

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年9月28日(28.09.2023)



(10) 国際公開番号
WO 2023/181323 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 19/126 (2014.01) H04N 19/172 (2014.01)
H04N 19/167 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/014239

(22) 国際出願日: 2022年3月25日(25.03.2022)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED)
[JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 久保田 智規 (KUBOTA, Tomonori);
〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 屋森 章弘 (YAMORI, Akihiro); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1

番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 村田 康之 (MURATA, Yasuyuki); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: IMAGE PROCESSING SYSTEM, IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGE PROCESSING METHOD, AND IMAGE PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像処理システム、画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラム



- 111... HIERARCHICAL ENCODING DEVICE
- 121... TRANSCODING UNIT
- 130... SERVER DEVICE
- 131... RE-ENCODED DATA ACQUISITION UNIT
- 132... VIDEO ANALYSIS UNIT
- 133... VIDEO DISPLAY UNIT
- 134... RE-ENCODED DATA STORAGE UNIT
- AA... VIDEO IMAGE DATA
- BB... FIRST ENCODED DATA, REGION, QUANTIZED VALUE
- CC... SECOND ENCODED DATA, REGION, QUANTIZED VALUE
- DD... RE-ENCODED DATA
- EE... RECOGNITION RESULT
- FF... VIDEO

(57) Abstract: Provided is an image processing system suited to transmitting an image to be used in AI-based recognition processing. This image processing device includes: a determination unit that determines, on the basis of the results of recognition processing, a target region necessary for recognizing a recognition target in image data and a non-target region other than the target region, and a quantized value for the target region necessary for recognizing the recognition target and a quantized value for the non-target region; a first encoding unit that encodes all regions of the image data using the quantized value for the target region, and generates first encoded data; a second encoding unit that encodes all regions of the image data using the quantized value for the non-target region, and generates second encoded data; a reconfiguration unit that generates reconfigured image data by using the target region in first decoded data obtained by decoding the first encoded data, and the non-target region in second decoded data obtained by decoding the second encoded data; and a re-encoding unit that re-encodes the reconfigured image data and generates re-encoded data.



WO 2023/181323 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: A I による認識処理に利用される画像を伝送するのに適した画像処理システムを提供する。画像処理システムは、認識処理の結果に基づき、画像データ内の認識対象を認識するのに必要な対象領域及び対象領域以外の非対象領域と、前記認識対象を認識するのに必要な前記対象領域の量子化値及び前記非対象領域の量子化値と、を決定する決定部と、前記画像データの全領域を、前記対象領域の量子化値で符号化し、第1符号化データを生成する第1符号化部と、前記画像データの全領域を、前記非対象領域の量子化値で符号化し、第2符号化データを生成する第2符号化部と、前記第1符号化データを復号した第1復号データ内の前記対象領域と、前記第2符号化データを復号した第2復号データ内の前記非対象領域とを用いて、再構成画像データを生成する再構成部と、前記再構成画像データを再符号化し、再符号化データを生成する再符号化部とを有する。

明 細 書

発明の名称：

画像処理システム、画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、画像処理システム、画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラムに関する。

背景技術

[0002] 一般に、画像データを記録または伝送する際には、符号化によりデータサイズを小さくすることで、記録コストや伝送コストの削減を図る。

[0003] 一方で、AI (Artificial Intelligence) による認識処理に利用する目的で、画像データを記録または伝送する場合においては、認識対象をAIが認識できる限界まで各領域の量子化値（圧縮率を決めるパラメータであり、量子化パラメータ、quantization parameter、量子化ステップサイズ等が含まれる。例えば、動画像符号化規格H. 265 / HEVCのQP値に相当）を上げて（つまり、限界量子化値で）符号化する方法が考えられる。

[0004] ここで、撮影した画像に対して領域ごとに、所望する異なる量子化値を設定することができない（例えば、全領域に対して同一の量子化値が設定される）といった仕様上の制約がある撮像装置の場合、上記のような符号化方法を適用することができない。

[0005] これに対して、例えば、認識対象を認識するのに必要な対象領域以外の領域について黒塗り等の加工を施してから、限界量子化値で全領域を符号化すれば、上記のような撮像装置であっても、符号化データのデータサイズを削減することができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2021-118522号公報

特許文献2：特開2012-129608号公報

特許文献3：特開2000-13792号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、対象領域以外の領域に対して黒塗り等の加工を施した場合、復号データ内の対象領域以外の領域を画像データとして利用することが困難になる。そこで、対象領域以外の領域についても利用できるよう、例えば、対象領域について黒塗り等の加工を施してから、所定の量子化値で全領域を符号化し、別途、符号化データとして送信する方法が考えられる。かかる方法によれば、受信する装置にて2種類の復号データを再構成することで、認識対象をAIが認識することができ、かつ、対象領域以外の領域を利用可能な画像データを生成することができる。

[0008] 一方で、かかる方法の場合、1つの画像に対して2種類の符号化データが送信されることとなり、受信する装置には、当該2種類の符号化データを受信し復号する機能、及び、再構成する機能を組み込む必要が生じる。

[0009] 一つの側面では、AIによる認識処理に利用される画像を伝送するのに適した画像処理システム、画像処理装置、画像処理方法及び画像処理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

[0010] 一態様によれば、画像処理システムは、

認識処理の結果に基づき、画像データ内の認識対象を認識するのに必要な対象領域及び対象領域以外の非対象領域と、前記認識対象を認識するのに必要な前記対象領域の量子化値及び前記非対象領域の量子化値と、を決定する決定部と、

前記画像データの全領域を、前記対象領域の量子化値で符号化し、第1符号化データを生成する第1符号化部と、

前記画像データの全領域を、前記非対象領域の量子化値で符号化し、第2符号化データを生成する第2符号化部と、

前記第1符号化データを復号した第1復号データ内の前記対象領域と、前

記第2符号化データを復号した第2復号データ内の前記非対象領域とを用いて、再構成画像データを生成する再構成部と、

前記再構成画像データを再符号化し、再符号化データを生成する再符号化部とを有する。

発明の効果

[0011] AIによる認識処理に利用される画像を伝送するのに適した画像処理システム、画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1A]図1Aは、画像処理システムのシステム構成の一例を示す第1の図である。

[図1B]図1Bは、画像処理システムのシステム構成の一例を示す第2の図である。

[図1C]図1Cは、画像処理システムのシステム構成の一例を示す第3の図である。

[図2]図2は、画像処理装置及びサーバ装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図3]図3は、階層符号化装置の機能構成の一例を示す第1の図である。

[図4]図4は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第1の図である。

[図5]図5は、階層符号化装置及びトランスコード部の処理の具体例を示す第1の図である。

[図6]図6は、画像処理の流れを示す第1のフローチャートである。

[図7]図7は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第2の図である。

[図8]図8は、階層符号化装置及びトランスコード部の処理の具体例を示す第2の図である。

[図9]図9は、画像処理の流れを示す第2のフローチャートである。

[図10A]図10Aは、階層符号化装置の機能構成の一例を示す第2の図である。

[図10B]図10Bは、トランスコード部の機能構成の一例を示す第3の図である。

[図11]図11は、画像処理の流れを示す第3のフローチャートである。

[図12]図12は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第4の図である。

[図13]図13は、画像処理の流れを示す第4のフローチャートである。

[図14]図14は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第5の図である。

[図15]図15は、補正係数算出部の処理の具体例を示す第1の図である。

[図16]図16は、画像処理の流れを示す第5のフローチャートである。

[図17A]図17Aは、階層符号化装置の機能構成の一例を示す第3の図である。

[図17B]図17Bは、トランスコード部の機能構成の一例を示す第6の図である。

[図18]図18は、量子化値算出部の処理の具体例を示す第1の図である。

[図19]図19は、画像処理の流れを示す第6のフローチャートである。

[図20]図20は、量子化値算出部及び量子化値マップ生成部の処理の具体例を示す図である。

[図21]図21は、画像処理の流れを示す第7のフローチャートである。

[図22]図22は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第7の図である。

[図23]図23は、量子化値算出部の処理の具体例を示す第2の図である。

[図24]図24は、画像処理の流れを示す第8のフローチャートである。

[図25]図25は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第8の図である。

[図26]図26は、画像処理の流れを示す第9のフローチャートである。

[図27]図27は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第9の図である。

[図28]図 2 8 は、補正係数算出部の処理の具体例を示す第 2 の図である。

[図29]図 2 9 は、画像処理の流れを示す第 1 0 のフローチャートである。

[図30]図 3 0 は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第 1 0 の図である。

[図31]図 3 1 は、補正係数算出部の処理の具体例を示す第 3 の図である。

[図32]図 3 2 は、画像処理の流れを示す第 1 1 のフローチャートである。

[図33]図 3 0 は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第 1 1 の図である。

[図34]図 3 4 は、補正係数算出部の処理の具体例を示す第 4 の図である。

[図35]図 3 5 は、画像処理の流れを示す第 1 2 のフローチャートである。

[図36]図 3 6 は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第 1 2 の図である。

[図37]図 3 7 は、補正係数算出部の処理の具体例を示す第 5 の図である。

[図38]図 3 8 は、画像処理の流れを示す第 1 3 のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、各実施形態について添付の図面を参照しながら説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複した説明を省略する。

[0014] [第 1 の実施形態]

<画像処理システムのシステム構成>

はじめに、動画データデータを符号化して伝送し、伝送先にて、AIを用いて復号データの認識処理を行うとともに、符号化データを記録し、必要に応じて復号データをユーザに表示する画像処理システムのシステム構成について説明する。

[0015] (1) システム構成 1

図 1 A は、画像処理システムのシステム構成の一例を示す第 1 の図である。図 1 A に示すように、画像処理システム 1 0 0 は、撮像装置 1 1 0、階層符号化装置 1 1 1、サーバ装置 1 3 0 を有する。階層符号化装置 1 1 1 とサ

サーバ装置 130 とは、ネットワーク 140 を介して通信可能に接続される。

[0016] 撮像装置 110 は、所定のフレーム周期で撮影を行い、動画像データを階層符号化装置 111 に送信する。

[0017] 階層符号化装置 111 は、撮像装置 110 の近傍に配置される。階層符号化装置 111 は、動画像データに含まれる各フレームの画像データを符号化し、第 1 符号化データを生成する。階層符号化装置 111 では、第 1 符号化データを生成する際、

- ・画像データに含まれる認識対象を、AI が認識するのに必要な領域（対象領域）、及び、

- ・画像データに含まれる認識対象を、AI が認識するのに必要な限界の量子化値（限界量子化値）、

を決定し、画像データの全領域を同一の限界量子化値で符号化する。

[0018] また、階層符号化装置 111 は、動画像データに含まれる各フレームの画像データを符号化し、第 2 符号化データを生成する。階層符号化装置 111 では、第 2 符号化データを生成する際、

- ・画像データに含まれる認識対象を、AI が認識するのに必要な領域以外の領域（非対象領域）、及び、

- ・非対象領域を符号化するのに適した所定の量子化値、

を決定し、画像データの全領域を同一の所定の量子化値で符号化する。

[0019] 更に、階層符号化装置 111 は、

- ・第 1 符号化データ及び第 1 符号化データを生成する際に決定した領域及び量子化値に関する情報と、

- ・第 2 符号化データ及び第 2 符号化データを生成する際に決定した領域及び量子化値に関する情報と、

をサーバ装置 130 に送信する。

[0020] サーバ装置 130 には、画像処理プログラムがインストールされており、当該プログラムが実行されることで、サーバ装置 130 は、トランスコード部 121 として機能する。また、サーバ装置 130 には、画像認識プログラ

ムがインストールされており、当該プログラムが実行されることで、サーバ装置 130 は、再符号化データ取得部 131、映像解析部 132、映像表示部 133 として機能する。

[0021] トランスコード部 121 は、階層符号化装置 111 より送信された第 1 符号化データ及び第 2 符号化データを復号し、第 1 復号データ及び第 2 復号データを生成する。また、トランスコード部 121 は、階層符号化装置 111 より送信された領域に関する情報に基づいて、第 1 復号データから対象領域を抽出するとともに、第 2 復号データから非対象領域を抽出する。また、トランスコード部 121 は、抽出した対象領域と非対象領域とを合成することで、再構成画像データを生成する。

[0022] また、トランスコード部 121 は、階層符号化装置 111 より送信された領域及び量子化値に関する情報に基づいて、

- ・再構成画像データ内の対象領域を限界量子化値または限界量子化値に近い量子化値で符号化し、
 - ・再構成画像データ内の非対象領域を所定の量子化値で符号化する、
- ことで、再符号化データを生成する。更に、トランスコード部 121 は、再符号化データを再符号化データ取得部 131 に通知する。

[0023] 再符号化データ取得部 131 は、再符号化データを取得し、映像解析部 132 に通知するとともに、再符号化データ格納部 134 に格納する。

[0024] 映像解析部 132 は、再符号化データ取得部 131 より通知された再符号化データを復号し、復号データを生成する。また、映像解析部 132 は、生成した復号データに対して、AI による認識処理を行い、復号データに含まれる認識対象を認識する。更に、映像解析部 132 は、認識結果をユーザに出力する。

[0025] また、映像表示部 133 は、再符号化データ格納部 134 に格納された再符号化データのうち、ユーザにより指定された範囲の再符号化データを読み出して復号し、復号データを生成する。また、映像表示部 133 は、生成した復号データを映像データとして、ユーザに表示する。

[0026] このように、画像処理システム100は、撮像装置110の近傍に配置された階層符号化装置111が、撮影された画像データに対して領域ごとに異なる量子化値を設定することができない場合において、

- ・新たにトランスコード部121を配し、
- ・階層符号化装置111より送信される第1符号化データ、第2符号化データを統合して再符号化データを生成したうえで、再符号化データ取得部131に通知する。

[0027] これにより、画像処理システム100によれば、

- ・第1符号化データ及び第2符号化データが、直接、再符号化データ取得部131に入力されることがなくなるため、画像認識プログラムに対して、2種類の符号化データを受信する機能及び再構成するための機能を組み込む必要がなくなる。

- ・第1符号化データ及び第2符号化データが伝送されるため、階層符号化装置111とサーバ装置130との間の伝送データ量の削減は維持することができる。

- ・第1符号化データ及び第2符号化データと同程度のデータ量である、再符号化データが格納されるため、サーバ装置130に格納される格納データ量を削減することができる。

- ・AIが認識するのに必要な対象領域とAIが認識するのに必要な限界量子化値とが担保されるため、映像解析部132はAIによる認識処理を高い認識精度で実現することができる。

- ・再符号化データ格納部134に格納された再符号化データを読み出して復号した際、復号データ内の対象領域以外の領域である非対象領域を画像データとして利用することができる。

[0028] このように、第1の実施形態によれば、AIによる認識処理に利用される画像を伝送するのに適した画像処理システム100、画像処理方法及び画像処理プログラムを提供することができる。

[0029] (2) システム構成2

図1B、図1Cは、画像処理システムのシステム構成の一例を示す第2及び第3の図である。図1B、図1Cに示すように、画像処理システム100'または100''は、撮像装置110、階層符号化装置111、画像処理装置120、サーバ装置130を有する。画像処理装置120とサーバ装置130とは（または、階層符号化装置111と画像処理装置120とは）、ネットワーク140を介して通信可能に接続される。

[0030] このうち、撮像装置110及び階層符号化装置111は、図1Aに記載の撮像装置110及び階層符号化装置111と同じであるため、ここでは説明を省略する。なお、階層符号化装置111は、

- ・第1符号化データ及び第1符号化データを生成する際に決定した領域及び量子化値に関する情報と、
 - ・第2符号化データ及び第2符号化データを生成する際に決定した領域及び量子化値に関する情報と、
- を画像処理装置120に送信する。

[0031] 画像処理装置120には、画像処理プログラムがインストールされており、当該プログラムが実行されることで、画像処理装置120は、トランスコード部121として機能する。

[0032] トランスコード部121は、階層符号化装置111より送信された第1符号化データ及び第2符号化データを復号し、第1復号データ及び第2復号データを生成する。また、トランスコード部121は、階層符号化装置111より送信された領域に関する情報に基づいて、第1復号データから対象領域を抽出するとともに、第2復号データから非対象領域を抽出する。また、トランスコード部121は、抽出した対象領域と非対象領域とを合成することで、再構成画像データを生成する。

[0033] また、トランスコード部121は、階層符号化装置111より送信された領域及び量子化値に関する情報に基づいて生成した再構成画像データのうち、

- ・対象領域を限界量子化値または限界量子化値に近い量子化値で符号化し、

・非対象領域を所定の量子化値で符号化する、
ことで、再符号化データを生成する。更に、トランスコード部121は、再符号化データをサーバ装置130に送信する。

[0034] サーバ装置130には、画像認識プログラムがインストールされており、当該画像認識プログラムが実行されることで、サーバ装置130は、再符号化データ取得部131、映像解析部132、映像表示部133として機能する。

[0035] なお、図1B、図1Cに示す、再符号化データ取得部131、映像解析部132、映像表示部133は、図1Aに示した、再符号化データ取得部131、映像解析部132、映像表示部133と同じであるため、ここでは説明を省略する。

[0036] このように、画像処理システム100'または100''は、撮像装置110の近傍に配置された階層符号化装置111が、撮影された画像データに対して領域ごとに異なる量子化値を設定できない場合において、

・新たに画像処理装置120を配し、トランスコード部121として機能させ、

・階層符号化装置111より通知される第1符号化データ、第2符号化データを統合して再符号化データを生成したうえで、サーバ装置130に送信する。

[0037] これにより、画像処理システム100'または100''によれば、

・第1符号化データ及び第2符号化データが、直接、サーバ装置130に入力されることがなくなるため、サーバ装置130の画像認識プログラムに対して、2種類の符号化データを受信する機能及び再構成するための機能を組み込む必要がなくなる。

・第1符号化データ及び第2符号化データと同程度のデータ量である再符号化データが伝送されるため、画像処理装置120とサーバ装置130との間（または、階層符号化装置111と画像処理装置120との間）の伝送データ量の削減を維持することができる。

- ・第1符号化データ及び第2符号化データと同程度のデータ量である、再符号化データが格納されるため、サーバ装置130に格納される格納データ量を削減することができる。

- ・AIが認識するのに必要な対象領域とAIが認識するのに必要な限界量子化値とが担保されるため、映像解析部132はAIによる認識処理を高い認識精度で実現することができる。

- ・再符号化データ格納部134に格納された再符号化データを読み出して復号した際、復号データ内の対象領域以外の領域である非対象領域を画像データとして利用することができる。

[0038] このように、第1の実施形態によれば、AIによる認識処理に利用される画像を伝送するのに適した画像処理装置120、画像処理システム100'または100''、画像処理方法及び画像処理プログラムを提供することができる。

[0039] <画像処理装置及びサーバ装置のハードウェア構成>

次に、画像処理システム100'または100''の画像処理装置120のハードウェア構成、及び、画像処理システム100のサーバ装置130または画像処理システム100'または100''のサーバ装置130のハードウェア構成について説明する。図2は、画像処理装置及びサーバ装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

[0040] このうち、図2の2aは、画像処理システム100'または100''の画像処理装置120のハードウェア構成の一例を示す図である。画像処理装置120は、プロセッサ201、メモリ202、補助記憶装置203、I/F (Interface) 装置204、通信装置205、ドライブ装置206を有する。なお、画像処理装置120の各ハードウェアは、バス207を介して相互に接続されている。

[0041] プロセッサ201は、CPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit) 等の各種演算デバイスを有する。プロセッサ201は、各種プログラム (例えば、画像処理プログラム等) をメモリ202上に

読み出して実行する。

- [0042] メモリ 202 は、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等の主記憶デバイスを有する。プロセッサ 201 とメモリ 202 とは、いわゆるコンピュータを形成し、プロセッサ 201 が、メモリ 202 上に読み出した各種プログラムを実行することで、当該コンピュータは各種機能を実現する。
- [0043] 補助記憶装置 203 は、各種プログラムや、各種プログラムがプロセッサ 201 によって実行される際に用いられる各種データを格納する。
- [0044] I/F 装置 204 は、外部装置の一例である階層符号化装置 111 と、画像処理装置 120 とを接続する接続デバイスである。
- [0045] 通信装置 205 は、ネットワークを介してサーバ装置 130 と通信するための通信デバイスである。
- [0046] ドライブ装置 206 は記録媒体 210 をセットするためのデバイスである。ここでいう記録媒体 210 には、CD-ROM、フレキシブルディスク、光磁気ディスク等のように情報を光学的、電気的あるいは磁氣的に記録する媒体が含まれる。また、記録媒体 210 には、ROM、フラッシュメモリ等のように情報を電気的に記録する半導体メモリ等が含まれていてもよい。
- [0047] なお、補助記憶装置 203 にインストールされる各種プログラムは、例えば、配布された記録媒体 210 がドライブ装置 206 にセットされ、該記録媒体 210 に記録された各種プログラムがドライブ装置 206 により読み出されることでインストールされる。あるいは、補助記憶装置 203 にインストールされる各種プログラムは、通信装置 205 を介してネットワーク 140 からダウンロードされることで、インストールされてもよい。
- [0048] 一方、図 2 の 2 b は、画像処理システム 100 のサーバ装置 130 または画像処理システム 100' または 100'' のサーバ装置 130 のハードウェア構成の一例を示す図である。なお、サーバ装置 130 のハードウェア構成は、図 2 の 2 a に示した画像処理装置 120 のハードウェア構成と概ね同じであるため、ここでは、図 2 の 2 a に示した画像処理装置 120 との相違点を

中心に説明する。

[0049] プロセッサ 221 は、例えば、画像処理プログラム、画像認識プログラム等をメモリ 222 上に読み出して実行する。

[0050] I/F 装置 224 は、サーバ装置 130 に対する操作を、操作装置 231 を介して受け付ける。また、I/F 装置 224 は、サーバ装置 130 による処理の結果を出力し、表示装置 232 を介して表示する。また、通信装置 225 は、ネットワーク 140 を介して階層符号化装置 111 または画像処理装置 120 と通信する。

[0051] なお、以下では、説明の簡略化のため、図 1A に示したシステム構成の場合の各装置の機能構成の詳細等（画像処理システム 100 の階層符号化装置 111 の機能構成、サーバ装置 130 のトランスコード部 121 の機能構成の詳細等）について説明する。

[0052] <階層符号化装置の機能構成>

はじめに、画像処理システム 100 の階層符号化装置 111 の機能構成について図 3 を用いて説明する。図 3 は、階層符号化装置の機能構成の一例を示す第 1 の図である。

[0053] 階層符号化装置 111 には、階層符号化プログラムがインストールされており、当該プログラムが実行されることで、階層符号化装置 111 は、圧縮情報決定部 310、領域分離部 320、第 1 エンコード部 330、第 2 エンコード部 340 として機能する。

[0054] 圧縮情報決定部 310 は決定部の一例である。圧縮情報決定部 310 は、動画データに含まれる各フレームの画像データに対して、量子化値を変えながら、符号化と復号とを繰り返し、それぞれの復号データに対して、A1 による認識処理を行い、認識対象を認識できたか否かを判定する。これにより、圧縮情報決定部 310 は、認識対象を A1 が認識するのに必要な限界の量子化値（限界量子化値）を決定するとともに、認識対象を A1 が認識するのに必要な対象領域を決定する。

[0055] 圧縮情報決定部 310 は、画像データに認識対象が含まれる場合には、

- ・ 決定した対象領域と、決定した対象領域から導出される非対象領域とを、領域分離部 320 に通知するとともに、第 1 エンコード部 330 及び第 2 エンコード部 340 にそれぞれ通知する。

- ・ 決定した限界量子化値を、第 1 エンコード部 330 に通知し、所定の量子化値（非対象領域の符号化に適した量子化値）を、第 2 エンコード部 340 に通知する。

[0056] また、圧縮情報決定部 310 は、画像データに認識対象が含まれない場合には、

- ・ 全領域を、領域分離部 320 に通知するとともに、第 1 エンコード部 330 及び第 2 エンコード部 340 に通知する。

- ・ 所定の量子化値を、第 1 エンコード部 330 及び第 2 エンコード部 340 に通知する。

[0057] 領域分離部 320 は、動画像データに含まれる各フレームの画像データを、圧縮情報決定部 310 から通知された対象領域及び非対象領域に基づいて分離する。具体的には、領域分離部 320 は、動画像データに含まれる各フレームの画像データを、

- ・ 対象領域の画像と、非対象領域の無効画像とにより構成される第 1 画像データと、

- ・ 対象領域の無効画像と、非対象領域の画像とにより構成される第 2 画像データと、

に分離する。なお、無効画像とは、各画素の画素値が所定の画素値（例えば、黒色に相当する画素値等）である画像を指す。

[0058] また、領域分離部 320 は、分離した画像データのうち、

- ・ 対象領域の画像と、非対象領域の無効画像とにより構成される第 1 画像データを、第 1 エンコード部 330 に通知し、

- ・ 対象領域の無効画像と、非対象領域の画像とにより構成される第 2 画像データを、第 2 エンコード部を 340 に通知する。

[0059] なお、領域分離部 320 は、圧縮情報決定部 310 から全領域が通知され

た場合には、

- ・全領域を無効画像とした第1画像データを、第1エンコード部330に通知し、
- ・全領域の画像からなる第2画像データを、第2エンコード部340に通知する。

[0060] 第1エンコード部330は第1符号化部の一例であり、領域分離部320から通知された第1画像データを、圧縮情報決定部310から通知された限界量子化値（または所定の量子化値）を用いて符号化し、第1符号化データを生成する。また、第1エンコード部330は、圧縮情報決定部310から通知された対象領域（または全領域）及び限界量子化値（または所定の量子化値）に関する情報を、生成した第1符号化データに含めて、サーバ装置130に送信する。

[0061] 第2エンコード部340は第2符号化部の一例であり、領域分離部320から通知された第2画像データを、圧縮情報決定部310から通知された所定の量子化値を用いて符号化し、第2符号化データを生成する。また、第2エンコード部340は、圧縮情報決定部310から通知された非対象領域（または全領域）及び所定の量子化値に関する情報を、生成した第2符号化データに含めて、サーバ装置130に送信する。

[0062] なお、第1エンコード部330が、第1符号化データに、対象領域（または全領域）及び限界量子化値（または所定の量子化値）に関する情報を含める方法は任意である。同様に、第2エンコード部340が、第2符号化データに、非対象領域（または全領域）及び所定の量子化値に関する情報を含める方法は任意である。

[0063] 一例として、RTP (Real-time Transport Protocol) など、パケットにおいてユーザが定義できるヘッダ、または、ペイロードの一部に、上記情報を含める方法が挙げられる。また、他の一例として、符号化方式がHEVCなどの場合にあっては、ユーザが利用できる（規格で用途が決まっていない）NAL番号に、上記情報を含める方法が挙げられる。

[0064] <トランスコード部の機能構成>

次に、画像処理システム100のサーバ装置130のトランスコード部121の機能構成について図4を用いて説明する。図4は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第1の図である。

[0065] 図4に示すように、トランスコード部121は、第1デコード部410、第2デコード部420、再構成部430、量子化値マップ生成部440、再エンコード部450を有する。

[0066] 第1デコード部410は、階層符号化装置111より送信された第1符号化データ（領域及び量子化値に関する情報を含む）を受信し、受信した第1符号化データを復号することで、第1復号データを生成する。また、第1デコード部410は、生成した第1復号データを、領域及び量子化値に関する情報とともに、再構成部430に通知する。

[0067] 第2デコード部420は、階層符号化装置111より送信された第2符号化データ（領域及び量子化値に関する情報を含む）を受信し、受信した第2符号化データを復号することで、第2復号データを生成する。また、第2デコード部420は、生成した第2復号データを、領域及び量子化値に関する情報とともに、再構成部430に通知する。

[0068] 再構成部430は、第1デコード部410より通知された第1復号データから、領域に関する情報に基づいて、対象領域の画像を抽出する。また、再構成部430は、第2デコード部420より通知された第2復号データから、領域に関する情報に基づいて、非対象領域の画像を抽出する。また、再構成部430は、抽出した対象領域の画像と、抽出した非対象領域の画像とを合成し、再構成画像データを生成する。

[0069] また、再構成部430は、生成した再構成画像データを再エンコード部450に通知する。更に、再構成部430は、

- ・第1デコード部410より通知された、領域及び量子化値に関する情報（対象領域、及び、限界量子化値）と、
- ・第2デコード部420より通知された、領域及び量子化値に関する情報（

非対象領域、及び、所定の量子化値) と、
を量子化値マップ生成部 440 に通知する。

[0070] 量子化値マップ生成部 440 は、再構成部 430 より通知された、領域及び量子化値に関する情報に基づいて、量子化値マップを生成する。量子化値マップ生成部 440 では、対象領域に、限界量子化値または限界量子化値に近い量子化値を設定し、非対象領域に所定の量子化値を設定することで、量子化値マップを生成する。

[0071] また、量子化値マップ生成部 440 は、生成した量子化値マップを、再エンコード部 450 に通知する。

[0072] 再エンコード部 450 は再符号化部の一例であり、再構成部 430 より通知された再構成画像データに対して、量子化値マップ生成部 440 より通知された量子化値マップを用いて符号化処理を行い、再符号化データを生成する。なお、再エンコード部 450 は、領域ごとに異なる量子化値を用いて符号化処理を行う機能を有しているものとする。また、再エンコード部 450 は、生成した再符号化データを、再符号化データ取得部 131 に通知する。

[0073] このように、トランスコード部 121 では、階層符号化装置 111 において決定された領域及び量子化値に関する情報に基づいて量子化値マップを生成する。これにより、第 1 の実施形態に係る画像処理システム 100 によれば、トランスコード部 121 の前後で、同等の画質を維持することができる。

[0074] なお、再エンコード部 450 が符号化処理を行う際の符号化方式は、第 1 エンコード部 330 及び第 2 エンコード部 340 が符号化処理を行う際の符号化方式と同じであっても、異なってもよい。例えば、第 1 エンコード部 330 及び第 2 エンコード部 340 が符号化処理を行う際の符号化方式が、H. 265/HEVC であって、再エンコード部 450 が符号化処理を行う際の符号化方式が、H. 264/MPEG-4 AVC であってもよい。

[0075] また、再エンコード部 450 のスペックは、第 1 エンコード部 330 及び第 2 エンコード部 340 のスペックと同じであっても異なってもよい。

[0076] なお、複数のエンコード部（例えば、第1エンコード部330、第2エンコード部340）及び複数のデコード部（例えば、第1デコード部410、第2デコード部420）を用いた場合にあっては、領域に関する情報は、必ずしも送受信しなくてもよい。

[0077] 例えば、他方のエンコード部とデコード部との間で送受信された領域に関する情報を用いることで、一方のエンコード部とデコード部との間で送受信される領域に関する情報が導き出される場合がある。このような場合には、必ずしも、当該一方のエンコード部とデコード部との間で、領域に関する情報を送受信しなくてもよい。

[0078] <階層符号化装置及びトランスコード部の処理の具体例>

次に、階層符号化装置111及びトランスコード部121の処理の具体例について説明する。図5は、階層符号化装置及びトランスコード部の処理の具体例を示す第1の図である。

[0079] 図5において、画像データ501は、動画像データに含まれる1フレーム分の画像データである。図5に示すように、領域分離部320は、取得した画像データ501を、

- ・対象領域の画像と、非対象領域の無効画像とにより構成される第1画像データと、

- ・対象領域の無効画像と、非対象領域の画像とにより構成される第2画像データと、

に分離し、

- ・対象領域の画像と、非対象領域の無効画像とにより構成される第1画像データを、第1エンコード部330が限界量子化値を用いて符号化することで、第1符号化データ502を生成し、

- ・対象領域の無効画像と、非対象領域の画像とにより構成される第2画像データを、第2エンコード部340が所定の量子化値を用いて符号化することで、第2符号化データ512を生成する。

[0080] また、図5に示すように、第1エンコード部330により生成された第1

符号化データ502は、トランスコード部121に送信され、第1デコード部410により復号されることで、第1復号データ503が生成される。

[0081] 同様に、第2エンコード部340により生成された第2符号化データ512は、トランスコード部121に送信され、第2デコード部420により復号されることで、第2復号データ513が生成される。

[0082] また、図5に示すように、第1復号データ503は再構成部430により、対象領域の画像が抽出され、第2復号データ513は再構成部430により、非対象領域の画像が抽出される。また、抽出された対象領域の画像と、抽出された非対象領域の画像とは、再構成部430により合成され、再構成画像データ520が生成される。

[0083] また、図5に示すように、生成された再構成画像データ520は、再エンコード部450により、量子化値マップを用いて符号化され、再符号化データ530が生成される。図5の例は、再エンコード部450が、再構成画像データ520に対して、対象領域については限界量子化値で符号化し、非対象領域については所定の量子化値で符号化した様子を示している。

[0084] <画像処理システムによる画像処理の流れ>

次に、画像処理システム100による画像処理の流れについて説明する。

図6は、画像処理の流れを示す第1のフローチャートである。

[0085] ステップS601において、撮像装置110は、動画像データを取得する。

[0086] ステップS602において、階層符号化装置111は、動画像データに含まれる各フレームの画像データについて、対象領域及び非対象領域を決定する。

[0087] ステップS603において、階層符号化装置111は、動画像データに含まれる各フレームの画像データについて、対象領域の限界量子化値と、非対象領域の所定の量子化値とを決定する。

[0088] ステップS604において、階層符号化装置111は、対象領域の画像と非対象領域の無効画像とにより構成される第1画像データ、及び、対象領域

の無効画像と非対象領域の画像とにより構成される第2画像データを生成する。

- [0089] ステップS605において、階層符号化装置111は、決定した限界量子化値で、第1画像データを符号化し、第1符号化データを生成する。また、階層符号化装置111は、生成した第1符号化データに、領域及び量子化値に関する情報を含めて、サーバ装置130に送信する。
- [0090] ステップS606において、階層符号化装置111は、決定した所定の量子化値で、第2画像データを符号化し、第2符号化データを生成する。また、階層符号化装置111は、生成した第2符号化データに、領域及び量子化値に関する情報を含めて、サーバ装置130に送信する。
- [0091] ステップS607において、サーバ装置130のトランスコード部121は、第1符号化データを復号し、第1復号データを生成する。
- [0092] ステップS608において、サーバ装置130のトランスコード部121は、第2符号化データを復号し、第2復号データを生成する。
- [0093] ステップS609において、サーバ装置130のトランスコード部121は、第1復号データの対象領域の画像と、第2復号データの非対象領域の画像とを合成し、再構成画像データを生成する。
- [0094] ステップS610において、サーバ装置130のトランスコード部121は、第1符号化データ及び第2符号化データに含まれる、領域及び量子化値に関する情報に基づいて、対象領域と非対象領域とで異なる量子化値とする量子化値マップを生成する。
- [0095] ステップS611において、サーバ装置130のトランスコード部121は、量子化値マップを用いて再構成画像データを再符号化し、再符号化データを生成する。
- [0096] ステップS612において、撮像装置110は、画像処理を終了するか否かを判定する。ステップS612において、画像処理を終了しないと判定した場合には（ステップS612においてNOの場合には）、ステップS601に戻る。

[0097] 一方、ステップS 6 1 2において画像処理を終了すると判定した場合には（ステップS 6 1 2においてYESの場合には）、画像処理を終了する。

[0098] 以上の説明から明らかなように、第1の実施形態に係る画像処理システム100は、トランスコード部121を有し、階層符号化装置111より送信される第1符号化データ、第2符号化データを統合して、再符号化データを生成する。

[0099] これにより、第1の実施形態に係る画像処理システム100によれば、第1符号化データ及び第2符号化データが、直接、再符号化データ取得部131に入力されることがなくなる。この結果、第1の実施形態に係る画像処理システム100によれば、サーバ装置130の画像認識プログラムに対して、2種類の符号化データを受信する機能及び再構成するための機能を組み込む必要がなくなる。

[0100] つまり、第1の実施形態によれば、サーバ装置でのAIによる認識処理に利用される画像を伝送するのに適した画像処理システム、画像処理方法及び画像処理プログラムを提供することができる。

[0101] [第2の実施形態]

上記第1の実施形態では、量子化値マップ生成部440が、再構成部430から通知された、領域及び量子化値に関する情報に基づいて、量子化値マップを生成するものとして説明した。しかしながら、量子化値マップ生成部440による量子化値マップの生成方法はこれに限定されず、例えば、非対象領域の画像のうち、映像表示部133が表示するのに有効でない非有効領域は、最大の量子化値で再符号化してもよい。あるいは、非対象領域の画像のうち、映像表示部133が表示するのに有効でない非有効領域は、再構成部430において無効画像としたうえで、任意の量子化値で再符号化してもよい。以下、第2の実施形態について、上記第1の実施形態との相違点を中心に説明する。

[0102] <トランスコード部の機能構成>

はじめに、第2の実施形態に係る画像処理システム100のサーバ装置1

30のトランスコード部121の機能構成について図7を用いて説明する。

図7は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第2の図である。

[0103] 図4との相違点は、再構成部710及び量子化値マップ生成部720の機能が、図4に示した、再構成部430及び量子化値マップ生成部440の機能とは異なる点である。

[0104] 再構成部710は、第1デコード部410より通知された第1復号データから、領域に関する情報に基づいて、対象領域の画像を抽出する。また、再構成部710は、第2デコード部420より通知された第2復号データから、領域に関する情報に基づいて、非対象領域の画像を抽出する。また、再構成部710は、抽出した対象領域の画像と、抽出した非対象領域の画像とを合成し、再構成画像データを生成する。

[0105] また、再構成部710は、生成した再構成画像データを再エンコード部450に通知するとともに、

- ・第1デコード部410より通知された、領域及び量子化値に関する情報（対象領域、及び、限界量子化値）と、

- ・第2デコード部420より通知された、領域及び量子化値に関する情報（非対象領域、及び、所定の量子化値）と、

を量子化値マップ生成部720に通知する。

[0106] 更に、再構成部710は、非対象領域の画像のうち、映像表示部133が表示するのに有効でない非有効領域が指定された場合には、当該非有効領域を、量子化値マップ生成部720に通知する。

[0107] あるいは、再構成部710は、非対象領域の画像のうち、映像表示部133が表示するのに有効でない非有効領域が指定された場合には、当該非有効領域を無効画像として、再構成画像データを生成し、再エンコード部450に通知する。

[0108] 量子化値マップ生成部720は、再構成部710より通知された、領域及び量子化値に関する情報に基づいて、量子化値マップを生成する。量子化値マップ生成部720では、対象領域に、限界量子化値または限界量子化値に

近い量子化値を設定し、非対象領域に所定の量子化値を設定することで、量子化値マップを生成する。

[0109] また、量子化値マップ生成部720は、再構成部710より非有効領域が通知された場合にあっては、生成した量子化値マップのうち、通知された非有効領域の量子化値を、最大量子化値に変更する。

[0110] 更に、量子化値マップ生成部720は、変更後の量子化値マップを、再エンコード部450に通知する。

[0111] なお、再エンコード部450は、再構成部710より、非有効領域を無効画像とした再構成画像データが通知された場合にあっては、量子化値マップ生成部720より生成された量子化値マップを用いて、再符号化データを生成する。

[0112] また、再エンコード部450は、再構成部710より、再構成画像データが通知された場合にあっては、量子化値マップ生成部720により変更された変更後の量子化値マップを用いて、再符号化データを生成する。

[0113] このように、非有効領域に最大量子化値を設定する（または非有効領域を無効画像とする）ことにより、第2の実施形態に係る画像処理システム100によれば、

- ・第1符号化データ及び第2符号化データよりもデータ量が削減された再符号化データが格納されることとなり、サーバ装置130に格納される格納データ量を更に削減することができる。

[0114] <階層符号化装置及びトランスコード部の処理の具体例>

次に、階層符号化装置111及びトランスコード部121の処理の具体例について説明する。図8は、階層符号化装置及びトランスコード部の処理の具体例を示す第2の図である。

[0115] 図5との相違点は、再符号化データ530を生成する際、非有効領域801が指定されることで、非有効領域801が最大量子化値で符号化される点（あるいは、非有効領域801を無効画像としたうえで、任意の量子化値で符号化される点）である。また、図5との相違点は、図8の場合、再符号化

データ 810 が生成される点である。

[0116] <画像処理システムによる画像処理の流れ>

次に、画像処理システム 100 による画像処理の流れについて説明する。

図 9 は、画像処理の流れを示す第 2 のフローチャートである。図 6 との相違点は、ステップ S901 及びステップ S902 である。

[0117] ステップ S901 において、サーバ装置 130 のトランスコード部 121 は、非対象領域の画像のうち、映像表示部 133 が表示するのに有効でない非有効領域を特定する。

[0118] ステップ S902 において、サーバ装置 130 のトランスコード部 121 は、第 1 符号化データ及び第 2 符号化データに含まれる、領域及び量子化値に関する情報に基づいて、対象領域と非対象領域とで異なる量子化値とする量子化値マップを生成する。また、サーバ装置 130 のトランスコード部 121 は、特定した非有効領域の量子化値が、最大量子化値になるように量子化値マップを変更する。あるいは、サーバ装置 130 のトランスコード部 121 は、特定した非有効領域を無効画像とする再構成画像データを生成する。

[0119] 以上の説明から明らかなように、第 2 の実施形態に係る画像処理システム 100 は、非有効領域の量子化値を最大量子化値にする（または、非有効領域を無効画像とする）。これにより、第 2 の実施形態に係る画像処理システム 100 によれば、サーバ装置 130 に格納される格納データ量を更に削減することができる。

[0120] つまり、第 2 の実施形態によれば、上記第 1 の実施形態と同様の効果を受しつつ、更に格納データ量を削減することができる。

[0121] [第 3 の実施形態]

上記第 1 及び第 2 の実施形態では、階層符号化装置 111 が、領域及び量子化値に関する情報を、第 1 符号化データ及び第 2 符号化データそれぞれに含めて、サーバ装置 130 に送信する場合について説明した。しかしながら、領域及び量子化値に関する情報の送信方法はこれに限定されず、例えば、

第1符号化データ及び第2符号化データとは別に、サーバ装置130に送信してもよい。以下、第3の実施形態について、上記第1及び第2の実施形態との相違点を中心に説明する。

[0122] <階層符号化装置の機能構成>

はじめに、第3の実施形態に係る画像処理システム100の階層符号化装置111の機能構成について図10Aを用いて説明する。図10Aは、階層符号化装置の機能構成の一例を示す第2の図である。

[0123] 図3との相違点は、圧縮情報決定部1010、第1エンコード部1020、第2エンコード部1030の機能が、図3に示した圧縮情報決定部310、第1エンコード部330、第2エンコード部340の機能とは異なる点である。

[0124] 圧縮情報決定部1010は、動画データに含まれる各フレームの画像データに対して、量子化値を変えながら、符号化と復号とを繰り返し、それぞれの復号データに対して、AIによる認識処理を行い、認識対象を認識できたか否かを判定する。これにより、圧縮情報決定部1010は、認識対象をAIが認識するのに必要な限界量子化値を決定するとともに、認識対象をAIが認識するのに必要な対象領域を決定する。

[0125] また、圧縮情報決定部1010は、画像データに認識対象が含まれる場合には、

- ・決定した対象領域と、決定した対象領域から導出される非対象領域とを、領域分離部320に通知するとともに、第1符号化データと対応付けて、領域に関する情報としてサーバ装置130に送信する。

- ・決定した限界量子化値を、第1エンコード部1020に通知するとともに、第1符号化データと対応付けて、量子化値に関する情報として、サーバ装置130に送信する。また、決定した所定の量子化値を、第2エンコード部1030に通知するとともに、第2符号化データと対応付けて、量子化値に関する情報としてサーバ装置130に送信する。

[0126] また、圧縮情報決定部1010は、画像データに認識対象が含まれない場

合には、

- ・全領域を、領域分離部 320 に通知するとともに、第 1 符号化データ及び第 2 符号化データと対応付けて、領域に関する情報としてサーバ装置 130 に送信する。

- ・決定した所定の量子化値を、第 1 エンコード部 1020 及び第 2 エンコード部 1030 に通知するとともに、第 1 符号化データ及び第 2 符号化データと対応付けて、量子化値に関する情報としてサーバ装置 130 に送信する。

[0127] 第 1 エンコード部 1020 は、領域分離部 320 から通知された第 1 画像データを、圧縮情報決定部 1010 から通知された限界量子化値（または所定の量子化値）を用いて符号化し、第 1 符号化データを生成する。また、第 1 エンコード部 1020 は、生成した第 1 符号化データをサーバ装置 130 に送信する。

[0128] 第 2 エンコード部 1030 は、領域分離部 320 から通知された第 2 画像データを、圧縮情報決定部 1010 から通知された所定の量子化値を用いて符号化し、第 2 符号化データを生成する。また、第 2 エンコード部 1030 は、生成した第 2 符号化データをサーバ装置 130 に送信する。

[0129] <トランスコード部の機能構成>

次に、第 3 の実施形態に係る画像処理システム 100 のサーバ装置 130 のトランスコード部 121 の機能構成について図 10B を用いて説明する。図 10B は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第 3 の図である。

[0130] 図 4 との相違点は、再構成部 1040 及び量子化値マップ生成部 1050 の機能が、図 4 の再構成部 430 及び量子化値マップ生成部 440 の機能とは異なる点である。

[0131] 再構成部 1040 は、階層符号化装置 111 から送信された、領域に関する情報に基づいて、第 1 復号データから対象領域の画像を抽出する。また、再構成部 1040 は、階層符号化装置 111 から送信された、領域に関する情報に基づいて、第 2 復号データから非対象領域の画像を抽出する。また、再構成部 1040 は、抽出した対象領域の画像と、抽出した非対象領域の画

像とを合成し、再構成画像データを生成する。更に、再構成部1040は、生成した再構成画像データを再エンコード部450に通知する。

[0132] 量子化値マップ生成部1050は、階層符号化装置111から送信された、領域及び量子化値に関する情報に基づいて、量子化値マップを生成する。量子化値マップ生成部1050では、対象領域に、限界量子化値または限界量子化値に近い量子化値を設定し、非対象領域に所定の量子化値を設定することで、量子化値マップを生成する。

[0133] また、量子化値マップ生成部1050は、生成した量子化値マップを、再エンコード部450に通知する。

[0134] <画像処理システムによる画像処理の流れ>

次に、第3の実施形態に係る画像処理システム100による画像処理の流れについて説明する。図11は、画像処理の流れを示す第3のフローチャートである。図6との相違点は、ステップS1101、S1102、S1103～S1105である。

[0135] ステップS1101において、階層符号化装置111は、動画像に含まれる各フレームの画像データについて、対象領域及び非対象領域を決定し、決定した対象領域及び非対象領域を、領域に関する情報として、サーバ装置130に送信する。

[0136] ステップS1102において、階層符号化装置111は、動画像データに含まれる各フレームの画像データについて、対象領域の限界量子化値と、非対象領域の所定の量子化値とを決定する。また、階層符号化装置111は、決定した限界量子化値及び所定の量子化値を、量子化値に関する情報として、サーバ装置130に送信する。

[0137] ステップS1103において、サーバ装置130のトランスコード部121は、階層符号化装置111より送信された領域に関する情報に基づいて、第1復号データから対象領域の画像を、第2復号データから非対象領域の画像を抽出する。また、サーバ装置130のトランスコード部121は、抽出した対象領域の画像と、抽出した非対象領域の画像とを合成し、再構成画像

データを生成する。

[0138] ステップS 1 1 0 4において、サーバ装置 1 3 0のトランスコード部 1 2 1は、階層符号化装置 1 1 1から送信された、領域及び量子化値に関する情報を取得する。

[0139] ステップS 1 1 0 5において、サーバ装置 1 3 0のトランスコード部 1 2 1は、取得した領域及び量子化値に関する情報に基づいて、対象領域と非対象領域とで異なる量子化値とする量子化値マップを生成する。

[0140] 以上の説明から明らかなように、第3の実施形態に係る画像処理システム 1 0 0は、階層符号化装置 1 1 1が、領域及び量子化値に関する情報を、第1符号化データ及び第2符号化データとは別に、サーバ装置 1 3 0に送信する。

[0141] これにより、第3の実施形態に係る画像処理システム 1 0 0によれば、上記第1の実施形態と同様の効果を楽しむことができる。

[0142] [第4の実施形態]

上記各実施形態では、量子化値マップ生成部が、領域及び量子化値に関する情報を取得し、取得した領域及び量子化値に関する情報に基づいて、量子化値マップを生成する場合について説明した。しかしながら、量子化値マップの生成方法はこれに限定されない。

[0143] 例えば、階層符号化装置 1 1 1の圧縮情報決定部 3 1 0が、第1エンコード部 3 3 0及び第2エンコード部 3 4 0に量子化値を設定する代わりに、第1エンコード部 3 3 0及び第2エンコード部 3 4 0にビットレートを設定して量子化値を制御したとする。

[0144] この場合、再構成部 4 3 0では、量子化値に関する情報を取得することができない。そこで、第4の実施形態では、まず、階層符号化装置 1 1 1から送信される第1符号化データ及び第2符号化データのビットレートを取得し、再エンコード部 4 5 0により送信される再符号化データの再ビットレートを決定する。続いて、第4の実施形態では、再符号化データのビットレートが、決定した再ビットレートとなるように量子化値マップを生成する。以下

、第4の実施形態について、上記各実施形態との相違点を中心に説明する。

[0145] <トランスコード部の機能構成>

はじめに、第4の実施形態に係る画像処理システム100のサーバ装置130のトランスコード部121の機能構成について図12を用いて説明する。図12は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第4の図である。

[0146] 図4との相違点は、ビットレート取得部1210を有する点、及び、量子化値マップ生成部1220の機能が、図4に示した量子化値マップ生成部440の機能とは異なる点である。

[0147] ビットレート取得部1210は、階層符号化装置111が送信する第1符号化データのビットレート（第1ビットレート）を、第1デコード部410から取得する。また、ビットレート取得部1210は、階層符号化装置111が送信する第2符号化データのビットレート（第2ビットレート）を、第2デコード部420から取得する。

[0148] また、ビットレート取得部1210は、取得した第1ビットレート及び第2ビットレートに基づいて、再エンコード部450により送信される再符号化データの再ビットレートを決定する。更に、ビットレート取得部1210は、決定した再ビットレートを、量子化値マップ生成部1220に通知する。

[0149] 量子化値マップ生成部1220は、ビットレート取得部1210により決定された再ビットレートと、再構成部430より通知された領域に関する情報とに基づいて量子化値マップを生成する。また、量子化値マップ生成部1220は、生成した量子化値マップを、再エンコード部450に通知する。

[0150] <画像処理システムによる画像処理の流れ>

次に、第4の実施形態に係る画像処理システム100による画像処理の流れについて説明する。図13は、画像処理の流れを示す第4のフローチャートである。図6との相違点は、ステップS1301及びステップS1302である。

[0151] ステップS1301において、サーバ装置130のトランスコード部12

1は、階層符号化装置111より送信される第1符号化データ及び第2符号化データのビットレート（第1、第2ビットレート）を取得する。

[0152] ステップS1302において、サーバ装置130のトランスコード部121は、取得したビットレート（第1、第2ビットレート）に基づいて、再符号化データの再ビットレートを決定する。また、サーバ装置130のトランスコード部121は、決定した再ビットレートと領域に関する情報とに基づいて、量子化値マップを生成する。

[0153] 以上の説明から明らかなように、第4の実施形態に係る画像処理システム100は、量子化値マップ生成部が、第1ビットレートと第2ビットレートとに基づいて決定した再ビットレートから、量子化値マップを生成する。

[0154] これにより、第4の実施形態に係る画像処理システム100によれば、階層符号化装置111から量子化値に関する情報を取得することができない場合でも、階層符号化装置111と同様の量子化値で再符号化データを生成することができる。つまり、第4の実施形態に係る画像処理システム100によれば、トランスコード部121の前後で、ビットレートを維持することができる。

[0155] この結果、第4の実施形態に係る画像処理システム100によれば、上記第1の実施形態と同様の効果を楽しむことができるとともに、量子化値に関する情報を取得することができない場合であっても、伝送遅延の発生を回避することができる。

[0156] なお、上記説明では、第1符号化データの第1ビットレートと、第2符号化データの第2ビットレートを、トランスコード部121にて実測するものとして説明した。

[0157] しかしながら、ビットレート取得部1210が取得する第1ビットレート及び第2ビットレートは、実測したビットレートに限定されない。例えば、ビットレート取得部1210が取得する第1ビットレート及び第2ビットレートは、圧縮情報決定部310が、第1エンコード部330及び第2エンコード部340に設定したビットレートであってもよい。

[0158] また、ビットレート取得部 1 2 1 0 が取得する第 1 ビットレート及び第 2 ビットレートは、トランスコード部 1 2 1 にて実測したビットレートに限定されない。例えば、階層符号化装置 1 1 1 にて実測された第 1 ビットレート及び第 2 ビットレートを、ビットレート取得部 1 2 1 0 が取得してもよい。

[0159] [第 5 の実施形態]

上記第 4 の実施形態では、階層符号化装置 1 1 1 から送信される第 1 符号化データ及び第 2 符号化データのビットレート（第 1、第 2 ビットレート）に基づいて、量子化値マップを生成する場合について説明した。しかしながら、量子化値マップの生成方法はこれに限定されない。例えば、領域及び量子化値に関する情報に基づいて量子化値マップを生成し、更に、第 1 符号化データ及び第 2 符号化データのビットレート（第 1、第 2 ビットレート）と、再符号化データの再ビットレートとの比率に基づいて、当該量子化値マップを補正してもよい。以下、第 5 の実施形態について、上記各実施形態との相違点を中心に説明する。

[0160] <トランスコード部の機能構成>

はじめに、第 5 の実施形態に係る画像処理システム 1 0 0 のサーバ装置 1 3 0 のトランスコード部 1 2 1 の機能構成について図 1 4 を用いて説明する。図 1 4 は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第 5 の図である。

[0161] 図 4 との相違点は、補正係数算出部 1 4 1 0 を有する点、及び、量子化値マップ生成部 1 4 2 0 の機能が、図 4 に示した量子化値マップ生成部 4 4 0 の機能とは異なる点である。

[0162] 補正係数算出部 1 4 1 0 は、第 1 デコード部 4 1 0 から、第 1 符号化データのビットレートである第 1 ビットレートを取得する。また、補正係数算出部 1 4 1 0 は、第 2 デコード部 4 2 0 から、第 2 符号化データのビットレートである第 2 ビットレートを取得する。

[0163] また、補正係数算出部 1 4 1 0 は、再エンコード部 4 5 0 が再符号化データを再符号化データ取得部 1 3 1 に送信する際のビットレートである、再ビットレートを取得する。

[0164] 更に、補正係数算出部1410は、取得した第1ビットレート、第2ビットレート、及び、再ビットレートに基づいて、量子化値マップを補正する際の補正係数 α を算出し、量子化値マップ生成部1420に通知する。

[0165] 量子化値マップ生成部1420は、再構成部430より通知された、領域及び量子化値に関する情報に基づいて、量子化値マップを生成する。このとき、量子化値マップ生成部1420では、対象領域に、限界量子化値または限界量子化値に近い量子化値を設定し、非対象領域に所定の量子化値を設定することで、量子化値マップを生成する。

[0166] また、量子化値マップ生成部1420は、補正係数算出部1410より通知された補正係数 α を用いて、生成した量子化値マップの対象領域を補正する。更に、量子化値マップ生成部1420は、補正後の量子化値マップを、再エンコード部450に通知する。

[0167] <補正係数算出部の処理の具体例>

次に、補正係数算出部1410の処理の具体例について説明する。図15は、補正係数算出部の処理の具体例を示す図である。図15の例に示すように、補正係数算出部1410は、補正係数 α を、下式(1)に基づいて算出する。

[0168] [数1]

$$\text{補正係数 } \alpha = \frac{\text{第1ビットレート} + \text{第2ビットレート}}{\text{再ビットレート}} \times \text{反応度}$$

…式(1)

なお、上式(1)において、反応度とは、第1ビットレート及び第2ビットレートと、再ビットレートとの比率が、量子化値に直接的に反映されることなく、徐々に反映されるようにするためのパラメータである。

[0169] 図15に示すように、補正係数算出部1410により算出された補正係数 α は、量子化値マップ生成部1420により生成された量子化値マップ15

10の対象領域にかけ合わされる。これにより、量子化値マップ1510が補正され、補正後の量子化値マップ1520が生成される。

[0170] <画像処理システムによる画像処理の流れ>

次に、第5の実施形態に係る画像処理システム100による画像処理の流れについて説明する。図16は、画像処理の流れを示す第5のフローチャートである。図13との相違点は、ステップS1601~S1603である。

[0171] ステップS1601において、サーバ装置130のトランスコード部121は、再エンコード部450が送信する再符号化データの再ビットレートを取得する。

[0172] ステップS1602において、サーバ装置130のトランスコード部121は、ステップS1301において取得したビットレート（第1、第2ビットレート）と、ステップS1601において取得した再ビットレートとに基づいて、補正係数 α を算出する。

[0173] ステップS1603において、サーバ装置130のトランスコード部121は、ステップS610において生成した量子化値マップの対象領域に、ステップS1602において算出した補正係数 α を掛け合わせることで量子化値マップを補正する。これにより、サーバ装置130のトランスコード部121は、補正後の量子化値マップを生成する。

[0174] 以上の説明から明らかなように、第5の実施形態に係る画像処理システム100は、量子化値マップ生成部が、領域及び量子化値に関する情報に基づいて生成した量子化値マップを、第1及び第2ビットレートと再ビットレートとの比率に基づいて補正する。

[0175] これにより、第5の実施形態に係る画像処理システム100によれば、第1及び第2ビットレートと再ビットレートとの比率に応じて、量子化値マップを補正することができる。

[0176] この結果、第5の実施形態に係る画像処理システム100によれば、上記第1の実施形態と同様の効果を楽しむことができるとともに、伝送遅延の発生を回避することができる。

[0177] [第6の実施形態]

上記第1乃至第3、第5の実施形態では、領域及び量子化値に関する情報に基づいて量子化値マップを生成する場合について説明し、上記第4の実施形態では、ビットレートに基づいて量子化値マップを生成する場合について説明した。しかしながら、量子化値マップの生成方法はこれらに限定されない。例えば、撮像装置110により撮影された動画データに含まれる各フレームの画像データの属性と、再構成部430により生成された対応する再構成画像データの属性とに基づいて、量子化値マップを生成してもよい。以下、第6の実施形態について、上記各実施形態との相違点を中心に説明する。

[0178] <階層符号化装置の機能構成>

はじめに、第6の実施形態に係る画像処理システム100の階層符号化装置111の機能構成について図17Aを用いて説明する。図17Aは、階層符号化装置の機能構成の一例を示す第3の図である。図3との相違点は、画像MAD算出部1710を含む点である。

[0179] 画像MAD算出部1710は、動画データに含まれる各フレームの画像データについて、符号化ブロックごとに画像MAD (Mean absolute deviation) 値を算出する。また、算出した各符号化ブロックの画像MAD値を、サーバ装置130に送信する。なお、MAD値とは、画像データ内の画素値の分散を指し、画像MAD算出部1710では、例えば、下式(2)に基づいて、符号化ブロックの画像MAD値を算出する。

[0180] [数2]

符号化ブロックの画像MAD値

$$= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\text{符号化ブロック内の画素}i\text{の画素値} - \text{符号化ブロック内の各画素の画素値の平均})^2$$

…式(2)

なお、上式(2)において、 i は、画像データの符号化ブロック内の各画素

を識別する識別子であり、 n は符号化ブロック内の画素数を表している。

[0181] <トランスコード部の機能構成>

次に、第6の実施形態に係る画像処理システム100のサーバ装置130のトランスコード部121の機能構成について図17Bを用いて説明する。図17Bは、トランスコード部の機能構成の一例を示す第6の図である。

[0182] 図4との相違点は、再構成画像MAD算出部1720、量子化値算出部1730を有する点と、量子化値マップ生成部1740の機能が、図4に示した量子化値マップ生成部440の機能とは異なる点である。

[0183] 再構成画像MAD算出部1720は、再構成部430により生成された再構成画像データに基づいて、符号化ブロックごとに再構成画像MAD値を算出する。また、算出した各符号化ブロックの再構成画像MAD値を、量子化値算出部1730に通知する。なお、再構成画像MAD算出部1720では、例えば、下式(3)に基づいて、符号化ブロックの再構成画像MAD値を算出する。

[0184] [数3]

符号化ブロックの再構成画像MAD値

$$= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left(\begin{array}{l} \text{再構成画像の符号化ブロック内の画素}j\text{の画素値} - \\ \text{再構成画像の符号化ブロック内の各画素の画素値の平均} \end{array} \right)^2$$

…式(3)

なお、上式(3)において、 j は再構成画像データの符号化ブロック内の各画素を識別する識別子であり、 n は符号化ブロック内の画素数を表している。

[0185] 量子化値算出部1730は、階層符号化装置111より送信された各符号化ブロックの画像MAD値と、再構成画像MAD算出部1720より通知された各符号化ブロックの再構成画像MAD値とに基づいて、各符号化ブロックの量子化値を算出する。

[0186] また、量子化値算出部 1730 は、算出した各符号化ブロックの量子化値を、量子化値マップ生成部 1740 に通知する。

[0187] 量子化値マップ生成部 1740 は、量子化値算出部 1730 より送信された、各符号化ブロックの量子化値に基づいて量子化値マップを生成し、再エンコード部 450 に通知する。

[0188] <量子化値算出部の処理の具体例>

次に、量子化値算出部 1730 の処理の具体例について説明する。図 18 は、量子化値算出部の処理の具体例を示す第 1 の図である。図 18 に示すように、量子化値算出部 1730 は、MAD 差分算出部 1810 を更に有し、階層符号化装置 111 から送信された画像 MAD 値と、再構成画像 MAD 算出部 1720 から通知された再構成画像 MAD 値との差分を算出する。

[0189] ここで、画像 MAD 値と再構成画像 MAD 値との差分は、PSNR (Peak Signal to Noise Ratio) と変換関係にある。したがって、MAD 差分算出部 1810 は、画像 MAD 値と再構成画像 MAD 値との差分に基づいて、PSNR を算出することができる。

[0190] また、図 18 に示すように、量子化値算出部 1730 は、量子化値変換部 1820 を更に有し、MAD 差分算出部 1810 により算出された PSNR に基づいて、量子化値を算出する。

[0191] ここで、PSNR と量子化値との間には、グラフ 1821 に示すような関係がある。したがって、量子化値変換部 1820 では、グラフ 1821 を参照することで、PSNR から量子化値を算出し、出力することができる。

[0192] なお、量子化値算出部 1730 では、上述した処理を、各符号化ブロックについて行うことで、符号化ブロックごとの量子化値を出力する。

[0193] <画像処理システムによる画像処理の流れ>

次に、第 6 の実施形態に係る画像処理システム 100 による画像処理の流れについて説明する。図 19 は、画像処理の流れを示す第 6 のフローチャートである。図 6 との相違点は、ステップ S1901、S1902~S1904 である。

- [0194] ステップS 1901において、階層符号化装置111は、動画像データに含まれる各フレームの画像データについて、符号化ブロックごとに画像MAD値を算出し、サーバ装置130に送信する。
- [0195] ステップS 1902において、サーバ装置130のトランスコード部121は、再構成画像データについて、符号化ブロックごとに再構成画像MAD値を算出する。
- [0196] ステップS 1903において、サーバ装置130のトランスコード部121は、画像MAD値と再構成画像MAD値の差分を符号化ブロックごとに算出し、差分に応じたPSNR値から、量子化値を算出する。
- [0197] ステップS 1904において、サーバ装置130のトランスコード部121は、符号化ブロックごとの量子化値を用いて、量子化値マップを生成する。
- [0198] 以上の説明から明らかなように、第6の実施形態に係る画像処理システム100は、画像MAD値と再構成画像MAD値との差分に基づいて、符号化ブロックごとに量子化値を算出し、量子化値マップを生成する。
- [0199] これにより、第6の実施形態に係る画像処理システム100によれば、撮像装置110により撮影された画像データの属性と、再構成部430により生成された再構成画像データの属性とに基づいて、量子化値マップを生成することができる。
- [0200] この結果、第6の実施形態に係る画像処理システム100によれば、上記第1の実施形態と同様の効果を楽しむことができる。
- [0201] [第7の実施形態]
- 上記第6の実施形態では、画像データの属性と再構成画像データの属性とに基づいてPSNRを算出し、算出したPSNRから量子化値を算出することで、量子化値マップを生成する場合について説明した。しかしながら、画像データの属性と再構成画像データの属性とに基づいて量子化値マップを生成する生成方法は、上記第6の実施形態に記載した生成方法に限定されない。また、上記第6の実施形態では、生成した量子化値マップをすべての再構

成画像データに適用する場合について説明した。しかしながら、生成した量子化値マップの適用先は、上記第6の実施形態に記載した適用先（全ての再構成画像データ）に限定されない。以下、第7の実施形態について、上記第6の実施形態との相違点を中心に説明する。

[0202] <量子化値算出部の処理及び量子化値マップ生成部の処理の具体例>

はじめに、第7の実施形態における量子化値算出部1730の処理及び量子化値マップ生成部1740の処理の具体例について説明する。図20は、量子化値算出部及び量子化値マップ生成部の処理の具体例を示す図である。図20に示すように、量子化値算出部1730は、MAD差分算出部1810と、量子化値変換部2010とを更に有する。このうち、MAD差分算出部1810は、上記第6の実施形態で図18を用いて説明したMAD差分算出部1810と同じであるため、ここでは説明を省略する。

[0203] 量子化値変換部2010は、MAD差分算出部1810により算出された、画像MAD値と再構成画像MAD値との差分に基づいて、直接、符号化ブロックごとの量子化値を算出する。なお、上記第6の実施形態では、画像MAD値と再構成画像MAD値との差分に基づいて、PSNRを算出し、算出したPSNRから量子化値を算出した。

[0204] これに対して、第7の実施形態では、画像MAD値と再構成画像MAD値との差分と、量子化値との関係を予め求め（符号2011参照）、当該関係に基づいて、画像MAD値と再構成画像MAD値との差分から、直接、符号化ブロックごとの量子化値を算出する。

[0205] また、量子化値変換部2010は、算出した符号化ブロックごとの量子化値を量子化値マップ生成部1740に通知する。

[0206] 図20に示すように、量子化値マップ生成部1740は、量子化値調整部2020と、マップ化部2030とを更に有し、量子化値変換部2010より通知された符号化ブロックごとの量子化値は、量子化値調整部2020及びマップ化部2030に入力される。

[0207] ここで、量子化値マップ生成部1740では、対応する画像データが1ピ

クチャの場合、量子化値変換部2010より通知された符号化ブロックごとの量子化値を用いて、量子化値マップを生成する。

[0208] また、量子化値マップ生成部1740では、対応する画像データがPピクチャの場合、基本的に、前回のPピクチャに対して適用された量子化値を用いて量子化値マップを生成する。ただし、符号化時にイントラ予測モードが適用された符号化ブロックの数が多かった場合、量子化値マップ生成部1740では、

- ・量子化値変換部2010より通知された符号化ブロックごとの量子化値と

、

- ・前回のPピクチャに対して適用された量子化値と、

を用いて量子化値マップを生成する。

[0209] 図20を用いて具体的に説明する。マップ化部2030は、対応する画像データがIピクチャの場合、量子化値変換部2010より通知された符号化ブロックごとの量子化値を用いて量子化値マップを生成する。また、マップ化部2030は、画像データがPピクチャの場合、量子化値調整部2020から通知された、符号化ブロックごとの量子化値を用いて量子化値マップを生成する。更に、マップ化部2030は、生成した量子化値マップを、再エンコード部450に通知するとともに、量子化値格納部2040に格納する。

[0210] 量子化値調整部2020は、画像データがPピクチャの場合に、量子化値格納部2040を参照し、前回のPピクチャに対して適用された量子化値を、量子化値格納部2040から読み出す。また、量子化値調整部2020は、読み出した量子化値をマップ化部2030に通知する。

[0211] ただし、量子化値調整部2020は、画像データがPピクチャであって、符号化時にイントラ予測モードが適用された符号化ブロックの数が多かった場合には、

- ・量子化値変換部2010より通知された符号化ブロックごとの量子化値と

、

・ 前回のPピクチャに対して適用された量子化値と、
を用いて量子化値を調整し、調整後の量子化値を、マップ化部2030に通知する。

[0212] 図20において、符号2021は、画像データと第1ビットレート（第1符号化データのビットレート）との関係を示したグラフである。動画像データに含まれる各フレームの画像データのうち、符号2021に示すグラフにおいて、第1ビットレートが高い画像データは、イントラ予測モードが適用された符号化ブロックの数が多かった画像データである。なお、イントラ予測モードが適用される符号化ブロックは、動いている領域の符号化ブロックや、対象領域と非対象領域との境界領域の符号化ブロック等である。

[0213] 符号2011の例の場合、量子化値調整部2020では、符号2022で示すPピクチャの画像データの場合に、量子化値を調整する。

[0214] <画像処理システムによる画像処理の流れ>

次に、第7の実施形態に係る画像処理システム100による画像処理の流れについて説明する。図21は、画像処理の流れを示す第7のフローチャートである。図19との相違点は、ステップS2101、S2102である。

[0215] ステップS2101において、サーバ装置130のトランスコード部121は、画像データがIピクチャの場合には、ステップS1903において算出した、符号化ブロックごとの量子化値を用いて、量子化値マップを生成する。

[0216] ステップS2102において、サーバ装置130のトランスコード部121は、画像データがPピクチャの場合には、前回のPピクチャに対して適用した量子化値を用いて、量子化値マップを生成する。ただし、サーバ装置130のトランスコード部121は、符号化時にイントラ予測モードが適用された符号化ブロックの数が多かった場合には、前回のPピクチャに対して適用した量子化値を、今回算出した量子化値（ステップS1903）を用いて調整する。そして、サーバ装置130のトランスコード部121は、調整後の量子化値を用いて量子化値マップを生成する。

[0217] 以上の説明から明らかなように、第7の実施形態に係る画像処理システム100は、画像データの属性と再構成画像データの属性とに基づいて量子化値マップを生成する際、

- ・両者の差分から、直接、量子化値を算出する。
- ・IピクチャとPピクチャとで異なる量子化値マップを生成する。
- ・Pピクチャについては、符号化時の予測モードに応じて異なる量子化値マップを生成する。

[0218] これにより、第7の実施形態に係る画像処理システム100によれば、符号化処理の内容に適した量子化値マップを生成することができる。

[0219] この結果、第7の実施形態に係る画像処理システム100によれば、上記第1の実施形態と同様の効果を楽しむことができるとともに、適切な量子化値マップを生成することができる。

[0220] [第8の実施形態]

上記第6及び第7の実施形態では、画像データの属性と再構成画像データの属性とに基づいて量子化値を決定し、量子化値マップを生成する場合について説明した。しかしながら、量子化値マップの生成方法はこれに限定されず、例えば、再構成画像データのビットレート（再ビットレート）が目標とするビットレートに近づくように、再構成画像データの属性に基づいて量子化値を決定し、量子化値マップを生成してもよい。以下、第8の実施形態について、上記第6及び第7の実施形態との相違点を中心に説明する。

[0221] <トランスコード部の機能構成>

はじめに、第8の実施形態に係る画像処理システム100のサーバ装置130のトランスコード部121の機能構成について図22を用いて説明する。図22は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第7の図である。

[0222] 図17Bとの相違点は、量子化値算出部2210及び量子化値マップ生成部2220の機能が、図17Bに示した量子化値算出部1730及び量子化値マップ生成部1740の機能とは異なる点である。

[0223] 量子化値算出部2210は、再構成画像MAD算出部1720より通知さ

れる再構成画像MAD値に基づいて、量子化値を決定する。また、量子化値算出部2210は、決定した量子化値を量子化値マップ生成部2220に通知する。

[0224] なお、量子化値算出部2210は、符号化ブロックすべての量子化値を決定してもよいし、対象領域に対応する符号化ブロックの量子化値を決定してもよい。図22は、量子化値算出部2210が、対象領域に対応する符号化ブロックの量子化値を決定する場合を示している。具体的には、量子化値算出部2210は、再構成画像MAD値に基づいて予測される再符号化データの再ビットレートが、目標ビットレートになるように、対象領域に対応する符号化ブロックの量子化値を決定する。

[0225] また、量子化値算出部2210は、決定した量子化値を量子化値マップ生成部2220に通知する。

[0226] 量子化値マップ生成部2220は、再構成部430より通知された、領域及び量子化値に関する情報に基づいて、量子化値マップを生成する。また、量子化値マップ生成部2220は、生成した量子化値マップのうち、対象領域に対応する符号化ブロックの量子化値を、量子化値算出部2210より通知された量子化値で補正し、補正後の量子化値マップを、再エンコード部450に通知する。

[0227] <量子化値算出部の処理の具体例>

次に、量子化値算出部2210の処理の具体例について説明する。図23は、量子化値算出部の処理の具体例を示す第2の図である。図23に示すように、量子化値算出部2210は、予測部2310を有し、再構成画像MAD算出部1720より再構成画像MAD値を取得する。

[0228] 予測部2310は、再構成画像MAD値と再ビットレートとの関係を、量子化値ごとに予め保持しており、当該関係に基づいて、取得した再構成画像MAD値から、各量子化値を用いた場合の再符号化データの再ビットレートを予測する。また、予測部2310は、予測した再ビットレートが、目標ビットレートとなる量子化値を決定し、決定した量子化値を、対象領域に対応

する符号化ブロックの量子化値として、量子化値マップ生成部2220に通知する。

[0229] <画像処理システムによる画像処理の流れ>

次に、第8の実施形態に係る画像処理システム100による画像処理の流れについて説明する。図24は、画像処理の流れを示す第8のフローチャートである。図6との相違点は、ステップS2401～S2403である。

[0230] ステップS2401において、サーバ装置130のトランスコード部121は、再構成画像データのうち、対象領域に対応する符号化ブロックごとに再構成画像MAD値を算出する。

[0231] ステップS2402において、サーバ装置130のトランスコード部121は、算出した再構成画像MAD値に基づいて、各量子化値を用いて符号化した場合の再符号化データの再ビットレートを予測する。

[0232] ステップS2403において、サーバ装置130のトランスコード部121は、予測した再ビットレートのうち、目標ビットレートに最も近い再ビットレートに対応する量子化値を決定する。また、サーバ装置130のトランスコード部121は、決定した量子化値を用いて、ステップS610において生成された量子化値マップのうち、対象領域に対応する符号化ブロックの量子化値を補正し、補正後の量子化値マップを生成する。

[0233] 以上の説明から明らかなように、第8の実施形態に係る画像処理システム100は、再構成画像MAD値に基づいて予測した再符号化データの再ビットレートが、目標ビットレートに近づくように、量子化値マップを補正する。

[0234] これにより、第8の実施形態に係る画像処理システム100によれば、再符号化データの再ビットレートを、目標ビットレートに制御することができる。

[0235] この結果、第8の実施形態に係る画像処理システム100によれば、上記第1の実施形態と同様の効果を楽しむことができるとともに、伝送遅延の発生を回避することができる。

[0236] [第9の実施形態]

上記第1の実施形態では、量子化値マップ生成部が、領域及び量子化値に関する情報に基づいて量子化値マップを生成する場合について説明した。しかしながら、量子化値マップの生成方法はこれに限定されず、例えば、動画像データに含まれる各フレームの画像データについて算出された、領域及び量子化値に関する情報の最小値を用いて、量子化値マップを生成してもよい。以下、第9の実施形態について、上記第1の実施形態との相違点を中心に説明する。

[0237] <トランスコード部の機能構成>

図25は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第8の図であり、領域及び量子化値に関する情報の最小値を用いて、量子化値マップを生成する場合の機能構成の一例である。

[0238] 図4との相違点は、最小値算出部2510を有している点である。最小値算出部2510は、

- ・第1デコード部410より通知された、領域及び量子化値に関する情報（対象領域、及び、限界量子化値）について、所定フレーム数の画像データの最小値を算出することで、対象領域の最小量子化値を算出し、
- ・第2デコード部420より通知された、領域及び量子化値に関する情報（非対象領域、及び、所定の量子化値）について、所定フレーム数の画像データの最小値を算出することで、非対象領域の最小量子化値を算出する。

[0239] また、最小値算出部2510は、算出した最小量子化値を量子化値マップ生成部440に通知する。

[0240] <画像処理システムによる画像処理の流れ>

次に、第9の実施形態に係る画像処理システム100による画像処理の流れについて説明する。図26は、画像処理の流れを示す第9のフローチャートである。図6との相違点は、ステップS2601、S2602である。

[0241] ステップS2601において、サーバ装置130のトランスコード部121は、領域及び量子化値に関する情報の最小値を算出することで、対象領域

及び非対象領域の最小量子化値を算出する。

- [0242] ステップS 2 6 0 2において、サーバ装置1 3 0のトランスコード部1 2 1は、最小量子化値を用いて量子化値マップを生成する。
- [0243] このように、階層符号化装置1 1 1が符号化処理を行う際に決定した、領域及び量子化値に関する情報を、再エンコード部4 5 0が再符号化データを生成する際にも有効利用することで、適切な再符号化データを生成することができる。
- [0244] なお、階層符号化装置1 1 1が符号化処理を行う際に決定した、領域及び量子化値に関する情報を有効利用する方法は、上記説明に限定されない。例えば、第1エンコード部3 3 0及び第2エンコード部3 4 0がそれぞれ画像データを符号化する際に用いた量子化値マップを、トランスコード部1 2 1が直接取得できる場合にあっては、当該取得した量子化値マップを用いて、再符号化データを生成してもよい。
- [0245] また、第1エンコード部3 3 0及び第2エンコード部3 4 0の符号化方式と、再エンコード部4 5 0の符号化方式とが異なる場合にあっては、当該取得した量子化値マップに、予め定められた補正を施したうえで、再符号化データを生成してもよい。
- [0246] なお、上記説明では、動画像データに含まれる各フレームの画像データについて算出された、領域及び量子化値に関する情報の最小値を用いることとしたが、平均値を用いてもよい。また、対象領域における領域及び量子化値に関する情報のうち、外れ値に相当する情報は、最小量子化値または平均量子化値を算出する際に、除外してもよい。あるいは、非対象領域における領域及び量子化値に関する情報のうち、外れ値に相当する情報は、最小量子化値または平均量子化値を算出する際に、除外してもよい。
- [0247] [第1 0の実施形態]
- 上記第5の実施形態では、第1符号化データ及び第2符号化データのビットレートと、再符号化データのビットレートとに基づいて補正係数 α を算出する場合について説明したが、補正係数 α の算出方法はこれに限定されない

。例えば、再復号データについて算出したPSNRを用いて、補正係数 α を算出してもよい。以下、第10の実施形態について、上記各実施形態との相違点を中心に説明する。

[0248] <トランスコード部の機能構成>

はじめに、第10の実施形態に係る画像処理システム100のサーバ装置130のトランスコード部121の機能構成について図27を用いて説明する。図27は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第9の図である。図14との相違点は、再デコード部2710及びPSNR算出部2720を含む点、及び、補正係数算出部2730の機能が、図14に示した補正係数算出部1410の機能とは異なる点である。

[0249] 再デコード部2710は、再エンコード部450により生成された再符号化データを再復号し、再復号データを生成する。再デコード部2710は、生成した再復号データを、PSNR算出部2720に通知する。

[0250] PSNR算出部2720は、再デコード部2710より通知された再復号データのPSNRを算出し、算出したPSNRを補正係数算出部2730に通知する。

[0251] 補正係数算出部2730は、前回の画像データに対応する再復号データについて算出されたPSNRと、今回の画像データに対応する再復号データについて算出されたPSNRとに基づいて、補正係数 α を算出する。また、補正係数算出部2730は、算出した補正係数 α を、量子化値マップ生成部1420に通知する。

[0252] <量子化値マップの量子化値とPSNRとの関係>

ここで、量子化値マップの量子化値と、PSNRとの関係について簡単に説明する。量子化値マップを用いて再エンコード部450により再符号化される再構成画像データは、第1復号データ及び第2復号データに基づいて生成されており、第1エンコード部330及び第2エンコード部340が符号化した際に、一部の情報が失われている。

[0253] 一方で、再エンコード部450が再構成画像データを再符号化する際に、

量子化値マップの量子化値を小さくしても、既に失われた一部の情報が復元されることはない。

[0254] したがって、再構成画像データを再符号化する際、量子化値マップの量子化値を小さくしていくと、再復号データの画質がこれ以上改善されなくなる量子化値（つまり、PSNRがこれ以上よくなる量子化値）が存在する。

[0255] また、量子化値マップの量子化値を必要以上に小さくしても、再符号化データのデータ量が極端に増大することはない。加えて、量子化値マップの量子化値を必要以上に小さくすると、第1エンコード部330及び第2エンコード部340が符号化した際に付加された符号化ノイズが再現されて、かえって画質が劣化することがある。

[0256] このようなことから、量子化値マップを補正するにあたっては、PSNRがこれ以上よくなる量子化値よりも小さい量子化値となることがないように、量子化値マップを補正することが望ましい。

[0257] <補正係数算出部の処理の具体例>

続いて、上記量子化値マップの量子化値とPSNRとの関係を踏まえた、補正係数算出部2730の処理の具体例について説明する。図28は、補正係数算出部の処理の具体例を示す第2の図である。図28の例に示すように、補正係数算出部2730は、補正係数 α を、下式(4)に基づいて算出する。

[0258] [数4]

$$\text{補正係数 } \alpha = \frac{\text{前回の画像データに対応する再復号データのPSNR}}{\text{今回の画像データに対応する再復号データのPSNR}} \times \text{反応度}$$

…式(4)

上式(4)によれば、前回の画像データに対応する再復号データのPSNRよりも、今回の画像データに対応する再復号データのPSNRの方がよい

場合には、1未満の補正係数 α が算出されるため、補正後の量子化値マップの量子化値は、補正前よりも小さくなる。

[0259] 一方、前回の画像データに対応する再復号データのPSNRの方が、今回の画像データに対応する再復号データのPSNRよりもよい場合には、1以上の補正係数 α が算出されるため、補正後の量子化値マップの量子化値は、補正前よりも大きくなる。

[0260] なお、上式(4)において、反応度とは、前回の画像データに対応する再復号データのPSNRと、今回の画像データに対応する再復号データのPSNRとの比率が、量子化値に直接的に反映されることなく、徐々に反映されるようにするためのパラメータである。

[0261] 図28に示すように、補正係数算出部2730により算出された補正係数 α は、量子化値マップ生成部1420により生成された量子化値マップ1510にかけ合わされ、量子化値マップ1510が補正されることで、補正後の量子化値マップ1520が生成される。

[0262] <画像処理システムによる画像処理の流れ>

次に、第10の実施形態に係る画像処理システム100による画像処理の流れについて説明する。図29は、画像処理の流れを示す第10のフローチャートである。図16との相違点は、ステップS2901、S2902である。

[0263] ステップS2901において、サーバ装置130のトランスコード部121は、再符号化データを復号し、PSNRを算出する。

[0264] ステップS2902において、サーバ装置130のトランスコード部121は、前回の画像データに対応する再復号データについて算出したPSNRと、今回の画像データに対応する再復号データについて算出したPSNRとを用いて、補正係数 α を算出する。

[0265] 以上の説明から明らかなように、第10の実施形態に係る画像処理システム100は、量子化値マップ生成部が、領域及び量子化値に関する情報に基づいて生成した量子化値マップを、前回と今回の画像データに対応する再復

号データのPSNRに基づいて補正する。

[0266] これにより、第10の実施形態に係る画像処理システム100によれば、量子化値の変化に対するPSNRの変化に基づいて、量子化値マップを適切に補正することができる。

[0267] この結果、第10の実施形態に係る画像処理システム100によれば、上記第1の実施形態と同様の効果を楽しむことができるとともに、適切な量子化値マップを生成することができる。

[0268] [第11の実施形態]

上記第10の実施形態では、再復号データについて算出したPSNRを用いて、補正係数 α を算出する場合について説明したが、補正係数 α の算出方法はこれに限定されない。例えば、再復号データについて算出した認識率を用いて、補正係数 α を算出してもよい。以下、第11の実施形態について、上記第10の実施形態との相違点を中心に説明する。

[0269] <トランスコード部の機能構成>

はじめに、第11の実施形態に係る画像処理システム100のサーバ装置130のトランスコード部121の機能構成について図30を用いて説明する。図30は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第10の図である。図27との相違点は、PSNR算出部2720に代えて、認識部3010を含む点、及び、補正係数算出部3020の機能が、図27に示した補正係数算出部2730の機能とは異なる点である。

[0270] 認識部3010は、再デコード部2710より通知された再復号データについて認識処理を実行することで認識率を算出し、算出した認識率を、補正係数算出部3020に通知する。

[0271] 補正係数算出部3020は、前回の画像データに対応する再復号データについて算出された認識率と、今回の画像データに対応する再復号データについて算出された認識率とに基づいて、補正係数 α を算出する。また、補正係数算出部3020は、算出した補正係数 α を、量子化値マップ生成部1420に通知する。

[0272] これにより、認識率がこれ以上よくなる量子化値よりも小さい量子化値により量子化値マップが生成されることがないように、量子化値マップを補正することができる。

[0273] <補正係数算出部の処理の具体例>

次に、補正係数算出部3020の処理の具体例について説明する。図31は、補正係数算出部の処理の具体例を示す第3の図である。図31に示すように、補正係数算出部3020は、補正係数 α を、下式(5)に基づいて算出する。

[0274] [数5]

$$\text{補正係数 } \alpha = \frac{\text{前回の画像データに対応する再復号データの認識率}}{\text{今回の画像データに対応する再復号データの認識率}} \times \text{反応度} \quad \dots \text{式(5)}$$

上式(5)によれば、前回の画像データに対応する再復号データの認識率よりも、今回の画像データに対応する再復号データの認識率の方がよい場合には、1未満の補正係数 α が算出されるため、補正後の量子化値マップの量子化値は、補正前よりも小さくなる。

[0275] 一方、前回の画像データに対応する再復号データの認識率の方が、今回の画像データに対応する再復号データの認識率よりもよい場合には、1以上の補正係数 α が算出されるため、補正後の量子化値マップの量子化値は、補正前よりも大きくなる。

[0276] なお、上式(5)において、反応度とは、前回の画像データに対応する再復号データの認識率と、今回の画像データに対応する再復号データの認識率との比率が、量子化値に直接的に反映されることなく、徐々に反映されるようにするためのパラメータである。

[0277] 図31に示すように、補正係数算出部3020により算出された補正係数 α は、量子化値マップ生成部1420により生成された量子化値マップ15

10にかけ合わされ、量子化値マップ1510が補正されることで、補正後の量子化値マップ1520が生成される。

[0278] <画像処理システムによる画像処理の流れ>

次に、第11の実施形態に係る画像処理システム100による画像処理の流れについて説明する。図32は、画像処理の流れを示す第11のフローチャートである。図29との相違点は、ステップS3201、S3202である。

[0279] ステップS3201において、サーバ装置130のトランスコード部121は、再符号化データを復号し、認識処理を実行することで認識率を算出する。

[0280] ステップS2902において、サーバ装置130のトランスコード部121は、前回の画像データに対応する再復号データについて算出した認識率と、今回の画像データに対応する再復号データについて算出した認識率とを用いて、補正係数 α を算出する。

[0281] 以上の説明から明らかなように、第11の実施形態に係る画像処理システム100は、量子化値マップ生成部が、領域及び量子化値に関する情報に基づいて生成した量子化値マップを、前回と今回の画像データに対応する再復号データの認識率に基づいて補正する。

[0282] これにより、第10の実施形態に係る画像処理システム100によれば、量子化値の変化に対する認識率の変化に基づいて、量子化値マップを適切に補正することができる。

[0283] この結果、第11の実施形態に係る画像処理システム100によれば、上記第1の実施形態と同様の効果を楽しむことができるとともに、適切な量子化値マップを生成することができる。

[0284] [第12の実施形態]

上記第10の実施形態では、PSNRの変化に応じて、量子化値マップを適切に補正する場合について説明した。しかしながら、PSNRを用いた量子化値マップの補正方法はこれに限定されず、例えば、再復号データのPS

NRが、ユーザ指定のPSNRに近づくように、量子化値マップを補正してもよい。以下、第12の実施形態について、上記第10の実施形態との相違点を中心に説明する。

[0285] <トランスコード部の機能構成>

はじめに、第12の実施形態に係る画像処理システム100のサーバ装置130のトランスコード部121の機能構成について図33を用いて説明する。図33は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第12の図である。図27との相違点は、補正係数算出部3310の機能が、図27に示した補正係数算出部2730の機能とは異なる点である。

[0286] 補正係数算出部3310は、ユーザが指定したPSNRを予め取得する。また、補正係数算出部3310は、PSNR算出部2720により算出された、今回の画像データに対応する再復号データのPSNRを取得し、ユーザが指定したPSNRと対比することで、補正係数 α を算出する。また、補正係数算出部3310は、算出した補正係数 α を、量子化値マップ生成部1420に通知する。

[0287] これにより、ユーザが指定したPSNRに近づくように、量子化値マップを補正することができる。

[0288] <補正係数算出部の処理の具体例>

次に、補正係数算出部3310の処理の具体例について説明する。図34は、補正係数算出部の処理の具体例を示す第4の図である。図34の例に示すように、補正係数算出部3310は、補正係数 α を、下式(6)に基づいて算出する。

[0289] [数6]

$$\text{補正係数 } \alpha = \frac{\text{ユーザ指定のPSNR}}{\text{今回の画像データに対応する再復号データのPSNR}} \times \text{反応度}$$

・・・式(6)

上式（6）によれば、ユーザが指定したPSNRよりも、今回の画像データに対応する再復号データのPSNRの方が大きい場合には、1未満の補正係数 α が算出されるため、補正後の量子化値マップの量子化値は、補正前よりも小さくなる。

[0290] 一方、ユーザが指定したPSNRの方が、今回の画像データに対応する再復号データのPSNRよりも大きい場合には、1以上の補正係数 α が算出されるため、補正後の量子化値マップの量子化値は、補正前よりも大きくなる。

[0291] なお、上式（6）において、反応度とは、ユーザ指定のPSNRと、今回の画像データに対応する再復号データのPSNRとの比率が、量子化値に直接的に反映されることなく、徐々に反映されるようにするためのパラメータである。

[0292] 図34に示すように、補正係数算出部3310により算出された補正係数 α は、量子化値マップ生成部1420により生成された量子化値マップ1510にかけ合わされ、量子化値マップ1510が補正されることで、補正後の量子化値マップ1520が生成される。

[0293] <画像処理システムによる画像処理の流れ>

次に、第12の実施形態に係る画像処理システム100による画像処理の流れについて説明する。図35は、画像処理の流れを示す第12のフローチャートである。図29との相違点は、ステップS3501である。

[0294] ステップS3501において、サーバ装置130のトランスコード部121は、ユーザ指定のPSNRと、今回の画像データに対応する再復号データについて算出したPSNRとに基づいて、補正係数 α を算出する。

[0295] 以上の説明から明らかなように、第12の実施形態に係る画像処理システム100は、量子化値マップ生成部が、領域及び量子化値に関する情報に基づいて生成した量子化値マップを、ユーザ指定のPSNRと再復号データのPSNRとに基づいて補正する。

[0296] これにより、第12の実施形態に係る画像処理システム100によれば、

再復号データのPSNRがユーザ指定のPSNRに近づくように、量子化値マップを補正することができる。

[0297] この結果、第12の実施形態に係る画像処理システム100によれば、上記第1の実施形態と同様の効果を楽しむことができるとともに、適切な量子化値マップを生成することができる。

[0298] [第13の実施形態]

上記第12の実施形態では、再復号データのPSNRが、ユーザ指定のPSNRに近づくように、量子化値マップを補正する場合について説明した。しかしながら、量子化値マップの補正方法はこれに限定されず、再エンコード部450が生成した再符号化データの再ビットレートが、ユーザ指定のビットレートに近づくように、量子化値マップを補正してもよい。以下、第13の実施形態について、上記第12の実施形態との相違点を中心に説明する。

[0299] <トランスコード部の機能構成>

はじめに、第13の実施形態に係る画像処理システム100のサーバ装置130のトランスコード部121の機能構成について図36を用いて説明する。図36は、トランスコード部の機能構成の一例を示す第13の図である。図33との相違点は、再デコード部2710、PSNR算出部2720を有していない点、及び、補正係数算出部3610の機能が、図33に示した補正係数算出部3310の機能とは異なる点である。

[0300] 補正係数算出部3610は、ユーザが指定したビットレートを予め取得する。また、補正係数算出部3610は、再エンコード部450が生成した再符号化データの再ビットレートを取得して、ユーザが指定したビットレートと対比することで、補正係数 α を算出する。また、補正係数算出部3610は、算出した補正係数 α を、量子化値マップ生成部1420に通知する。

[0301] これにより、ユーザが指定したビットレートに近づくように、量子化値マップを補正することができる。

[0302] <補正係数算出部の処理の具体例>

次に、補正係数算出部 3610 の処理の具体例について説明する。図 37 は、補正係数算出部の処理の具体例を示す第 5 の図である。図 37 の例に示すように、補正係数算出部 3610 は、補正係数 α を、下式 (7) に基づいて算出する。

[0303] [数7]

補正係数 α

$$= \frac{\text{ユーザ指定のビットレート}}{\text{今回の画像データに対応する再符号化データの再ビットレート}} \times \text{反応度}$$

…式(7)

上式 (7) によれば、ユーザが指定したビットレートよりも、今回の画像データに対応する再符号化データの再ビットレートの方が大きい場合には、1 未満の補正係数 α が算出されるため、補正後の量子化値マップの量子化値は、補正前よりも小さくなる。

[0304] 一方、ユーザが指定したビットレートの方が、今回の画像データに対応する再符号化データの再ビットレートよりも大きい場合には、1 以上の補正係数 α が算出されるため、補正後の量子化値マップの量子化値は、補正前よりも大きくなる。

[0305] なお、上式 (7) において、反応度とは、ユーザ指定のビットレートと、今回の画像データに対応する再符号化データの再ビットレートとの比率が、量子化値に直接的に反映されることなく、徐々に反映されるようにするためのパラメータである。

[0306] 図 37 に示すように、補正係数算出部 3610 により算出された補正係数 α は、量子化値マップ生成部 1420 により生成された量子化値マップ 1510 にかけて合わせられ、量子化値マップ 1510 が補正されることで、補正後の量子化値マップ 1520 が生成される。

[0307] <画像処理システムによる画像処理の流れ>

次に、第13の実施形態に係る画像処理システム100による画像処理の流れについて説明する。図38は、画像処理の流れを示す第13のフローチャートである。図32との相違点は、ステップS3801、S3802である。

[0308] ステップS3801において、サーバ装置130のトランスコード部121は、今回の画像データに対応する再符号化データの再ビットレートを取得する。

[0309] ステップS3802において、サーバ装置130のトランスコード部121は、ユーザ指定のビットレートと、今回の画像データに対応する再符号化データの再ビットレートとを用いて、補正係数 α を算出する。

[0310] 以上の説明から明らかなように、第13の実施形態に係る画像処理システム100は、領域及び量子化値に関する情報に基づいて生成した量子化値マップを、ユーザ指定のビットレートと再符号化データの再ビットレートとに基づいて補正する。

[0311] これにより、第13の実施形態に係る画像処理システム100によれば、再符号化データの再ビットレートがユーザ指定のビットレートに近づくように、量子化値マップを補正することができる。

[0312] この結果、第13の実施形態に係る画像処理システム100によれば、上記第1の実施形態と同様の効果を楽しむことができるとともに、伝送遅延の発生を回避することができる。

[0313] [その他の実施形態]

上記各実施形態において、撮像装置110と階層符号化装置111とは別体の装置として説明したが、撮像装置110と階層符号化装置111とは一体の装置としてもよい。あるいは、撮像装置110は、階層符号化装置111及び画像処理装置120に含まれる機能の一部を有していてもよい。

[0314] また、上記各実施形態において、圧縮情報決定部310は、階層符号化装置111において実現されるものとして説明したが、圧縮情報決定部310は、例えば、サーバ装置130において実現されてもよい。この場合、再復

号データに基づいて、領域及び量子化値に関する情報が決定され、決定された領域及び量子化値に関する情報が、階層符号化装置 1 1 1 に送信されることで、次の画像データにおける符号化処理に反映されることになる。

[0315] また、上記各実施形態では、圧縮情報決定部 3 1 0 が、量子化値を所定の刻み幅で上げることで、限界量子化値を決定したが、限界量子化値の決定方法はこれに限定されない。例えば、圧縮情報決定部 3 1 0 は、A I による認識状態や認識の過程を解析することで、限界量子化値を決定してもよい。

[0316] また、上記各実施形態では、領域分離部 3 2 0 が、動画像データに含まれる各フレームの画像データを、第 1 画像データと第 2 画像データとに分離するものとして説明した。しかしながら、領域分離部 3 2 0 により分離される画像データは、2 種類に限定されず、3 種類以上であってもよい。なお、3 種類以上の画像データに分離される場合には、3 種類以上の符号化データが生成されることになる。

[0317] また、上記各実施形態において、量子化値マップ生成部 4 4 0 等は、領域及び量子化値に関する情報に基づいて量子化値マップを生成する際、対象領域に、限界量子化値または限界量子化値に近い量子化値を設定し、非対象領域に所定の量子化値を設定した。しかしながら、量子化値の設定方法はこれに限定されず、例えば、対象領域内の限界量子化値が一様でない場合には、最小の量子化値を一様に設定する、あるいは、平均の量子化値を一様に設定することで、量子化値マップを生成してもよい。

[0318] また、上記各実施形態において、映像解析部 1 3 2 が A I による認識処理を行った際に認識対象が含まれていなかった領域については、上記各実施形態に記載した生成方法とは異なる生成方法により、量子化値マップを生成してもよい。例えば、認識対象が含まれていなかった領域については、再符号化データのデータ量がより少なくなるように、量子化値マップを生成してもよい。

[0319] また、上記各実施形態において説明した A I による認識処理には、深層学習処理のほか、計算機等による解析に基づいて結果を得る解析処理等が含ま

れていてもよい。

[0320] また、上記第10乃至第12の実施形態では、トランスコード部121に再デコード部2710を配置し、トランスコード部121にて再復号データを生成するものとして説明した。しかしながら、トランスコード部121は、再復号データを、例えば、映像解析部132から取得してもよい。

[0321] 上記第1の実施形態では、サーバ装置130の画像認識プログラムに、新たな機能を組み込む必要がない点について言及したが、このときの画像認識プログラムとは、例えば、

- ・認識対象をAIが認識できる限界が考慮されていない符号化データを受信し、

- ・受信した符号化データを復号して、映像解析を行う、

アプリケーション（いわゆる、一般的な符号化データを受信して映像解析を行うアプリケーション）を指す。つまり、上記各実施形態によれば、当該アプリケーションを変更することなく、認識対象をAIが認識できる限界が考慮された符号化データを適用することが可能になる。

[0322] また、上記第6乃至第8の実施形態では、MAD値またはPSNR値を用いて量子化値マップを生成する際の、適用領域について言及しなかったが、例えば、

- ・認識対象が含まれる領域のみ、あるいは、

- ・認識対象のうち、必要な認識対象が含まれる領域のみ、あるいは、

- ・上記いずれかの領域であって、アプリケーションの要件に基づく操作により、絞り込みまたは拡張を行った領域のみ、

に適用してもよい。

[0323] また、上記各実施形態では、認識対象をAIが認識できる限界を考慮した量子化値マップについて説明したが、サーバ装置130での映像解析の用途に応じて、認識対象をAIが意図どおりに認識できる限界を考慮した量子化値マップを生成してもよい。なお、認識対象をAIが意図どおりに認識できるとは、例えば、映像解析部132が認識対象を認識できることに加えて、

符号化処理時の量子化誤差や符号化ノイズの影響を最小にした画質の復号データとなることを指す。

[0324] なお、上記実施形態に挙げた構成等に、その他の要素との組み合わせ等、ここで示した構成に本発明が限定されるものではない。これらの点に関しては、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で変更することが可能であり、その応用形態に応じて適切に定めることができる。

符号の説明

[0325]	1 0 0	: 画像処理システム
	1 1 0	: 撮像装置
	1 1 1	: 階層符号化装置
	1 2 1	: トランスコード部
	1 3 0	: サーバ装置
	1 3 1	: 再符号化データ取得部
	1 3 2	: 映像解析部
	1 3 3	: 映像表示部
	3 1 0	: 圧縮情報決定部
	3 2 0	: 領域分離部
	3 3 0	: 第1エンコード部
	3 4 0	: 第2エンコード部
	4 1 0	: 第1デコード部
	4 2 0	: 第2デコード部
	4 3 0	: 再構成部
	4 4 0	: 量子化値マップ生成部
	4 5 0	: 再エンコード部
	7 1 0	: 再構成部
	7 2 0	: 量子化値マップ生成部
	1 0 1 0	: 圧縮情報決定部
	1 0 2 0	: 第1エンコード部

1 0 3 0	: 第2エンコード部
1 0 4 0	: 再構成部
1 0 5 0	: 量子化値マップ生成部
1 2 1 0	: ビットレート取得部
1 2 2 0	: 量子化値マップ生成部
1 4 1 0	: 補正係数算出部
1 4 2 0	: 量子化値マップ生成部
1 7 1 0	: 画像MAD算出部
1 7 2 0	: 再構成画像MAD算出部
1 7 3 0	: 量子化値算出部
1 7 4 0	: 量子化値マップ生成部
2 2 1 0	: 量子化値算出部
2 2 2 0	: 量子化値マップ生成部
2 5 1 0	: 最小値算出部
2 7 1 0	: 再デコード部
2 7 2 0	: PSNR算出部
2 7 3 0	: 補正係数算出部
3 0 1 0	: 認識部
3 0 2 0	: 補正係数算出部
3 3 1 0	: 補正係数算出部
3 6 1 0	: 補正係数算出部

請求の範囲

- [請求項1] 認識処理の結果に基づき、画像データ内の認識対象を認識するのに必要な対象領域及び対象領域以外の非対象領域と、前記認識対象を認識するのに必要な前記対象領域の量子化値及び前記非対象領域の量子化値と、を決定する決定部と、
- 前記画像データの全領域を、前記対象領域の量子化値で符号化し、第1符号化データを生成する第1符号化部と、
- 前記画像データの全領域を、前記非対象領域の量子化値で符号化し、第2符号化データを生成する第2符号化部と、
- 前記第1符号化データを復号した第1復号データ内の前記対象領域と、前記第2符号化データを復号した第2復号データ内の前記非対象領域とを用いて、再構成画像データを生成する再構成部と、
- 前記再構成画像データを再符号化し、再符号化データを生成する再符号化部と
- を有する画像処理システム。
- [請求項2] 前記画像データを、前記非対象領域を無効画像とした画像データと、前記対象領域を無効画像とした画像データとに分離する分離部を更に有し、
- 前記第1符号化部は、前記非対象領域が無効画像とされた画像データの全領域を、前記対象領域の量子化値で符号化し、
- 前記第2符号化部は、前記対象領域が無効画像とされた画像データの全領域を、前記非対象領域の量子化値で符号化する、
- 請求項1に記載の画像処理システム。
- [請求項3] 前記対象領域の量子化値と前記非対象領域の量子化値とに基づいて、量子化値マップを生成する生成部を更に有し、
- 前記再符号化部は、生成された量子化値マップを用いて前記再構成画像データを再符号化して再符号化データを生成する、
- 請求項1に記載の画像処理システム。

- [請求項4] 前記生成部は、
前記第1符号化データに含まれる、または、前記第1符号化データと対応付けて送信される、前記対象領域を示す情報及び前記対象領域の量子化値を示す情報と、
前記第2符号化データに含まれる、または、前記第2符号化データと対応付けて送信される、前記非対象領域を示す情報及び前記非対象領域の量子化値を示す情報と、
に基づいて、前記量子化値マップを生成する、請求項3に記載の画像処理システム。
- [請求項5] 前記再構成部は、
前記再符号化データが再復号された場合に非有効領域と判定される領域を予め特定しておき、当該領域を無効画像とする前記再構成画像データを生成する、請求項1に記載の画像処理システム。
- [請求項6] 前記生成部は、
前記再符号化データが再復号された場合に非有効領域と判定される領域を予め特定しておき、当該領域の量子化値が最大となるように前記量子化値マップを生成する、
請求項3に記載の画像処理システム。
- [請求項7] 前記生成部は、
前記第1符号化データ及び前記第2符号化データを送信する際のビットレートに基づいて決定された、前記再符号化データを送信する際の再ビットレートを実現するように、前記量子化値マップを生成し、
前記再符号化部は、生成された量子化値マップを用いて前記再構成画像データを再符号化して再符号化データを生成する、
請求項3に記載の画像処理システム。
- [請求項8] 前記第1符号化データ及び前記第2符号化データを送信する際のビットレートと、前記再符号化データを送信する際の再ビットレートとに基づいて、前記量子化値マップを補正するための補正係数を算出す

る算出部を更に有し、

前記生成部は、

生成した前記量子化値マップに前記補正係数をかけ合わせることで、前記量子化値マップを補正する、
請求項 3 に記載の画像処理システム。

[請求項9] 前記画像データの属性を示す値と、前記再構成画像データの属性を示す値とに基づいて、量子化値マップを生成する生成部を更に有し、
前記再符号化部は、生成された量子化値マップを用いて前記再構成画像データを再符号化して再符号化データを生成する、
請求項 1 に記載の画像処理システム。

[請求項10] 前記生成部は、
前記画像データの属性を示す値と、前記再構成画像データの属性を示す値との差分に基づいて算出される量子化値を用いることで、前記量子化値マップを生成する、
請求項 9 に記載の画像処理システム。

[請求項11] 前記生成部は、
前記画像データがPピクチャの場合、前記第1符号化部においてイントラ予測モードが適用された符号化ブロックの数に応じて前記量子化値を調整したうえで、前記量子化値マップを生成する、
請求項 10 に記載の画像処理システム。

[請求項12] 前記再構成画像データの属性を示す値に基づいて、量子化値マップを生成する生成部を更に有し、
前記再符号化部は、生成された量子化値マップを用いて前記再構成画像データを再符号化して再符号化データを生成する、
請求項 1 に記載の画像処理システム。

[請求項13] 前記再構成画像データの属性を示す値と、前記再符号化データを送信する際の再ビットレートとの関係が、異なる量子化値ごとに予め定められており、

前記生成部は、

前記関係が参照され、前記再構成画像データの属性を示す値に対応する再ビットレートが、目標とするビットレートとなる量子化値が導出されることで、量子化値マップを生成する、

請求項 1 2 に記載の画像処理システム。

[請求項14]

前記再符号化データを再復号した再復号データについて算出した P S N R の変化に基づいて、前記量子化値マップを補正するための補正係数を算出する算出部を更に有し、

前記生成部は、

生成した前記量子化値マップに前記補正係数をかけ合わせることで、前記量子化値マップを補正する、

請求項 3 に記載の画像処理システム。

[請求項15]

前記再符号化データを再復号した再復号データに対して認識処理を行った場合の認識率の変化に基づいて、前記量子化値マップを補正するための補正係数を算出する算出部を更に有し、

前記生成部は、

生成した前記量子化値マップに前記補正係数をかけ合わせることで、前記量子化値マップを補正する、

請求項 3 に記載の画像処理システム。

[請求項16]

前記再符号化データを再復号した再復号データについて算出した P S N R と、指定された P S N R との比率に基づいて、前記量子化値マップを補正するための補正係数を算出する算出部を更に有し、

前記生成部は、

生成した前記量子化値マップに前記補正係数をかけ合わせることで、前記量子化値マップを補正する、

請求項 3 に記載の画像処理システム。

[請求項17]

前記再符号化データを送信する際の再ビットレートと、指定されたビットレートとの比率に基づいて、前記量子化値マップを補正するた

めの補正係数を算出する算出部を更に有し、

前記生成部は、

生成した前記量子化値マップに前記補正係数をかけ合わせることで、前記量子化値マップを補正する、
請求項3に記載の画像処理システム。

[請求項18]

認識処理の結果に基づき、画像データ内の認識対象を認識するのに必要な対象領域及び対象領域以外の非対象領域と、前記認識対象を認識するのに必要な前記対象領域の量子化値及び前記非対象領域の量子化値と、が決定され、前記画像データの全領域が、前記対象領域の量子化値で符号化された第1符号化データと、前記画像データの全領域が、前記非対象領域の量子化値で符号化された第2符号化データとを取得する画像処理装置であって、

前記第1符号化データを復号した第1復号データ内の前記対象領域と、前記第2符号化データを復号した第2復号データ内の前記非対象領域とを用いて、再構成画像データを生成する再構成部と、

前記再構成画像データを再符号化し、再符号化データを生成する再符号化部と

を有する画像処理装置。

[請求項19]

認識処理の結果に基づき、画像データ内の認識対象を認識するのに必要な対象領域及び対象領域以外の非対象領域と、前記認識対象を認識するのに必要な前記対象領域の量子化値及び前記非対象領域の量子化値と、が決定され、前記画像データの全領域が、前記対象領域の量子化値で符号化された第1符号化データと、前記画像データの全領域が、前記非対象領域の量子化値で符号化された第2符号化データとを取得する画像処理装置のコンピュータが、

前記第1符号化データを復号した第1復号データ内の前記対象領域と、前記第2符号化データを復号した第2復号データ内の前記非対象領域とを用いて、再構成画像データを生成し、

前記再構成画像データを再符号化し、再符号化データを生成する処理をコンピュータが実行する画像処理方法。

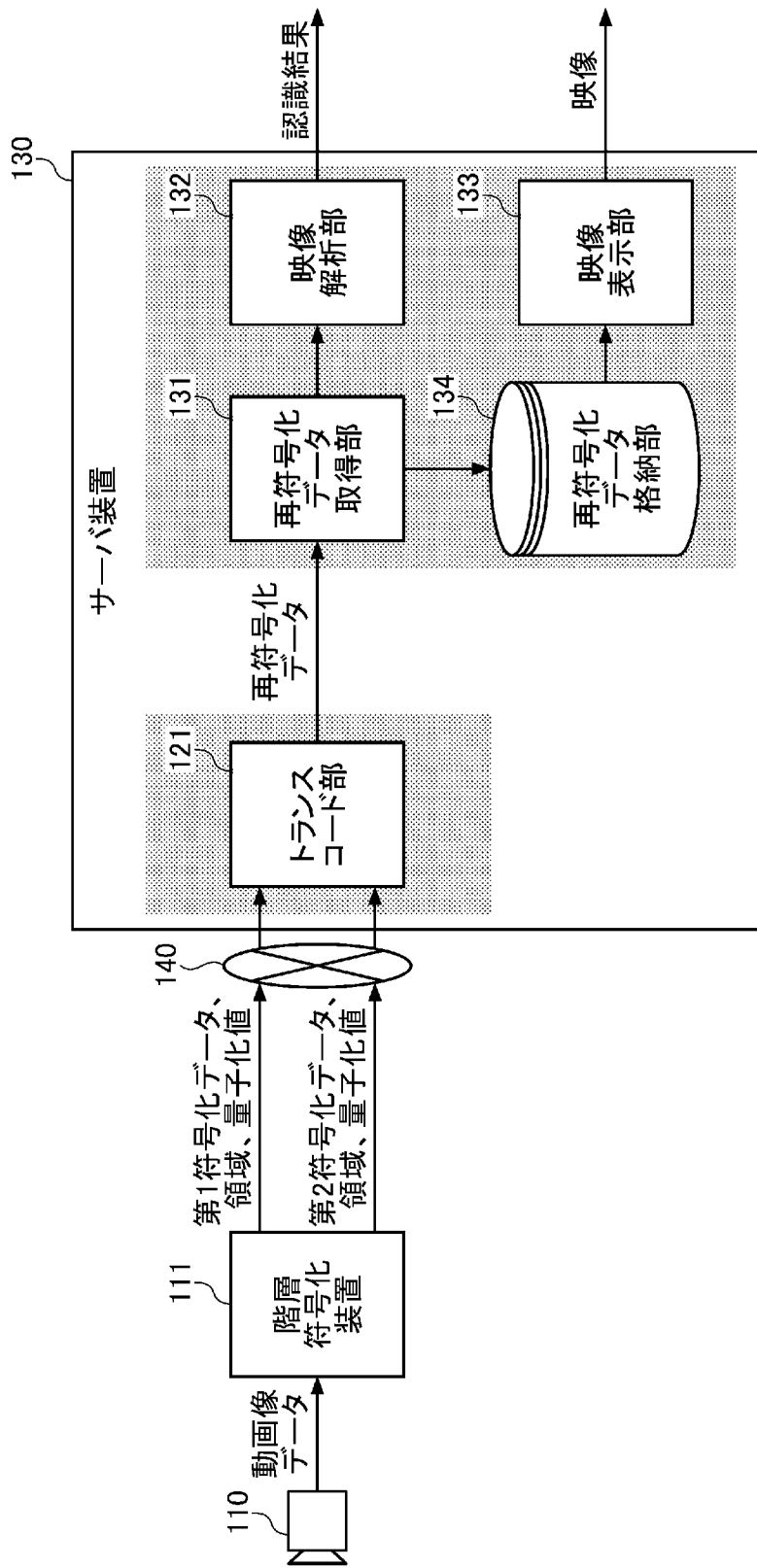
[請求項20]

認識処理の結果に基づき、画像データ内の認識対象を認識するのに必要な対象領域及び対象領域以外の非対象領域と、前記認識対象を認識するのに必要な前記対象領域の量子化値及び前記非対象領域の量子化値と、が決定され、前記画像データの全領域が、前記対象領域の量子化値で符号化された第1符号化データと、前記画像データの全領域が、前記非対象領域の量子化値で符号化された第2符号化データとを取得する画像処理装置のコンピュータが、

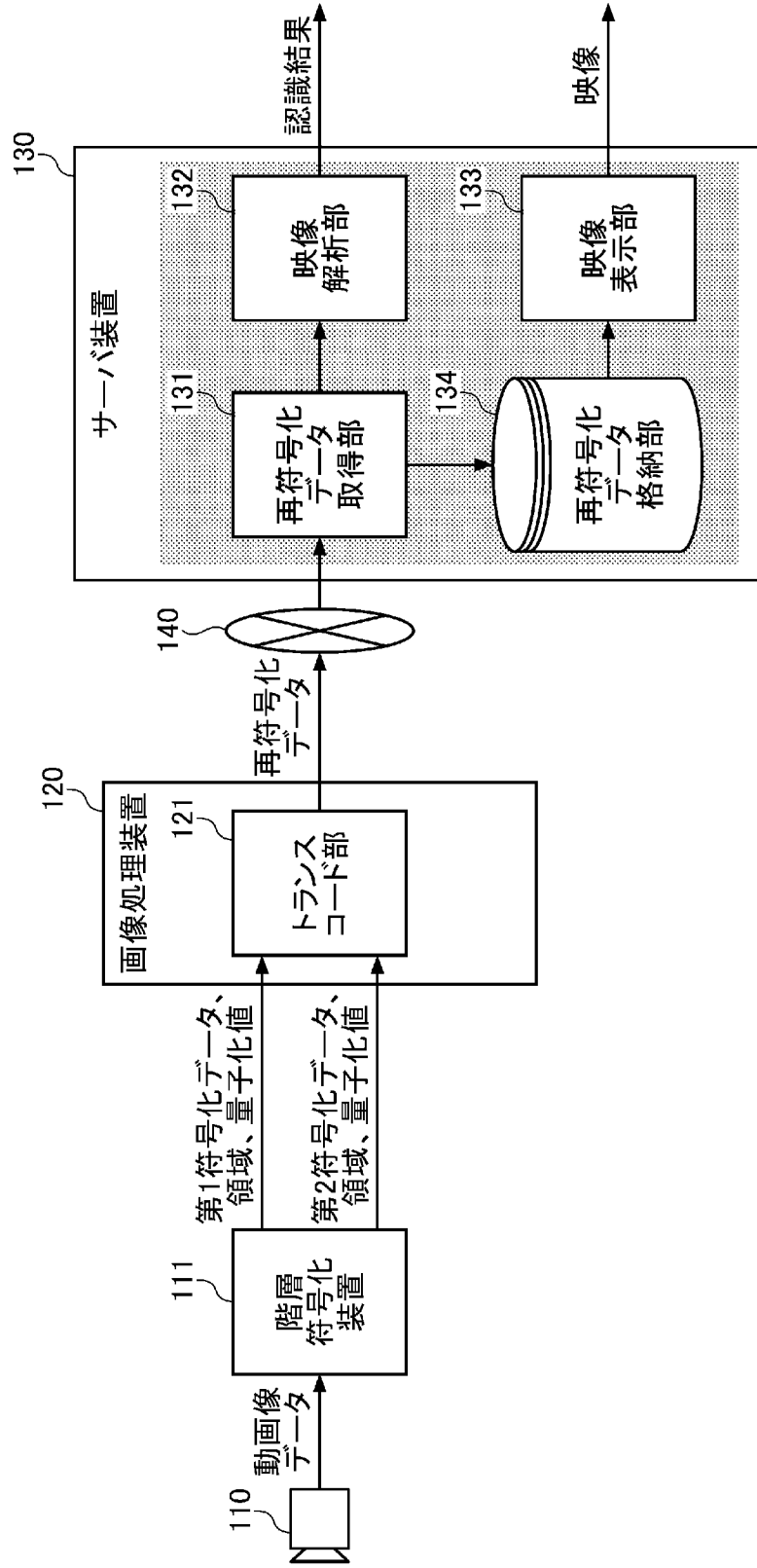
前記第1符号化データを復号した第1復号データ内の前記対象領域と、前記第2符号化データを復号した第2復号データ内の前記非対象領域とを用いて、再構成画像データを生成し、

前記再構成画像データを再符号化し、再符号化データを生成する処理をコンピュータに実行させるための画像処理プログラム。

[図1A]

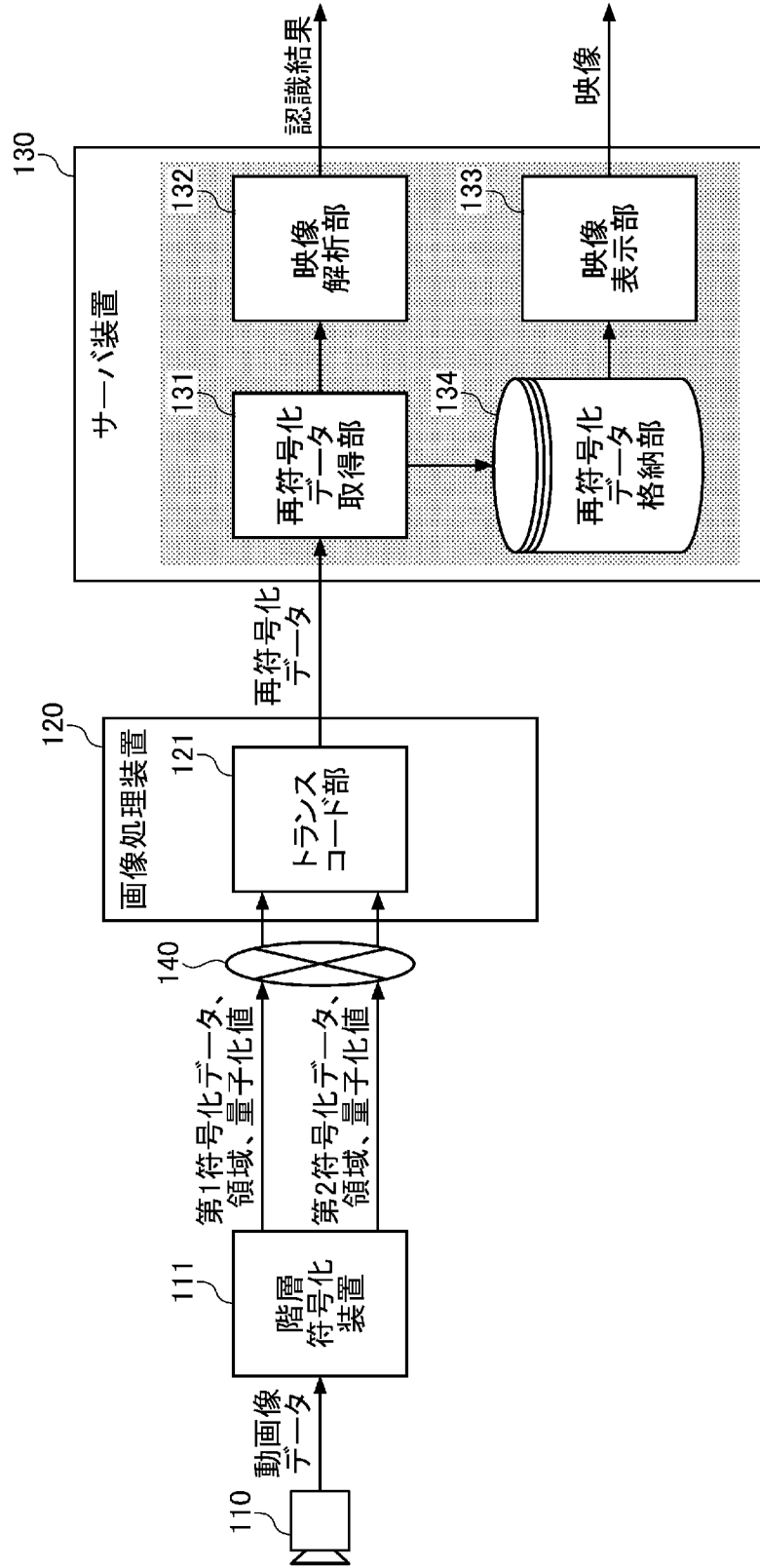


[図1B]

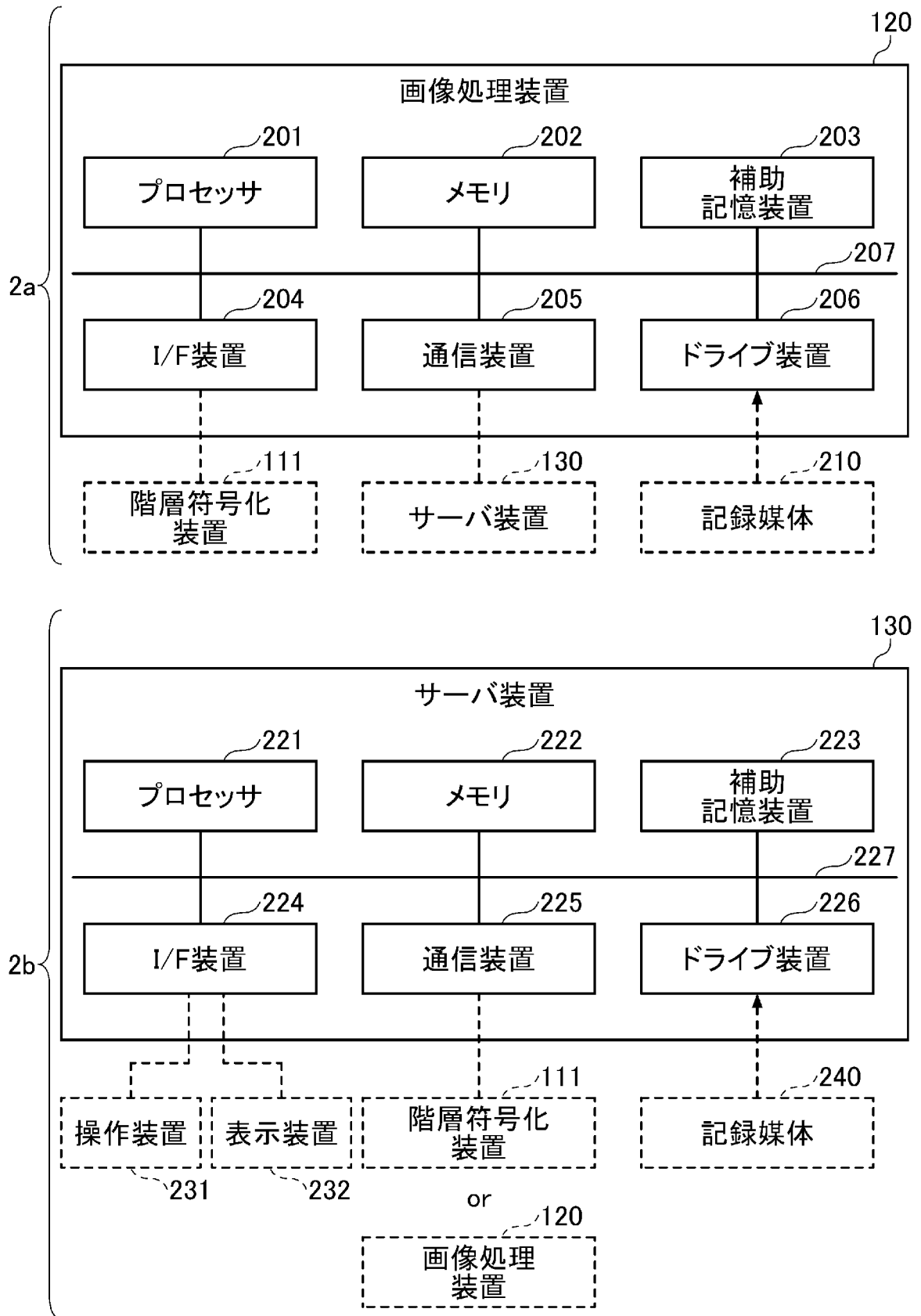


100'

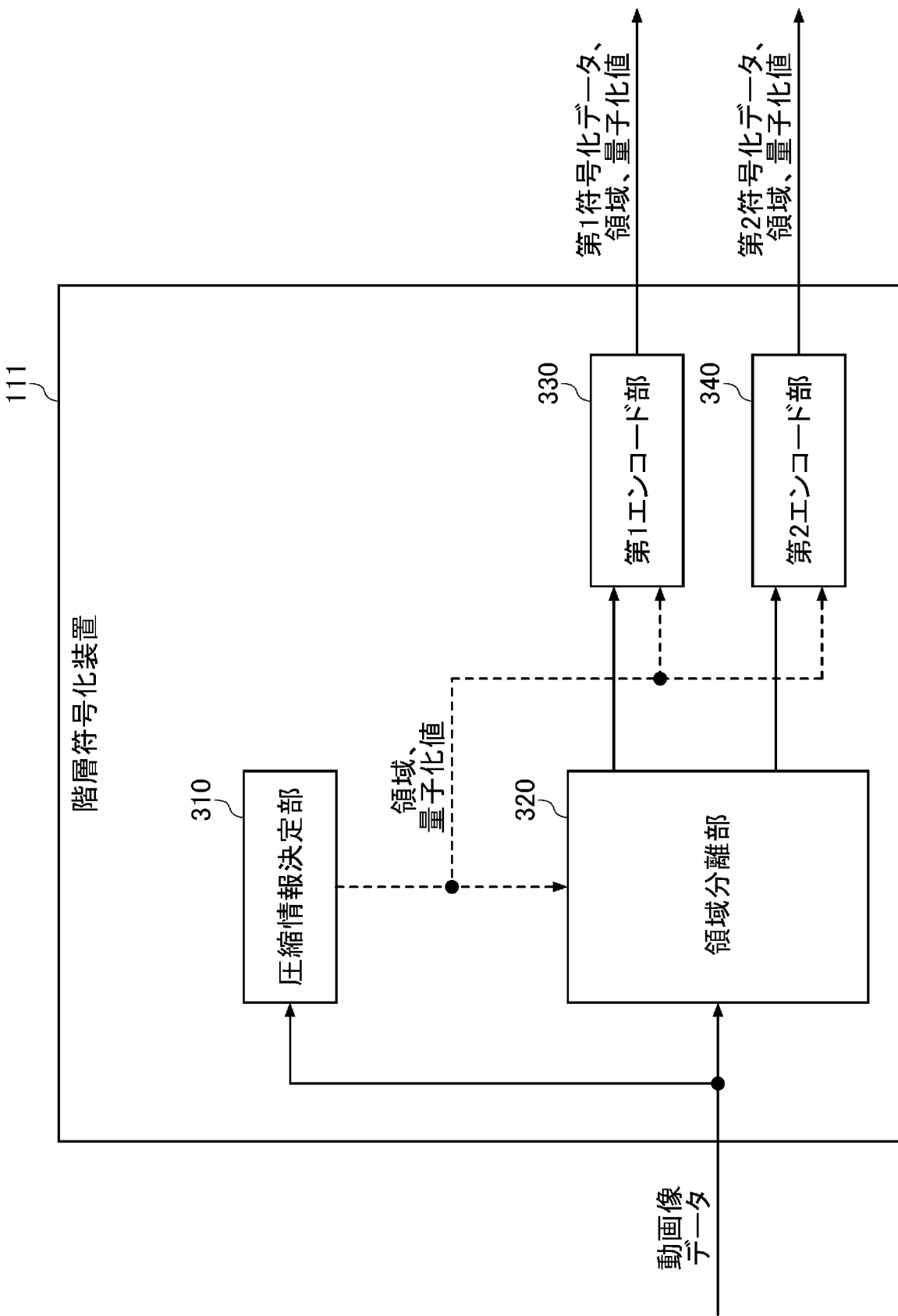
[図1C]



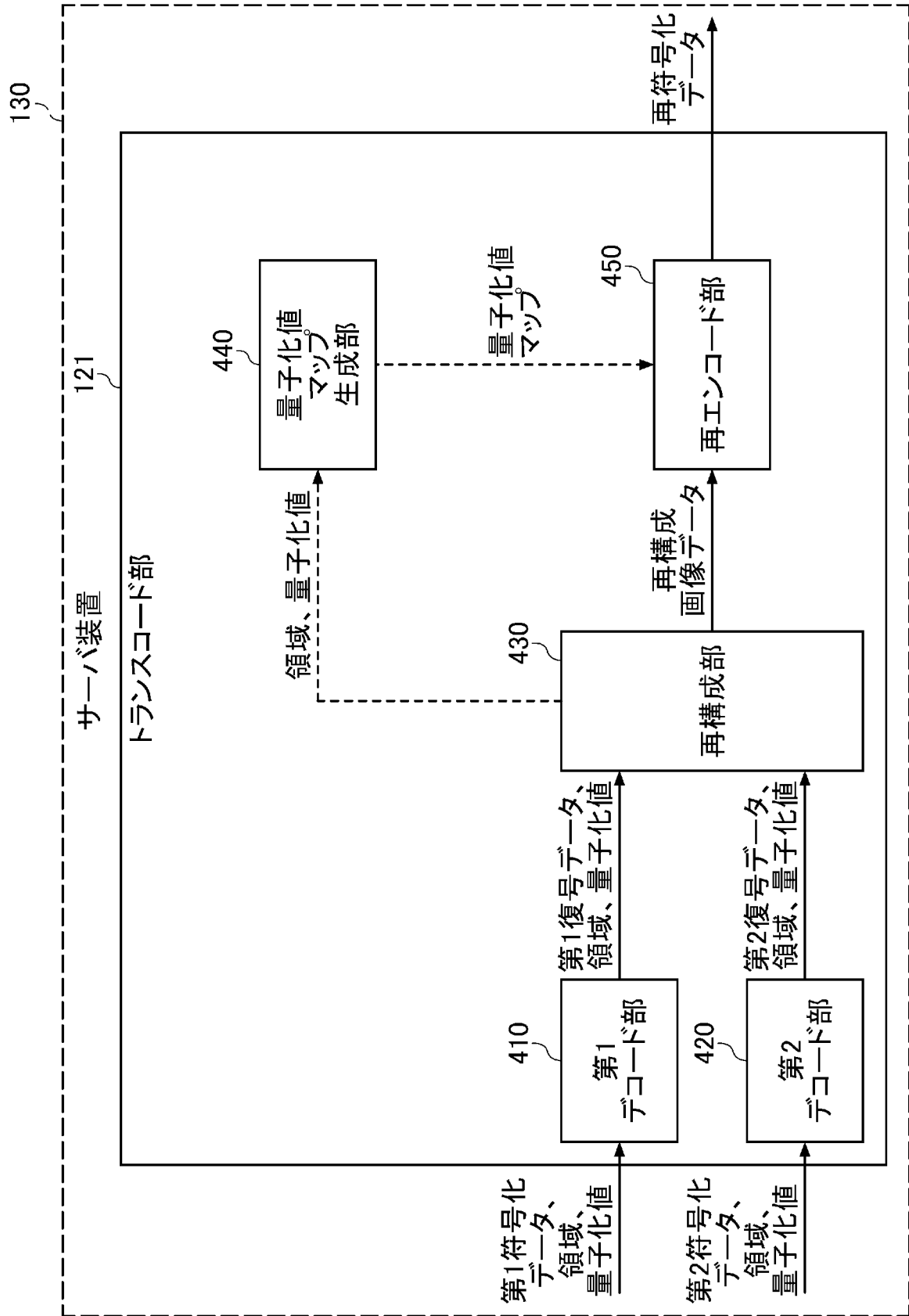
[図2]



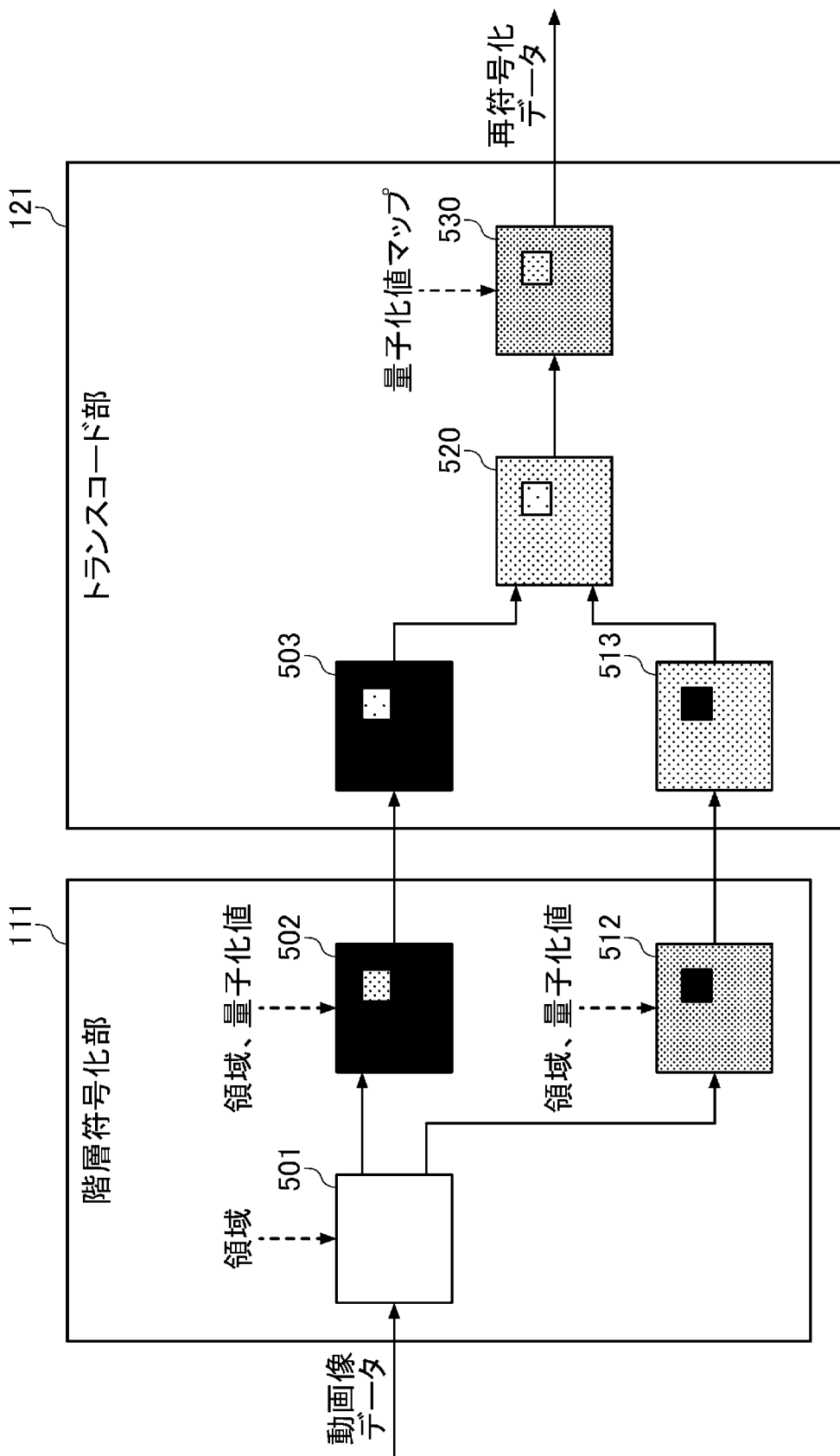
[図3]



[図4]



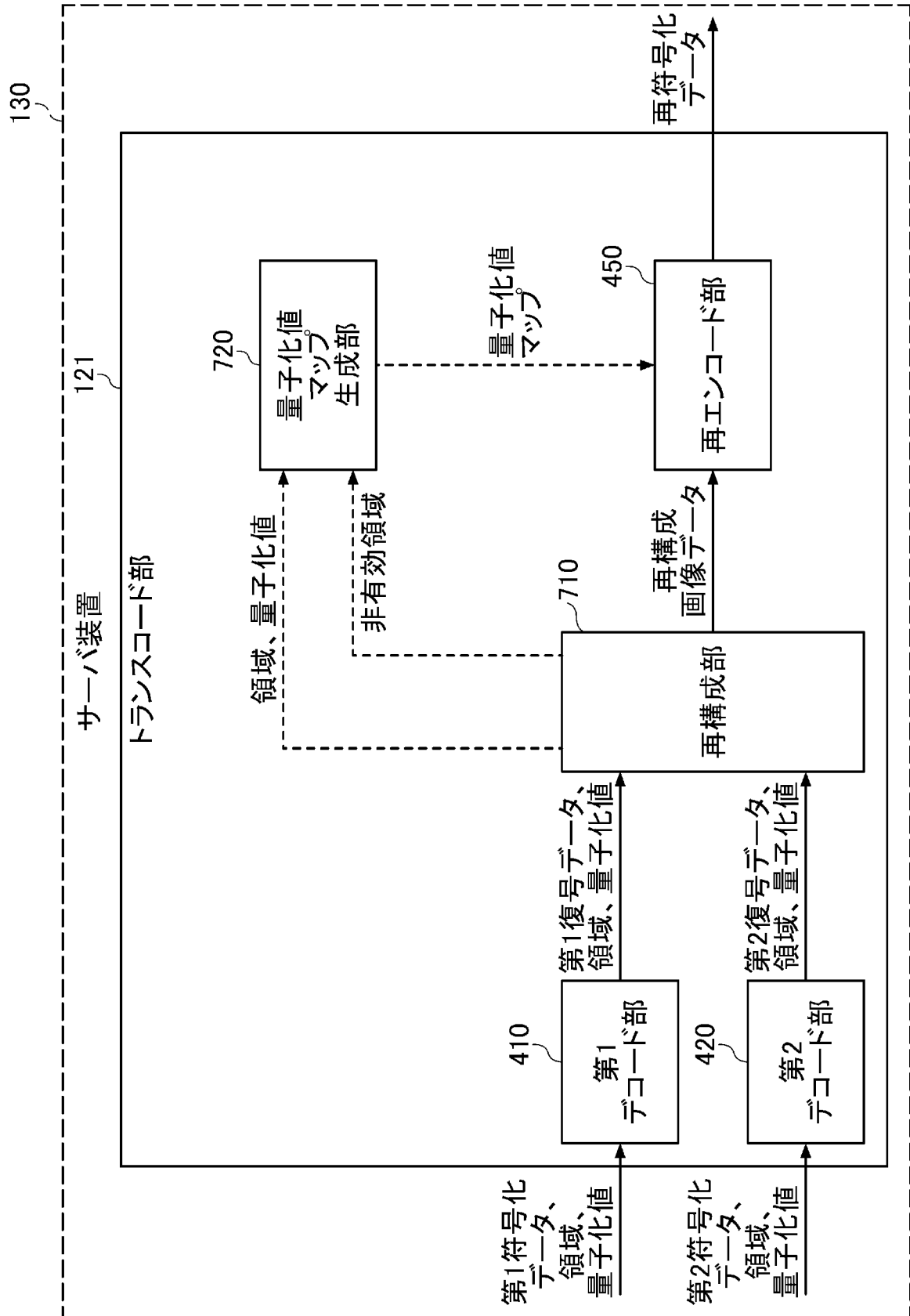
[図5]



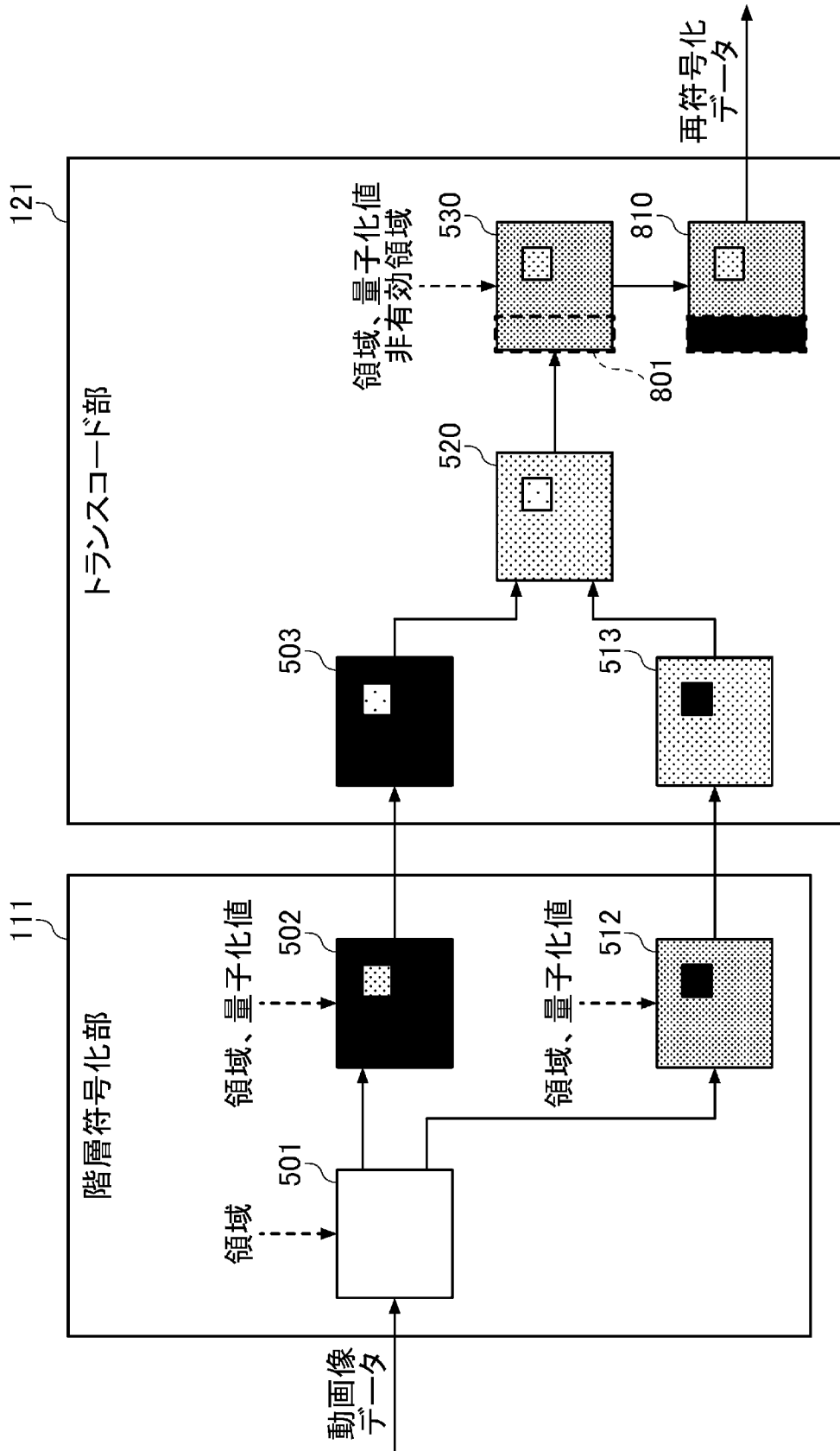
[図6]



[図7]



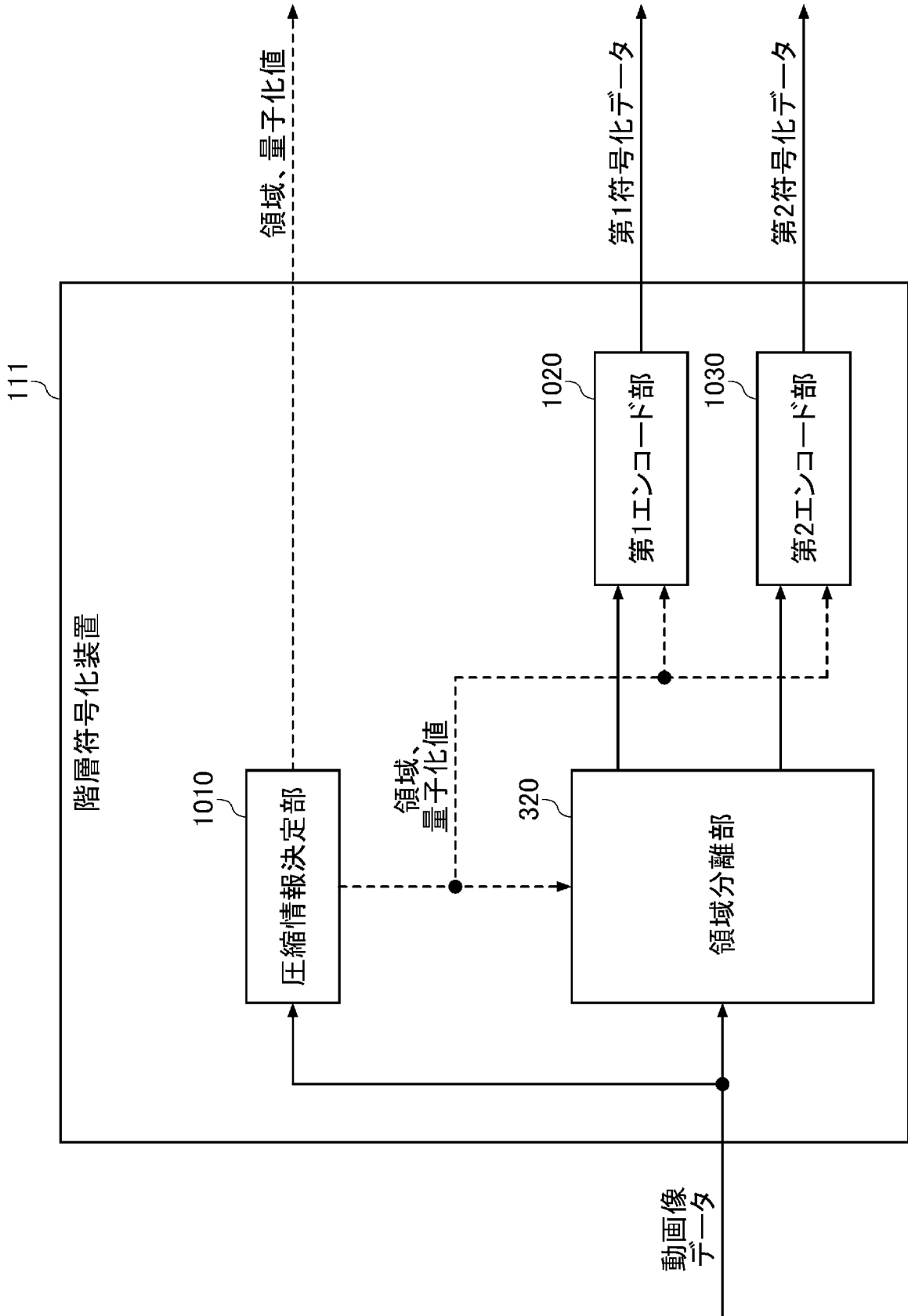
[図8]



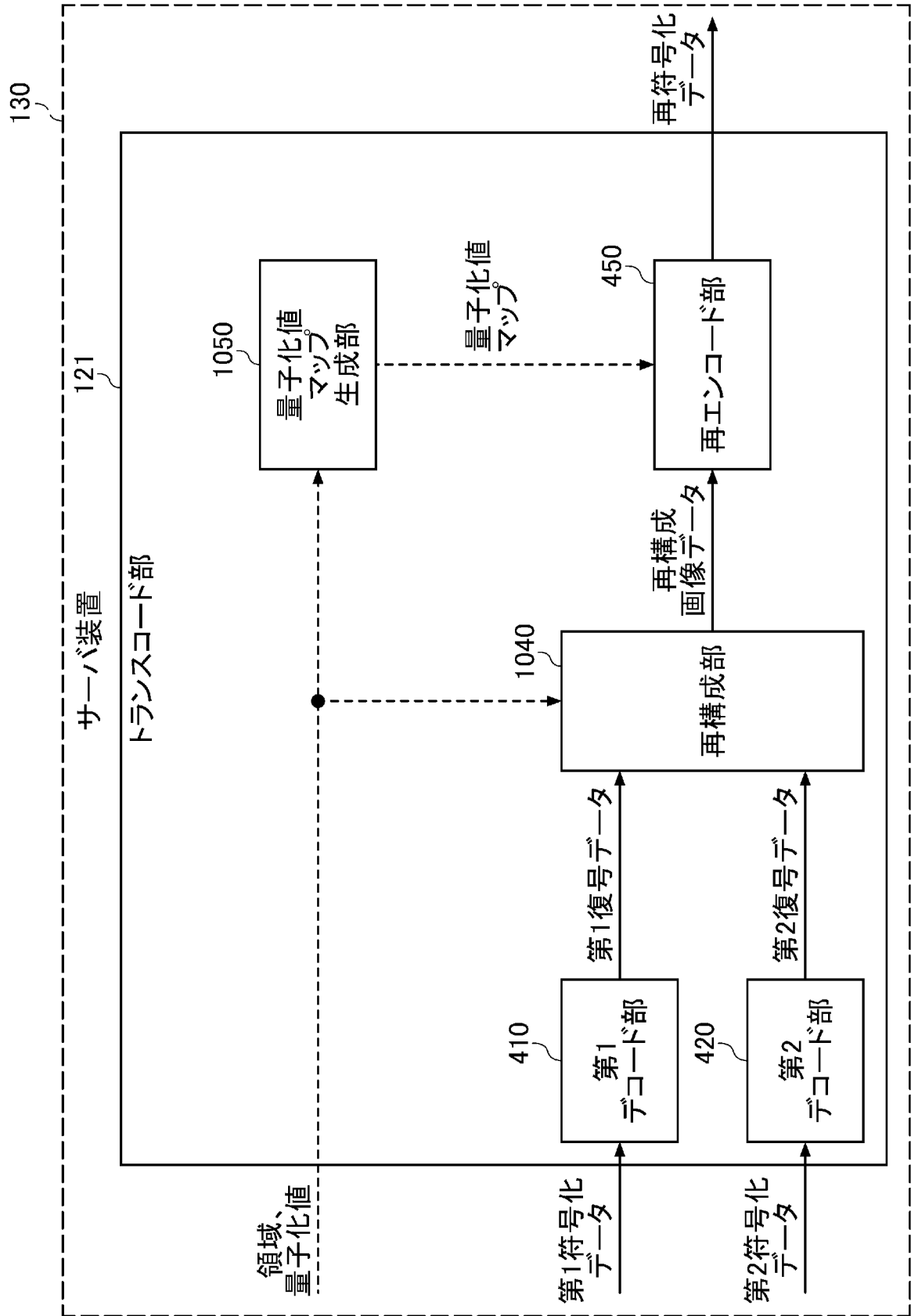
[図9]



[図10A]



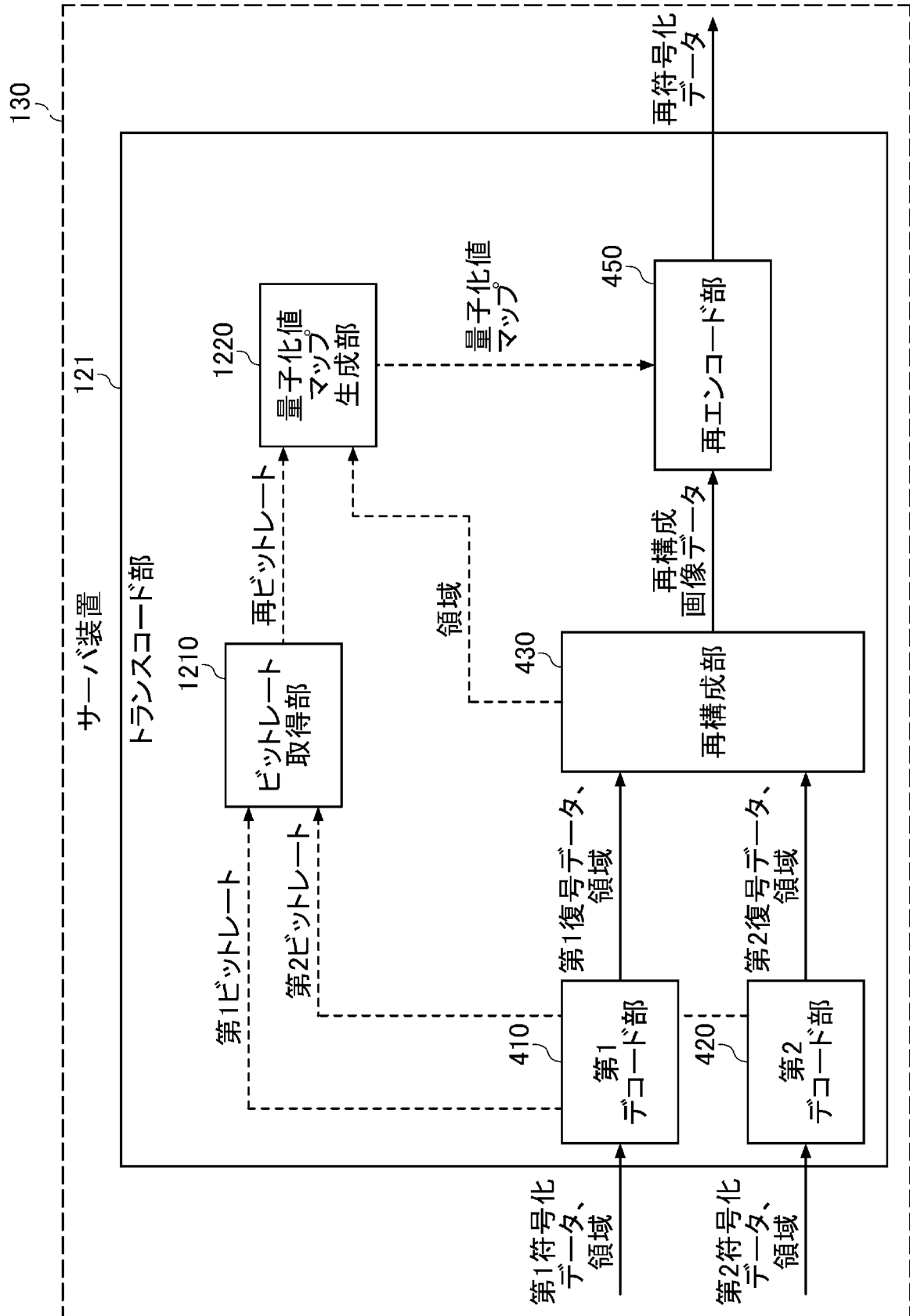
[図10B]



[図11]



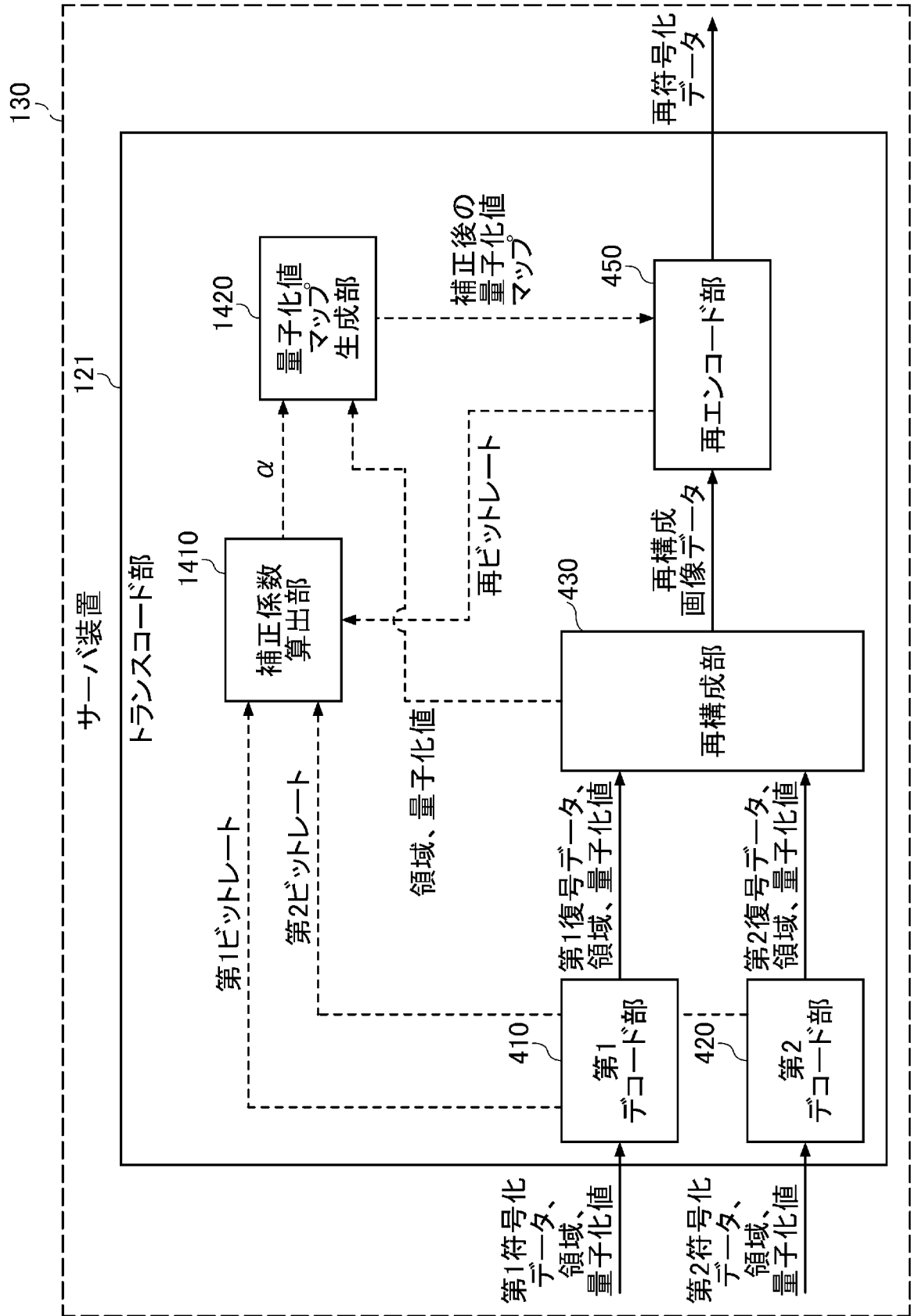
[図12]



[図13]



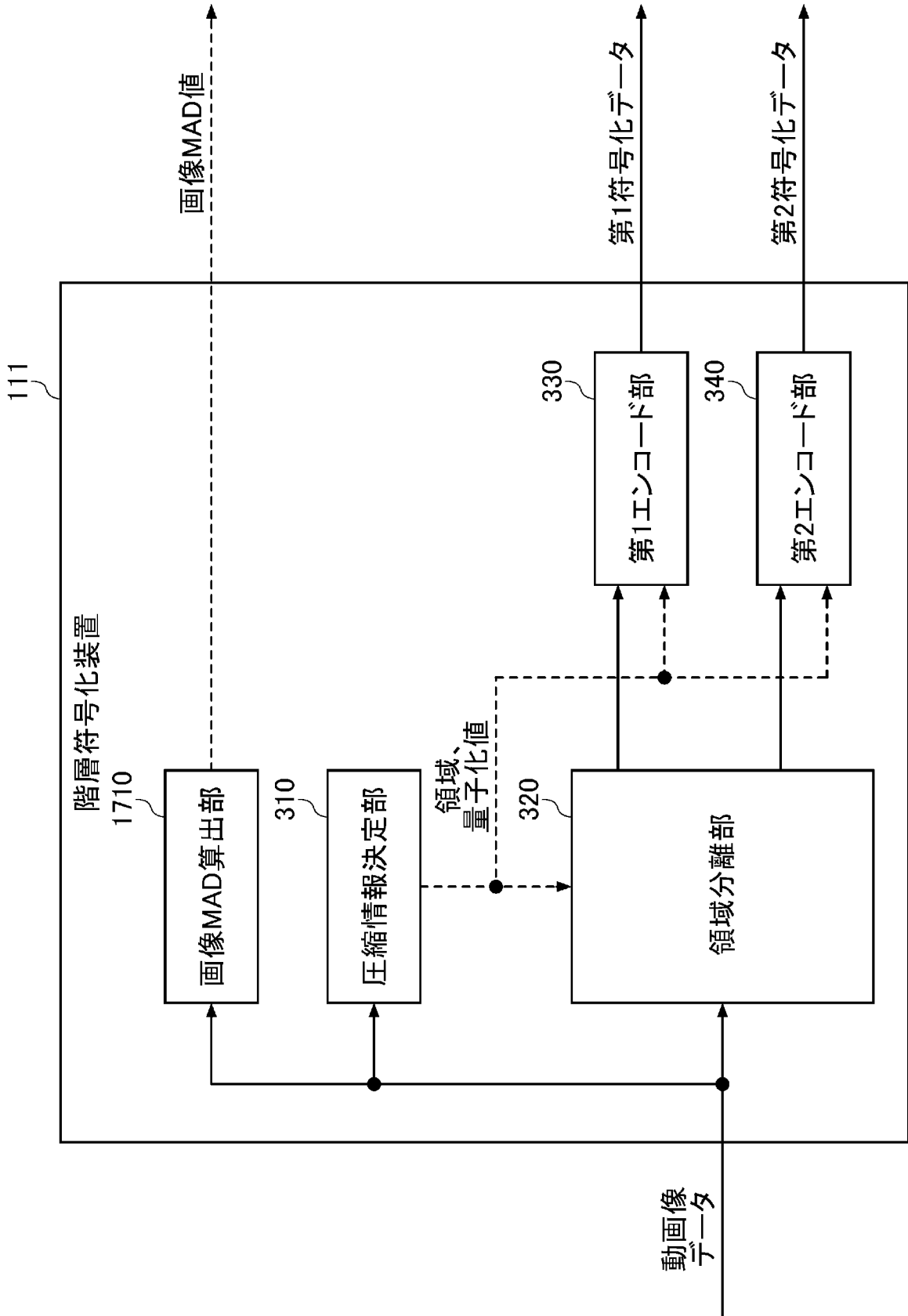
[図14]



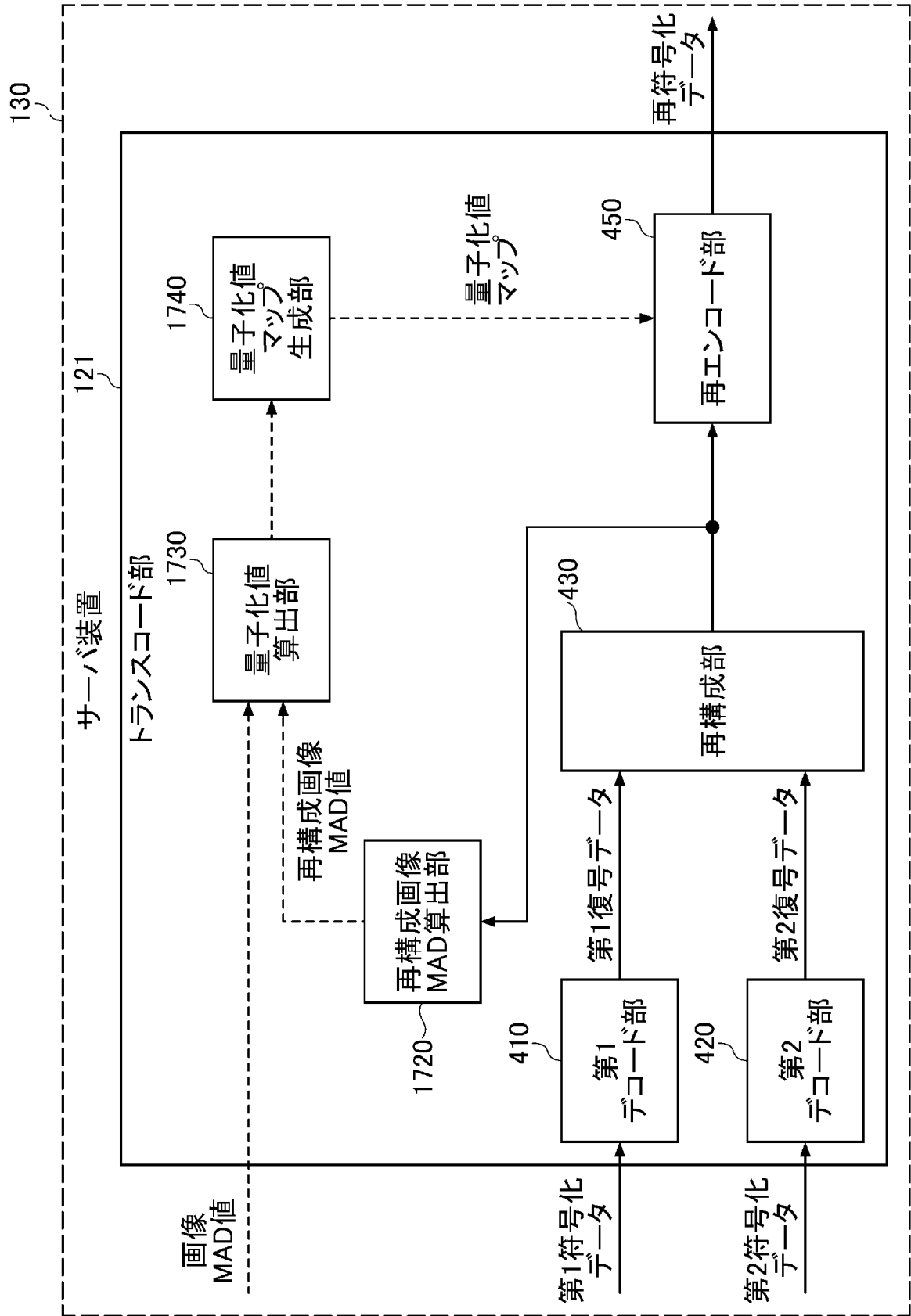
[図16]



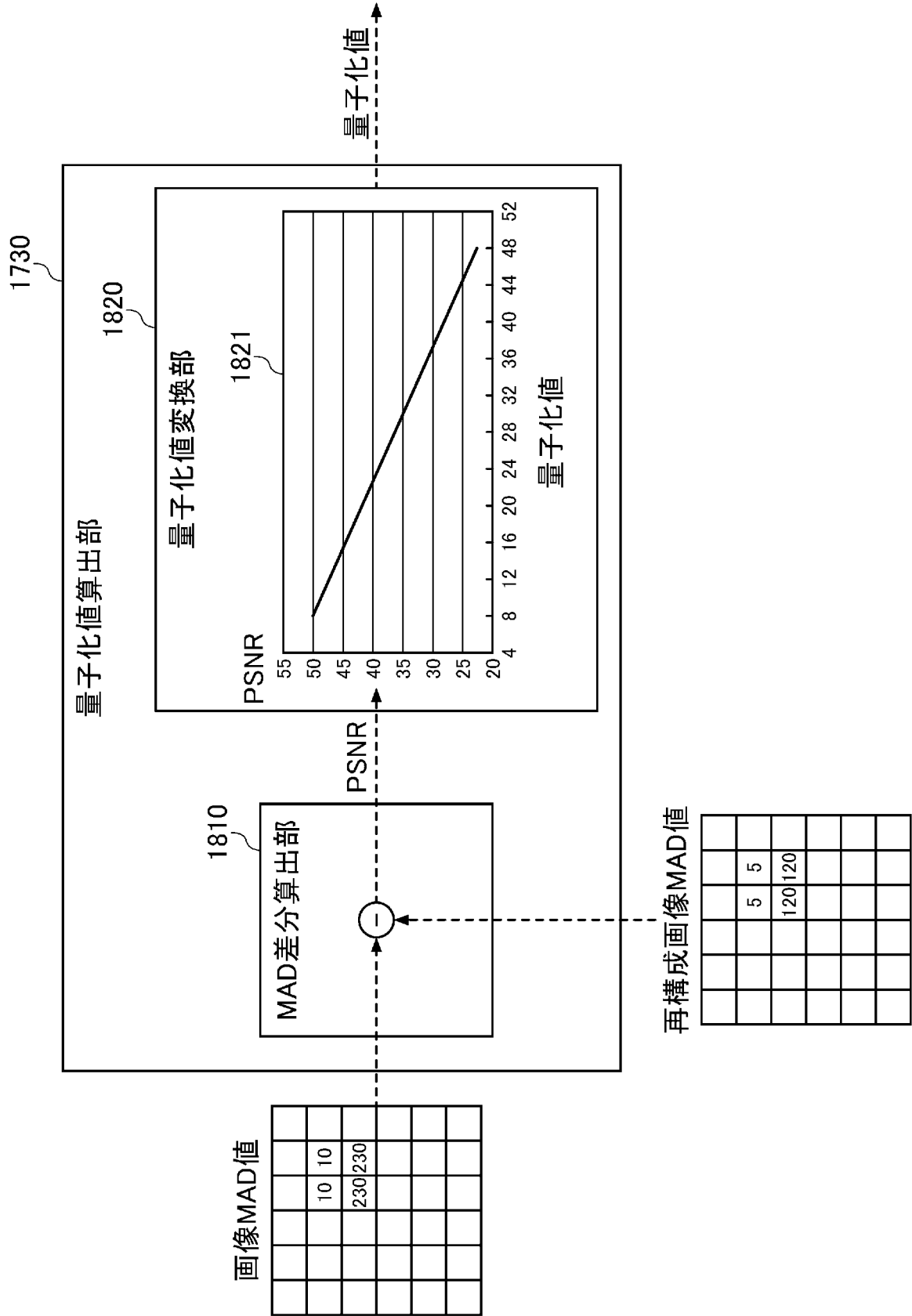
[図17A]



[図17B]



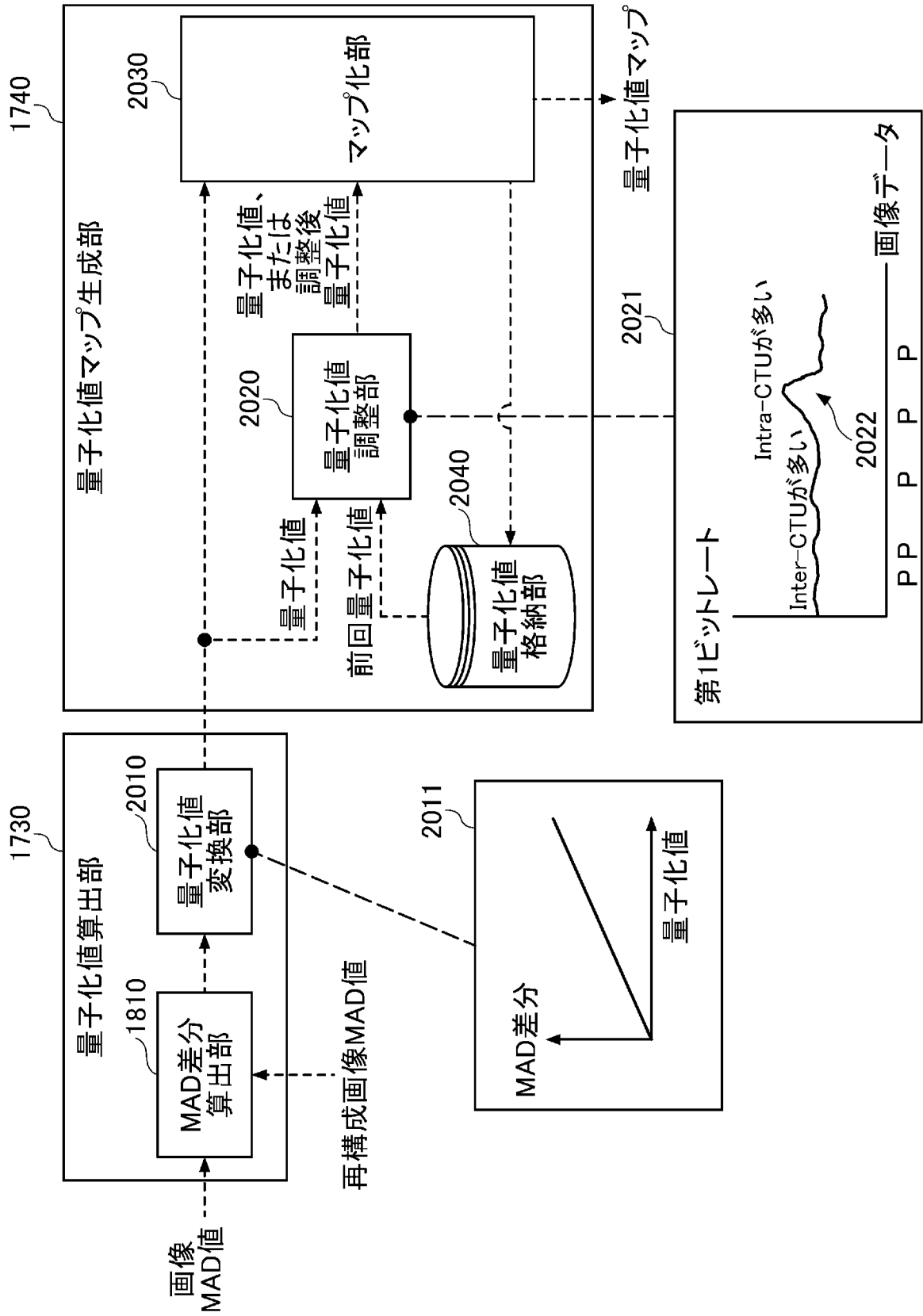
[図18]



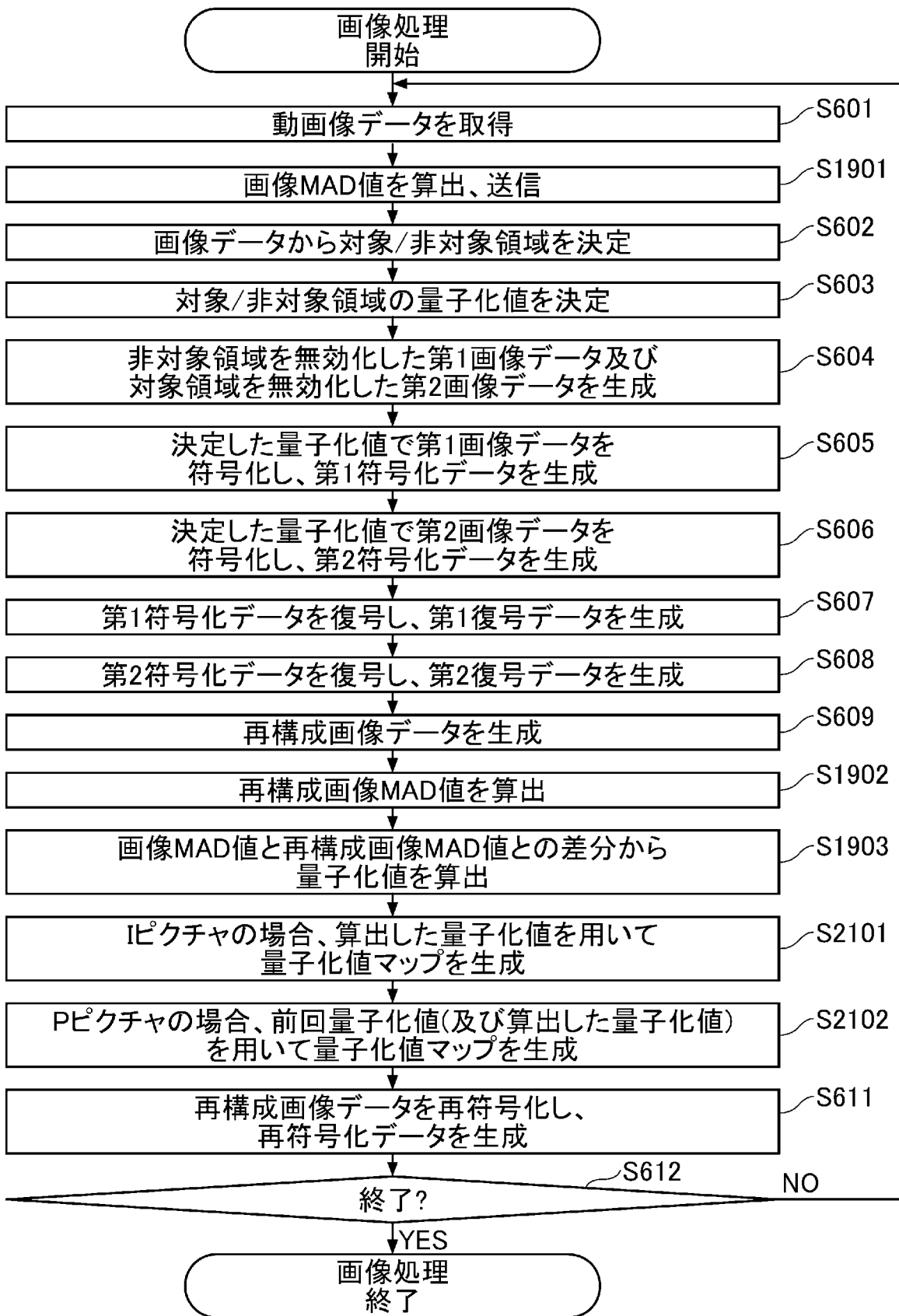
[図19]



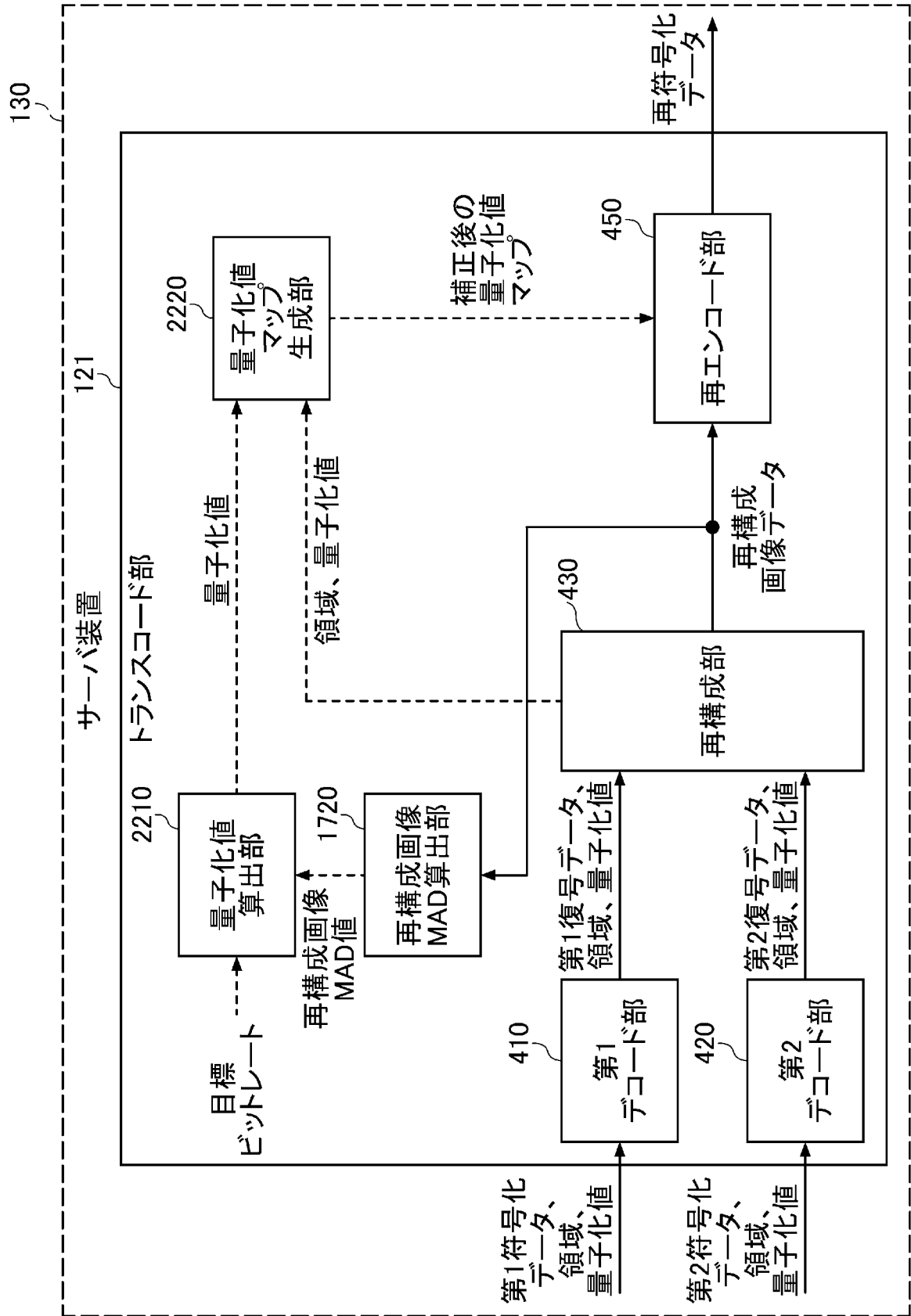
[図20]



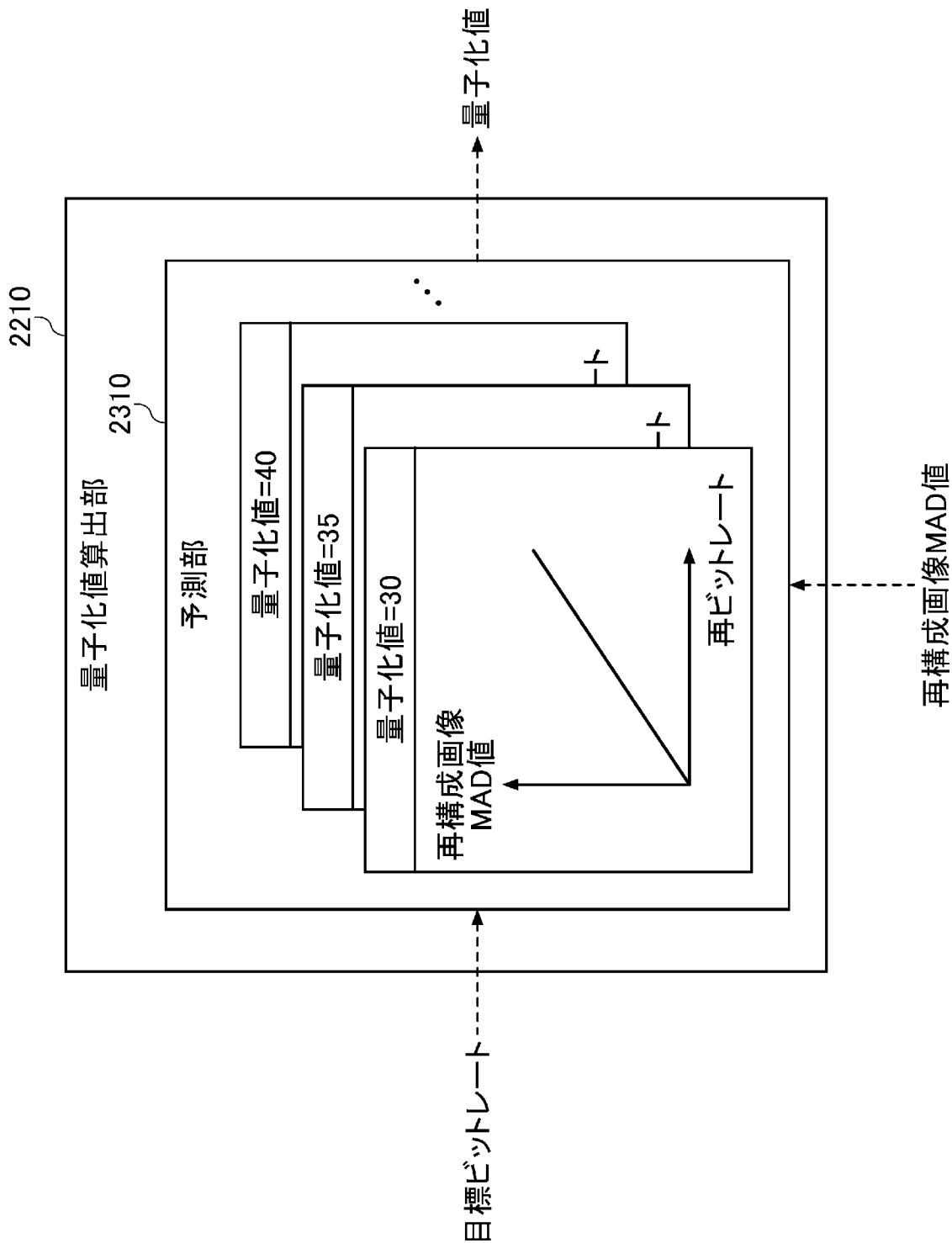
[図21]



[図22]



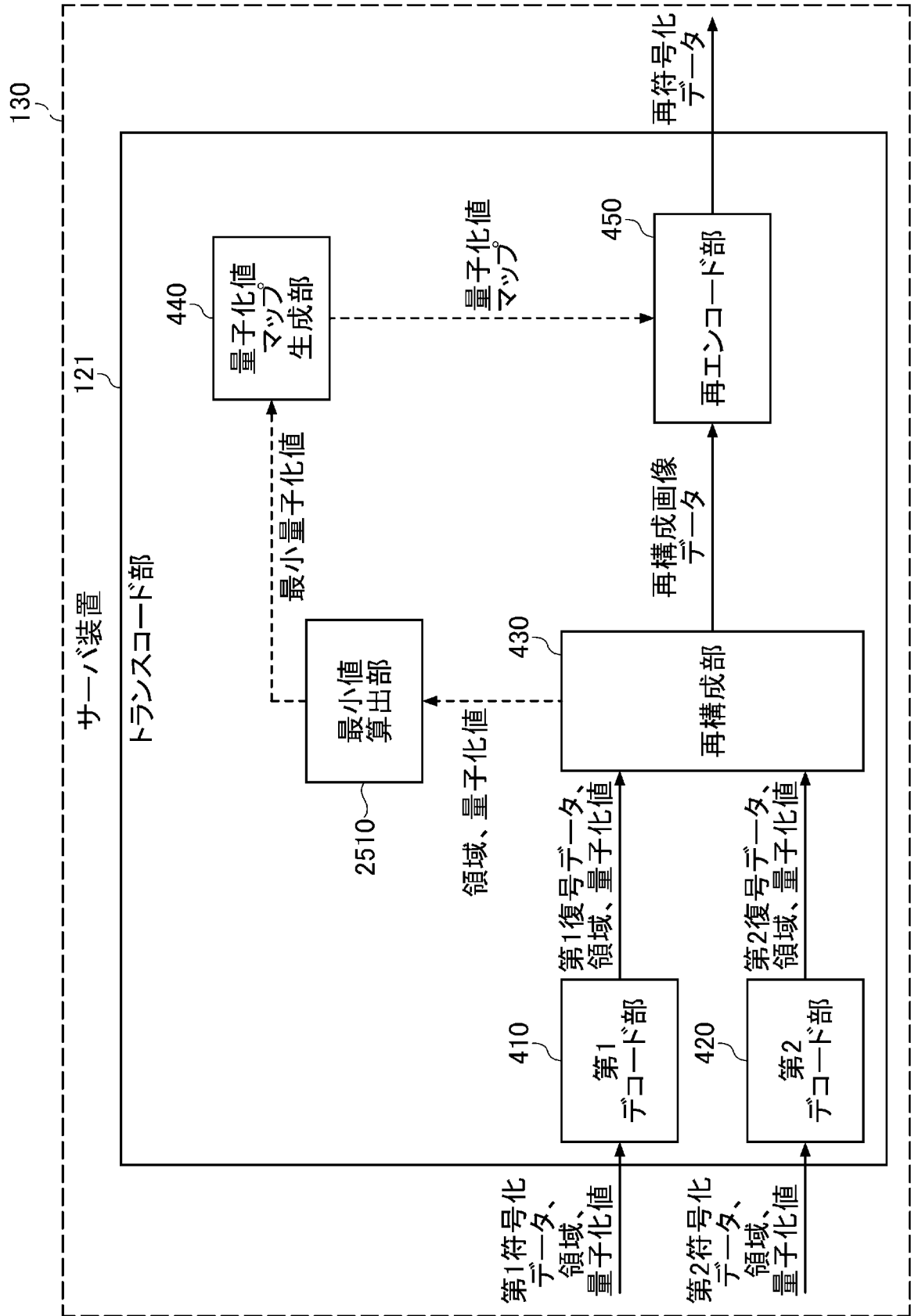
[図23]



[図24]



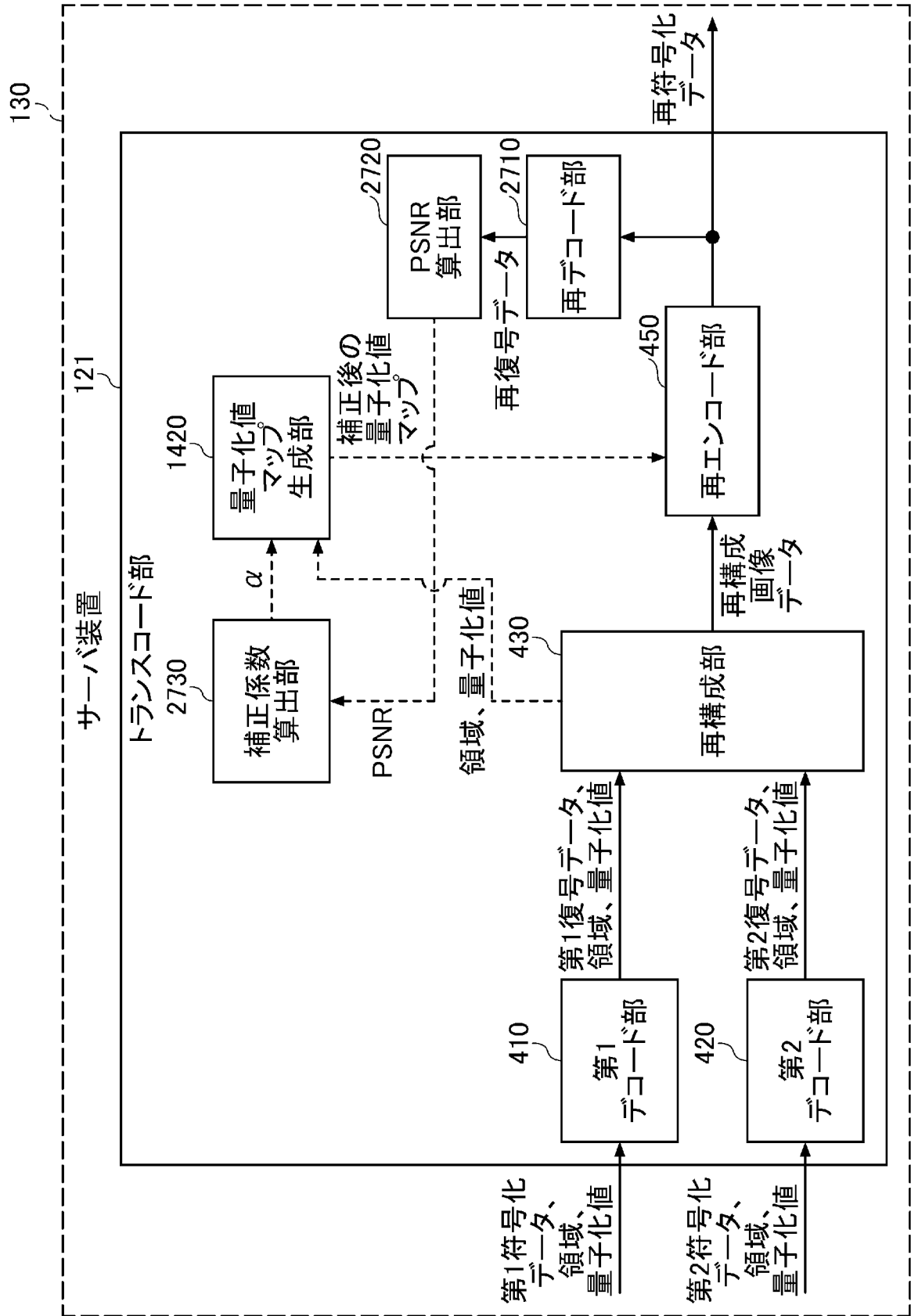
[図25]



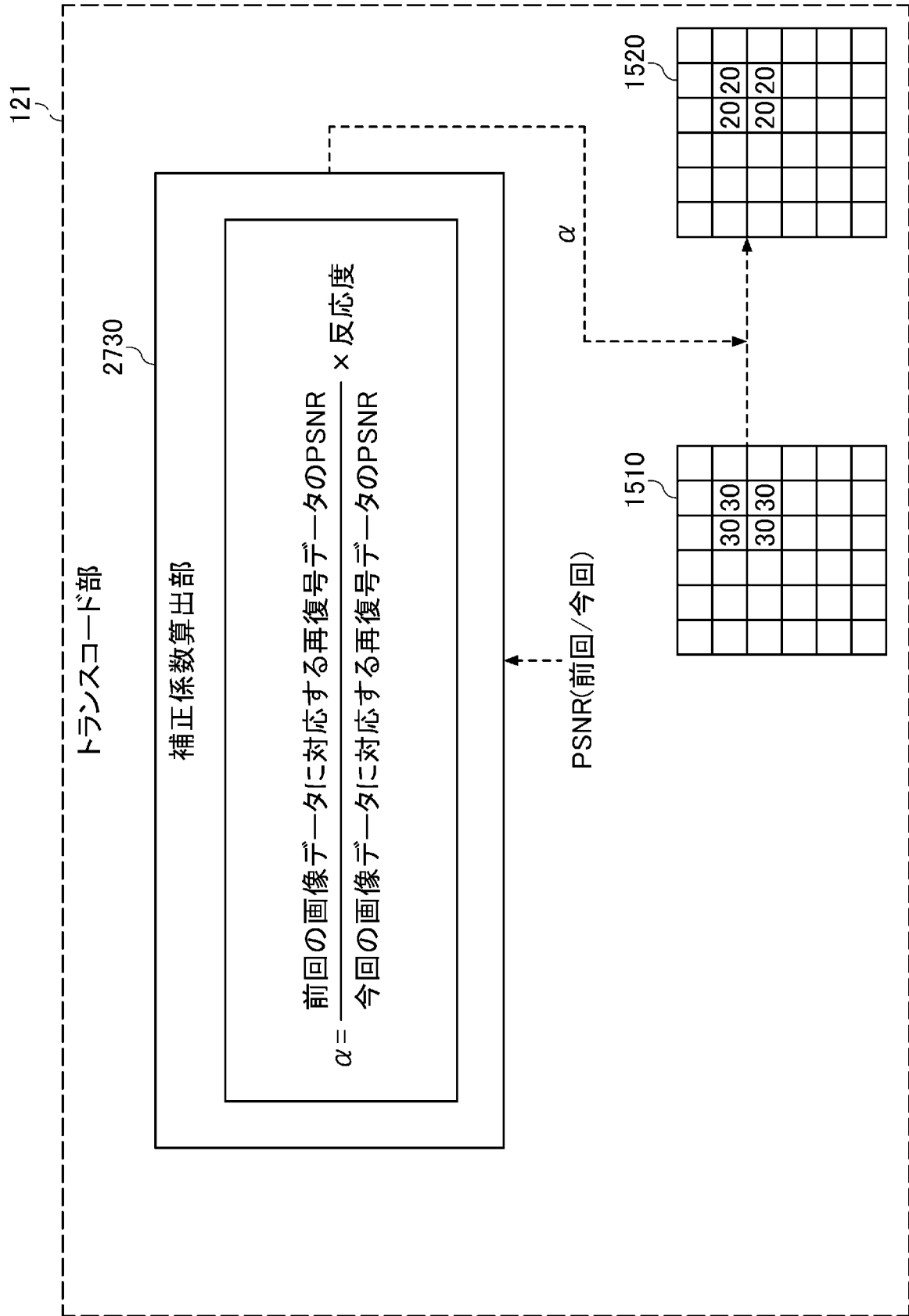
[図26]



[図27]



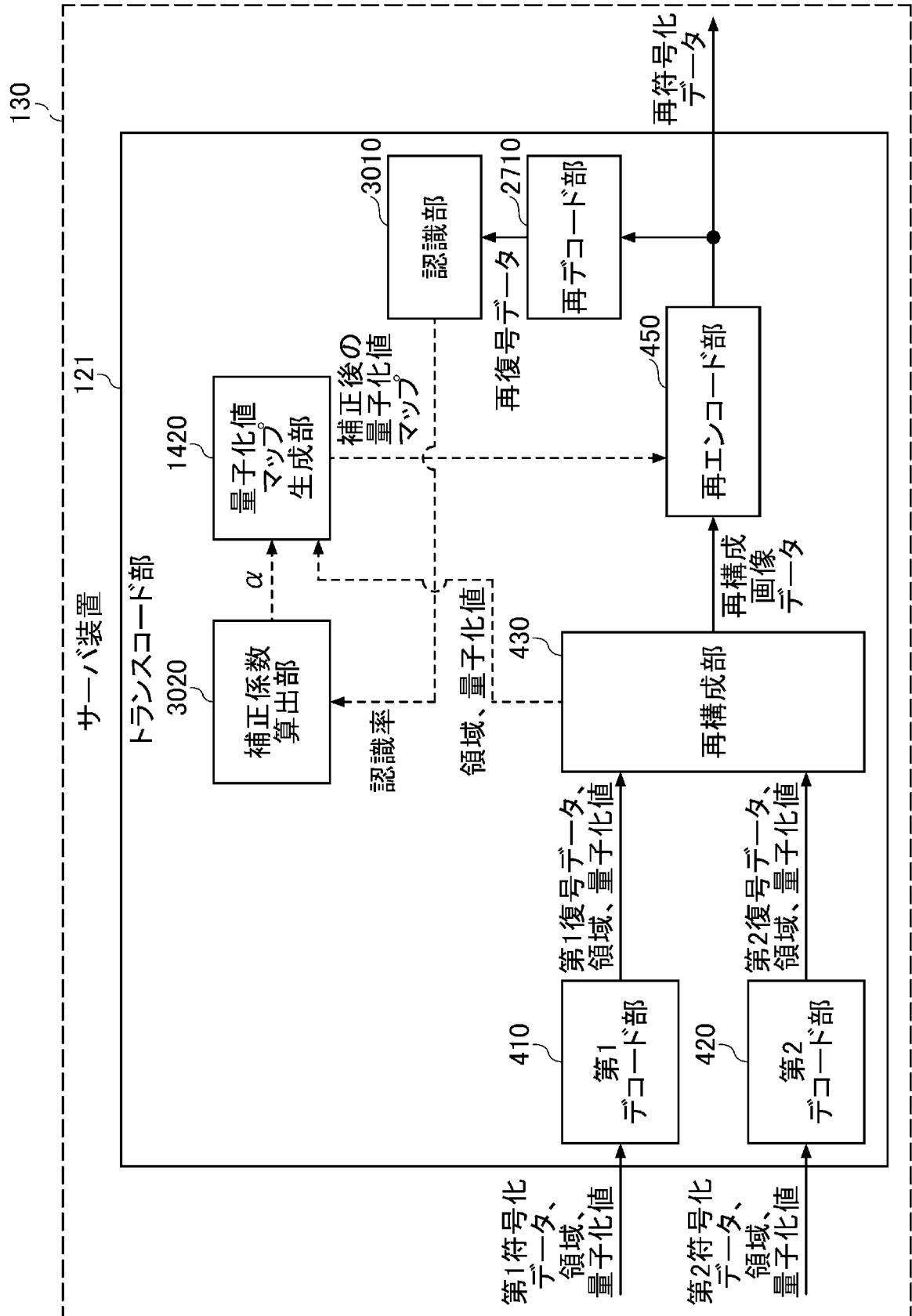
[図28]



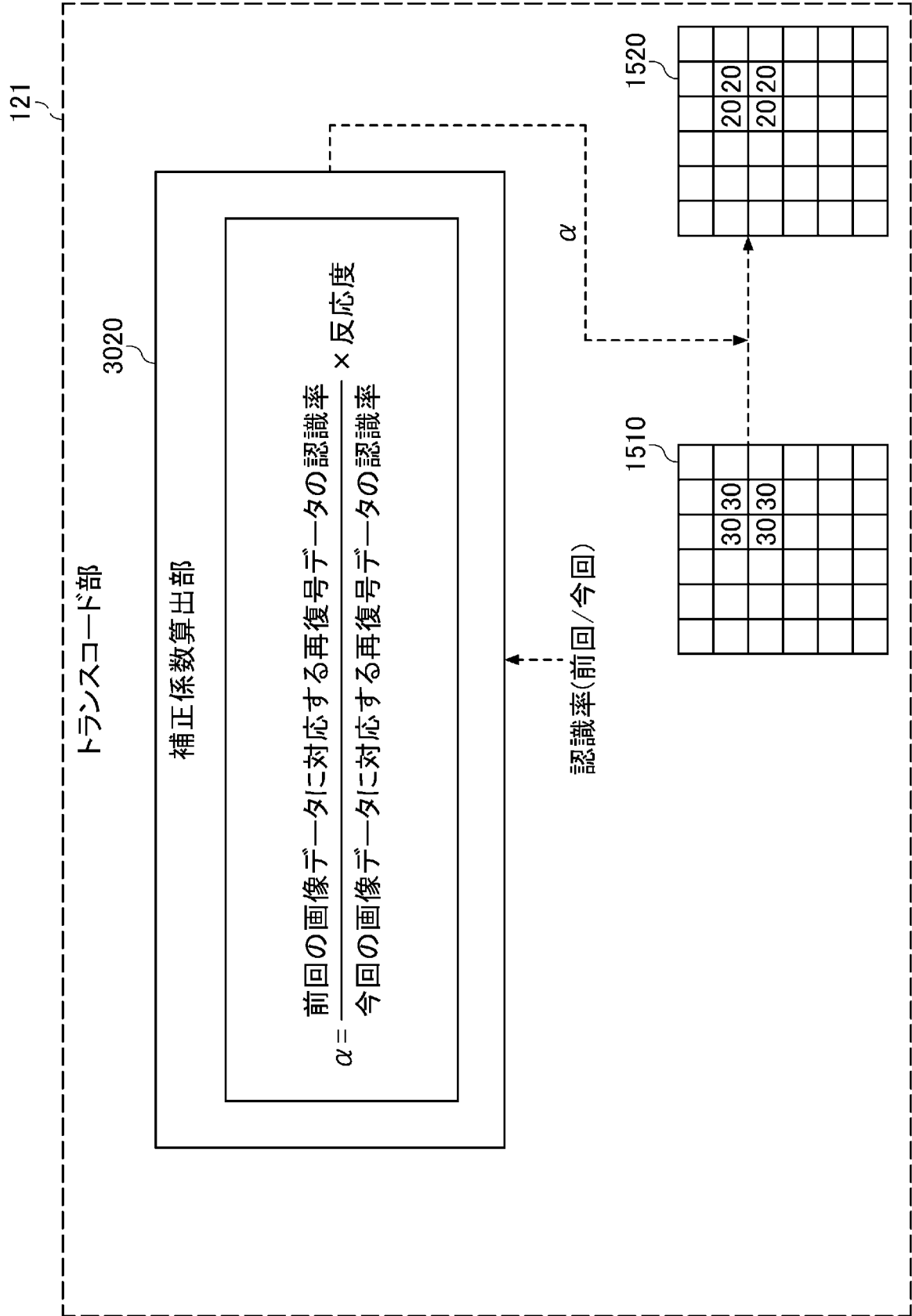
[図29]



[図30]



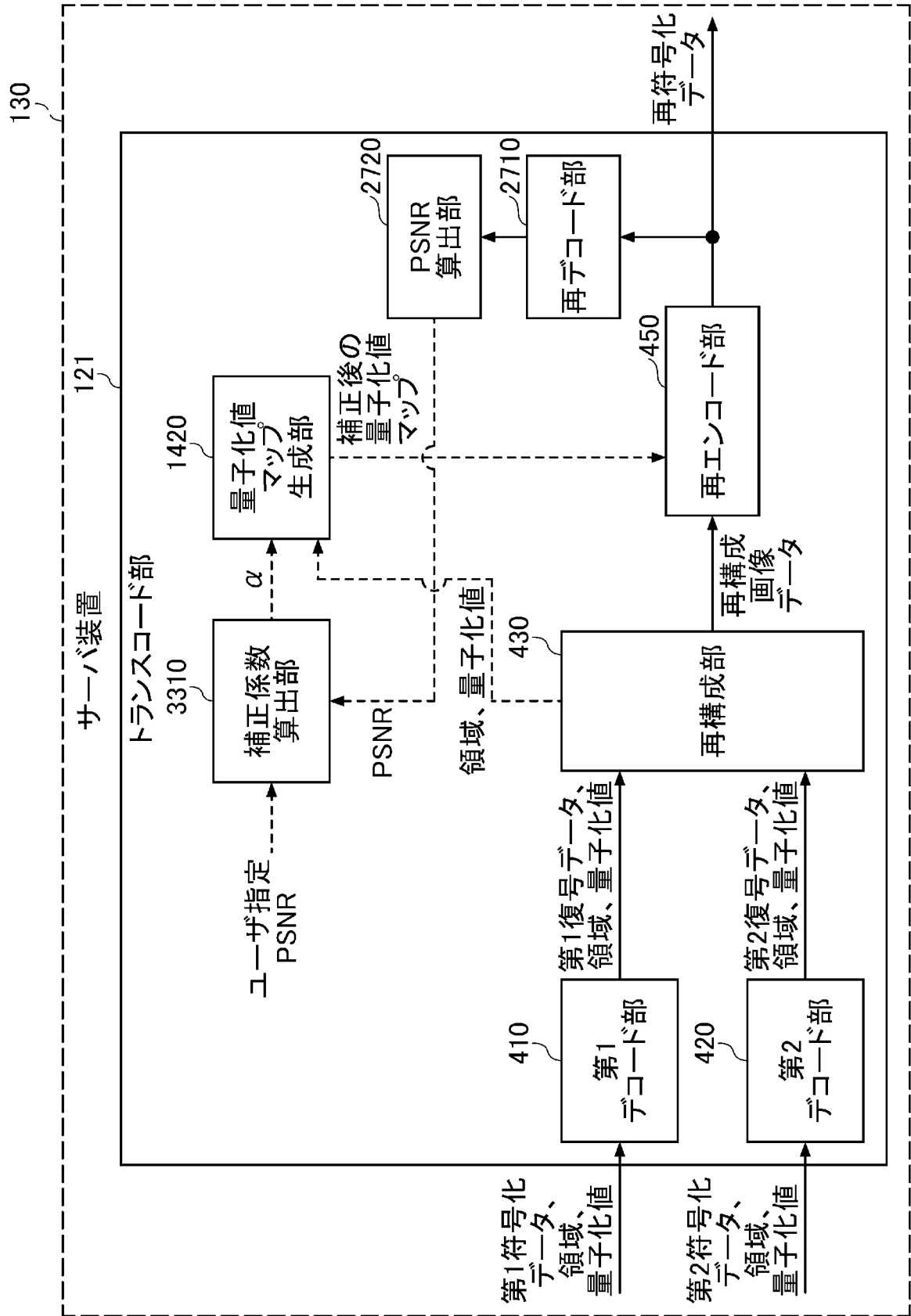
[図31]



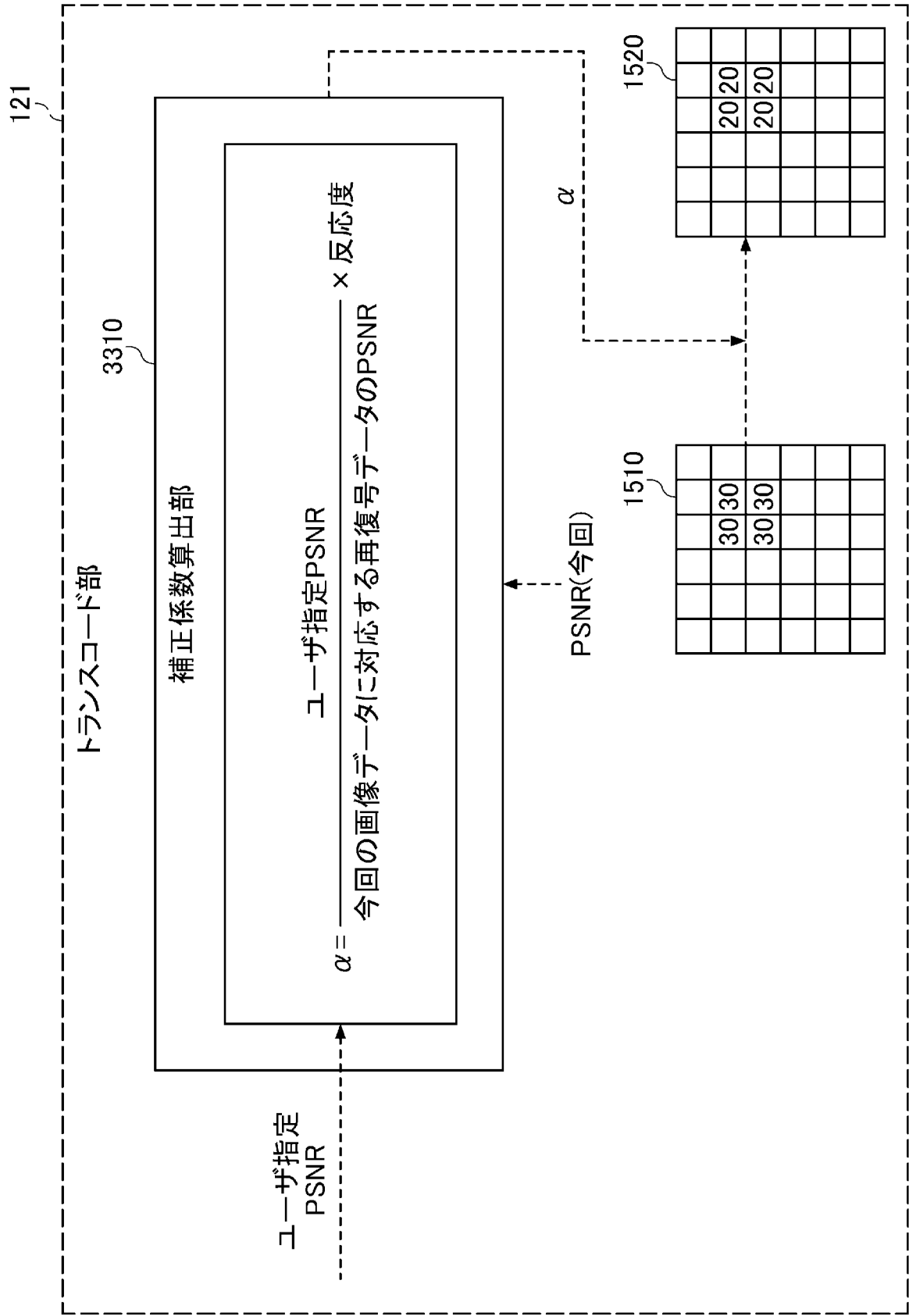
[図32]



[図33]



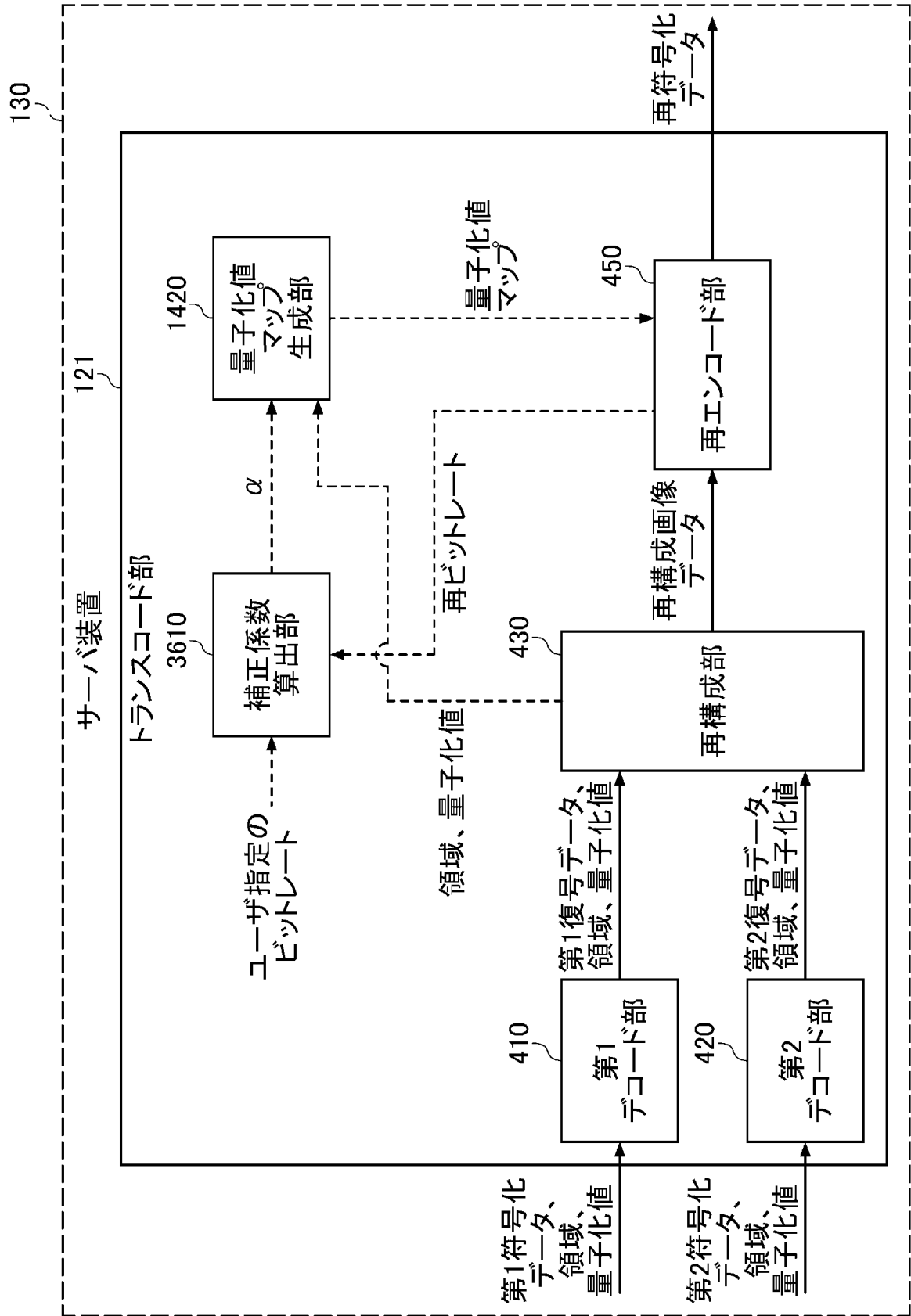
[図34]



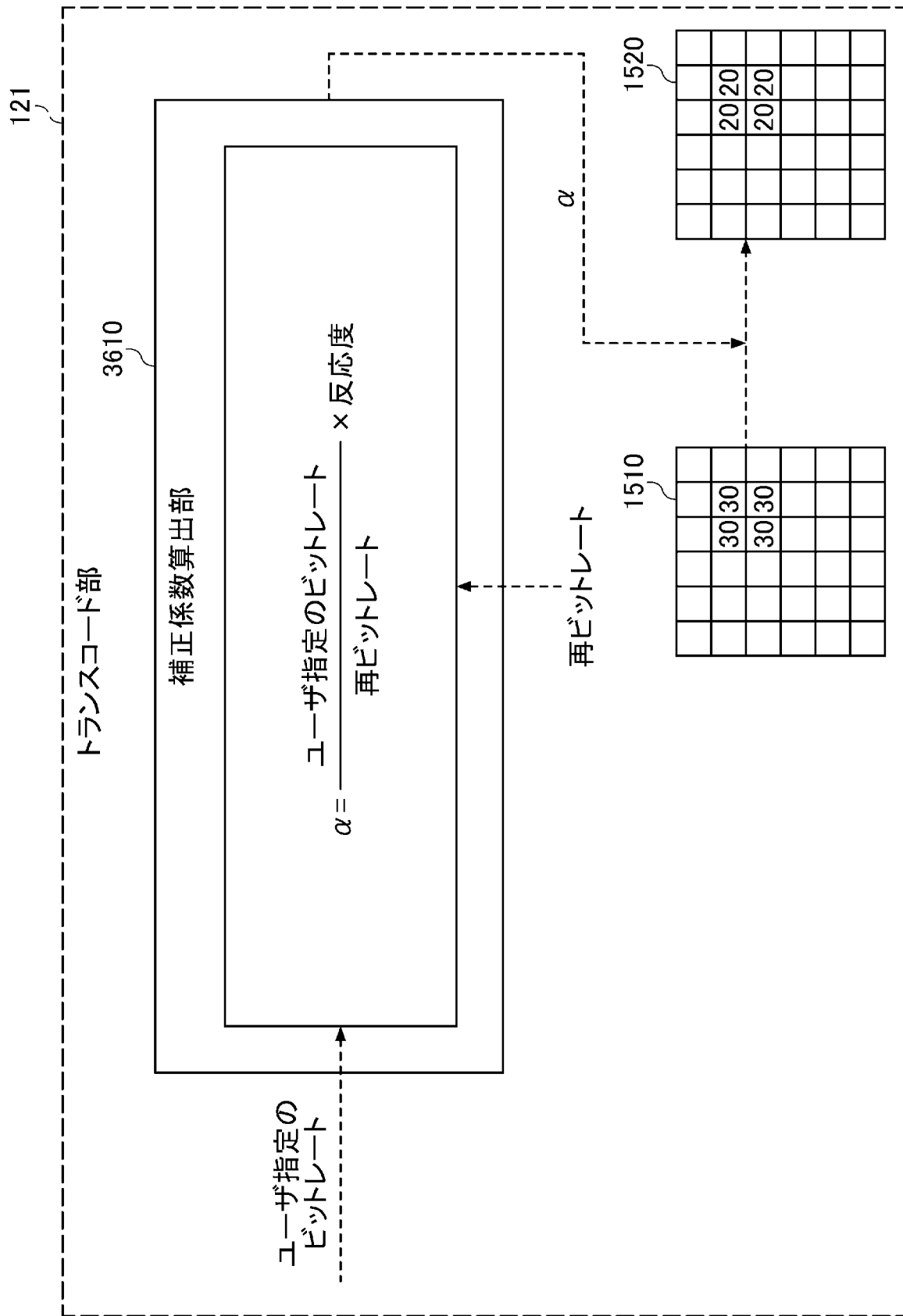
[図35]



[図36]



[図37]



[図38]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/014239

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04N 19/126</i> (2014.01)i; <i>H04N 19/167</i> (2014.01)i; <i>H04N 19/172</i> (2014.01)i FI: H04N19/126; H04N19/167; H04N19/172		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04N19/00-19/98		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2021/152849 A1 (FUJITSU LTD.) 05 August 2021 (2021-08-05) entire text, all drawings	1-20
A	WO 2021/130919 A1 (FUJITSU LTD.) 01 July 2021 (2021-07-01) entire text, all drawings	1-20
A	JP 2021-118522 A (CANON INC.) 10 August 2021 (2021-08-10) entire text, all drawings	1-20
A	JP 2016-46707 A (RENESAS ELECTRONICS CORP.) 04 April 2016 (2016-04-04) entire text, all drawings	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 03 June 2022		Date of mailing of the international search report 14 June 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2022/014239

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2021/152849 A1	05 August 2021	(Family: none)	
WO 2021/130919 A1	01 July 2021	(Family: none)	
JP 2021-118522 A	10 August 2021	(Family: none)	
JP 2016-46707 A	04 April 2016	US 2016/0057432 A1 entire text, all drawings EP 2990993 A1 CN 105391972 A KR 10-2016-0024771 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 19/126(2014.01)i; H04N 19/167(2014.01)i; H04N 19/172(2014.01)i FI: H04N19/126; H04N19/167; H04N19/172		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04N19/00-19/98 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2021/152849 A1 (富士通株式会社) 05.08.2021 (2021-08-05) 全文, 全図	1-20
A	WO 2021/130919 A1 (富士通株式会社) 01.07.2021 (2021-07-01) 全文, 全図	1-20
A	JP 2021-118522 A (キャノン株式会社) 10.08.2021 (2021-08-10) 全文, 全図	1-20
A	JP 2016-46707 A (ルネサスエレクトロニクス株式会社) 04.04.2016 (2016-04-04) 全文, 全図	1-20
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 03.06.2022	国際調査報告の発送日 14.06.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 岩井 健二 5C 9465 電話番号 03-3581-1101 内線 3541	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2022/014239

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2021/152849 A1	05.08.2021	(ファミリーなし)	
WO 2021/130919 A1	01.07.2021	(ファミリーなし)	
JP 2021-118522 A	10.08.2021	(ファミリーなし)	
JP 2016-46707 A	04.04.2016	US 2016/0057432 A1 full text, all drawings EP 2990993 A1 CN 105391972 A KR 10-2016-0024771 A	