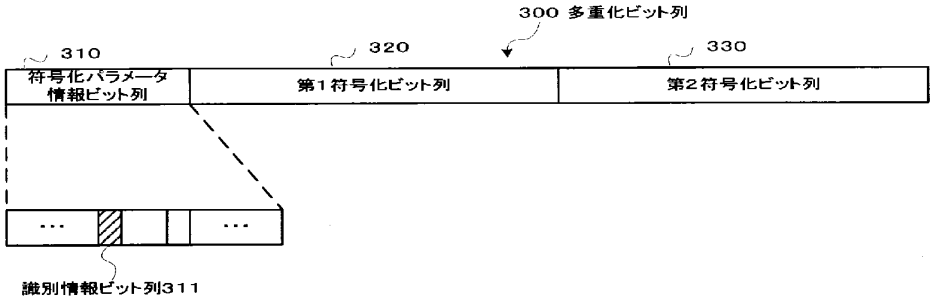
【書類名】図面
【図１】


第2
符号化部
107
第1解像度
変換部
104
第2解像度
変換部
106
第1超解像
拡大部
103
第2超解像
拡大部
105
入力
（動画像列）
第1蓄積
バッファ
101
第1
符号化部
102
多重化部
109
出力
（符号化ビット列）

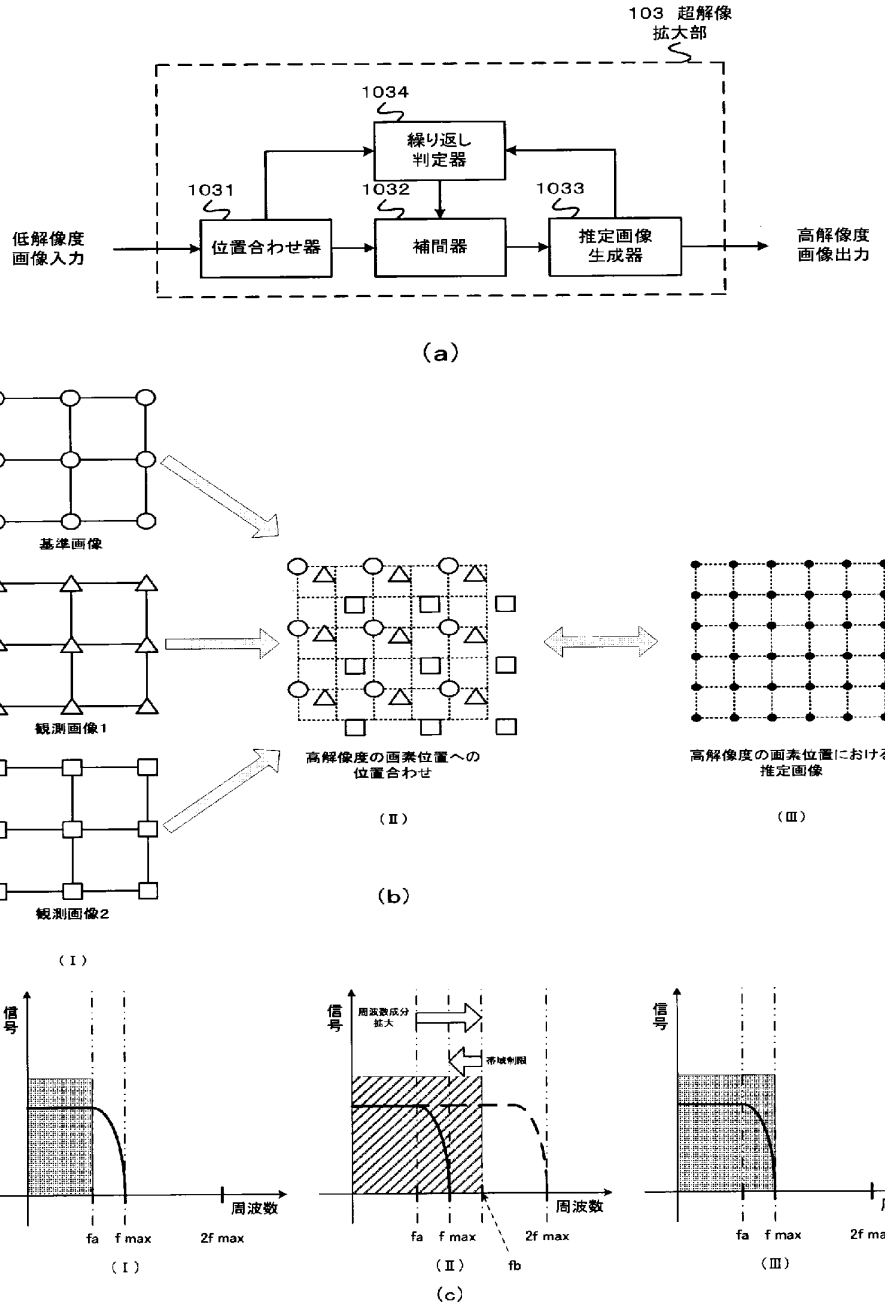
【図２】


開始
S201
第１の超解像拡大処理で必要となる画像列を蓄積する
S202
第１の超解像拡大処理
S203
第１の解像度変換を行う
S204
基準解像度の超解像画像列を格納する
S205
基準解像度の符号化、復号処理
S206
基準解像度の復号画像列を格納する
S207
第２の超解像拡大処理
S208
第２の解像度変換を行う
S209
基準解像度の超解像復号画像列を格納する
S210
第２の予測処理を行う
S211
第２の符号化を行う
S212
多重化を行う
終了

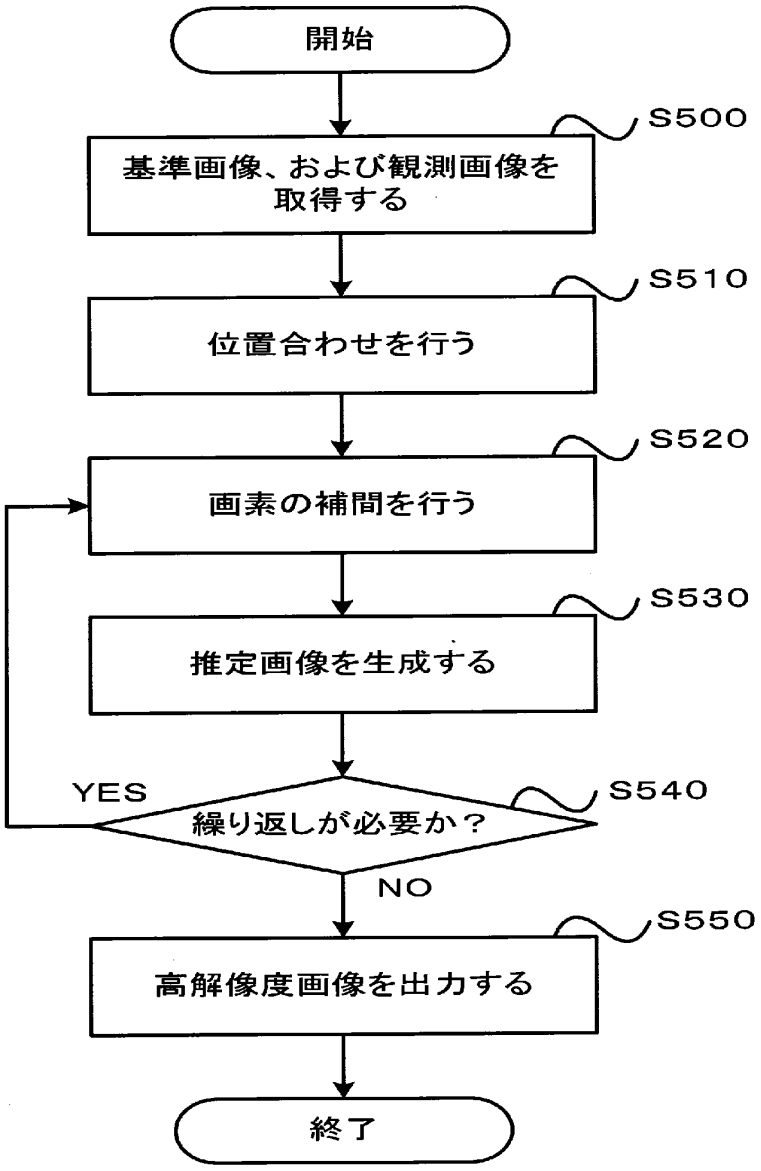
【図３】


300 多重化ビット列
310
320
330
符号化パラメータ情報ビット列
第１符号化ビット列
第２符号化ビット列
識別情報ビット列311

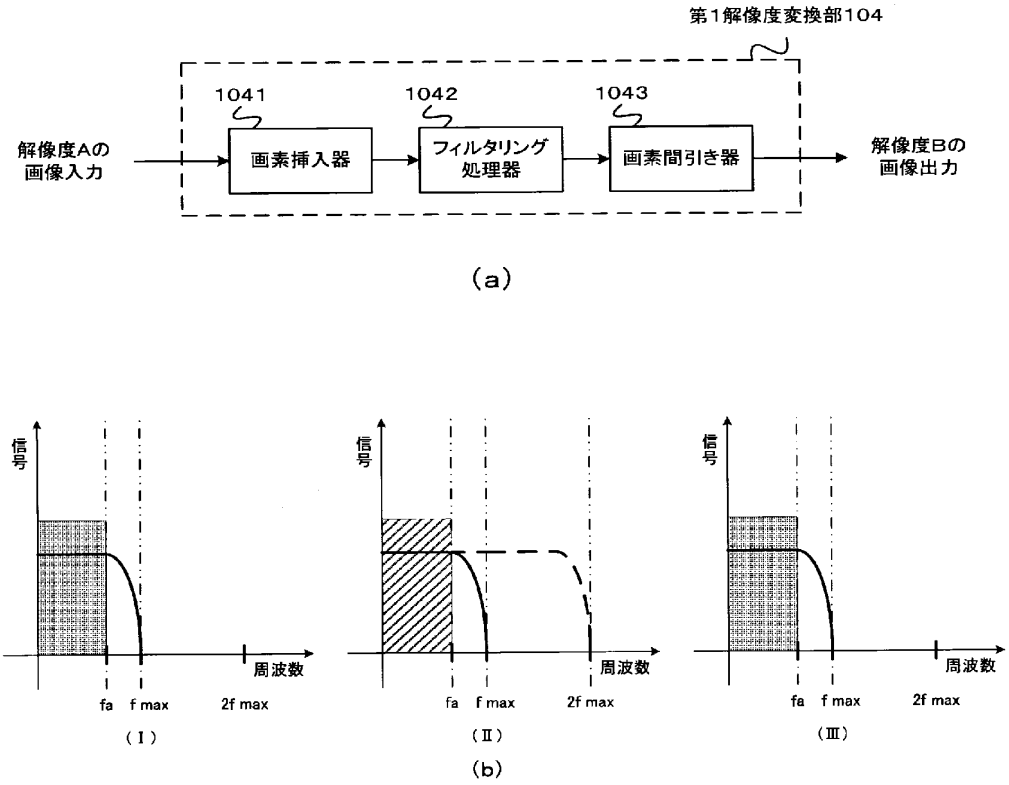
【図４】


103 超解像
拡大部
1034
繰り返し
判定器
1031
1032
1033
低解像度
画像入力
位置合わせ器
補間器
推定画像
生成器
高解像度
画像出力
(a)
基準画像
観測画像1
観測画像2
(Ⅰ)
高解像度の画素位置への
位置合わせ
(Ⅱ)
高解像度の画素位置における
推定画像
(Ⅲ)
(b)
信号
周波数
fa
f max
2f max
(Ⅰ)
周波数成分
拡大
帯域制限
fb
(Ⅱ)
(Ⅲ)
(c)

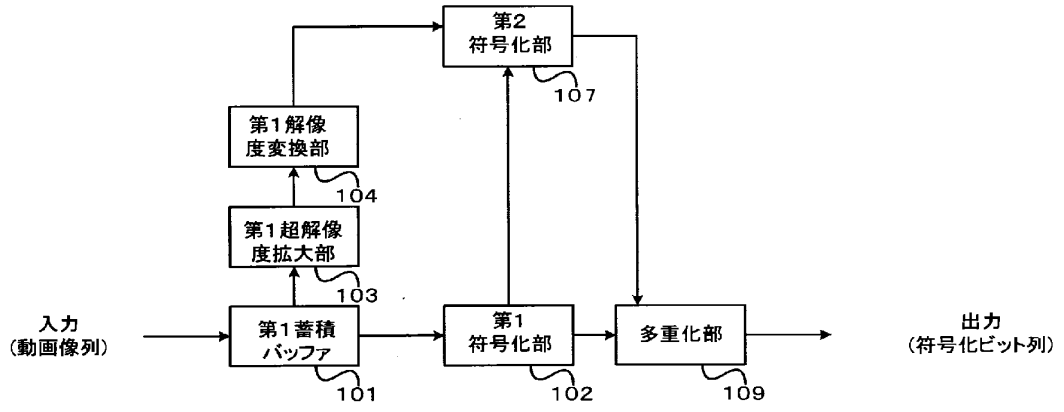
【図５】


開始
S500
基準画像、および観測画像を取得する
S510
位置合わせを行う
S520
画素の補間を行う
S530
推定画像を生成する
YES
S540
繰り返しが必要か？
NO
S550
高解像度画像を出力する
終了

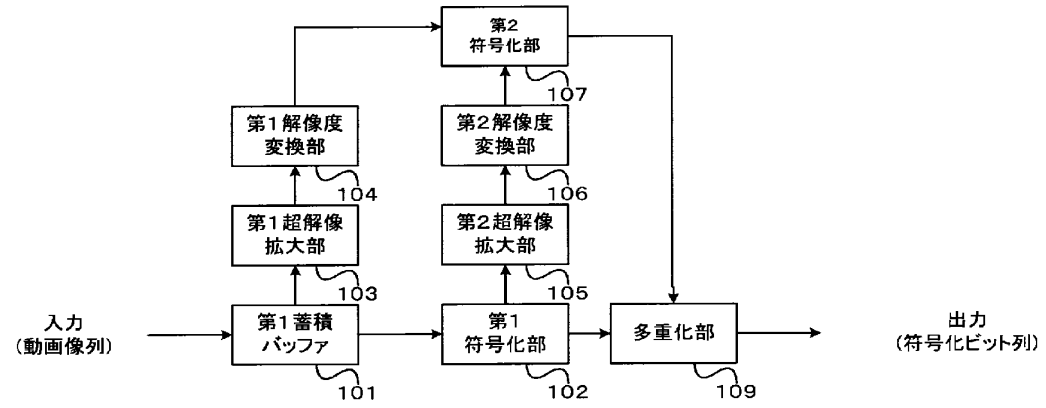
【図６】


第1解像度変換部104
1041
1042
1043
解像度Aの
画像入力
画素挿入器
フィルタリング
処理器
画素間引き器
解像度Bの
画像出力
(a)
信号
周波数
fa
f max
2f max
(Ⅰ)
(Ⅱ)
(Ⅲ)
(b)

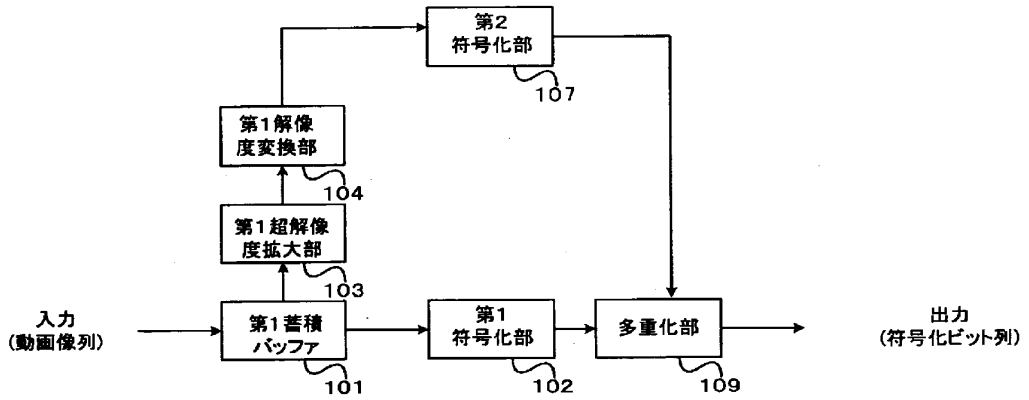
【図７】


第2
符号化部
107
第1解像
度変換部
104
第1超解像
度拡大部
103
入力
(動画像列)
第1蓄積
バッファ
101
第1
符号化部
102
多重化部
109
出力
(符号化ビット列)

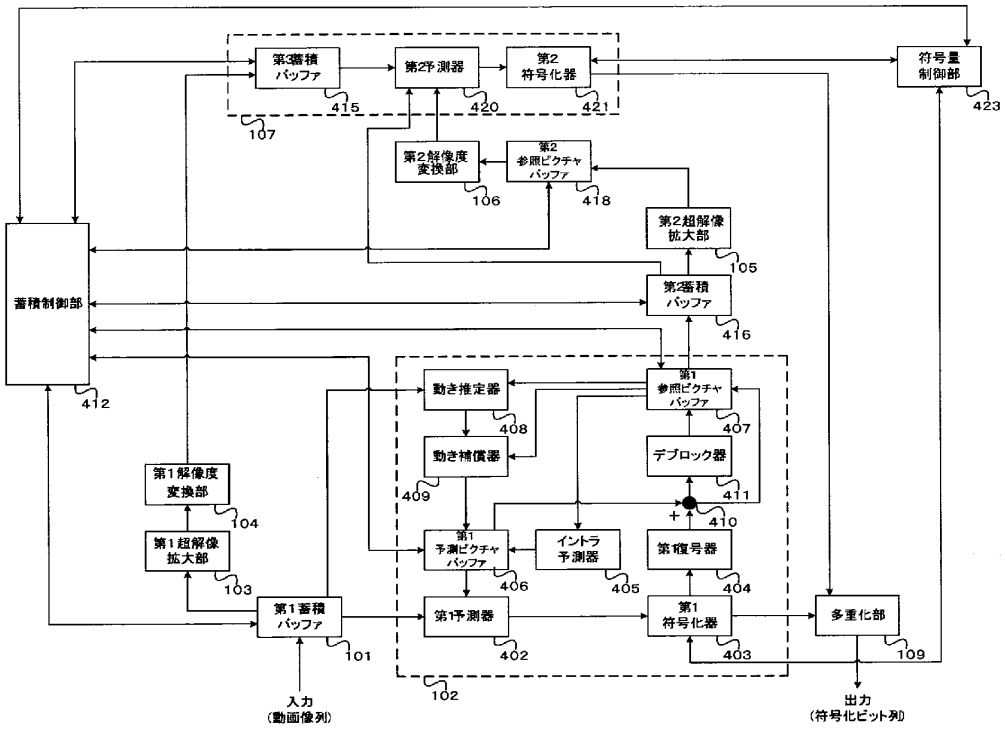
【図８】


第2
符号化部
107
第1解像度
変換部
104
第2解像度
変換部
106
第1超解像
拡大部
103
第2超解像
拡大部
105
入力
(動画像列)
第1蓄積
バッファ
101
第1
符号化部
102
多重化部
109
出力
(符号化ビット列)

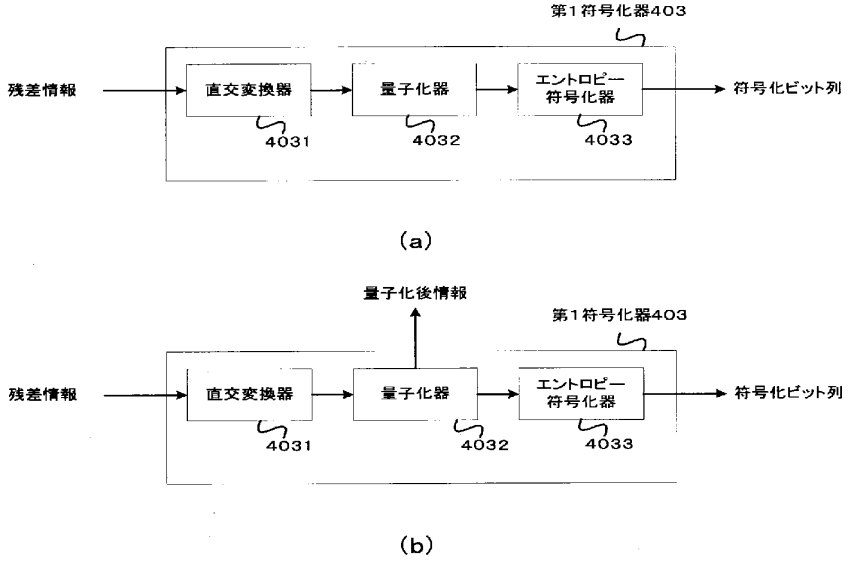
【図９】


第2
符号化部
107
第1解像
度変換部
104
第1超解像
度拡大部
103
入力
(動画像列)
第1蓄積
バッファ
101
第1
符号化部
102
多重化部
109
出力
(符号化ビット列)

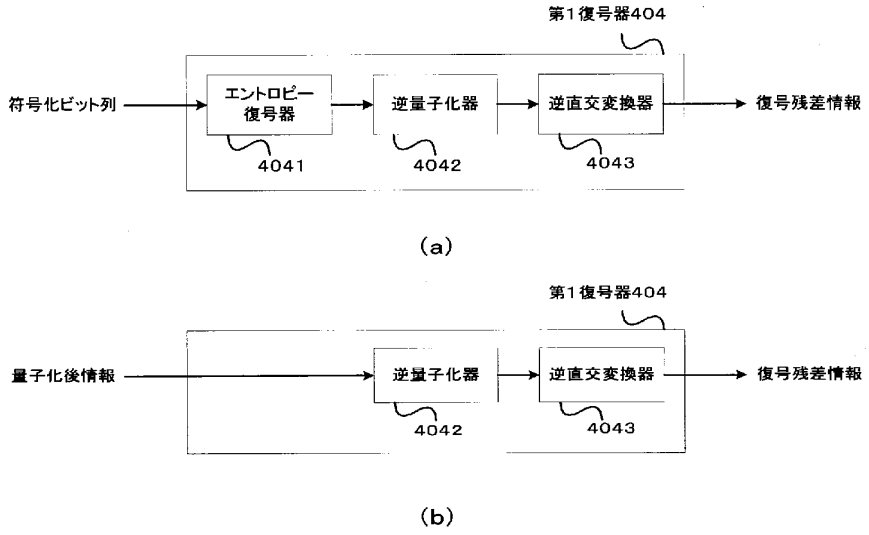
【図１０】


第3蓄積
バッファ
415
第2予測器
420
第2
符号化器
421
符号量
制御部
423
107
第2解像度
変換部
106
第2
参照ピクチャ
バッファ
418
第2超解像
拡大部
105
蓄積制御部
412
第3蓄積
バッファ
416
動き推定器
408
第1
参照ピクチャ
バッファ
407
動き補償器
409
デブロック器
411
第1解像度
変換部
104
410
第1超解像
拡大部
103
第1
予測ピクチャ
バッファ
406
イントラ
予測器
405
第1復号器
404
第1蓄積
バッファ
101
第1予測器
402
第1
符号化器
403
多重化部
109
102
入力
(動画像列)
出力
(符号化ビット列)

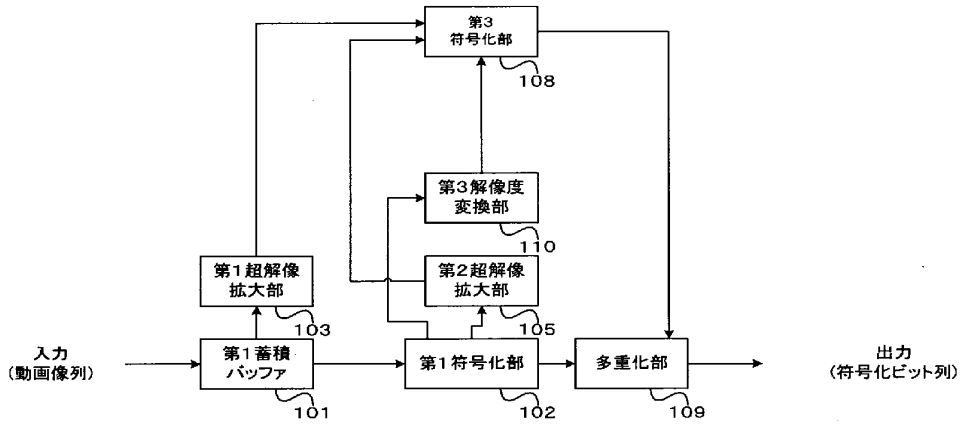
【図１１】


第1符号化器403
残差情報
直交変換器
4031
量子化器
4032
エントロピー
符号化器
4033
符号化ビット列
(a)
量子化後情報
第1符号化器403
残差情報
直交変換器
4031
量子化器
4032
エントロピー
符号化器
4033
符号化ビット列
(b)

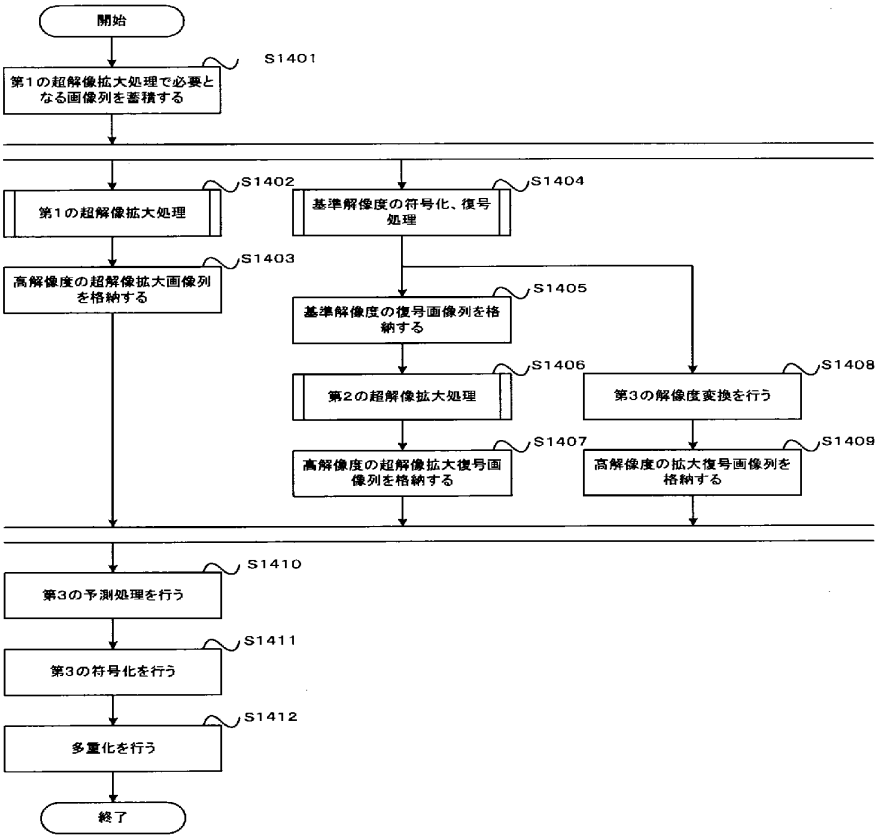
【図１２】


第1復号器404
符号化ビット列
エントロピー復号器
逆量子化器
逆直交変換器
復号残差情報
4041
4042
4043
(a)
第1復号器404
量子化後情報
逆量子化器
逆直交変換器
復号残差情報
4042
4043
(b)

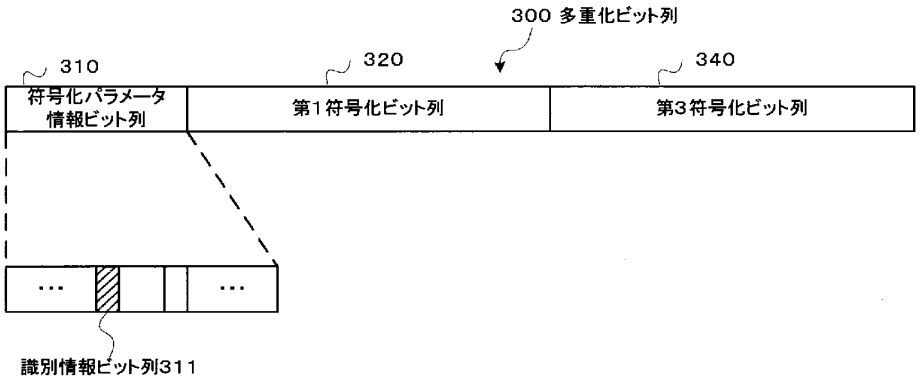
【図１３】


第3
符号化部
108
第3解像度
変換部
110
第1超解像
拡大部
103
第2超解像
拡大部
105
入力
(動画像列)
第1蓄積
バッファ
101
第1符号化部
102
多重化部
109
出力
(符号化ビット列)

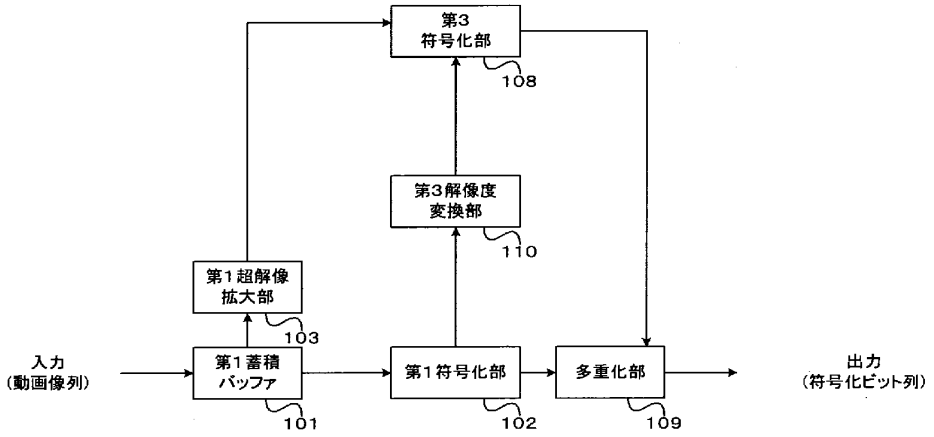
【図１４】


開始
S1401
第1の超解像拡大処理で必要となる画像列を蓄積する
S1402
第1の超解像拡大処理
S1403
高解像度の超解像拡大画像列を格納する
S1404
基準解像度の符号化、復号処理
S1405
基準解像度の復号画像列を格納する
S1406
第2の超解像拡大処理
S1407
高解像度の超解像拡大復号画像列を格納する
S1408
第3の解像度変換を行う
S1409
高解像度の拡大復号画像列を格納する
S1410
第3の予測処理を行う
S1411
第3の符号化を行う
S1412
多重化を行う
終了

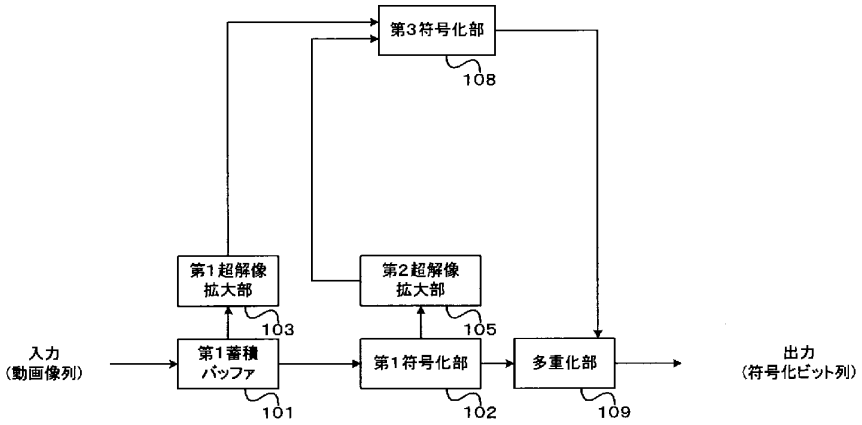
【図１５】


300 多重化ビット列
310
320
340
符号化パラメータ情報ビット列
第1符号化ビット列
第3符号化ビット列
識別情報ビット列311

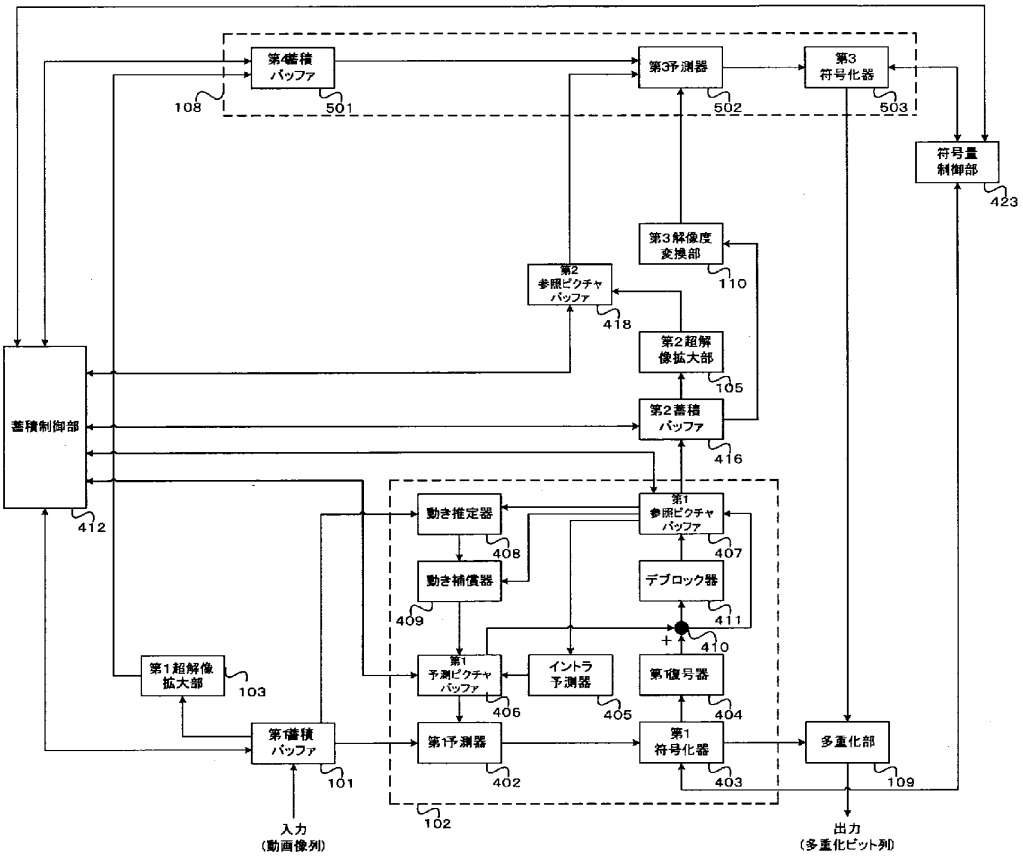
【図１６】


第3
符号化部
108
第3解像度
変換部
110
第1超解像
拡大部
103
入力
(動画像列)
第1蓄積
バッファ
101
第1符号化部
102
多重化部
109
出力
(符号化ビット列)

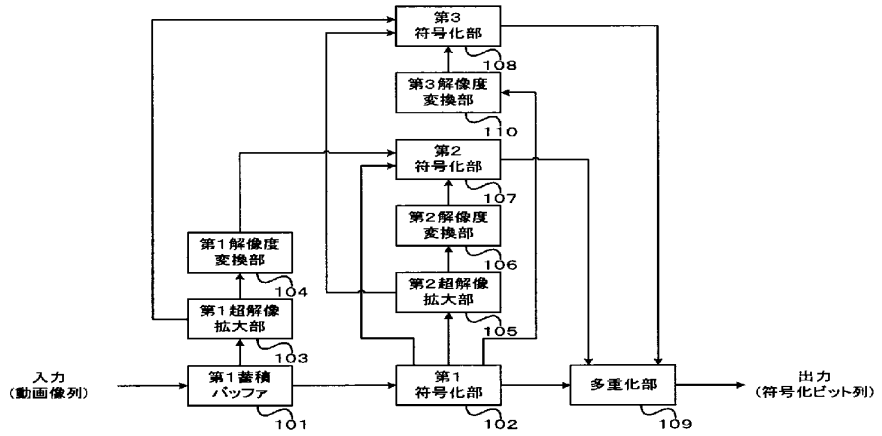
【図１７】


第3符号化部
108
第1超解像
拡大部
103
第2超解像
拡大部
105
入力
(動画像列)
第1蓄積
バッファ
101
第1符号化部
102
多重化部
109
出力
(符号化ビット列)

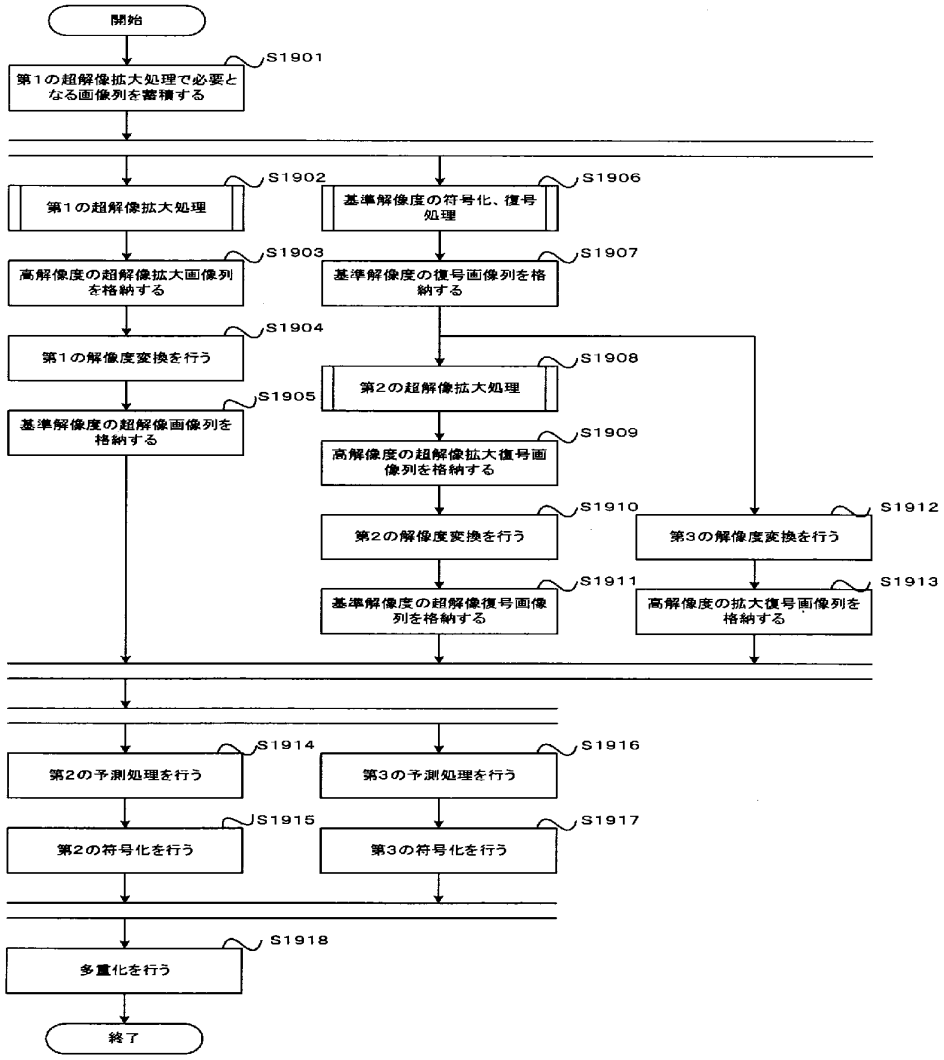
【図１８】


第4蓄積
バッファ
108
501
第3予測器
502
第3
符号化器
503
符号量
制御部
423
第3解像度
変換部
110
第2
参照ピクチャ
バッファ
418
第2超解
像拡大部
105
第2蓄積
バッファ
416
蓄積制御部
412
動き推定器
408
第1
参照ピクチャ
バッファ
407
動き補償器
409
デブロック器
411
410
第1超解像
拡大部
103
第1
予測ピクチャ
バッファ
406
イントラ
予測器
405
第1復号器
404
第1蓄積
バッファ
101
第1予測器
402
第1
符号化器
403
多重化部
109
102
入力
(動画像列)
出力
(多重化ビット列)

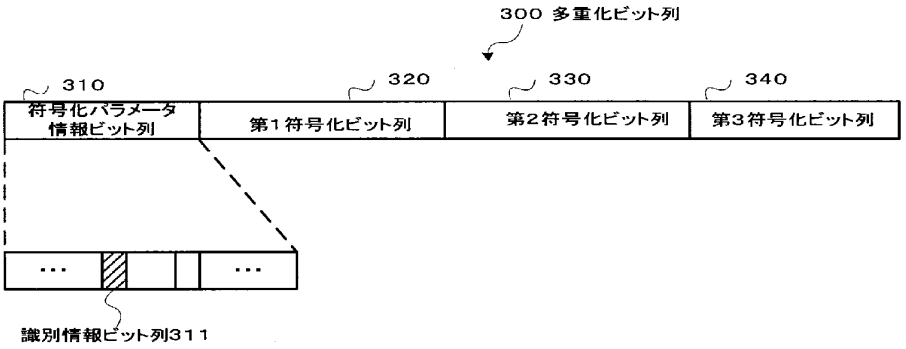
【図１９】


第3
符号化部
108
第3解像度
変換部
110
第2
符号化部
107
第2解像度
変換部
106
第2超解像
拡大部
105
第1解像度
変換部
104
第1超解像
拡大部
103
入力
(動画像列)
第1蓄積
バッファ
101
第1
符号化部
102
多重化部
109
出力
(符号化ビット列)

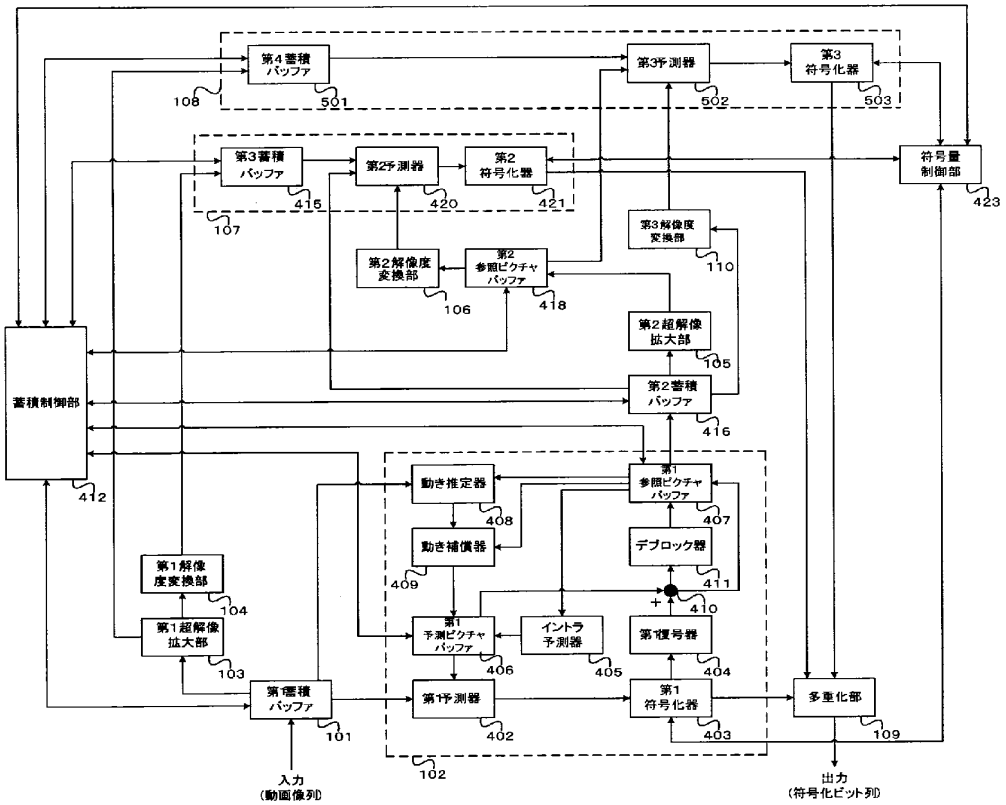
【図２０】


開始
S1901
第１の超解像拡大処理で必要となる画像列を蓄積する
S1902
第１の超解像拡大処理
S1903
高解像度の超解像拡大画像列を格納する
S1904
第１の解像度変換を行う
S1905
基準解像度の超解像画像列を格納する
S1906
基準解像度の符号化、復号処理
S1907
基準解像度の復号画像列を格納する
S1908
第２の超解像拡大処理
S1909
高解像度の超解像拡大復号画像列を格納する
S1910
第２の解像度変換を行う
S1911
基準解像度の超解像復号画像列を格納する
S1912
第３の解像度変換を行う
S1913
高解像度の拡大復号画像列を格納する
S1914
第２の予測処理を行う
S1915
第２の符号化を行う
S1916
第３の予測処理を行う
S1917
第３の符号化を行う
S1918
多重化を行う
終了

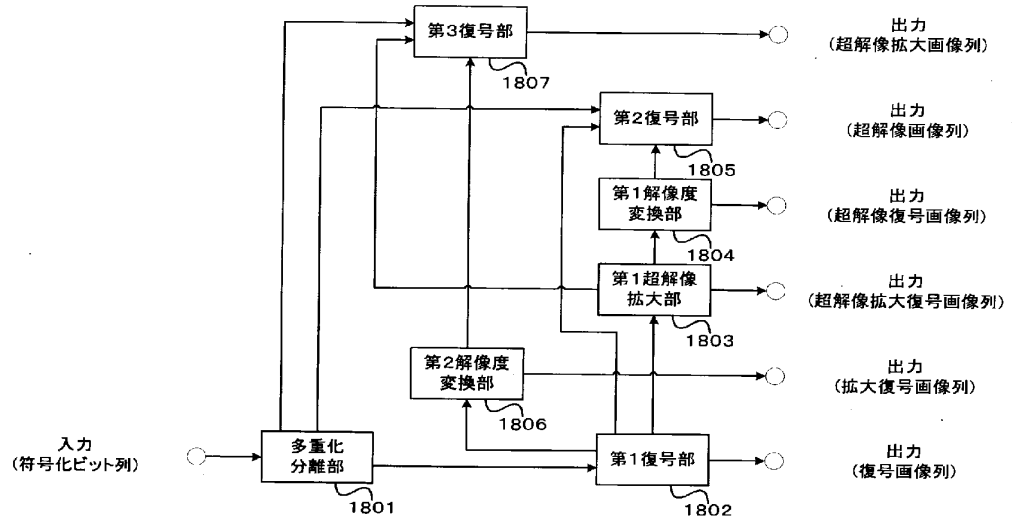
【図２１】


300 多重化ビット列
310
320
330
340
符号化パラメータ情報ビット列
第１符号化ビット列
第２符号化ビット列
第３符号化ビット列
識別情報ビット列311

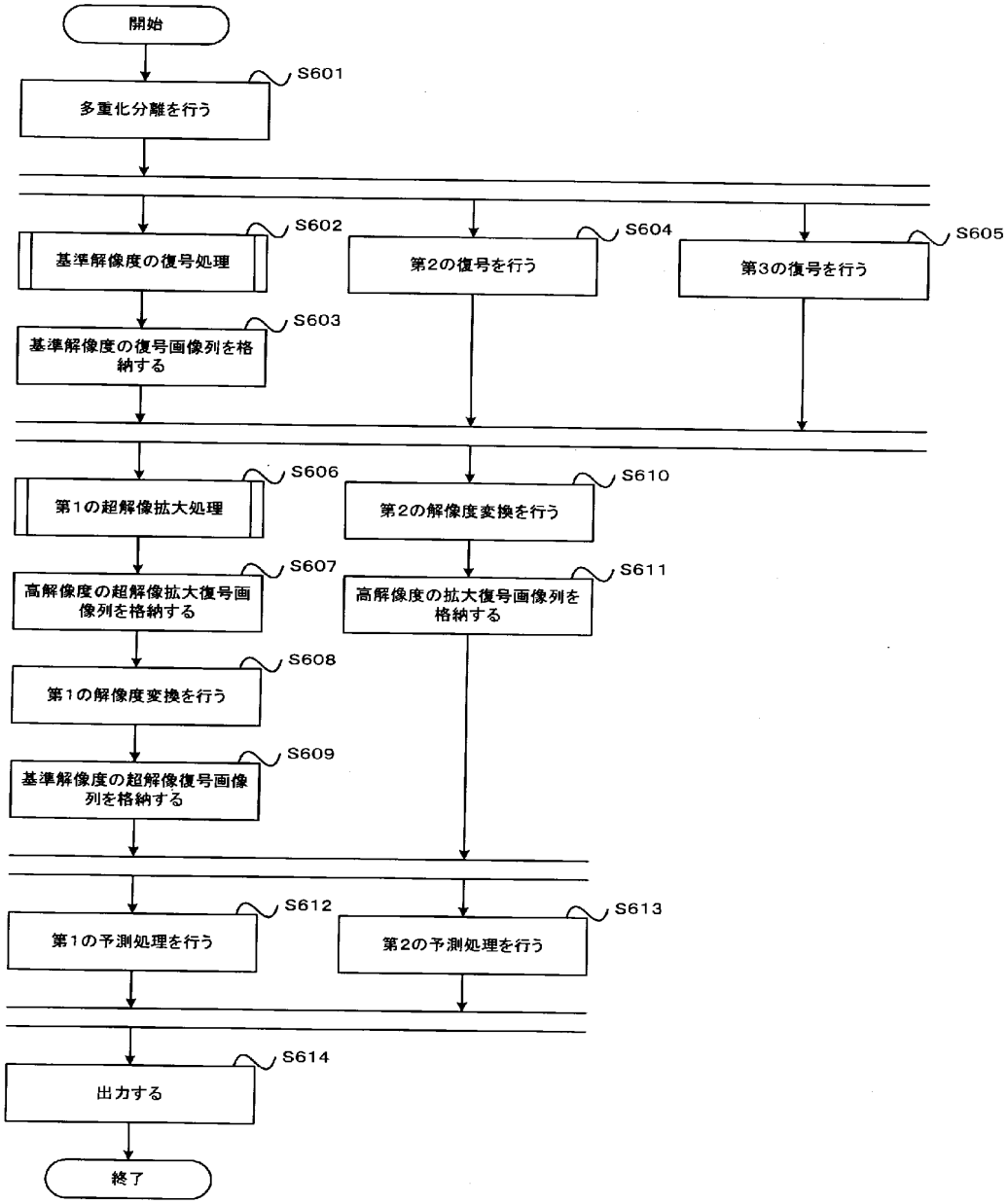
【図２２】


第４蓄積バッファ
108
501
第3予測器
502
第3符号化器
503
第3蓄積バッファ
415
107
第2予測器
420
第2符号化器
421
符号量制御部
423
第3解像度変換部
110
第2解像度変換部
106
第2参照ピクチャバッファ
418
第2超解像拡大部
105
蓄積制御部
412
第2蓄積バッファ
416
動き推定器
408
第1参照ピクチャバッファ
407
動き補償器
409
デブロック器
411
410
第1解像度変換部
104
第1超解像拡大部
103
第1予測ピクチャバッファ
406
イントラ予測器
405
第1復号器
404
第1蓄積バッファ
101
第1予測器
402
第1符号化器
403
多重化部
109
102
入力
（動画像列）
出力
（符号化ビット列）

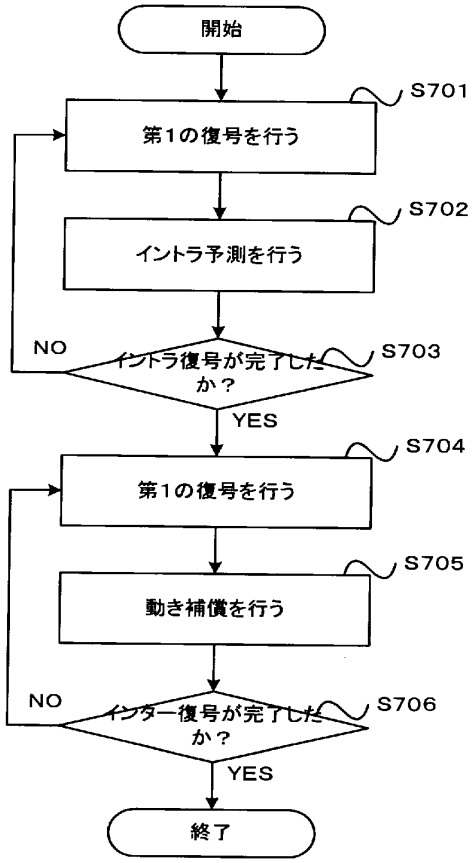
【図２３】


入力
（符号化ビット列）
多重化
分離部
1801
第3復号部
1807
第2復号部
1805
第1解像度
変換部
1804
第1超解像
拡大部
1803
第2解像度
変換部
1806
第1復号部
1802
出力
（超解像拡大画像列）
出力
（超解像画像列）
出力
（超解像復号画像列）
出力
（超解像拡大復号画像列）
出力
（拡大復号画像列）
出力
（復号画像列）

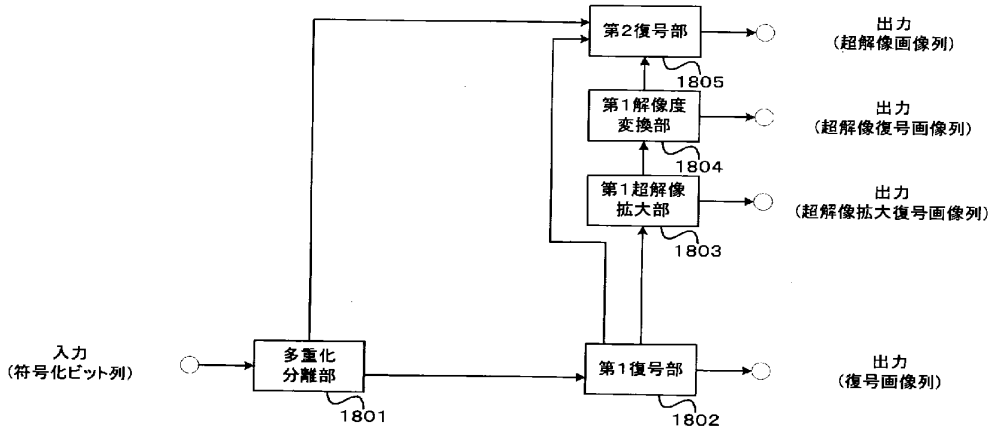
【図２４】


開始
S601
多重化分離を行う
S602
基準解像度の復号処理
S603
基準解像度の復号画像列を格納する
S604
第2の復号を行う
S605
第3の復号を行う
S606
第1の超解像拡大処理
S607
高解像度の超解像拡大復号画像列を格納する
S608
第1の解像度変換を行う
S609
基準解像度の超解像復号画像列を格納する
S610
第2の解像度変換を行う
S611
高解像度の拡大復号画像列を格納する
S612
第1の予測処理を行う
S613
第2の予測処理を行う
S614
出力する
終了

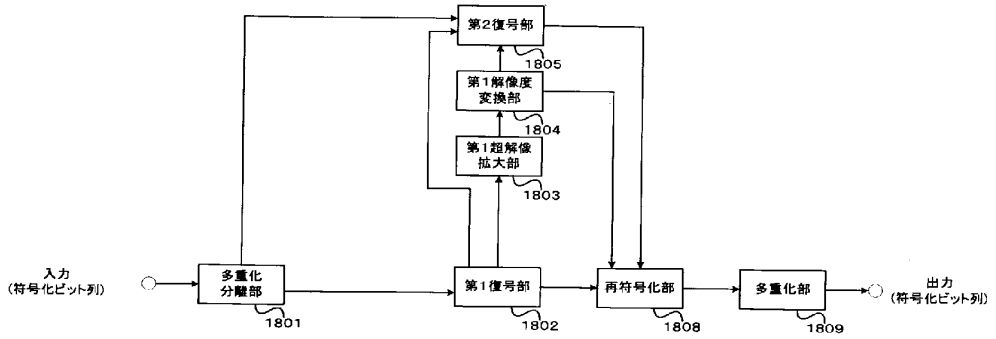
【図２５】


開始
S701
第1の復号を行う
S702
イントラ予測を行う
NO
イントラ復号が完了したか？
S703
YES
S704
第1の復号を行う
S705
動き補償を行う
NO
インター復号が完了したか？
S706
YES
終了

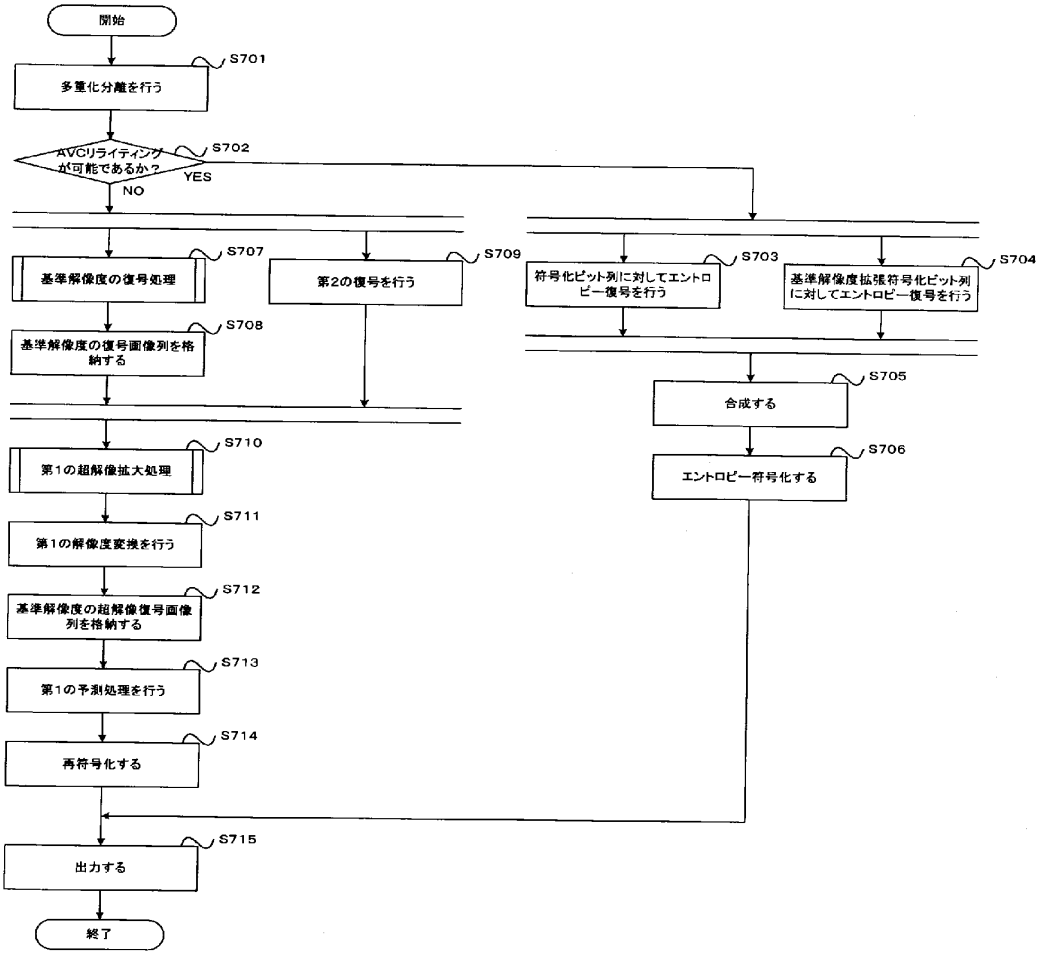
【図２６】


第2復号部
出力
（超解像画像列）
1805
第1解像度
変換部
出力
（超解像復号画像列）
1804
第1超解像
拡大部
出力
（超解像拡大復号画像列）
1803
入力
（符号化ビット列）
多重化
分離部
1801
第1復号部
出力
（復号画像列）
1802

【図２７】


第2復号部
1805
第1解像度
変換部
1804
第1超解像
拡大部
1803
入力
（符号化ビット列）
多重化
分離部
1801
第1復号部
1802
再符号化部
1808
多重化部
1809
出力
（符号化ビット列）

【図２８】


開始
S701
多重化分離を行う
AVCリライティングが可能であるか？
S702
YES
NO
S707
基準解像度の復号処理
S708
基準解像度の復号画像列を格納する
S709
第2の復号を行う
S703
符号化ビット列に対してエントロピー復号を行う
S704
基準解像度拡張符号化ビット列に対してエントロピー復号を行う
S705
合成する
S706
エントロピー符号化する
S710
第1の超解像拡大処理
S711
第1の解像度変換を行う
S712
基準解像度の超解像復号画像列を格納する
S713
第1の予測処理を行う
S714
再符号化する
S715
出力する
終了

【書類名】　出願人名義変更届（一般承継）
【提出日】　平成23年10月12日
【あて先】　特許庁長官殿
【事件の表示】
　【出願番号】　特願2009-123960
【承継人】
　【識別番号】　308036402
　【氏名又は名称】　株式会社ＪＶＣケンウッド
　【代表者】　不破　久温
　【電話番号】　045-450-2424
【提出物件の目録】
　【物件名】　承継人であることを証明する書面　1
　　【援用の表示】　特願２００７－００３１６３に添付のものを援用する。

【書類名】　手続補正書
【提出日】　平成25年 7月 8日
【あて先】　特許庁長官殿
【事件の表示】
　【出願番号】　特願2009-123960
【補正をする者】
　【識別番号】　308036402
　【氏名又は名称】　株式会社ＪＶＣケンウッド
　【代表者】　江口　祥一郎
　【電話番号】　045-450-2423
【発送番号】　318217
【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】
　基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
　基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
　前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成する第１解像度変換部と、
　前記第１解像度変換部からの前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像とし、前記第１符号化部からの前記復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する第２符号化部と、
　を有する動画像符号化装置。
　　【請求項２】
　基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
　基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
　前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成する第１解像度変換部と、
　前記第１符号化部から基準解像度の前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、
　前記超解像拡大復号画像に対し第２の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像を生成する第２解像度変換部と、
　前記第１解像度変換部からの前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像とし、前記第２解像度変換部からの前記超解像拡大・変換復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する第２符号化部と、
　を有する動画像符号化装置。
　　【請求項３】
　請求項１記載の動画像符号化装置において、さらに、
　前記第１符号化部から基準解像度の前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、
　前記超解像拡大復号画像に対し第２の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像

拡大・変換復号画像を生成する第２解像度変換部と、を有し、
前記第２符号化部は、さらに、
前記第２解像度変換部からの前記超解像拡大・変換復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する、動画像符号化装置。
【請求項４】
請求項１～請求項３の記載の動画像符号化装置において、
前記第１の超解像拡大部は、
超解像拡大処理を行う際の基準となる基準画像と、少なくとも１枚の観測画像とに基づいて、所望の高解像度の画素位置への位置合わせを行い、不等間隔にサンプリングされた不均一高解像度画像を生成する位置合わせ器と、
前記位置合わせ器にて生成された不均一高解像度画像に対し所定の不均一補間処理を行って、所望の高解像度を持つ補間画像を生成する補間器と、
前記補間器にて生成された前記補間画像を取得して、所定の復元処理を行い、所望の解像度を持つ推定画像を生成する推定画像生成器と、
前記位置合わせ器から前記不均一高解像度画像を取得するとともに、前記推定画像生成器から前記推定画像を取得して、取得したそれぞれの画像を利用して、所定の判定方法に従って超解像拡大処理の繰り返しが必要か否かを判定し、その判定の結果、繰り返しが必要な場合は、前記補間器に対して処理を継続するための制御情報を供給する一方、繰り返しが必要ない場合には、前記推定画像生成器に対して超解像度拡大結果である高解像度の推定画像を出力するための制御情報を出力する繰り返し判定器と、
を有する動画像符号化装置。
【請求項５】
請求項１～請求項４のいずれか一の請求項に記載された動画像符号化装置において、
さらに、
前記第１符号化部からの前記第１符号化ビット列と、前記第２符号化部からの前記第２符号化ビット列と、前記第１符号化部における符号化および前記第２符号化部における符号化の際に使用した各種符号化パラメータ情報とを、所定の構文構造に基づいて多重化する多重化部、
を有する動画像符号化装置。
【請求項６】
請求項１～請求項５のいずれか一の請求項に記載された動画像符号化装置において、
さらに、
前記第１符号化部および前記第１超解像拡大部の前段に設けられ、基準解像度の前記動画像列を蓄積する第１蓄積バッファと、
前記第１符号化部と前記第２符号化部の間に設けられ、前記第１符号化部からの前記復号画像を蓄積する第２蓄積バッファと、
前記第１蓄積バッファと、前記第２蓄積バッファと、前記第１符号化部と、前記第２符号化部とにおける各バッファ蓄積量を検出し、各バッファ蓄積量を制御する蓄積制御部と、
前記蓄積制御部における前記各バッファ蓄積量に基づいて、前記第１符号化部と前記第２符号化部とにおける符号量制御を行う符号量制御部と、
を有する動画像符号化装置。
【請求項７】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、
前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像

度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、
　前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像と、前記第３超解像拡大部からの前記解像度変換拡大復号画像とを参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、
　を有する動画像符号化装置。
　【請求項８】
　基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
　基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
　前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、
　前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第３解像度変換部からの前記解像度変換拡大復号画像を参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、
　を有する動画像符号化装置。
　【請求項９】
　基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
　基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
　前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、
　前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像を参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、
　を有する動画像符号化装置。
　【請求項１０】
　基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、
　基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、
　前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成する第１解像度変換部と、
　前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、
　前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像に対し第２の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像を生成する第２解像度変換部と、
　前記第１解像度変換部からの前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、前記第１符号化部からの前記復号画像と、前記第２解像度変換部からの基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像とを参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する第２符号化部と、
　前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、
　前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像と、前記第３解像度変換部からの前記解像度変換拡大復号画像をと参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、
　を有する動画像符号化装置。

【請求項１１】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成するステップと、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成するステップと、
前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成するステップと、
前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像とし、生成した前記復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成するステップと、
を有する動画像符号化方法。
【請求項１２】
基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成するステップと、
基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成するステップと、
前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成するステップと、
前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像とし、生成した前記復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成するステップと、
をコンピュータに実行させる動画像符号化プログラム。
【請求項１３】
入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って少なくとも第１および第２の符号化ビット列を出力する多重化分離部と、
前記多重化分離部によって得られる基準解像度の第１符号化ビット列を取得して所定の第１復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成する第１復号部と、
前記第１復号部によって生成された基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成する第１超解像拡大部と、
前記第１超解像拡大部によって生成された超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成する第１解像度変換部と、
前記多重化分離部によって得られる基準解像度の第２符号化ビット列と、前記第１復号部によって生成された基準解像度の復号画像列と、前記第１解像度変換部によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得し、所定の予測処理および所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成する第２復号部と、
を有する動画像復号装置。
【請求項１４】
請求項１３に記載の動画像復号装置において、さらに、
前記多重化分離部は、入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って、さらに第３の符号化ビット列を出力し、
前記第１復号部から基準解像度の復号画像列を取得し、所定の解像度変換処理を行うことにより基準解像度よりも高い解像度をもつ高解像度の拡大復号画像列を生成する第２解像度変換部と、
前記多重化分離部によって得られる高解像度の第３符号化ビット列と、前記第１超解像拡大部によって生成された超解像拡大復号画像列と、前記第２解像度変換部から高解像度の拡大復号画像列とを取得し、所定の予測処理および所定の高解像度の拡張復号である第３復号処理を行うことにより、復号後の超解像拡大画像列を生成する第３復号部と、
を有する動画像復号装置。

【請求項１５】
入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って少なくとも第１および第２の符号化ビット列を出力する多重化分離部と、
前記多重化分離部によって得られる基準解像度の第１符号化ビット列を取得して所定の第１復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成する第１復号部と、
前記第１復号部によって生成された基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成する第１超解像拡大部と、
前記第１超解像拡大部によって生成された超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成する第１解像度変換部と、
前記多重化分離部によって得られる基準解像度の第２符号化ビット列と、前記第１復号部によって生成された基準解像度の復号画像列と、前記第１解像度変換部によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成する第２復号部と、
前記第１復号部から復号途中である直交変換係数情報と、前記第２復号部から復号途中である基準解像度の拡張層における直交変換係数情報とを取得し、それぞれの直交変換係数情報を合成した後に所定のエントロピー符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成する再符号化部と、
前記再符号化部によって再符号化された符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を挿入しながら多重化処理を行い、多重化後の符号化ビット列を生成する多重化部と、
を有する動画像再符号化装置。
【請求項１６】
請求項１５に記載の動画像再符号化装置において、
前記再符号化部は、更に、前記第１復号部から基準解像度の復号画像列と、第１解像度変換部からの基準解像度の超解像復号画像列と、前記第２復号部から基準解像度の超解像画像列とを取得し、所定の符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成する、動画像再符号化装置。
【請求項１７】
入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って少なくとも第１および第２の符号化ビット列を出力するステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の第１符号化ビット列を取得して所定の第１復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、
所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、
所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の第２符号化ビット列と、所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得し、所定の予測処理および所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、
を有する動画像復号方法。
【請求項１８】
請求項１７に記載の動画像復号方法において、さらに、
入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って第３の符号化ビット列を出力するステップと、

所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得し、所定の解像度変換処理を行うことにより基準解像度よりも高い解像度をもつ高解像度の拡大復号画像列を生成するステップと、
所定の多重化分離処理によって得られる高解像度の第３符号化ビット列と、所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された前記高解像度の拡大復号画像列とを取得し、所定の予測処理および所定の高解像度の拡張復号である第３復号処理を行うことにより、復号後の超解像拡大画像列を生成するステップと、
を有する動画像復号方法。
【請求項１９】
入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行うステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の第１符号化ビット列を取得して所定の第１復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、
所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、
所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた基準解像度の第２符号化ビット列と、所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の第１解像度変換処理によって生成された前記基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、
所定の第１復号処理の復号途中である直交変換係数情報と、所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理の復号途中である基準解像度の拡張層における直交変換係数情報とを取得し、それぞれの直交変換係数情報を合成した後に所定のエントロピー符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成するステップと、
再符号化後の前記符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を挿入しながら多重化処理を行い、多重化後の符号化ビット列を生成するステップと、
を有する動画像再符号化方法。
【請求項２０】
入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って少なくとも第１および第２の符号化ビット列を出力するステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の第１符号化ビット列を取得して所定の第１復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、
所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、
所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の第２符号化ビット列と、所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得し、所定の予測処理および所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、
をコンピュータに実行させる動画像復号プログラム。
【請求項２１】
入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行うステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の第１符号化ビット列を取得し

て所定の第１復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、
所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、
所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、
所定の多重化分離処理によって得られた基準解像度の第２符号化ビット列と、所定の第１復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の第１解像度変換処理によって生成された前記基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、
所定の第１復号処理の復号途中である直交変換係数情報と、所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理の復号途中である基準解像度の拡張層における直交変換係数情報とを取得し、それぞれの直交変換係数情報を合成した後に所定のエントロピー符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成するステップと、
再符号化後の前記符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を挿入しながら多重化処理を行い、多重化後の符号化ビット列を生成するステップと、
をコンピュータに実行させる動画像再符号化プログラム。

【手続補正2】
【補正対象書類名】　明細書
【補正対象項目名】　０００７
【補正方法】　変更
【補正の内容】
【０００７】
前記課題を解決するため、本発明の動画像符号化装置は、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って前記基準解像度の第１符号化ビット列および基準解像度の復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成する第１解像度変換部と、前記第１解像度変換部からの前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像とし、前記第１符号化部からの前記復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する第２符号化部と、を有する。
また、本発明の動画像符号化装置は、例えば、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成する第１解像度変換部と、前記第１符号化部から基準解像度の前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、前記超解像拡大復号画像に対し第２の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像を生成する第２解像度変換部と、前記第１解像度変換部からの前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像とし、前記第２解像度変換部からの前記超解像拡大・変換復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する第２符号化部と、を有する。
また、例えば図１および図８に示すように、さらに、前記第１符号化部から前記基準解像度の復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、前記超解像拡大復号画像に対し第

２の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像を生成する第２解像度変換部と、を有し、前記第２符号化部は、さらに、前記第２解像度変換部からの前記超解像拡大・変換復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する、ようにしても良い。

また、例えば図４の（ａ）に示すように、前記第１の超解像拡大部は、超解像拡大処理を行う際の基準となる基準画像と、少なくとも１枚の観測画像とに基づいて、所望の高解像度の画素位置への位置合わせを行い、不等間隔にサンプリングされた不均一高解像度画像を生成する位置合わせ器と、前記位置合わせ器にて生成された不均一高解像度画像に対し所定の不均一補間処理を行って、所望の高解像度を持つ補間画像を生成する補間器と、前記補間器にて生成された前記補間画像を取得して、所定の復元処理を行い、所望の解像度を持つ推定画像を生成する推定画像生成器と、前記位置合わせ器から前記不均一高解像度画像を取得するとともに、前記推定画像生成器から前記不均一推定画像を取得して、取得したそれぞれの画像を利用して、所定の判定方法に従って超解像拡大処理の繰り返しが必要か否かを判定し、その判定の結果、繰り返しが必要な場合は、前記補間器に対して処理を継続するための制御情報を供給する一方、繰り返しが必要ない場合には、前記推定画像生成器に対して超解像拡大処理結果である高解像度の推定画像を出力するための制御情報を出力する繰り返し判定器と、を有するようにしても良い。

また、例えば図１等に示すように、さらに、前記第１符号化部からの前記第１符号化ビット列と、前記第２符号化部からの前記第２符号化ビット列と、前記第１符号化部における符号化および前記第２符号化部における符号化の際に使用した各種符号化パラメータ情報とを、所定の構文構造に基づいて多重化する多重化部、を有するようにしても良い。

また、例えば図１０に示すように、さらに、前記第１符号化部および前記第１超解像拡大部の前段に設けられ、基準解像度の前記動画像列を蓄積する第１蓄積バッファと、前記第１符号化部と前記第２符号化部の間に設けられ、前記第１符号化部からの前記復号画像を蓄積する第２蓄積バッファと、前記第１蓄積バッファと、前記第２蓄積バッファと、前記第１符号化部と、前記第２符号化部とにおける各バッファ蓄積量を検出し、各バッファ蓄積量を制御する蓄積制御部と、前記蓄積制御部における前記各バッファ蓄積量に基づいて、前記第１符号化部と前記第２符号化部とにおける符号量制御を行う符号量制御部と、を有するようにしても良い。

また、本発明の動画像符号化装置は、例えば図１３に示すように、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像と、前記第３超解像拡大部からの前記解像度変換拡大復号画像とを参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、を有する。

また、本発明の動画像符号化装置は、例えば図１６に示すように、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第３解像度変換部からの前記解像度変換拡大復号画像を参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、を有する。

また、本発明の動画像符号化装置は、例えば図１７に示すように、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像を参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、を有する。

また、本発明の動画像符号化装置は、例えば図１９に示すように、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成する第１符号化部と、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成する第１超解像拡大部と、前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成する第１解像度変換部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第２超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大復号画像を生成する第２超解像拡大部と、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像に対し第２の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像を生成する第２解像度変換部と、前記第１解像度変換部からの前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像として、前記第１符号化部からの前記復号画像と、前記第２解像度変換部からの基準解像度をもつ超解像拡大・変換復号画像とを参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成する第２符号化部と、前記第１符号化部から前記復号画像を取得し、第３の解像度変換処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ解像度変換拡大復号画像を生成する第３解像度変換部と、前記第１超解像拡大部からの前記超解像拡大画像を符号化対象画像とし、前記第２超解像拡大部からの前記超解像拡大復号画像と、前記第３解像度変換部からの前記解像度変換拡大復号画像とを参照画像として使用して、第３の予測処理および符号化処理を行い、第３符号化ビット列を生成する第３符号化部と、を有する。

また、本発明の動画像符号化方法は、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成するステップと、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成するステップと、前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成するステップと、前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像とし、生成した前記復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成するステップと、を有する。

また、本発明の動画像符号化プログラムは、基準解像度の動画像列に対し第１の符号化および復号処理を行って基準解像度の第１符号化ビット列および復号画像を生成するステップと、基準解像度の前記動画像列に対し第１超解像拡大処理を行って基準解像度よりも高い解像度をもつ超解像拡大画像を生成するステップと、前記超解像拡大画像に対し第１の解像度変換処理を行って基準解像度をもつ超解像拡大・変換画像を生成するステップと、前記超解像拡大・変換画像を符号化対象画像とし、生成した前記復号画像を参照画像として、第２の予測処理および符号化処理を行い、第２符号化ビット列を生成するステップと、をコンピュータに実行させる。

また、本発明の動画像復号装置は、例えば図２６に示すように、入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って基準解像度の符号化ビット列を出力する多重化分離部と、前記多重化分離部によって得られる基準解像度の符号化ビット列を取得して所定の復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成する第１復号部と、前記第１復号部によって生成された基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成する第１超解像拡大部と、前記第１超解

像拡大部によって生成された超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成する第１解像度変換部と、前記多重化分離部によって得られる基準解像度拡張符号化ビット列と、前記第１復号部によって生成された基準解像度の復号画像列と、前記第１解像度変換部によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成する第２復号部と、を有する動画像復号装置である。

ここで、さらに、例えば図２３に示すように、前記復号部から基準解像度の復号画像列を取得し、所定の解像度変換処理を行うことにより基準解像度よりも高い解像度をもつ高解像度の拡大復号画像列を生成する第２解像度変換部と、前記多重化分離部によって得られた前記高解像度拡張符号化ビット列と、前記超解像拡大部によって生成された超解像拡大復号画像列と、前記第２解像度変換部から高解像度の拡大復号画像列とを取得し、所定の予測処理および所定の復号処理を行うことにより、復号後の超解像拡大画像列を生成する第３復号部と、を有する動画像復号装置でも良い。

また、本発明の再符号化装置は、例えば図２７に示すように、入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って基準解像度の符号化ビット列を出力する多重化分離部と、前記多重化分離部によって得られる基準解像度の符号化ビット列を取得して所定の復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成する復号部と、前記復号部によって生成された基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成する第１超解像拡大部と、前記第１超解像拡大部によって生成された超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成する第１解像度変換部と、前記多重化分離部によって得られる基準解像度拡張符号化ビット列と、前記復号部によって生成された基準解像度の復号画像列と、前記第１解像度変換部によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成する第２復号部と、前記復号部から復号途中である直交変換係数情報と、前記第２復号部から復号途中である基準解像度の拡張層における直交変換係数情報とを取得し、それぞれの直交変換係数情報を合成した後に所定のエントロピー符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成する再符号化部と、前記再符号化部によって再符号化された符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を挿入しながら多重化処理を行い、多重化後の符号化ビット列を生成する多重化部と、を有する動画像再符号化装置である。

ここで、前記再符号化部は、更に、前記復号部から基準解像度の復号画像列と、第１解像度変換部からの基準解像度の超解像復号画像列と、前記第２復号部から基準解像度の超解像画像列とを取得し、所定の符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成する、動画像再符号化装置でも良い。

また、本発明の動画像復号方法は、入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って基準解像度の符号化ビット列を出力するステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の符号化ビット列を取得して所定の復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度拡張符号化ビット列と、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、を有する動画像復号方法である。

ここで、さらに、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取

得し、所定の解像度変換処理を行うことにより基準解像度よりも高い解像度をもつ高解像度の拡大復号画像列を生成するステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記高解像度拡張符号化ビット列と、所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された前記高解像度の拡大復号画像列とを取得し、所定の予測処理および所定の復号処理を行うことにより、復号後の超解像拡大画像列を生成するステップと、を有する動画像復号方法でも良い。

また、本発明の再符号化方法は、入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行うステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の符号化ビット列を取得して所定の復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度拡張符号化ビット列と、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された前記基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、所定の復号処理の復号途中である直交変換係数情報と、所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理の復号途中である基準解像度の拡張層における直交変換係数情報とを取得し、それぞれの直交変換係数情報を合成した後に所定のエントロピー符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成するステップと、再符号化後の前記符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を挿入しながら多重化処理を行い、多重化後の符号化ビット列を生成するステップと、を有する動画像再符号化方法である。

また、本発明の動画像復号プログラムは、入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行って基準解像度の符号化ビット列を出力するステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の符号化ビット列を取得して所定の復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度拡張符号化ビット列と、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、をコンピュータに実行させる動画像復号プログラムである。

また、本発明の動画像再符号化プログラムは、入力される符号化ビット列に対して所定の多重化分離処理を行うステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度の符号化ビット列を取得して所定の復号処理を行うことにより基準解像度の復号画像列を生成するステップと、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列を取得して所定の超解像拡大処理を行うことにより、超解像拡大復号画像列を生成するステップと、所定の超解像拡大処理によって生成された前記超解像拡大復号画像列を取得して所定の解像度変換処理を行うことにより、基準解像度の超解像復号画像列を生成するステップと、所定の多重化分離処理によって得られた前記基準解像度拡張符号化ビット列と、所定の復号処理によって生成された前記基準解像度の復号画像列と、所定の解像度変換処理によって生成された前記基準解像度の超解像復号画像列とを取得して所定の基準解像度の拡張復号である第２復号処理を行うことにより、復号後の基準解像度の超解像画像列を生成するステップと、所定の復号処理の復号途中である直交変換係数情報と、所定の

基準解像度の拡張復号である第２復号処理の復号途中である基準解像度の拡張層における直交変換係数情報とを取得し、それぞれの直交変換係数情報を合成した後に所定のエントロピー符号化処理を行うことにより再符号化後の符号化ビット列を生成するステップと、再符号化後の前記符号化ビット列を取得し、所定の構文構造に基づいて、符号化で利用した各種パラメータ情報や符号化モード情報を特定するための識別情報を挿入しながら多重化処理を行い、多重化後の符号化ビット列を生成するステップと、をコンピュータに実行させる動画像再符号化プログラムである。

出願人履歴

０００００４３２９

19900808

新規登録

神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地

日本ビクター株式会社

３０８０３６４０２

20081027

新規登録

神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地

ＪＶＣ・ケンウッド・ホールディングス株式会社

３０８０３６４０２

20110810

名称変更

神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地

株式会社ＪＶＣケンウッド

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
14/692,138	04/21/2015	Satoru SAKAZUME	31181UA

CONFIRMATION NO. 4592

20529
NATH, GOLDBERG & MEYER
Joshua Goldberg
112 South West Street
Alexandria, VA 22314

POA ACCEPTANCE LETTER

OC000000075130455

Date Mailed: 05/13/2015

NOTICE OF ACCEPTANCE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 05/08/2015.

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

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

/mbeyene/

Mail Stop MISSING PARTS
Attorney Docket No.: 31181UA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Satoru SAKAZUME		Conf. No.:	4592
Appl. No.:	14/692,138	Examiner:	TBD
Filed:	April 21, 2015	Art Unit:	2482

Title: **MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM**

RESPONSE TO INFORMATIONAL NOTICE TO APPLICANT

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

Dear Commissioner:

In response to the Informational Notice dated May 4, 2015, Applicants now submit the following documents:

(1) One (1) executed Assignment and Declaration Form, two (2) pages.

The surcharge for the late filing of the executed declaration was paid with the filing of the application on April 21, 2015, and it is believed that no fees are due. However, if a fee is due please charge the applicant's deposit account 14-0112.

The Examiner is invited to contact the undersigned attorney at the below-listed telephone number, with regard to any questions that may arise.

Respectfully submitted,
NATH, GOLDBERG & MEYER

Date: May 11, 2015

/Jerald L. Meyer/

Jerald L. Meyer, Reg. No. 41,194
Customer No. 20529

NATH, GOLDBERG & MEYER
112 S. West Street, Alexandria, VA 22314
TEL: (703) 548-6284; FAX: (703) 683-8396
JLM/als

DECLARATION UNDER 37 CFR §1.63 AND ASSIGNMENT

As the undersigned inventor, I hereby declare that this Declaration under 37 CFR §1.63 is directed to the following invention:

Title: MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCORDING METHOD, AND MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM

U.S. application serial number or PCT international application number 14/692,138

Filed on April 21, 2015

The above-identified application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

WHEREAS, JVC KENWOOD Corporation
whose business address is 12, Moriya-cho 3-chome, Kanagawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 2210022 Japan
hereinafter referred to as the ASSIGNEE, desires to acquire the entire right, title and interest for the United States and elsewhere throughout the world in and to said invention and application, including any and all divisions and continuations thereof, all rights of priority under the terms of the International Convention for the Protection of Industrial Property, and any and all Letters Patent which may be granted thereon, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof.

NOW, THEREFORE, in consideration of the sum of one dollar ($1.00) and other good and valuable consideration, the receipt, adequacy and sufficiency of which are hereby acknowledged, the undersigned hereby assigns, sells and transfers to said ASSIGNEE, its assigns and legal representatives, the entire right, title and interest for the United States and elsewhere throughout the world, in and to said invention and application, including any and all divisions and continuations thereof, all rights of priority under the terms of the International Convention for the Protection of Industrial Property, and any and all Letters Patent which may be granted thereon, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof, with all the rights, powers, privileges, and advantages in any way arising from or pertaining thereto, for and during the term or terms of any and all such Letters Patent when granted, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof, for the use and benefit of said ASSIGNEE and its assigns and legal representatives, in as

DECLARATION UNDER 37 CFR §1.63 AND ASSIGNMENT

ample and as beneficial a manner for all intents and purposes as the undersigned might or could have held and enjoyed the same had this assignment not been made.

The undersigned hereby agrees to execute all papers necessary to file said applications in the United States and elsewhere throughout the world, and to assign the same to said ASSIGNEE, or any assignee acquiring title to said invention, and to execute any other papers that may be needed in connection with filing said application and securing any and all Letters Patent thereon. The undersigned authorizes and requests the Commissioner of Patents to issue a Letters Patent on said application, and on any and all divisions and continuations thereof, to said ASSIGNEE, its assigns and legal representatives, in accordance herewith.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this Declaration is punishable under 18 U.S.C. §1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

LEGAL NAME OF INVENTOR: Satoru SAKAZUME

INVENTOR SIGNATURE: Satoru Sakazume

DATE: 04. 24. 2015

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	22303052
Application Number:	14692138
International Application Number:	
Confirmation Number:	4592
Title of Invention:	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM
First Named Inventor/Applicant Name:	Satoru SAKAZUME
Customer Number:	20529
Filer:	Stanley Protigal/Amanda Suazo
Filer Authorized By:	Stanley Protigal
Attorney Docket Number:	31181UA
Receipt Date:	11-MAY-2015
Filing Date:	21-APR-2015
Time Stamp:	17:00:51
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Applicant Response to Pre-Exam Formalities Notice	ResponsetoNotice.pdf	20662 fda9dba142c7366c89251a33992c178fa7ad9675	no	1
Warnings:					
Information:					

2	Oath or Declaration filed	EXEC_DEC.pdf	77150 8efbdb58381aa4fb330e289a20a87a8daebecc8e	no	2
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	97812	

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/80 (11-08)
Approved for use through 11/30/2011. OMB 0651-0035
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

POWER OF ATTORNEY TO PROSECUTE APPLICATIONS BEFORE THE USPTO

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(b).

I hereby appoint:

[X] Practitioners associated with the Customer Number: 20529

OR

[ ] Practitioner(s) named below (if more than ten patent practitioners are to be named, then a customer number must be used):

Name	Registration Number	Name	Registration Number

as attorney(s) or agent(s) to represent the undersigned before the United States Patent and Trademark Office (USPTO) in connection with any and all patent applications assigned only to the undersigned according to the USPTO assignment records or assignment documents attached to this form in accordance with 37 CFR 3.73(b).

Please change the correspondence address for the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(b) to:

[ ] The address associated with Customer Number:

OR

[ ] Firm or Individual Name			
Address			
City		State	Zip
Country			
Telephone		Email	

Assignee Name and Address:

JVC KENWOOD Corporation
12, Moriya-cho 3-chome, Kanagawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 2210022 Japan

A copy of this form, together with a statement under 37 CFR 3.73(b) (Form PTO/SB/96 or equivalent) is required to be filed in each application in which this form is used. The statement under 37 CFR 3.73(b) may be completed by one of the practitioners appointed in this form if the appointed practitioner is authorized to act on behalf of the assignee, and must identify the application in which this Power of Attorney is to be filed.

SIGNATURE of Assignee of Record

The individual whose signature and title is supplied below is authorized to act on behalf of the assignee

Signature		Date	September 24, 2012
Name	Mr. Junichi OGURA	Telephone	8145-450-2423
Title	General Manager of JVC KENWOOD Corporation		

This collection of information is required by 37 CFR 1.31, 1.32 and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

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

Privacy Act Statement

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

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

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

PTO/AIA/96 (08-12)
Approved for use through 01/31/2013. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office;U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of1995, no persons arerequired to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

Applicant/Patent Owner: JVC KENWOOD CORPORATION

Application No./Patent No.: 14/692,138 Filed/Issue Date: April 21, 2015

Titled: MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAI

JVC KENWOOD CORPORATION, a CORPORATION

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. From: _____ To: _____

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

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

2. From: _____ To: _____

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

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

This collection of information is required by37 CFR3.73(b). The information is required toobtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentialityis governed by35 U.S.C. 122and 37 CFR1.11 and1.14. Thiscollection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submittingthe 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 tothe 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.

PTO/AIA/96 (08-12)
Approved for use through 01/31/2013. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

3. From: _____ To: _____

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

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

4. From: _____ To: _____

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

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

5. From: _____ To: _____

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

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

6. From: _____ To: _____

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

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

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

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

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

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

/Jerald L. Meyer/	May 8, 2015
Signature	Date
Jerald L. Meyer	41194
Printed or Typed Name	Title or Registration Number

[Page 2 of 2]

Privacy Act Statement

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

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

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

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	22284946
Application Number:	14692138
International Application Number:	
Confirmation Number:	4592
Title of Invention:	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM
First Named Inventor/Applicant Name:	Satoru SAKAZUME
Customer Number:	20529
Filer:	Stanley Protigal/Amanda Suazo
Filer Authorized By:	Stanley Protigal
Attorney Docket Number:	31181UA
Receipt Date:	08-MAY-2015
Filing Date:	21-APR-2015
Time Stamp:	15:53:24
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Power of Attorney	POA_TRANS.pdf	384245 4ae19755b9a8354a68b8cb609585f8dab24d2bde	no	2

Warnings:	
Information:	

2	Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73	Statement373.pdf	117666 28d43960c952dfda56cba642ed7b491b44c736c6	no	3

Warnings:	
Information:	
Total Files Size (in bytes):	501911

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.

PATENT ASSIGNMENT COVER SHEET

Electronic Version v1.1
Stylesheet Version v1.2

EPAS ID: PAT3345788

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT
NATURE OF CONVEYANCE:	ASSIGNMENT

CONVEYING PARTY DATA

Name	Execution Date
SATORU SAKAZUME	04/24/2015

RECEIVING PARTY DATA

Name:	JVC KENWOOD CORPORATION
Street Address:	12, MORIYA-CHO 3-CHOME, KANAGAWA-KU
City:	YOKOHAMA-SHI, KANAGAWA
State/Country:	JAPAN
Postal Code:	2210022

PROPERTY NUMBERS Total: 1

Property Type	Number
Application Number:	14692138

CORRESPONDENCE DATA

Fax Number:

Correspondence will be sent to the e-mail address first; if that is unsuccessful, it will be sent using a fax number, if provided; if that is unsuccessful, it will be sent via US Mail.

Email: asuazo@nathlaw.com
Correspondent Name: NATH, GOLDBERG & MEYER
Address Line 1: 112 S. WEST ST.
Address Line 2: 31181UA_JLM/ALS
Address Line 4: ALEXANDRIA, VIRGINIA 22314

ATTORNEY DOCKET NUMBER:	31181UA
NAME OF SUBMITTER:	JERALD L. MEYER
SIGNATURE:	/Jerald L. Meyer/
DATE SIGNED:	05/07/2015
	This document serves as an Oath/Declaration (37 CFR 1.63).

Total Attachments: 2
source=EXEC_DEC#page1.tif
source=EXEC_DEC#page2.tif

DECLARATION UNDER 37 CFR §1.63 AND ASSIGNMENT

As the undersigned inventor, I hereby declare that this Declaration under 37 CFR §1.63 is directed to the following invention:

Title: MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCORDING METHOD, AND MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM

U.S. application serial number or PCT international application number 14/692,138

Filed on April 21, 2015

The above-identified application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

WHEREAS, JVC KENWOOD Corporation
whose business address is 12, Moriya-cho 3-chome, Kanagawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 2210022 Japan
hereinafter referred to as the ASSIGNEE, desires to acquire the entire right, title and interest for the United States and elsewhere throughout the world in and to said invention and application, including any and all divisions and continuations thereof, all rights of priority under the terms of the International Convention for the Protection of Industrial Property, and any and all Letters Patent which may be granted thereon, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof.

NOW, THEREFORE, in consideration of the sum of one dollar ($1.00) and other good and valuable consideration, the receipt, adequacy and sufficiency of which are hereby acknowledged, the undersigned hereby assigns, sells and transfers to said ASSIGNEE, its assigns and legal representatives, the entire right, title and interest for the United States and elsewhere throughout the world, in and to said invention and application, including any and all divisions and continuations thereof, all rights of priority under the terms of the International Convention for the Protection of Industrial Property, and any and all Letters Patent which may be granted thereon, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof, with all the rights, powers, privileges, and advantages in any way arising from or pertaining thereto, for and during the term or terms of any and all such Letters Patent when granted, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof, for the use and benefit of said ASSIGNEE and its assigns and legal representatives, in as

DECLARATION UNDER 37 CFR §1.63 AND ASSIGNMENT

ample and as beneficial a manner for all intents and purposes as the undersigned might or could have held and enjoyed the same had this assignment not been made.

The undersigned hereby agrees to execute all papers necessary to file said applications in the United States and elsewhere throughout the world, and to assign the same to said ASSIGNEE, or any assignee acquiring title to said invention, and to execute any other papers that may be needed in connection with filing said application and securing any and all Letters Patent thereon. The undersigned authorizes and requests the Commissioner of Patents to issue a Letters Patent on said application, and on any and all divisions and continuations thereof, to said ASSIGNEE, its assigns and legal representatives, in accordance herewith.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this Declaration is punishable under 18 U.S.C. §1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

LEGAL NAME OF INVENTOR: Satoru SAKAZUME

INVENTOR SIGNATURE: Satoru Sakazume

DATE: 04. 24. 2015

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
14/692,138	04/21/2015	Satoru SAKAZUME	31181UA

CONFIRMATION NO. 4592

20529
NATH, GOLDBERG & MEYER
Joshua Goldberg
112 South West Street
Alexandria, VA 22314

NOTICE

OC000000074936805

Date Mailed: 05/04/2015

INFORMATIONAL NOTICE TO APPLICANT

Applicant is notified that the above-identified application contains the deficiencies noted below. No period for reply is set forth in this notice for correction of these deficiencies. However, if a deficiency relates to the inventor's oath or declaration, the applicant must file an oath or declaration in compliance with 37 CFR 1.63, or a substitute statement in compliance with 37 CFR 1.64, executed by or with respect to each actual inventor no later than the expiration of the time period set in the "Notice of Allowability" to avoid abandonment. See 37 CFR 1.53(f).

The item(s) indicated below are also required and should be submitted with any reply to this notice to avoid further processing delays.

- A properly executed inventor's oath or declaration has not been received for the following inventor(s):
  Satoru SAKAZUME

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
14/692,138	04/21/2015	2482	4660	31181UA	13	9

CONFIRMATION NO. 4592

20529
NATH, GOLDBERG & MEYER
Joshua Goldberg
112 South West Street
Alexandria, VA 22314

FILING RECEIPT



Date Mailed: 05/04/2015

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. **If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections**

Inventor(s)

Satoru SAKAZUME, Yokohama-shi, JAPAN;

Applicant(s)

JVC KENWOOD CORPORATION, Yokohama-shi, JAPAN

Power of Attorney: None

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a DIV of 12/995,039 11/29/2010
which is a 371 of PCT/JP2009/059801 05/28/2009

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)
JAPAN P2008-142433 05/30/2008
JAPAN P2009-123960 05/22/2009

Permission to Access - A proper **Authorization to Permit Access to Application by Participating Offices** (PTO/SB/39 or its equivalent) has been received by the USPTO.

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: 04/30/2015

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 14/692,138**

Projected Publication Date: 08/13/2015

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title

MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM

Preliminary Class

375

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications: No

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4258).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign AssetsControl, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

SelectUSA

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The U.S. offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to promote and facilitate business investment. SelectUSA provides information assistance to the international investor community; serves as an ombudsman for existing and potential investors; advocates on behalf of U.S. cities, states, and regions competing for global investment; and counsels U.S. economic development organizations on investment attraction best practices. To learn more about why the United States is the best country in the world to develop technology, manufacture products, deliver services, and grow your business, visit http://www.SelectUSA.gov or call +1-202-482-6800.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD

Substitute for Form PTO-875

Application or Docket Number: 14/692,138

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	280
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	600
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	720
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	13 minus 20 =	*			OR	x 80 =	0.00
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	9 minus 3 =	* 6				x 420 =	2520
APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						400
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))							0.00
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	4520

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($)	SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
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))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE($)	ADDITIONAL FEE($)		RATE($)	ADDITIONAL FEE($)
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))							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 found in the appropriate box in column 1.

PTO/AIA/15 (03-13)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995 no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL

(Only for new nonprovisional applications under 37 CFR 1.53(b))

Attorney Docket No.	31181UA
First Named Inventor	Satoru SAKAZUME
Title	METHOD PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD
Express Mail Label No.	

APPLICATION ELEMENTS

See MPEP chapter 600 concerning utility patent application contents.

1. [✓] **Fee Transmittal Form** (PTO/SB/17 or equivalent)
2. [ ] **Applicant asserts small entity status.** See 37 CFR 1.27
3. [ ] **Applicant certifies micro entity status.** See 37 CFR 1.29. Applicant must attach form PTO/SB/15A or B or equivalent.
4. [✓] **Specification** [*Total Pages* 124] Both the claims and abstract must start on a new page. *(See MPEP § 608.01(a) for information on the preferred arrangement)*
5. [✓] **Drawing(s)** (35 U.S.C. 113) [*Total Sheets* 25]
6. **Inventor's Oath or Declaration** [*Total Pages* ____] *(including substitute statements under 37 CFR 1.64 and assignments serving as an oath or declaration under 37 CFR 1.63(e))*
   a. [ ] Newly executed (original or copy)
   b. [ ] A copy from a prior application (37 CFR 1.63(d))
7. [✓] **Application Data Sheet** ** See note below.* See 37 CFR 1.76 (PTO/AIA/14 or equivalent)
8. **CD-ROM or CD-R** in duplicate, large table, or Computer Program (*Appendix*)
   [ ] Landscape Table on CD
9. **Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission** (*if applicable, items a. – c. are required*)
   a. [ ] Computer Readable Form (CRF)
   b. [ ] Specification Sequence Listing on:
      i. [ ] CD-ROM or CD-R (2 copies); or
      ii. [ ] Paper
   c. [ ] Statements verifying identity of above copies

ADDRESS TO: **Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450**

ACCOMPANYING APPLICATION PAPERS

10. [ ] **Assignment Papers** (cover sheet & document(s)) Name of Assignee JVC KENWOOD CORPORATION
11. [ ] **37 CFR 3.73(c) Statement** (*when there is an assignee*) [ ] **Power of Attorney**
12. [ ] **English Translation Document** (*if applicable*)
13. [✓] **Information Disclosure Statement** (PTO/SB/08 or PTO-1449)
    [ ] Copies of citations attached
14. [✓] **Preliminary Amendment**
15. [ ] **Return Receipt Postcard** (*MPEP § 503*) (*Should be specifically itemized*)
16. [ ] **Certified Copy of Priority Document(s)** (*if foreign priority is claimed*)
17. [ ] **Nonpublication Request** Under 35 U.S.C. 122(b)(2)(B)(i). Applicant must attach form PTO/SB/35 or equivalent.
18. [ ] **Other:** One (1) Unexecuted Declaration
    Letter to Examiner Regarding Information Disclosure Statement

***Note**: (1) Benefit claims under 37 CFR 1.78 and foreign priority claims under 1.55 **must** be included in an Application Data Sheet (ADS).
(2) For applications filed under 35 U.S.C. 111, the application must contain an ADS specifying the applicant if the applicant is an assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter. See 37 CFR 1.46(b).

19. CORRESPONDENCE ADDRESS

[✓] The address associated with Customer Number: 20529 **OR** [ ] Correspondence address below

Name					
Address					
City		State		Zip Code	
Country		Telephone		Email	

Signature	/Jerald L. Meyer/	Date	2015-04-21
Name (Print/Type)	Jerald L. Meyer	Registration No. (Attorney/Agent)	41194

This collection of information is required by 37 CFR 1.53(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

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

Privacy Act Statement

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

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

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

DESCRIPTION

MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, AND MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM

Technical Field

[0001]

The present invention relates to a moving picture encoding system, a moving picture encoding method, a moving picture encoding program, a moving picture decoding system, a moving picture decoding method, a moving picture decoding program, a moving picture reencoding system, a moving picture reencoding method, and a moving picture reencoding program adapted to work on moving picture sequences to implement processes such as those for super-resolution enlargement.

Background Art

[0002]

As conventional techniques to attain a spatial resolution scalability of pictures, there have been those implementing, in a hierarchical encoding system with two layers being a base layer and an enhancement layer, for instance, processing signals of pictures input with the same spatial resolution as the enhancement layer, for a decimation into a spatial resolution of the base layer, followed by an encoding at the base layer, making a prediction using a correlation between those signals decoded along with the base layer encoding and spatially interpolated as signals having the same spatial resolution as the enhancement layer and those signals of pictures input with the same spatial resolution as the enhancement layer, encoding signals of errors in the prediction, and having a combination of encoded bit streams obtained there and bit streams obtained by the base layer encoding, multiplexed and transmitted to a decoding system, the

multiplexed combination of encoded bit streams being decoded in reverse at the decoding system. (Refer to Patent Literature 1.)

Citation List

Patent Literature

[0003] PTL 1: Japanese Patent Application Laying-Open Publication No. 7-162870

Summary of the Invention

Technical Problem

[0004]

By the way, there are techniques for moving picture encoding services such as represented by MPEG-1, -2, and -4/AVC/ SVC specified to standardize under the ISO/IEC SC29WG11, including use of decoded pictures obtained by a local decoding as reference pictures for estimation of motions to create data on motion vectors, and use of data on motion vectors created by compensation of motions, to create such predictive pictures as having nearest image qualities to target pictures as encoding targets, followed by determining difference data between predictive pictures and target pictures, and implementing on the difference data a process for a prescribed encoding to attain a high efficient encoding making use of high correlations in the temporal direction. It is thus possible to have predictive pictures improved in image quality, and enhanced in correlation to target pictures, affording to expect more enhanced encoding efficiencies. However, failures to allot a sufficient code rate would cause deficiencies such as deficient precision of data on motion vectors or deficient attainment of the quality of images of locally decoded reference pictures, degrading image qualities of predictive pictures, resulting in reduced encoding efficiencies.

[0005]

Moreover, there are techniques for hierarchical encoding services on moving pictures represented by among others the above-noted Patent Literature 1and MPEG-4 SVC, which also include predictive pictures or predictive blocks created from reference pictures of a layer lower than the layer in which a current encoding is made, for use in combination with target pictures or target blocks of the current layer to make an inter-layer prediction in between, aiming at still enhanced encoding efficiencies making use of high correlations between different spatial

resolutions. However, like techniques making use of high correlations in the temporal direction, also those making use of high correlations between layers are subject to the problem that failures to allot a sufficient code rate would degrade image qualities of predictive pictures or predictive blocks, resulting in reduced encoding efficiencies.

[0006]

Further, they involve implementing a process for a prescribed resolution conversion on moving pictures input as encoding targets with a spatial resolution (referred herein to as a base or standard resolution), creating moving pictures with a resolution (referred herein to as a low resolution) lower than the standard resolution of the input moving pictures, to make a hierarchical encoding on moving pictures between two or more layers making use of high correlations between layers. However, in such the hierarchical encoding, even if the encoding process implemented was reversible, input moving pictures would undergo a band limitation to information on their spatial frequency components in the spatial direction that can be represented by the standard resolution, in addition to the implementation of a hierarchical encoding including a process to be implemented on the input moving pictures for such an encoding that involves decoded pictures obtained through a local decoding in course of hierarchical encoding, or by decoding bit streams encoded by way of hierarchical encoding, with image qualities nearest to those of input moving pictures under given encoding conditions, thus affording to make use of correlations between associated layers to estimate new information on spatial frequency components, while failing to encode and transmit more information on spatial frequency components than the information on spatial frequency components that can be represented by the standard resolution, as a problem.

[0007]

It therefore is an object of the present invention to provide a moving picture encoding system, a moving picture encoding method, and a moving picture encoding program adapted to encode and transmit more information on spatial frequency components than information on spatial frequency components that can be represented by a resolution of input moving pictures. It also is an object of the present invention to provide a moving picture decoding system, a moving picture decoding method, and a moving picture decoding program adapted to acquire and decode sequences of encoded bits created by a moving picture encoding system, a moving

picture encoding method, or a moving picture encoding program according to the present invention. It also is an object of the present invention to provide a moving picture reencoding system, a moving picture reencoding method, and a moving picture reencoding program adapted for a decoding followed by a re-encoding and a transmission.

Solution to Problem

[0008]

To solve the problems described, according to the present invention, there is a moving picture encoding system comprising, as illustrated in Fig. 9 for instance, a first encoder configured to work on a subsequence of a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution, a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution, a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement a process for a first resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution, and a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures to implement a second combination of processes for a prediction and an encoding to create a second sequence of encoded bits.

[0009]

Here, as illustrated in Fig. 7 for instance, it may well have the second encoder configured to have the set of decoded pictures from the first encoder as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits.

[0010]

Further, as illustrated in Fig. 1 and 8 for instance, it may well comprise a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution

enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution, and a second resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution, the second encoder being configured to have the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits.

[0011]

Further, as illustrated at (a) in Fig. 4 for instance, it may well have the first super-resolution enlarger comprising a positioner configured to work in a processing for super-resolution enlargement, on a combination of a base picture constituting a base therein and one or more observation pictures to be based on, to make a positioning to pixel positions of a desirable high resolution, for an interval-unequal sampling to create nonhomogeneous high resolution pictures, an interpolator configured to work on nonhomogeneous high resolution pictures created at the positioner, to implement a process for a prescribed nonhomogeneous interpolation to create interpolated pictures with a desirable high resolution, an estimated picture creator configured to acquire interpolated pictures created at the interpolator, to implement thereon a process for a prescribed reconstruction to create estimated pictures with a desirable resolution, and a repetition determiner configured to acquire a nonhomogeneous high resolution picture from the positioner and a nonhomogeneous estimated picture from the estimated picture creator, for employment of the acquired pictures to follow a prescribed determination method to determine whether or not a repetition of the processing for super-resolution enlargement is necessary, and work depending on a result thereof, to operate as the repetition is necessary, to provide the interpolator with information for a control to continue the processing, and operate as the repetition is unnecessary, to provide the estimated picture creator with information for a control to output a set of estimated pictures with a high resolution after super-resolution enlargement.

[0012]

Further, as illustrated in Fig. 1 or such for instance, it may well comprise a multiplexer configured to operate complying with a prescribed syntax structure to multiplex the first sequence of encoded bits from the first encoder, the second sequence of encoded bits from the second encoder, and information on encoding parameters of respective types used in the encoding at the first encoder and the encoding at the second encoder.

[0013]

Further, as illustrated in Fig. 10 for instance, it may well comprise a first accumulation buffer configured to work in a course before the first encoder and the first super-resolution enlarger, to accumulate subsequences of the sequence of moving pictures with the standard resolution, a second accumulation buffer configured to work in a course between the first encoder and the second encoder, to accumulate sets of decoded pictures from the first encoder, an accumulation controller configured to work for detections of buffer accumulation amounts at the first accumulation buffer, the second accumulation buffer, the first encoder, and the second encoder, to control the buffer accumulation amounts , and a code rate controller configured to work on bases of the detections of buffer accumulation amounts at the accumulation controller, to control code rates at the first encoder and the second encoder.

[0014]

Further, according to the present invention, there is a moving picture encoding system comprising, as illustrated in Fig. 13 for instance, a first encoder configured to work on a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution, a first super-resolution enlarger configured to work on the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution, a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution, a third resolution converter configured to acquire the set of decoded pictures from the first encoder to implement thereon a process for a third resolution conversion to create a set of resolution converted enlarged decoded

pictures with a resolution higher than the standard resolution, and a third encoder configured to have the set of super-resolution enlarged pictures from the first super-resolution enlarger as a set of encoding target pictures, employing the set of super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger and the set of resolution converted enlarged decoded pictures from the third resolution converter as sets of reference pictures, to implement thereon a third combination of processes for a prediction and an encoding to create a third sequence of encoded bits.

[0015]

Further, according to the present invention, there is a moving picture encoding system comprising, as illustrated in Fig. 16 for instance, a first encoder configured to work on a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution, a first super-resolution enlarger configured to work on the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution, a third resolution converter configured to acquire the set of decoded pictures from the first encoder to implement thereon a process for a third resolution conversion to create a set of resolution converted enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution, and a third encoder configured to have the set of super-resolution enlarged pictures from the first super-resolution enlarger as a set of encoding target pictures, employing the set of resolution converted enlarged decoded pictures from the third resolution converter as a set of reference pictures, to implement thereon a third combination of processes for a prediction and an encoding to create a third sequence of encoded bits.

[0016]

Further, according to the present invention, there is a moving picture encoding system comprising, as illustrated in Fig. 17 for instance, a first encoder configured to work on a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution, a first super-resolution enlarger configured to

work on the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution, a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution, and a third encoder configured to have the set of super-resolution enlarged pictures from the first super-resolution enlarger as a set of encoding target pictures, employing the set of super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger as a set of reference pictures, to implement thereon a third combination of processes for a prediction and an encoding to create a third sequence of encoded bits.

[0017]

Further, according to the present invention, there is a moving picture encoding system comprising, as illustrated in Fig. 19 for instance, a first encoder configured to work on a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution, a first super-resolution enlarger configured to work on the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution, a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement a process for a first resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution, a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution, a second resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution, a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first

resolution converter as a set of encoding target pictures, employing the set of decoded pictures from the first encoder and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution from the second resolution converter as sets of reference pictures, to implement thereon a second combination of processes for a prediction and an encoding to create a second sequence of encoded bits, a third resolution converter configured to acquire the set of decoded pictures from the first encoder to implement thereon a process for a third resolution conversion to create a set of resolution converted enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution, and a third encoder configured to have the set of super-resolution enlarged pictures from the first super-resolution enlarger as a set of encoding target pictures, employing the set of super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger and the set of resolution converted enlarged decoded pictures from the third resolution converter as sets of reference pictures, to implement thereon a third combination of processes for a prediction and an encoding to create a third sequence of encoded bits.

[0018]

Further, according to the present invention, there is a moving picture encoding method comprising a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution, a step of implementing a process for a first super-resolution enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution, a step of implementing a process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution, and a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, implementing thereon a second combination of processes for a prediction and an encoding, creating a second sequence of encoded bits.

[0019]

Further, according to the present invention, there is a moving picture encoding program configured to have a computer execute a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard

resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution, a step of implementing a process for a first super-resolution enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution, a step of implementing a process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution, and a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, implementing thereon a second combination of processes for a prediction and an encoding, creating a second sequence of encoded bits.

[0020]

Further, according to the present invention, there is a moving picture decoding system comprising, as illustrated in Fig. 26 for instance, a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output sequences of encoded bits with a standard resolution, a first decoder configured to acquire a sequence of encoded bits obtained with the standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed decoding to create a sequence of decoded pictures with the standard resolution, a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures, a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution, and a second decoder configured to acquire a sequence of encoded bits obtained with an extension of the standard resolution at the demultiplexer, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter, to implement thereon processes including a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution.

[0021]

Here, the moving picture decoding system may well comprise, as illustrated in Fig. 23 for instance, a second resolution converter configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the decoder to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a resolution higher than the standard resolution, and a third decoder configured to acquire a sequence of encoded bits obtained with an extension of the high resolution at the demultiplexer, the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the super-resolution enlarger, and the sequence of enlarged decoded pictures with the high resolution from the second resolution converter, to implement thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed decoding, to create a sequence of super-resolution enlarged pictures as decoded.

[0022]

Further, according to the present invention, there is a moving picture reencoding system comprising, as illustrated in Fig. 27 for instance, a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output sequences of encoded bits with a standard resolution, a decoder configured to acquire a sequence of encoded bits obtained with the standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed decoding to create a sequence of decoded pictures with the standard resolution, a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures, a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution, a second decoder configured to acquire a sequence of encoded bits obtained with an extension of the standard resolution at the demultiplexer, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the above-noted decoder, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter, to implement thereon a process for a

prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution, a reencoder configured to acquire from the above-noted decoder information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding thereof, and from the second decoder information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding thereof, to make a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform and implement thereon a process for a prescribed entropy encoding to create a sequence of encoded bits as reencoded, and a multiplexer configured to acquire the sequence of encoded bits reencoded at the reencoder, to implement thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, to create a sequence of encoded bits as multiplexed.

[0023]

Here, the moving picture reencoding system may well have the reencoder configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the above-noted decoder, the sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution from the first resolution converter, and the sequence of super-resolution pictures with the standard resolution from the second decoder, to implement thereon a process for a prescribed encoding to create a sequence of encoded bits as reencoded.

[0024]

Further, according to the present invention, there is a moving picture decoding method comprising a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting sequences of encoded bits with a standard resolution, a step of acquiring a sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution, a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the above-noted prescribed decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures, a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through

the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution, and a step of acquiring a sequence of encoded bits obtained with an extension of the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the above-noted prescribed decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon processes including a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution.

[0025]

Here, the moving picture decoding method may well comprise a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the above-noted prescribed decoding, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a resolution higher than the standard resolution, and a step of acquiring a sequence of encoded bits obtained with an extension of the high resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, and the sequence of enlarged decoded pictures created with the high resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed decoding, creating a sequence of super-resolution enlarged pictures as decoded.

[0026]

Further, according to the present invention, there is a moving picture reencoding method comprising a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, a step of acquiring a sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution, a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard

resolution through the process for the above-noted prescribed decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures, a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution, a step of acquiring a sequence of encoded bits obtained with an extension of the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the above-noted prescribed decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution, a step of acquiring information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding in the process for the above-noted prescribed decoding, and information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding in the process for the prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, making a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform, implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding, creating a sequence of encoded bits as reencoded, and a step of acquiring the sequence of encoded bits as reencoded, implementing thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, creating a sequence of encoded bits as multiplexed.

[0027]

Further, according to the present invention, there is a moving picture decoding program configured to have a computer execute a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting sequences of encoded bits with a standard resolution, a step of acquiring a sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon

a process for a prescribed decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution, a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the above-noted prescribed decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures, a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution, and a step of acquiring a sequence of encoded bits obtained with an extension of the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the above-noted prescribed decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon processes including a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution.

[0028]

Further, according to the present invention, there is a moving picture reencoding program configured to have a computer execute a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, a step of acquiring a sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution, a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the above-noted prescribed decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures, a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution, a step of acquiring a sequence of encoded bits obtained with an extension of the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of

decoded pictures created with the standard resolution through the process for the above-noted prescribed decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution, a step of acquiring information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding in the process for the above-noted prescribed decoding, and information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding in the process for the prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, making a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform, implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding, creating a sequence of encoded bits as reencoded, and a step of acquiring the sequence of encoded bits as reencoded, implementing thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, creating a sequence of encoded bits as multiplexed.

Advantageous Effects of the Invention

[0029]

According to the present invention, there are systems such as a moving picture encoding system, having a first encoder working for services to encode moving pictures input with a standard resolution, in combination with a first super-resolution enlarger working on moving pictures input with the standard resolution, implementing a process for a super-resolution enlargement including information on frequency components in the spatial direction and the temporal direction that has been potentially contained in the input moving pictures but unable to express to a sufficient degree by the standard resolution, followed by implementing processes such as for a prescribed resolution conversion at a first resolution converter, thus permitting a second encoder to make an encoding of moving pictures based on an increased amount of information relative to an information amount of moving pictures input with the standard resolution, as a resultant effect. At the second encoder, as reference signals for the encoding there may be use of, among others, decoded signals as decoded at the first

encoder or as additionally processed through processes such as for a second super-resolution enlargement and a second resolution conversion.

[0030]

Moreover, according to the present invention, there are systems such as a moving picture encoding system, having a first encoder working for services to encode moving pictures input with a standard resolution, in combination with a first super-resolution enlarger working on moving pictures input with the standard resolution, implementing a process for a super-resolution enlargement including information on frequency components in the spatial direction and the temporal direction that has been potentially contained in the input moving pictures but unable to express to a sufficient degree by the standard resolution, followed by an encoding of thus obtained signals at a third encoder, permitting the third encoder to make an encoding of moving pictures based on an increased amount of information relative to an information amount of moving pictures input with the standard resolution, as a resultant effect. At the third encoder, as reference signals for the encoding there may be use of decoded signals as decoded at the first encoder and processed through processes such as for a second super-resolution enlargement or a third resolution conversion to enhance the resolution up to the same resolution as first super-resolution enlarged signals. Still more, according to the present invention, there are systems such as a moving picture decoding system, adapted to input thus encoded moving pictures to decode, and yet more, according to the present invention, there are systems such as a moving picture reencoding system,. adapted to input thus encoded moving pictures to decode and reencode.

Brief Description of Drawings

[0031]

[Fig. 1] Fig. 1 is a block diagram showing an example of basic configuration of a moving picture encoding system according to a first embodiment of the present invention.

[Fig. 2] Fig. 2 is a flowchart of actions of the moving picture encoding system according to the first embodiment.

[Fig. 3] Fig. 3 is a diagram of data format illustrating an example of structure of a multiplexed bit sequence created at a multiplexer 109 in the first embodiment.

[Fig. 4] Fig. 4 is a combination of a block diagram showing an example of detailed configuration of a first super-resolution enlarger 103 in the first embodiment, and conceptual diagrams illustrating an example of process for a prescribed super-resolution enlargement to be implemented at the first super-resolution enlarger 103.

[Fig. 5] Fig. 5 is a flowchart of actions of the first super-resolution enlarger 103 in the first embodiment.

[Fig. 6] Fig. 6 is a combination of a block diagram showing an example of detailed structure of a first resolution converter 104 in the first embodiment, and conceptual diagrams illustrating an example of process for a prescribed resolution conversion to be implemented at the first resolution converter 104.

[Fig. 7] Fig. 7 is a block diagram showing an example of configuration of a moving picture encoding system according to a second embodiment.

[Fig. 8] Fig. 8 is a block diagram showing another example of configuration of the moving picture encoding system according to the second embodiment.

[Fig. 9] Fig. 9 is a block diagram showing still another example of configuration of the moving picture encoding system according to the second embodiment.

[Fig. 10] Fig. 10 is a block diagram showing an example of configuration of a moving picture encoding system according to a third embodiment.

[Fig. 11] Fig. 11 is a block diagram showing an example of configuration of a first encoder 403 in the third embodiment.

[Fig. 12] Fig. 12 is a block diagram showing an example of configuration of a first decoder 404 in the third embodiment.

[Fig. 13] Fig. 13 is a block diagram showing an example of configuration of a moving picture encoding system according to a fourth embodiment.

[Fig. 14] Fig. 14 is a flowchart of exemplary actions of the moving picture encoding system according to the fourth embodiment.

[Fig. 15] Fig. 15 is a diagram of data format illustrating an example of structure of a multiplexed bit sequence created at a multiplexer 109 in the fourth embodiment.

[Fig. 16] Fig. 16 is a block diagram showing an example of configuration of a moving picture encoding system according to a fifth embodiment.

[Fig. 17] Fig. 17 is a block diagram showing another example of configuration of the moving picture encoding system according to the fifth embodiment.

[Fig. 18] Fig. 18 is a block diagram showing an example of configuration of a moving picture encoding system according to a sixth embodiment.

[Fig. 19] Fig. 19 is a block diagram showing an example of configuration of a moving picture encoding system according to a seventh embodiment.

[Fig. 20] Fig. 20 is a flowchart of exemplary actions of the moving picture encoding system according to the seventh embodiment.

[Fig. 21] Fig. 21 is a diagram of data format illustrating an example of structure of a multiplexed bit sequence created at a multiplexer 109 in the seventh embodiment.

[Fig. 22] Fig. 22 is a block diagram showing an example of configuration of a moving picture encoding system according to an eighth embodiment.

[Fig. 23] Fig. 23 is a block diagram showing an example of configuration of a moving picture decoding system according to a ninth embodiment.

[Fig. 24] Fig. 24 is a flowchart of exemplary actions of the moving picture decoding system according to the ninth embodiment.

[Fig. 25] Fig. 25 is a flowchart showing an example of operational procedure of a process for a decoding at a standard resolution at a step S602 in Fig. 24.

[Fig. 26] Fig. 26 is a block diagram showing an example of configuration of a moving picture decoding system according to a tenth embodiment.

[Fig. 27] Fig. 27 is a block diagram showing an example of configuration of a moving picture reencoding system according to an eleventh embodiment.

[Fig. 28] Fig. 28 is a flowchart of exemplary actions of the moving picture reencoding system according to the eleventh embodiment.

Description of Embodiments

[0032]

(First Embodiment)

Fig. 1 is a block diagram showing an example of configuration of a moving picture encoding system according to a first embodiment of the present invention.

[0033]

Referring to Fig. 1, the moving picture encoding system according to the first embodiment includes a first accumulation buffer 101, a first encoder 102, a first super-resolution enlarger 103, a first resolution converter 104, a second super-resolution enlarger 105, a second resolution converter 106, a second encoder 107, and a multiplexer 109.

[0034]

The first accumulation buffer 101 is configured for functions to work on moving pictures input as an input, to accumulate two or more pictures as necessary to implement later-described processes for a prescribed pre-super-resolution encoding and a first super-resolution enlargement, and supply the first encoder 102, the first super-resolution enlarger 103, and the like with pictures they require.

[0035]

The first encoder 102 is configured for functions to acquire from the first accumulation buffer 101 a set of pictures with a standard resolution required for a process for a prescribed encoding, and work on pictures acquired with the standard resolution to implement the process for the prescribed encoding (referred herein to as a process for a pre-super-resolution encoding), to create a first sequence of encoded bits, to supply the first sequence of encoded bits thus created to the multiplexer 109. The first encoder 102 is configured for functions to implement a process for a prescribed decoding, to supply decoded pictures to the second super-resolution enlarger 105 and the second encoder 107. The first encoder 102 may well be configured for functions to temporarily store decoded pictures. There may be a configuration to implement the process for the prescribed decoding as a decoding process on the first sequence of encoded bits as created to create decoded pictures. There may be configuration for use of a process for a local decoding constituting part of the process for the prescribed encoding to employ results of the local decoding to create pictures decoded therefrom.

[0036]

The first super-resolution enlarger 103 is configured for functions to acquire from the first accumulation buffer 101 two or more pictures with the standard resolution, as necessary for a process for a prescribed super-resolution enlargement, and work on pictures acquired with the standard resolution to implement the process for the prescribed super-resolution enlargement, to

create super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution, and supply thus created super-resolution enlarged pictures to the first resolution converter 104. There may be configuration with a function to have a ratio of enlargement set up upon implementation of the process for the prescribed super-resolution enlargement as preset information on a prescribed enlargement ratio, or as acquired information on enlargement ratio such as set up by an external user, and work on the basis of acquired information on enlargement ratio to establish an enlargement ratio to implement the process for the prescribed super-resolution enlargement. More preferably, to provide information on the prescribed enlargement ratio to a decoding system end, there should be use of a configuration to implement an ushown process for a prescribed entropy encoding, to create a bit sequence of information on enlargement ratio, to supply to the multiplexer 109, to transmit to that end. In this regard, there should be use of similar configuration for the second super-resolution enlarger 105 also. The first super-resolution enlarger 103 and the second super-resolution enlarger 105 have their configurations and actions, of which detailed examples will be described with reference to Fig. 4.

[0037]

The first resolution converter 104 is configured for functions to acquire super-resolution enlarged pictures from the first super-resolution enlarger 103, and work on acquired super-resolution enlarged pictures to implement a process for a prescribed resolution conversion to create, from the super-resolution enlarged pictures having a resolution higher than the standard resolution, a set of pictures (as a set of super-resolution enlarged and converted pictures) such as having the standard resolution for instance, to supply to the second encoder 107.

[0038]

The second super-resolution enlarger 105 is configured for functions to acquire from the first encoder 102 two or more decoded pictures with the standard resolution, as necessary for a process for a prescribed super-resolution enlargement, and work on pictures acquired with the standard resolution to implement the process for the prescribed super-resolution enlargement, to create super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution, and supply thus created super-resolution enlarged decoded pictures to the second

resolution converter 106. Like the first super-resolution enlarger 103, there may be configuration with a function to have a ratio of enlargement set up upon implementation of the process for the prescribed super-resolution enlargement as preset information on a prescribed enlargement ratio, or as acquired information on enlargement ratio such as set up by an external user, and work on the basis of acquired information on enlargement ratio to establish an enlargement ratio to implement the process for the prescribed super-resolution enlargement. It is noted that the resolution after enlargement at the second super-resolution enlarger 105 may be equal to or different from the resolution after enlargement at the first super-resolution enlarger 103.

[0039]

The second resolution converter 106 is configured for functions to acquire super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger 105, and work on acquired super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a prescribed resolution conversion to create, from the super-resolution enlarged decoded pictures having a resolution higher than the standard resolution, a set of super-resolution decoded pictures (as a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures) such as having the standard resolution for instance, to supply to the second encoder 107. There may be configuration with a function to have a ratio of resolution conversion set up upon implementation of the process for the prescribed resolution conversion as preset information on a prescribed resolution conversion ratio, or as acquired information on resolution conversion ratio such as set up by an external user, and work on the basis of acquired information on resolution conversion ratio to establish a resolution conversion ratio to implement the process for the prescribed resolution conversion. More preferably, to provide information on the resolution conversion ratio, there should be use of a configuration to implement an ushown process for a prescribed entropy encoding, to create a bit sequence of information on resolution conversion ratio, to supply to the multiplexer 109.

[0040]

The second encoder 107 is configured for functions to have super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with the standard resolution from the first resolution converter 104 as encoding target pictures, decoded pictures from the first encoder 102 as first

reference pictures, and super-resolution enlarged and converted signals of decoded pictures with the standard resolution from the second resolution converter 106 as second reference pictures, and implement thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a second encoding, to create a second sequence of encoded bits, and supply the multiplexer 109 with the second sequence of encoded bits thus created.

[0041]

For a reference picture to be used in a process for the prescribed prediction at the second encoder 107, there may be a configuration to employ either a first reference picture obtained from a decoded picture or a second reference picture obtained from a super-resolution enlarged and converted decoded picture, to create a predictive picture, and subtract the predictive picture from a target picture, to create a data on a difference in between.

[0042]

There may be a configuration involved to create a difference data from a target picture, using neither first reference picture nor second reference picture.

[0043]

For control to make a selection of reference picture for each picture or for each set of a prescribed number of pictures, the second encoder 107 may be configured to create a set of data on the selection of reference picture to identify a first reference picture or a second reference picture whichever is used, and implement thereon a process for a prescribed entropy encoding using an unshown entropy encoder to create a sequence of encoded bits of data on the reference picture selection, to supply to the multiplexer 109. There are sequences of encoded bits of data on reference picture selection, multiplexed as a bit sequence 310 of data on encoding parameters constituting part of a multiplexed bit sequence 300, as will be described later on. There may be use of combination of target pictures each respectively divided with no spaces left into regions of a prescribed area and first and second reference pictures likewise divided with no spaces left into regions of a prescribed area, to operate for each commensurate region to identify a first reference picture or a second reference picture whichever is selective to create a predictive picture, and subtract the predictive picture from a target picture, to create a data on a difference in between. There may be operations made for each region of a prescribed area to have data for identification of which reference picture has been used, as data on reference picture selection,

and implement thereon a process for a prescribed entropy encoding using an unshown entropy encoder, to create, and supply to the multiplexer 109, a resultant sequence of encoded bits of data on reference picture selection. There may well be regions of a prescribed area shaped as regions of a prescribed rectangular form, or as regions of an arbitrary form conforming to a prescribed domain division.

[0044]

The second encoder 107 may be configured for combination of a set of operations to subtract a first reference picture as a predictive picture from an encoding target picture, to obtain a data on a difference in between as a first difference data, and implement thereon a process for a prescribed second encoding to create a first sequence of bits encoded by the second encoding, a set of operations to subtract a second reference picture as a predictive picture from the encoding target picture, to obtain a data on a difference in between as a second difference data, and implement thereon the process for the prescribed second encoding to create a second sequence of bits encoded by the second encoding, and a set of operations to create a data on difference simply from the encoding target picture, using neither first reference picture nor second reference picture, to use as a third difference data, and implement thereon the process for the prescribed second encoding to create a third sequence of bits encoded by the second encoding, to provide the multiplexer 109 with thus created first to third sequences of bits encoded by second encoding. There are data on methods for selection of respective types of reference pictures and data on encoding methods as described, which may be collected as data on reference picture selection modes and as data on encoding modes for the second encoding, respectively, and processed by implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding using an unshown entropy encoder, to supply to the multiplexer 109.

[0045]

The second encoder 107 may be configured to execute an encoding in the CGS (Coarse Grain Scalability) layer under MPEG-4 SVC for instance, and work for sequences of moving pictures equal in spatial resolution to the spatial resolution of sequences of moving pictures having a standard resolution at the first encoder 102, to operate complying with a prescribed syntax structure meeting the restraining conditions to facilitate a conversion from SVC to AVC in terms of the AVC rewriting by the JVT (Joint Video Team) being a joint group

of MPEG and ITU-T, to make the second encoding for creation of second encoded bit sequences. This configuration permits the second encoder 107 to create second encoded bit sequences, as sequences of such encoded bits that afford to make the conversion from the encoding format of SVC that is a hierarchical encoding to the encoding format of AVC that is a single layer encoding, without the need of making such a reencoding that involves a combination of complete decoding and encoding.

[0046]

The multiplexer 109 is configured for functions to acquire from the first encoder 102 a first sequence of encoded bits and from the second encoder 107 a second sequence of encoded bits, and operate complying with a prescribed syntax structure to implement a process of multiplexing the first sequence of encoded bits, the second sequence of encoded bits, and sequences of encoded bits of associated data covering sets of data on encoding parameters of respective types used in encoding processes, involving data on motion vectors and data on quantizing parameters, encompassing data on the above-noted reference picture selection and the like, as well as sets of data on encoding modes or such, as they are each respectively processed through an unshown entropy encoder, while inserting identification data for their identification, to create a sequence of bits multiplexed as illustrated in Fig. 3 that will be described later on. The multiplexer 109 may well be configured for functions to additionally acquire data on modes of reference picture selection and data on reference picture selection as prepared at the second encoder 107 in the form of sequences of encoded bits encoded through an unshown entropy encoder, and implement thereon a process for a multiplexing to create a sequence of bits multiplexed as described above.

[0047]

According to the present embodiment, there is a system including the foregoing configurations and adapted to work on input moving pictures, to implement a process for a prescribed super-resolution enlargement and a process for a prescribed resolution conversion, creating super-resolution enlarge and converted signals of moving pictures input with a standard resolution, to make use of them allowing for a moving picture encoding based on an increased amount of information relative to an information amount of input moving pictures. It is noted that between the first super-resolution enlarger 103 and the second super-resolution enlarger 105,

the enlargement ratios applied may not be always equal to each other. Likewise, between the first resolution converter 104 and the second resolution converter 106, the resolution conversion ratios applied may not be always equal to each other. However, for configuration in Fig. 1, there should be resolution conversion ratios established for the first resolution converter 104 and the second resolution converter 106 to have a spatial resolution after their processes for resolution conversion, equalized to the standard resolution.

[0048]

Description is now made of actions of the moving picture encoding system according to the first embodiment shown in Fig. 1, with reference to a flowchart of Fig. 2.

[0049]

First, the first accumulation buffer 101 stores therein input moving pictures, as necessary in number of pictures for the first super-resolution enlarger 103 to implement a process for a first super-resolution enlargement (step S201).

[0050]

The first super-resolution enlarger 103 acquires from the first accumulation buffer 101 two or more pictures, as necessary for a process for a prescribed super-resolution enlargement, and implements thereon the process for the prescribed super-resolution enlargement (step S202), whereby it creates super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than a standard resolution that input moving pictures have as a spatial resolution thereof, to supply to the first resolution converter 104. For the first super-resolution enlarger 103, specific configurations as well as contents of the process for super-resolution enlargement will be described later on.

[0051]

After that, the first resolution converter 104 acquires super-resolution enlarged pictures from the first super-resolution enlarger 103, and implements thereon a process for a prescribed resolution conversion (step S203), whereby it creates super-resolution enlarged and converted signals of pictures input with the standard resolution, and supplies the second encoder 107 with thus created super-resolution enlarged and converted signals of pictures input with the standard resolution.

[0052]

After that, the second encoder 107 acquires super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with the standard resolution from the first resolution converter 104, storing them in a prescribed buffer for temporary accumulation (step S204).

[0053]

On the other hand, the first encoder 102 acquires from the first accumulation buffer 101 a sequence of moving pictures with the standard resolution as necessary for implementation of a process for a prescribed pre-super-resolution encoding, and implements thereon a process for an encoding and a decoding at the standard resolution (step S205), whereby it creates a first sequence of encoded bits with the standard resolution as a result of the encoding process, and a set of decoded pictures with the standard resolution as a result of the decoding. After that, the first encoder 102 works to supply the first sequence of encoded bits thus created to the multiplexer 109, and further to supply the set of decoded pictures thus created to the second super-resolution enlarger 105 and the second encoder 107.

[0054]

After that, the second encoder 107 acquires the set of decoded pictures from the first encoder 102, storing in a prescribed buffer for temporary accumulation (step S206).

[0055]

After that, the second super-resolution enlarger 105 works like the first super-resolution enlarger 103, to acquire the set of decoded pictures from the first encoder 102, and implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement (step S207), whereby it creates a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution, to supply to the second resolution converter 106.

[0056]

After that, the second resolution converter 106 acquires the set of super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger 105, and implements thereon a process for a prescribed resolution conversion (step S208), whereby it creates super-resolution enlarged and converted signals of decoded pictures with the standard resolution, to supply to the second encoder 107.

[0057]

After that, the second encoder 107 acquires super-resolution enlarged and converted signals of decoded pictures with the standard resolution from the second resolution converter 106, storing them in a prescribed buffer for temporary accumulation (step S209).

[0058]

The combination of processes associated with steps S202 to S204 and the combination of processes associated with steps S205 to S209 may be implemented in parallel, or in series with either ahead in execution.

[0059]

With the combinations of processes at steps S202 to S209 completed, the second encoder 107 has a set of encoding target pictures in the form of super-resolution enlarged and converted signals of input pictures as they are input pictures having undergone the first combination of super-resolution enlargement and resolution conversion through the first super-resolution enlarger 103 and the first resolution converter 104, a set of first reference pictures in the form of decoded pictures as they are input pictures having been simply encoded and decoded at the first encoder 102, and a set of second reference pictures in the form of super-resolution enlarged and converted signals of decoded pictures as they are those decoded pictures having undergone the second combination of super-resolution enlargement and resolution conversion through the second super-resolution enlarger 105 and the second resolution converter 106, and implements thereon a process for a prescribed second prediction (step S210), whereby the second encoder 107 creates a set of difference data at the standard resolution. After that, the second encoder 107 works on the set of difference data thus created to implement a second encoding process as a process for a prescribed second encoding (step S211), whereby it creates a second sequence of encoded bits, to supply to the multiplexer 109.

[0060]

After that, the multiplexer 109 acquires a first sequence of encoded bits from the first encoder 102 and a second sequence of encoded bits from the second encoder 107. Then, complying with a prescribed syntax structure, it implements a process of multiplexing the first sequence of encoded bits, the second sequence of encoded bits, and sequences of encoded bits of associated data covering sets of data on encoding parameters used in encoding processes, involving data on motion vectors, data on quantizing parameters, and data on reference picture

selection, as they area each respectively processed through an unshown entropy encoder, while inserting identification data for identification of a set of subsequent sequences of encoded bits and the like (step S212), to create a sequence of multiplexed bits. The present embodiment involves a series of actions to be complete through the foregoing steps.

[0061]

According to the present invention, there is a moving picture encoding system operable through execution of such the steps to create sequences of encoded bits as necessary.

[0062]

Fig. 3 illustrates an example of multiplexed bit sequence 300 to be output from the multiplexer 109.

[0063]

As illustrated in Fig. 3, the multiplexed bit sequence 300 is comprised of multiplexed information including a bit sequence 310 of data on encoding parameters, a first sequence 320 of encoded bits from the first encoder 102, and a second sequence 330 of encoded bits from the second encoder 107.

[0064]

The bit sequence 310 of data on encoding parameters has sequences of encoded bits stored therein to define data on encoding parameters of respective types that among others the first encoder 103 and the second encoder 107 have employed in their encoding processes, involving data on motion vectors, data on quantizing parameters, data on associated encoding modes, and data on the above-noted selection of reference pictures and reference picture selection modes, and a bit sequence 311 of identification data inserted to identify the first sequence of encoded bits 320 and the second sequence of encoded bits 330 as multiplexed in the multiplexed bit sequence 300. Such the configuration of multiplexed bit sequence 300 is a simple example, and there may be another example of configuration to have those data required over an entirety of encoding and stored in a bit sequence 310 of data on encoding parameters, those data employed at the first encoder 102 as inherent information to the first encoder 102 and stored in a first sequence of encoded bits 320, and those data employed at the second encoder 107 as inherent information to the second encoder 107 and stored in a second sequence of encoded bits 330.

[0065]

There have been operations described as being parallel processes according to the present embodiment, while those processed in parallel may well be consecutively processed in a configuration operable according to the present embodiment.

[0066]

According to the present embodiment, there may well be operations to keep the first super-resolution enlarger 103 and the first resolution converter 104 from working, to supply pictures input with the standard resolution and stored in the first accumulation buffer 101, as super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with the standard resolution, to the second encoder 107, to implement thereon a process for a prescribed second encoding at the second encoder 107 in a configuration operable according to the present embodiment.

[0067]

Like this, the provision of a first super-resolution enlarger 103 and a second super-resolution enlarger 105 combined with the provision of a first resolution converter 104 and a second resolution converter 106 affords for services on super-resolution enlarged pictures that are defined with the same standard resolution as input pictures but have information on spatial and temporal frequency components increased by a process for a first super-resolution enlargement, to implement a process for a first resolution conversion that limits the frequency band within a range of desirable frequency components, to create super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with the standard resolution.

[0068]

Thus created super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with the standard resolution afford for services on the super-resolution enlarged pictures created with greater amounts of information on frequency components than input moving pictures have, to take in therefrom information on frequency components within a band of frequencies up to an uppermost one that can be expressed by spatial frequencies on the standard resolution, into the super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with the standard resolution, thus permitting information amounts of frequency components that input moving pictures have to be extended, to implement a process for a moving picture encoding to create a first sequence of encoded bits with the standard resolution and a second sequence of encoded bits with the

standard resolution, allowing for a moving picture encoding to be implemented on bases of information amounts greater than information amounts that input moving pictures have.

[0069]

Further, it is afforded to provide services on moving pictures input with the standard resolution, to implement a combination of processes for prescribed encoding and decoding to create decoded pictures with the standard resolution. Still more, it is afforded to provide services on the decoded pictures with the standard resolution, to implement a process for a prescribed second super-resolution enlargement, creating super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution, having increased information on spatial and temporal frequency components, and implement a process for a prescribed second resolution conversion on thus created super-resolution enlarged decoded pictures, creating super-resolution enlarged and converted signals of decoded pictures with the standard resolution. Yet more, it is afforded to have thus created super-resolution enlarged and converted signals of decoded pictures with the standard resolution, as reference pictures, and employ them together with super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with the standard resolution, to implement a process for a prescribed prediction in between, followed by implementing a process for a prescribed second encoding, to create a second sequence of encoded bits. It is thus permitted to utilize super-resolution enlarged and converted signals of decoded pictures with the standard resolution, as reference pictures, in combination with super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with the standard resolution, to make a hierarchical encoding in between making use of correlations of spatial resolution between identical resolutions, allowing for a moving picture encoding based on greater amounts of information than input moving pictures have.

[0070]

It also is possible for the second encoder 107 to work upon creation of a predictive picture, on one hand to have a first reference picture in the form of a decoded picture as it is an input picture having been simply encoded and decoded at the first encoder 102, and on the other hand to have a second reference picture in the form of a set of super-resolution enlarged and converted signals of a picture as decoded as it represents that decoded picture which has been processed for second super-resolution enlargement and resolution conversion through the

second super-resolution enlarger 105 and the second resolution converter 106, to use the first reference picture or the second reference picture, whichever is selective to create the predictive picture, to implement thereon a process for an encoding, permitting a hierarchical encoding to be made by utilization of a correlation of spatial resolution between the decoded picture and a set of super-resolution enlarged and converted signals of the input picture with the standard resolution or by utilization of a correlation of spatial resolution between the set of super-resolution enlarged and converted decoded signals and the set of super-resolution enlarged and converted signals of the input picture with the standard resolution, whichever is requested, thus allowing for different multiplexed bit sequences to be created to supply to, accumulate at, and /or transmit to a decoding system end.

[0071]

Also, it is possible to work along creation of predictive pictures, to control selection of reference picture for each picture or for each set of a prescribed number of pictures, permitting an adaptive creation of predictive picture in accordance with the image quality of decoded picture, resulting in an enhanced encoding efficiency.

[0072]

Moreover, it is possible to provide a configuration for services to create a data of reference picture selection for identifying a first reference picture or a second reference picture whichever is used, to supply to the multiplexer 109, to multiplex into a multiplexed bit sequence 300, allowing for a facilitated identification of a reference picture used in the encoding.

[0073]

Moreover, it is possible to provide a target picture divided with no spaces left into regions each having a prescribed area, and combination of a first reference picture and a second reference picture likewise divided into regions each having a prescribed area, and identify the first reference picture or the second reference picture whichever is selective for a respective region to create a predictive picture, thereby permitting an adaptive creation of predictive picture in accordance with the image quality of decoded picture, resulting in an enhanced encoding efficiency.

[0074]

Further, it is possible to work on moving pictures input with the standard resolution, to implement a process for prescribed encoding and decoding to create a first sequence of encoded bits, and implement a process for second encoding to create a second sequence of encoded bits, and to operate complying with a prescribed syntax structure, to implement a process of multiplexing the sequences of encoded bits, together with sequences of encoded bits of data on encoding parameters used in the encoding processes, involving data on motion vectors, data on quantizing parameters, data on reference picture selection, and data on encoding modes, while inserting data else such as identification data for identification of a set of subsequent sequences of encoded bits, as necessary to create a sequence of multiplexed bits. The sequence of multiplexed bits thus created is configured as a single sequence of encoded bits including both of a result of encoding on inherent input moving pictures and a result of encoding on a set of errors in a prediction using information on frequency components as enlarged in super-resolution pictures having undergone a process for super-resolution enlargement combined with a process for resolution conversion, and is adaptive for services such as transmitting to an unshown external accumulator before recording in a prescribed recording medium, or delivering through a network using an unshown external communication system, thereby permitting a moving picture encoding system according to the present embodiment to operate on moving pictures with heavy amounts of information, allowing for efficient encoding, accumulation, and transmission.

[0075]

Further, it is possible to acquire a first sequence of encoded bits from the first encoder 102 and a second sequence of encoded bits from the second encoder 107, and implement thereon a process for a prescribed multiplexing in accordance with data on encoding modes, permitting a variety of encoded bit sequences to be created, affording to make a selective decoding at a decoding system end.

[0076]

Further, it is possible to operate according to the present embodiment, to keep the first super-resolution enlarger 103 and the first resolution converter 104 from working, to supply pictures input with the standard resolution and stored in the first accumulation buffer 101, as super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with the standard resolution, to

the second encoder 107, to implement thereon a process for a prescribed second encoding at the second encoder 107 in a configuration operable according to the present embodiment, thereby affording to have input pictures with the standard resolution as encoding target pictures at the second encoder 107, permitting the second encoder 107 to make more efficient use of reference pictures than in typical processes for inter-layer prediction to create predictive pictures, reducing information amounts of difference data to be created, thus allowing for an enhanced encoding efficiency of the second sequence of encoded bits, with an enabled encoding process rendered the nearer to original moving pictures with the standard resolution.

[0077]

Description is now made of a process for a prescribed super-resolution enlargement applied to the present embodiment according to the present invention.

[0078]

For resolution enhancement of pictures using a super-resolution enlarging process, there have been generalized techniques including those employing low-resolution pictures relatively strongly correlating with each other, such as those simply deviated in position, to predict a single high-resolution picture, there having been many studies reported in recent years. For instance, there is "Super-Resolution Image Reconstruction, by Sung C. P. and Min K. P. : A Technical Overview, IEEE Signal Proc. Magazine, Vol. 26, No. 3, pp. 21-36, 2003", among others.

[0079]

Further, there is "Reconstruction of a high-resolution image by simultaneous registration, restoration, and interpolation of low-resolution images, by B. C. Tom and A. K. Katsaggelos, Proc. IEEE Int. Conf. Image Processing, Vol. 2, pp. 539-542, 1995" disclosing an ML (Maximum-likelihood) method as a proposal. The ML method has an evaluation function in terms of a square error between a set of pixel values of a low-resolution picture estimated from a high-resolution picture and a set of actual observed pixel values, and an estimated picture as such a high-resolution picture that minimizes the evaluation function. This method is a method of implementing a super-resolution process based on the principle of maximum likelihood estimation.

[0080]

Further, there is "Extraction of high-resolution frames from video sequences, by R. R. Schulz and R. L. Stevenson, IEEE Trans. Image Processing, Vol. 5, pp. 996-1011, 1996" disclosing an MAP (Maximum A Posterior) method as a proposal. The MAP method makes an estimation of such a high-resolution picture that minimizes an evaluation function having probability information of high-resolution picture added to a square error. This method is a method for super-resolution process that makes the estimation of high-resolution picture as an optimization problem making use of some prior information on a high-resolution picture, to maximize the posterior probability.

[0081]

Further, there is "High resolution image recovery from image-plane arrays, using convex projections, by H. Stark and P. Oskoui, J. Opt. Soc. Am. A, Vol. 6, pp. 1715-1726, 1989" disclosing a POCS (Projection Onto Convex Sets) method as a proposal. The POCS method is a method for super-resolution process that writes simultaneous equations on sets of pixel values of high-resolution picture and low-resolution picture, and solves them sequentially, to thereby obtain a high-resolution picture.

[0082]

According to the present embodiment, the process for the prescribed super-resolution enlargement may for instance be an application of any such super-resolution process as described above.

[0083]

There will be description made of an example of basic configuration of a process for super-resolution enlargement employed in the present embodiment according to the present invention.

[0084]

Part (a) of Fig. 4 is a block diagram showing a detailed configuration of the first super-resolution enlarger 103 in the first embodiment according to the present invention, Part (b) of Fig. 4, a combination of conceptual diagrams illustrating a process for super-resolution enlargement, and Fig. 5, a flowchart of exemplary actions in the process for super-resolution enlargement.

[0085]

In Part (a) of Fig. 4, according to the first embodiment, the first super-resolution enlarger 103 includes a positioner 1031, an interpolator 1032, an estimated picture creator 1033, and a repetition determiner 1034. It is noted that the second the super-resolution enlarger 105 has a similar configuration.

[0086]

The positioner 1031 is configured to work in a processing for super-resolution enlargement, to acquire combination of a base picture constituting a base in therein and one or more observation pictures, such as those illustrated in Section (I) in Part (b) of Fig. 4. It is now assumed to acquire such a combination of base picture, observation picture 1, and observation picture 2, as illustrated in Section (I) in Part (b) of Fig. 4. As illustrated in Section (II) in Part (b) of Fig. 4, the positioner 1031 is configured for functions to make a registration or positioning to pixel positions of a resolution higher than resolutions of observation pictures 1and 2 and base picture thus acquired, for an interval-unequal sampling to create nonhomogeneous high resolution pictures. Further, it is configured for a function to supply created nonhomogeneous high resolution pictures to the interpolator 1032 and the repetition determiner 1034. For the creation of nonhomogeneous high resolution pictures, preferably, as illustrated in Section (II) in Part (b) of Fig. 4, observation pictures should be each positioned relative to pixels of the base picture, to arrange in place to have a highest correlation with the base picture. Further, in application of a resolution to a certain positioning, preferably, the resolution used to make the positioning should be a higher resolution than would be obtained after an associated process for super-resolution enlargement. For Part (c) of Fig. 4, there will be description made later on in comparison with Part (c) of Fig. 6.

[0087]

The interpolator 1032 is configured for functions to acquire nonhomogeneous high resolution pictures created at the positioner 1031, and use acquired nonhomogeneous high resolution pictures, for implementing a process for a prescribed nonhomogeneous interpolation to create therefrom interpolated pictures with a desirable high resolution, to supply to the estimated picture creator 1033. Further, the interpolator 1032 acquires from the repetition determiner 1034 necessary information for control to continue the process. The control information for continuation of process may well include a nonhomogeneous estimated picture

created at the estimated picture creator 1033. The interpolator 1032 may be configured to work when implementing a repetition process in accordance with the control information, to operate following a prescribed updating method, for use of a nonhomogeneous estimated picture to update a nonhomogeneous high resolution picture acquired from the positioner 1031, while correcting respective interpolated pixels.

[0088]

The estimated picture creator 1033 is configured for functions to acquire interpolated pictures created at the interpolator 1032, and implement thereon a process for a prescribed reconstruction in consideration of a point spread (PSF) function obtained from a prescribed camera model, implementing a process for a prescribed noise removal, as necessary, to create such estimated pictures with a desirable resolution as illustrated in Section (III) in Part (b) of Fig. 4. Further, it is configured for functions to implement a re-sampling process on estimated pictures, to create nonhomogeneous estimated pictures corresponding to pixels of nonhomogeneous high resolution pictures, to supply to the repetition determiner 1034. Further, it is configured for functions to acquire control information from the repetition determiner 1034, and operate in accordance with the control information, to create and externally output estimated pictures as high resolution pictures with a desirable resolution.

[0089]

The repetition determiner 1034 is configured for functions to acquire a nonhomogeneous high resolution picture from the positioner 1031 and a nonhomogeneous estimated picture from the estimated picture creator 1033, for employment of the acquired pictures to follow a prescribed determination method to determine whether or not a repetition of the process for super-resolution enlargement is necessary, and work depending on a result thereof, to operate as the repetition is necessary, to provide the interpolator 1032 with information for a control to continue the process, and operate as the repetition is unnecessary, to provide the estimated picture creator 1033 with information for a control to output estimated pictures with a high resolution as a result of the process for super-resolution enlargement.

[0090]

For a process for super-resolution enlargement required to implement at a still higher rate, there may be application of such a rate increasing method for super-resolution process as

disclosed in Japanese Patent No. 3837575 for instance, to a picture processing system according to the present invention, to thereby attain a still better configuration.

[0091]

Description is now made of actions of the super-resolution enlarger 103 shown in Part (a) of Fig. 4, with reference to a flowchart in Fig. 5.

[0092]

First, the positioner 1031 acquires a base picture as a base in an associated process for super-resolution enlargement, and one or more observation pictures (S500). After that, for each picture acquired, it makes a positioning at a resolution higher than a desirable resolution (S510). On this occasion, after arrangement of pixels of the base picture to corresponding positions, it arranges pixels of observation pictures, making highest correlations with the base picture, thereby creating an interval-unequally sampled nonhomogeneous high resolution picture.

[0093]

After that, the interpolator 1032 acquires the created nonhomogeneous high resolution picture, and implements thereon a process for a prescribed nonhomogeneous interpolation to effect interpolation of pixels (S520). This creates an interpolated picture with a desirable high resolution.

[0094]

Next, the estimated picture creator 1033 acquires the interpolated picture, and implements thereon a process for a prescribed reconstruction, implementing a process for a prescribed noise removal, as necessary, to create an estimated picture with a desirable resolution (S530). Further, it implements a re-sampling process on the estimated picture, to create a nonhomogeneous estimated picture corresponding to a set of pixels of the nonhomogeneous resolution picture.

[0095]

Next, the repetition determiner 1034 acquires the nonhomogeneous resolution picture from the positioner 1031, while acquiring the nonhomogeneous estimated picture from the estimated picture creator 1033. Employing the acquired pictures, it follows a prescribed

determination method, thereby determining whether or not a repetition of the process for super-resolution enlargement is necessary (S540).

[0096]

If the repetition of the process for super-resolution enlargement is determined as being necessary (YES at S540), it provides the interpolator 1032 with information for a control to continue the process. If the repetition of the process for super-resolution enlargement is determined as being unnecessary (NO at S540), it provides the estimated picture creator 1033 with information for a control to output an estimated picture with a high resolution as a result of the process for super-resolution enlargement, whereby the estimated picture creator 1033 operates in accordance with the control information, to output the estimated picture created with the desirable resolution, as a high resolution picture obtained by the process for super-resolution enlargement (S550). Then, according to the first embodiment, the process for super-resolution enlargement goes to an end.

[0097]

Description is now made of an example of process for a prescribed resolution conversion applied to the first resolution converter 104 as well as to the second resolution converter 106.

[0098]

Part (a) of Fig. 6 is a block diagram showing an example of configuration of the first resolution converter 104.

[0099]

In Part (a) of Fig. 6, the first resolution converter 104 includes a pixel inserter 1041, a filtering processor 1042, and a pixel thinner 1043. It is noted that among others the second resolution converter 106 is likewise configured, as well as a third resolution converter 110 in a later-described embodiment.

[0100]

The pixel inserter 1041 is adapted for enlargement of resolution of an input picture to extend the band of spatial frequencies available to handle, and is configured to insert new pixels between pixels, to create an upsampled picture, to supply to the filtering processor 1042.

[0101]

The filtering processor 1042 is configured to acquire the upsampled picture from the pixel inserter 1041, and implement thereon a process for a filtering using a prescribed low-pass filter, to create a band-limited picture, to supply to the pixel thinner 1043. The process for the filtering using a prescribed low-pass filter may well be a filtering process implemented on an upsampled picture, by using a low-pass filter adapted for band limitation and interpolation, within a band of spatial frequencies that can represent the spatial resolution of a picture finally output at the resolution converter, and the filter used may be, for instance, a filter based on the sinc function or Lanczos function, or an IIR filter or FIR filter designed with a precipitous cut-off frequency characteristic for a frequency response to be flat over an entirety of band. There may be a process reduced in duty by use of such a filter as based on the Nearest-neighbor method, the Bilinear method, or the Spline method.

[0102]

The pixel thinner 1043 is configured to acquire the band-limited picture from the filtering processor 1042, and implement thereon a process for a prescribed pixel thinning or decimation for a match with the resolution of a picture finally output at the resolution converter, to create a picture to be output.

[0103]

Part (b) of Fig. 6 is a combination of conceptual diagrams illustrating how signal components vary in a picture subjected to a contraction process by decimation after a process for enlargement of picture by resolution conversion at a resolution converter such as the first resolution converter 104.

[0104]

As illustrated in Section (I) in Part (b) of Fig. 6, assuming an input picture inherently containing a range of spatial frequency components not exceeding an 'fa', in the process for resolution conversion at the resolution converter, even if this was operated to implement a process for enlargement of the picture with a resolution enhanced to enlarge the range of spatial frequency components available to handle, and created a picture with an increased number of pixels, the range of spatial frequency components contained therein as itself could not have increased instead. Therefore, as illustrated in Section (II) in Part (b) of Fig. 6, there would have been resulted a state simply containing the range of spatial frequency components left as it

was, so even if this was subjected to a low-pass filtering process to limit the band to an 'fmax', still combined with a process for an inter-pixel thinning down to the pixel number of an original spatial resolution, there would have been created a picture containing the range of spatial frequency components left as it was.

[0105]

On the other hand, Part (c) of Fig. 4 is a combination of conceptual diagrams illustrating how signal components vary in a picture subjected to a decimation process after a process for super-resolution enlargement at a super-resolution enlarger such as the first super-resolution enlarger 103.

[0106]

As illustrated in Section (I) in Part (c) of Fig. 4, assuming an input picture inherently containing a range of spatial frequency components not exceeding an 'fa', in the process for super-resolution enlargement at the super-resolution enlarger that makes such a processing as illustrated in Part (b) of Fig. 4, the range of spatial frequency components contained therein as itself does increase. Therefore, as illustrated in Section (II) in Part (c) of Fig. 4, assuming a resultant state having a range of contained spatial frequency components extended up to an 'fb', if this is subjected to a low-pass filtering process to limit the band to an 'fmax', there appears a picture created with such components inclusive that exceed the range of spatial frequency components inherently contained up to the 'fa', but are still contained in the picture which can express a range of spatial frequencies up to the 'fmax'.

[0107]

Such the process is implemented for a super-resolution enlargement at the super-resolution enlarger 103, and provides a picture that is equal in resolution to a resolution conversion at the first resolution converter 104, but is essentially different therefrom in that the former can create and make use of such a picture as compensated for those picture components to be inherently contained. This is similar also in relationships such as associated with the second super-resolution enlarger 105 or the third super-resolution enlarger 110.

[0108]

There may be configuration with a function to have a ratio of resolution conversion set up upon implementation of the process for the prescribed resolution conversion as preset

information on a prescribed resolution conversion ratio, or as acquired information on resolution conversion ratio such as set up by an external user, and work on the basis of acquired information on resolution conversion ratio to establish a resolution conversion ratio to implement the process for the prescribed resolution conversion.

[0109]

For instance, assuming among others the first resolution converter 104 or the second resolution converter 106 configured as illustrated in Part (a) of Fig. 6, this operates upon a process being implemented for a decimation of picture from a super-resolution enlarged picture with a resolution higher than a standard resolution to a super-resolution enlarged and converted picture with the standard resolution, to set up combination of a proportion of new pixels to be inserted between pixels at the pixel inserter 1041 and a proportion of pixels to be thinned out at the pixel thinner 1043, depending on a given resolution conversion ratio.

[0110]

The resolution conversion ratio can be expressed such that the resolution conversion ratio = a pixel insertion ratio / a pixel thinning ratio, where the pixel insertion ratio is such that pixel insertion ratio = input pixels / output pixels, and the pixel thinning ratio is such that pixel thinning ratio = input pixels / output pixels.

[0111]

For instance, assuming a super-resolution enlarged picture created from the standard resolution with a resolution conversion ratio of 2, there are operations to return the picture to the standard resolution with a resolution conversion ratio of 1/2, including a setting made at the pixel inserter 1041, such that input pixels : output pixels = 1 : 1, i.e., to have an input picture supplied, as it is, in the form of an upsampled picture to the filtering processor 1042. At the pixel thinner 1043 , there is a setting made such that input pixels : output pixels = 2 : 1, i.e., to implement a process of thinning one pixel out of each set of two pixels to create a picture to be output.

[0112]

Further, to implement a process for enlargement of picture using the first resolution converter 104 configured as illustrated in Part (a) of Fig. 6, assuming creating a picture enlarged twice the standard resolution with a resolution conversion ratio of 2 = 2/1, for instance, there are

operations including a setting made at the pixel inserter 1041 such that input pixels : output pixels = 1 : 2, i.e., to insert one pixel per one pixel to create an upsampled picture to supply to the filtering processor 1042. At the pixel thinner 1043, there is a setting made such that input pixels : output pixels = 1 : 1, i.e., to have a picture output as it is to output without implementing the thinning process.

[0113]

It is noted that the configuration of first resolution converter 104 illustrated in Part (a) of Fig. 6 is a simple example, and there may be an example configured as necessary for a process for enlargement or contraction to a more flexible resolution, such as by use of the Spline method, to prepare from an input picture a set of pixels arranged in arbitrary positions with a fractal positional precision, to create a picture with a desirable resolution.

[0114]

Therefore, according to the first embodiment, there is a moving picture encoding system adapted to set a spatial resolution that an input moving picture has as a standard resolution, and process information on frequency components in the spatial direction and the temporal direction that has been potentially contained in the input moving picture but unable to express to a sufficient degree by the standard resolution, to reconstruct on basis of a prescribed super-resolution process at a first super-resolution enlarger 103, describing with a resolution higher than the standard resolution, to create a super-resolution enlarged picture with an extended amount of information of the information on frequency components the input moving picture has, to implement thereon a moving picture encoding process, permitting an encoding of input moving pictures based on a greater amount of information than the moving pictures have, as an advantageous effect.

[0115]

Moreover, according to the first embodiment, there is a moving picture encoding system adapted to operate on a super-resolution enlarged picture created at a first super-resolution enlarger 103, to implement a process for a prescribed resolution conversion at a first resolution converter 104 to create a super-resolution enlarged and converted picture described with a standard resolution, thus creating information on frequency components in the spatial direction and the temporal direction that has been potentially contained in an input

moving picture but unable to express to a sufficient degree by the standard resolution, while processing information on frequency components that have not been inherently contained, to restrict within a range of information on frequency components that can be expressed with the standard resolution, to include in the super-resolution picture, thereby reflecting on the super-resolution picture such information on frequency components that have been unable to express in the input moving picture, to implement a moving picture encoding process on the super-resolution picture, permitting an encoding of input moving pictures based on a greater amount of information than the moving pictures have, as an advantageous effect.

[0116]

Further, according to the first embodiment, there is a moving picture encoding system adapted to operate on a decoded picture with a standard resolution as encoded and decoded to create at a firs encoder 102, to implement a combination of processes for prescribed super-resolution enlargement and resolution conversion at a second super-resolution enlarger 105 and a second resolution converter 106, respectively, creating a super-resolution enlarged decoded picture and a super-resolution enlarged and converted signal of the decoded picture with the standard resolution, and operate at a second encoder 107, as this is given an input picture after another combination of processes for super-resolution enlargement and resolution conversion at a first super-resolution enlarger 103 and a first resolution converter 104, respectively, to have a super-resolution enlarged and converted signal of the input picture, as an encoding target picture, the decoded picture being the input picture encoded and decoded as it is at the firs encoder 102, as a first reference picture, and the super-resolution enlarged and converted signal of the decoded picture that is the decoded picture after the combination of processes for super-resolution enlargement and resolution conversion at the second super-resolution enlarger 105 and the second resolution converter 106, as a second reference picture, to implement thereon a combination of processes for prescribed second prediction and encoding, thus affording to obtain a predictive picture or predictive blocks with an image quality better than predictive pictures or predictive blocks obtainable by motion picture encoding techniques in the past, with resultant enhancement in encoding efficiency, as an advantageous effect.

[0117]

(Second Embodiment)

In the first embodiment described above, there has been a second encoder 107 working as illustrated in Fig. 1 to have a pair of reference pictures input thereto, that is, combination of a first reference picture being an input picture as encoded and decoded as it is at a first encoder 102 to provide as a decoded picture, and a second reference picture being the decoded picture as subjected to a combination of second super-resolution enlargement and resolution conversion through a second super-resolution enlarger 105 and a second resolution converter 106 to provide as a super-resolution enlarged and converted signal of the decoded picture, to employ the reference pictures enabling a high efficient prediction to create a predictive picture, whereas there may well be an example adapted for instance, as illustrated in Fig. 7, for operation to supply a second encoder 107 simply with a first reference picture being an input picture as encoded and decoded as it is at a first encoder 102 to provide as a decoded picture, or as illustrated in Fig. 8, for operation to supply a second encoder 107 simply with a second reference picture being a decoded picture from a first encoder 102 as subjected to a combination of second super-resolution enlargement and resolution conversion through a second super-resolution enlarger 105 and a second resolution converter 106 to provide as a super-resolution enlarged and converted signal of the decoded picture, combined with operations for the second encoder 107 to employ simply the first or the second reference picture to make a combination of prediction and encoding using an encoding target picture being a super-resolution enlarged and converted signal of an input picture as subjected to a combination of first super-resolution enlargement and resolution conversion.

[0118]

Or else, there may well be an example adapted, as illustrated in Fig. 9, for operations for a second encoder 107 to make a combination of prediction and encoding using an encoding target picture being a super-resolution enlarged and converted signal of an input picture as subjected to a combination of first super-resolution enlargement and resolution conversion, excluding operations to supply the second encoder 107 with either of two reference pictures, that is, without an operation to supply a first reference picture being an input picture as encoded and decoded as it is at a first encoder 102 to provide as a decoded picture, and an operation to supply a second reference picture being the decoded picture as subjected to a combination of

second super-resolution enlargement and resolution conversion through a second super-resolution enlarger 105 and a second resolution converter 106 to provide as a super-resolution enlarged and converted signal of the decoded picture.

[0119]

(Third Embodiment)

Description is now made of a moving picture encoding system according to a third embodiment of the present invention.

[0120]

Fig. 10 is a block diagram showing an example of configuration of the moving picture encoding system according to the third embodiment.

[0121]

Referring to Fig. 10, the moving picture encoding system according to the third embodiment is configured as a specific example of the moving picture encoding system according to the first embodiment shown in Fig. 1, including an accumulation controller 412, a second accumulation buffer 416, a second reference picture buffer 418, and a code rate controller 423 added anew.

[0122]

In Fig. 10, there is a first encoder 102 including a first predictor 402, a first encoder element 403, a first decoder element 404, an intra-predictor 405, a first predictive picture buffer 406, a first reference picture buffer 407, a motion estimator 408, a motion compensator 409, an adder 410, and a deblocker 411. This configuration affords to implement an equivalent function to MPEG-4 AVC specified to standardize under the ISO/IEC SC29 WG11 as a typical motion picture encoding. However, this specific configuration of the first encoder 102 is an example, so there may well be any example else subject to functions of the first encoder 102 to be implemented. For instance, there may be an example compliant with MPEG-2 employed in digital broadcasting or the like, or an example compliant with MPEG-4 SVC being a scalable extension of MPEG-4 AVC. There may be use of a pre-super-resolution encoder element based on a wavelet transform, as typified by JPEG2000.

[0123]

Further, in Fig. 10, there is a second encoder 107 including a third accumulation buffer 415, a second predictor 420, and a second encoder element 421.

[0124]

Description is now made of those component elements of the moving picture encoding system according to the third embodiment shown in Fig. 10, which have different functions or new functions relative to component elements of the first embodiment shown in Fig. 1.

[0125]

The first predictor 402 is configured for functions to acquire from a first accumulation buffer 101 a set of pictures with a standard resolution as necessary for a process for a prescribed encoding, and from the first predictive picture buffer 406 a set of predictive pictures or predictive blocks stored therein, and implement a process for a prescribed prediction on acquired pictures and predictive pictures, to create data on differences, to supply to the first encoder element 403. The process for prediction at the first predictor 402 may well be a process of having a respective one of pictures acquired with the standard resolution, as an encoding target picture, and subtracting acquired predictive pictures or predictive blocks from the target picture, creating data on differences in between, to supply to the first encoder element 403.

[0126]

The first encoder element 403 is configured for functions to acquire from the first predictor 402 data on differences after the process for prediction, and implement thereon the process for the prescribed encoding, to create a first sequence of encoded bits with the standard resolution, to supply to the first decoder element 404 and to a multiplexer 109. The first encoder element 403 may be configured to supply a first sequence of encoded bits to the first decoder element 404, as illustrated in Part (a) of Fig. 11, or may be configured to create data after quantization in a course of the process for the prescribed encoding, to supply to the first decoder element 404, as illustrated in Part (b) of Fig. 11. The first encoder element 403 is configured for a function to vary the code rate of a first sequence of encoded bits being created in the process for encoding, in accordance with control information from the code rate controller 423.

[0127]

The first decoder element 404 is configured for functions to work in accordance with the type of output at the first encoder element 403 illustrated in Part (a) or (b) of Fig. 11, to acquire a first sequence of encoded bits from the first encoder element 403 as illustrated in Part (a) Fig. 12 or acquire post-quantization data from the first encoder element 403 as illustrated in Part (b) Fig. 12, and implement a process for a prescribed decoding on the first sequence of encoded bits or the post-quantization data, to create decoded data on differences, to supply to the adder 410.

[0128]

The intra-predictor 405 is configured for functions to acquire data on decoded pictures as necessary for a process for a prescribed intra-prediction, and implement thereon the process for the prescribed intra-prediction, to create intra-predictive data, to supply to the first predictive picture buffer 406. For creation of intra-predictive data, the intra-predictor 405 may well implement the process for the prescribed intra-prediction on blocks as decoded about a block constituting a target of prediction to create a set of intra-predictive blocks.

[0129]

The first predictive picture buffer 406 is configured for functions to acquire intra-predictive data from the intra-predictor 405 and motion compensation predictive data from the motion compensator 409, to accumulate as predictive pictures or predictive blocks, and supply predictive pictures or predictive blocks to the first predictor 402 and the adder 410. The first predictive picture buffer 406 may be configured to acquire information on control for accumulation from the accumulation controller 412, and work on the accumulation control information to control acquisition, accumulation, and supply of predictive pictures or predictive blocks.

[0130]

The first reference picture buffer 407 is configured for functions to acquire deblocked decoded pictures or decoded blocks from the deblocker 411 and decoded pictures or decoded blocks from the adder 410, to accumulate as reference pictures or reference blocks, and supply accumulated reference pictures or reference blocks, as necessary, to demanding ends inclusive of the intra-predictor 405, the motion estimator 408, the motion compensator 409, and the

second accumulation buffer 416. The first reference picture buffer 407 may be configured to acquire information on control for accumulation from the accumulation controller 412, and work on the accumulation control information to control acquisition, accumulation, and supply of reference pictures or reference blocks.

[0131]

The motion estimator 408 is configured for functions to acquire encoding target pictures from the first accumulation buffer 101 and reference pictures from the first reference picture buffer 407, and makes thereon a prescribed estimation of motions to create data on motion vectors. The motion estimator 408 is configured for a function to supply created motion vector data at least to the motion compensator 409. Preferably, there should be a configuration for motion vector data created at the motion estimator 408 to be processed for a prescribed entropy encoding at an unshown entropy encoder, to supply to the multiplexer 109.

[0132]

The motion compensator 409 is configured for functions to acquire reference pictures from the first reference picture buffer 407 and motion vector data from the motion estimator 408, and make a prescribed motion compensation on acquired reference pictures and motion vector data, to create predictive pictures, to supply to the first predictive picture buffer 406.

[0133]

The adder 410 is configured for functions to acquire decoded difference data from the first decoder element 404 and predictive pictures or predictive blocks from the first predictive picture buffer 406, and make an addition thereof, to create decoded pictures, to supply to the first reference picture buffer 407 and the deblocker 411.

[0134]

The deblocker 411 is configured for functions to acquire decoded pictures from the adder 410, and implement thereon a process for a prescribed deblocking, to create deblocked decoded pictures, to supply to the first reference picture buffer 407.

[0135]

Part (a) and Part (b) of Fig. 11 show examples of configuration of the first encoder element 403 according to the third embodiment.

[0136]

In an example, the first encoder element 403 includes an orthogonal transformer 4031, a quantizer 4032, and an entropy encoder 4033.

[0137]

The orthogonal transformer 4031 is configured for functions to acquire data on differences, and implement thereon a process for a prescribed orthogonal transform, to create data on orthogonal transform coefficients, to supply to the quantizer.

[0138]

The quantizer 4032 is configured for functions to acquire data on orthogonal transform coefficients from the orthogonal transformer 4031, and implement thereon a process for a prescribed quantization, to create quantized data, to supply to the entropy encoder 4033. For application to a model of first decoder element 404 configured to work without making an entropy decoding on an encoded bit sequence, to acquire quantized data as a result of local decoding and implement thereon a process for a prescribed decoding, there may be use of a quantizer 4032 configured to supply quantized data to the first decoder element 404, as illustrated in Part (b) of Fig. 11.

[0139]

The entropy encoder 4033 is configured for functions to acquire quantized data from the quantizer 4032, and implement thereon a process for a prescribed entropy encoding, to create a first sequence of encoded bits, to supply to the multiplexer 109. For application to a model of first decoder element 404 configured to make an entropy decoding on a first encoded bit sequence, to acquire quantized data and implement thereon a process for a prescribed decoding, there may be use of an entropy encoder 4033 configured to create a first sequence of encoded bits, to supply to the first decoder element 404, as illustrated in Part (a) of Fig. 11.

[0140]

Part (a) and Part (b) of Fig. 12 show examples of configuration of the first decoder element 404 according to the third embodiment.

[0141]

For adaptation to a local decoding process, the first decoder element 404 includes at least an inverse quantizer 4042, and an inverse orthogonal transformer 4043, as illustrated in Part (a) and Part (b) of Fig. 12. For configuration to acquire a first sequence of encoded bits to

implement thereon a complete decoding process, it may additionally include an entropy decoder 4041, as illustrated in Part (a) of Fig. 12.

[0142]

The entropy decoder 4041 is configured for functions to acquire a first sequence of encoded bits from the first encoder element 403, and implement thereon a process for a prescribed entropy decoding, to create quantized data, to supply to the inverse quantizer 4042.

[0143]

The inverse quantizer 4042 is configured for functions to acquire quantized data from the entropy decoder 4041 or the quantizer 4032, and implement thereon a process for a prescribed inverse quantization, to create inverse quantized data on orthogonal transform coefficients, to supply to the inverse orthogonal transformer 4043.

[0144]

The inverse orthogonal transformer 4043 is configured for functions to acquire inverse quantized data on orthogonal transform coefficients from the inverse quantizer 4042, and implement thereon a process for a prescribed inverse orthogonal transform, to create decoded data on differences, to supply to the adder 410.

[0145]

Referring again to Fig. 10, according to the third embodiment, the second encoder 107 includes the third accumulation buffer 415, the second predictor 420, and the second encoder element 421.

[0146]

The third accumulation buffer 415 is configured for functions to acquire from a first resolution converter 104 super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with a standard resolution, to accumulate therein, and supply to the second predictor 420. The third accumulation buffer 415 is configured for functions to acquire from the accumulation controller 412 information on control for accumulation, and work on the accumulation control information to control acquisition, accumulation, and supply of super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with the standard resolution.

[0147]

The second predictor 420 is configured for functions to acquire from the third accumulation buffer 415 super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with the standard resolution, from the second accumulation buffer 416 decoded pictures with the standard resolution, and from a second resolution converter 106 super-resolution enlarged and converted signals of decoded pictures with the standard resolution, and have the super-resolution enlarged and converted signals of input pictures, as encoding target pictures, the decoded pictures derived from the first encoder 102, as first reference pictures, and super-resolution enlarged and converted decoded pictures of the super-resolution enlarged and converted signals of decoded pictures with the standard resolution, as second reference pictures, to implement thereon a process for a prescribed prediction to create predictive pictures, and subtract the predictive pictures from the target pictures, to create data on differences, to supply to the second encoder element 421.

[0148]

The second encoder element 421 is configured for functions to acquire data on differences from the second predictor 420, and implement thereon a process for a prescribed encoding to create the above-noted second sequence of encoded bits, to supply to the multiplexer 109, while working on control information from the code rate controller 423, to vary the code rate of the second sequence of encoded bits being created by the encoding process.

[0149]

The accumulation controller 412 is configured for functions to supply information on control for accumulation to each accumulation buffer, to control among others the state of accumulation, acquisition of pictures, and timings of supply of the accumulation buffer.

[0150]

The second accumulation buffer 416 is configured for functions to acquire decoded pictures with the standard resolution from the first reference picture buffer 407, and supply acquired decoded pictures to the second predictor 420 as well as to a second super-resolution enlarger 105.

[0151]

The second accumulation buffer 416 is configured for functions to acquire information on control for accumulation from the accumulation controller 412, and work on the accumulation control information to control acquisition, accumulation, and supply of decoded pictures.

[0152]

The second reference picture buffer 407 is configured for functions to acquire super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger 105, to accumulate therein, and supply acquired super-resolution enlarged decoded pictures to the second resolution converter 106. In doing so, the second reference picture buffer 407 acquires information on control for accumulation from the accumulation controller 412, and works on the accumulation control information to control acquisition, accumulation, and supply of super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with the standard resolution.

[0153]

The code rate controller 423 is configured for functions to monitor code rates of encoded bit sequences created at respective encoder elements, to control actions of the encoder elements to have the code rates fall within prescribed ranges, and work in accordance with among others states of the code rates and states of accumulation buffers obtained from the accumulation controller 412, to control the accumulation controller 412 to change actions of the accumulation buffers. The code rate controller 423 is configured to work when controlling actions of the encoder elements to control the code rates, to change data on parameters of quantization at the encoder elements to thereby control the code rates. There may be an example preferably configured to work on among others information on states of signal amplitudes of difference data at each encoder elements and information on reference picture selection adapted to identify which reference picture is used at each predictor, as necessary to determine whether a process for super-resolution enlargement on a decoded picture is effective or ineffective, to operate when it is ineffective, to command the accumulation controller 412 to control the second accumulation buffer 416 to stop supplying decoded pictures to the second super-resolution enlarger 105, and make a changeover to use data on parameters of quantization created as information on predictive differences based on first reference pictures, as they are

different from those data on parameters of quantization which have been used while the process for super-resolution enlargement has been effective, to control the code rates.

[0154]

Therefore, the moving picture encoding system according to the third embodiment is adapted to exhibit similar advantageous effects to the moving picture encoding system according to the first embodiment shown in Fig. 1, and besides configured with components such as an accumulation controller 412 and a code rate controller 423, implementing among others accumulation control at respective buffers and code rate control at a first encoder 102 and a second encoder 107, thus permitting an encoding to be executed taking into consideration among others accumulation amounts at the buffers and code rates at the first encoder 102 and the second encoder 107.

[0155]

In the third embodiment described, there have been components such as an accumulation controller 412 and a code rate controller 423 incorporated in the moving picture encoding system according to the first embodiment shown in Fig. 1, to effect accumulation control at respective buffers and code rate control at a first encoder 102 and a second encoder 107, whereas there may well be an example having components such as an accumulation controller 412 and a code rate controller 423 incorporated in the moving picture encoding system according to the second embodiment shown in Fig. 7 as well as in Fig. 8 and Fig. 9, to likewise effect among others accumulation control and code rate control.

[0156]

(Fourth Embodiment)

Description is now made of a moving picture encoding system according to a fourth embodiment of the present invention.

[0157]

Fig. 13 is a block diagram showing an example of configuration of the moving picture encoding system according to the fourth embodiment.

[0158]

Referring to Fig. 13, the moving picture encoding system according to the fourth embodiment includes a first accumulation buffer 101, a first encoder 102, a first super-resolution

enlarger 103, a second super-resolution enlarger 105, a third resolution converter 110, a third encoder 108, and a multiplexer 109.

[0159]

The first accumulation buffer 101 is configured for equivalent functions to the embodiment shown in Fig. 1, and redundant description is omitted.

[0160]

The first encoder 102 is configured for equivalent functions to the embodiment shown in Fig. 1. In the fourth embodiment, there is a set of decoded pictures created to supply to the second super-resolution enlarger 105 and the third resolution converter 110.

[0161]

The first super-resolution enlarger 103 is configured for equivalent functions to the embodiment shown in Fig. 1. According to the fourth embodiment, the first super-resolution enlarger 103 is configured for functions to create super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than a standard resolution, to supply to the third encoder 108.

[0162]

The second super-resolution enlarger 105 is configured for equivalent functions to the embodiment shown in Fig. 1. According to the fourth embodiment, the second super-resolution enlarger 105 is configured for functions to create super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution, to supply to the third encoder 108.

[0163]

The third resolution converter 110 is configured for functions to acquire decoded pictures with the standard resolution from the first encoder 102, and implement a process for a prescribed resolution conversion on acquired decoded pictures with the standard resolution to create resolution conversion enlarged decoded pictures being high resolution enlarged decoded pictures with a resolution equal to the spatial resolution of super-resolution enlarged pictures created at the first super-resolution enlarger 103 and that of super-resolution enlarged decoded pictures created at the second super-resolution enlarger 105, to supply to the third encoder 108. There may be configuration with a function to have a ratio of resolution conversion set up upon implementation of the process for the prescribed resolution conversion as preset information on

a prescribed resolution conversion ratio, or as acquired information on resolution conversion ratio such as set up by an external user, and work on the basis of acquired information on resolution conversion ratio to establish a resolution conversion ratio to implement the process for the prescribed resolution conversion.

[0164]

The third encoder 108 is configured for functions to acquire from the first super-resolution enlarger 103 super-resolution enlarged pictures, from the third resolution converter 110 resolution conversion enlarged decoded pictures with a high resolution, and from the second super-resolution enlarger 105 super-resolution enlarged decoded pictures with the high resolution, to have acquired super-resolution enlarged pictures as encoding target pictures, resolution conversion enlarged decoded pictures from the third resolution converter 110 as first reference pictures, and super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger 105 as second reference pictures, and implement thereon a combination of processes for prescribed prediction and encoding to create a third sequence of encoded bits, and supply the multiplexer 109 with the third sequence of encoded bits thus created.

[0165]

For a reference picture to be used in a process for the prescribed prediction at the third encoder 108, there may be a configuration to employ either a first reference picture obtained from a resolution conversion enlarged decoded picture or a second reference picture obtained from a super-resolution enlarged decoded picture, to create a predictive picture, and subtract the predictive picture from a target picture, to create a data on a difference in between.

[0166]

There may be a configuration involved to create a difference data from a target picture, using neither first reference picture nor second reference picture.

[0167]

For control to make a selection of reference picture for each picture or for each set of a prescribed number of pictures, the third encoder 108 may be configured to create a set of data on the selection of reference picture to identify a first reference picture or a second reference picture whichever is used, and implement thereon a process for a prescribed entropy encoding

using an unshown entropy encoder to create a sequence of encoded bits of data on the reference picture selection, to supply to the multiplexer 109.

[0168]

There may be use of combination of target pictures each respectively divided with no spaces left into regions of a prescribed area and first and second reference pictures likewise divided with no spaces left into regions of a prescribed area, to operate for each commensurate region to identify a first reference picture or a second reference picture whichever is selective to create a predictive picture, and subtract the predictive picture from a target picture, to create a data on a difference in between. There may be operations made for each region of a prescribed area to have data for identification of which reference picture has been used, as data on reference picture selection, and implement thereon a process for a prescribed entropy encoding using an unshown entropy encoder, to create, and supply to the multiplexer 109, a resultant sequence of encoded bits of data on reference picture selection. There may well be regions of a prescribed area shaped as regions of a prescribed rectangular form, or as regions of an arbitrary form conforming to a prescribed domain division.

[0169]

The third encoder 108 may be configured for combination of a set of operations to subtract a first reference picture as a predictive picture from an encoding target picture, to obtain a data on a difference in between as a first difference data, and implement thereon a process for a prescribed third encoding to create a first sequence of bits encoded by the third encoding, a set of operations to subtract a second reference picture as a predictive picture from the encoding target picture, to obtain a data on a difference in between as a second difference data, and implement thereon the process for the prescribed third encoding to create a second sequence of bits encoded by the third encoding, and a set of operations to create a data on difference simply from the encoding target picture, using neither first reference picture nor second reference picture, to use as a third difference data, and implement thereon the process for the prescribed third encoding to create a third sequence of bits encoded by the third encoding, to provide the multiplexer 109 with thus created first to third sequences of bits encoded by third encoding. There are data on methods for selection of respective types of reference pictures and data on encoding methods as described, which may be collected as data on reference picture selection

modes and as data on encoding modes for the third encoding, respectively, and processed by implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding using an unshown entropy encoder, to supply to the multiplexer 109.

[0170]

The multiplexer 109 is configured for functions to acquire from the first encoder 102 a first sequence of encoded bits and from the third encoder 108 a third sequence of encoded bits, and operate complying with a prescribed syntax structure to implement a process of multiplexing the first sequence of encoded bits, the third sequence of encoded bits, and sequences of encoded bits of sets of data used in encoding processes, involving data on motion vectors, data on quantizing parameters, data on reference picture selection, and data on encoding parameters, as they are each respectively processed through an unshown entropy encoder, while inserting identification data for identification of a set of subsequent sequences of encoded bits and the like, to create a sequence of multiplexed bits to be output. The multiplexer 109 may well be configured for functions to additionally acquire data on modes of reference picture selection and data on reference picture selection as created at the third encoder 108 in the form of sequences of encoded bits encoded through an unshown entropy encoder, and implement thereon a process for a multiplexing to create a sequence of bits multiplexed as described above.

[0171]

The multiplexer 109 may be configured to acquire from the first encoder 102 a first sequence of encoded bits, and from the third encoder 108 the first to the third sequence of bits encoded by the third encoding. The multiplexer 109 may then be configured to reproduce the acquired first sequence of encoded bits with the standard resolution, to create a first to a third sequence of bits encoded by a first encoding with the standard resolution. The multiplexer 109 may then be configured to operate complying with a prescribed syntax structure to implement a process of multiplexing a respective one of combination of the first sequence of bits encoded by the third encoding and the first sequence of bits encoded by the first encoding with the standard resolution, combination of the second sequence of bits encoded by the third encoding and a second sequence of bits encoded by the first encoding with the standard resolution, and combination of the third sequence of bits encoded by the third encoding and the third sequence of bits encoded by the first encoding with the standard resolution, and sequences of encoded bits

of sets of data used in encoding processes, involving data on motion vectors, data on quantizing parameters, data on reference picture selection, and data on encoding parameters, as they are each respectively processed through an unshown entropy encoder, while inserting identification data for identification of a set of subsequent sequences of encoded bits and the like, to create a first to a third sequence of encoded bits as multiplexed to output. The multiplexer 109 may then be configured to operate in response to a demand such as from a data on encoding mode, to selectively create any of the first to the third sequence of encoded bits as multiplexed. The data on encoding mode then used may be formatted to include at least information to control the multiplexing.

[0172]

According to the fourth embodiment, there is a moving picture encoding system configured for the foregoing functions, and adapted to work on input moving pictures, to implement a process for a prescribed super-resolution enlargement and a process for a prescribed resolution conversion, creating super-resolution enlarged and converted pictures, to make use of them allowing for a moving picture encoding based on an increased amount of information relative to an information amount of input moving pictures. In the configuration shown in Fig. 13, the first super-resolution enlarger 103 and the second super-resolution enlarger 105 have enlargement ratios applied thereto, which may well be enlargement ratios equal to each other, while they may be unequal to each other. Further, the resolution conversion ratio applied to the third resolution converter 110 may well be such a resolution conversion ratio that would provide the same resolution as the spatial resolution of super-resolution enlarged pictures created at the first super-resolution enlarger 103 and super-resolution enlarged decoded pictures created at the second super-resolution enlarger 105, while it may not be so.

[0173]

Description is now made of actions of the moving picture encoding system according to the fourth embodiment shown in Fig. 13, with reference to a flowchart of Fig. 14.

[0174]

Fig. 14 is a flowchart showing actions of the moving picture encoding system according to the fourth embodiment.

[0175]

First, in the moving picture encoding system according to the fourth embodiment, the first accumulation buffer 101 stores therein input moving pictures, as necessary in number of pictures for the first super-resolution enlarger 103 to implement a process for a first super-resolution enlargement (S1401).

[0176]

The first super-resolution enlarger 103 acquires from the first accumulation buffer 101 two or more pictures, as necessary for a process for a prescribed first super-resolution enlargement, and implements thereon the process for the prescribed super-resolution enlargement (S1402), whereby it creates super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than a standard resolution that input moving pictures have as a spatial resolution thereof, to supply to the third encoder 108.

[0177]

The third encoder 108 acquires super-resolution enlarged pictures from the first super-resolution enlarger 103, storing them in a prescribed buffer for temporary accumulation (S1403).

[0178]

On the other hand, the first encoder 102 acquires from the first accumulation buffer 101 a sequence of moving pictures with the standard resolution as necessary for implementation of a process for a prescribed pre-super-resolution encoding, and implements thereon a process for an encoding and a decoding at the standard resolution (S1404), whereby it creates a first sequence of encoded bits with the standard resolution as a result of the encoding process, and a set of decoded pictures with the standard resolution as a result of the decoding.

[0179]

After that, the first encoder 102 works to supply the first sequence of encoded bits thus created to the multiplexer 109, and store the set of decoded pictures thus created in a prescribed buffer for temporary accumulation (S1405).

[0180]

The second super-resolution enlarger 105 acquires the set of decoded pictures from the first encoder 102, and implements thereon a process for a prescribed super-resolution

enlargement (S1406), whereby it creates a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution, to supply to the third encoder 108.

[0181]

After that, the third encoder 108 acquires super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger 105, storing them in a prescribed buffer for temporary accumulation (S1407).

[0182]

Further, the third resolution converter 110 acquires the set of decoded pictures from the first encoder 102, and implements thereon a process for a prescribed resolution conversion (S1408), whereby it creates resolution conversion enlarged decoded pictures being high resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution, to supply to the third encoder 108.

[0183]

After that, the third encoder 108 acquires resolution conversion enlarged decoded pictures with a high resolution from the third resolution converter 110, storing them in a prescribed buffer for temporary accumulation (S1409).

[0184]

The combination of processes associated with steps S1402 to S1403, the combination of processes associated with steps S1404 to S1407, and the combination of processes associated with steps S1408 to S1409 may be implemented in parallel, or in series.

[0185]

With the foregoing processes completed, the third encoder 108 has super-resolution enlarged pictures acquired from the first super-resolution enlarger 103 as encoding target pictures, resolution conversion enlarged decoded pictures acquired from the third resolution converter 110 as first reference pictures, and super-resolution enlarged decoded pictures acquired from the second super-resolution enlarger 105 as second reference pictures, and implements thereon a process for a prescribed third prediction (S1410), whereby it creates data on differences at the high resolution. After that, it works on the created data on differences, to implement a third encoding process that is a prescribed third encoding (S1411), whereby it creates a third sequence of encoded bits, to supply to the multiplexer 109.

[0186]

After that, the multiplexer 109 acquires a first sequence of encoded bits from the first encoder 102 and a third sequence of encoded bits from the third encoder 108, and works complying with a prescribed syntax structure, to implement a process of multiplexing them together with sets of data used in encoding processes, involving data on motion vectors, data on quantizing parameters, data on reference picture selection, and data on encoding parameters, as they area each respectively processed through an unshown entropy encoder, while inserting identification data for identification of a set of subsequent sequences of encoded bits and the like (S1412), to create such a sequence of multiplexed bits as illustrated in Fig. 15. The present embodiment involves a series of actions to be complete through the foregoing steps.

[0187]

Fig. 15 is a diagram of data format illustrating an example of structure of a multiplexed bit sequence 300 created at the multiplexer 109 according to the fourth embodiment.

[0188]

The multiplexed bit sequence 300 has multiplexed therein a bit sequence 310 of data on encoding parameters, a first sequence 320 of encoded bits from the first encoder 102, and a third sequence 340 of encoded bits from the third encoder 108.

[0189]

There have been operations described as being parallel processes according to the fourth embodiment, while those processed in parallel may well be consecutively processed in a configuration operable according to the present embodiment.

[0190]

According to the fourth embodiment, like the first embodiment described, the moving picture encoding system is configured with the first super-resolution enlarger 103 and the second super-resolution enlarger 105 working to implement processes for a first and a second super-resolution enlargement, affording to have a spatial resolution of input pictures as a standard resolution, permitting the process for the first super-resolution enlargement to create super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution.

[0191]

As a result, the process for the first super-resolution enlargement is allowed to process information on spatial and temporal frequency components that have been potentially contained in input moving pictures but unable to express to a sufficient degree by the standard resolution, to reconstruct from the input moving pictures on the basis of a prescribed super-resolution process, to describe with a resolution higher than the standard resolution. It is thus possible to extend information on frequency components that input moving pictures have, to implement thereon a process for moving picture encoding, to make a moving picture encoding based on a greater amount of information than input moving pictures have.

[0192]

Further, it is possible to work on moving pictures input with the standard resolution, to implement a process for prescribed encoding and decoding to create decoded pictures with the standard resolution, and implement a process for a prescribed second super-resolution enlargement on the decoded pictures to create super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution with enlarged information on spatial and temporal frequency components, and to have thus created super-resolution enlarged decoded pictures as reference pictures with a high resolution, and use to implement a process for a prescribed prediction relative to super-resolution enlarged pictures, before implementing a process for a prescribed third encoding to create a third sequence of encoded bits. Like this, there can be use of super-resolution enlarged decoded pictures as reference pictures, to effect a hierarchical encoding making use of correlations of spatial resolution relative to super-resolution enlarged pictures, to make a moving picture encoding based on a greater amount of information than input moving pictures have.

[0193]

That is, according to the fourth embodiment, like the first embodiment described, such information on frequency components of pictures that could have been expressed simply within a range that can be described with an inherent spatial resolution of standard resolution as input, is reconstructed making use of correlations that the pictures themselves potentially contain, so it is possible to implement a process for a prescribed super-resolution enlargement to create anew such information on frequency components that can be described simply within a range of spatial resolutions higher than the standard resolution, and reflect in super-resolution

enlarged pictures, permitting differences between the super-resolution enlarged pictures being new final encoding targets thus created and information on frequency components of spatial resolution respectively contained in sequences of original moving pictures with the standard resolution, to be encoded and transmitted according to the present invention, as an essential point. Instead, even with a moving picture decoding system adapted to simply implement a process for a second super-resolution enlargement to create super-resolution enlarged decoded pictures to output to an external display system, there would have been a prescribed decoding process implemented on a first sequence of encoded bits as decoding targets with a standard resolution to create decoded pictures with the standard resolution, which should have contained not a little deterioration in the encoding, so even if the process for the second super-resolution enlargement were implemented as prescribed on the decoded pictures, the process implemented should have been for a super-resolution enlargement on decoded pictures with the standard resolution containing encoding deteriorations, and could not always have been a proper process implemented for super-resolution enlargement, while it might have had a certain effect. According to the present invention, there is a configuration adapted to implement a process for a prescribed extension encoding on super-resolution enlarged decoded pictures being not always sufficient as described, to encode and transmit their differences relative to information on frequency components contained in super-resolution enlarged pictures as inherently would be, thus allowing for more and accurate information on frequency components contained in super-resolution enlarged pictures to be supplied to a decoding system end.

[0194]

Further, according to the fourth embodiment, it is possible to work upon creation of a predictive picture, to use a first reference picture from the third resolution converter 110 or a second reference picture from the second super-resolution enlarger 105, whichever is selective to implement a third encoding process that is a prescribed third encoding, permitting a hierarchical encoding to be made by utilization of a correlation of spatial resolution between a super-resolution enlarged picture and a resolution conversion enlarged decoded picture being the first reference picture or by utilization of a correlation of spatial resolution between the super-resolution enlarged picture and a super-resolution enlarged decoded picture being the

second reference picture, whichever is requested, thus allowing for different multiplexed bit sequences to be created to supply to, accumulate at, and /or transmit to a decoding system end.

[0195]

Further, according to the fourth embodiment, it is possible to work along creation of predictive pictures, to control selection of reference picture for each picture or for each set of a prescribed number of pictures, permitting an adaptive creation of predictive picture in accordance with the image quality of decoded picture, resulting in an enhanced encoding efficiency.

[0196]

Further, according to the fourth embodiment, it is possible to provide a configuration for services to create a data of reference picture selection for identifying a first reference picture or a second reference picture whichever is used, to supply to the multiplexer 109, allowing for a facilitated identification of a reference picture used in an encoding according to the present invention.

[0197]

Further, according to the fourth embodiment, it is possible to provide a target picture divided with no spaces left into regions each having a prescribed area, and combination of a first reference picture and a second reference picture likewise divided into regions each having a prescribed area, and identify the first reference picture or the second reference picture whichever is selective for a respective region to create a predictive picture, thereby permitting an adaptive creation of predictive picture in accordance with the image quality of decoded picture, resulting in an enhanced encoding efficiency.

[0198]

Further, it is possible to work on moving pictures input with the standard resolution, to implement a process for prescribed encoding and decoding to create a first sequence of encoded bits, and implement a process for third encoding to create a third sequence of encoded bits with the standard resolution, and to operate complying with a prescribed syntax structure, to implement a process of multiplexing the sequences of encoded bits, together with sequences of encoded bits of sets of data used in encoding processes, involving data on motion vectors, data on quantizing parameters, data on reference picture selection, and data on encoding parameters,

as they are each respectively processed through an unshown entropy encoder, while inserting identification data for identification of a set of subsequent sequences of encoded bits and the like, to create a sequence of multiplexed bits. The sequence of multiplexed bits thus created is configured as a single sequence of encoded bits including both of a result of encoding on inherent input moving pictures and a result of encoding on a set of errors in a prediction using information on frequency components as enlarged in super-resolution enlarged pictures having undergone a process for super-resolution enlargement, and is adaptive for services such as transmitting to an unshown external accumulator before recording in a prescribed recording medium, or delivering through a network using an unshown external communication system, thereby permitting a moving picture encoding system according to the present embodiment to operate on moving pictures with heavy amounts of information, allowing for efficient encoding, accumulation, and transmission.

[0199]

Further, it is possible to work to acquire a first and a second sequence of bits encoded by the third encoding, identify a set of sequences of encoded bits to be multiplexed in accordance with data on encoding modes, and implement a process for a prescribed multiplexing on identified sequences of encoded bits to create a sequence of multiplexed bits, permitting a variety of encoded bit sequences to be created, affording to make a selective decoding at a decoding system end.

[0200]

(Fifth Embodiment)

In the fourth embodiment described above, there has been a third encoder 108 working as illustrated in Fig. 13 to have a pair of reference pictures input thereto, that is, combination of a first reference picture being a decoded picture from a first encoder 102 as processed for a third resolution conversion at a third resolution converter 110 to provide as a resolution conversion enlarged decoded picture, and a second reference picture being the decoded picture from the first encoder 102 as processed for a second super-resolution enlargement at a second super-resolution enlarger 105 to provide as a super-resolution enlarged decoded picture, to employ the reference pictures enabling a high efficient prediction to create a predictive picture, whereas there may well be an example adapted for instance as illustrated in

Fig. 16, for operation to simply input a resolution conversion enlarged decoded picture from a third resolution converter 110, as a reference picture, or for instance as illustrated in Fig. 17, for operation to simply input a super-resolution enlarged decoded picture from a second super-resolution enlarger 105, as a reference picture, and have a super-resolution enlarged picture from a first super-resolution enlarger 103, as an encoding target picture, for use to make a combination of prediction and encoding.

[0201]

(Sixth Embodiment)

Description is now made of a moving picture encoding system according to a sixth embodiment of the present invention.

[0202]

Fig. 18 is a block diagram showing an example of configuration of the moving picture encoding system according to the sixth embodiment.

[0203]

Referring to Fig. 18, the moving picture encoding system according to the sixth embodiment is configured as a specific example of the moving picture encoding system according to the fourtht embodiment shown in Fig. 13, including an accumulation controller 412, a second accumulation buffer 416, a second reference picture buffer 418, and a code rate controller 423 added anew.

[0204]

Description is now made of those component elements in Fig. 18, which have different functions or new functions relative to component elements of the fourth embodiment shown in Fig. 13.

[0205]

There is a fourth accumulation buffer 501 configured for functions to acquire super-resolution enlarged pictures from a first super-resolution enlarger 103, to accumulate therein, and supply accumulated super-resolution enlarged pictures to a third predictor 502. The fourth accumulation buffer 501 may work to acquire information on control for accumulation from the accumulation controller 412, and operate on the accumulation control

information to control acquisition, accumulation, and supply of super-resolution enlarged pictures.

[0206]

The third predictor 502 may well be configured for functions to acquire from the fourth accumulation buffer 501 super-resolution enlarged pictures, from the second accumulation buffer 418 super-resolution enlarged decoded pictures, and from a third resolution converter 110 resolution conversion enlarged decoded pictures, and have a respective one of the super-resolution enlarged pictures thus acquired, as an encoding target picture, a respective one of the resolution conversion enlarged decoded pictures, as a first reference picture from resolution conversion enlarged decoded picture, and a respective one of the super-resolution enlarged decoded pictures, as a second reference picture from super-resolution enlarged decoded picture, to implement thereon a process for a prescribed prediction to create a predictive picture, and subtract the predictive picture from the encoding target picture, to create data on a difference in between, to supply to a third encoder element 503.

[0207]

The third encoder element 503 is configured for functions to acquire difference data from the third predictor 502, and implement thereon a process for a prescribed encoding to create a third sequence of encoded bits, to supply to a multiplexer 109. The third encoder element 503 may well be configured for functions to work on control information from the code rate controller 423, to vary the code rate of the third sequence of encoded bits being created by the encoding process.

[0208]

The third resolution converter 110 is configured for functions to acquire decoded pictures from the second accumulation buffer 416, and implement thereon a process for a prescribed resolution conversion, to create resolution conversion enlarged decoded pictures being enlarged decoded pictures with a high resolution, to supply to the third predictor 502. The third resolution converter 110 may be configured to implement the process for the prescribed resolution conversion to create resolution conversion enlarged decoded pictures with a high resolution equal to the spatial resolution of super-resolution enlarged pictures created at

the first super-resolution enlarger 103 and that of super-resolution enlarged decoded pictures created at the second super-resolution enlarger 105.

[0209]

There will be supplemental description of the accumulation controller 412, the second accumulation buffer 416, the second accumulation buffer 418, and the code rate controller 423.

[0210]

The accumulation controller 412 can do with functions equivalent to those of the accumulation controller 412 in the third embodiment show in Fig. 10, and redundant description is omitted.

[0211]

The second accumulation buffer 416 can do with functions equivalent to those of the second accumulation buffer 416 in the third embodiment show in Fig. 10, and redundant description is omitted.

[0212]

The second accumulation buffer 418 is configured for additional functions to supply super-resolution enlarged decoded pictures acquired from the second super-resolution enlarger 105, to the third predictor 502.

[0213]

Also the code rate controller 423 is configured for functions equivalent to those of the code rate controller 423 in the third embodiment show in Fig. 10.

[0214]

Such being the case, the sixth embodiment shown in Fig. 18 is adapted for operations similar to those of the third embodiment show in Fig. 10, and redundant description is omitted.

[0215]

The moving picture encoding system according to the sixth embodiment is adapted to exhibit similar advantageous effects to the moving picture encoding system according to the fourth embodiment shown in Fig. 1, and like the third embodiment show in Fig. 10, configured with components, such as an accumulation controller 412 and a code rate controller 423, implementing among others accumulation control at respective buffers and code rate control at a first encoder 102 and a third encoder 108, thus permitting an encoding to be executed taking

into consideration among others accumulation amounts at the buffers and code rates at the first encoder 102 and the third encoder 108.

[0216]

In the sixth embodiment described, there have been components such as an accumulation controller 412 and a code rate controller 423 incorporated in the moving picture encoding system according to the fourth embodiment shown in Fig. 13, to effect accumulation control at respective buffers and code rate control at a first encoder 102 and a third encoder 108, whereas there may well be an example having components such as an accumulation controller 412 and a code rate controller 423 incorporated in an example of moving picture encoding system according to the fifth embodiment shown in Fig. 16 or Fig. 17, to likewise effect among others accumulation control and code rate control.

[0217]

(Seventh Embodiment)

Description is now made of a moving picture encoding system according to a seventh embodiment of the present invention.

[0218]

Fig. 19 is a block diagram showing an example of configuration of the moving picture encoding system according to the seventh embodiment.

[0219]

As shown in Fig. 19, the moving picture encoding system according to the seventh embodiment is configured as an integration of the moving picture encoding system according to the first embodiment shown in Fig. 1 and the moving picture encoding system according to the fourth embodiment shown in Fig. 13, so as for basic functions of component elements, different ones will be described, omitting redundancy.

[0220]

There is a multiplexer 109 configured for functions to acquire from a first encoder 102 a first sequence of encoded bits, from a second encoder 107 a second sequence of encoded bits, and from a third encoder 108 a third sequence of encoded bits, and operate complying with a prescribed syntax structure to implement a process of multiplexing the first sequence of encoded bits, the second sequence of encoded bits, and the third sequence of encoded bits,

together with sequences of encoded bits of sets of data used in encoding processes, involving data on motion vectors, data on quantizing parameters, data on reference picture selection, and data on encoding parameters, as they are each respectively processed through an unshown entropy encoder, while inserting identification data for identification of a set of subsequent sequences of encoded bits and the like, to create a sequence of multiplexed bits. The multiplexer 109 may then be configured to reproduce a first sequence of encoded bits acquired from the first encoder 102 with a standard resolution, to have a first sequence of bits encoded by a first encoding, and a second sequence of bits encoded by the first encoding, and operate complying with a prescribed syntax structure to implement a process of multiplexing the first sequence of bits encoded by the first encoding as reproduced with the standard resolution, and the second sequence of encoded bits as acquired, together with sequences of encoded bits of sets of data used in encoding processes, involving data on motion vectors, data on quantizing parameters, data on reference picture selection, and data on encoding parameters, as they are each respectively processed through an unshown entropy encoder, while inserting identification data for identification of a set of subsequent sequences of encoded bits, to create a sequence of encoded bits as multiplexed to output. The multiplexer 109 may be configured to operate complying with a prescribed syntax structure to implement a process of multiplexing the second sequence of bits encoded by the first encoding as reproduced, and the third sequence of encoded bits as acquired, together with sequences of encoded bits of sets of data used in encoding processes, involving data on motion vectors, data on quantizing parameters, data on reference picture selection, and data on encoding parameters, as they are each respectively processed through an unshown entropy encoder, while inserting identification data for identification of a set of subsequent sequences of encoded bits and the like, to create a second sequence of encoded bits as multiplexed to output.

[0221]

Further , the multiplexer 109 may be configured to acquire from the second encoder 107 a first to a third sequence of bits encoded by a second encoding, and from the third encoder 108 a first to a third sequence of bits encoded by a third encoding. The multiplexer 109 may then be preferably configured for functions to reproduce a first sequence of encoded bits acquired with a standard resolution, to have a first to a sixth sequence of bits encoded by a first

encoding, and operate complying with a prescribed syntax structure to implement a process of multiplexing a respective one of a combination of the first sequence of bits encoded by the second encoding and the first sequence of bits encoded by the first encoding with the standard resolution, a combination of a second sequence of bits encoded by the second encoding and a second sequence of bits encoded by the first encoding with the standard resolution, a combination of the third sequence of bits encoded by the second encoding and a third sequence of bits encoded by the first encoding with the standard resolution, a combination of the first sequence of bits encoded by the third encoding and a fourth sequence of bits encoded by the first encoding with the standard resolution, a combination of a second sequence of bits encoded by the third encoding and a fifth sequence of bits encoded by the first encoding with the standard resolution, and a combination of the third sequence of bits encoded by the third encoding and the sixth sequence of bits encoded by the first encoding with the standard resolution, and sequences of encoded bits of sets of data used in encoding processes, involving data on motion vectors, data on quantizing parameters, data on reference picture selection, and data on encoding parameters, as they are each respectively processed through an unshown entropy encoder, while inserting identification data for identification of a set of subsequent sequences of encoded bits and the like, to create a first to a sixth sequence of encoded bits as multiplexed to output as requested. The multiplexer 109 may then be configured to operate in response to a demand, to selectively create any of the first to the sixth sequence of encoded bits as multiplexed.

[0222]

With functions inclusive of the foregoing, the seventh embodiment is configured to work on input moving pictures, to implement a process for a prescribed super-resolution enlargement and a process for a prescribed resolution conversion, to create among others super-resolution enlarged signals and super-resolution enlarged and converted signals of input pictures, to make use of them allowing for a moving picture encoding based on an increased amount of information relative to an information amount of input moving pictures. In the configuration shown in Fig. 19, there is combination of a first super-resolution enlarger 103 and a second super-resolution enlarger 105 that have enlargement ratios applied thereto, which may well be equal to each other, while they may be unequal to each other. Moreover, there is

combination of a first resolution converter 104 and a second resolution converter 106 that have resolution conversion ratios applied thereto, which may well be such an identical resolution conversion ratio that would provide a standard resolution as a spatial resolution after the process for resolution conversion, while they may be different enlargement ratios. Further, there is a third resolution converter 110 that has a resolution conversion ratio applied thereto, which may well be such a resolution conversion ratio that would provide the same resolution as the spatial resolution of super-resolution enlarged pictures created at the first super-resolution enlarger 103 and super-resolution enlarged decoded pictures created at the second super-resolution enlarger 105, while it may be a different enlargement ratio.

[0223]

Description is now made of actions of the moving picture encoding system according to the seventh embodiment shown in Fig. 19, with reference to a flowchart of Fig. 20.

[0224]

First, there are input moving pictures stored in a first accumulation buffer 101, as necessary in number of pictures for the first super-resolution enlarger 103 to implement a process for a first super-resolution enlargement (S1901).

[0225]

The first super-resolution enlarger 103 acquires from the first accumulation buffer 101 two or more pictures, as necessary for a process for a prescribed first super-resolution enlargement, and implements thereon the process for the prescribed super-resolution enlargement (S1902), whereby it creates super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than a standard resolution that input moving pictures have as a spatial resolution thereof, to supply to the first resolution converter 104 and the third encoder 108.

[0226]

After that, the third encoder 108 acquires super-resolution enlarged pictures from the first super-resolution enlarger 103, storing them in a prescribed buffer for temporary accumulation (S1903).

[0227]

After that, the first resolution converter 104 acquires super-resolution enlarged pictures from the first super-resolution enlarger 103, and implements thereon a process for a

prescribed resolution conversion (S1904), whereby it creates super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with the standard resolution, to supply thus created super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with the standard resolution to the second encoder 107.

[0228]

After that, the second encoder 107 acquires from the first resolution converter 104 super-resolution enlarged and converted signals of input pictures with the standard resolution, storing them in a prescribed buffer for temporary accumulation (S1905).

[0229]

On the other hand, the first encoder 102 acquires from the first accumulation buffer 101 a sequence of moving pictures with the standard resolution as necessary for implementation of a process for a prescribed pre-super-resolution encoding, and implements thereon a process for an encoding and a decoding at the standard resolution (S1906), whereby it creates a first sequence of encoded bits with the standard resolution as a result of the encoding process, and a set of decoded pictures with the standard resolution as a result of the decoding. After that, the first encoder 102 works to supply the first sequence of encoded bits thus created to the multiplexer 109, and supply the set of decoded pictures created with the standard resolution to the second super-resolution enlarger 105, the second encoder 107, and the third resolution converter 110.

[0230]

Then, the second encoder 107 acquires the set of decoded pictures from the first encoder 102, storing in a prescribed buffer for temporary accumulation (S1907).

[0231]

Further, the second super-resolution enlarger 105 acquires the set of decoded pictures from the first encoder 102, and implements thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement (S1908), whereby it creates a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution, to supply to the second resolution converter 106 and the third encoder 108.

[0232]

Then, the third encoder 108 acquires the set of super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger 105, storing in a prescribed buffer for temporary accumulation (S1909).

[0233]

Further, the second resolution converter 106 acquires the set of super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger 105, and implements thereon a process for a prescribed resolution conversion (S1910), whereby it creates super-resolution enlarged and converted decoded signals with the standard resolution, to supply to the second encoder 107.

[0234]

Then, the second encoder 107 acquires super-resolution enlarged and converted decoded signals with the standard resolution from the second resolution converter 106, storing them in a prescribed buffer for temporary accumulation (S1911).

[0235]

Further, the third resolution converter 110 acquires the set decoded pictures from the first encoder 102, and implements thereon a process for a prescribed resolution conversion (S1912), whereby it creates a set of resolution conversion enlarged decoded pictures being enlarged decoded pictures with a high resolution, to supply to the third encoder 108.

[0236]

After that, the third encoder 108 acquires the set of resolution conversion enlarged decoded pictures with the high resolution from the third resolution converter 110, storing in a prescribed buffer for temporary accumulation (S1913).

[0237]

The combination of processes associated with steps S1902 to S1905, the combination of processes associated with steps S1906 to S1911, and the combination of processes associated with steps S1912 to S1913 may be implemented in parallel, or in series.

[0238]

With the foregoing processes completed, the second encoder 107 has super-resolution enlarged and converted pictures of input pictures acquired from the first resolution converter 104 as encoding target pictures, decoded pictures acquired from the first encoder 102 as first

reference pictures, and super-resolution enlarged and converted decoded pictures acquired from the second resolution converter 106 as second reference pictures, and works to implement thereon a process for a prescribed second prediction to create data on differences at the standard resolution (S1914), implement a second encoding process as a process for a prescribed second encoding on the difference data thus created (S1915), whereby it creates a second sequence of encoded bits, to supply to the multiplexer 109.

[0239]

Further, the third encoder 108 has super-resolution enlarged pictures of input pictures acquired from the first super-resolution enlarger 103 as encoding target pictures, resolution conversion enlarged decoded pictures acquired from the third resolution converter 110 as first reference pictures, and super-resolution enlarged decoded pictures acquired from the second super-resolution enlarger 105 as second reference pictures, and works to implement thereon a process for a prescribed third prediction to create data on differences at the high resolution (S1916), and implement a third encoding process being a prescribed third encoding on the data on differences thus created to (S1917), whereby it creates a third sequence of encoded bits, to supply to the multiplexer 109. After that, it waits for completion of other parallel processes.

[0240]

After that, the multiplexer 109 acquires a first sequence of encoded bits from the first encoder 102, a second sequence of encoded bits from the second encoder 107, and a third sequence of encoded bits from the third encoder 108, and works complying with a prescribed syntax structure, to implement a process of multiplexing the first sequence of encoded bits, the second sequence of encoded bits, and the third sequence of encoded bits, together with sets of data used in encoding processes, involving data on motion vectors, data on quantizing parameters, data on reference picture selection, and data on encoding parameters, as they area each respectively processed through an unshown entropy encoder, while inserting identification data for identification of a set of subsequent sequences of encoded bits and the like (S1918), to create a sequence of multiplexed bits. The present embodiment involves a series of actions to be complete through the foregoing steps.

[0241]

Fig. 21 is a diagram of data format illustrating an example of structure of a multiplexed bit sequence 300 created at the multiplexer 109 according to the seventh embodiment.

[0242]

The multiplexed bit sequence 300 has multiplexed therein a bit sequence 310 of data on encoding parameters, a first sequence 320 of encoded bits from the first encoder 102, a second sequence 330 of encoded bits from the second encoder 107, and a third sequence 340 of encoded bits from the third encoder 108.

[0243]

There have been operations described as being parallel processes according to the present embodiment, while those processed in parallel may well be consecutively processed in a configuration operable according to the present embodiment.

[0244]

Therefore, the seventh embodiment, configured as shown in Fig. 19, affords to make simultaneous use of advantageous effects available from the first embodiment shown in Fig. 1 and those from the fourth embodiment shown in Fig. 12.

[0245]

Further, according to the seventh embodiment, there is a system including a first encoder 102 configured to work on moving pictures input with a standard resolution, to implement thereon a combination of processes for prescribed encoding and decoding to create a first sequence of encoded bits with the standard resolution, a second encoder 107 configured to implement a process for a second encoding to create a second sequence of encoded bits with the standard resolution, and a third encoder 108 configured to implement a process for a third encoding to create a third sequence of encoded bits with a high resolution, the system being adapted to implement a process for a prescribed multiplexing on the first to the third sequence of encoded bits to create a sequence of multiplexed bits, as a single stream of encoded bits carrying results of encoding on inherent input moving pictures, and results of encoding on a set of errors in a prediction using information on frequency components as enlarged in among others super-resolution enlarged pictures and super-resolution enlarged and converted pictures created by a process for super-resolution enlargement combined with a process for resolution

conversion, permitting their efficient accumulation or transmission, allowing for a selective decoding at a decoding system end.

[0246]

Further, according to the seventh embodiment, there is a system configured with a second encoder 107 adapted to implement a process for a prescribed prediction making use of a first reference picture obtained from a decoded picture with a standard resolution or a second reference picture obtained from a set of super-resolution enlarged and converted signals of the decoded picture with the standard resolution, whichever is used as a reference picture, to create a predictive picture, and subtract the predictive picture from an encoding target picture obtained from a set of super-resolution enlarged and converted signals of an input picture with the standard resolution, to create a data on a difference in between, implementing a process for a prescribed encoding on the difference data to create a second sequence of encoded bits, in combination with a third encoder 108 adapted to implement a process for a prescribed prediction making use of a first reference picture obtained from a resolution conversion enlarged decoded picture with a high resolution or a second reference picture obtained from a super-resolution enlarged decoded picture, whichever is used as a reference picture, to create a predictive picture, and subtract this predictive picture from an encoding target picture obtained from a super-resolution enlarged picture, to create a data on a difference in between, implementing a process for a prescribed encoding on this difference data to create a third sequence of encoded bits, thereby affording to operate in accordance with a request, to perform a hierarchical encoding making use of a correlation of spatial resolution between the decoded picture and the set of super-resolution enlarged and converted signals of the input picture with the standard resolution, as well as in use of a correlation of spatial resolution between the set of super-resolution enlarged and converted decoded signals and the set of super-resolution enlarged and converted signals of the input picture with the standard resolution, and perform a hierarchical encoding making use of a correlation of spatial resolution between the super-resolution enlarged picture and the resolution conversion enlarged decoded picture, as well as in use of a correlation of spatial resolution between the super-resolution enlarged picture and the super-resolution enlarged decoded picture, thus allowing for different multiplexed bit sequences to be created to supply to, accumulate at, and /or transmit to a decoding system end.

[0247]

Moreover, it is possible to provide a configuration for services to create information on reference picture selection including a data on reference picture selection for identifying a first reference picture or a second reference picture whichever is used, to supply to the multiplexer 109, allowing for a facilitated identification of a reference picture used in an encoding according to the seventh embodiment.

[0248]

Further, according to the seventh embodiment, there is a system adapted to operate in accordance with a request, to implement a process for a multiplexing on a domain including a first sequence of encoded bits as derived from a first encoder 102 with a standard resolution, a first to a third sequence of bits encoded by a second encoding as derived from a second encoder 107, and a first to a third sequence of bits encoded by a third encoding as derived from a third encoder 107, to create any of first to sixth sequences of encoded bits as multiplexed, permitting creation of a variety of encoded bit sequences. Further, there is a system adaptive for services such as transmitting to an unshown external accumulator before recording in a prescribed recording medium, or delivering through a network using an unshown external communication system, thereby permitting a moving picture encoding system according to the present embodiment to operate on moving pictures with heavy amounts of information, allowing for efficient encoding, accumulation, and transmission, as well as for selective decoding at a decoding system end.

[0249]

In Fig. 19, the moving picture encoding system according to the seventh embodiment is configured as an integration of the moving picture encoding system according to the first embodiment shown in Fig. 1 and the moving picture encoding system according to the fourth embodiment shown in Fig. 13, while there may well be integrations such as an integration of the moving picture encoding system according to the first embodiment shown in Fig. 1 and an example of moving picture encoding system according to the fifth embodiment shown in Fig. 16 or Fig. 17, an integration of an example of moving picture encoding system according to the second embodiment shown in Fig. 7, Fig. 8, or Fig. 9 and an example of moving picture encoding system according to the fifth embodiment shown in Fig. 16 or Fig. 17, and an

integration of an example of moving picture encoding system according to the second embodiment shown in Fig. 7, Fig. 8, or Fig. 9 and the moving picture encoding system according to the fourth embodiment shown in Fig. 13.

[0250]

(Eighth Embodiment)

Description is now made of a moving picture encoding system according to an eighth embodiment of the present invention.

[0251]

Fig. 22 is a block diagram showing an example of configuration of the moving picture encoding system according to the eighth embodiment.

[0252]

Referring to Fig. 22, the moving picture encoding system according to the eighth embodiment is comprised of a set of component elements equivalent to an integration of the fourth embodiment shown in Fig. 13 and the sixth embodiment shown in Fig. 18. Accordingly, the eighth embodiment is adapted for a set of operations equivalent to a combination of operations of the fourth embodiment and operations of the sixth embodiment shown, so redundant description is omitted.

[0253]

The moving picture encoding system according to the eighth embodiment is adapted to exhibit similar advantageous effects to the moving picture encoding system according to the seventh embodiment shown in Fig. 19, and like the third embodiment show in Fig. 10, the sixth embodiment show in Fig. 18, or the like, configured with components, such as an accumulation controller 412 and a code rate controller 423, implementing among others accumulation control at respective buffers and code rate control at a first encoder 102 and a third encoder 108, thus permitting an encoding to be executed taking into consideration among others accumulation amounts at the buffers and code rates at the first encoder 102 and the third encoder 108.

[0254]

In the first to the eighth embodiment described, there have been moving picture encoding systems depicted by block diagrams and described as hardware configurations, whereas according to the present invention being not limited thereto, there may well be moving

picture encoding programs stored in CPU's and among others memories and HDD's, to attain functions of the first to the eighth embodiment by software processes, respectively. According to the present invention, there are moving picture encoding systems, moving picture encoding methods, and moving picture encoding programs having their ranges of application to such apparatuses or systems, methods, and programs as adapted for encoding moving pictures, without specific limitations. For the present invention, applications cited may involve, for instance, broadcasting equipment typified by TV, mobile telephones, teleconferences, monitors, DVD-R / RW or BD-R / RW, HDD, SD®, recording and reproducing systems using a recordable and rewritable recording medium such as a holographic memory, imaging, recording and reproducing systems such as a camcorder, recording and editing systems such as a an authoring system, and delivering systems for moving pictures.

[0255]

(Ninth Embodiment)

There will be described moving picture decoding systems embodied according to the present invention, as a ninth embodiment et seq.

[0256]

Fig. 23 is a block diagram showing an example of configuration of a moving picture decoding system according to the ninth embodiment.

[0257]

Referring to Fig. 23, the moving picture decoding system according to the ninth embodiment includes a demultiplexer 1801, a first decoder 1802, a first super-resolution enlarger 1803, a first resolution converter 1804, a second decoder 1805, a second resolution converter 1806, and a third decoder 1807.

[0258]

The demultiplexer 1801 is configured for functions to acquire as an input a sequence of multiplexed encoded bits input thereto, and work complying with a prescribed syntax structure, to make a demultiplexing, while identifying identification data for identification of sets of data involving data on encoding modes and data on parameters of respective types as they are used in encoding processes, to acquire from the sequence of multiplexed encoded bits a first sequence of encoded bits to be decoded at the first decoder 1802, a second sequence of

encoded bits to be decoded at the second decoder 1805, and a third sequence of encoded bits to be decoded at the third decoder 1807. The demultiplexer 1801 may well be configured for functions to additionally acquire, if available any from the sequence of multiplexed encoded bits, sequences of bits of data on enlargement ratios, sequences of bits of data on resolution conversion ratios, sequences of encoded bits of data on selection of reference pictures and data on selection modes of reference pictures to be used in a process for a second decoding, and sequences of encoded bits of data on selection of reference pictures and data on selection modes of reference pictures to be used in a process for a third decoding, to supply as necessary. The demultiplexer 1801 is configured for functions at least to supply the first decoder 1802 with the first sequence of encoded bits, the second decoder 1805 with the second sequence of encoded bits, and the third decoder 1807 with the third sequence of encoded bits, as they are acquired. The demultiplexer 1801 may well be configured for functions to acquire, as possible if any from the sequence of multiplexed encoded bits, sequences of encoded bits of data on motion vectors, to supply to the first decoder 1802.

[0259]

The first decoder 1802 is configured for functions to acquire a first sequence of encoded bits with a standard resolution from the demultiplexer 1801, and implement thereon a process for a prescribed first decoding, to create a sequence of decoded pictures with the standard resolution. The first decoder 1802 may well be configured for functions to acquire, as possible if any through an unshown entropy decoder, a set of data on motion vectors obtained by implementation of a process for a prescribed entropy decoding, for use to implement the process for the prescribed decoding. The first decoder 1802 is configured for functions to supply the sequence of decoded pictures created with the standard resolution to the first super-resolution enlarger 1803, the second decoder 1805, and the second resolution converter 1806. The first decoder 1802 may well be configured for functions to temporarily store the sequence of decoded pictures. The first decoder 1802 may well be configured for functions to work in accordance with a request, to supply the sequence of decoded pictures created with the standard resolution to an unshown external display system, affording to provide an output for display of sequences of decoded pictures with the standard resolution.

[0260]

The first super-resolution enlarger 1803 is configured for functions to acquire from the first decoder 1802 a sequence of decoded pictures with the standard resolution, for acquisition of two or more decoded pictures with the standard resolution as necessary for a process for a prescribed super-resolution enlargement, work on the sequence of decoded pictures acquired with the standard resolution to implement the process for the prescribed super-resolution enlargement, to create and output a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution. For the process for the prescribed super-resolution enlargement to be given an enlargement ratio, there may well be a configuration for functions to acquire data on the enlargement ratio as it is preset as a prescribed enlargement ratio, or obtained as a data acquired at the demultiplexer 1801 and processed for a prescribed entropy decoding at an unshown entropy decoder, and work on the data on enlargement ratio thus acquired to establish an enlargement ratio, for use to implement the process for the prescribed super-resolution enlargement. The first super-resolution enlarger 1803 is configured for functions to supply the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures thus created, to the first resolution converter 1804. The first super-resolution enlarger 1803 may well be configured for functions to work in accordance with a request, to supply the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created to an unshown external display system, affording to provide an output for display of sequences of super-resolution enlarged decoded pictures with the resolution higher than the standard resolution.

[0261]

The first resolution converter 1804 is configured for functions to acquire from the first super-resolution enlarger 1803 a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures, and work on the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures as acquired, to implement a process for a prescribed resolution conversion to create, from the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with the resolution higher than the standard resolution, a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution, to supply to the second decoder 1805. For the process for the prescribed resolution conversion to be given a resolution conversion ratio, there may well be a configuration for functions to acquire data on the resolution conversion ratio as is it is preset as a prescribed resolution conversion ratio or, if

possible, obtained as a data from the demultiplexer 1801 as it is processed for a prescribed entropy decoding at an unshown entropy decoder, and work on the data on resolution conversion ratio thus acquired to establish a resolution conversion ratio, for use to implement the process for the prescribed resolution conversion. The first resolution converter 1804 may well be configured for functions to work in accordance with a request, to supply the sequence of super-resolution decoded pictures created to an unshown external display system, affording to provide an output for display of sequences of super-resolution decoded pictures with the standard resolution.

[0262]

The second decoder 1805 is configured for functions to acquire a second sequence of encoded bits with the standard resolution from the demultiplexer 1801, a sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder 1802, and a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution from the first resolution converter 1804, and work on the second sequence of encoded bits as acquired, to implement a process for a prescribed second decoding being an extension decoding at the standard resolution, to create a set of decoded difference data at the standard resolution. The second decoder 1805 may well be configured for functions to temporarily store the sequences of pictures as acquired.

[0263]

The second decoder 1805 is configured for functions to have a respective decoded picture in the decoded picture sequence, as a first reference picture, and a respective super-resolution decoded picture in the super-resolution decoded picture sequence, as a second reference picture, for use to implement a process for a prescribed prediction to create predictive pictures with the standard resolution. The second decoder 1805 may be configured better with functions to acquire, if possible, data on reference picture selection and data on reference picture selection modes obtained from the demultiplexer 1801 as they are processed for a prescribed entropy decoding at an unshown entropy decoder, and work on the data on reference picture selection and the data on reference picture selection modes, to implement the process for the prescribed prediction to create predictive pictures with the standard resolution. For the process for the prescribed prediction, there may well be a configuration to follow the data on reference picture selection and the data on reference picture selection modes as acquired, to define what

reference pictures were used under what encoding modes to prepare predictive pictures in creation of the second sequence of encoded bits constituting decoding targets, and work so as to make predictive pictures equivalent to those in the encoding. For instance, if it is defined from the data on reference picture selection modes that employed to implement a prediction process was an encoding mode using either a set of first reference pictures or a set of second reference pictures, then the second decoder 1805 is to select a set of reference pictures thus identified, for use to implement the process for the prescribed prediction to create predictive pictures. Or for instance, if it is defined from the data on reference picture selection modes that employed to implement a prediction process was an encoding mode using neither a set of first reference pictures nor a set of second reference pictures, then the second decoder 1805 is to implement the process for the prescribed prediction to create predictive pictures, using neither of the sets of reference pictures. Or for instance, if it is defined from the data on reference picture selection modes that employed to implement a prediction process was an encoding mode comprised of controlling selection of reference picture for each picture or for each set of a prescribed number of pictures, then the second decoder 1805 is to make use of the data on reference picture selection, to identify a first reference picture or a second reference picture, whichever is selective in order, to use reference pictures thus identified to implement the process for the prescribed prediction to create predictive pictures. Or for instance, if it is defined from the data on reference picture selection modes that employed to implement a prediction process was an encoding mode comprised of having a respective target picture divided with no spaces left into regions of a prescribed area and also a first reference picture and a second reference picture each likewise divided with no spaces left into regions of a prescribed area, and making a control for each combination of corresponding regions to select the first or the second reference picture for use, then the second decoder 1805 is to make use of the data on reference picture selection, to identify for each combination of corresponding regions a first reference picture or a second reference picture, whichever is selective in order, to use reference pictures thus identified to implement the process for the prescribed prediction to create predictive pictures.

[0264]

The second decoder 1805 is configured for functions to add decoded difference data

created at the standard resolution to predictive pictures with the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures as decoded with the standard resolution. The second decoder 1805 may well be configured to work in accordance with a request, to supply the created sequence of super-resolution pictures as decoded with the standard resolution to an unshown external display system, affording to provide an output for display of sequences of super-resolution pictures with the standard resolution.

[0265]

The second resolution converter 1806 is configured for functions to acquire from the first decoder 1802 a sequence of decoded pictures with the standard resolution, and work on the sequence of decoded pictures acquired with the standard resolution, to implement a process for a prescribed resolution conversion, to create a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution having the same resolution as the spatial resolution of the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger 1803, to supply to the third decoder 1807. For the process for the prescribed resolution conversion to be given resolution a conversion ratio, there may well be a configuration for functions to acquire data on the resolution conversion ratio as it is preset as a prescribed resolution conversion ratio or, if possible, obtained as a data from the demultiplexer 1801 as it is processed for a prescribed entropy decoding at an unshown entropy decoder, and work on the data on the resolution conversion ratio thus acquired to establish a resolution conversion ratio, for use to implement the process for the prescribed resolution conversion. The second resolution converter 1806 may well be configured for functions to work in accordance with a request, to supply the sequence of super-resolution decoded pictures created to an unshown external display system, affording to provide an output for display of sequences of super-resolution decoded pictures with the standard resolution.

[0266]

The third decoder 1807 is configured for functions to acquire a third sequence of encoded bits with the high resolution from the demultiplexer 1801, a sequence of enlarged decoded pictures with the high resolution from the second resolution converter 1806, and a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with the high resolution from the first

super-resolution enlarger 1803, and work on the third sequence of encoded bits as acquired, to implement a process for a prescribed third decoding being an extension decoding at the high resolution, to create a set of decoded difference data at the high resolution. The third decoder 1807 may well be configured for functions to temporarily store the sequences of pictures as acquired.

[0267]

The third decoder 1807 is configured for functions to have a respective enlarged decoded picture in the enlarged decoded picture sequence, as a first reference picture, and a respective super-resolution enlarged decoded picture in the super-resolution enlarged decoded picture sequence, as a second reference picture, for use to implement a process for a prescribed prediction to create predictive pictures with the high resolution. The third decoder 1807 may be configured better with functions to acquire, if possible, data on reference picture selection and data on reference picture selection modes obtained from the demultiplexer 1801 as they are processed for a prescribed entropy decoding at an unshown entropy decoder, and work on the data on reference picture selection and the data on reference picture selection modes, to implement the process for the prescribed prediction to create predictive pictures with the high resolution. For the process for the prescribed prediction, there may well be a configuration to follow the data on reference picture selection and the data on reference picture selection modes as acquired, to define what reference pictures were used under what encoding modes to prepare predictive pictures in creation of the third sequence of encoded bits constituting decoding targets, and work so as to make predictive pictures equivalent to those in the encoding. For instance, if it is defined from the data on reference picture selection modes that employed to implement a prediction process was an encoding mode using either a set of first reference pictures or a set of second reference pictures, then the third decoder 1807 is to select a set of reference pictures thus identified, for use to implement the process for the prescribed prediction to create predictive pictures. Or for instance, if it is defined from the data on reference picture selection modes that employed to implement a prediction process was an encoding mode using neither a set of first reference pictures nor a set of second reference pictures, then the third decoder 1807 is to implement the process for the prescribed prediction to create predictive pictures, using neither of the sets of reference pictures. Or for instance, if it is defined from the data on reference picture

selection modes that employed to implement a prediction process was an encoding mode comprised of controlling selection of reference picture for each picture or for each set of a prescribed number of pictures, then the third decoder 1807 is to make use of the data on reference picture selection, to identify a first reference picture or a second reference picture, whichever is selective in order, to use reference pictures thus identified to implement the process for the prescribed prediction to create predictive pictures. Or for instance, if it is defined from the data on reference picture selection modes that employed to implement a prediction process was an encoding mode comprised of having a respective target picture divided with no spaces left into regions of a prescribed area and also a first reference picture and a second reference picture each likewise divided with no spaces left into regions of a prescribed area, and making a control for each combination of corresponding regions to select the first or the second reference picture for use, then the third decoder 1807 is to make use of the data on reference picture selection, to identify for each combination of corresponding regions a first reference picture or a second reference picture, whichever is selective in order, to use reference pictures thus identified to implement the process for the prescribed prediction to create predictive pictures.

[0268]

The third decoder 1807 is configured for functions to add decoded difference data created at the high resolution to predictive pictures with the high resolution, to create a sequence of super-resolution enlarged pictures as decoded with the high resolution. The third decoder 1807 may well be configured to work in accordance with a request, to supply the created sequence of super-resolution enlarged pictures as decoded with the high resolution to an unshown external display system for instance, affording to provide an output for display of sequences of super-resolution enlarged pictures with the high resolution.

[0269]

The moving picture decoding system configured as described is adapted to input multiplexed sequences of encoded bits created at a moving picture encoding system according to any of the first to the eighth embodiment or the like, and decode in reverse to the encoding, affording to acquire decoded picture sequences with more diverse spatial resolutions or frequency components and higher qualities than ever, such as decoded picture sequences with

standard resolution, enlarged decoded picture sequences, super-resolution enlarged decoded picture sequences, super-resolution decoded picture sequences, super-resolution picture sequences as decoded, and super-resolution enlarged picture sequences as decoded. It also is possible to provide a configuration adapted to operate in accordance with a request for a selective output of such diverse decoded picture sequences to an unshown display system. For instance, for users of those display devices non-adaptive to high resolution display, such as mobile terminal display devices, it is possible to request selective one of a decoded picture sequence with standard resolution, a super-resolution decoded picture sequence with standard resolution, and a super-resolution picture sequence as decoded with standard resolution, as an output to view and listen. Or for instance, for users of those display devices adaptive to high resolution display, such as high-definition televisions, it is possible to request selective one of an enlarged decoded picture sequence with high resolution, a super-resolution enlarged decoded picture sequence with high resolution, and a super-resolution enlarged picture sequence as decoded, as an output to view and listen.

[0270]

Description is now made of actions of the moving picture decoding system according to the ninth embodiment shown in Fig. 23, with reference to a flowchart of Fig. 24.

[0271]

First, the demultiplexer 1801 acquires a sequence of multiplexed bits input thereto, and works thereon complying with a prescribed syntax structure, to make a demultiplexing (step S601) while identifying identification data for identification of among others data on encoding modes and data on parameters of respective types used in encoding processes, to acquire a first sequence of encoded bits with the standard resolution, a second sequence of encoded bits with the standard resolution, and a third sequence of encoded bits with the high resolution, and supply the first sequence of encoded bits to the first decoder 1802, the second sequence of encoded bits to the second decoder 1805, and the third sequence of encoded bits to third decoder 1807. Further, the demultiplexer 1801 acquires data on motion vectors if available from the sequence of multiplexed bits, and supplies to the first decoder 1802.

[0272]

After that, the flow branches into a first parallel process (steps S602 and S603), a second parallel process (step S604), and a third parallel process (step S605), to enter parallel actions.

[0273]

In the first parallel process, first, the first decoder 1802 acquires from the demultiplexer 1801 the first sequence of encoded bits and, if available, data on motion vectors, and implements thereon a process for a first decoding at the standard resolution (step S602), to create a sequence of decoded pictures with the standard resolution, and supply to the second decoder 1805.

[0274]

Then, the second decoder 1805 acquires the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder 1802, and stores in a prescribed buffer for temporary accumulation (step S603). After that, it waits for completion of other parallel processes.

[0275]

In the second parallel process, the second decoder 1805 acquires the second sequence of encoded bits with the standard resolution from the demultiplexer 1801, and implements thereon a process for a prescribed second decoding (step S604), to create a set of decoded difference data at the standard resolution. After that, it waits for completion of other parallel processes.

[0276]

In the third parallel process, the third decoder 1807 acquires the third sequence of encoded bits with the high resolution from the demultiplexer 1801, and implements thereon a process for a prescribed third decoding (step S605), to create a set of decoded difference data at the high resolution. After that, it waits for completion of other parallel processes.

[0277]

With the first to the third parallel process completed, the flow branches into a fourth parallel process (steps S606, S607, S608, and S609), and a fifth parallel process (steps S610 and

S611), to enter parallel actions.

[0278]

In the fourth parallel process, the first super-resolution enlarger 1803 acquires the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder 1802, and implements thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement (step S606), to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with the high resolution being a resolution higher than the standard resolution, and supply to the first resolution converter 1804 and the third decoder 1807.

[0279]

Then, the third decoder 1807 acquires the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created with the high resolution at the first super-resolution enlarger 1803, and stores in a prescribed buffer for temporary accumulation (step S607).

[0280]

Then, the first resolution converter 1804 acquires the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with the high resolution from the first super-resolution enlarger 1803, and implements thereon a process for a prescribed resolution conversion (step S608) to create, from the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with the resolution higher than the standard resolution, a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution, and supply to the second decoder 1805.

[0281]

Then, the second decoder 1805 acquires the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter 1804, and stores in a prescribed buffer for temporary accumulation (step S609). After that, it waits for completion of the other parallel process.

[0282]

In the fifth parallel process, the second resolution converter 1806 acquires the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder 1802, and implements thereon a process for a prescribed resolution conversion (step S610), to create a

sequence of enlarged decoded pictures with the high resolution, and supply to the third decoder 1807.

[0283]

Then, the third decoder 1807 acquires the sequence of enlarged decoded pictures created with the high resolution at the second resolution converter 1806, and stores in a prescribed buffer for temporary accumulation (step S611). After that, it waits for completion of the other parallel process.

[0284]

With the foregoing parallel processes completed, the flow branches into a sixth parallel process (step S612) and a seventh parallel process (step S613), to enter parallel actions.

[0285]

In the sixth parallel process, the second decoder 1805 implements a process for a prescribed prediction (step S612) to create a set of predictive pictures with the standard resolution, and makes an addition of created predictive pictures with the standard resolution and decoded difference data at the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures as decoded with the standard resolution. After that, it waits for completion of the other parallel process.

[0286]

In the seventh parallel process, the third decoder 1807 implements a process for a prescribed prediction (step S613) to create a set of predictive pictures with the high resolution, and makes an addition of created predictive pictures with the high resolution and decoded difference data at the high resolution, to create a sequence of super-resolution enlarged pictures as decoded with the high resolution. After that, it waits for completion of the other parallel process.

[0287]

With the parallel processes completed, there is a set of sequences of decoded pictures created with described resolutions at the first decoder 1802, the first super-resolution enlarger 1803, the first resolution converter 1804, the second decoder 1805, the second resolution

converter 1806, and the third decoder 1807 each operable in response to a request for supply to an unshown external display system or the like, to provide an output for display of a variety of decoding results on demand (step S614). The present embodiment involves a series of actions to be complete through the foregoing steps.

[0288]

According to the ninth embodiment, there is a moving picture decoding system operable through execution of such the steps to create sequences of decoded pictures as necessary.

[0289]

It is noted that there have been operations described as being parallel processes according to the ninth embodiment, while those processed in parallel may well be consecutively processed in a configuration operable according to the present embodiment.

[0290]

Fig. 25 is a flowchart showing an example of operational procedure of the process for decoding at the standard resolution at the step S602 in Fig. 24.

[0291]

Referring to Fig. 25, there is a process for a prescribed decoding to be implemented at the first decoder 1802 that includes an entropy decoder, an inverse quantizer, an inverse orthogonal transformer, an intra-predictor, and a motion compensator, as they are prescribed.

[0292]

The first decoder 1802 first acquires a set of first sequences of encoded bits with the standard resolution from the demultiplexer 1801, and executes a first decoding for a current region of decoding target to be decoded (step S701), by use of the entropy decoder operating to implement a process for a prescribed decoding to create quantized data as decoded, the inverse quantizer operating on the quantized data to implement a process for a prescribed inverse quantization to create data on orthogonal transform coefficients as decoded, and the inverse orthogonal transformer operating on the data on orthogonal transform coefficients to implement a process for a prescribed inverse orthogonal transform to create decoded difference data.

[0293]

Next, the intra-predictor operates for creation of predictive data at the current region of decoding target, by implementing a process for a prescribed prediction based on data of a decoded region neighboring the current decoding target region, to create predictive data (step S702), and makes an addition of the created predictive data and the decoded difference data of the decoding target region, to create decoded data of the decoding target region.

[0294]

After that, there is a determination of whether or not the intra-decoding is complete, in combination with a determination of whether or not a decoded picture set is obtained with a set of decoded data created on whole regions in the planes (step S703).

[0295]

Providing a repetition of the processes for any remaining encoded bit streams to be decoded, if any intra-decoding gets complete (YES at the step S703), then the flow goes to a step S704. If no encoded bit stream to be decoded is left, the foregoing processes for decoding come to an end.

[0296]

After any intra-decoding, if this is in way to the end (NO at the step S703), there is a subsequent decoding target region identified, before the flow again goes to the step S701 for the repetition of processes.

[0297]

If the intra-decoding comes to the end, then the first decoder 1802 enters a service for inter-decoding, where it makes a first decoding (step S704) to create decoded difference data, like the intra-decoding.

[0298]

Further, the motion compensator operates to have a decoded picture set created as a reference picture set, acquire data on motion vectors from the demultiplexer 1801, and work on motion vector data using reference pictures to make a motion compensation (step S705) to create predictive pictures, and make an addition of created predictive pictures and decoded difference data, to create a set of decoded pictures.

[0299]

After that, on bases of encoded mode data or the like, there is a determination of whether the inter-decoding has come to an end (step S706).

[0300]

If there is any subsequent decoding left as an inter-decoding (NO at the step S706), the flow again goes to the step S704 to repeat processes for the inter-decoding to be repeated.

[0301]

If there is no subsequent decoding left as an inter-decoding (YES at the step S706), the inter-decoding goes to the end. Here, if there comes any encoded bit sequence to be decoded by a subsequent decoding to be an intra-decoding, the flow again goes to the step S701 to repeat the foregoing processes for decoding. If there is no encoded bit sequence to be decoded, the processes for decoding go to an end.

[0302]

Also in the ninth embodiment, there has been a moving picture decoding system depicted by a block diagram and described as a hardware configuration, whereas like the first to the eighth embodiment, there may well be a set of functions of the moving picture decoding system in Fig. 23 implemented as software processes using a CPU and a program.

[0303]

(Tenth Embodiment)

Description is now made of an embodiment of moving picture decoding system according to a tenth embodiment.

[0304]

Fig. 26 is a block diagram showing an example of configuration of the moving picture decoding system according to the tenth embodiment.

[0305]

Referring to Fig. 26, the moving picture decoding system according to the tenth embodiment is comprised of a set of component elements of the moving picture decoding system according to the ninth embodiment shown in Fig. 23, with the second resolution converter 1806 and the third decoder 1807 being omitted or kept from working, while

component elements shown in Fig. 26 are equivalent to those in Fig. 23, so redundant description is omitted.

[0306]

The moving picture decoding system configured as described is adapted to acquire multiplexed sequences of encoded bits created by any of moving picture encoding systems, moving picture encoding methods, moving picture encoding programs, moving picture reencoding systems, moving picture reencoding methods, and moving picture reencoding programs corresponding to this embodiment, the moving picture decoding system according to this embodiment being adapted for correct decoding, affording to acquire decoded picture sequences with more diverse spatial resolutions or frequency components and higher qualities than ever, such as decoded picture sequences with standard resolution, super-resolution enlarged decoded picture sequences, super-resolution decoded picture sequences, and super-resolution picture sequences as decoded. It also is possible to provide a configuration adapted to operate in accordance with a request for a selective output of such diverse decoded picture sequences to an unshown display system.

Also in the tenth embodiment described, there has been a hardware configuration depicted by a block diagram, whereas like the first to the ninth embodiment, there may well be a set of functions of the moving picture decoding system in Fig. 26 implemented as software processes using a CPU and a program.

[0307]

(Eleventh Embodiment)

Description is now made of a reencoding system according to an eleventh embodiment of the present invention.

[0308]

Fig. 27 is a block diagram showing an example of configuration of the reencoding system according to the eleventh embodiment.

[0309]

The reencoding system shown in Fig. 27 according to the eleventh embodiment is configured as a moving picture decoding system according to the tenth embodiment sown in

Fig. 26, as combined with a reencoder 1808 and a multiplexer 1809 additionally incorporated therein, for adaptation to a process for a re-encoding as a transcoding from a certain specific encoding style to a different encoding style else.

[0310]

For instance, the reencoding system shown in Fig. 27 according to the eleventh embodiment may be configured for an AVC rewriting (or AVC transcoding), that is, for adaptation to a process for a reencoding to an encoding style of AVC. It is noted that the moving picture decoding system shown in Fig. 23 according to the ninth embodiment may well be configured with a reencoder 1808 and a multiplexer 1809 additionally incorporated therein.

[0311]

The eleventh embodiment includes a demultiplexer 1801 adapted to provide a second sequence of encoded bits with a standard resolution, which may well be configured for a CGS (Coarse Grain Scalability) layer complying with MPEG-4 SVC. Further, this may well be adapted, subject to an encoding with a spatial resolution equalized between a picture sequence with a standard resolution belonging to a base layer and a super-resolution picture sequence with the standard resolution belonging to an extension layer referring to the base layer, to make the encoding for creation of an encoded bit sequence complying with such a prescribed syntax structure that meets the conditions for restriction to permit a facilitated conversion from SVC to AVC, as set forth in rare literatures on AVC rewriting (as literature files on AVC rewriting: JVT-U043, http://ftp3.itu.ch/av-arch/jvt-site/2006_10_Hangzhou/ JVT- U043.zip; and JVT-V035, http://ftp3.itu.ch/av-arch/jvt-site/2007_01_Marrakech/ JVT-V035.zip) in the JVT (Joint Video Team) being a joint group of MPEG and ITU-T. The eleventh embodiment may well be configured for services to acquire an encoded bit sequence thus created, and create an encoded bit sequence enabling a conversion from an encoding style adapted for a handling on an extension layer configured with a CGS layer according to this invention, without such a reencoding as making a combination of complete decoding and encoding.

[0312]

For encoded bit sequences non-adaptive to encoding services suitable to such the AVC

rewriting, there may be a configuration to make a reencoding based on an AVC encoding style for single layers, using a super-resolution picture sequence obtained by decoding an encoded bit sequence with a standard resolution and a second encoded bit sequence with the standard resolution, as well as data on motion vectors and data on encoding modes of respective types or such obtained in the decoding of the encoded bit sequence with the standard resolution, for creation of an encoded bit sequence.

[0313]

Accordingly, the reencoding system shown in Fig. 27 according to the eleventh embodiment may well have the component elements adapted for additional functions as described below.

[0314]

That is, there is a first decoder 1802 further adapted for functions to work on an encoded bit sequence acquired with the standard resolution, implementing processes for prescribed entropy decoding and inverse quantization, to make a decoding to the state of data on orthogonal transform coefficients at the standard resolution on a base layer, without making a complete decoding. Further, the first decoder 1802 is adapted for functions to supply the reencoder 1808 with data on orthogonal transform coefficients in way of the decoding when the AVC rewriting is determined as being possible, or with a decoded picture sequence with the standard resolution when the reencoding is determined as being necessary. The first decoder 1802 may be adapted for functions to supply the reencoder 1808 with data on encoding modes and data on parameters of respective types obtained in the decoding.

[0315]

There is a first resolution converter 1804 further adapted for functions to supply the reencoder 1808 with a super-resolution decoded picture sequence with the standard resolution when the reencoding is determined as being necessary.

[0316]

There is a second decoder 1805 further adapted for functions to work on an extension encoded bit sequence acquired with the standard resolution, implementing processes for prescribed entropy decoding and inverse quantization, to make a decoding to the state of data on

orthogonal transform coefficients at the standard resolution on an extension layer, without making a complete decoding, as well as for functions to supply the reencoder 1808 with data on orthogonal transform coefficients at the standard resolution on the extension layer in way of the decoding when the AVC rewriting is determined as being possible, or with a super-resolution picture sequence as decoded with the standard resolution when the reencoding is determined as being necessary.

[0317]

The reencoder 1808 is adapted for functions to work when the AVC rewriting is determined as being possible, to acquire from the first decoder 1802 data on orthogonal transform coefficients in way of the decoding, and from the second decoder 1805 data on orthogonal transform coefficients at the standard resolution on the extension layer in way of the decoding, make a synthesis of respective data on orthogonal transform coefficients, and afterward implement a process for a prescribed entropy decoding, to create an encoded bit sequence as reencoded, and supply to the multiplexer 1809. The reencoder 1808 is adapted for functions to work when the reencoding is determined as being necessary, to acquire from the first decoder 1802 a decoded picture sequence with the standard resolution, from the first resolution converter 1804 a super-resolution decoded picture sequence with the standard resolution, and from the second decoder 1805 a super-resolution picture sequence as decoded with the standard resolution, as necessary, to implement a process for a prescribed encoding, to create an encoded bit sequence as reencoded, and supply to the multiplexer 1809.

[0318]

The multiplexer 1809 is adapted for functions to acquire an encoded bit sequence as reencoded and supplied, and work complying with a prescribed syntax structure, to implement a process for a multiplexing, while inserting identification data for identification of sets of data used in the encoding, involving data on encoding modes and data on parameters of respective types, to create an encoded bit sequence as multiplexed to output.

[0319]

The moving picture reencoding system configured as described is adapted to acquire

multiplexed sequences of encoded bits created at a moving picture encoding system according to any of the first to the eighth embodiment or the like, in addition to adaptation of the moving picture reencoding system according to this invention to acquire from the first decoder 1802 data on orthogonal transform coefficients in way of the decoding and from the second decoder 1805 data on orthogonal transform coefficients in way of the decoding at the standard resolution on an extension layer, make a synthesis of respective data on orthogonal transform coefficients, and again implement a process for entropy encoding and a process for a multpilexing, to create an encoded bit sequence as reencoded, affording in a facilitated manner to reencod decoded components with more diverse spatial resolutions or frequency components and higher qualities than ever, without making a full decoding for creation of decoded picture sequences, and without consuming many operations for calculation.

[0320]

Further, it is possible to provide a configuration adapted to create an encoded bit sequence as reencoded for conversion into a different encoding style, permitting creation of an encoded bit sequence adaptive to a targeted encoding style.

[0321]

It is possible to provide decoded picture sequences obtained with more diverse spatial resolutions or frequency components and higher qualities than ever, such as a decoded picture sequence with standard resolution, a super-resolution decoded picture sequence, and a super-resolution picture sequence as decoded. Further, it is possible to make a reencodinng on such various decoded picture sequences, to create encoded bit sequences on a single layer.

[0322]

Accordingly, for instance, in application to those devices such as mobile terminal display devices having a moving picture decoding device mounted thereon under restrictions such as to calculation rate or power consumption, and simply adaptive to such a decoding as enabled with the lower calculation rate or power consumption, or lower encoding transmission rate, the moving picture reencoding system according to this invention can be configured for a reencodinng to permit creation of an encoded bit sequence adaptive to a targeted encoding style.

[0323]

The moving picture reencoding system configured as described is adapted to acquire multiplexed sequences of encoded bits created at a moving picture encoding system according to any of the first to the eighth embodiment or the like, in addition to adaptation of the moving picture reencoding system according to this invention to make a correct decoding, affording to obtain decoded picture sequences with more diverse spatial resolutions or frequency components and higher qualities than ever, such as decoded picture sequences with standard resolution, super-resolution decoded picture sequences, and super-resolution picture sequences as decoded.

[0324]

Further, it is possible to make a reencodinng on such various decoded picture sequences, to create encoded bit sequences on a single layer. Therefore, for instance, in application to those devices such as mobile terminal display devices having a moving picture decoding device mounted thereon under restrictions such as to calculation rate or power consumption, and simply adaptive to such a decoding as enabled with the lower calculation rate or power consumption, or lower encoding transmission rate, the moving picture reencoding system according to this invention can be configured to make a reencodinng for conversion to a different encoding style, permitting creation of an encoded bit sequence adaptive to a targeted encoding style.

[0325]

Description is now made of actions of the reencoding system according shown in Fig. 27, with reference to a flowchart of Fig. 28.

[0326]

First, the demultiplexer 1801 acquires a sequence of multiplexed bits input thereto, and works thereon complying with a prescribed syntax structure, to make a demultiplexing (step S701) while identifying identification data for identification of among others data on encoding modes and data on parameters of respective types used in encoding processes, on one hand to thereby obtain from the sequence of multiplexed bits a first sequence of encoded bits with the

standard resolution and a second sequence of encoded bits with the standard resolution, and on the other hand to further obtain, if available from the sequence of multiplexed bits, a sequence of bits of data on enlargement ratio, a sequence of bits of data on resolution conversion ratio, and a sequence of encoded bits of data on an extension prediction at the standard resolution. After that, the demultiplexer 1801 works to supply the first decoder 1802 with the first sequence of encoded bits and the second decoder 1805 with second sequence of encoded bits, as they are obtained, respectively, and further to obtain data on motion vectors, if available from the sequence of multiplexed bits, and supply to the first decoder 1802.

[0327]

After that, the demultiplexer 1801 determines whether the AVC rewriting is possible or impossible (step S702). This determination may be based on determination data contained in the sequence of multiplexed bits, for use to determine whether or not the AVC rewriting is possible.

[0328]

In this system, if the AVC rewriting is possible (YES at the step S702), then the flow branches into a first parallel process (steps S703) and a second parallel process (step S704), to enter subsequent parallel actions.

[0329]

To the contrary, in this system, if the AVC rewriting is impossible (NO at the step S702), then determining a reencoding as being necessary, the flow branches into a third parallel process (step S707 and step S708) and a fourth parallel process (step S709), to enter subsequent parallel actions.

[0330]

If the AVC rewriting is possible, the flow goes to the following processes.

[0331]

In the first parallel process, the first decoder 1802 acquires the first sequence of encoded bits, and implements thereon a process for a prescribed entropy decoding (step S703) combined with a process for an inverse quantization, to create data on orthogonal transform

coefficients on the base layer in way of the decoding, and supply to the reencoder 1808. After that, it waits for completion of the second parallel process.

[0332]

In the second parallel process, the second decoder 1805 acquires the second sequence of encoded bits, and implements thereon a process for a prescribed entropy decoding (step S704) combined with a process for an inverse quantization, to create data on orthogonal transform coefficients on the extension layer in way of the decoding, and supply to the reencoder 1808. After that, it waits for completion of the first parallel process.

[0333]

With the first and the second parallel process completed, the reencoder 1808 acquires from the first decoder 1802 data on orthogonal transform coefficients on the base layer in way of the decoding, and from the second decoder 1805 data on orthogonal transform coefficients on the extension layer in way of the decoding, and makes thereon a synthesis based on a process for a prescribed synthesizing (step S705), making a prescribed entropy encoding on a result of the synthesis (step S706), to create a sequence of encoded bits as reencoded, and supply to the multiplexer 1809. The foregoing processes are processes when the AVC rewriting is possible.

[0334]

If the AVC rewriting is impossible, that is when the reencoding is necessary, the flow goes to the following processes.

[0335]

In the third parallel process, the first decoder 1802 works to acquire from the demultiplexer 1801 a sequence of encoded bits with the standard resolution, and acquire, if available, data on motion vectors, and implements thereon a process for a decoding at the standard resolution (step S707), to create a sequence of decoded pictures, and supply to the second decoder 1805, and to the reencoder 1808 as necessary.

[0336]

Then, the second decoder 1805 acquires the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder 1802, and stores in a prescribed buffer for

temporary accumulation (step S708). After that, it waits for completion of the fourth parallel process.

[0337]

In the fourth parallel process, the second decoder 1805 acquires the second sequence of encoded bits from the demultiplexer 1801, and implements thereon a process for a prescribed decoding (step S709), to create decoded difference data with the standard resolution. After that, it waits for completion of the third parallel process.

[0338]

With the third and the fourth parallel process completed, a first super-resolution enlarger 1803 acquires the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder 1802, and implements thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement (step S710), to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with a high resolution being a resolution higher than the standard resolution, and supply to the first resolution converter 1804.

[0339]

Then, the first resolution converter 1804 acquires the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with the high resolution from the first super-resolution enlarger 1803, and implements thereon a process for a prescribed resolution conversion (step S711) to create, from the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures with the high resolution being a resolution higher than the standard resolution, a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution, and supply to the second decoder 1805, and to the reencoder 1808 as necessary.

[0340]

Then, the second decoder 1805 acquires the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter 1804, and stores in a prescribed buffer for temporary accumulation (step S712).

[0341]

The second decoder 1805 implements a process for a prescribed prediction (step S713) to create predictive pictures with the standard resolution, and makes an addition of the

predictive pictures created with the standard resolution and decoded difference data at the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures as decoded with the standard resolution, and supply to the reencoder 1808 as necessary.

[0342]

The reencoder 1808 thus acquires the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder 1802, the sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution from the first resolution converter 1804, and the sequence of super-resolution pictures with the standard resolution from the second decoder 1805, as necessary, and implements thereon a process for a prescribed encoding to thereby make a reencoding (step S714) to create a sequence of encoded bits, and supply to the multiplexer 1809.

[0343]

The multiplexer 1809 acquires sequences of encoded bit as reencoded and supplied, and works complying with a prescribed syntax structure, to implement a process for a multiplexing, while inserting identification data for identification of sets of data used in the encoding, involving data on encoding modes and data on parameters of respective types, to create a sequence of encoded bit as multiplexed to output (step S715). The present embodiment involves a series of actions to be complete through the foregoing steps.

[0344]

According to the present embodiment, there is a moving picture reencoding system operable by execution of the foregoing steps, permitting creation of a sequence of encoded bits as reencoded. It is noted that there have been operations described as being parallel processes according to the present embodiment, while those processed in parallel may be consecutively processed in a configuration operable according to the present embodiment.

[0345]

Also in the eleventh embodiment, there has been a configuration depicted by a block diagram and described as a hardware, whereas like the first to the tenth embodiment, there may well be a set of functions of the reencoding system in Fig. 27 implemented as software processes using a CPU and a program.

[0346]

According to the present invention, there are moving picture decoding systems, moving picture decoding methods, and moving picture decoding programs, as well as moving picture reencoding systems, moving picture reencoding methods, and moving picture reencoding programs, having their ranges of application to such apparatuses or systems, methods, and programs as adapted for encoding and decoding moving pictures, without specific limitations. For the present invention, applications cited may involve, for instance, broadcasting equipment typified by TV, mobile telephones, teleconferences, monitors, reproducing systems using a recording medium such as CD, DVD, or Blue-Ray Disc ®, recording and reproducing systems using a recordable and rewritable recording medium such as DVD-R / RW or BD-R / RW, HDD, or SD, imaging, recording and reproducing systems such as a camcorder, recording and editing systems such as a an authoring system, and delivering systems for moving pictures.

Industrial Applicability

[0347]

According to the present invention, there are systems such as a moving picture encoding system, having a first encoder working for services to encode moving pictures input with a standard resolution, in combination with a first super-resolution enlarger working on moving pictures input with the standard resolution, implementing a process for a super-resolution enlargement including information on frequency components in the spatial direction and the temporal direction that has been potentially contained in the input moving pictures but unable to express to a sufficient degree by the standard resolution, followed by implementing processes such as for a prescribed resolution conversion at a first resolution converter, thus permitting a second encoder to make an encoding of moving pictures based on an increased amount of information relative to an information amount of moving pictures input with the standard resolution, as a resultant effect. At the second encoder, as reference signals for the encoding there may be use of, among others, decoded signals as decoded at the first encoder or as additionally processed through processes such as for a second super-resolution enlargement and a second resolution conversion.

[0348]

Moreover, according to the present invention, there are systems such as a moving picture encoding system, having a first encoder working for services to encode moving pictures input with a standard resolution, in combination with a first super-resolution enlarger working on moving pictures input with the standard resolution, implementing a process for a super-resolution enlargement including information on frequency components in the spatial direction and the temporal direction that has been potentially contained in the input moving pictures but unable to express to a sufficient degree by the standard resolution, followed by an encoding of thus obtained signals at a third encoder, permitting the third encoder to make an encoding of moving pictures based on an increased amount of information relative to an information amount of moving pictures input with the standard resolution, as a resultant effect. At the third encoder, as reference signals for the encoding there may be use of decoded signals as decoded at the first encoder and processed through processes such as for a second super-resolution enlargement or a third resolution conversion to enhance the resolution up to the same resolution as first super-resolution enlarged signals. Still more, according to the present invention, there are systems such as a moving picture decoding system, adapted to input thus encoded moving pictures to decode, and yet more, according to the present invention, there are systems such as a moving picture reencoding system, adapted to input thus encoded moving pictures to decode and reencode.

Reference Signs List

[0349]

101 first accumulation buffer
102 first encoder
103 first super-resolution enlarger
104 first resolution converter
105 second super-resolution enlarger
106 second resolution converter
107 second encoder
108 third encoder
109 multiplexer

110	third resolution converter
1801	demultiplexer
1802	first decoder
1803	first super-resolution enlarger
1804	first resolution converter
1805	second decoder
1806	second resolution converter
1807	third decoder
1808	reencoder
1809	multiplexer

CLAIMS

1. A moving picture encoding system comprising:

a first encoder configured to work on a subsequence of a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution;

a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement a process for a first resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution; and

a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures to implement a second combination of processes for a prediction and an encoding to create a second sequence of encoded bits.

2. The moving picture encoding system according to claim 1, wherein the second encoder is configured to have the set of decoded pictures from the first encoder as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits.

3. The moving picture encoding system according to claim 1 or 2, further comprising:

a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution; and

a second resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution,

wherein the second encoder is configured to have the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits.

4. The moving picture encoding system according to any one of claims 1 to 3, wherein the first super-resolution enlarger comprises:

a positioner configured to work in a processing for super-resolution enlargement, on a combination of a base picture constituting a base therein and one or more observation pictures to be based on, to make a positioning to pixel positions of a desirable high resolution, for an interval-unequal sampling to create nonhomogeneous high resolution pictures;

an interpolator configured to work on nonhomogeneous high resolution pictures created at the positioner, to implement a process for a prescribed nonhomogeneous interpolation to create interpolated pictures with a desirable high resolution;

an estimated picture creator configured to acquire interpolated pictures created at the interpolator, to implement thereon a process for a prescribed reconstruction to create estimated pictures with a desirable resolution; and

a repetition determiner configured to acquire a nonhomogeneous high resolution picture from the positioner and a nonhomogeneous estimated picture from the estimated picture creator, for employment of the acquired pictures to follow a prescribed determination method to determine whether or not a repetition of the processing for super-resolution enlargement is necessary, and work depending on a result thereof, to operate as the repetition is necessary, to provide the interpolator with information for a control to continue the processing, and operate as the repetition is unnecessary, to provide the estimated picture creator with information for a control to output a set of estimated pictures with a high resolution after super-resolution enlargement.

5. The moving picture encoding system according to any one of claims 1 to 4, further comprising a multiplexer configured to operate complying with a prescribed syntax structure to multiplex the first sequence of encoded bits from the first encoder, the second sequence of encoded bits from the second encoder, and information on encoding parameters of respective types used in the encoding at the first encoder and the encoding at the second encoder.

6. The moving picture encoding system according to any one of claims 2 to 5, further comprising:

a first accumulation buffer configured to work in a course before the first encoder and the first super-resolution enlarger, to accumulate subsequences of the sequence of moving pictures with the standard resolution;

a second accumulation buffer configured to work in a course between the first encoder and the second encoder, to accumulate sets of decoded pictures from the first encoder;

an accumulation controller configured to work for detections of buffer accumulation amounts at the first accumulation buffer, the second accumulation buffer, the first encoder, and the second encoder, to control the buffer accumulation amounts; and

a code rate controller configured to work on bases of the detections of buffer accumulation amounts at the accumulation controller, to control code rates at the first encoder and the second encoder.

7. A moving picture encoding system comprising:

a first encoder configured to work on a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to work on the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution;

a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement

to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution;

a third resolution converter configured to acquire the set of decoded pictures from the first encoder to implement thereon a process for a third resolution conversion to create a set of resolution converted enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution; and

a third encoder configured to have the set of super-resolution enlarged pictures from the first super-resolution enlarger as a set of encoding target pictures, employing the set of super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger and the set of resolution converted enlarged decoded pictures from the third resolution converter as sets of reference pictures, to implement thereon a third combination of processes for a prediction and an encoding to create a third sequence of encoded bits.

8. A moving picture encoding system comprising:

a first encoder configured to work on a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to work on the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution;

a third resolution converter configured to acquire the set of decoded pictures from the first encoder to implement thereon a process for a third resolution conversion to create a set of resolution converted enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution; and

a third encoder configured to have the set of super-resolution enlarged pictures from the first super-resolution enlarger as a set of encoding target pictures, employing the set of resolution converted enlarged decoded pictures from the third resolution converter as a set of reference pictures, to implement thereon a third combination of processes for a prediction and an encoding to create a third sequence of encoded bits.

9. A moving picture encoding system comprising:

a first encoder configured to work on a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to work on the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution;

a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution; and

a third encoder configured to have the set of super-resolution enlarged pictures from the first super-resolution enlarger as a set of encoding target pictures, employing the set of super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger as a set of reference pictures, to implement thereon a third combination of processes for a prediction and an encoding to create a third sequence of encoded bits.

10. A moving picture encoding system comprising:

a first encoder configured to work on a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to work on the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution;

a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement a process for a first resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution;

a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution;

a second resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution;

a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures, employing the set of decoded pictures from the first encoder and the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution from the second resolution converter as sets of reference pictures, to implement thereon a second combination of processes for a prediction and an encoding to create a second sequence of encoded bits;

a third resolution converter configured to acquire the set of decoded pictures from the first encoder to implement thereon a process for a third resolution conversion to create a set of resolution converted enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution; and

a third encoder configured to have the set of super-resolution enlarged pictures from the first super-resolution enlarger as a set of encoding target pictures, employing the set of super-resolution enlarged decoded pictures from the second super-resolution enlarger and the set of resolution converted enlarged decoded pictures from the third resolution converter as sets of reference pictures, to implement thereon a third combination of processes for a prediction and an encoding to create a third sequence of encoded bits.

11. A moving picture encoding method comprising:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a step of implementing a process for a first super-resolution enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution;

a step of implementing a process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution; and

a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, implementing thereon a second combination of processes for a prediction and an encoding, creating a second sequence of encoded bits.

12. A moving picture encoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a step of implementing a process for a first super-resolution enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution;

a step of implementing a process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution; and

a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, implementing thereon a second combination of processes for a prediction and an encoding, creating a second sequence of encoded bits.

13. A moving picture decoding system comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits;

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution; and

a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution at the demultiplexer, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter, to implement thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution.

14. The moving picture decoding system according to claim 13, comprising:

the demultiplexer being configured to work on the sequence of input encoded bits to implement the process for the prescribed demultiplexing to further output a third sequence of encoded bits;

a second resolution converter configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a resolution higher than the standard resolution; and

a third decoder configured to acquire the third sequence of encoded bits obtained with the high resolution at the demultiplexer, the sequence of super-resolution enlarged decoded

pictures created at the first super-resolution enlarger, and the sequence of enlarged decoded pictures with the high resolution from the second resolution converter, to implement thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed third decoding being a decoding with an extension of the high resolution, to create a sequence of super-resolution enlarged pictures as decoded.

15. A moving picture reencoding system comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits;

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution at the demultiplexer, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter, to implement thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a reencoder configured to acquire from the first decoder information on coefficients of

orthogonal transform in a course of decoding thereof, and from the second decoder information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding thereof, to make a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform and implement thereon a process for a prescribed entropy encoding to create a sequence of encoded bits as reencoded; and

a multiplexer configured to acquire the sequence of encoded bits reencoded at the reencoder, to implement thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, to create a sequence of encoded bits as multiplexed.

16. The moving picture reencoding system according to claim 15, wherein the reencoder is configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder, the sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution from the first resolution converter, and the sequence of super-resolution pictures with the standard resolution from the second decoder, to implement thereon a process for a prescribed encoding to create a sequence of encoded bits as reencoded.

17. A moving picture decoding method comprising:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution; and

a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution.

18. The moving picture decoding method according to claim 17, comprising:

a step of implementing the process for the prescribed demultiplexing on the sequence of input encoded bits, outputting a third sequence of encoded bits;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of enlarged decoded pictures with a high resolution as a resolution higher than the standard resolution; and

a step of acquiring the third sequence of encoded bits obtained with the high resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, and the sequence of enlarged decoded pictures created with the high resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed third decoding being a decoding with an extension of the high resolution, creating a sequence of super-resolution enlarged pictures as decoded.

19. A moving picture reencoding method comprising:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits;

a step of acquiring a first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring a second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a step of acquiring information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding in the process for the prescribed first decoding, and information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding in the process for the prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, making a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform, implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding, creating a sequence of encoded bits as reencoded; and

a step of acquiring the sequence of encoded bits as reencoded, implementing thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, creating a sequence of encoded bits as multiplexed.

20. A moving picture decoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution; and

a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution.

21. A moving picture reencoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits;

a step of acquiring a first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring a second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a step of acquiring information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding in the process for the prescribed first decoding, and information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding in the process for the prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, making a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform, implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding, creating a

sequence of encoded bits as reencoded; and

a step of acquiring the sequence of encoded bits as reencoded, implementing thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, creating a sequence of encoded bits as multiplexed.

ABSTRACT

A first super-resolution enlarger 103 works on moving pictures input with a standard resolution, implementing a process for a super-resolution enlargement including information on frequency components in the spatial direction and the temporal direction that has been potentially contained in the input moving pictures but unable to express to a sufficient degree by the standard resolution, and provides super-resolution enlarged signals, which are returned to the standard resolution at a first resolution converter 104, and the super-resolution enlarged signals as returned to the standard resolution are encoded at a second encoder 107. There is a first encoder 102 for encoding moving pictures input with the standard resolution, and a multiplexer 109 working to multiplex a sequence of encoded bits from the first encoder 102, a sequence of encoded bits from the second encoder 107, and the like. The second encoder 107 is adaptive to employ local decoded signals in the first encoder 102 or processed signals thereof, as reference signals.

FIG. 1

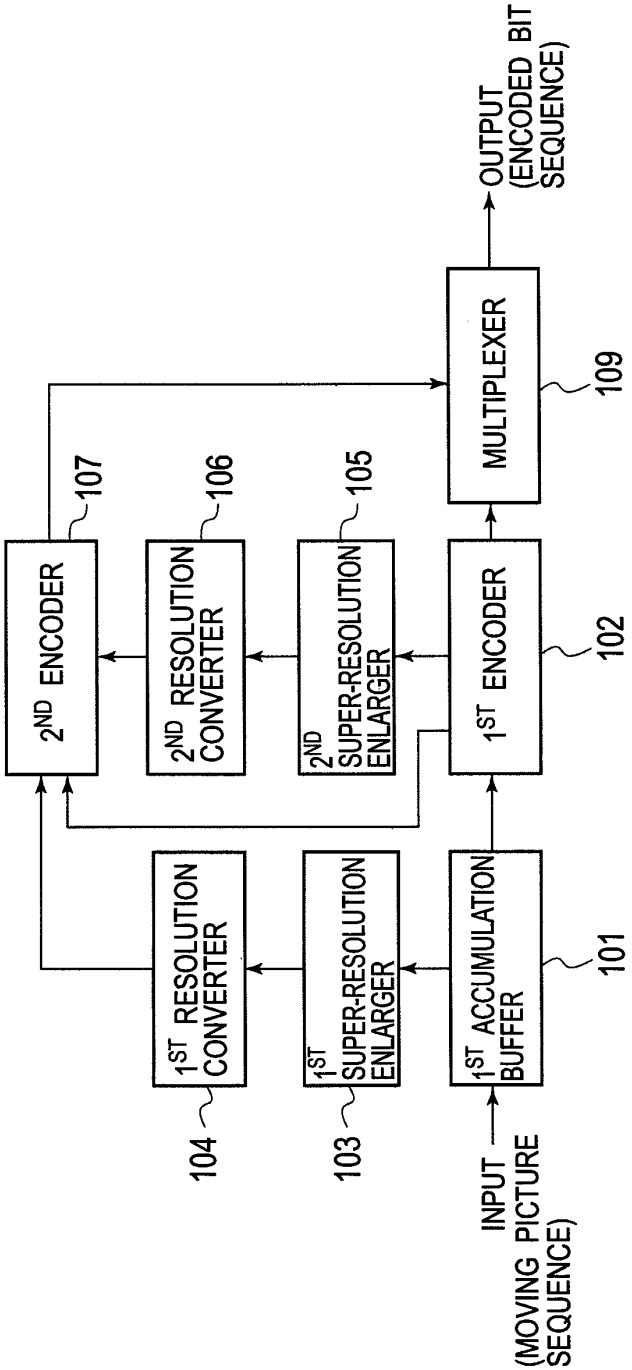

INPUT (MOVING PICTURE SEQUENCE)
1ST ACCUMULATION BUFFER
101
1ST ENCODER
102
MULTIPLEXER
109
OUTPUT (ENCODED BIT SEQUENCE)
1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGER
103
1ST RESOLUTION CONVERTER
104
2ND SUPER-RESOLUTION ENLARGER
105
2ND RESOLUTION CONVERTER
106
2ND ENCODER
107

FIG. 2

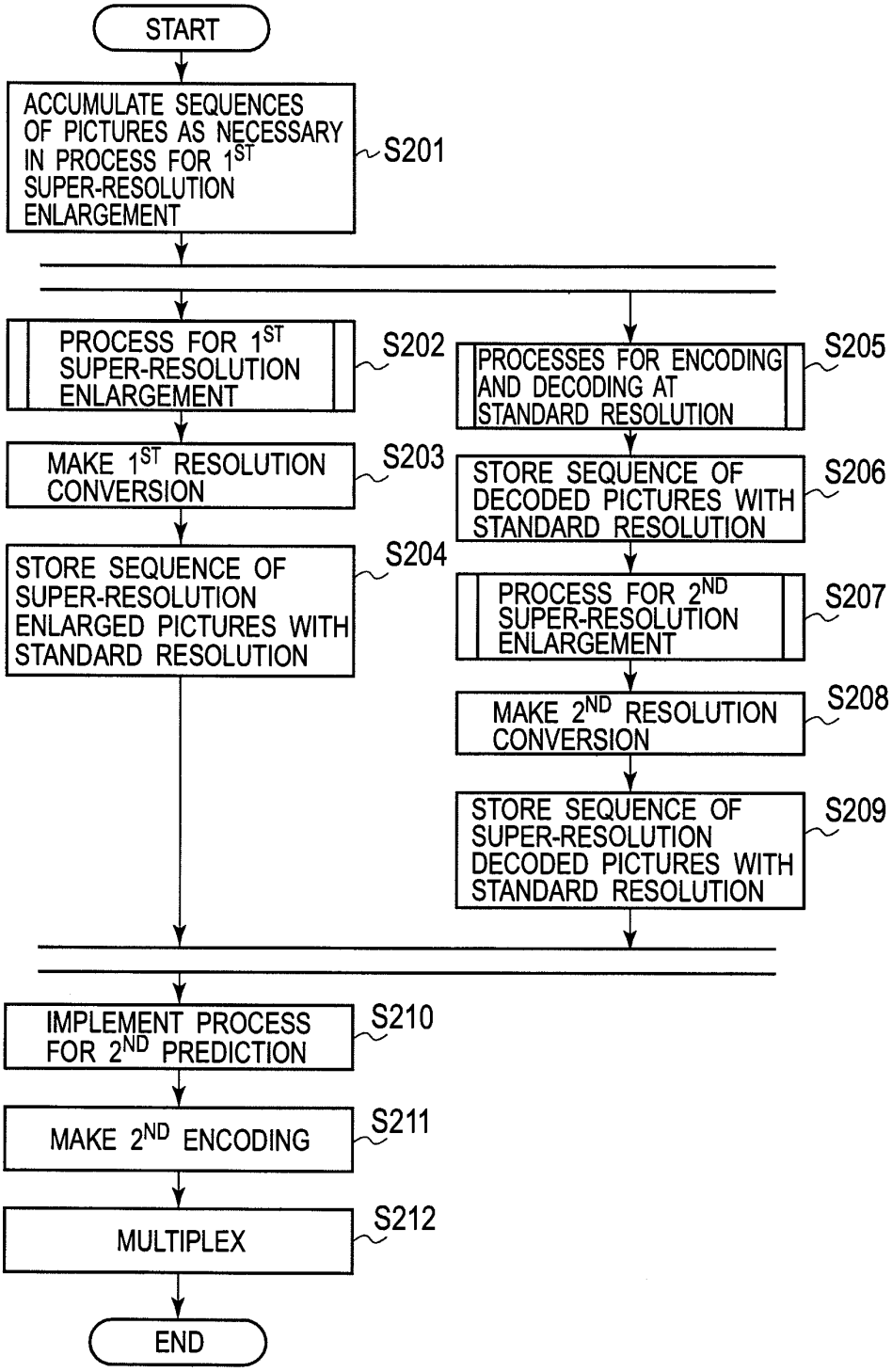

START
ACCUMULATE SEQUENCES OF PICTURES AS NECESSARY IN PROCESS FOR 1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGEMENT
S201
PROCESS FOR 1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGEMENT
S202
MAKE 1ST RESOLUTION CONVERSION
S203
STORE SEQUENCE OF SUPER-RESOLUTION ENLARGED PICTURES WITH STANDARD RESOLUTION
S204
PROCESSES FOR ENCODING AND DECODING AT STANDARD RESOLUTION
S205
STORE SEQUENCE OF DECODED PICTURES WITH STANDARD RESOLUTION
S206
PROCESS FOR 2ND SUPER-RESOLUTION ENLARGEMENT
S207
MAKE 2ND RESOLUTION CONVERSION
S208
STORE SEQUENCE OF SUPER-RESOLUTION DECODED PICTURES WITH STANDARD RESOLUTION
S209
IMPLEMENT PROCESS FOR 2ND PREDICTION
S210
MAKE 2ND ENCODING
S211
MULTIPLEX
S212
END

FIG. 3

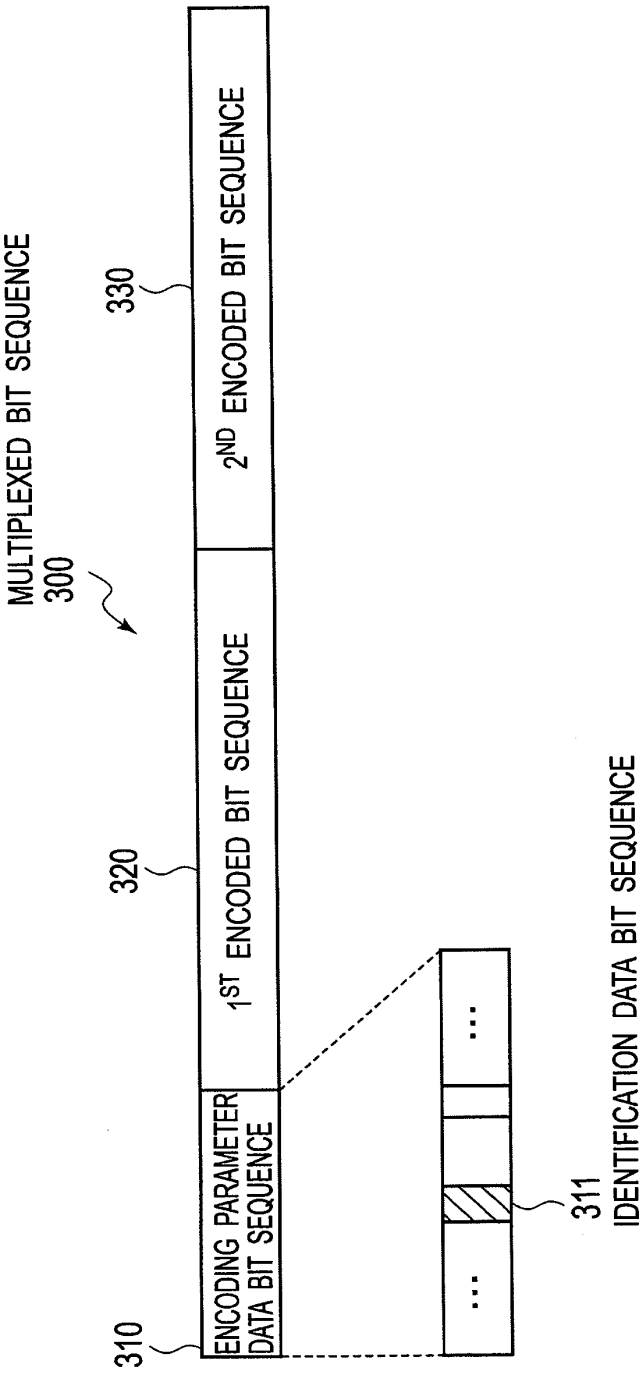

MULTIPLEXED BIT SEQUENCE
300
330
2ND ENCODED BIT SEQUENCE
320
1ST ENCODED BIT SEQUENCE
ENCODING PARAMETER DATA BIT SEQUENCE
310
311
IDENTIFICATION DATA BIT SEQUENCE

FIG. 4

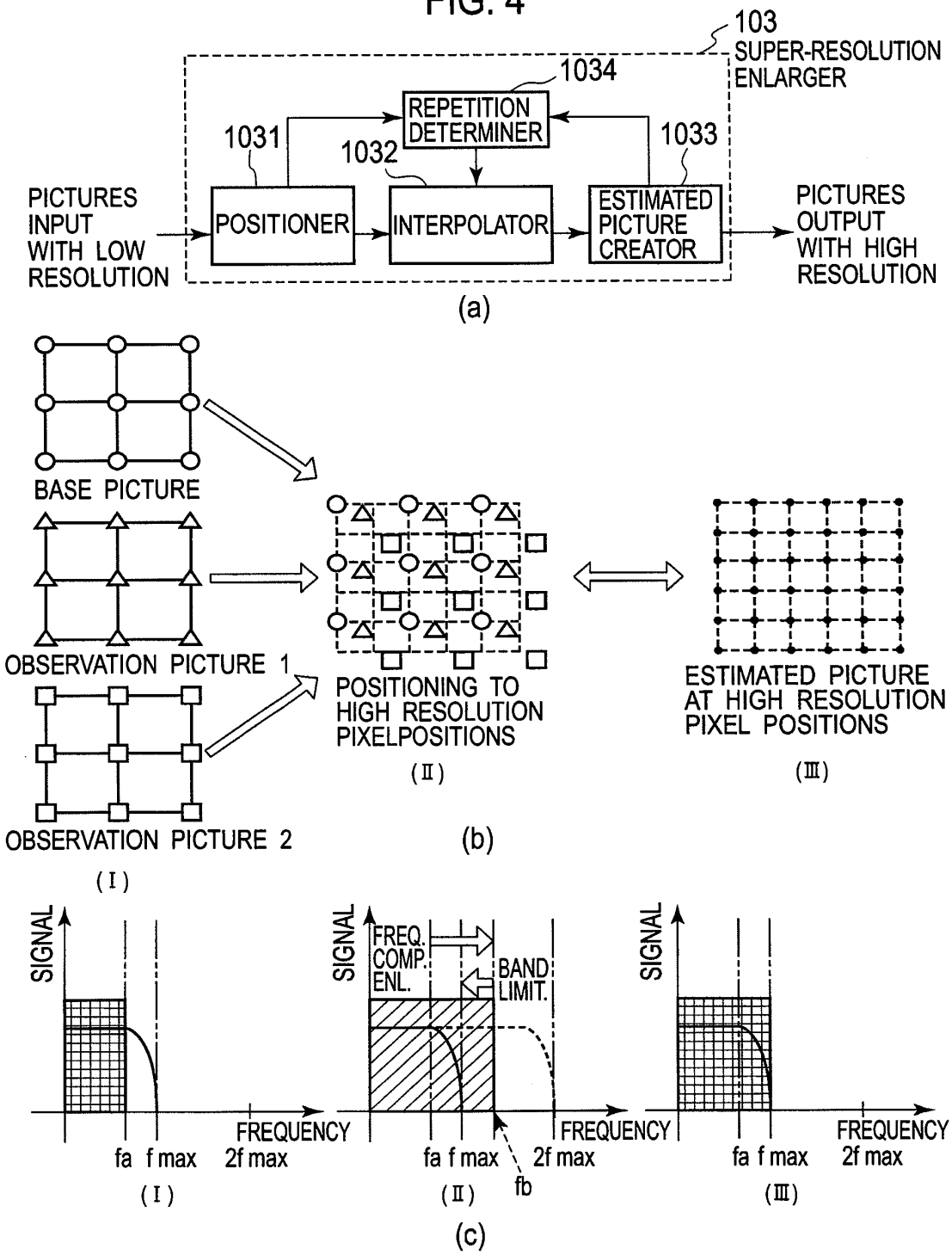

103
SUPER-RESOLUTION ENLARGER
1034
REPETITION DETERMINER
1031
1032
1033
PICTURES INPUT WITH LOW RESOLUTION
POSITIONER
INTERPOLATOR
ESTIMATED PICTURE CREATOR
PICTURES OUTPUT WITH HIGH RESOLUTION
(a)
BASE PICTURE
OBSERVATION PICTURE 1
OBSERVATION PICTURE 2
(I)
POSITIONING TO HIGH RESOLUTION PIXELPOSITIONS
(II)
ESTIMATED PICTURE AT HIGH RESOLUTION PIXEL POSITIONS
(III)
(b)
SIGNAL
FREQUENCY
fa f max 2f max
(I)
FREQ. COMP. ENL.
BAND LIMIT.
fb
(II)
(III)
(c)

FIG. 5

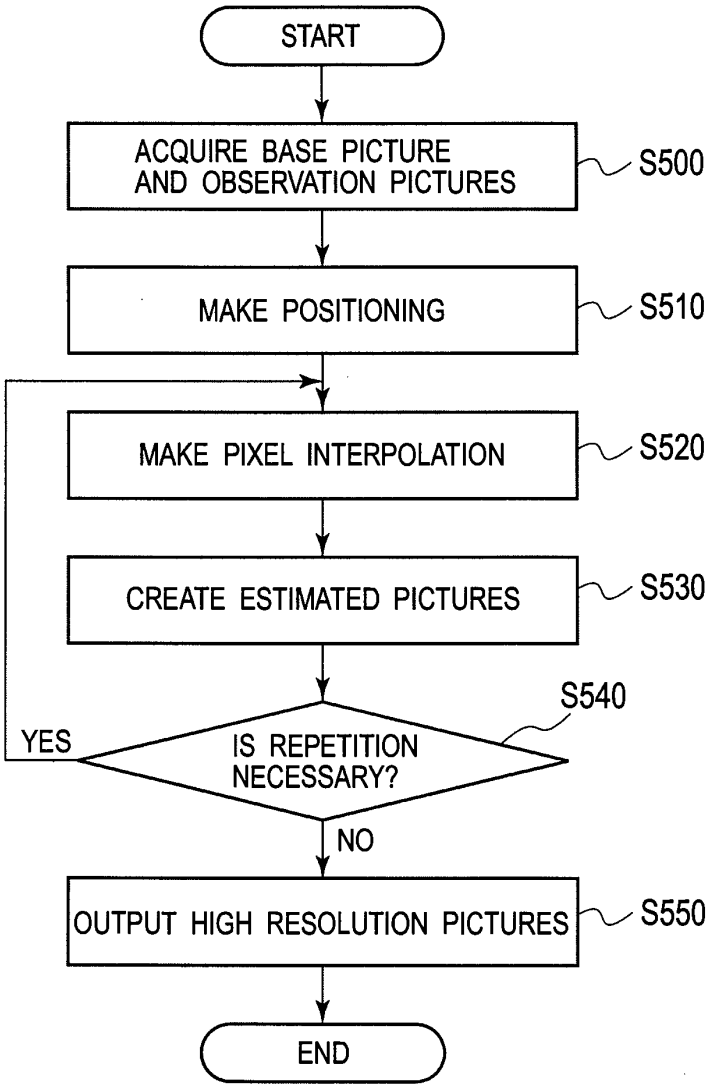

START
ACQUIRE BASE PICTURE AND OBSERVATION PICTURES
S500
MAKE POSITIONING
S510
MAKE PIXEL INTERPOLATION
S520
CREATE ESTIMATED PICTURES
S530
S540
IS REPETITION NECESSARY?
YES
NO
OUTPUT HIGH RESOLUTION PICTURES
S550
END

FIG. 6

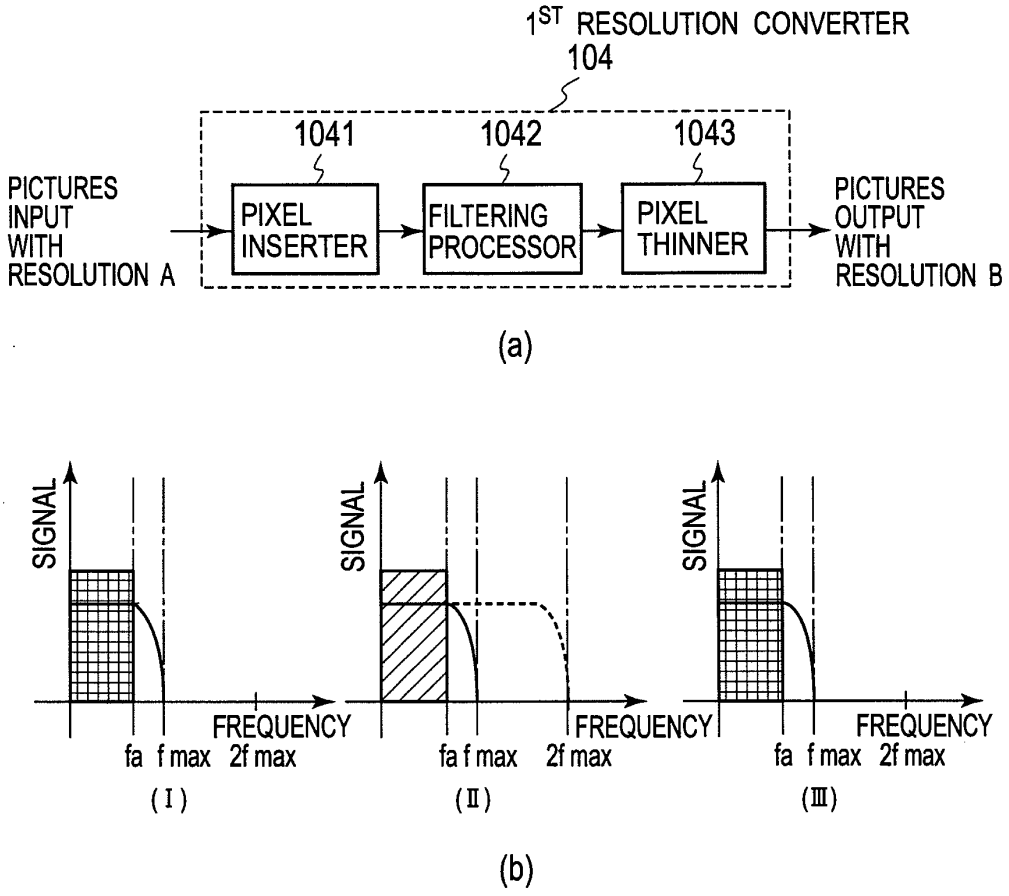

1ST RESOLUTION CONVERTER
104
1041
1042
1043
PICTURES INPUT WITH RESOLUTION A
PIXEL INSERTER
FILTERING PROCESSOR
PIXEL THINNER
PICTURES OUTPUT WITH RESOLUTION B
(a)
SIGNAL
FREQUENCY
fa f max 2f max
(I)
(II)
(III)
(b)

FIG. 7

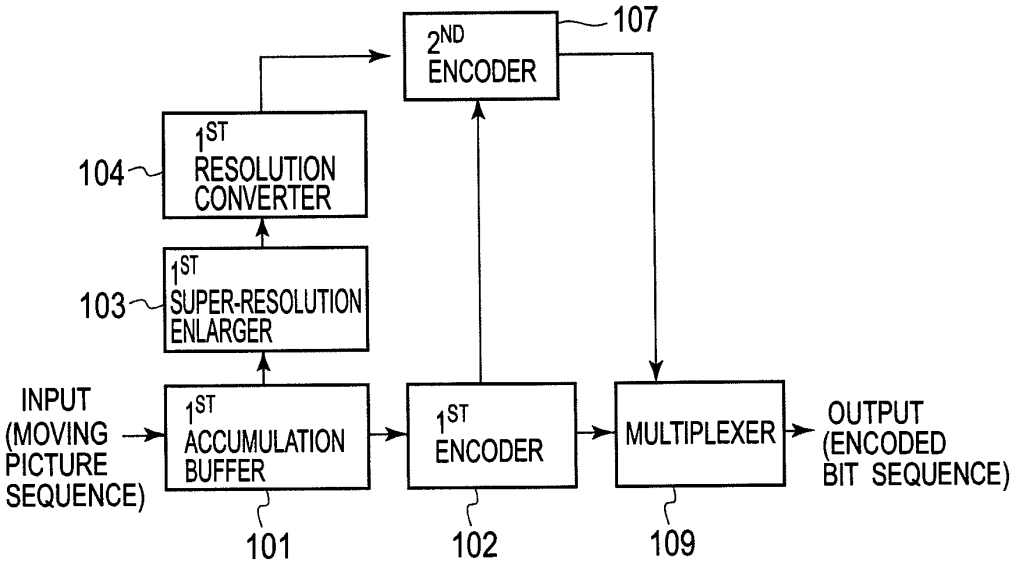

2ND ENCODER
107
1ST RESOLUTION CONVERTER
104
1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGER
103
INPUT (MOVING PICTURE SEQUENCE)
1ST ACCUMULATION BUFFER
1ST ENCODER
MULTIPLEXER
OUTPUT (ENCODED BIT SEQUENCE)
101
102
109

FIG. 8

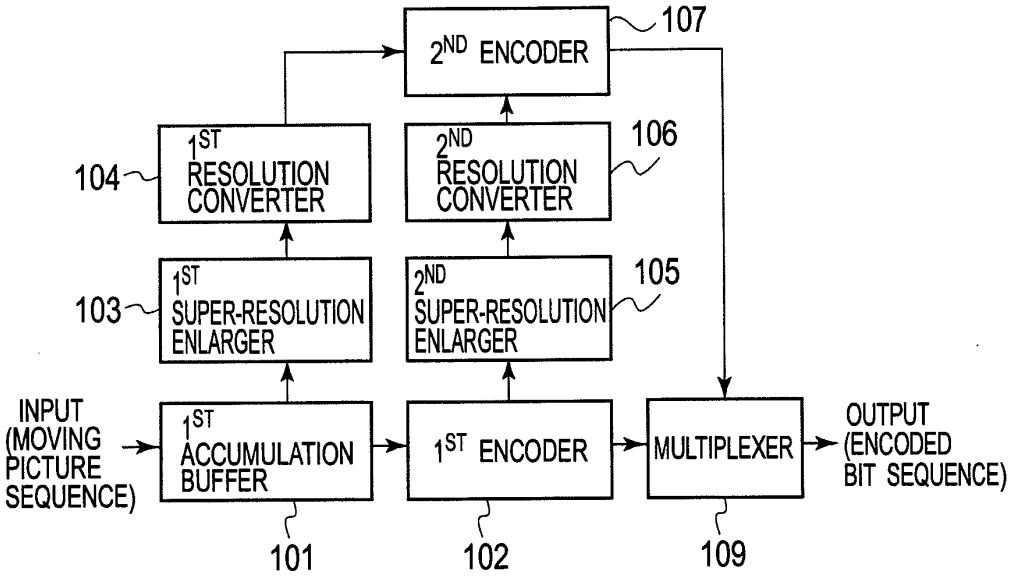

2ND ENCODER
107
1ST RESOLUTION CONVERTER
104
2ND RESOLUTION CONVERTER
106
1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGER
103
2ND SUPER-RESOLUTION ENLARGER
105
INPUT (MOVING PICTURE SEQUENCE)
1ST ACCUMULATION BUFFER
1ST ENCODER
MULTIPLEXER
OUTPUT (ENCODED BIT SEQUENCE)
101
102
109

FIG. 9

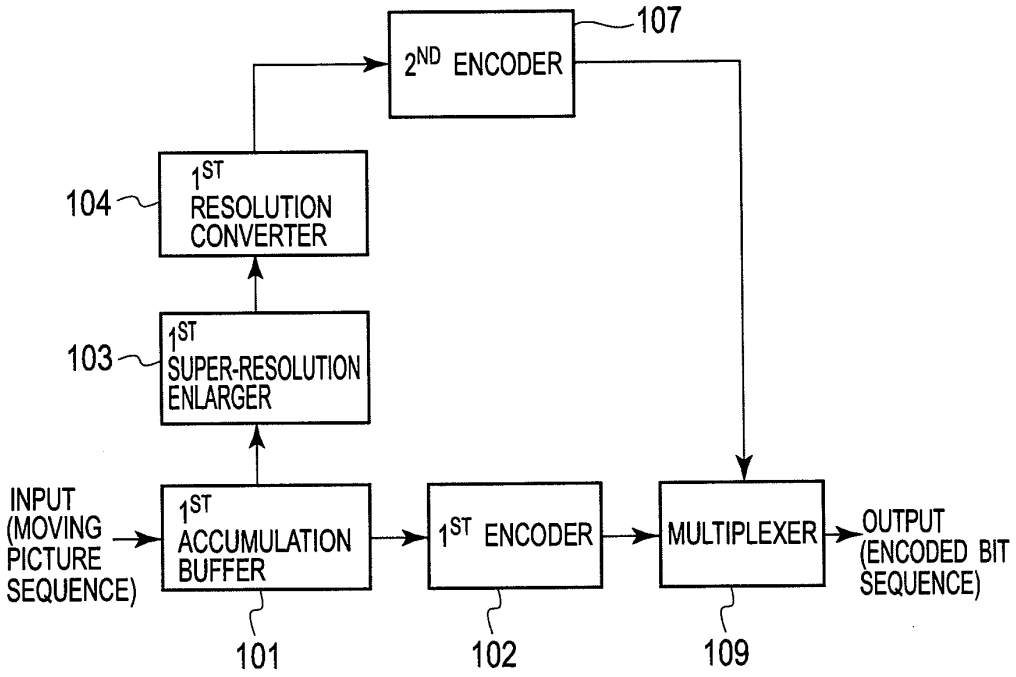

2ND ENCODER
107
1ST RESOLUTION CONVERTER
104
1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGER
103
INPUT (MOVING PICTURE SEQUENCE)
1ST ACCUMULATION BUFFER
101
1ST ENCODER
102
MULTIPLEXER
109
OUTPUT (ENCODED BIT SEQUENCE)

FIG. 10

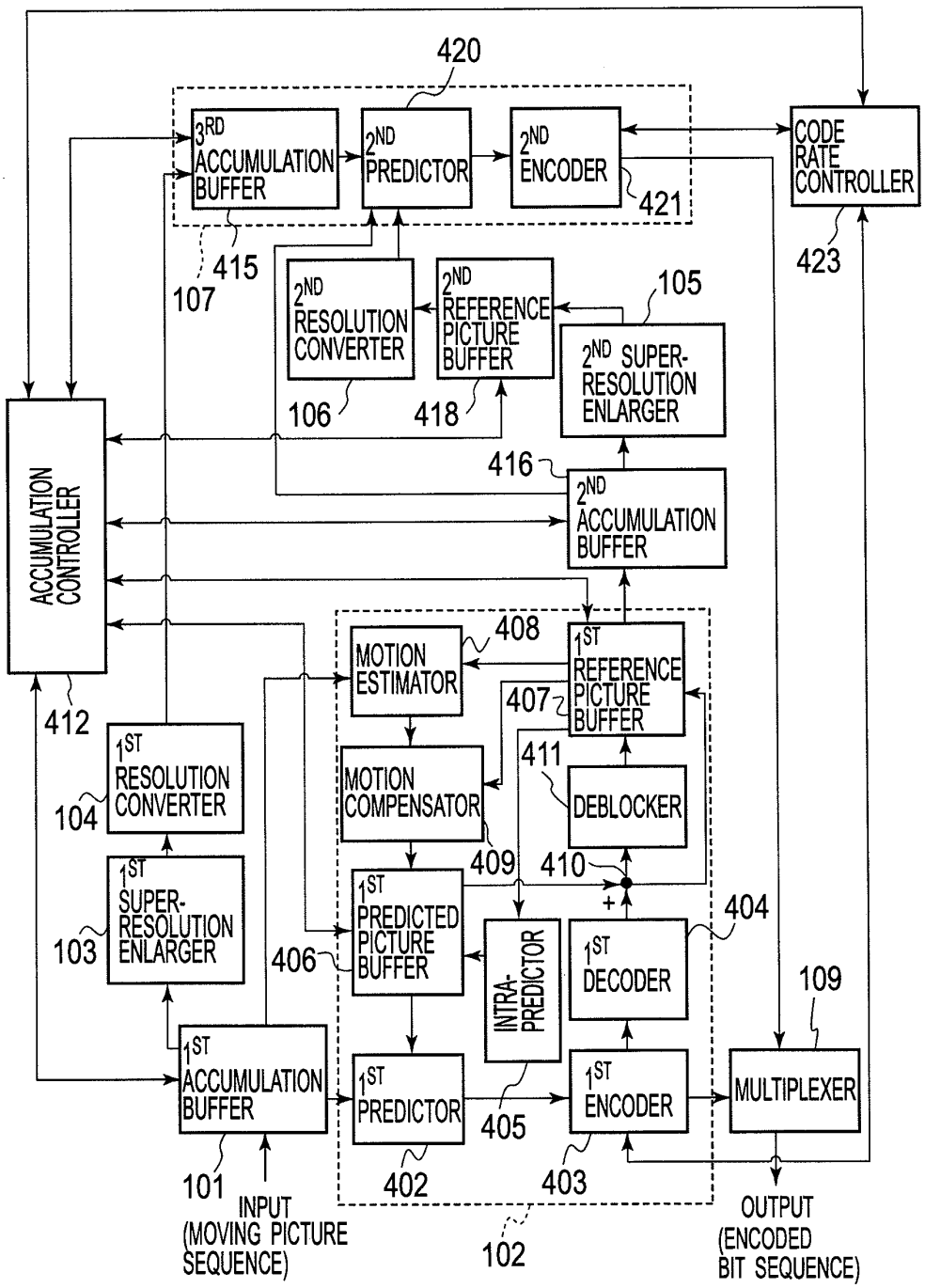

420
3RD ACCUMULATION BUFFER
2ND PREDICTOR
2ND ENCODER
421
CODE RATE CONTROLLER
423
415
107
2ND RESOLUTION CONVERTER
2ND REFERENCE PICTURE BUFFER
105
2ND SUPER-RESOLUTION ENLARGER
106
418
ACCUMULATION CONTROLLER
416
2ND ACCUMULATION BUFFER
408
MOTION ESTIMATOR
1ST REFERENCE PICTURE BUFFER
407
412
1ST RESOLUTION CONVERTER
411
MOTION COMPENSATOR
DEBLOCKER
104
409
410
1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGER
1ST PREDICTED PICTURE BUFFER
INTRA-PREDICTOR
1ST DECODER
404
103
406
109
1ST ACCUMULATION BUFFER
1ST PREDICTOR
1ST ENCODER
MULTIPLEXER
405
101
402
403
INPUT (MOVING PICTURE SEQUENCE)
102
OUTPUT (ENCODED BIT SEQUENCE)

FIG. 11

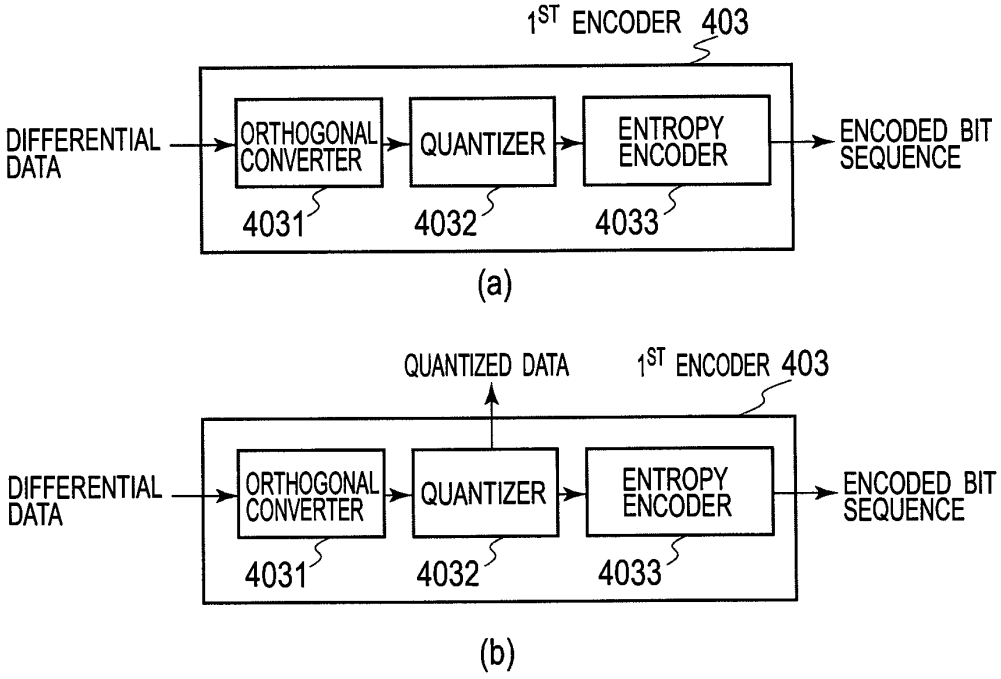

1ST ENCODER 403
DIFFERENTIAL DATA
ORTHOGONAL CONVERTER
QUANTIZER
ENTROPY ENCODER
ENCODED BIT SEQUENCE
4031
4032
4033
(a)
QUANTIZED DATA
1ST ENCODER 403
DIFFERENTIAL DATA
ORTHOGONAL CONVERTER
QUANTIZER
ENTROPY ENCODER
ENCODED BIT SEQUENCE
4031
4032
4033
(b)

FIG. 12

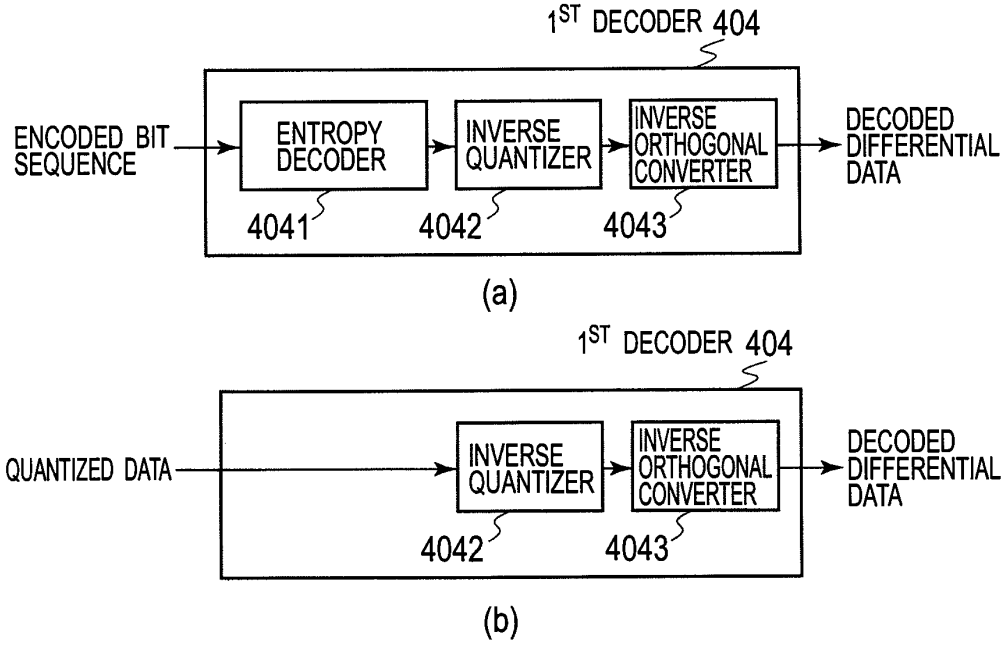

1ST DECODER 404
ENCODED BIT SEQUENCE
ENTROPY DECODER
INVERSE QUANTIZER
INVERSE ORTHOGONAL CONVERTER
DECODED DIFFERENTIAL DATA
4041
4042
4043
(a)
1ST DECODER 404
QUANTIZED DATA
INVERSE QUANTIZER
INVERSE ORTHOGONAL CONVERTER
DECODED DIFFERENTIAL DATA
4042
4043
(b)

FIG. 13

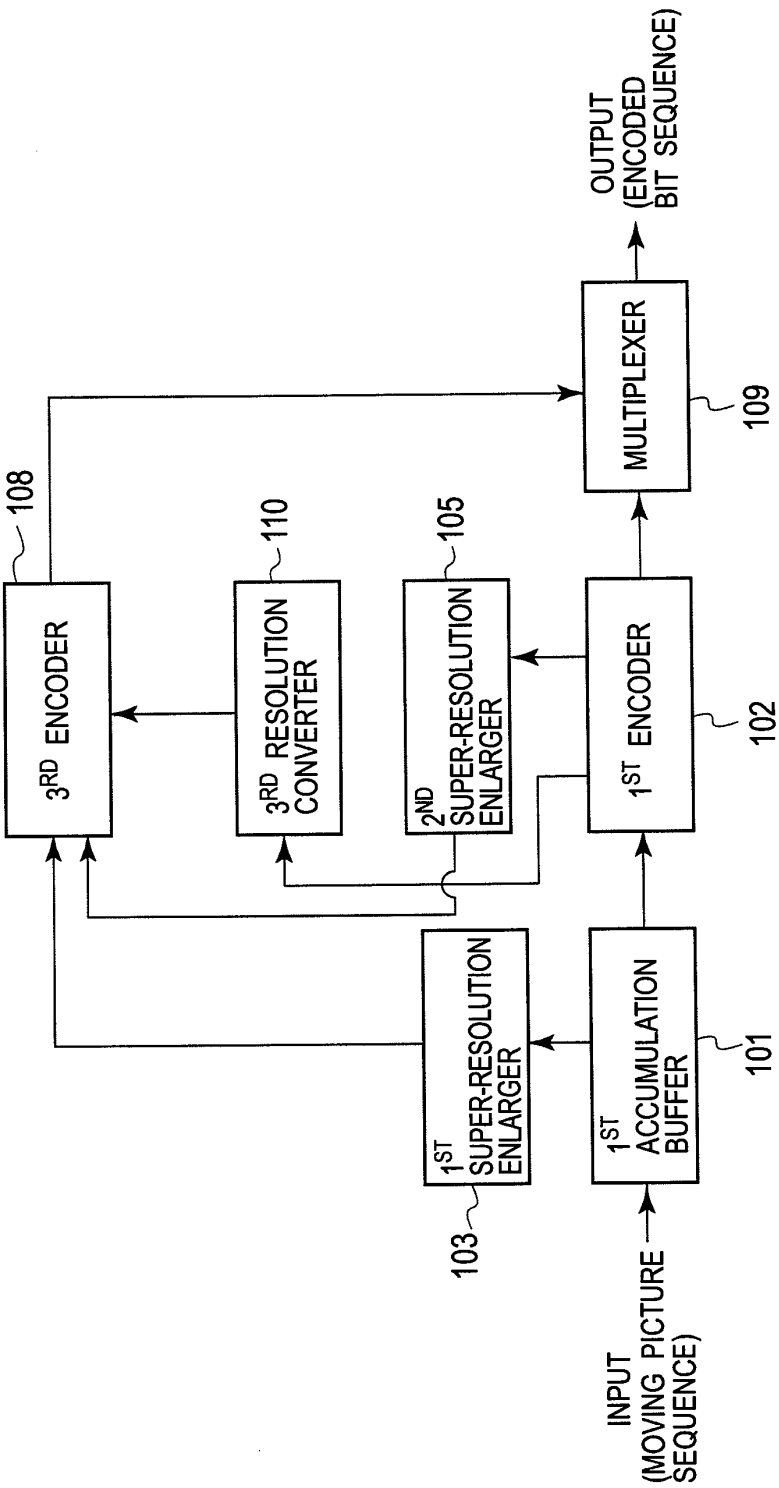

INPUT (MOVING PICTURE SEQUENCE)
1ST ACCUMULATION BUFFER
101
1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGER
103
1ST ENCODER
102
2ND SUPER-RESOLUTION ENLARGER
105
3RD RESOLUTION CONVERTER
110
3RD ENCODER
108
MULTIPLEXER
109
OUTPUT (ENCODED BIT SEQUENCE)

FIG. 14

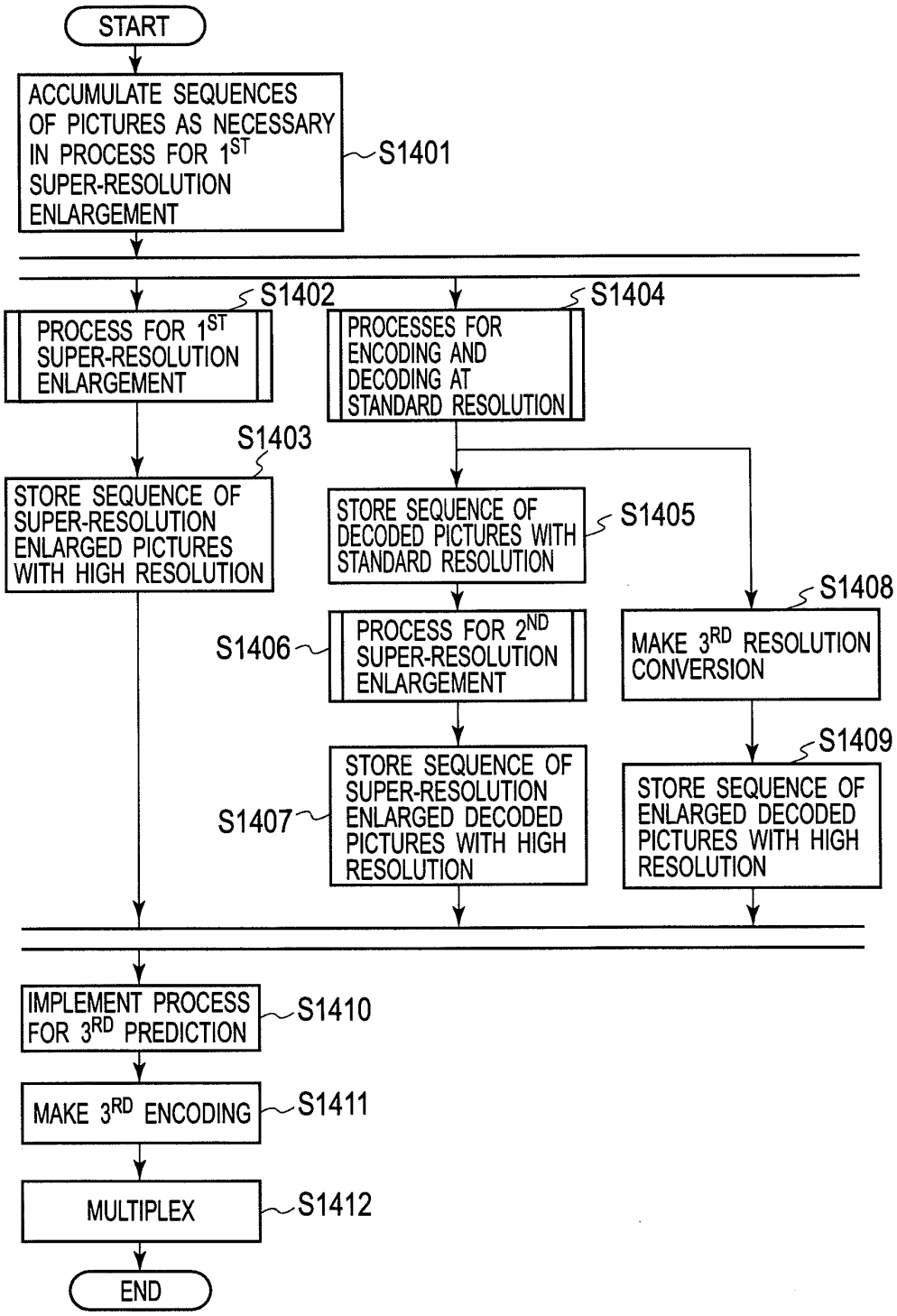

START
ACCUMULATE SEQUENCES OF PICTURES AS NECESSARY IN PROCESS FOR 1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGEMENT
S1401
S1402
PROCESS FOR 1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGEMENT
S1404
PROCESSES FOR ENCODING AND DECODING AT STANDARD RESOLUTION
S1403
STORE SEQUENCE OF SUPER-RESOLUTION ENLARGED PICTURES WITH HIGH RESOLUTION
STORE SEQUENCE OF DECODED PICTURES WITH STANDARD RESOLUTION
S1405
S1408
S1406
PROCESS FOR 2ND SUPER-RESOLUTION ENLARGEMENT
MAKE 3RD RESOLUTION CONVERSION
S1409
S1407
STORE SEQUENCE OF SUPER-RESOLUTION ENLARGED DECODED PICTURES WITH HIGH RESOLUTION
STORE SEQUENCE OF ENLARGED DECODED PICTURES WITH HIGH RESOLUTION
IMPLEMENT PROCESS FOR 3RD PREDICTION
S1410
MAKE 3RD ENCODING
S1411
MULTIPLEX
S1412
END

FIG. 15

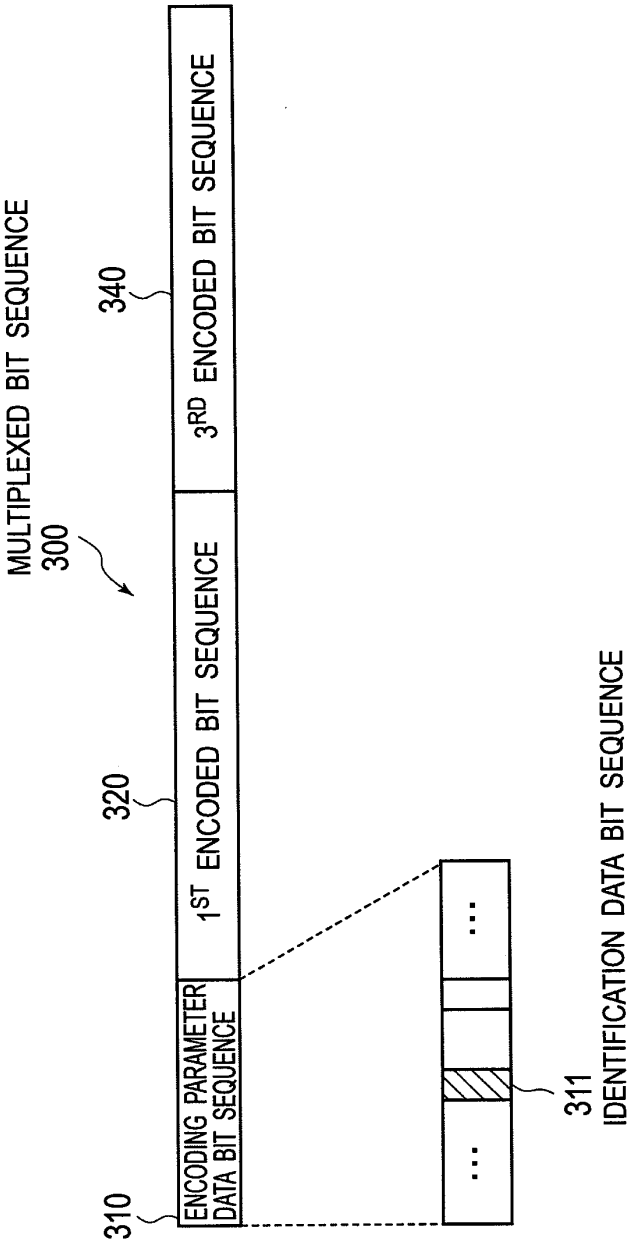

MULTIPLEXED BIT SEQUENCE
300
340
320
310
ENCODING PARAMETER DATA BIT SEQUENCE
1ST ENCODED BIT SEQUENCE
3RD ENCODED BIT SEQUENCE
311
IDENTIFICATION DATA BIT SEQUENCE

FIG. 16

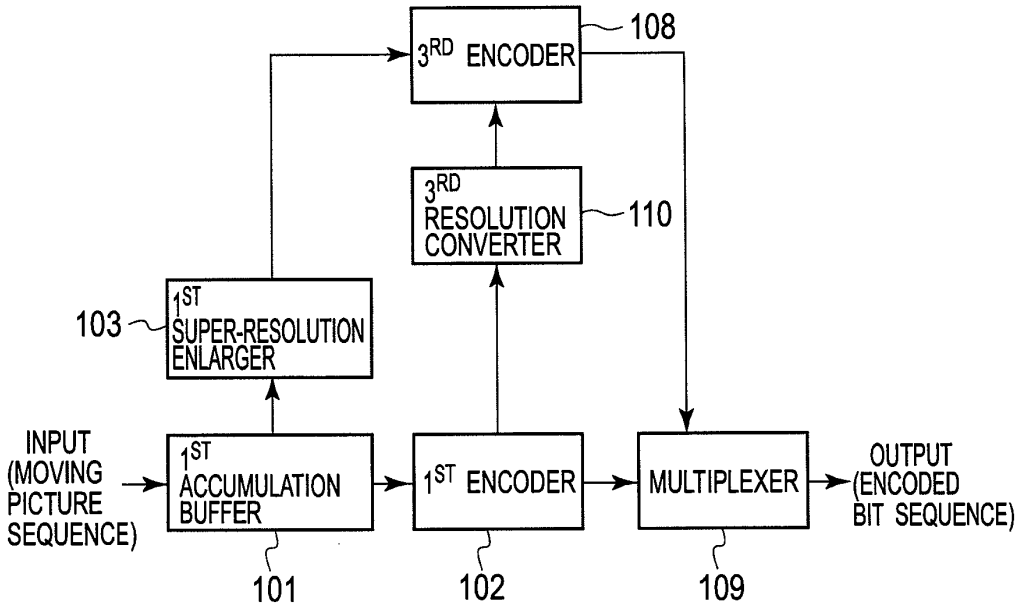

3RD ENCODER
108
3RD RESOLUTION CONVERTER
110
1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGER
103
INPUT (MOVING PICTURE SEQUENCE)
1ST ACCUMULATION BUFFER
1ST ENCODER
MULTIPLEXER
OUTPUT (ENCODED BIT SEQUENCE)
101
102
109

FIG. 17

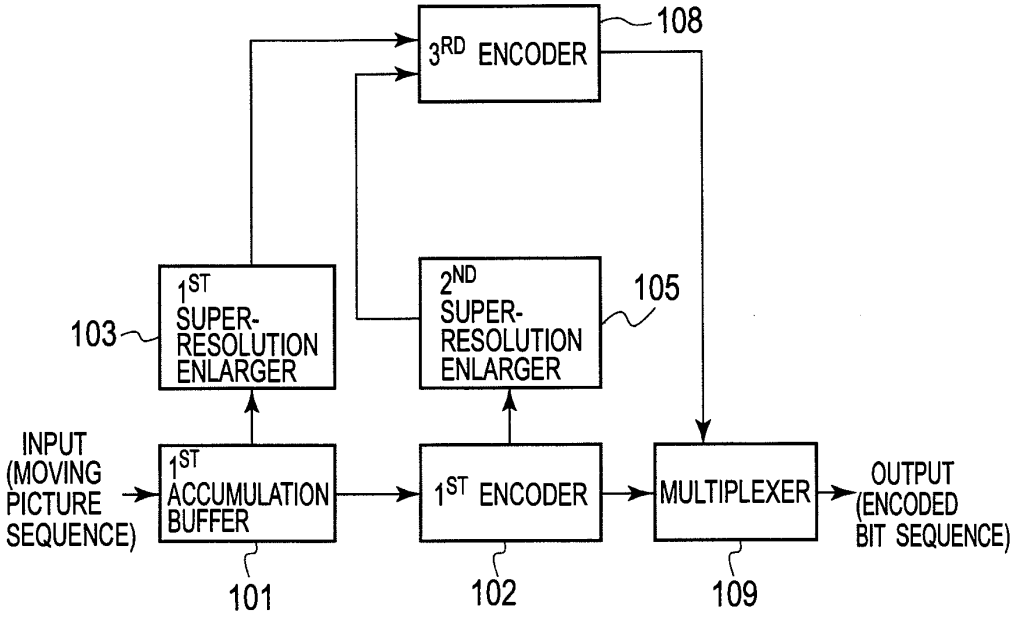

3RD ENCODER
108
1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGER
103
2ND SUPER-RESOLUTION ENLARGER
105
INPUT (MOVING PICTURE SEQUENCE)
1ST ACCUMULATION BUFFER
1ST ENCODER
MULTIPLEXER
OUTPUT (ENCODED BIT SEQUENCE)
101
102
109

FIG. 18

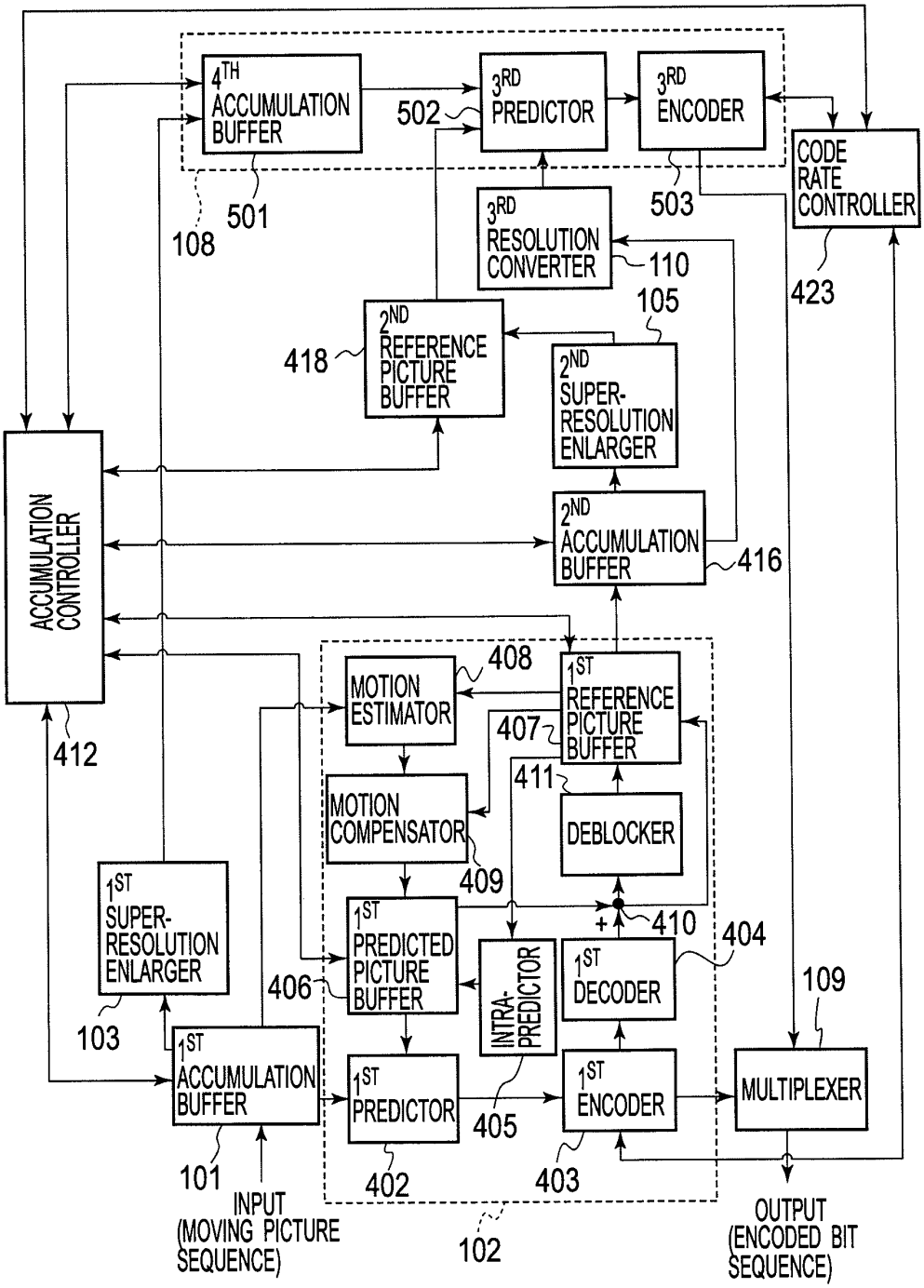

4TH ACCUMULATION BUFFER
502
3RD PREDICTOR
3RD ENCODER
CODE RATE CONTROLLER
501
108
503
3RD RESOLUTION CONVERTER
110
105
423
2ND REFERENCE PICTURE BUFFER
418
2ND SUPER-RESOLUTION ENLARGER
ACCUMULATION CONTROLLER
2ND ACCUMULATION BUFFER
416
408
MOTION ESTIMATOR
1ST REFERENCE PICTURE BUFFER
407
412
411
MOTION COMPENSATOR
DEBLOCKER
409
1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGER
410
404
1ST PREDICTED PICTURE BUFFER
INTRA-PREDICTOR
1ST DECODER
406
109
103
1ST ACCUMULATION BUFFER
1ST PREDICTOR
1ST ENCODER
MULTIPLEXER
405
101
402
403
INPUT (MOVING PICTURE SEQUENCE)
102
OUTPUT (ENCODED BIT SEQUENCE)

FIG. 19

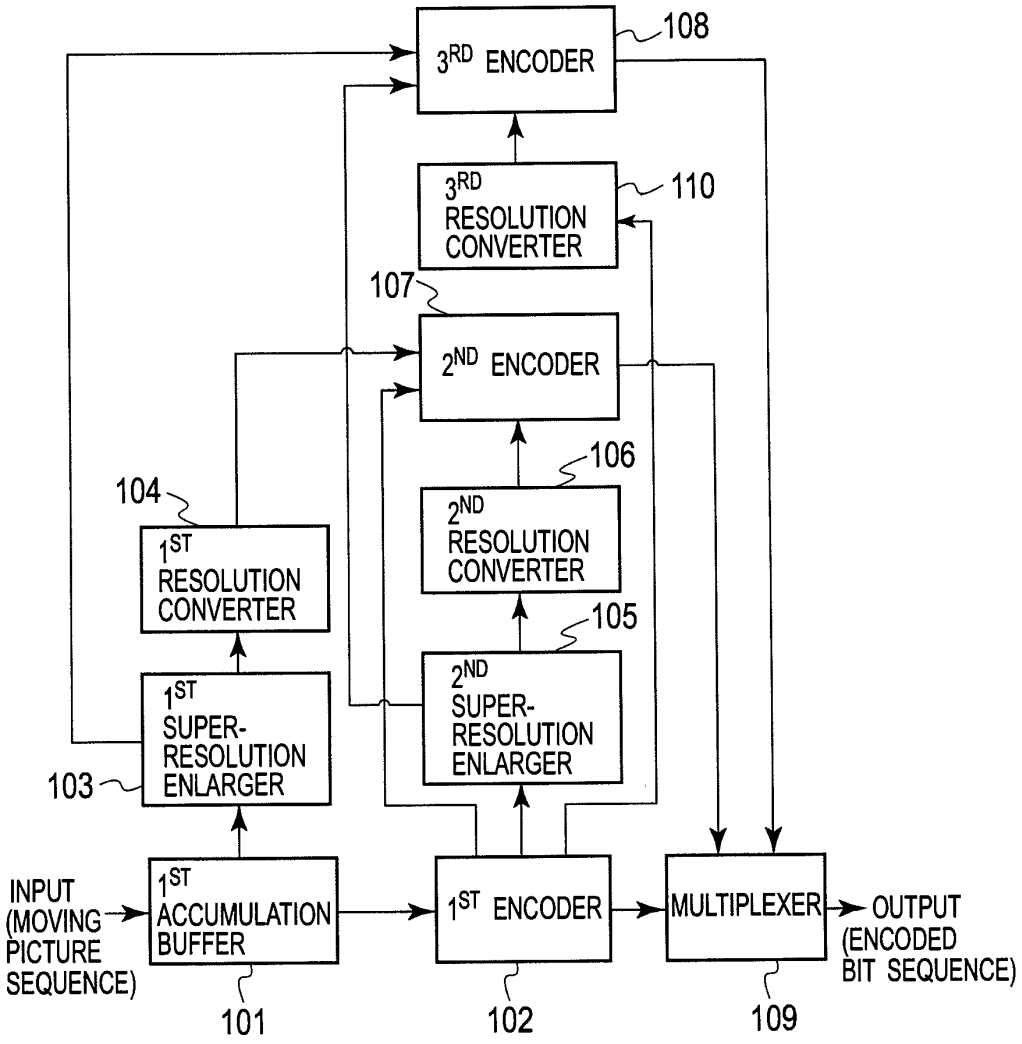

3RD ENCODER
108
3RD RESOLUTION CONVERTER
110
107
2ND ENCODER
106
2ND RESOLUTION CONVERTER
105
2ND SUPER-RESOLUTION ENLARGER
104
1ST RESOLUTION CONVERTER
1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGER
103
INPUT (MOVING PICTURE SEQUENCE)
1ST ACCUMULATION BUFFER
101
1ST ENCODER
102
MULTIPLEXER
109
OUTPUT (ENCODED BIT SEQUENCE)

FIG. 20

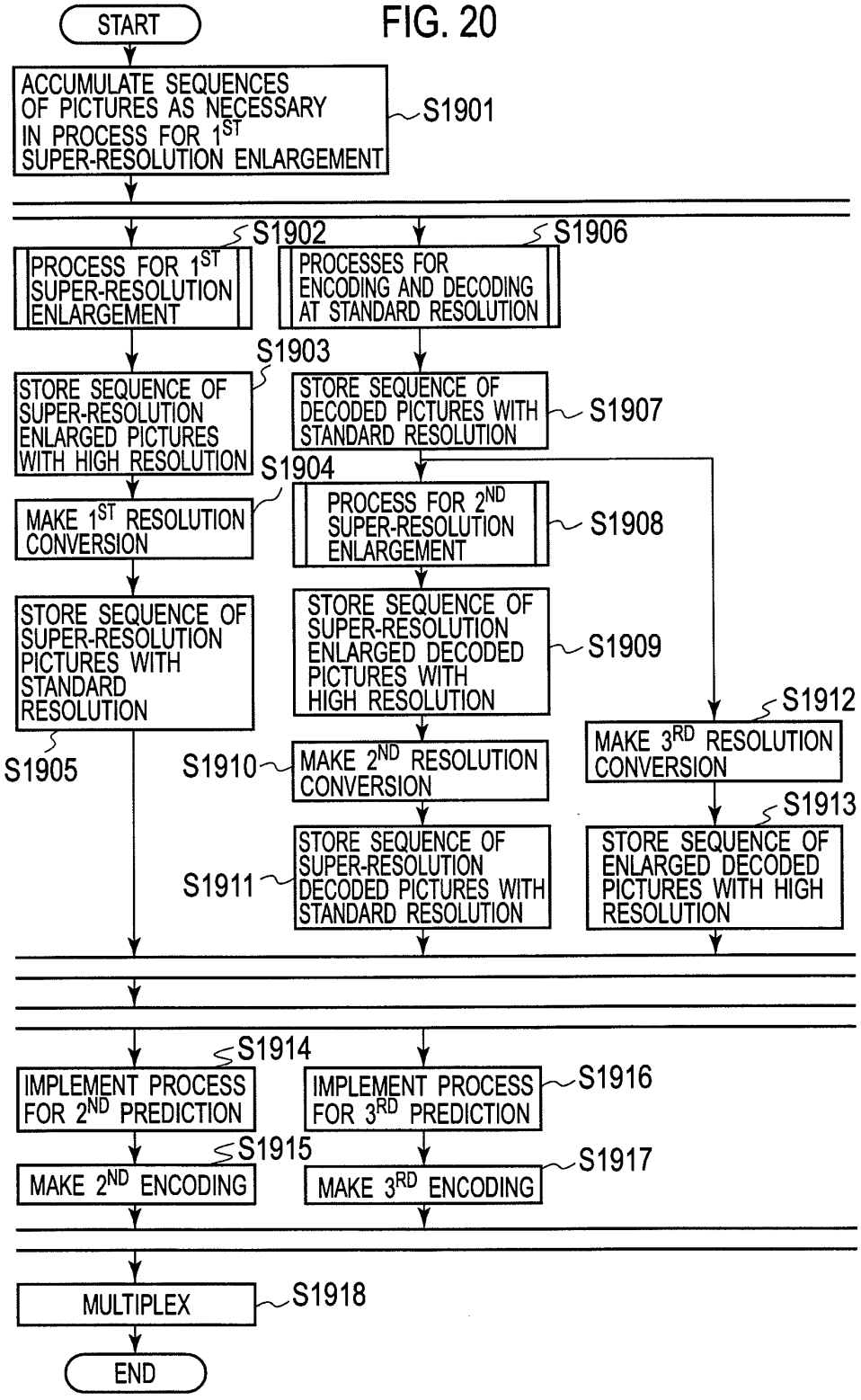

START
ACCUMULATE SEQUENCES OF PICTURES AS NECESSARY IN PROCESS FOR 1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGEMENT
S1901
S1902
PROCESS FOR 1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGEMENT
S1906
PROCESSES FOR ENCODING AND DECODING AT STANDARD RESOLUTION
S1903
STORE SEQUENCE OF SUPER-RESOLUTION ENLARGED PICTURES WITH HIGH RESOLUTION
STORE SEQUENCE OF DECODED PICTURES WITH STANDARD RESOLUTION
S1907
S1904
MAKE 1ST RESOLUTION CONVERSION
PROCESS FOR 2ND SUPER-RESOLUTION ENLARGEMENT
S1908
STORE SEQUENCE OF SUPER-RESOLUTION PICTURES WITH STANDARD RESOLUTION
STORE SEQUENCE OF SUPER-RESOLUTION ENLARGED DECODED PICTURES WITH HIGH RESOLUTION
S1909
S1912
MAKE 3RD RESOLUTION CONVERSION
S1905
S1910
MAKE 2ND RESOLUTION CONVERSION
S1913
STORE SEQUENCE OF ENLARGED DECODED PICTURES WITH HIGH RESOLUTION
S1911
STORE SEQUENCE OF SUPER-RESOLUTION DECODED PICTURES WITH STANDARD RESOLUTION
S1914
IMPLEMENT PROCESS FOR 2ND PREDICTION
IMPLEMENT PROCESS FOR 3RD PREDICTION
S1916
S1915
MAKE 2ND ENCODING
MAKE 3RD ENCODING
S1917
MULTIPLEX
S1918
END

FIG. 21

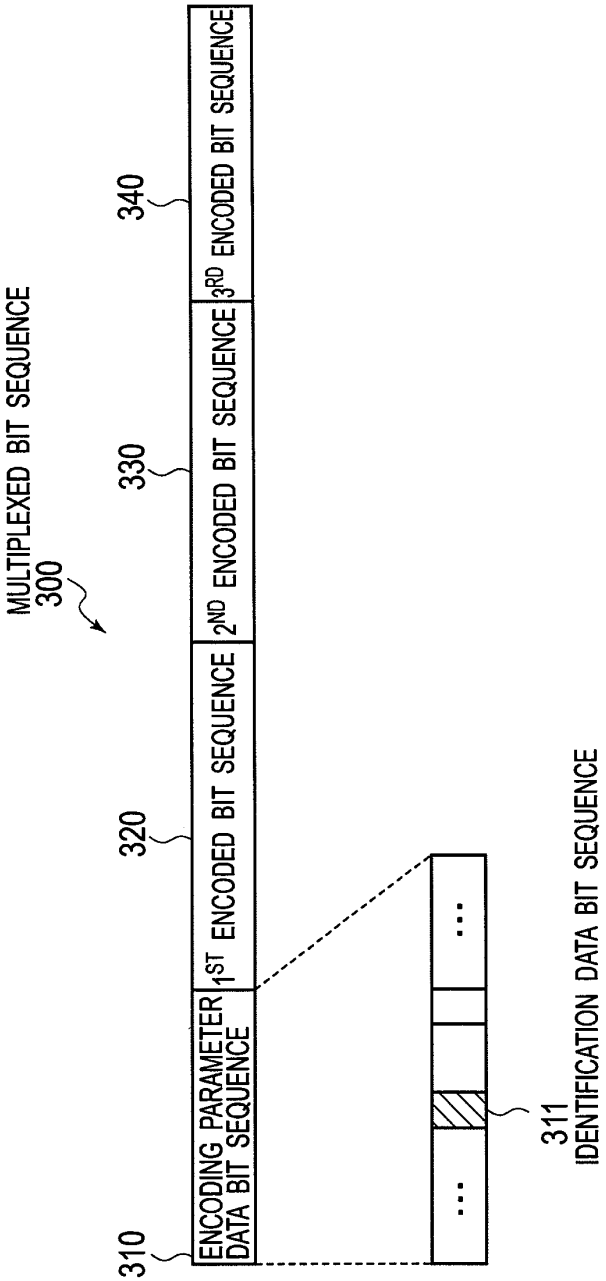

MULTIPLEXED BIT SEQUENCE
300
310
ENCODING PARAMETER DATA BIT SEQUENCE
320
1ST ENCODED BIT SEQUENCE
330
2ND ENCODED BIT SEQUENCE
340
3RD ENCODED BIT SEQUENCE
311
IDENTIFICATION DATA BIT SEQUENCE

FIG. 22

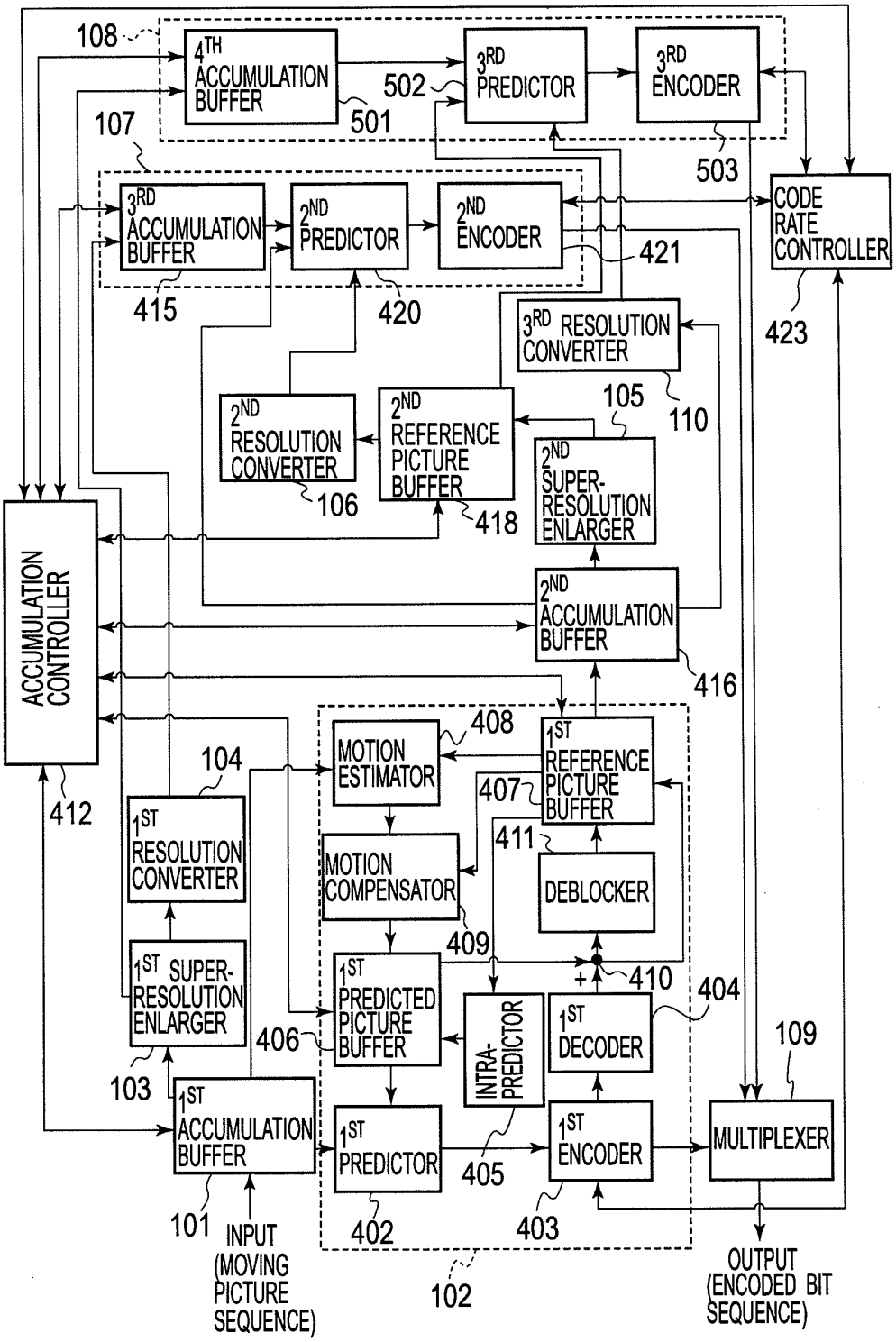

108
4TH ACCUMULATION BUFFER
501
502
3RD PREDICTOR
3RD ENCODER
503
107
3RD ACCUMULATION BUFFER
2ND PREDICTOR
2ND ENCODER
421
CODE RATE CONTROLLER
423
415
420
3RD RESOLUTION CONVERTER
110
105
2ND RESOLUTION CONVERTER
106
2ND REFERENCE PICTURE BUFFER
418
2ND SUPER-RESOLUTION ENLARGER
ACCUMULATION CONTROLLER
2ND ACCUMULATION BUFFER
416
408
MOTION ESTIMATOR
1ST REFERENCE PICTURE BUFFER
407
104
412
1ST RESOLUTION CONVERTER
411
MOTION COMPENSATOR
DEBLOCKER
409
410
404
1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGER
1ST PREDICTED PICTURE BUFFER
406
INTRA-PREDICTOR
1ST DECODER
109
103
1ST ACCUMULATION BUFFER
1ST PREDICTOR
405
1ST ENCODER
MULTIPLEXER
101
INPUT (MOVING PICTURE SEQUENCE)
402
403
102
OUTPUT (ENCODED BIT SEQUENCE)

FIG. 23

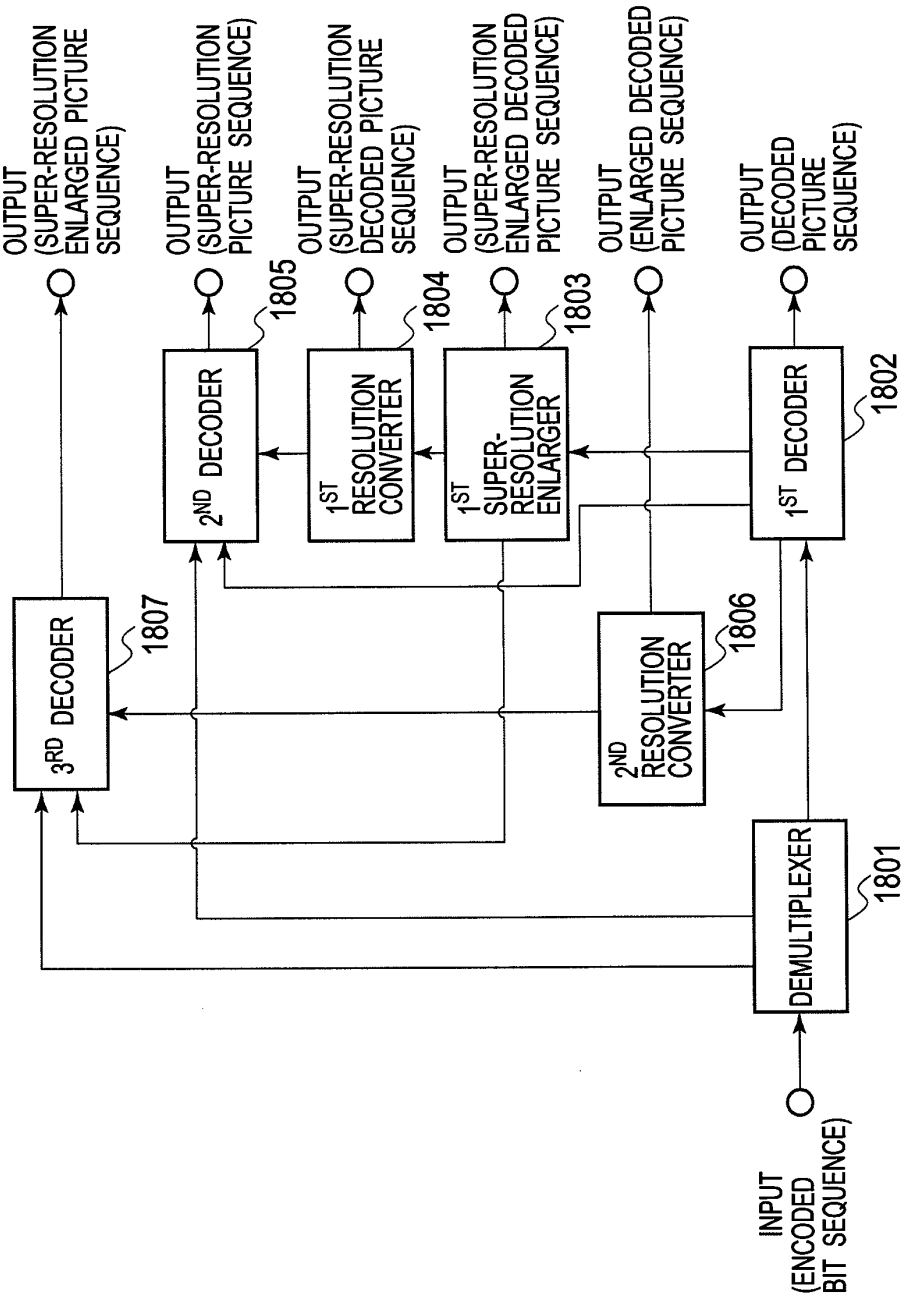

INPUT (ENCODED BIT SEQUENCE)
DEMULTIPLEXER
1801
1ST DECODER
1802
2ND RESOLUTION CONVERTER
1806
1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGER
1803
1ST RESOLUTION CONVERTER
1804
2ND DECODER
1805
3RD DECODER
1807
OUTPUT (DECODED PICTURE SEQUENCE)
OUTPUT (ENLARGED DECODED PICTURE SEQUENCE)
OUTPUT (SUPER-RESOLUTION ENLARGED DECODED PICTURE SEQUENCE)
OUTPUT (SUPER-RESOLUTION DECODED PICTURE SEQUENCE)
OUTPUT (SUPER-RESOLUTION PICTURE SEQUENCE)
OUTPUT (SUPER-RESOLUTION ENLARGED PICTURE SEQUENCE)

FIG. 24

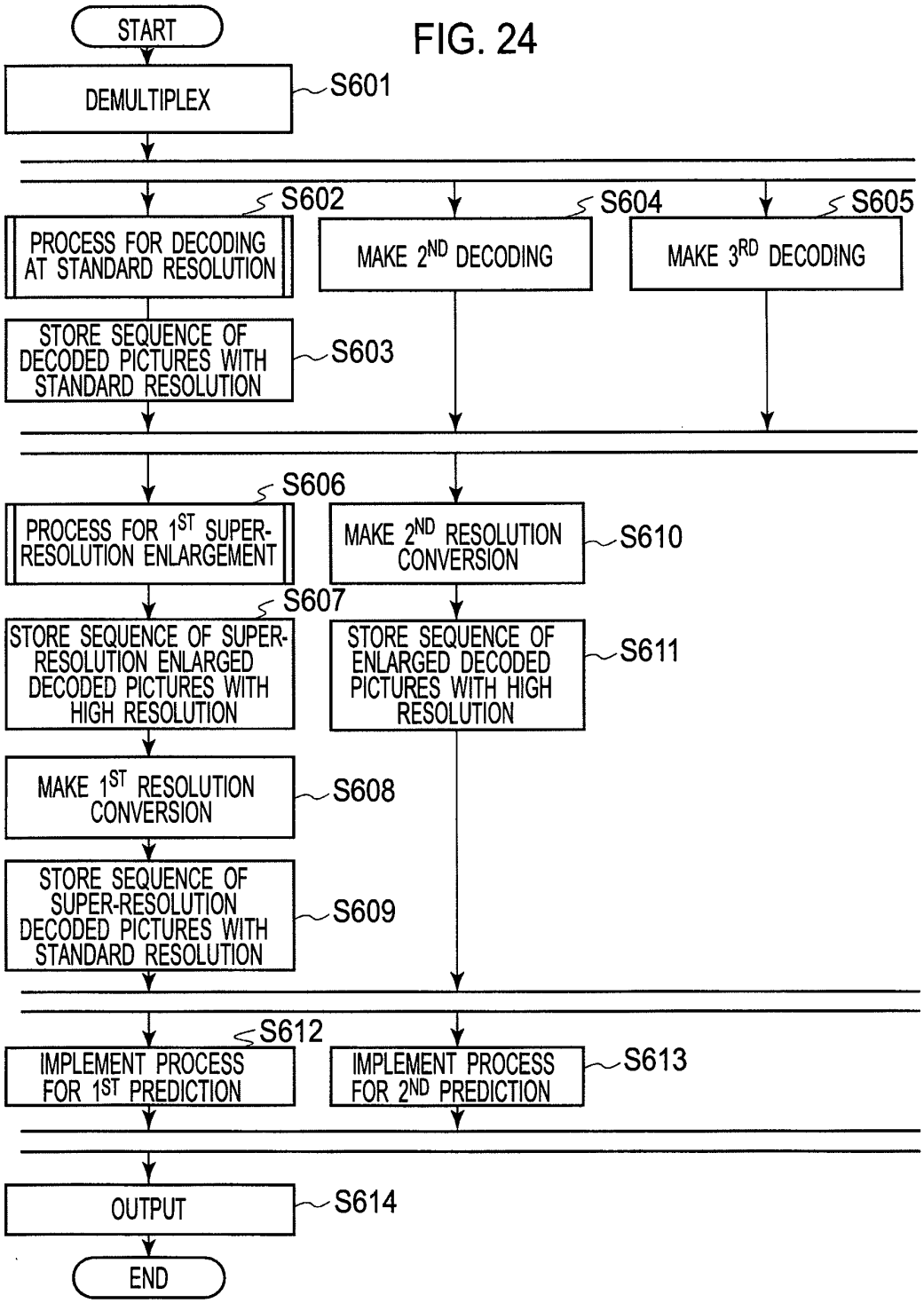

START
DEMULTIPLEX
S601
S602
S604
S605
PROCESS FOR DECODING AT STANDARD RESOLUTION
MAKE 2ND DECODING
MAKE 3RD DECODING
STORE SEQUENCE OF DECODED PICTURES WITH STANDARD RESOLUTION
S603
S606
PROCESS FOR 1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGEMENT
MAKE 2ND RESOLUTION CONVERSION
S610
S607
STORE SEQUENCE OF SUPER-RESOLUTION ENLARGED DECODED PICTURES WITH HIGH RESOLUTION
STORE SEQUENCE OF ENLARGED DECODED PICTURES WITH HIGH RESOLUTION
S611
MAKE 1ST RESOLUTION CONVERSION
S608
STORE SEQUENCE OF SUPER-RESOLUTION DECODED PICTURES WITH STANDARD RESOLUTION
S609
S612
IMPLEMENT PROCESS FOR 1ST PREDICTION
IMPLEMENT PROCESS FOR 2ND PREDICTION
S613
OUTPUT
S614
END

FIG. 25

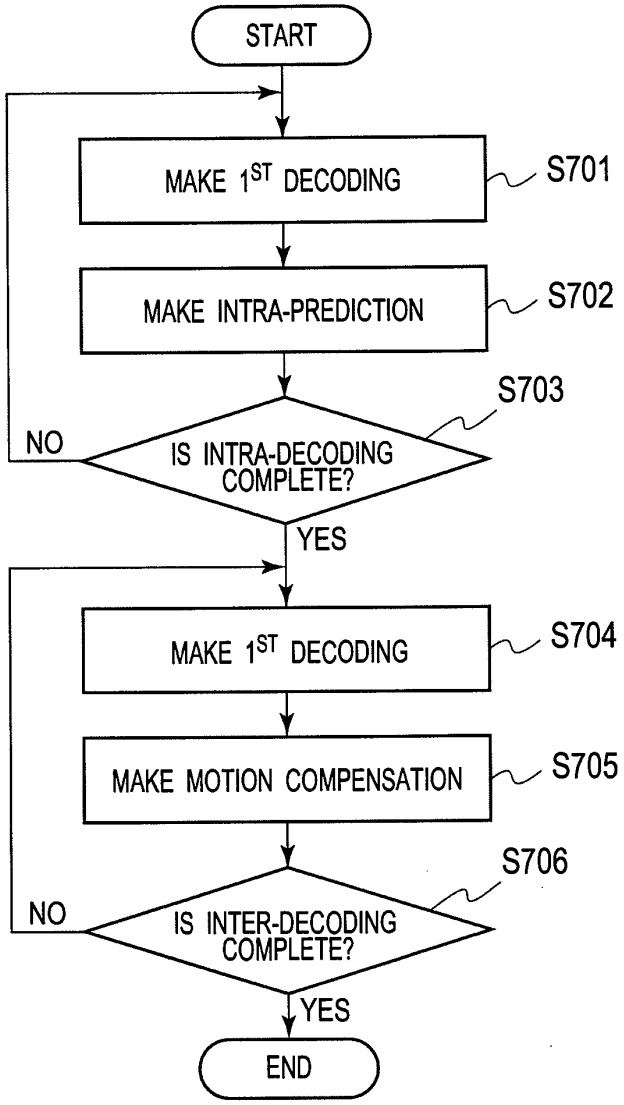

START
MAKE 1ST DECODING
S701
MAKE INTRA-PREDICTION
S702
S703
NO
IS INTRA-DECODING COMPLETE?
YES
MAKE 1ST DECODING
S704
MAKE MOTION COMPENSATION
S705
S706
NO
IS INTER-DECODING COMPLETE?
YES
END

FIG. 26

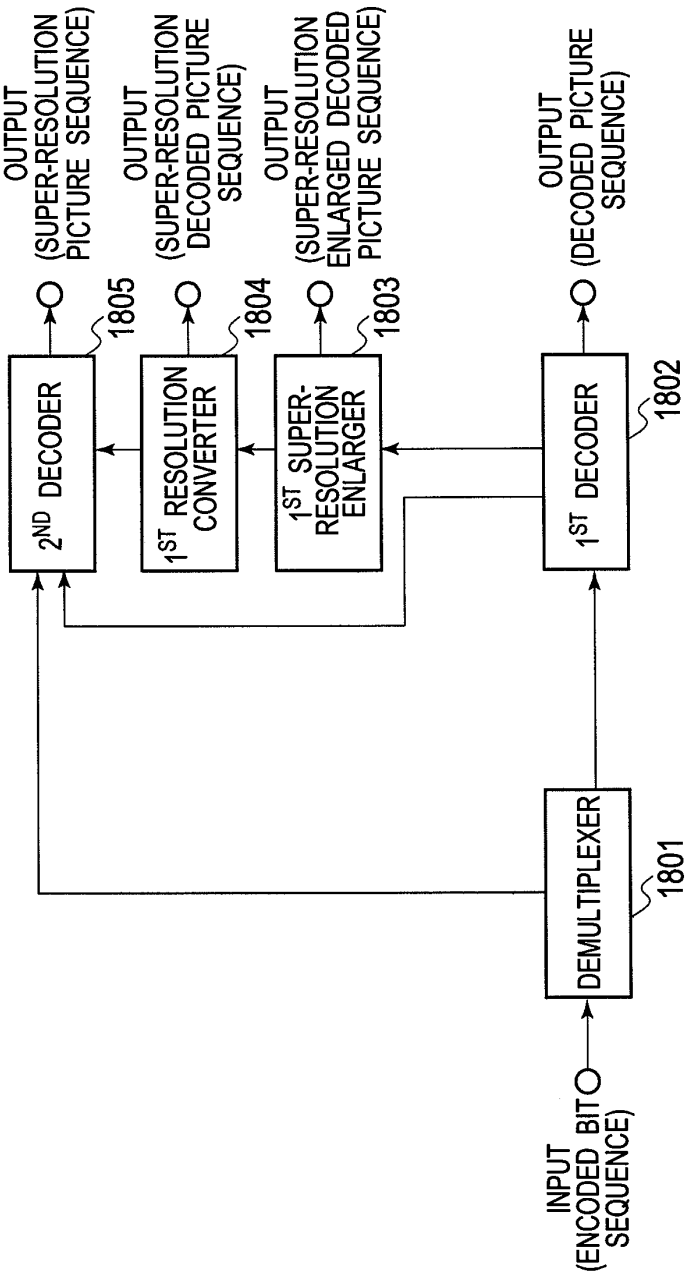

INPUT (ENCODED BIT SEQUENCE)
DEMULTIPLEXER
1801
1ST DECODER
1802
OUTPUT (DECODED PICTURE SEQUENCE)
1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGER
1803
OUTPUT (SUPER-RESOLUTION ENLARGED DECODED PICTURE SEQUENCE)
1ST RESOLUTION CONVERTER
1804
OUTPUT (SUPER-RESOLUTION DECODED PICTURE SEQUENCE)
2ND DECODER
1805
OUTPUT (SUPER-RESOLUTION PICTURE SEQUENCE)

FIG. 27

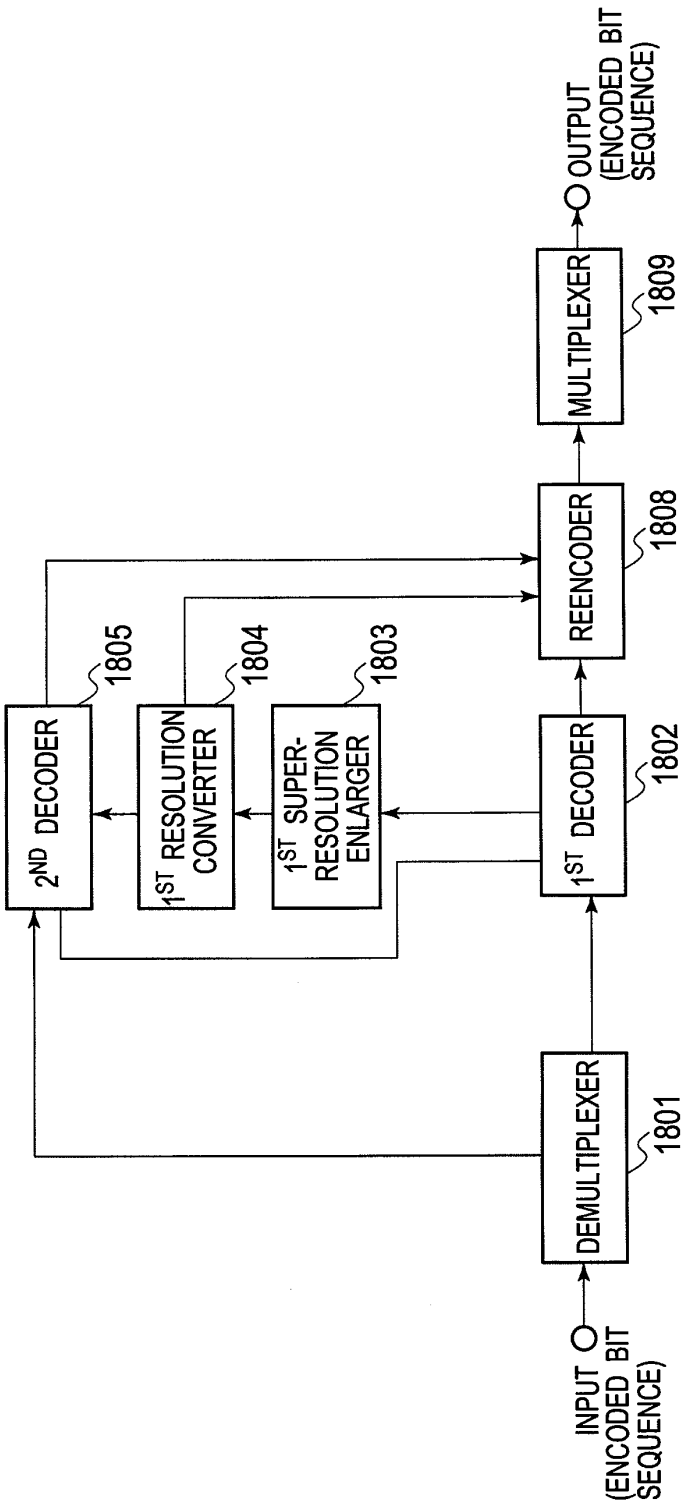
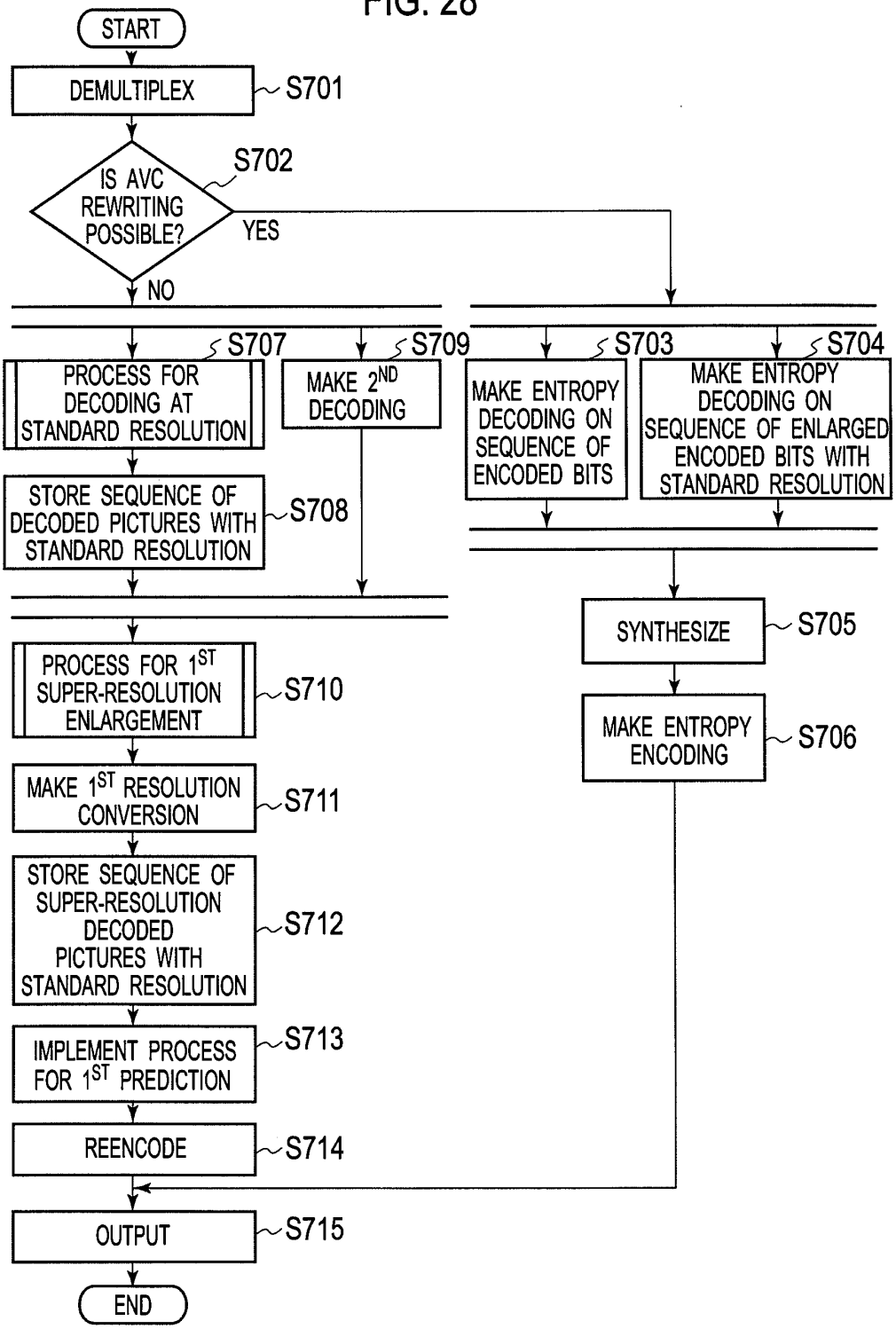

INPUT (ENCODED BIT SEQUENCE)
DEMULTIPLEXER
1801
1ST DECODER
1802
1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGER
1803
1ST RESOLUTION CONVERTER
1804
2ND DECODER
1805
REENCODER
1808
MULTIPLEXER
1809
OUTPUT (ENCODED BIT SEQUENCE)

FIG. 28


START
DEMULTIPLEX
S701
IS AVC REWRITING POSSIBLE?
S702
YES
NO
S707
PROCESS FOR DECODING AT STANDARD RESOLUTION
S709
MAKE 2ND DECODING
S703
MAKE ENTROPY DECODING ON SEQUENCE OF ENCODED BITS
S704
MAKE ENTROPY DECODING ON SEQUENCE OF ENLARGED ENCODED BITS WITH STANDARD RESOLUTION
STORE SEQUENCE OF DECODED PICTURES WITH STANDARD RESOLUTION
S708
SYNTHESIZE
S705
PROCESS FOR 1ST SUPER-RESOLUTION ENLARGEMENT
S710
MAKE ENTROPY ENCODING
S706
MAKE 1ST RESOLUTION CONVERSION
S711
STORE SEQUENCE OF SUPER-RESOLUTION DECODED PICTURES WITH STANDARD RESOLUTION
S712
IMPLEMENT PROCESS FOR 1ST PREDICTION
S713
REENCODE
S714
OUTPUT
S715
END

DECLARATION UNDER 37 CFR §1.63 AND ASSIGNMENT

docket no.31181UA

As the undersigned inventor, I hereby declare that this Declaration under 37 CFR §1.63 is directed to the following invention:

Title: **MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, AND MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM**

U.S. application serial number or PCT international application number

Filed on

The above-identified application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

WHEREAS, **JVC KENWOOD CORPORATION**

whose business address is

12, Moriya-cho 3-chome, Kanagawa-ku
Yokohama-shi, Kanagawa JAPAN

hereinafter referred to as the ASSIGNEE, desires to acquire the entire right, title and interest for the United States and elsewhere throughout the world in and to said invention and application, including any and all divisions and continuations thereof, all rights of priority under the terms of the International Convention for the Protection of Industrial Property, and any and all Letters Patent which may be granted thereon, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof.

NOW, THEREFORE, in consideration of the sum of one dollar ($1.00) and other good and valuable consideration, the receipt, adequacy and sufficiency of which are hereby acknowledged, the undersigned hereby assigns, sells and transfers to said ASSIGNEE, its assigns and legal representatives, the entire right, title and interest for the United States and elsewhere throughout the world, in and to said invention and application, including any and all divisions and continuations thereof, all rights of priority under the terms of the International Convention for the Protection of Industrial Property, and any and all Letters Patent which may be granted thereon, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof, with all the rights, powers, privileges, and advantages in any way arising from or pertaining thereto, for and during the term or terms of any and all such Letters Patent when granted, including any and all renewals, reissues and prolongations thereof, for the use and benefit of said ASSIGNEE and its assigns and legal representatives, in as ample and as beneficial a manner for all intents and purposes as the undersigned might or could have held and enjoyed the same had this assignment not been made.

The undersigned hereby agrees to execute all papers necessary to file said applications in the United States and elsewhere throughout the world, and to assign the same to said ASSIGNEE, or any assignee acquiring title to said invention, and to execute any other papers that may be needed in connection with filing said application and securing any and all Letters Patent thereon. The undersigned authorizes and requests the Commissioner of Patents to issue a Letters Patent on said application, and on any and all divisions and continuations thereof, to said ASSIGNEE, its assigns and legal representatives, in accordance herewith.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this Declaration is punishable under 18 U.S.C. §1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

LEGAL NAME OF INVENTOR: **Satoru SAKAZUME**

INVENTOR SIGNATURE: _____

DATE:_____

Mail Stop Amendment
Attorney Docket No. 31181UA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Satoru SAKAZUME		Conf. No.:	TBD
Appl. No.:	Not Yet Assigned	Examiner:	TBD
Filing Date:	April 21, 2015	Art Unit:	TBD

Title: **MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM**

LETTER TO THE EXAMINER REGARDING INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

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

Dear Examiner:

Copies of the references cited with the Information Disclosure Statement filed herewith are not attached as allowed under CFR 1.98(d)(1)(2). **The earlier application is identified as: 12/995,039, filed on November 29, 2010**.

The Examiner is invited to contact the undersigned attorney at the below-listed telephone number, with regard to any questions that may arise.

Respectfully submitted,
NATH, GOLDBERG & MEYER

Date: April 21, 2015

/Jerald L. Meyer/

Jerald L. Meyer, Reg. No. 41,194
Customer No. 20529

NATH, GOLDBERG & MEYER
112 S. West Street, Alexandria, VA 22314
Tel: (703) 548-6284; Fax: (703) 683-8396
JLM/als

PTO/SB/08a (01-10)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

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

Application Number	
Filing Date	2015-04-21
First Named Inventor	Satoru SAKAZUMI
Art Unit	TBD
Examiner Name	TBD
Attorney Docket Number	31181UA

U.S.PATENTS						Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	6580754	B1	2003-06-17	WAN, et al.	
	2	7379496	B2	2008-05-27	HOLCOMB, et al.	
	3	6091855		2000-07-18	HOSAKA, et al.	
	4	7106914		2006-09-12	TIPPING, et al.	
	5	7428639	B2	2008-09-23	DEMOS	

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

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS						Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20050195899	A1	2005-09-08	HAN	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	2015-04-21
	First Named Inventor	Satoru SAKAZUMI
	Art Unit	TBD
	Examiner Name	TBD
	Attorney Docket Number	31181UA

	2	20050128307	A1	2005-06-16	KOBAYASHI, et al.	
	3	20050105814	A1	2005-05-19	BRULS, et al.	
	4	20070091997	A1	2007-04-26	FOGG, et al.	
	5	20070103595	A1	2007-05-10	GONG, et al.	
	6	20070133680	A1	2007-06-14	KIMOTO	
	7	20070189385	A1	2007-08-16	PARK, et al.	
	8	20070247529	A1	2007-10-25	TOMA, et al.	
	9	20070160153	A1	2007-07-12	SULLIVAN	
	10	20090034941	A1	2009-02-05	KAGEYAMA, et al.	
	11	20070064795	A1	2007-03-22	CHO, et al.	

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

FOREIGN PATENT DOCUMENTS Remove

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	2015-04-21
	First Named Inventor	Satoru SAKAZUMI
	Art Unit	TBD
	Examiner Name	TBD
	Attorney Docket Number	31181UA

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2]	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1	2007-316161	JP	A	2007-12-06		Machine Translation Attached	☒
	2	2008-042407	JP	A	2008-02-21	NIPPON HOSO KYOKAI		☒
	3	2008-053848	JP	A	2008-03-06	OKI ELECTRIC IND CO LTD		☒
	4	07-162870	JP	A	1995-06-23	AT&T CORP BELL COMMUN RES INC		☒
	5	2007-110348	JP	A	2007-04-26	NTT DOCOMO INC	English Abstract Attached	☒

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

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS Remove

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]
	1	Sung Cheol Park, et al., "Super-Resolution Image Reconstruction: A Technical Overview", Signal Processing Magazine, Vol. 20, Issue 3, IEE, pages 21-37, May 2003.	☐
	2	Office Action issued on May 21, 2013, in the counterpart Japanese Application No. 2009-123960, two (2) pages.	☐
	3	Office Action issued on September 28, 2012 in the counterpart Chinese Application, ten (10) pages.	☐

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

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	2015-04-21
	First Named Inventor	Satoru SAKAZUMI
	Art Unit	TBD
	Examiner Name	TBD
	Attorney Docket Number	31181UA

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

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

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	2015-04-21
	First Named Inventor	Satoru SAKAZUMI
	Art Unit	TBD
	Examiner Name	TBD
	Attorney Docket Number	31181UA

CERTIFICATION STATEMENT

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

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

OR

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

☐ See attached certification statement.

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

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

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

Signature	/Jerald L. Meyer/	Date (YYYY-MM-DD)	2015-04-21
Name/Print	Jerald L. Meyer	Registration Number	41194

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

Privacy Act Statement

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Attorney Docket No.: 31181UA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Satoru SAKAZUME		Conf. No.:	TBD
Appl. No.:	Not Yet Assigned	Examiner:	TBD
Filed:	April 21, 2015	Art Unit:	TBD

Title: **MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM**

PRELIMINARY AMENDMENT

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

Dear Commissioner:

Prior to examining on the merits and calculating the filing fee for the application, filed herewith, please enter the following amendment for the captioned application:

Amendments to the Specification begin on page 2 of this paper.

Amendments to the Claims begin on page 3 of this paper.

Remarks begin on page 14 of this paper.

A **Conclusion** appears at page 15 of this paper.

Amendments to the Specification:

On page 1 of the Specification, please amend the cross-reference to the prior applications, located after the title and before the heading of the first paragraph (Technical Field) by the following:

-- This is a Divisional Application of U.S. Patent Application No. 12/995,039, filed November 29, 2010, a National Phase Application filed under 35 U.S.C. 371 as a national stage of PCT/JP2009/059801, filed May 28, 2009, an application claiming the benefit from Japanese Application No. 2008-142433, filed May 30, 2008, and claiming benefit from Japanese Application No. 2009-123960, filed May 22, 2009, the content of each of which is hereby incorporated by reference in its entirety. --

Amendments to the Claims:

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

Listing of Claims:

Claims 1-21 (Canceled)

22. (New) A moving picture encoding system comprising:

a first encoder configured to work on a subsequence of a sequence of moving pictures with a standard resolution to implement a first combination of processes for an encoding and a decoding to create a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to work on the subsequence of the sequence of moving pictures with the standard resolution to implement a process for a first super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution;

a first resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged pictures to implement a process for a first resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution;

a second encoder configured to have the set of super-resolution enlarged and converted pictures from the first resolution converter as a set of encoding target pictures to implement a second combination of processes for a prediction and an encoding to create a second sequence of encoded bits;

a second super-resolution enlarger configured to acquire the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution; and

a second resolution converter configured to work on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution,

wherein the second encoder is configured to have the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits.

23. (New) A moving picture decoding system comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits;

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution; and

a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution at the demultiplexer, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter, to implement thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution.

24. (New) A moving picture reencoding system comprising:

a demultiplexer configured to work on a sequence of input encoded bits to implement a process for a prescribed demultiplexing to output at least a first and a second sequence of encoded bits;

a first decoder configured to acquire the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution at the demultiplexer to implement thereon a process for a prescribed first decoding to create a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a first super-resolution enlarger configured to acquire the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder to implement thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement to create a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a first resolution converter configured to acquire the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created at the first super-resolution enlarger to implement thereon a process for a prescribed resolution conversion to create a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a second decoder configured to acquire the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution at the demultiplexer, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution at the first decoder, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution at the first resolution converter, to implement thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, to create a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a reencoder configured to acquire from the first decoder information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding thereof, and from the second decoder information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding thereof, to make a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform and implement thereon a process for a prescribed entropy encoding to create a sequence of encoded bits as reencoded; and

a multiplexer configured to acquire the sequence of encoded bits reencoded at the reencoder, to implement thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification

of information on encoding modes and parameters of respective types used, to create a sequence of encoded bits as multiplexed.

25. (New) The moving picture reencoding system according to claim 24, wherein the reencoder is configured to acquire the sequence of decoded pictures with the standard resolution from the first decoder, the sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution from the first resolution converter, and the sequence of super-resolution pictures with the standard resolution from the second decoder, to implement thereon a process for a prescribed encoding to create a sequence of encoded bits as reencoded.

26. (New) A moving picture decoding method comprising:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution; and

a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a

decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution.

27. (New) A moving picture reencoding method comprising:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits;

a step of acquiring a first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring a second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a step of acquiring information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding in the process for the prescribed first decoding, and information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding in the process for the prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, making a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform, implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding, creating a sequence of encoded bits as reencoded; and

a step of acquiring the sequence of encoded bits as reencoded, implementing thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, creating a sequence of encoded bits as multiplexed.

28. (New) A recording medium storing a moving picture decoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits, outputting at least a first and a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution; and

a step of acquiring the second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a combination of processes for a prescribed prediction and a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution.

29. (New) A recording medium storing a moving picture reencoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a process for a prescribed demultiplexing on a sequence of input encoded bits;

a step of acquiring a first sequence of encoded bits obtained with a standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, implementing thereon a process for a prescribed first decoding, creating a sequence of decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, implementing thereon a process for a prescribed super-resolution enlargement, creating a sequence of super-resolution enlarged decoded pictures;

a step of acquiring the sequence of super-resolution enlarged decoded pictures created through the process for the prescribed super-resolution enlargement, implementing thereon a process for a prescribed resolution conversion, creating a sequence of super-resolution decoded pictures with the standard resolution;

a step of acquiring a second sequence of encoded bits obtained with the standard resolution through the process for the prescribed demultiplexing, the sequence of decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed first decoding, and the sequence of super-resolution decoded pictures created with the standard resolution through the process for the prescribed resolution conversion, implementing thereon a process for a prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, creating a sequence of super-resolution pictures decoded with the standard resolution;

a step of acquiring information on coefficients of orthogonal transform in a course of decoding in the process for the prescribed first decoding, and information on coefficients of orthogonal transform in an extension layer of the standard resolution in a course of decoding in the process for the prescribed second decoding being a decoding with an extension of the standard resolution, making a synthesis of respective information on coefficients of orthogonal transform, implementing thereon a process for a prescribed entropy encoding, creating a sequence of encoded bits as reencoded; and

a step of acquiring the sequence of encoded bits as reencoded, implementing thereon a process for a multiplexing complying with a prescribed syntax structure, inserting encoding

information inclusive of identification information for identification of information on encoding modes and parameters of respective types used, creating a sequence of encoded bits as multiplexed.

30. (New) The moving picture encoding system according to claim 22, wherein the first super-resolution enlarger comprises:

a positioner configured to work in a processing for super-resolution enlargement, on a combination of a base picture constituting a base therein and one or more observation pictures to be based on, to make a positioning to pixel positions of a desirable high resolution, for an interval-unequal sampling to create nonhomogeneous high resolution pictures;

an interpolator configured to work on nonhomogeneous high resolution pictures created at the positioner, to implement a process for a prescribed nonhomogeneous interpolation to create interpolated pictures with a desirable high resolution;

an estimated picture creator configured to acquire interpolated pictures created at the interpolator, to implement thereon a process for a prescribed reconstruction to create estimated pictures with a desirable resolution; and

a repetition determiner configured to acquire a nonhomogeneous high resolution picture from the positioner and a nonhomogeneous estimated picture from the estimated picture creator, for employment of the acquired pictures to follow a prescribed determination method to determine whether or not a repetition of the processing for super-resolution enlargement is necessary, and work depending on a result thereof, to operate as the repetition is necessary, to provide the interpolator with information for a control to continue the processing, and operate as the repetition is unnecessary, to provide the estimated picture creator with information for a control to output a set of estimated pictures with a high resolution after super-resolution enlargement.

31. (New) The moving picture encoding system according to claim 22, further comprising

a multiplexer configured to operate complying with a prescribed syntax structure to multiplex the first sequence of encoded bits from the first encoder, the second sequence of encoded bits from

the second encoder, and information on encoding parameters of respective types used in the encoding at the first encoder and the encoding at the second encoder.

32. (New) The moving picture encoding system according to claim 22, further comprising:

a first accumulation buffer configured to work in a course before the first encoder and the first super-resolution enlarger, to accumulate subsequences of the sequence of moving pictures with the standard resolution;

a second accumulation buffer configured to work in a course between the first encoder and the second encoder, to accumulate sets of decoded pictures from the first encoder;

an accumulation controller configured to work for detections of buffer accumulation amounts at the first accumulation buffer, the second accumulation buffer, the first encoder, and the second encoder, to control the buffer accumulation amounts; and

a code rate controller configured to work on bases of the detections of buffer accumulation amounts at the accumulation controller, to control code rates at the first encoder and the second encoder.

33. (New) A moving picture encoding method comprising:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a step of implementing a process for a first super-resolution enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution;

a step of implementing a process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution;

a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, implementing thereon a second combination of processes for a prediction and an encoding, creating a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution; and

a step of working on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution,

wherein the step of creating the second sequence of encoding bits further comprises a step of having the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits.

34. (New) A recording medium storing a moving picture encoding program configured to have a computer execute:

a step of implementing a first combination of processes for an encoding and a decoding on a sequence of moving pictures with a standard resolution, creating a first sequence of encoded bits and a set of decoded pictures with the standard resolution;

a step of implementing a process for a first super-resolution enlargement on the sequence of moving pictures with the standard resolution, creating a set of super-resolution enlarged pictures with a resolution higher than the standard resolution;

a step of implementing a process for a first resolution conversion on the set of super-resolution enlarged pictures, creating a set of super-resolution enlarged and converted pictures with the standard resolution;

a step of having the set of super-resolution enlarged and converted pictures as a set of encoding target pictures, implementing thereon a second combination of processes for a prediction and an encoding, creating a second sequence of encoded bits;

a step of acquiring the set of decoded pictures with the standard resolution from the first encoder to implement thereon a process for a second super-resolution enlargement to create a set of super-resolution enlarged decoded pictures with a resolution higher than the standard resolution; and

a step of working on the set of super-resolution enlarged decoded pictures to implement a process for a second resolution conversion to create a set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures with the standard resolution,

wherein the step of creating the second sequence of encoding bits further comprises a step of having the set of super-resolution enlarged and converted decoded pictures from the second resolution converter as a set of reference pictures to implement the second combination of processes for the prediction and the encoding to create the second sequence of encoded bits.

REMARKS

The above amendment has been made to the specification to incorporate by reference to the earlier filed application.

The amendments to the claims have been made to cancel the claims pending in the parent application and to reintroduce claims that were withdrawn in the parent application in order to conform the claims to U.S. practice.

Upon entry of the above amendment, claims 1-21 are canceled, and claims 22-34 are newly added. Claims 22-34 are pending in this application. The new claims do not introduce new matter within the meaning of 35 U.S.C. §132.

Applicants reserve the right to reintroduce any cancelled subject matter to this application or to any child applications.

Accordingly, the examiner is respectfully requested to enter the above amendment before examination.

Favorable consideration is requested.

CONCLUSION

The Examiner is welcomed to telephone the undersigned attorney if he has any questions or comments. In the event this paper is not timely filed, Applicant hereby petitions for an appropriate extension of time.

Respectfully submitted,

NATH, GOLDBERG & MEYER

Date: April 21, 2015

/Jerald L. Meyer/

Jerald L. Meyer, Reg. No. 41,194
Customer No.: 20529

NATH, GOLDBERG & MEYER
112 S. West Street, Alexandria, VA 22314
TEL: (703) 548-6284; FAX: (703) 683-8396
JLM/als

PTO/AIA/14 (12-13)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	31181UA
	Application Number	
Title of Invention	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM,	

The application data sheet is part of the provisional or nonprovisional application for which it is being submitted. The following form contains the bibliographic data arranged in a format specified by the United States Patent and Trademark Office as outlined in 37 CFR 1.76.
This document may be completed electronically and submitted to the Office in electronic format using the Electronic Filing System (EFS) or the document may be printed and included in a paper filed application.

Secrecy Order 37 CFR 5.2

☐ Portions or all of the application associated with this Application Data Sheet may fall under a Secrecy Order pursuant to 37 CFR 5.2 (Paper filers only. Applications that fall under Secrecy Order may not be filed electronically.)

Inventor Information:

Inventor 1 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Satoru		SAKAZUME	

Residence Information (Select One) ○ US Residency ◉ Non US Residency ○ Active US Military Service

City	Yokohama-shi, Kanagawa	Country of Residence i	JP

Mailing Address of Inventor:

Address 1	c/o Intellectual Property Department, JVC KENWOOD		
Address 2	CORPORATION, 12, Moriya-cho, 3-chome, Kanagawa-ku		
City	Yokohama-shi, Kanagawa	**State/Province**	
Postal Code	221-0022	**Country** i	JP

All Inventors Must Be Listed - Additional Inventor Information blocks may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Correspondence Information:

Enter either Customer Number or complete the Correspondence Information section below.
For further information see 37 CFR 1.33(a).

☐ **An Address is being provided for the correspondence Information of this application.**

Customer Number	20529		
Email Address		Add Email	Remove Email

PTO/AIA/14 (12-13)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	31181UA
	Application Number	
Title of Invention	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM,	

Application Information:

Title of the Invention	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM		
Attorney Docket Number	31181UA	**Small Entity Status Claimed** ☐	
Application Type	Nonprovisional		
Subject Matter	Utility		
Total Number of Drawing Sheets (if any)	25	**Suggested Figure for Publication (if any)**	

Filing By Reference :

Only complete this section when filing an application by reference under 35 U.S.C. 111(c) and 37 CFR 1.57(a). Do not complete this section if application papers including a specification and any drawings are being filed. Any domestic benefit or foreign priority information must be provided in the appropriate section(s) below (i.e., "Domestic Benefit/National Stage Information" and "Foreign Priority Information").

For the purposes of a filing date under 37 CFR 1.53(b), the description and any drawings of the present application are replaced by this reference to the previously filed application, subject to conditions and requirements of 37 CFR 1.57(a).

Application number of the previously filed application	Filing date (YYYY-MM-DD)	Intellectual Property Authority or Country

Publication Information:

☐ Request Early Publication (Fee required at time of Request 37 CFR 1.219)

☐ **Request Not to Publish.** I hereby request that the attached application not be published under 35 U.S.C. 122(b) and certify that the invention disclosed in the attached application **has not and will not** be the subject of an application filed in another country, or under a multilateral international agreement, that requires publication at eighteen months after filing.

Representative Information:

Representative information should be provided for all practitioners having a power of attorney in the application. Providing this information in the Application Data Sheet does not constitute a power of attorney in the application (see 37 CFR 1.32).
Either enter Customer Number or complete the Representative Name section below. If both sections are completed the customer Number will be used for the Representative Information during processing.

Please Select One:	◉ Customer Number	○ US Patent Practitioner	○ Limited Recognition (37 CFR 11.9)
Customer Number	20529		

PTO/AIA/14 (12-13)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	31181UA
	Application Number	
Title of Invention	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM,	

Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, or 365(c) or indicate National Stage entry from a PCT application. Providing this information in the application data sheet constitutes the specific reference required by 35 U.S.C. 119(e) or 120, and 37 CFR 1.78.
When referring to the current application, please leave the application number blank.

Prior Application Status	Pending		Remove
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing Date (YYYY-MM-DD)
	Division of	12995039	2010-11-29
Prior Application Status	Expired		Remove
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing Date (YYYY-MM-DD)
12995039	a 371 of international	PCT/JP2009/059801	2009-05-28
Additional Domestic Benefit/National Stage Data may be generated within this form by selecting the **Add** button.			Add

Foreign Priority Information:

This section allows for the applicant to claim priority to a foreign application. Providing this information in the application data sheet constitutes the claim for priority as required by 35 U.S.C. 119(b) and 37 CFR 1.55(d). When priority is claimed to a foreign application that is eligible for retrieval under the priority document exchange program (PDX) [i]the information will be used by the Office to automatically attempt retrieval pursuant to 37 CFR 1.55(h)(1) and (2). Under the PDX program, applicant bears the ultimate responsibility for ensuring that a copy of the foreign application is received by the Office from the participating foreign intellectual property office, or a certified copy of the foreign priority application is filed, within the time period specified in 37 CFR 1.55(g)(1).

			Remove
Application Number	Country [i]	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Access Code[i] (if applicable)
P2008-142433	JP	2008-05-30	
			Remove
Application Number	Country [i]	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Access Code[i] (if applicable)
P2009-123960	JP	2009-05-22	
Additional Foreign Priority Data may be generated within this form by selecting the **Add** button.			Add

PTO/AIA/14 (12-13)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	31181UA
	Application Number	
Title of Invention	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM,	

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications

☐ This application (1) claims priority to or the benefit of an application filed before March 16, 2013 and (2) also contains, or contained at any time, a claim to a claimed invention that has an effective filing date on or after March 16, 2013.
NOTE: By providing this statement under 37 CFR 1.55 or 1.78, this application, with a filing date on or after March 16, 2013, will be examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Authorization to Permit Access:

☒ Authorization to Permit Access to the Instant Application by the Participating Offices

If checked, the undersigned hereby grants the USPTO authority to provide the European Patent Office (EPO), the Japan Patent Office (JPO), the Korean Intellectual Property Office (KIPO), the World Intellectual Property Office (WIPO), and any other intellectual property offices in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed access to the instant patent application. See 37 CFR 1.14(c) and (h). This box should not be checked if the applicant does not wish the EPO, JPO, KIPO, WIPO, or other intellectual property office in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed to have access to the instant patent application.

In accordance with 37 CFR 1.14(h)(3), access will be provided to a copy of the instant patent application with respect to: 1) the instant patent application-as-filed; 2) any foreign application to which the instant patent application claims priority under 35 U.S.C. 119(a)-(d) if a copy of the foreign application that satisfies the certified copy requirement of 37 CFR 1.55 has been filed in the instant patent application; and 3) any U.S. application-as-filed from which benefit is sought in the instant patent application.

In accordance with 37 CFR 1.14(c), access may be provided to information concerning the date of filing this Authorization.

Applicant Information:

Providing assignment information in this section does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.

PTO/AIA/14 (12-13)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	31181UA
	Application Number	
Title of Invention	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM,	

Applicant 1 Remove

If the applicant is the inventor (or the remaining joint inventor or inventors under 37 CFR 1.45), this section should not be completed. The information to be provided in this section is the name and address of the legal representative who is the applicant under 37 CFR 1.43; or the name and address of the assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign the invention, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter who is the applicant under 37 CFR 1.46. If the applicant is an applicant under 37 CFR 1.46 (assignee, person to whom the inventor is obligated to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest) together with one or more joint inventors, then the joint inventor or inventors who are also the applicant should be identified in this section.

Clear

◉ Assignee	○ Legal Representative under 35 U.S.C. 117	○ Joint Inventor
○ Person to whom the inventor is obligated to assign.	○ Person who shows sufficient proprietary interest	

If applicant is the legal representative, indicate the authority to file the patent application, the inventor is:

Name of the Deceased or Legally Incapacitated Inventor :

If the Applicant is an Organization check here. ☒

Organization Name	JVC KENWOOD CORPORATION		
Mailing Address Information:			
Address 1	12, Moriya-cho, 3-chome, Kanagawa-ku		
Address 2			
City	Yokohama-shi, Kanagawa	**State/Province**	
Country [i]	JP	Postal Code	221-0022
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Applicant Data may be generated within this form by selecting the Add button. Add

Assignee Information including Non-Applicant Assignee Information:

Providing assignment information in this section does not subsitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.

Assignee 1

Complete this section if assignee information, including non-applicant assignee information, is desired to be included on the patent application publication . An assignee-applicant identified in the "Applicant Information" section will appear on the patent application publication as an applicant. For an assignee-applicant, complete this section only if identification as an assignee is also desired on the patent application publication.

Remove

If the Assignee or Non-Applicant Assignee is an Organization check here. ☐

PTO/AIA/14 (12-13)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	31181UA
	Application Number	
Title of Invention	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM,	

Prefix	**Given Name**	Middle Name	**Family Name**	Suffix

Mailing Address Information For Assignee including Non-Applicant Assignee:

Address 1			
Address 2			
City		**State/Province**	
Country i		Postal Code	
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Assignee or Non-Applicant Assignee Data may be generated within this form by selecting the Add button. Add

Signature:

Remove

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

Signature	/Jerald L. Meyer/			Date (YYYY-MM-DD)	2015-04-21
First Name	Jerald	Last Name	Meyer	Registration Number	41194

Additional Signature may be generated within this form by selecting the Add button. Add

This collection of information is required by 37 CFR 1.76. 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 23 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application data sheet form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Electronic Patent Application Fee Transmittal	
Application Number:	
Filing Date:	
Title of Invention:	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, AND MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM
First Named Inventor/Applicant Name:	Satoru SAKAZUME
Filer:	Stanley Protigal/Amanda Suazo
Attorney Docket Number:	31181UA
Filed as Large Entity	

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Utility application filing	1011	1	280	280
Utility Search Fee	1111	1	600	600
Utility Examination Fee	1311	1	720	720
Pages:				
Utility Appl Size fee per 50 sheets >100	1081	1	400	400
Claims:				
Independent claims in excess of 3	1201	6	420	2520
Miscellaneous-Filing:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Late Filing Fee for Oath or Declaration	1051	1	140	140
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**4660**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	22113336
Application Number:	14692138
International Application Number:	
Confirmation Number:	4592
Title of Invention:	MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE ENCODING METHOD, MOVING PICTURE ENCODING PROGRAM, MOVING PICTURE DECODING SYSTEM, MOVING PICTURE DECODING METHOD, MOVING PICTURE DECODING PROGRAM, MOVING PICTURE REENCODING SYSTEM, MOVING PICTURE REENCODING METHOD, AND MOVING PICTURE REENCODING PROGRAM
First Named Inventor/Applicant Name:	Satoru SAKAZUME
Customer Number:	20529
Filer:	Stanley Protigal/Amanda Suazo
Filer Authorized By:	Stanley Protigal
Attorney Docket Number:	31181UA
Receipt Date:	21-APR-2015
Filing Date:	
Time Stamp:	15:41:40
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	$4660
RAM confirmation Number	2272
Deposit Account	
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Transmittal of New Application	UtilityTrans.pdf	277356 d7f93e9d3d1ceca09f206f2d2248b2731238f258	no	2
Warnings:					
Information:					
2		SPEC.pdf	6967343 dc11746a7398ef0b5b88d302ccfc15a1741e8efe	yes	149

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Specification	1	108
Claims	109	123
Abstract	124	124
Drawings-only black and white line drawings	125	149

Warnings:					
Information:					
3	Oath or Declaration filed	DEC.pdf	22435 f68ecc266e86a5df1327bb672b06c0c93652fe0d	no	1
Warnings:					
Information:					
4	Transmittal Letter	LetterExaminer_IDS.pdf	22568 1b90ae267826525ad70fe098d8dba8441b97800c	no	1
Warnings:					
Information:					
5	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	IDS.pdf	613353 99b07c38139b4b92c57687ab3d0b8ef5b0c4d6f4	no	6
Warnings:					
Information:					

6		Template_Continuation_PreliminaryAmendment.pdf	79280 f95038121dea7621b269cd9f6656a43eb2a6929d	yes	15

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Preliminary Amendment	1	1
	Specification	2	2
	Claims	3	13
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	14	15

Warnings:					
Information:					
7	Application Data Sheet	ADS.pdf	1561572 dbda31f410229ea3a55acf36f83785acb9e2ee87	no	7
Warnings:					
Information:					
8	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	40281 5ed92f6ed7e5ef672904fc0fb7613f28151fd378	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	9584188		

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

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

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

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

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 14/692,138	Filing Date 04/21/2015	☐ To be Mailed

ENTITY: ☒ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED – PART I

	(Column 1)	(Column 2)		
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X $ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X $ =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).			
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))				
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

AMENDMENT	04/21/2015	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 13	Minus	** 20	= 0	X $80 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 9	Minus	***3	= 6	X $420 =	2520
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	**2520**

AMENDMENT		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

LIE
/Ruby Johnson/

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.