

(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
2012年11月1日(01.11.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/147622 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/32 (2006.01) H04N 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/060616
- (22) 国際出願日: 2012年4月19日(19.04.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-101798 2011年4月28日(28.04.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社(SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高橋 良知 (TAKAHASHI Yoshitomo) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 服部 しのぶ (HATTORI Shinobu) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 稲本 義雄, 外 (INAMOTO Yoshio et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目5番25号 西新宿木村ビルディング9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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING APPARATUS AND IMAGE PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 画像処理装置、及び、画像処理方法

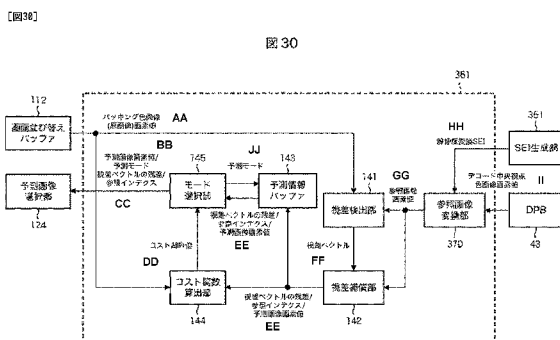


FIG. 30:
112 Screen sorting buffer
124 Prediction image selecting unit
141 Disparity detection unit
142 Disparity compensation unit
143 Disparity information buffer
144 Cost function calculation unit
145 Mode selecting unit
351 SEI generating unit
370 Reference image conversion unit
AA Packing color image (original image) pixel value
BB Prediction-image pixel value / prediction mode
CC Disparity-vector residue / reference index
DD Cost function value
EE Disparity-vector residue / reference index / prediction-image pixel value
FF Disparity vector
GG Reference-image pixel value
HH Resolution conversion SEI
II Decoded center-viewpoint color-image pixel value
JJ Prediction mode

(57) Abstract: This technology is related to an image processing apparatus and an image processing method wherein prediction efficiency of a disparity prediction can be improved. A reference image conversion unit converts a reference image to a converted reference image having a resolution ratio that matches the ratio of the lateral resolution to the longitudinal resolution of an image to be encoded, by controlling filter processing to be implemented on the reference image according to a reference image to be referred to upon generating a prediction image of the image to be encoded, which is a reference image from a viewpoint different from the image to be encoded, and according to resolution information related to the resolution of the image to be encoded. A disparity compensation unit generates a prediction image by executing disparity compensation using the converted reference image, and the image to be encoded is encoded using the prediction image. This technology can be applied, for example, to encoding and decoding of images taken from a plurality of viewpoints.

(57) 要約: 本技術は、視差予測の予測効率を改善することができる画像処理装置、及び、画像処理方法に関する。参照画像変換部は、符号化対象の符号化対象画像の予測画像を生成する際に参照する、符号化対象画像とは異なる視点の参照画像、及び、符号化対象画像の解像度に関する解像度情報に応じて、参照画像に施すフィルタ処理をコントロールすることにより、参照画像を、符号化対

象画像の横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換する。視差補償部は、変換参照画像を用いて、視差補償を行うことにより、予測画像を生成し、その予測画像を用いて、符号化対象画像が符号化される。本技術は、例えば、複数の視点の画像の符号化、及び、復号に適用できる。

WO 2012/147622 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：画像処理装置、及び、画像処理方法

技術分野

[0001] 本技術は、画像処理装置、及び、画像処理方法に関し、複数の視点の画像の符号化や復号において行う視差予測の予測効率を改善することができるようにする画像処理装置、及び、画像処理方法に関する。

背景技術

[0002] 3D(Dimension)画像等の複数の視点の画像を符号化する符号化方式としては、例えば、AVC(Advanced Video Coding)(H.264/AVC)を拡張したMVC(Multiview Video Coding)等がある。

[0003] MVCでは、符号化対象となる画像は、被写体からの光に対応する値を、画素値として有する色画像であり、複数の視点の色画像それぞれは、必要に応じて、その視点の色画像の他、他の視点の色画像をも参照して、符号化される。

[0004] すなわち、MVCでは、複数の視点の色画像のうちの、1つの視点の色画像が、ベースビュー(Base View)の画像とされ、他の視点の色画像は、ノンベースビュー(Non Base View)の画像とされる。

[0005] そして、ベースビューの色画像は、そのベースビューの色画像のみを参照して符号化され、ノンベースビューの色画像は、そのノンベースビューの色画像の他、他のビューの画像をも必要に応じて参照して符号化される。

[0006] すなわち、ノンベースビューの色画像については、必要に応じて、他のビュー（視点）の色画像を参照して予測画像を生成する視差予測が行われ、その予測画像を用いて符号化される。

[0007] ところで、近年においては、複数の視点の画像として、各視点の色画像の他に、各視点の色画像の画素ごとの視差に関する視差情報（デプス情報）を、画素値として有する視差情報画像(デプス画像)を採用し、各視点の色画像と各視点の視差情報画像とを、別々に符号化する方法が提案されている（例

えば、非特許文献 1 参照)。

先行技術文献

非特許文献

- [0008] 非特許文献1：“Draft Call for Proposals on 3D Video Coding Technology”, INTERNATIONAL ORGANISATION FOR STANDARDISATION ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 CODING OF MOVING PICTURES AND AUDIO, MPEG2010/N11679 Guangzhou, China, October 2010

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] 上述のように、複数の視点の画像については、ある視点の画像の符号化（及び復号）において、他の視点の画像を参照する視差予測を行うことができるので、視差予測の予測効率（予測精度）が符号化効率に影響する。
- [0010] 本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、視差予測の予測効率を改善することができるようにするものである。

課題を解決するための手段

- [0011] 本技術の第 1 の側面の画像処理装置は、符号化対象の符号化対象画像の予測画像を生成する際に参照する、前記符号化対象画像とは異なる視点の参照画像、及び、前記符号化対象画像の解像度に関する解像度情報に応じて、前記参照画像に施すフィルタ処理をコントロールすることにより、前記参照画像を、前記符号化対象画像の横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換する変換部と、前記変換部により変換された前記変換参照画像を用いて、視差補償を行うことにより、前記予測画像を生成する補償部と、前記補償部により生成された前記予測画像を用いて、前記符号化対象画像を符号化する符号化部とを備える画像処理装置である。
- [0012] 本技術の第 1 の側面の画像処理方法は、符号化対象の符号化対象画像の予測画像を生成する際に参照する、前記符号化対象画像とは異なる視点の参照画像、及び、前記符号化対象画像の解像度に関する解像度情報に応じて、前

記参照画像に施すフィルタ処理をコントロールすることにより、前記参照画像を、前記符号化対象画像の横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換し、前記変換参照画像を用いて、視差補償を行うことにより、前記予測画像を生成し、前記予測画像を用いて、前記符号化対象画像を符号化するステップを含む画像処理方法である。

[0013] 以上のような第1の側面においては、符号化対象の符号化対象画像の予測画像を生成する際に参照する、前記符号化対象画像とは異なる視点の参照画像、及び、前記符号化対象画像の解像度に関する解像度情報に応じて、前記参照画像に施すフィルタ処理をコントロールすることにより、前記参照画像が、前記符号化対象画像の横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換される。そして、前記変換参照画像を用いて、視差補償を行うことにより、前記予測画像が生成され、前記予測画像を用いて、前記符号化対象画像が符号化される。

[0014] 本技術の第2の側面の画像処理装置は、復号対象の復号対象画像の予測画像を生成する際に参照する、前記復号対象画像とは異なる視点の参照画像、及び、前記復号対象画像の解像度に関する解像度情報に応じて、前記参照画像に施すフィルタ処理をコントロールすることにより、前記参照画像を、前記復号対象画像の横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換する変換部と、前記変換部により変換された前記変換参照画像を用いて、視差補償を行うことにより、前記予測画像を生成する補償部と、前記補償部により生成された前記予測画像を用いて、前記復号対象画像を含む画像を符号化した符号化ストリームを復号する復号部とを備える画像処理装置である。

[0015] 本技術の第2の側面の画像処理方法は、復号対象の復号対象画像の予測画像を生成する際に参照する、前記復号対象画像とは異なる視点の参照画像、及び、前記復号対象画像の解像度に関する解像度情報に応じて、前記参照画像に施すフィルタ処理をコントロールすることにより、前記参照画像を、前記復号対象画像の横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に

変換し、前記変換参照画像を用いて、視差補償を行うことにより、前記予測画像を生成し、前記予測画像を用いて、前記復号対象画像を含む画像を符号化した符号化ストリームを復号するステップを含む画像処理方法である。

[0016] 以上のような第2の側面においては、復号対象の復号対象画像の予測画像を生成する際に参照する、前記復号対象画像とは異なる視点の参照画像、及び、前記復号対象画像の解像度に関する解像度情報に応じて、前記参照画像に施すフィルタ処理をコントロールすることにより、前記参照画像が、前記復号対象画像の横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換される。そして、前記変換参照画像を用いて、視差補償を行うことにより、前記予測画像が生成され、前記予測画像を用いて、前記復号対象画像を含む画像を符号化した符号化ストリームが復号される。

[0017] なお、画像処理装置は、独立した装置であっても良いし、1つの装置を構成している内部ブロックであっても良い。

[0018] また、画像処理装置は、コンピュータにプログラムを実行させることにより実現することができ、そのプログラムは、伝送媒体を介して伝送することにより、又は、記録媒体に記録して、提供することができる。

発明の効果

[0019] 本技術によれば、視差予測の予測効率を改善することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本技術を適用した伝送システムの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図2]送信装置11の構成例を示すブロック図である。

[図3]受信装置12の構成例を示すブロック図である。

[図4]解像度変換装置21Cが行う解像度変換を説明する図である。

[図5]符号化装置22Cの構成例を示すブロック図である。

[図6]MVCの予測符号化において、予測画像を生成するときに参照するピクチャ（参照画像）を説明する図である。

[図7]MVCでのピクチャの符号化（及び復号）順を説明する図である。

[図8]エンコーダ4 1 及び4 2で行われる時間予測と視差予測を説明する図である。

[図9]エンコーダ4 2の構成例を示すブロック図である。

[図10]MVC(AVC)のマクロブロックタイプを説明する図である。

[図11]MVC(AVC)の予測ベクトル(PMV)を説明する図である。

[図12]インター予測部1 2 3の構成例を示すブロック図である。

[図13]視差予測部1 3 1の構成例を示すブロック図である。

[図14]参照画像に、サブペルを補間するMVCのフィルタ処理を説明する図である。

[図15]参照画像に、サブペルを補間するMVCのフィルタ処理を説明する図である。

[図16]参照画像変換部1 4 0の構成例を示すブロック図である。

[図17]復号装置3 2 Cの構成例を示すブロック図である。

[図18]デコーダ2 1 2の構成例を示すブロック図である。

[図19]インター予測部2 5 0の構成例を示すブロック図である。

[図20]視差予測部2 6 1の構成例を示すブロック図である。

[図21]送信装置1 1の他の構成例を示すブロック図である。

[図22]受信装置1 2の他の構成例を示すブロック図である。

[図23]解像度変換装置3 2 1 Cが行う解像度変換、及び、解像度逆変換装置3 3 3 Cが行う解像度逆変換を説明する図である。

[図24]送信装置1 1の処理を説明するフローチャートである。

[図25]受信装置1 2の処理を説明するフローチャートである。

[図26]符号化装置3 2 2 Cの構成例を示すブロック図である。

[図27]エンコーダ3 4 2の構成例を示すブロック図である。

[図28]SEI生成部3 5 1で生成される解像度変換SEIを説明する図である。

[図29]パラメータnum_views_minus_1, view_id[i], frame_packing_info[i]、及び、view_id_in_frame[i]にセットされる値を説明する図である。

[図30]視差予測部3 6 1の構成例を示すブロック図である。

[図31]参照画像変換部370の構成例を示すブロック図である。

[図32]コントローラ381のコントロールに従ったパッキング部382によるパッキングを説明する図である。

[図33]水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155のフィルタ処理を説明する図である。

[図34]水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155のフィルタ処理を説明する図である。

[図35]参照画像変換部370において得られる変換参照画像を示す図である。

[図36]エンコーダ342が行う、パッキング色画像を符号化する符号化処理を説明するフローチャートである。

[図37]視差予測部361が行う視差予測処理を説明するフローチャートである。

[図38]参照画像変換部370が行う参照画像の変換処理を説明するフローチャートである。

[図39]復号装置332Cの構成例を示すブロック図である。

[図40]デコーダ412の構成例を示すブロック図である。

[図41]視差予測部461の構成例を示すブロック図である。

[図42]参照画像変換部471の構成例を示すブロック図である。

[図43]デコーダ412が行う、パッキング色画像の符号化データを復号する復号処理を説明するフローチャートである。

[図44]視差予測部461が行う視差予測処理を説明するフローチャートである。

[図45]参照画像変換部471が行う参照画像の変換処理を説明するフローチャートである。

[図46]解像度変換装置321Cが行う解像度変換、及び、解像度逆変換装置333Cが行う解像度逆変換を説明する図である。

[図47]パラメータnum_views_minus_1, view_id[i], frame_packing_info[i]

、及び、view_id_in_frame[i]にセットされる値を説明する図である。

[図48]コントローラ381のコントロールに従ったパッキング部382によるパッキングを説明する図である。

[図49]水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155のフィルタ処理を説明する図である。

[図50]水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155のフィルタ処理を説明する図である。

[図51]参照画像変換部370において得られる変換参照画像を示す図である。

[図52]パッキング色画像が、サイドバイサイドパッキングされている場合の参照画像の変換処理を説明するフローチャートである。

[図53]解像度変換装置321Cが行う解像度変換、及び、解像度逆変換装置333Cが行う解像度逆変換を説明する図である。

[図54]解像度変換多視点色画像が、中央視点画像、低解像度左視点画像、及び、低解像度右視点画像である場合の、符号化装置322Cの構成例を示すブロック図である。

[図55]エンコーダ511の構成例を示すブロック図である。

[図56]SEI生成部551で生成される解像度変換SEIを説明する図である。

[図57]パラメータnum_views_minus_1, view_id[i]、及び、resolution_info[i]にセットされる値を説明する図である。

[図58]視差予測部561の構成例を示すブロック図である。

[図59]参照画像変換部570の構成例を示すブロック図である。

[図60]エンコーダ511が行う、低解像度左視点色画像を符号化する符号化処理を説明するフローチャートである。

[図61]視差予測部561が行う視差予測処理を説明するフローチャートである。

[図62]参照画像変換部570が行う参照画像の変換処理を説明するフローチャートである。

[図63]コントローラ381による、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155それぞれのフィルタ処理のコントロールを説明する図である。

[図64]解像度変換多視点色画像が、中央視点画像、低解像度左視点画像、及び、低解像度右視点画像である場合の復号装置332Cの構成例を示すブロック図である。

[図65]デコーダ611の構成例を示すブロック図である。

[図66]視差予測部661の構成例を示すブロック図である。

[図67]デコーダ611が行う、低解像度左視点色画像の符号化データを復号する復号処理を説明するフローチャートである。

[図68]視差予測部661が行う視差予測処理を説明するフローチャートである。

[図69]視差と奥行きについて説明する図である。

[図70]本技術を適用したコンピュータの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図71]本技術を適用したTVの概略構成例を示す図である。

[図72]本技術を適用した携帯電話機の概略構成例を示す図である。

[図73]本技術を適用した記録再生装置の概略構成例を示す図である。

[図74]本技術を適用した撮像装置の概略構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] [本明細書におけるデプス画像（視差情報画像）の説明]

図69は、視差と奥行きについて説明する図である。

[0022] 図69に示すように、被写体Mのカラー画像が、位置C1に配置されたカメラc1と位置C2に配置されたカメラc2により撮影される場合、被写体Mの、カメラc1（カメラc2）からの奥行方向の距離である奥行きZは、以下の式（a）で定義される。

[0023] $Z = (L / d) \times f$

・・・（a）

[0024] なお、 L は、位置 C_1 と位置 C_2 の水平方向の距離（以下、カメラ間距離という）である。また、 d は、カメラ c_1 で撮影されたカラー画像上の被写体 M の位置の、カラー画像の中心からの水平方向の距離 u_1 から、カメラ c_2 で撮影されたカラー画像上の被写体 M の位置の、カラー画像の中心からの水平方向の距離 u_2 を減算した値、即ち視差である。さらに、 f は、カメラ c_1 の焦点距離であり、式（a）では、カメラ c_1 とカメラ c_2 の焦点距離は同一であるものとしている。

[0025] 式（a）に示すように、視差 d と奥行き Z は、一意に変換可能である。従って、本明細書では、カメラ c_1 とカメラ c_2 により撮影された2視点のカラー画像の視差 d を表す画像と奥行き Z を表す画像とを総称して、デプス画像（視差情報画像）とする。

[0026] なお、デプス画像（視差情報画像）は、視差 d または奥行き Z を表す画像であればよく、デプス画像（視差情報画像）の画素値としては、視差 d または奥行き Z そのものではなく、視差 d を正規化した値、奥行き Z の逆数 $1/Z$ を正規化した値等を採用することができる。

[0027] 視差 d を8bit（0～255）で正規化した値 I は、以下の式（b）により求めることができる。なお、視差 d の正規化ビット数は8bitに限定されず、10bit, 12bitなど他のビット数にすることも可能である。

[0028] [数4]

$$I = \frac{255 \times (d - D_{\min})}{D_{\max} - D_{\min}} \quad \dots (b)$$

[0029] なお、式（b）において、 $D_{\max}$ は、視差 d の最大値であり、 $D_{\min}$ は、視差 d の最小値である。最大値 $D_{\max}$ と最小値 $D_{\min}$ は、1画面単位で設定されてもよいし、複数画面単位で設定されてもよい。

[0030] また、奥行き Z の逆数 $1/Z$ を8bit（0～255）で正規化した値 y は、以下の式（c）により求めることができる。なお、奥行き Z の逆数 $1/Z$ の正規化ビット数は8bitに限定されず、10bit, 12bitなど他のビット数にすることも

可能である。

[0031] [数5]

$$y = 255 \times \frac{\frac{1}{Z} - \frac{1}{Z_{far}}}{\frac{1}{Z_{near}} - \frac{1}{Z_{far}}} \quad \dots (c)$$

[0032] なお、式(c)において、 Z_{far} は、奥行きZの最大値であり、 Z_{near} は、奥行きZの最小値である。最大値 Z_{far} と最小値 Z_{near} は、1画面単位で設定されてもよいし、複数画面単位で設定されてもよい。

[0033] このように、本明細書では、視差dと奥行きZとは一意に変換可能であることを考慮して、視差dを正規化した値Iを画素値とする画像と、奥行きZの逆数 $1/Z$ を正規化した値yを画素値とする画像とを総称して、デプス画像（視差情報画像）とする。ここでは、デプス画像（視差情報画像）のカラーフォーマットは、YUV420又はYUV400であるものとするが、他のカラーフォーマットにすることも可能である。

[0034] なお、デプス画像（視差情報画像）の画素値としてではなく、値I又は値yの情報自体に着目する場合には、値I又は値yを、デプス情報（視差情報）とする。更に、値I又は値yをマッピングしたものをデプスマップとする。

[0035] [本技術の画像処理装置を適用した伝送システムの一実施の形態]

[0036] 図1は、本技術を適用した伝送システムの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[0037] 図1において、伝送システムは、送信装置11と受信装置12とを有する。

[0038] 送信装置11には、多視点色画像と多視点視差情報画像(多視点デプス画像)とが供給される。

[0039] ここで、多視点色画像は、複数の視点の色画像を含み、その複数の視点のうちの所定の1つの視点の色画像が、ベースビューの画像に指定されている

。ベースビューの画像以外の各視点の色画像は、ノンベースビューの画像として扱われる。

[0040] 多視点視差情報画像は、多視点色画像を構成する色画像の各視点の視差情報画像を含み、例えば、所定の1つの視点の視差情報画像が、ベースビューの画像に指定されている。ベースビューの画像以外の各視点の視差情報画像は、色画像の場合と同様に、ノンベースビューの画像として扱われる。

[0041] 送信装置11は、そこに供給される多視点色画像と多視点視差情報画像とのそれぞれを符号化して多重化し、その結果得られる多重化ビットストリームを出力する。

[0042] 送信装置11が出力する多重化ビットストリームは、図示せぬ伝送媒体を介して伝送され、又は、図示せぬ記録媒体に記録される。

[0043] 受信装置12には、送信装置11が出力する多重化ビットストリームが、図示せぬ伝送媒体、又は、記録媒体を介して提供される。

[0044] 受信装置12は、多重化ビットストリームを受け取り、その多重化ビットストリームの逆多重化を行うことにより、多重化ビットストリームから、多視点色画像の符号化データと、多視点視差情報画像の符号化データとを分離する。

[0045] さらに、受信装置12は、多視点色画像の符号化データと、多視点視差情報画像の符号化データとのそれぞれを復号し、その結果得られる多視点色画像と多視点視差情報画像を出力する。

[0046] ところで、複数の視点の色画像である多視点色画像と、複数の視点の視差情報画像である多視点視差情報画像とを伝送する規格として、例えば、裸眼で鑑賞可能な裸眼3D(dimension)画像の表示を主なアプリケーションとするMPEG3DVが策定されつつある。

[0047] MPEG3DVでは、2つの視点の画像（色画像、視差情報画像）の他、2つの視点より多い、例えば、3つの視点や4つの視点の画像の伝送についても議論されている。

[0048] 裸眼3D画像（いわゆる偏光メガネなしで視聴可能な3D画像）の表示におい

ては、（画像の）視点数が多いほど、高画質の画像を表示することができるとともに、立体感を強くすることができる。このため、画質や立体感の観点からは、視点数が多いことが望ましい。

[0049] しかしながら、視点数を多くすると、ベースバンドで扱うデータ量が膨大になる。

[0050] すなわち、例えば、3つの視点の色画像、及び、視差情報画像として、いわゆるフルHD(High Definition)の解像度の画像を伝送する場合、そのデータ量は、フルHDの2D画像のデータ量（1つの視点の画像のデータ量）の6倍になる。

[0051] ベースバンド伝送規格としては、例えば、HDMI(High-Definition Multimedia Interface)があるが、HDMIの最新規格でも、4K（フルHDの4倍）相当のデータ量しか扱うことができないため、3つの視点の色画像、及び、視差情報画像は、そのままでは、ベースバンドで伝送することができない。

[0052] したがって、フルHDの3つの視点の色画像、及び、視差情報画像を、ベースバンドで伝送するには、ベースバンドで、例えば、画像の解像度を低下させる等して、多視点色画像、及び、多視点視差情報画像の（ベースバンドでの）データ量を削減する必要がある。

[0053] 一方、送信装置11では、多視点色画像、及び、多視点視差情報画像が符号化されるが、符号化データ（ひいては、多重化ビットストリーム）のビットレートは制限されるため、符号化において、1つの視点の画像（色画像、視差情報画像）に割り当てられる符号化データのビット量も制限される。

[0054] 符号化において、画像のベースバンドのデータ量に対して、その画像に割り当てることができる符号化データのビット量が少ない場合には、ブロック歪み等の符号化歪みが顕著になり、その結果、受信装置12での復号によって得られる復号画像の画質が劣化する。

[0055] したがって、復号画像の画質の劣化を抑制する観点からも、多視点色画像、及び、多視点視差情報画像の（ベースバンドでの）データ量を削減する必要がある。

[0056] そこで、送信装置 11 は、多視点色画像、及び、多視点視差情報画像の（ベースバンドでの）データ量を削減してから、符号化を行う。

[0057] ここで、視差情報画像の画素値である視差情報としては、ある視点を、基準とする基準視点として、色画像の各画素に写る被写体の、基準視点との視差を表す視差値（値 x ）や、色画像の各画素に写る被写体までの距離（奥行き）を表す奥行き値（値 y ）を用いることができる。

[0058] 複数の視点の色画像を撮影したカメラの位置関係が既知であれば、視差値と奥行き値とは、相互に変換することができるので、等価な情報である。

[0059] ここで、以下では、画素値として視差値を有する視差情報画像（デプス画像）を、視差画像ともいい、画素値として、奥行き値を有する視差情報画像（デプス画像）を、奥行き画像ともいう。

[0060] 以下では、視差情報画像として、視差画像、及び、奥行き画像のうちの、例えば、奥行き画像を用いることとするが、視差情報画像としては、視差画像を用いることも可能である。

[0061] [送信装置 11 の構成例]

[0062] 図 2 は、図 1 の送信装置 11 の構成例を示すブロック図である。

[0063] 図 2 において、送信装置 11 は、解像度変換装置 21C 及び 21D、符号化装置 22C 及び 22D、並びに、多重化装置 23 を有する。

[0064] 解像度変換装置 21C には、多視点色画像が供給される。

[0065] 解像度変換装置 21C は、そこに供給される多視点色画像を、元の解像度より低い低解像度の解像度変換多視点色画像に変換する解像度変換を行い、その結果得られる解像度変換多視点色画像を、符号化装置 22C に供給する。

[0066] 符号化装置 22C は、解像度変換装置 21C から供給される解像度変換多視点色画像を、複数の視点の画像を伝送する規格である、例えば、MVC で符号化し、その結果得られる符号化データである多視点色画像符号化データを、多重化装置 23 に供給する。

[0067] ここで、MVC は、AVC の拡張プロファイルであり、MVC によれば、前述したよ

うに、ノンベースビューの画像については、視差予測を特徴とする効率的な符号化を行うことができる。

[0068] また、MVCでは、ベースビューの画像は、AVC互換で符号化される。したがって、ベースビューの画像をMVCで符号化した符号化データは、AVCのデコーダで復号することができる。

[0069] 解像度変換装置21Dには、多視点色画像を構成する各視点の色画像の画素ごとの奥行き値を画素値として有する、各視点の奥行き画像である多視点奥行き画像が供給される。

[0070] 図2において、解像度変換装置21D、及び、符号化装置22Dは、色画像（多視点色画像）ではなく、奥行き画像（多視点奥行き画像）を、処理の対象として、解像度変換装置21C、及び、符号化装置22Cと、それぞれ同様の処理を行う。

[0071] すなわち、解像度変換装置21Dは、そこに供給される多視点奥行き画像を、元の解像度より低い低解像度の解像度変換多視点奥行き画像に解像度変換し、符号化装置22Dに供給する。

[0072] 符号化装置22Dは、解像度変換装置21Dから供給される解像度変換多視点奥行き画像を、MVCで符号化し、その結果得られる符号化データである多視点奥行き画像符号化データを、多重化装置23に供給する。

[0073] 多重化装置23は、符号化装置22Cからの多視点色画像符号化データと、符号化装置22Dからの多視点奥行き画像符号化データとを多重化し、その結果得られる多重化ビットストリームを出力する。

[0074] [受信装置12の構成例]

[0075] 図3は、図1の受信装置12の構成例を示すブロック図である。

[0076] 図3において、受信装置12は、逆多重化装置31、復号装置32C及び32D、並びに、解像度逆変換装置33C及び33Dを有する。

[0077] 逆多重化装置31には、送信装置11（図2）が出力する多重化ビットストリームが供給される。

[0078] 逆多重化装置31は、そこに供給される多重化ビットストリームを受け取

り、その多重化ビットストリームの逆多重化を行うことにより、多重化ビットストリームを、多視点色画像符号化データと、多視点奥行き画像符号化データとに分離する。

[0079] そして、逆多重化装置 3 1 は、多視点色画像符号化データを、復号装置 3 2 C に供給し、多視点奥行き画像符号化データを、復号装置 3 2 D に供給する。

[0080] 復号装置 3 2 C は、逆多重化装置 3 1 から供給される多視点色画像符号化データを、MVC で復号し、その結果得られる解像度変換多視点色画像を、解像度逆変換装置 3 3 C に供給する。

[0081] 解像度逆変換装置 3 3 C は、復号装置 3 2 C からの解像度変換多視点色画像を、元の解像度の多視点色画像に（逆）変換する解像度逆変換を行い、その結果得られる多視点色画像を出力する。

[0082] 復号装置 3 2 D、及び、解像度逆変換装置 3 3 D は、多視点色画像符号化データ（解像度変換多視点色画像）ではなく、多視点奥行き画像符号化データ（解像度変換多視点奥行き画像）を、処理の対象として、復号装置 3 2 C、及び、解像度逆変換装置 3 3 C と、それぞれ同様の処理を行う。

[0083] すなわち、復号装置 3 2 D は、逆多重化装置 3 1 から供給される多視点奥行き画像符号化データを、MVC で復号し、その結果得られる解像度変換多視点奥行き画像を、解像度逆変換装置 3 3 D に供給する。

[0084] 解像度逆変換装置 3 3 D は、復号装置 3 2 D からの解像度変換多視点奥行き画像を、元の解像度の多視点奥行き画像に解像度逆変換して出力する。

[0085] なお、本実施の形態では、以下同様に、奥行き画像については、色画像と同様の処理が施されるため、奥行き画像の処理については、以下、適宜、説明を省略する。

[0086] [解像度変換]

[0087] 図 4 は、図 2 の解像度変換装置 2 1 C が行う解像度変換を説明する図である。

[0088] なお、以下では、多視点色画像が（多視点奥行き画像についても同様）、

例えば、3つの視点の色画像である中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像であることとする。

[0089] 3つの視点の色画像である中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像は、例えば、3台のカメラを、被写体の正面の位置、被写体に向かって左側の位置、及び、被写体に向かって右側の位置に配置して、被写体を撮影することにより得られる画像である。

[0090] したがって、中央視点色画像は、被写体の正面の位置を視点とする画像である。また、左視点色画像は、中央視点色画像の視点（中央視点）より左側の位置（左視点）を視点とする画像であり、右視点色画像は、中央視点より右側の位置（右視点）を視点とする画像である。

[0091] なお、多視点色画像（及び多視点奥行き画像）は、2視点の画像、又は、4視点以上の画像であっても良い。

[0092] 解像度変換装置21Cは、そこに供給される多視点色画像である中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像のうちの、例えば、中央視点色画像を、そのまま（解像度変換せずに）出力する。

[0093] また、解像度変換装置21Cは、多視点色画像の残りの左視点色画像、及び、右視点色画像については、2つの視点の画像の解像度を低解像度に変換して、1視点分の画像に合成するパッキングを行うことにより、パッキング色画像を生成して出力する。

[0094] すなわち、解像度変換装置21Cは、左視点色画像、及び、右視点色画像それぞれの垂直方向の解像度（画素数）を $1/2$ にし、その垂直方向の解像度（垂直解像度）が $1/2$ にされた左視点色画像、及び、右視点色画像を、上下に並べて配置することにより、1視点分の画像であるパッキング色画像を生成する。

[0095] ここで、図4のパッキング色画像では、左視点色画像が上側に配置され、右視点色画像が下側に配置されている。

[0096] 解像度変換装置21Cが出力する中央視点色画像、及び、パッキング色画像が、解像度変換多視点色画像として、符号化装置22Cに供給される。

[0097] ここで、解像度変換装置 2 1 C に供給される多視点色画像は、中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像の 3 視点分の画像であるが、解像度変換装置 2 1 C が出力する解像度変換多視点色画像は、中央視点色画像、及び、パッキング色画像の 2 視点分の画像であり、ベースバンドでのデータ量が削減されている。

[0098] なお、図 4 では、多視点色画像を構成する中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像のうちの、左視点色画像、及び、右視点色画像を、1 視点分のパッキング色画像にパッキングしたが、パッキングは、中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像のうちの、任意の 2 つの視点の色画像を対象として行うことができる。

[0099] 但し、受信装置 1 2 側において、2D画像が表示される場合には、その2D画像の表示には、多視点色画像を構成する中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像のうちの、中央視点色画像が用いられることが予想される。このため、図 4 では、2D画像を高画質で表示することができるように、中央視点色画像を、解像度を低解像度に変換するパッキングの対象にしていない。

[0100] すなわち、受信装置 1 2 側では、3D画像の表示には、多視点色画像を構成する中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像のすべてが用いられるが、2D画像の表示には、中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像のうちの、例えば、中央視点色画像だけが用いられる。したがって、受信装置 1 2 側では、多視点色画像を構成する中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像のうちの、左視点色画像、及び、右視点色画像は、3D画像の表示にのみ用いられるが、図 4 では、その3D画像の表示にのみ用いられる左視点色画像、及び、右視点色画像が、パッキングの対象にされている。

[0101] [符号化装置 2 2 C の構成例]

[0102] 図 5 は、図 2 の符号化装置 2 2 C の構成例を示すブロック図である。

[0103] 図 5 の符号化装置 2 2 C は、解像度変換装置 2 1 C (図 2、図 4) からの

解像度変換多視点色画像である中央視点色画像、及び、パッキング色画像を、MVCで符号化する。

[0104] ここで、以下では、特に断らない限り、中央視点色画像を、ベースビューの画像とし、他の視点の画像、すなわち、ここでは、パッキング色画像を、ノンベースビューの画像として扱うこととする。

[0105] 図5において、符号化装置22Cは、エンコーダ41、42、及び、DPB(Decode Picture Buffer)43を有する。

[0106] エンコーダ41には、解像度変換装置21Cからの解像度変換多視点色画像を構成する中央視点色画像、及び、パッキング色画像のうちの、中央視点色画像が供給される。

[0107] エンコーダ41は、中央視点色画像を、ベースビューの画像として、MVC(AVC)で符号化し、その結果得られる中央視点色画像の符号化データを出力する。

[0108] エンコーダ42には、解像度変換装置21Cからの解像度変換多視点色画像を構成する中央視点色画像、及び、パッキング色画像のうちの、パッキング色画像が供給される。

[0109] エンコーダ42は、パッキング色画像を、ノンベースビューの画像として、MVCで符号化し、その結果得られるパッキング色画像の符号化データを出力する。

[0110] なお、エンコーダ41が出力する中央視点色画像の符号化データと、エンコーダ42が出力するパッキング色画像の符号化データとは、多視点色画像符号化データとして、多重化装置23（図2）に供給される。

[0111] DPB43は、エンコーダ41及び42それぞれで、符号化対象の画像を符号化し、ローカルデコードすることにより得られるローカルデコード後の画像（デコード画像）を、予測画像の生成時に参照する参照画像（の候補）として一時記憶する。

[0112] すなわち、エンコーダ41及び42は、符号化対象の画像を予測符号化する。そのため、エンコーダ41及び42は、予測符号化に用いる予測画像を

生成するのに、符号化対象の画像を符号化した後、ローカルデコードを行って、デコード画像を得る。

[0113] DPB 4 3 は、エンコーダ 4 1 及び 4 2 それぞれで得られるデコード画像を一時記憶する、いわば共用のバッファであり、エンコーダ 4 1 及び 4 2 それぞれは、DPB 4 3 に記憶されたデコード画像から、符号化対象の画像を符号化するのに参照する参照画像を選択する。そして、エンコーダ 4 1 及び 4 2 それぞれは、参照画像を用いて、予測画像を生成し、その予測画像を用いて、画像の符号化（予測符号化）を行う。

[0114] DPB 4 3 は、エンコーダ 4 1 及び 4 2 で共用されるので、エンコーダ 4 1 及び 4 2 それぞれは、自身で得られたデコード画像の他、他のエンコーダで得られたデコード画像をも参照することができる。

[0115] 但し、エンコーダ 4 1 は、ベースビューの画像を符号化するため、エンコーダ 4 1 で得られたデコード画像のみを参照する。

[0116] [MVCの概要]

[0117] 図 6 は、MVCの予測符号化において、予測画像を生成するときに参照するピクチャ（参照画像）を説明する図である。

[0118] いま、ベースビューの画像のピクチャを、表示時刻順に、p11, p12, p13, ・ ・ ・ と表すとともに、ノンベースビューの画像のピクチャを、表示時刻順に、p21, p22, p23, ・ ・ ・ と表すこととする。

[0119] ベースビューのピクチャである、例えば、ピクチャ p12 は、そのベースビューのピクチャである、例えば、ピクチャ p11 や p13 を、必要に応じて参照して、予測符号化される。

[0120] すなわち、ベースビューのピクチャ p12 については、そのベースビューの他の表示時刻のピクチャであるピクチャ p11 や p13 のみを参照し、予測（予測画像の生成）を行うことができる。

[0121] また、ノンベースビューのピクチャである、例えば、ピクチャ p22 は、そのノンベースビューのピクチャである、例えば、ピクチャ p21 や p23、さらには、他のビューであるベースビューのピクチャ p12 を、必要に応じて参照して、

予測符号化される。

[0122] すなわち、ノンベースビューのピクチャp22は、そのノンベースビューの他の表示時刻のピクチャであるピクチャp21やp23の他、他のビューのピクチャであるベースビューのピクチャp12を参照し、予測を行うことができる。

[0123] ここで、符号化対象のピクチャと同一のビューの（他の表示時刻の）ピクチャを参照して行われる予測を、時間予測ともいい、符号化対象のピクチャと異なるビューのピクチャを参照して行われる予測を、視差予測ともいう。

[0124] 以上のように、MVCでは、ベースビューのピクチャについては、時間予測のみを行うことができ、ノンベースビューのピクチャについては、時間予測と視差予測を行うことができる。

[0125] なお、MVCにおいて、視差予測において参照する、符号化対象のピクチャと異なるビューのピクチャは、符号化対象のピクチャと同一の表示時刻のピクチャでなければならない。

[0126] 図7は、MVCでのピクチャの符号化（及び復号）順を説明する図である。

[0127] 図6と同様に、ベースビューの画像のピクチャを、表示時刻順に、p11, p12, p13, . . . と表すとともに、ノンベースビューの画像のピクチャを、表示時刻順に、p21, p22, p23, . . . と表すこととする。

[0128] いま、説明を簡単にするために、各ビューのピクチャが、表示時刻順に符号化されることとすると、まず、ベースビューの最初の時刻 $t=1$ のピクチャp11が符号化され、その後、ノンベースビューの、同一時刻 $t=1$ のピクチャp21が符号化される。

[0129] ノンベースビューの、同一時刻 $t=1$ のピクチャ（すべて）の符号化が終了すると、ベースビューの次の時刻 $t=2$ のピクチャp12が符号化され、その後、ノンベースビューの、同一時刻 $t=2$ のピクチャp22が符号化される。

[0130] 以下、同様の順番で、ベースビューのピクチャ、及び、ノンベースビューのピクチャは、符号化されていく。

[0131] 図8は、図5のエンコーダ41及び42で行われる時間予測と視差予測を説明する図である。

- [0132] なお、図8において、横軸は、符号化（復号）の時刻を表す。
- [0133] ベースビューの画像を符号化するエンコーダ41では、ベースビューの画像である中央視点色画像のピクチャの予測符号化において、既に符号化された中央視点色画像の他のピクチャを参照する時間予測を行うことができる。
- [0134] ノンベースビューの画像を符号化するエンコーダ42では、ノンベースビューの画像であるパッキング色画像のピクチャの予測符号化において、既に符号化されたパッキング色画像の他のピクチャを参照する時間予測と、（既に符号化された）中央視点色画像のピクチャ（符号化対象のパッキング色画像のピクチャと同一時刻（POC(Picture Order Count)が同一）のピクチャ）を参照する視差予測とを行うことができる。
- [0135] [エンコーダ42の構成例]
- [0136] 図9は、図5のエンコーダ42の構成例を示すブロック図である。
- [0137] 図9において、エンコーダ42は、A/D(Analog/Digital)変換部111、画面並び替えバッファ112、演算部113、直交変換部114、量子化部115、可変長符号化部116、蓄積バッファ117、逆量子化部118、逆直交変換部119、演算部120、デブロッキングフィルタ121、画面内予測部122、インター予測部123、及び、予測画像選択部124を有する。
- [0138] A/D変換部111には、符号化対象の画像（動画像）であるパッキング色画像のピクチャが、表示順に、順次、供給される。
- [0139] A/D変換部111は、そこに供給されるピクチャが、アナログ信号である場合には、そのアナログ信号をA/D変換し、画面並び替えバッファ112に供給する。
- [0140] 画面並び替えバッファ112は、A/D変換部111からのピクチャを一時記憶し、あらかじめ決められたGOP(Group of Pictures)の構造に応じて、ピクチャを読み出すことで、ピクチャの並びを、表示順から、符号化順（復号順）に並び替える並び替えを行う。
- [0141] 画面並び替えバッファ112から読み出されたピクチャは、演算部113

、画面内予測部 1 2 2、及び、インター予測部 1 2 3 に供給される。

[0142] 演算部 1 1 3 には、画面並び替えバッファ 1 1 2 から、ピクチャが供給される他、予測画像選択部 1 2 4 から、画面内予測部 1 2 2、又は、インター予測部 1 2 3 で生成された予測画像が供給される。

[0143] 演算部 1 1 3 は、画面並び替えバッファ 1 1 2 から読み出されたピクチャを、符号化対象の対象ピクチャとし、さらに、対象ピクチャを構成するマクロブロックを、順次、符号化対象の対象ブロックとする。

[0144] そして、演算部 1 1 3 は、対象ブロックの画素値から、予測画像選択部 1 2 4 から供給される予測画像の画素値を減算した減算値を、必要に応じて演算し、直交変換部 1 1 4 に供給する。

[0145] 直交変換部 1 1 4 は、演算部 1 1 3 からの対象ブロック（の画素値、又は、予測画像が減算された残差）に対して、離散コサイン変換や、カルーネン・レーベ変換等の直交変換を施し、その結果得られる変換係数を、量子化部 1 1 5 に供給する。

[0146] 量子化部 1 1 5 は、直交変換部 1 1 4 から供給される変換係数を量子化し、その結果得られる量子化値を、可変長符号化部 1 1 6 に供給する。

[0147] 可変長符号化部 1 1 6 は、量子化部 1 1 5 からの量子化値に対して、可変長符号化（例えば、CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding)等）や、算術符号化（例えば、CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)等）等の可逆符号化を施し、その結果得られる符号化データを、蓄積バッファ 1 1 7 に供給する。

[0148] なお、可変長符号化部 1 1 6 には、量子化部 1 1 5 から量子化値が供給される他、予測画像選択部 1 2 4 から、符号化データのヘッダに含めるヘッダ情報が供給される。

[0149] 可変長符号化部 1 1 6 は、予測画像選択部 1 2 4 からのヘッダ情報を符号化し、符号化データのヘッダに含める。

[0150] 蓄積バッファ 1 1 7 は、可変長符号化部 1 1 6 からの符号化データを一時記憶し、所定のデータレートで出力（伝送）する。

- [0151] 量子化部 115 で得られた量子化値は、可変長符号化部 116 に供給される他、逆量子化部 118 にも供給され、逆量子化部 118、逆直交変換部 119、及び、演算部 120 において、ローカルデコードが行われる。
- [0152] すなわち、逆量子化部 118 は、量子化部 115 からの量子化値を、変換係数に逆量子化し、逆直交変換部 119 に供給する。
- [0153] 逆直交変換部 119 は、逆量子化部 118 からの変換係数を逆直交変換し、演算部 120 に供給する。
- [0154] 演算部 120 は、逆直交変換部 119 から供給されるデータに対して、必要に応じて、予測画像選択部 124 から供給される予測画像の画素値を加算することで、対象ブロックを復号（ローカルデコード）したデコード画像を得て、デブロッキングフィルタ 121 に供給する。
- [0155] デブロッキングフィルタ 121 は、演算部 120 からのデコード画像をフィルタリングすることにより、デコード画像に生じたブロック歪を除去（低減）し、DPB43（図 5）に供給する。
- [0156] ここで、DPB43 は、デブロッキングフィルタ 121 からのデコード画像、すなわち、エンコーダ 42 において符号化されてローカルデコードされたパッキング色画像のピクチャを、時間的に後に行われる予測符号化（演算部 113 で予測画像の減算が行われる符号化）に用いる予測画像を生成するとき参照する参照画像（の候補）として記憶する。
- [0157] 図 5 で説明したように、DPB43 は、エンコーダ 41 及び 42 で共用されるので、エンコーダ 42 において符号化されてローカルデコードされたパッキング色画像のピクチャの他、エンコーダ 41 において符号化されてローカルデコードされた中央視点色画像のピクチャも記憶する。
- [0158] なお、逆量子化部 118、逆直交変換部 119、及び、演算部 120 によるローカルデコードは、例えば、参照画像（参照ピクチャ）となることが可能な参照可能ピクチャである I ピクチャ、P ピクチャ、及び、Bs ピクチャを対象として行われ、DPB43 では、I ピクチャ、P ピクチャ、及び、Bs ピクチャのデコード画像が記憶される。

- [0159] 画面内予測部 1 2 2 は、対象ピクチャが、イントラ予測（画面内予測）され得る I ピクチャ、P ピクチャ、又は、B ピクチャ（Bs ピクチャを含む）である場合に、DPB 4 3 から、対象ピクチャのうちの、既にローカルデコードされている部分（デコード画像）を読み出す。そして、画面内予測部 1 2 2 は、DPB 4 3 から読み出した、対象ピクチャのうちのデコード画像の一部を、画面並び替えバッファ 1 1 2 から供給される対象ピクチャの対象ブロックの予測画像とする。
- [0160] さらに、画面内予測部 1 2 2 は、予測画像を用いて対象ブロックを符号化するのに要する符号化コスト、すなわち、対象ブロックの、予測画像に対する残差等を符号化するのに要する符号化コストを求め、予測画像とともに、予測画像選択部 1 2 4 に供給する。
- [0161] インター予測部 1 2 3 は、対象ピクチャが、インター予測され得る P ピクチャ、又は、B ピクチャ（Bs ピクチャを含む）である場合に、DPB 4 3 から、対象ピクチャより前に符号化されてローカルデコードされたピクチャを、参照画像として読み出す。
- [0162] また、インター予測部 1 2 3 は、画面並び替えバッファ 1 1 2 からの対象ピクチャの対象ブロックと、参照画像とを用いた ME (Motion Estimation) によって、対象ブロックと、参照画像の、対象ブロックに対応する対応ブロック（例えば、対象ブロックとの SAD (Sum of Absolute Differences) 等を最小にするブロック）とのずれ（視差、動き）を表すずれベクトルを検出する。
- [0163] ここで、参照画像が、対象ピクチャと同一のビューの（対象ピクチャと異なる時刻の）ピクチャである場合、対象ブロックと参照画像とを用いた ME によって検出されるずれベクトルは、対象ブロックと、参照画像との間の動き（時間的なずれ）を表す動きベクトルとなる。
- [0164] また、参照画像が、対象ピクチャと異なるビューの（対象ピクチャと同一時刻の）ピクチャである場合、対象ブロックと参照画像とを用いた ME によって検出されるずれベクトルは、対象ブロックと、参照画像との間の視差（空間的なずれ）を表す視差ベクトルとなる。

- [0165] インター予測部 1 2 3 は、対象ブロックのずれベクトルに従って、DPB 4 3 からの参照画像のMC(Motion Compensation)であるずれ補償（動き分のずれを補償する動き補償、又は、視差分のずれを補償する視差補償）を行うことで、予測画像を生成する。
- [0166] すなわち、インター予測部 1 2 3 は、参照画像の、対象ブロックの位置から、その対象ブロックのずれベクトルに従って移動した（ずれた）位置のブロック（領域）である対応ブロックを、予測画像として取得する。
- [0167] さらに、インター予測部 1 2 3 は、対象ブロックを予測画像を用いて符号化するのに要する符号化コストを、後述するマクロブロックタイプ等が異なるインター予測モードごとに求める。
- [0168] そして、インター予測部 1 2 3 は、符号化コストが最小のインター予測モードを、最適なインター予測モードである最適インター予測モードとして、その最適インター予測モードで得られた予測画像と符号化コストとを、予測画像選択部 1 2 4 に供給する。
- [0169] ここで、ずれベクトル（視差ベクトル、動きベクトル）に基づいて、予測画像を生成することを、ずれ予測（視差予測、時間予測（動き予測））、又は、ずれ補償（視差補償、動き補償）ともいう。なお、ずれ予測には、必要に応じて、ずれベクトルの検出が含まれる。
- [0170] 予測画像選択部 1 2 4 は、画面内予測部 1 2 2、及び、インター予測部 1 2 3 それぞれからの予測画像のうちの、符号化コストが小さい予測画像を選択し、演算部 1 1 3、及び、1 2 0 に供給する。
- [0171] なお、画面内予測部 1 2 2 は、イントラ予測に関する情報（予測モード関連情報）を、予測画像選択部 1 2 4 に供給し、インター予測部 1 2 3 は、インター予測に関する情報（ずれベクトルの情報や、参照画像に割り当てられている参照インデクス等を含む予測モード関連情報）を、予測画像選択部 1 2 4 に供給する。
- [0172] 予測画像選択部 1 2 4 は、画面内予測部 1 2 2、及び、インター予測部 1 2 3 それぞれからの情報のうちの、符号化コストが小さい予測画像が生成さ

れた方からの情報を選択し、ヘッダ情報として、可変長符号化部 116 に供給する。

[0173] なお、図 5 のエンコーダ 41 も、図 9 のエンコーダ 42 と同様に構成される。但し、ベースビューの画像を符号化するエンコーダ 41 では、インター予測において、視差予測は行われず、時間予測だけが行われる。

[0174] [マクロブロックタイプ]

[0175] 図 10 は、MVC(AVC)のマクロブロックタイプを説明する図である。

[0176] MVCでは、対象ブロックとなるマクロブロックは、横×縦が 16×16 画素のブロックであるが、ME（及び、予測画像の生成）は、マクロブロックをパーティションに分割して、パーティションごとに行うことができる。

[0177] すなわち、MVCでは、マクロブロックを、 16×16 画素、 16×8 画素、 8×16 画素、又は 8×8 画素のうちのいずれかのパーティションに分割して、各パーティションごとに、MEを行って、ずれベクトル（動きベクトル、又は、視差ベクトル）を検出することができる。

[0178] また、MVCでは、 8×8 画素のパーティションは、さらに、 8×8 画素、 8×4 画素、 4×8 画素、又は 4×4 画素のうちのいずれかのサブパーティションに分割し、各サブパーティションごとに、MEを行って、ずれベクトル（動きベクトル、又は、視差ベクトル）を検出することができる。

[0179] マクロブロックタイプは、マクロブロックを、どのようなパーティション（さらには、サブパーティション）に分割するかを表す。

[0180] インター予測部 123（図 9）のインター予測では、例えば、各マクロブロックタイプの符号化コストが、各インター予測モードの符号化コストとして算出され、符号化コストが最小のインター予測モード（マクロブロックタイプ）が、最適インター予測モードとして選択される。

[0181] [予測ベクトル(PMV(Predicted Motion Vector))]

[0182] 図 11 は、MVC(AVC)の予測ベクトル(PMV)を説明する図である。

[0183] インター予測部 123（図 9）のインター予測では、MEによって、対象ブロックのずれベクトル（動きベクトル、又は、視差ベクトル）が検出され、

そのずれベクトルを用いて、予測画像が生成される。

[0184] ずれベクトルは、復号側において、画像を復号するのに必要であるため、ずれベクトルの情報を符号化して、符号化データに含める必要があるが、ずれベクトルを、そのまま符号化すると、ずれベクトルの符号量が多くなって、符号化効率が劣化することがある。

[0185] すなわち、MVCでは、図10に示したように、マクロブロックが、 8×8 画素のパーティションに分割され、さらに、その 8×8 画素のパーティションそれぞれが、 4×4 画素のサブパーティションに分割されることがある。この場合、1つのマクロブロックは、最終的には、 4×4 個のサブパーティションに分割されるため、1つのマクロブロックに対して、16 ($= 4 \times 4$) 個のずれベクトルが生じることがあり、ずれベクトルを、そのまま符号化すると、ずれベクトルの符号量が多くなって、符号化効率が劣化する。

[0186] そこで、MVC(AVC)では、ずれベクトルを予測するベクトル予測が行われ、そのベクトル予測によって得られる予測ベクトルに対する、ずれベクトルの残差(残差ベクトル)が符号化される。

[0187] 但し、MVCで生成される予測ベクトルは、対象ブロックの周辺のマクロブロックの予測画像の生成に用いられる参照画像に割り当てられている参照インデクス(以下、予測用の参照インデクスともいう)によって異なる。

[0188] ここで、MVC(AVC)の参照画像(となりうるピクチャ)と、参照インデクスについて説明する。

[0189] AVCでは、予測画像を生成するときに、複数のピクチャを、参照画像とすることができる。

[0190] そして、AVCのコーデックでは、参照画像は、デコード(ローカルデコード)後に、DPBと呼ばれるバッファに記憶される。

[0191] DPBでは、短期間に参照されるピクチャは、短時間参照画像(used for short-term reference)として、長期間にわたって参照されるピクチャは、長時間参照画像(used for long-term reference)として、参照されないピクチャは、非参照画像(unused for reference)として、それぞれマーキングされる。

- [0192] DPBを管理する管理方式としては、移動窓メモリ管理方式(Sliding window process)と、適応メモリ管理方式(Adaptive memory control process)との2種類がある。
- [0193] 移動窓メモリ管理方式では、DPBが、FIFO(First In First Out)方式で管理され、DPBに記憶されたピクチャは、frame_numの小さいピクチャから順に開放される（非参照画像となる）。
- [0194] すなわち、移動窓メモリ管理方式では、I(Intra)ピクチャ、P(Predictive)ピクチャ、及び、参照可能なB(Bi-directional Predictive)ピクチャであるBsピクチャは、短時間参照画像として、DPBに記憶される。
- [0195] そして、DPBが参照画像（となりうる参照画像）を記憶することができるだけの参照画像が記憶された後は、DPBに記憶された短時間参照画像の中で、最も早く（古い）短時間参照画像が開放される。
- [0196] なお、DPBに、長時間参照画像が記憶されている場合、移動窓メモリ管理方式は、DPBに記憶されている長時間参照画像には、影響しない。すなわち、移動窓メモリ管理方式において、参照画像の中で、FIFO方式で管理されるのは、短時間参照画像だけである。
- [0197] 適応メモリ管理方式では、MMCO(Memory management control operation)と呼ばれるコマンドを用いて、DPBに記憶されるピクチャが管理される。
- [0198] MMCOコマンドによれば、DPBに記憶される参照画像を対象として、短時間参照画像を非参照画像に設定することや、短時間参照画像に対し、長時間参照画像を管理するための参照インデクスであるlong-term frame indexを割り当てることで、短時間参照画像を長時間参照画像に設定すること、long-term frame indexの最大値を設定すること、すべての参照画像を非参照画像に設定すること等を行うことができる。
- [0199] AVCでは、DPBに記憶された参照画像の動き補償（ずれ補償）を行うことで、予測画像を生成するインター予測が行われるが、Bピクチャ（Bsピクチャを含む）のインター予測には、最大で、2ピクチャの参照画像を用いることができる。その2ピクチャの参照画像を用いるインター予測は、それぞれ、L0(Lis

t 0)予測、及び、L1(List 1)予測と呼ばれる。

[0200] Bピクチャ (Bsピクチャを含む) については、インター予測として、L0予測、若しくは、L1予測、又は、L0予測とL1予測との両方が用いられる。Pピクチャについては、インター予測として、L0予測だけが用いられる。

[0201] インター予測において、予測画像の生成に参照する参照画像は、参照リスト(Reference Picture List)により管理される。

[0202] 参照リストでは、予測画像の生成に参照する参照画像 (となりうる参照画像) を指定するためのインデクスである参照インデクス(Reference Index)が、DPBに記憶された参照画像 (になりうるピクチャ) に割り当てられる。

[0203] 対象ピクチャが、Pピクチャである場合、上述したように、Pピクチャについては、インター予測として、L0予測だけが用いられるので、参照インデクスの割り当ては、L0予測についてだけ行われる。

[0204] また、対象ピクチャが、Bピクチャ (Bsピクチャを含む) である場合、上述したように、Bピクチャについては、インター予測として、L0予測とL1予測との両方が用いられることがあるので、参照インデクスの割り当ては、L0予測とL1予測との両方について行われる。

[0205] ここで、L0予測についての参照インデクスを、L0インデクスともいい、L1予測についての参照インデクスを、L1インデクスともいう。

[0206] 対象ピクチャが、Pピクチャである場合、AVCのデフォルト (既定値) では、DPBに記憶された参照画像に対し、復号順が後の参照画像ほど、値が小さい参照インデクス (L0インデクス) が割り当てられる。

[0207] 参照インデクスは、0以上の整数値であり、最小値は、0である。したがって、対象ピクチャが、Pピクチャである場合には、対象ピクチャの直前に復号された参照画像に、L0インデクスとして、0が割り当てられる。

[0208] 対象ピクチャが、Bピクチャ (Bsピクチャを含む) である場合、AVCのデフォルトでは、DPBに記憶された参照画像に対し、POC(Picture Order Count)順、つまり、表示順に、参照インデクス (L0インデクス、及び、L1インデクス) が割り当てられる。

- [0209] すなわち、L0予測については、表示順で、対象ピクチャの時間的に前の参照画像に対し、対象ピクチャに近い参照画像ほど、値が小さいL0インデックスが割り当てられ、その後、表示順で、対象ピクチャの時間的に後の参照画像に対し、対象ピクチャに近い参照画像ほど、値が小さいL0インデックスが割り当てられる。
- [0210] また、L1予測については、表示順で、対象ピクチャの時間的に後の参照画像に対し、対象ピクチャに近い参照画像ほど、値が小さいL1インデックスが割り当てられ、その後、表示順で、対象ピクチャの時間的に前の参照画像に対し、対象ピクチャに近い参照画像ほど、値が小さいL1インデックスが割り当てられる。
- [0211] なお、以上のAVCのデフォルトでの参照インデックス（L0インデックス、及び、L1インデックス）の割り当ては、短時間参照画像を対象として行われる。長時間参照画像への参照インデックスの割り当ては、短時間参照画像に、参照インデックスが割り当てられた後に行われる。
- [0212] したがって、AVCのデフォルトでは、長時間参照画像には、短時間参照画像よりも大きい値の参照インデックスが割り当てられる。
- [0213] AVCにおいて、参照インデックスの割り当てとしては、以上のようなデフォルトの方法で割り当てを行う他、Reference Picture List Reorderingと呼ばれるコマンド（以下、RPLRコマンドともいう）を用いて、任意の割り当てを行うことができる。
- [0214] なお、RPLRコマンドを用いて、参照インデックスの割り当てが行われた後、参照インデックスが割り当てられていない参照画像がある場合には、その参照画像には、参照インデックスが、デフォルトの方法で割り当てられる。
- [0215] MVC(AVC)では、対象ブロックXのずれベクトル mvX の予測ベクトル $PMVX$ は、図11に示すように、対象ブロックXの左に隣接するマクロブロックA、上に隣接するマクロブロックB、及び、右斜め上に隣接するマクロブロックCそれぞれの予測用の参照インデックス（マクロブロックA、B、及び、Cそれぞれの予測画像の生成に用いられた参照画像に割り当てられている参照インデックス）

によって異なる方法で求められる。

[0216] すなわち、いま、対象ブロックXの予測用の参照インデクスref_idxが、例えば、0であるとする。

[0217] 図11のAに示すように、対象ブロックXに隣接する3つのマクロブロックAないしCの中に、予測用の参照インデクスref_idxが対象ブロックXと同一の0であるマクロブロックが、1つだけ存在する場合には、その1つのマクロブロック（予測用の参照インデクスref_idxが0のマクロブロック）のずれベクトルが、対象ブロックXのずれベクトルmvXの予測ベクトルPMVXとされる。

[0218] ここで、図11のAでは、対象ブロックXに隣接する3つのマクロブロックAないしCのうちの、マクロブロックBだけが、予測用の参照インデクスref_idxが0のマクロブロックになっており、そのため、マクロブロックAのずれベクトルmvBが、対象ブロックX（のずれベクトルmvX）の予測ベクトルPMVXとされる。

[0219] また、図11のBに示すように、対象ブロックXに隣接する3つのマクロブロックAないしCの中に、予測用の参照インデクスref_idxが対象ブロックXと同一の0であるマクロブロックが、2つ以上存在する場合には、その、予測用の参照インデクスref_idxが0の2つ以上のマクロブロックのずれベクトルのメディアンが、対象ブロックXの予測ベクトルPMVXとされる。

[0220] ここで、図11のBでは、対象ブロックXに隣接する3つのマクロブロックAないしCのすべてが、予測用の参照インデクスref_idxが0のマクロブロックになっており、そのため、マクロブロックAのずれベクトルmvA、マクロブロックBのずれベクトルmvB、及び、マクロブロックCのずれベクトルmvCのメディアン $\text{med}(\text{mvA}, \text{mvB}, \text{mvC})$ が、対象ブロックXの予測ベクトルPMVXとされる。なお、メディアン $\text{med}(\text{mvA}, \text{mvB}, \text{mvC})$ の計算は、X成分とy成分とについて、別個（独立）に行われる。

[0221] また、図11のCに示すように、対象ブロックXに隣接する3つのマクロブロックAないしCの中に、予測用の参照インデクスref_idxが対象ブロックXと同一の0であるマクロブロックが、1つも存在しない場合には、0ベクトルが

、対象ブロックXの予測ベクトルPMVXとされる。

[0222] ここで、図11のCでは、対象ブロックXに隣接する3つのマクロブロックAないしCの中に、予測用の参照インデクスref_idxが0のマクロブロックは存在しないので、0ベクトルが、対象ブロックXの予測ベクトルPMVXとされる。

[0223] なお、MVC(AVC)では、対象ブロックXの予測用の参照インデクスref_idxが0である場合、対象ブロックXをスキップマクロブロック（スキップモード）として符号化することができる。

[0224] スキップマクロブロックについては、対象ブロックの残差も、残差ベクトルも符号化されない。そして、復号時には、予測ベクトルが、そのまま、スキップマクロブロックのずれベクトルに採用され、参照画像の、スキップマクロブロックの位置からずれベクトル（予測ベクトル）だけずれた位置のブロック（対応ブロック）のコピーが、スキップマクロブロックの復号結果とされる。

[0225] 対象ブロックをスキップマクロブロックとするか否かは、エンコーダの仕様によるが、例えば、符号化データの符号量や、対象ブロックの符号化コスト等に基づいて決定（判定）される。

[0226] [インター予測部123の構成例]

[0227] 図12は、図9のエンコーダ42のインター予測部123の構成例を示すブロック図である。

[0228] インター予測部123は、視差予測部131及び時間予測部132を有する。

[0229] ここで、図12において、DPB43には、デブロッキングフィルタ121から、デコード画像、すなわち、エンコーダ42において符号化されてローカルデコードされたパッキング色画像（以下、デコードパッキング色画像ともいう）のピクチャが供給され、参照画像（となりうるピクチャ）として記憶される。

[0230] また、DPB43には、図5や図9で説明したように、エンコーダ41において符号化されてローカルデコードされた中央視点色画像（以下、デコード中

中央視点色画像ともいう)のピクチャも供給されて記憶される。

- [0231] エンコーダ42では、デブロッキングフィルタ121からのデコードパッキング色画像のピクチャの他、エンコーダ41で得られるデコード中央視点色画像のピクチャが、符号化対象であるパッキング色画像の符号化に用いられる。このため、図12では、エンコーダ41で得られるデコード中央視点色画像が、DPB43に供給されることを示す矢印を、図示してある。
- [0232] 視差予測部131には、画面並び替えバッファ112から、パッキング色画像の対象ピクチャが供給される。
- [0233] 視差予測部131は、画面並び替えバッファ112からのパッキング色画像の対象ピクチャの対象ブロックの視差予測を、DPB43に記憶されたデコード中央視点色画像のピクチャ(対象ピクチャと同一時刻のピクチャ)を参照画像として用いて行い、対象ブロックの予測画像を生成する。
- [0234] すなわち、視差予測部131は、DPB43に記憶されたデコード中央視点色画像のピクチャを参照画像として、MEを行うことにより、対象ブロックの視差ベクトルを求める。
- [0235] さらに、視差予測部131は、対象ブロックの視差ベクトルに従って、DPB43に記憶されたデコード中央視点色画像のピクチャを参照画像とするMCを行うことにより、対象ブロックの予測画像を生成する。
- [0236] また、視差予測部131は、各マクロブロックタイプについて、参照画像から視差予測によって得られる予測画像を用いた対象ブロックの符号化(予測符号化)に要する符号化コストを算出する。
- [0237] そして、視差予測部131は、符号化コストが最小のマクロブロックタイプを、最適インター予測モードとして選択し、その最適インター予測モードで生成された予測画像(視差予測画像)を、予測画像選択部124に供給する。
- [0238] さらに、視差予測部131は、最適インター予測モード等の情報を、ヘッダ情報として、予測画像選択部124に供給する。
- [0239] なお、上述したように、参照画像には、参照インデクスが割り当てられて

おり、視差予測部 1 3 1 において、最適インター予測モードで生成された予測画像を生成するときに参照された参照画像に割り当てられた参照インデクスは、対象ブロックの予測用の参照インデクスとして選択され、ヘッダ情報の 1 つとして、予測画像選択部 1 2 4 に供給される。

[0240] 時間予測部 1 3 2 には、画面並び替えバッファ 1 1 2 から、パッキング色画像の対象ピクチャが供給される。

[0241] 時間予測部 1 3 2 は、画面並び替えバッファ 1 1 2 からのパッキング色画像の対象ピクチャの対象ブロックの時間予測を、DPB 4 3 に記憶されたデコードパッキング色画像のピクチャ（対象ピクチャと異なる時刻のピクチャ）を参照画像として用いて行い、対象ブロックの予測画像を生成する。

[0242] すなわち、時間予測部 1 3 2 は、DPB 4 3 に記憶されたデコードパッキング色画像のピクチャを参照画像として、MEを行うことにより、対象ブロックの動きベクトルを求める。

[0243] さらに、時間予測部 1 3 2 は、対象ブロックの動きベクトルに従って、DPB 4 3 に記憶されたデコードパッキング色画像のピクチャを参照画像とするMCを行うことにより、対象ブロックの予測画像を生成する。

[0244] また、時間予測部 1 3 2 は、各マクロブロックタイプについて、参照画像から時間予測によって得られる予測画像を用いた対象ブロックの符号化（予測符号化）に要する符号化コストを算出する。

[0245] そして、時間予測部 1 3 2 は、符号化コストが最小のマクロブロックタイプを、最適インター予測モードとして選択し、その最適インター予測モードで生成された予測画像（時間予測画像）を、予測画像選択部 1 2 4 に供給する。

[0246] さらに、時間予測部 1 3 2 は、最適インター予測モード等の情報を、ヘッダ情報として、予測画像選択部 1 2 4 に供給する。

[0247] なお、上述したように、参照画像には、参照インデクスが割り当てられており、時間予測部 1 3 2 において、最適インター予測モードで生成された予測画像を生成するときに参照された参照画像に割り当てられた参照インデク

スは、対象ブロックの予測用の参照インデクスとして選択され、ヘッダ情報の1つとして、予測画像選択部124に供給される。

[0248] 予測画像選択部124では、例えば、画面内予測部122、並びに、インター予測部123を構成する視差予測部131、及び、時間予測部132それぞれからの予測画像のうちの、符号化コストが最小の予測画像が選択され、演算部113、及び、120に供給される。

[0249] ここで、本実施の形態では、例えば、視差予測で参照される参照画像（ここでは、デコード中央視点色画像のピクチャ）には、値が1の参照インデクスが割り当てられ、時間予測で参照される参照画像（ここでは、デコードパッキング色画像のピクチャ）には、値が0の参照インデクスが割り当てられることとする。

[0250] [視差予測部131の構成例]

[0251] 図13は、図12の視差予測部131の構成例を示すブロック図である。

[0252] 図13において、視差予測部131は、参照画像変換部140、視差検出部141、視差補償部142、予測情報バッファ143、コスト関数算出部144、及び、モード選択部145を有する。

[0253] 参照画像変換部140には、DPB43から、デコード中央視点色画像のピクチャが、参照画像として供給される。

[0254] 参照画像変換部140は、視差予測部131において、画素以下精度（参照画像の画素どうしの間隔以下の細かさ）である分数精度での視差予測（視差補償）を行うため、必要に応じて、DPB43からの参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャに、サブペル(Sub pel)と呼ばれる仮想的な画素を補間するフィルタ処理を、DPB43からの参照画像に施すことにより、その参照画像を、解像度の高い（画素数の多い）参照画像に変換して、視差検出部141、及び、視差補償部142に供給する。

[0255] ここで、MVCにおいて、以上のように、分数精度での視差予測（及び、時間予測）を行うために、サブペルを補間するフィルタ処理に用いられるフィルタは、AIF(Adaptive Interpolation Filter)と呼ばれる。

- [0256] なお、参照画像変換部 140 では、参照画像に、AIF によるフィルタ処理を施さずに、参照画像を、そのまま、視差検出部 141、及び、視差補償部 142 に供給することができる。
- [0257] 視差検出部 141 には、参照画像変換部 140 から、参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャが供給されるとともに、画面並び替えバッファ 112 から、符号化対象のパッキング色画像のピクチャ（対象ピクチャ）が供給される。
- [0258] 視差検出部 141 は、対象ブロックと、参照画像であるデコード中央視点色画像のピクチャとを用いて ME を行うことにより、対象ブロックと、デコード中央視点色画像のピクチャにおいて、例えば、対象ブロックとの SAD 等を最小にする等の符号化効率を最も良くする対応ブロックとのずれを表す視差ベクトル mv を、マクロブロックタイプごとに検出し、視差補償部 142 に供給する。
- [0259] 視差補償部 142 には、視差検出部 141 から、視差ベクトル mv が供給される他、参照画像変換部 140 から、参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャが供給される。
- [0260] 視差補償部 142 は、参照画像変換部 140 からの参照画像の視差補償を、視差検出部 141 からの対象ブロックの視差ベクトル mv を用いて行うことで、対象ブロックの予測画像を、マクロブロックタイプごとに生成する。
- [0261] すなわち、視差補償部 142 は、参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャの、対象ブロックの位置から、視差ベクトル mv だけずれた位置のブロック（領域）である対応ブロックを、予測画像として取得する。
- [0262] また、視差補償部 142 は、既に符号化済みの、対象ブロックの周辺のマクロブロックの視差ベクトル等を必要に応じて用いて、対象ブロックの視差ベクトル mv の予測ベクトル PMV を求める。
- [0263] さらに、視差補償部 142 は、対象ブロックの視差ベクトル mv と、その予測ベクトル PMV との差分である残差ベクトルを求める。
- [0264] そして、視差補償部 142 は、マクロブロックタイプ等の予測モードごと

の対象ブロックの予測画像を、その対象ブロックの残差ベクトル、及び、予測画像を生成するのに用いた参照画像（ここでは、デコード中央視点色画像のピクチャ）に割り当てられている参照インデクスとともに、予測モードと対応付けて、予測情報バッファ 143、及び、コスト関数算出部 144 に供給する。

[0265] 予測情報バッファ 143 は、視差補償部 142 からの、予測モードに対応付けられた予測画像、残差ベクトル、及び、参照インデクスを、その予測モードとともに、予測情報として、一時記憶する。

[0266] コスト関数算出部 144 には、視差補償部 142 から、予測モードに対応付けられた予測画像、残差ベクトル、及び、参照インデクスが供給されるとともに、画面並び替え部バッファ 112 から、パッキング色画像の対象ピクチャが供給される。

[0267] コスト関数算出部 144 は、予測モードとしてのマクロブロックタイプ（図 10）ごとに、画面並び替えバッファ 112 からの対象ピクチャの対象ブロックの符号化に要する符号化コストを、符号化コストを算出する所定のコスト関数に従って求める。

[0268] すなわち、コスト関数算出部 144 は、視差補償部 142 からの残差ベクトルの符号量に対応する値 MV を求めるとともに、視差補償部 142 からの参照インデクス（予測用の参照インデクス）の符号量に対応する値 IN を求める。

[0269] さらに、コスト関数算出部 144 は、視差補償部 142 からの予測画像に対する、対象ブロックの残差の符号量に対応する値 D である SAD を求める。

[0270] そして、コスト関数算出部 144 は、例えば、 $\lambda 1$ 及び $\lambda 2$ を重みとして、式 $COST = D + \lambda 1 \times MV + \lambda 2 \times IN$ に従い、マクロブロックタイプごとの符号化コスト（コスト関数のコスト関数値）COST を求める。

[0271] コスト関数算出部 144 は、マクロブロックタイプごとの符号化コスト（コスト関数値）を求めると、その符号化コストを、モード選択部 145 に供給する。

- [0272] モード選択部 145 は、コスト関数算出部 144 からのマクロブロックタイプごとの符号化コストの中から、最小値である最小コストを検出する。
- [0273] さらに、モード選択部 145 は、最小コストが得られたマクロブロックタイプを、最適インター予測モードに選択する。
- [0274] そして、モード選択部 145 は、最適インター予測モードである予測モードに対応付けられた予測画像、残差ベクトル、及び、参照インデックスを、予測情報バッファ 143 から読み出し、最適インター予測モードである予測モードとともに、予測画像選択部 124 に供給する。
- [0275] ここで、モード選択部 145 から予測画像選択部 124 に供給される予測モード（最適インター予測モード）、残差ベクトル、及び、参照インデックス（予測用の参照インデックス）が、インター予測（ここでは、視差予測）に関する予測モード関連情報であり、予測画像選択部 124 では、このインター予測に関する予測モード関連情報が、必要に応じて、ヘッダ情報として、可変長符号化部 216 に供給される。
- [0276] なお、モード選択部 145 は、最小コストが得られた参照インデックスが、値が 0 の参照インデックスである場合には、例えば、最小コスト等に基づいて、対象ブロックを、スキップマクロブロックとして符号化するかどうかの判定を行う。
- [0277] モード選択部 145 において、対象ブロックを、スキップマクロブロックとして符号化すると判定された場合、最適インター予測モードは、対象ブロックを、スキップマクロブロックとして符号化するスキップモードとされる。
- [0278] また、図 12 の時間予測部 132 では、参照画像が、デコード中央視点色画像のピクチャではなく、デコードパッキング色画像のピクチャであることを除き、図 13 の視差予測部 131 と同様の処理が行われる。
- [0279] [MVC のフィルタ処理]
- [0280] 図 14 及び図 15 は、参照画像変換部 140 で行われるフィルタ処理、すなわち、参照画像に、サブペルを補間する MVC のフィルタ処理を説明する図で

ある。

[0281] なお、図 1 4 及び図 1 5 において、○印は、参照画像の元の画素（サブペルでない画素）を表す。

[0282] 参照画像の元の画素（以下、原画素ともいう）どうしの横及び縦の間隔を1とすると、原画素の位置は、ある原画素の位置を原点(0,0)とし、左から右方向をx軸とするとともに、上から下方向をy軸とする2次元座標系において、整数を用いた座標で表すことができるので、原画素を、整数画素ともいう。

[0283] また、整数を用いた座標で表すことができる位置を、整数位置ともいい、整数画素のみで構成される画像を、整数精度画像ともいう。

[0284] MVCでは、図 1 4 に示すように、水平方向に6タップのフィルタ(AIF)によって、整数精度画像である参照画像の、水平方向に連続して並ぶ6画素の整数画素をフィルタリングするフィルタ処理（以下、水平1/2画素生成用フィルタ処理ともいう）によって、その6画素の整数画素のうちの、3番目と4番目の整数画素の間の位置aに、サブペルとしての画素が生成される。

[0285] ここで、水平1/2画素生成用フィルタ処理により生成（補間）される画素を、水平1/2画素ともいう。

[0286] さらに、MVCでは、図 1 4 に示すように、垂直方向に6タップのフィルタ(AIF)によって、水平1/2画素生成用フィルタ処理後の参照画像の、垂直方向に連続して並ぶ6画素の整数画素、又は、水平1/2画素をフィルタリングするフィルタ処理（以下、垂直1/2画素生成用フィルタ処理ともいう）によって、その6画素の整数画素、又は、水平1/2画素のうちの、3番目と4番目の整数画素の間、又は、水平1/2画素の間の位置bに、サブペルとしての画素が生成される。

[0287] ここで、垂直1/2画素生成用フィルタ処理により生成される画素を、垂直1/2画素ともいう。

[0288] また、整数精度画像に対して、水平1/2画素生成用フィルタ処理を施し、さらに、垂直1/2画素生成用フィルタ処理を施すことにより得られる画像を、1/2精度画像ともいう。

- [0289] 1/2精度画像においては、画素どうしの横及び縦の間隔は、1/2であり、画素の位置は、整数を含む1/2間隔の値を用いた座標で表すことができる。
- [0290] 整数精度画像の参照画像を用いた場合の視差予測（視差ベクトルの検出や、予測画像の生成）の精度は、整数精度であるが、1/2精度画像の参照画像を用いた場合の視差予測の精度は、1/2精度となるので、1/2精度画像の参照画像を用いた場合の視差予測によれば、予測精度を向上させることができる。
- [0291] MVCでは、以上のような1/2精度画像の参照画像を用いて、1/2精度の視差予測を行うことができる他、その1/2精度画像の参照画像から、より精度（分解能）の高い参照画像を生成し、その参照画像を用いて、より精度の高い視差予測を行うことができる。
- [0292] すなわち、MVCでは、図15に示すように、水平方向に2タップのフィルタ(AIF)によって、1/2精度画像である参照画像の、水平方向に連続して並ぶ整数画素と水平1/2画素（図15における位置aの画素）、又は、2つの垂直1/2画素（図15における位置bの画素）をフィルタリングするフィルタ処理（以下、水平1/4画素生成用フィルタ処理ともいう）によって、フィルタ処理の対象の整数画素と水平1/2画素との間、又は、2つの垂直1/2画素の間の位置cに、サブペルとしての画素が生成される。
- [0293] ここで、水平1/4画素生成用フィルタ処理により生成される画素を、水平1/4画素ともいう。
- [0294] さらに、MVCでは、図15に示すように、垂直方向に2タップのフィルタ(AIF)によって、1/2精度画像である参照画像の、垂直方向に連続して並ぶ整数画素と垂直1/2画素（図15における位置bの画素）、又は、水平1/2画素（図15における位置aの画素）と垂直1/2画素（図15における位置bの画素）をフィルタリングするフィルタ処理（以下、垂直1/4画素生成用フィルタ処理ともいう）によって、フィルタ処理の対象の整数画素と垂直1/2画素との間、又は、水平1/2画素と垂直1/2画素との間の位置dに、サブペルとしての画素が生成される。
- [0295] ここで、垂直1/4画素生成用フィルタ処理により生成される画素を、垂直1/

4画素ともいう。

[0296] さらに、MVCでは、図15に示すように、斜め方向に2タップのフィルタ(AIF)によって、1/2精度画像である参照画像の、斜め方向に連続して並ぶ水平1/2画素(図15における位置aの画素)と垂直1/2画素(図15における位置bの画素)をフィルタリングするフィルタ処理(以下、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理ともいう)によって、フィルタ処理の対象の、斜め方向に並ぶ水平1/2画素と垂直1/2画素との間の位置eに、サブペルとしての画素が生成される。

[0297] ここで、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理により生成される画素を、水平垂直1/4画素ともいう。

[0298] また、1/2精度画像に対して、水平1/4画素生成用フィルタ処理を施し、さらに、垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施し、その後、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施すことにより得られる画像を、1/4精度画像ともいう。

[0299] 1/4精度画像においては、画素どうしの横及び縦の間隔は、1/4であり、画素の位置は、整数を含む1/4間隔の値を用いた座標で表すことができる。

[0300] 1/4精度画像の参照画像を用いた場合の視差予測の精度は、1/4精度となるので、1/4精度画像の参照画像を用いた場合の視差予測によれば、予測精度を、より向上させることができる。

[0301] ここで、図14は、整数精度画像の参照画像に対して、水平1/2画素生成用フィルタ処理、及び、垂直1/2画素生成用フィルタ処理を施すことにより、1/2精度画像の参照画像を生成することを説明する図であり、図15は、1/2精度画像の参照画像に対して、水平1/4画素生成用フィルタ処理、垂直1/4画素生成用フィルタ処理、及び、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施すことにより、1/4精度画像の参照画像を生成することを説明する図である。

[0302] [参照画像変換部140の構成例]

[0303] 図16は、図13の参照画像変換部140の構成例を示すブロック図である。

[0304] 参照画像変換部140は、参照画像に、図14や図15で説明したMVCのフ

フィルタ処理を施すことにより、整数精度画像の参照画像を、解像度が高い（画素数が多い）画像、すなわち、1/2精度画像の参照画像、又は、1/4精度の参照画像に変換する。

- [0305] 図16において、参照画像変換部140は、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152、水平1/4画素生成用フィルタ処理部153、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部154、及び、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155を有する。
- [0306] 水平1/2画素生成用フィルタ処理部151には、DPB43からデコード中央視点色画像（のピクチャ）が、整数精度画像の参照画像として供給される。
- [0307] 水平1/2画素生成用フィルタ処理部151は、整数精度画像の参照画像に、水平1/2画素生成用フィルタ処理を施し、水平方向の画素数が元の2倍になった参照画像を、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152に供給する。
- [0308] 垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152は、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151からの参照画像に、垂直1/2画素生成用フィルタ処理を施し、水平方向及び垂直方向の画素数がいずれも元の2倍になった参照画像、すなわち、1/2精度画像の参照画像（図14）を、水平1/4画素生成用フィルタ処理部153に供給する。
- [0309] 水平1/4画素生成用フィルタ処理部153は、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152からの1/2精度画像の参照画像に、水平1/4画素生成用フィルタ処理を施し、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部154に供給する。
- [0310] 垂直1/4画素生成用フィルタ処理部154は、水平1/4画素生成用フィルタ処理部153からの参照画像に、垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施し、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155に供給する。
- [0311] 水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155は、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部154からの参照画像に、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施し、水平方向及び垂直方向の画素数がいずれも元の4倍になった参照画像、すなわち、1/4精度画像（図15）の参照画像を出力する。
- [0312] なお、MVCでは、参照画像に対して、画素を補間するフィルタ処理を施す場

合には、横方向と縦方向それぞれの画素数を、同一倍数だけ増加させるフィルタ処理を施すことが規定されている。

[0313] したがって、MVCでは、整数精度画像の参照画像、1/2精度画像の参照画像、又は、1/4精度画像の参照画像を用いて、視差予測（及び時間予測）を行うことができる。

[0314] よって、参照画像変換部140では、水平1/2画素生成用フィルタ処理、垂直1/2画素生成用フィルタ処理、水平1/4画素生成用フィルタ処理、垂直1/4画素生成用フィルタ処理、及び、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理のいずれも行われず、整数精度画像の参照画像がそのまま出力される場合、水平1/2画素生成用フィルタ処理、及び、垂直1/2画素生成用フィルタ処理のみ行われ、整数精度画像の参照画像が、1/2精度画像の参照画像に変換される場合、並びに、水平1/2画素生成用フィルタ処理、垂直1/2画素生成用フィルタ処理、水平1/4画素生成用フィルタ処理、垂直1/4画素生成用フィルタ処理、及び、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理のすべてが行われ、整数精度画像の参照画像が、1/4精度画像の参照画像に変換される場合の3通りの場合がある。

[0315] [復号装置32Cの構成例]

[0316] 図17は、図3の復号装置32Cの構成例を示すブロック図である。

[0317] 図17の復号装置32Cは、逆多重化装置31（図3）からの多視点色画像符号化データである中央視点色画像、及び、パッキング色画像の符号化データを、MVCで復号する。

[0318] 図17において、復号装置32Cは、デコーダ211及び212、並びに、DPB213を有する。

[0319] デコーダ211には、逆多重化装置31（図3）からの多視点色画像符号化データのうちの、ベースビューの画像である中央視点色画像の符号化データが供給される。

[0320] デコーダ211は、そこに供給される中央視点色画像の符号化データを、MVCで復号し、その結果得られる中央視点色画像を出力する。

[0321] デコーダ212には、逆多重化装置31（図3）からの多視点色画像符号

化データのうちの、ノンベースビューの画像であるパッキング色画像の符号化データが供給される。

[0322] デコーダ212は、そこに供給されるパッキング色画像の符号化データを、MVCで復号し、その結果得られるパッキング色画像を出力する。

[0323] ここで、デコーダ211が出力する中央視点色画像と、デコーダ212が出力するパッキング色画像とは、解像度変換多視点色画像として、解像度逆変換装置33C（図3）に供給される。

[0324] DPB213は、デコーダ211及び212それぞれで、復号対象の画像を復号することにより得られる復号後の画像（デコード画像）を、予測画像の生成時に参照する参照画像（の候補）として一時記憶する。

[0325] すなわち、デコーダ211及び212は、それぞれ、図5のエンコーダ41及び42で予測符号化された画像を復号する。

[0326] 予測符号化された画像を復号するには、その予測符号化で用いられた予測画像が必要であるため、デコーダ211及び212は、予測符号化で用いられた予測画像を生成するために、復号対象の画像を復号した後、予測画像の生成に用いる、復号後の画像を、DPB213に一時記憶させる。

[0327] DPB213は、デコーダ211及び212それぞれで得られる復号後の画像（デコード画像）を一時記憶する共用のバッファであり、デコーダ211及び212それぞれは、DPB213に記憶されたデコード画像から、復号対象の画像を復号するのに参照する参照画像を選択し、その参照画像を用いて、予測画像を生成する。

[0328] DPB213は、デコーダ211及び212で共用されるので、デコーダ211及び212それぞれは、自身で得られたデコード画像の他、他のデコーダで得られたデコード画像をも参照することができる。

[0329] 但し、デコーダ211は、ベースビューの画像を復号するので、デコーダ211で得られたデコード画像のみを参照する。

[0330] [デコーダ212の構成例]

[0331] 図18は、図17のデコーダ212の構成例を示すブロック図である。

- [0332] 図18において、デコーダ212は、蓄積バッファ241、可変長復号部242、逆量子化部243、逆直交変換部244、演算部245、デブロッキングフィルタ246、画面並び替えバッファ247、D/A変換部248、画面内予測部249、インター予測部250、及び、予測画像選択部251を有する。
- [0333] 蓄積バッファ241には、逆多重化装置31から、多視点色画像符号化データを構成する中央視点色画像、及び、パッキング色画像の符号化データのうちの、パッキング色画像の符号化データが供給される。
- [0334] 蓄積バッファ241は、そこに供給される符号化データを一時記憶し、可変長復号部242に供給する。
- [0335] 可変長復号部242は、蓄積バッファ241からの符号化データを可変長復号することにより、量子化値やヘッダ情報になっている予測モード関連情報を復元する。そして、可変長復号部242は、量子化値を、逆量子化部243に供給し、ヘッダ情報（予測モード関連情報）を、画面内予測部249、及び、インター予測部250に供給する。
- [0336] 逆量子化部243は、可変長復号部242からの量子化値を、変換係数に逆量子化し、逆直交変換部244に供給する。
- [0337] 逆直交変換部244は、逆量子化部243からの変換係数を逆直交変換し、マクロブロック単位で、演算部245に供給する。
- [0338] 演算部245は、逆直交変換部244から供給されるマクロブロックを復号対象の対象ブロックとして、その対象ブロックに対して、必要に応じて、予測画像選択部251から供給される予測画像を加算することで、デコード画像を求め、デブロッキングフィルタ246に供給する。
- [0339] デブロッキングフィルタ246は、演算部245からのデコード画像に対して、例えば、図9のデブロッキングフィルタ121と同様のフィルタリングを行い、そのフィルタリング後のデコード画像を、画面並び替えバッファ247に供給する。
- [0340] 画面並び替えバッファ247は、デブロッキングフィルタ246からのデ

コード画像のピクチャを一時記憶して読み出すことで、ピクチャの並びを、元の並び（表示順）に並び替え、D/A(Digital/Analog)変換部248に供給する。

[0341] D/A変換部248は、画面並び替えバッファ247からのピクチャをアナログ信号で出力する必要がある場合に、そのピクチャをD/A変換して出力する。

[0342] また、デブロッキングフィルタ246は、フィルタリング後のデコード画像のうちの、参照可能ピクチャであるIピクチャ、Pピクチャ、及び、Bsピクチャのデコード画像を、DPB213に供給する。

[0343] ここで、DPB213は、デブロッキングフィルタ246からのデコード画像のピクチャ、すなわち、パッキング色画像のピクチャを、時間的に後に行われる復号に用いる予測画像を生成するときに参照する参照画像として記憶する。

[0344] 図17で説明したように、DPB213は、デコーダ211及び212で共用されるので、デコーダ212において復号されたパッキング色画像（デコードパッキング色画像）のピクチャの他、デコーダ211において復号された中央視点色画像（デコード中央視点色画像）のピクチャも記憶する。

[0345] 画面内予測部249は、可変長復号部242からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックが、イントラ予測（画面内予測）で生成された予測画像を用いて符号化されているかどうかを認識する。

[0346] 対象ブロックが、イントラ予測で生成された予測画像を用いて符号化されている場合、画面内予測部249は、図9の画面内予測部122と同様に、DPB213から、対象ブロックを含むピクチャ（対象ピクチャ）のうちの、既に復号されている部分（デコード画像）を読み出す。そして、画面内予測部249は、DPB213から読み出した、対象ピクチャのうちのデコード画像の一部を、対象ブロックの予測画像として、予測画像選択部251に供給する。

[0347] インター予測部250は、可変長復号部242からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックが、インター予測で生成された予測画像を用いて符号化され

ているかどうかを認識する。

[0348] 対象ブロックが、インター予測で生成された予測画像を用いて符号化されている場合、インター予測部250は、可変長復号部242からのヘッダ情報（予測モード関連情報）に基づき、予測用の参照インデクス、すなわち、対象ブロックの予測画像の生成に用いられた参照画像に割り当てられている参照インデクスを認識する。

[0349] そして、インター予測部250は、DPB213に記憶されているデコードパッキン色画像のピクチャ、及び、デコード中央視点色画像のピクチャから、予測用の参照インデクスが割り当てられているピクチャを、参照画像として読み出す。

[0350] さらに、インター予測部250は、可変長復号部242からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックの予測画像の生成に用いられたずれベクトル（視差ベクトル、動きベクトル）を認識し、図9のインター予測部123と同様に、そのずれベクトルに従って、参照画像のずれ補償（動き分のずれを補償する動き補償、又は、視差分のずれを補償する視差補償）を行うことで、予測画像を生成する。

[0351] すなわち、インター予測部250は、参照画像の、対象ブロックの位置から、その対象ブロックのずれベクトルに従って移動した（ずれた）位置のブロック（対応ブロック）を、予測画像として取得する。

[0352] そして、インター予測部250は、予測画像を、予測画像選択部251に供給する。

[0353] 予測画像選択部251は、画面内予測部249から予測画像が供給される場合には、その予測画像を、インター予測部250から予測画像が供給される場合には、その予測画像を、それぞれ選択し、演算部245に供給する。

[0354] [インター予測部250の構成例]

[0355] 図19は、図18のデコーダ212のインター予測部250の構成例を示すブロック図である。

[0356] 図19において、インター予測部250は、参照インデクス処理部260

、視差予測部 261、及び、時間予測部 262 を有する。

[0357] ここで、図 19 において、DPB 213 には、デブロッキングフィルタ 246 から、デコード画像、すなわち、デコーダ 212 において復号されたデコードパッキング色画像のピクチャが供給され、参照画像として記憶される。

[0358] また、DPB 213 には、図 17 や図 18 で説明したように、デコーダ 211 において復号されたデコード中央視点色画像のピクチャも供給されて記憶される。このため、図 19 では、デコーダ 211 で得られるデコード中央視点色画像が、DPB 213 に供給されることを示す矢印を、図示してある。

[0359] 参照インデクス処理部 260 には、可変長復号部 242 からのヘッダ情報である予測モード関連情報のうちの、対象ブロックの（予測用の）参照インデクスが供給される。

[0360] 参照インデクス処理部 260 は、可変長復号部 242 からの対象ブロックの予測用の参照インデクスが割り当てられているデコード中央視点色画像のピクチャ、又は、デコードパッキング色画像のピクチャを、DPB 213 から読み出し、視差予測部 261、又は、時間予測部 262 に供給する。

[0361] ここで、本実施の形態では、図 12 で説明したように、エンコーダ 42 において、視差予測で参照される参照画像であるデコード中央視点色画像のピクチャ）には、値が 1 の参照インデクスが割り当てられ、時間予測で参照される参照画像であるデコードパッキング色画像のピクチャには、値が 0 の参照インデクスが割り当てられる。

[0362] したがって、対象ブロックの予測用の参照インデクスによって、その対象ブロックの予測画像の生成に用いられる参照画像となるデコード中央視点色画像のピクチャ、又は、デコードパッキング色画像のピクチャを認識することができ、さらに、対象ブロックの予測画像を生成するときに行うずれ予測が、時間予測、及び、視差予測のうちのいずれであるかも認識することができる。

[0363] 参照インデクス処理部 260 は、可変長復号部 242 からの対象ブロックの予測用の参照インデクスが割り当てられているピクチャが、デコード中央

視点色画像のピクチャである場合（予測用の参照インデクスが1である場合）、対象ブロックの予測画像は、視差予測により生成されるので、予測用の参照インデクスが割り当てられているデコード中央視点色画像のピクチャを、DPB 2 1 3 から参照画像として読み出し、視差予測部 2 6 1 に供給する。

[0364] また、参照インデクス処理部 2 6 0 は、可変長復号部 2 4 2 からの対象ブロックの予測用の参照インデクスが割り当てられているピクチャが、デコードパッキング色画像のピクチャである場合（予測用の参照インデクスが0である場合）、対象ブロックの予測画像は、時間予測により生成されるので、参照インデクスが割り当てられているデコードパッキング色画像のピクチャを、DPB 2 1 3 から参照画像として読み出し、時間予測部 2 6 2 に供給する。

[0365] 視差予測部 2 6 1 には、可変長復号部 2 4 2 からのヘッダ情報である予測モード関連情報が供給される。

[0366] 視差予測部 2 6 1 は、可変長復号部 2 4 2 からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックが、視差予測で生成された予測画像を用いて符号化されているかどうかを認識する。

[0367] 対象ブロックが、視差予測で生成された予測画像を用いて符号化されている場合、視差予測部 2 6 1 は、可変長復号部 2 4 2 からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックの予測画像の生成に用いられた視差ベクトルを復元し、図 1 2 の視差予測部 1 3 1 と同様に、その視差ベクトルに従って、視差予測（視差補償）を行うことで、予測画像を生成する。

[0368] すなわち、対象ブロックが、視差予測で生成された予測画像を用いて符号化されている場合、上述したように、視差予測部 2 6 1 には、参照インデクス処理部 2 6 0 から、参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャが供給される。

[0369] 視差予測部 2 6 1 は、参照インデクス処理部 2 6 0 からの参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャの、対象ブロックの位置から、その対象ブロックの視差ベクトルに従って移動した（ずれた）位置のブロック（対応ブロック）を、予測画像として取得する。

- [0370] そして、視差予測部 261 は、予測画像を、予測画像選択部 251 に供給する。
- [0371] 時間予測部 262 には、可変長復号部 242 からのヘッダ情報である予測モード関連情報が供給される。
- [0372] 時間予測部 262 は、可変長復号部 242 からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックが、時間予測で生成された予測画像を用いて符号化されているかどうかを認識する。
- [0373] 対象ブロックが、時間予測で生成された予測画像を用いて符号化されている場合、時間予測部 262 は、可変長復号部 242 からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックの予測画像の生成に用いられた動きベクトルを復元し、図 12 の時間予測部 132 と同様に、その動きベクトルに従って、時間予測（動き補償）を行うことで、予測画像を生成する。
- [0374] すなわち、対象ブロックが、時間予測で生成された予測画像を用いて符号化されている場合、上述したように、時間予測部 262 には、参照インデックス処理部 260 から、参照画像としてのデコードパッキング色画像のピクチャが供給される。
- [0375] 時間予測部 262 は、参照インデックス処理部 260 からの参照画像としてのデコードパッキング色画像のピクチャの、対象ブロックの位置から、その対象ブロックの動きベクトルに従って移動した（ずれた）位置のブロック（対応ブロック）を、予測画像として取得する。
- [0376] そして、時間予測部 262 は、予測画像を、予測画像選択部 251 に供給する。
- [0377] [視差予測部 261 の構成例]
- [0378] 図 20 は、図 19 の視差予測部 261 の構成例を示すブロック図である。
- [0379] 図 20 において、視差予測部 261 は、参照画像変換部 271、及び、視差補償部 272 を有する。
- [0380] 参照画像変換部 271 には、参照インデックス処理部 260 から、参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャが供給される。

- [0381] 参照画像変換部 271 は、エンコーダ 42 側の参照画像変換部 140 (図 16) と同様に構成され、参照画像変換部 140 と同様に、参照インデックス処理部 260 からの参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャを変換し、視差補償部 272 に供給する。
- [0382] すなわち、参照画像変換部 271 は、参照インデックス処理部 260 からの参照画像を、そのまま、又は、1/2 精度画像の参照画像、若しくは、1/4 精度画像の参照画像に変換し、視差補償部 272 に供給する。
- [0383] 視差補償部 272 には、参照画像変換部 271 から参照画像としてのデコード中央視点色画像が供給される他、可変長復号部 242 からのヘッダ情報としてのモード関連情報に含まれる予測モード、及び、残差ベクトルが供給される。
- [0384] 視差補償部 272 は、既に復号されたマクロブロックの視差ベクトルを必要に応じて用いて、対象ブロックの視差ベクトルの予測ベクトルを求め、その予測ベクトルと、可変長復号部 242 からの対象ブロックの残差ベクトルとを加算することで、対象ブロックの視差ベクトル mv を復元する。
- [0385] さらに、視差補償部 272 は、参照画像変換部 271 からの参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャの視差補償を、対象ブロックの視差ベクトル mv を用いて行うことで、可変長復号部 242 からの予測モードが表すマクロブロックタイプについて、対象ブロックの予測画像を生成する。
- [0386] すなわち、視差補償部 272 は、デコード中央視点色画像のピクチャの、対象ブロックの位置から、視差ベクトル mv だけずれた位置のブロックである対応ブロックを、予測画像として取得する。
- [0387] そして、視差補償部 272 は、予測画像を、予測画像選択部 251 に供給する。
- [0388] なお、図 19 の時間予測部 262 では、参照画像が、デコード中央視点色画像のピクチャではなく、デコードパッキング色画像のピクチャであることを除き、図 20 の視差予測部 261 と同様の処理が行われる。
- [0389] 以上のように、MVC では、ノンベースビューの画像については、時間予測の

他、視差予測も行うことができるので、符号化効率を向上させることができる。

[0390] しかしながら、上述したように、ノンベースビューの画像が、パッキング色画像であり、視差予測で参照される（参照されうる）ベースビューの画像が、中央視点色画像である場合には、視差予測の予測精度（予測効率）が低下することがある。

[0391] すなわち、いま、説明を簡単にするために、中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像の横と縦との解像度比（横の画素数と縦の画素数との比）が、1:1であるとする。

[0392] パッキング色画像は、例えば、図4で説明したように、左視点色画像、及び、右視点色画像それぞれの垂直解像度を1/2にし、その垂直解像度が1/2にされた左視点色画像、及び、右視点色画像を、上下に並べて配置した1視点分の画像である。

[0393] このため、エンコーダ42（図9）において、符号化の対象となるパッキング色画像（符号化対象画像）の解像度比と、視差予測において、そのパッキング色画像の予測画像を生成する際に参照する、パッキング色画像とは異なる視点の参照画像である中央視点色画像（デコード中央視点色画像）の解像度比とは、合致（マッチ）しない。

[0394] すなわち、パッキング色画像において、左視点色画像、及び、右視点色画像それぞれの垂直方向の解像度（垂直解像度）は、元の1/2になっており、したがって、パッキング色画像になっている左視点色画像、及び、右視点色画像の解像度比は、2:1になっている。

[0395] これに対して、参照画像としての中央視点色画像の解像度比は、1:1であり、パッキング色画像になっている左視点色画像、及び、右視点色画像の解像度比である2:1と一致していない。

[0396] このように、パッキング色画像の解像度比と、参照画像としての中央視点色画像の解像度比とが合致していない場合、すなわち、パッキング色画像になっている左視点色画像、及び、右視点色画像の解像度比と、参照画像とし

ての中央視点色画像の解像度比とが一致していない場合、視差予測の予測精度が低下し（視差予測で生成される予測画像と、対象ブロックとの残差が大きくなり）、符号化効率が悪くなる。

[0397] [送信装置 11 の構成例]

[0398] そこで、図 21 は、図 1 の送信装置 11 の他の構成例を示すブロック図である。

[0399] なお、図中、図 2 の場合と対応する部分については、同一の符号を付しており、以下では、その説明は、適宜省略する。

[0400] 図 21 において、送信装置 11 は、解像度変換装置 321C 及び 321D、符号化装置 322C 及び 322D、並びに、多重化装置 23 を有する。

[0401] したがって、図 21 の送信装置 11 は、多重化装置 23 を有する点で、図 2 の場合と共通し、解像度変換装置 21C 及び 21D、並びに、符号化装置 22C 及び 22D それぞれに代えて、解像度変換装置 321C 及び 321D、並びに、符号化装置 322C 及び 322D が設けられている点で、図 2 の場合と相違する。

[0402] 解像度変換装置 321C には、多視点色画像が供給される。

[0403] 解像度変換装置 321C は、例えば、図 2 の解像度変換装置 21C 及び 21D と、それぞれ同様の処理を行う。

[0404] すなわち、解像度変換装置 321C は、そこに供給される多視点色画像を、元の解像度より低い低解像度の解像度変換多視点色画像に変換する解像度変換を行い、その結果られる解像度変換多視点色画像を、符号化装置 322C に供給する。

[0405] さらに、解像度変換装置 321C は、解像度変換情報を生成し、符号化装置 322C に供給する。

[0406] ここで、解像度変換装置 321C が生成する解像度変換情報は、解像度変換装置 321C で行われる、多視点色画像の、解像度変換多視点色画像への解像度変換に関する情報であり、後段の符号化装置 322C において、視差予測を用いた符号化の対象となる符号化対象画像であるパッキング色画像（

を構成する左視点色画像、及び右視点色画像）と、その符号化対象画像の視差予測で参照される、符号化対象画像とは視点が異なる参照画像である中央視点色画像の解像度に関する解像度情報を含む。

[0407] すなわち、符号化装置 3 2 2 C では、解像度変換装置 3 2 1 C での解像度変換の結果得られる解像度変換多視点色画像が符号化されるが、その符号化の対象である解像度変換多視点色画像は、図 4 で説明したように、中央視点色画像とパッキング色画像である。

[0408] 中央視点色画像とパッキング色画像のうち、視差予測を用いた符号化の対象となる符号化対象画像は、ノンベースビューの画像であるパッキング色画像であり、そのパッキング色画像の視差予測で参照される参照画像は、中央視点色画像である。

[0409] したがって、解像度変換装置 3 2 1 C が生成する解像度変換情報には、パッキング色画像、及び、中央視点色画像の解像度に関する情報が含まれる。

[0410] 符号化装置 3 2 2 C は、解像度変換装置 3 2 1 C から供給される解像度変換多視点色画像を、複数の視点の画像を伝送する規格である、例えば、MVC 等の規格を拡張した拡張方式で符号化し、その結果得られる符号化データである多視点色画像符号化データを、多重化装置 2 3 に供給する。

[0411] なお、符号化装置 3 2 2 C の符号化方式である拡張方式の元となる規格としては、MVC の他、複数の視点の画像を伝送することができ、かつ、視差予測で参照される参照画像に対し、画素以下精度（分数精度）での視差予測（視差補償）を行うための、画素を補間するフィルタ処理を施す、例えば、HEVC (High Efficiency Video Coding) 等の規格を採用することができる。

[0412] 解像度変換装置 3 2 1 D には、多視点奥行き画像が供給される。

[0413] 解像度変換装置 3 2 1 D、及び、符号化装置 3 2 2 D では、色画像（多視点色画像）ではなく、奥行き画像（多視点奥行き画像）を、処理の対象として処理を行うことを除き、解像度変換装置 3 2 1 C、及び、符号化装置 3 2 2 C と、それぞれ同様の処理が行われる。

[0414] [受信装置 1 2 の構成例]

- [0415] 図 2 2 は、図 1 の受信装置 1 2 の他の構成例を示すブロック図である。
- [0416] すなわち、図 2 2 は、図 1 の送信装置 1 1 が図 2 1 に示したように構成される場合の、図 1 の受信装置 1 2 の構成例を示している。
- [0417] なお、図中、図 3 の場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。
- [0418] 図 2 2 において、受信装置 1 2 は、逆多重化装置 3 1、復号装置 3 3 2 C 及び 3 3 2 D、並びに、解像度逆変換装置 3 3 3 C 及び 3 3 3 D を有する。
- [0419] したがって、図 2 2 の受信装置 1 2 は、逆多重化装置 3 1 を有する点で、図 3 の場合と共通し、復号装置 3 2 C 及び 3 2 D、並びに、解像度逆変換装置 3 3 C 及び 3 3 D それぞれに代えて、復号装置 3 3 2 C 及び 3 3 2 D、並びに、解像度逆変換装置 3 3 3 C 及び 3 3 3 D が設けられている点で、図 3 の場合と相違する。
- [0420] 復号装置 3 3 2 C は、逆多重化装置 3 1 から供給される多視点色画像符号化データを、拡張方式で復号し、その結果得られる解像度変換多視点色画像、及び、解像度変換情報を、解像度逆変換装置 3 3 3 C に供給する。
- [0421] 解像度逆変換装置 3 3 3 C は、復号装置 3 3 2 C からの解像度変換多視点色画像を、同じく復号装置 3 3 2 C からの解像度変換情報に基づいて元の解像度の多視点色画像に（逆）変換する解像度逆変換を行い、その結果得られる多視点色画像を出力する。
- [0422] 復号装置 3 3 2 D、及び、解像度逆変換装置 3 3 3 D は、多視点色画像符号化データ（解像度変換多視点色画像）ではなく、逆多重化装置 3 1 からの多視点奥行き画像符号化データ（解像度変換多視点奥行き画像）を、処理の対象として処理を行うことを除き、復号装置 3 3 2 C、及び、解像度逆変換装置 3 3 3 C と、それぞれ同様の処理を行う。
- [0423] [解像度変換、及び、解像度逆変換]
- [0424] 図 2 3 は、図 2 1 の解像度変換装置 3 2 1 C（及び 3 2 1 D）が行う解像度変換、並びに、図 2 2 の解像度逆変換装置 3 3 3 C（及び 3 3 3 D）が行う解像度逆変換を説明する図である。

- [0425] 解像度変換装置 3 2 1 C (図 2 1) は、例えば、図 2 の解像度変換装置 2 1 C と同様に、そこに供給される多視点色画像である中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像のうちの、例えば、中央視点色画像を、そのまま (解像度変換せずに) 出力する。
- [0426] また、解像度変換装置 3 2 1 C は、例えば、図 2 の解像度変換装置 2 1 C と同様に、多視点色画像の残りの左視点色画像、及び、右視点色画像については、2 つの視点の画像の解像度を低解像度に変換して、1 視点分の画像に合成するパッキングを行うことにより、パッキング色画像を生成して出力する。
- [0427] すなわち、解像度変換装置 3 2 1 C は、左視点色画像、及び、右視点色画像それぞれの垂直解像度 (画素数) を $1/2$ にし、その垂直解像度が $1/2$ にされた左視点色画像、及び、右視点色画像を、例えば、上下に並べて配置することにより、1 視点分の画像であるパッキング色画像を生成する。
- [0428] ここで、図 2 3 のパッキング色画像では、図 4 の場合と同様に、左視点色画像が上側に配置され、右視点色画像が下側に配置されている。
- [0429] 解像度変換装置 3 2 1 C は、さらに、中央視点色画像の解像度が、元のままである旨や、パッキング色画像が、(垂直解像度が $1/2$ にされた) 左視点色画像、及び、右視点色画像を上下に並べた 1 視点分の画像である旨等を表す解像度変換情報を生成する。
- [0430] 一方、解像度逆変換装置 3 3 3 C (図 2 2) は、そこに供給される解像度変換情報から、中央視点色画像の解像度が、元のままである旨や、パッキング色画像が、左視点色画像、及び、右視点色画像を上下に並べた 1 視点分の画像である旨等を認識する。
- [0431] そして、解像度逆変換装置 3 3 3 C は、解像度変換情報から認識した情報に基づき、そこに供給される解像度変換多視点色画像である中央視点色画像、及び、パッキング色画像のうちの、中央視点色画像を、そのまま出力する。
- [0432] また、解像度逆変換装置 3 3 3 C は、解像度変換情報から認識した情報に基づき、そこに供給される解像度変換多視点色画像である中央視点色画像、

及び、パッキング色画像のうちの、パッキング色画像を上下に分離する。

[0433] さらに、解像度逆変換装置 3 3 3 C は、パッキング色画像を上下に分離することにより得られる、垂直解像度が $1/2$ にされた左視点色画像、及び、右視点色画像の垂直解像度を、補間等によって、元の解像度に戻して出力する。

[0434] なお、多視点色画像（及び多視点奥行き画像）は、4 視点以上の画像であっても良い。多視点色画像が、4 視点以上の画像である場合、上述のように、垂直解像度を $1/2$ にした2つの視点の画像を、1 視点分（のデータ量）の画像にパッキングしたパッキング色画像を、2つ以上生成することができる。また、垂直解像度を $1/2$ より低解像度にした3つの視点以上の画像を、1 視点分の画像にパッキングしたパッキング色画像を生成することや、垂直解像度と水平解像度との両方を低解像度にした3つの視点以上の画像を、1 視点分の画像にパッキングしたパッキング色画像を生成することができる。

[0435] [送信装置 1 1 の処理]

[0436] 図 2 4 は、図 2 1 の送信装置 1 1 の処理を説明するフローチャートである。

[0437] ステップ S 1 1 において、解像度変換装置 3 2 1 C は、そこに供給される多視点色画像の解像度変換を行い、その結果得られる、中央視点色画像とパッキング色画像である解像度変換多視点色画像を、符号化装置 3 2 2 C に供給する。

[0438] さらに、解像度変換装置 3 2 1 C は、解像度変換多視点色画像についての解像度変換情報を生成し、符号化装置 3 2 2 C に供給して、処理は、ステップ S 1 1 からステップ S 1 2 に進む。

[0439] ステップ S 1 2 では、解像度変換装置 3 2 1 D は、そこに供給される多視点奥行き画像の解像度変換を行い、その結果得られる、中央視点奥行き画像とパッキング奥行き画像である解像度変換多視点奥行き画像を、符号化装置 3 2 2 D に供給する。

[0440] さらに、解像度変換装置 3 2 1 D は、解像度変換多視点奥行き画像についての解像度変換情報を生成し、符号化装置 3 2 2 D に供給して、処理は、ス

テップS 1 2 からステップS 1 3 に進む。

[0441] ステップS 1 3 では、符号化装置3 2 2 Cは、解像度変換装置3 2 1 Cからの解像度変換情報を必要に応じて用いて、解像度変換装置3 2 1 Cからの解像度変換多視点色画像を拡張方式で符号化し、その結果得られる符号化データである多視点色画像符号化データを、多重化装置2 3 に供給して、処理は、ステップS 1 4 に進む。

[0442] ステップS 1 4 では、符号化装置3 2 2 Dは、解像度変換装置3 2 1 Dからの解像度変換情報を必要に応じて用いて、解像度変換装置3 2 1 Dからの解像度変換多視点奥行き画像を拡張方式で符号化し、その結果得られる符号化データである多視点奥行き画像符号化データを、多重化装置2 3 に供給して、処理は、ステップS 1 5 に進む。

[0443] ステップS 1 5 では、多重化装置2 3 は、符号化装置3 2 2 Cからの多視点色画像符号化データと、符号化装置3 2 2 Dからの多視点奥行き画像符号化データとを多重化し、その結果得られる多重化ビットストリームを出力する。

[0444] [受信装置1 2 の処理]

[0445] 図2 5 は、図2 2 の受信装置1 2 の処理を説明するフローチャートである。

[0446] ステップS 2 1 において、逆多重化装置3 1 は、そこに供給される多重化ビットストリームの逆多重化を行うことにより、その多重化ビットストリームを、多視点色画像符号化データと、多視点奥行き画像符号化データとに分離する。

[0447] そして、逆多重化装置3 1 は、多視点色画像符号化データを、復号装置3 3 2 Cに供給し、多視点奥行き画像符号化データを、復号装置3 3 2 Dに供給して、処理は、ステップS 2 1 からステップS 2 2 に進む。

[0448] ステップS 2 2 では、復号装置3 3 2 Cは、逆多重化装置3 1 からの多視点色画像符号化データを、拡張方式で復号し、その結果得られる解像度変換多視点色画像、及び、その解像度変換多視点色画像についての解像度変換情

報を、解像度逆変換装置 3 3 3 C に供給して、処理は、ステップ S 2 3 に進む。

[0449] ステップ S 2 3 では、復号装置 3 3 2 D は、逆多重化装置 3 1 からの多視点奥行き画像符号化データを、拡張方式で復号し、その結果得られる解像度変換多視点奥行き画像、及び、その解像度変換多視点奥行き画像についての解像度変換情報を、解像度逆変換装置 3 3 3 D に供給して、処理は、ステップ S 2 4 に進む。

[0450] ステップ S 2 4 では、解像度逆変換装置 3 3 3 C は、復号装置 3 3 2 C からの解像度変換多視点色画像を、同じく復号装置 3 3 2 C からの解像度変換情報に基づいて元の解像度の多視点色画像に逆変換する解像度逆変換を行い、その結果得られる多視点色画像を出力して、処理は、ステップ S 2 5 に進む。

[0451] ステップ S 2 5 では、解像度逆変換装置 3 3 3 D は、復号装置 3 3 2 D からの解像度変換多視点奥行き画像を、同じく復号装置 3 3 2 D からの解像度変換情報に基づいて元の解像度の多視点奥行き画像に逆変換する解像度逆変換を行い、その結果得られる多視点奥行き画像を出力する。

[0452] [符号化装置 3 2 2 C の構成例]

[0453] 図 2 6 は、図 2 1 の符号化装置 3 2 2 C の構成例を示すブロック図である。

[0454] なお、図中、図 5 の場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。

[0455] 図 2 6 において、符号化装置 3 2 2 C は、エンコーダ 4 1、DPB 4 3、及び、エンコーダ 3 4 2 を有する。

[0456] したがって、図 2 6 の符号化装置 3 2 2 C は、エンコーダ 4 1 及び DPB 4 3 を有する点で、図 5 の符号化装置 2 2 C と共通し、エンコーダ 4 2 に代えて、エンコーダ 3 4 2 が設けられている点で、図 5 の符号化装置 2 2 C と相違する。

[0457] エンコーダ 4 1 には、解像度変換装置 3 2 1 C からの解像度変換多視点色

画像を構成する中央視点色画像、及び、パッキング色画像のうちの、中央視点色画像が供給される。

[0458] エンコーダ 3 4 2 には、解像度変換装置 3 2 1 C からの解像度変換多視点色画像を構成する中央視点色画像、及び、パッキング色画像のうちの、パッキング色画像が供給される。

[0459] さらに、エンコーダ 3 4 2 には、解像度変換装置 3 2 1 C からの解像度変換情報が供給される。

[0460] エンコーダ 4 1 は、図 5 で説明したように、中央視点色画像を、ベースビューの画像として、MVC(AVC)で符号化し、その結果得られる中央視点色画像の符号化データを出力する。

[0461] エンコーダ 3 4 2 は、解像度変換情報に基づき、パッキング色画像を、ノンベースビューの画像として、拡張方式で符号化し、その結果得られるパッキング色画像の符号化データを出力する。

[0462] エンコーダ 4 1 が出力する中央視点色画像の符号化データと、エンコーダ 3 4 2 が出力するパッキング色画像の符号化データとは、多視点色画像符号化データとして、多重化装置 2 3 (図 2 1) に供給される。

[0463] ここで、図 2 6 において、DPB 4 3 は、エンコーダ 4 1 及び 3 4 2 で共用される。

[0464] すなわち、エンコーダ 4 1 及び 3 4 2 は、符号化対象の画像を予測符号化する。そのため、エンコーダ 4 1 及び 3 4 2 は、予測符号化に用いる予測画像を生成するのに、符号化対象の画像を符号化した後、ローカルデコードを行って、デコード画像を得る。

[0465] そして、DPB 4 3 では、エンコーダ 4 1 及び 3 4 2 それぞれで得られるデコード画像が一時記憶される。

[0466] エンコーダ 4 1 及び 3 4 2 それぞれは、DPB 4 3 に記憶されたデコード画像から、符号化対象の画像を符号化するのに参照する参照画像を選択する。そして、エンコーダ 4 1 及び 3 4 2 それぞれは、参照画像を用いて、予測画像を生成し、その予測画像を用いて、画像の符号化(予測符号化)を行う。

[0467] したがって、エンコーダ 4 1 及び 3 4 2 それぞれは、自身で得られたデコード画像の他、他のエンコーダで得られたデコード画像をも参照することができる。

[0468] 但し、上述したように、エンコーダ 4 1 は、ベースビューの画像を符号化するので、エンコーダ 4 1 で得られたデコード画像のみを参照する。

[0469] [エンコーダ 3 4 2 の構成例]

[0470] 図 2 7 は、図 2 6 のエンコーダ 3 4 2 の構成例を示すブロック図である。

[0471] なお、図中、図 9 及び図 1 2 の場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。

[0472] 図 2 7 において、エンコーダ 3 4 2 は、A/D変換部 1 1 1、画面並び替えバッファ 1 1 2、演算部 1 1 3、直交変換部 1 1 4、量子化部 1 1 5、可変長符号化部 1 1 6、蓄積バッファ 1 1 7、逆量子化部 1 1 8、逆直交変換部 1 1 9、演算部 1 2 0、デブロッキングフィルタ 1 2 1、画面内予測部 1 2 2、予測画像選択部 1 2 4、SEI(Supplemental Enhancement Information)生成部 3 5 1、及び、インター予測部 3 5 2 を有する。

[0473] したがって、エンコーダ 3 4 2 は、A/D変換部 1 1 1 ないし画面内予測部 1 2 2、及び、予測画像選択部 1 2 4 を有する点で、図 9 のエンコーダ 4 2 と共通する。

[0474] 但し、エンコーダ 3 4 2 は、SEI生成部 3 5 1 が新たに設けられ、インター予測部 1 2 3 に代えて、インター予測部 3 5 2 が設けられている点で、図 9 のエンコーダ 4 2 と相違する。

[0475] SEI生成部 3 5 1 には、解像度変換装置 3 2 1 C (図 2 1) から、解像度変換多視点色画像についての解像度変換情報が供給される。

[0476] SEI生成部 3 5 1 は、そこに供給される解像度変換情報のフォーマットを、MVC(AVC)のSEIのフォーマットに変換し、その結果得られる解像度変換SEIを出力する。

[0477] SEI生成部 3 5 1 が出力する解像度変換SEIは、可変長符号化部 1 1 6 とインター予測部 3 5 2 (の視差予測部 3 6 1) に供給される。

- [0478] 可変長符号化部 116 では、SEI 生成部 351 からの解像度変換 SEI が、符号化データに含められて伝送される。
- [0479] インター予測部 352 は、時間予測部 132、及び、視差予測部 361 を有する。
- [0480] したがって、インター予測部 352 は、時間予測部 132 を有する点で、図 12 のインター予測部 123 と共通し、視差予測部 131 に代えて、視差予測部 361 が設けられている点で、図 12 のインター予測部 123 と相違する。
- [0481] 視差予測部 361 には、画面並び替えバッファ 112 から、パッキング色画像の対象ピクチャが供給される。
- [0482] 視差予測部 361 は、図 12 の視差予測部 131 と同様に、画面並び替えバッファ 112 からのパッキング色画像の対象ピクチャの対象ブロックの視差予測を、DPB 43 に記憶されたデコード中央視点色画像のピクチャ（対象ピクチャと同一時刻のピクチャ）を参照画像として用いて行い、対象ブロックの予測画像を生成する。
- [0483] そして、視差予測部 361 は、予測画像を、残差ベクトル等のヘッダ情報とともに、予測画像選択部 124 に供給する。
- [0484] また、視差予測部 361 には、SEI 生成部 351 から、解像度変換 SEI が供給される。
- [0485] 視差予測部 361 は、SEI 生成部 351 からの解像度変換 SEI に応じて、視差予測において参照する参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャに施すフィルタ処理をコントロールする。
- [0486] すなわち、上述したように、MVC では、参照画像に対して、画素を補間するフィルタ処理を施す場合には、横方向と縦方向それぞれの画素数を、同一倍数だけ増加させるフィルタ処理を施すことが規定されているが、視差予測部 361 では、SEI 生成部 351 からの解像度変換 SEI に応じて、視差予測において参照する参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャに施すフィルタ処理がコントロールされ、これにより、参照画像が、符号化対象のパ

ッキング色画像のピクチャの横と縦との解像度比（横の画素数と縦の画素数との比）と合致する解像度比の変換参照画像に変換される。

[0487] [解像度変換SEI]

[0488] 図28は、図27のSEI生成部351で生成される解像度変換SEIを説明する図である。

[0489] すなわち、図28は、解像度変換SEIとしての3dv_view_resolution(payloadSize)のシンタクス(syntax)の例を示す図である。

[0490] 解像度変換SEIとしての3dv_view_resolution(payloadSize)は、パラメータ num_views_minus_1, view_id[i], frame_packing_info[i]、及び、view_id_in_frame[i]を有する。

[0491] 図29は、SEI生成部351（図27）において、解像度変換多視点色画像についての解像度変換情報から生成される解像度変換SEIのパラメータ num_views_minus_1, view_id[i], frame_packing_info[i]、及び、view_id_in_frame[i]にセットされる値を説明する図である。

[0492] パラメータ num_views_minus_1は、解像度変換多視点色画像を構成する画像の視点の数から1を減算した値を表す。

[0493] 本実施の形態では、解像度変換多視点色画像は、中央視点色画像と、左視点色画像、及び、右視点色画像を、1視点分の画像にパッキングしたパッキング色画像との、2つの視点の画像であるため、パラメータ num_views_minus_1には、num_views_minus_1=2-1=1がセットされる。

[0494] パラメータ view_id[i]は、解像度変換多視点色画像を構成するi+1番目（i=0, 1, ...）の画像を特定するインデックスを表す。

[0495] すなわち、例えば、いま、左視点色画像が、番号0で表される視点#0（左視点）の画像であり、中央視点色画像が、番号1で表される視点#1（中央視点）の画像であり、右視点色画像が、番号2で表される視点#2（右視点）の画像であるとする。

[0496] また、解像度変換装置321Cにおいて、中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像の解像度変換が行われることにより得られる解像度変

換多視点色画像を構成する中央視点色画像、及び、パッキング色画像について、視点を表す番号の割り当てがし直され、例えば、中央視点色画像に、視点#1を表す番号1が割り当てられるとともに、パッキング色画像に、視点#0を表す番号0が割り当てられることとする。

[0497] さらに、中央視点色画像が、解像度変換多視点色画像を構成する1番目の画像 ($i=0$ の画像) であり、パッキング色画像が、解像度変換多視点色画像を構成する2番目の画像 ($i=1$ の画像) であることとする。

[0498] この場合、解像度変換多視点色画像を構成する1($=i+1=0+1$)番目の画像である中央視点色画像のパラメータview_id[0]には、中央視点色画像の視点#1を表す番号1がセットされる(view_id[0]=1)。

[0499] また、解像度変換多視点色画像を構成する2($=i+1=1+1$)番目の画像であるパッキング色画像のパラメータview_id[1]には、パッキング色画像の視点#0を表す番号0がセットされる(view_id[1]=0)。

[0500] パラメータframe_packing_info[i]は、解像度変換多視点色画像を構成する $i+1$ 番目の画像のパッキングの有無と、パッキングのパターン (パッキングパターン) を表す。

[0501] ここで、値が0のパラメータframe_packing_info[i]は、パッキングがされていないことを表す。

[0502] また、値が0以外の、例えば、1又は2のパラメータframe_packing_info[i]は、パッキングがされていることを表す。

[0503] そして、値が1のパラメータframe_packing_info[i]は、2つの視点の画像それぞれの垂直解像度を1/2に低解像度化し、その垂直解像度が1/2にされた2つの視点の画像を、上下に並べて配置することにより、1視点分 (のデータ量) の画像とするオーバーアンダーパッキング(Over Under Packing)がされていることを表す。

[0504] また、値が2のパラメータframe_packing_info[i]は、2つの視点の画像それぞれの水平解像度 (水平方向の解像度) を1/2に低解像度化し、その水平解像度が1/2にされた2つの視点の画像を、左右に並べて配置することにより、

1 視点分の画像とするサイドバイサイドパッキング(Side By Side Packing)がされていることを表す。

[0505] 本実施の形態では、解像度変換多視点色画像を構成する1($i+1=0+1$)番目の画像である中央視点色画像は、パッキングされていないので、中央視点色画像のパラメータframe_packing_info[0]には、パッキングされていないことを表す値0がセットされる(frame_packing_info[0]=0)。

[0506] また、本実施の形態では、解像度変換多視点色画像を構成する2($i+1=1+1$)番目の画像であるパッキング色画像は、オーバーアンダーパッキングがされているので、パッキング色画像のパラメータframe_packing_info[1]には、オーバーアンダーパッキングがされていることを表す値1がセットされる(frame_packing_info[1]=1)。

[0507] ここで、図28の解像度変換SEI(3dv_view_resolution(payloadSize))において、for($i=0;$ <num_views_in_frame_minus_1; $i++$)のループの変数num_views_in_frame_minus_1は、解像度変換多視点色画像を構成する $i+1$ 番目の画像にパッキングされている画像(の視点)の数から1を減算した値を表す。

[0508] したがって、パラメータframe_packing_info[i]が0である場合、解像度変換多視点色画像を構成する $i+1$ 番目の画像は、パッキングされていないので($i+1$ 番目の画像には、1つの視点の画像がパッキングされているので)、変数num_views_in_frame_minus_1には、 $0=1-1$ がセットされる。

[0509] また、パラメータframe_packing_info[i]が1又は2である場合、解像度変換多視点色画像を構成する $i+1$ 番目の画像には、2つの視点の画像がパッキングされているので、変数num_views_in_frame_minus_1には、 $1=2-1$ がセットされる。

[0510] パラメータview_id_in_frame[i]は、パッキング色画像にパッキングされている画像を特定するインデックスを表す。

[0511] ここで、パラメータview_id_in_frame[i]の引数iは、他のパラメータview_id[i]及びframe_packing_info[i]の引数iと異なるため、説明を分かりやすくするために、パラメータview_id_in_frame[i]の引数iを、jと記載し、パラメ

ータview_id_in_frame[i]を、view_id_in_frame[j]と記載することとする。

[0512] パラメータview_id_in_frame[j]は、解像度変換多視点色画像を構成する画像のうちの、パラメータframe_packing_info[i]が0でない画像、すなわち、パッキング色画像についてだけ伝送される。

[0513] パッキング色画像のパラメータframe_packing_info[i]が1である場合、すなわち、パッキング色画像が、2つの視点の画像を上下に並べて配置するオーバーアンダーパッキングがされた画像である場合、引数j=0のパラメータview_id_in_frame[0]は、パッキング色画像にオーバーアンダーパッキングされている画像のうちの、上側に配置されている画像を特定するインデックスを表し、引数j=1のパラメータview_id_in_frame[1]は、パッキング色画像にオーバーアンダーパッキングされている画像のうちの、下側に配置されている画像を特定するインデックスを表す。

[0514] また、パッキング色画像のパラメータframe_packing_info[i]が2である場合、すなわち、パッキング色画像が、2つの視点の画像を左右に並べて配置するサイドバイサイドパッキングがされた画像である場合、引数j=0のパラメータview_id_in_frame[0]は、パッキング色画像にサイドバイサイドパッキングされている画像のうちの、左側に配置されている画像を特定するインデックスを表し、引数j=1のパラメータview_id_in_frame[1]は、パッキング色画像にサイドバイサイドパッキングされている画像のうちの、右側に配置されている画像を特定するインデックスを表す。

[0515] 本実施の形態では、パッキング色画像は、左視点色画像を上、右視点色画像を下に、それぞれ配置するオーバーアンダーパッキングがされた画像であるので、パッキング色画像にオーバーアンダーパッキングされている画像のうちの、上側に配置されている画像を特定するインデックスを表す引数j=0のパラメータview_id_in_frame[0]には、左視点色画像の視点#0を表す番号0がセットされ、下側に配置されている画像を特定するインデックスを表す引数j=1のパラメータview_id_in_frame[1]には、右視点色画像の視点#2を表す番号2がセットされる。

[0516] [視差予測部 131 の構成例]

[0517] 図 30 は、図 27 の視差予測部 361 の構成例を示すブロック図である。

[0518] なお、図中、図 13 の場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。

[0519] 図 30 において、視差予測部 361 は、視差検出部 141、視差補償部 142、予測情報バッファ 143、コスト関数算出部 144、モード選択部 145、及び、参照画像変換部 370 を有する。

[0520] したがって、図 30 の視差予測部 361 は、視差検出部 141 ないしモード選択部 145 を有する点で、図 13 の視差予測部 131 と共通する。

[0521] 但し、図 30 の視差予測部 361 は、参照画像変換部 140 に代えて、参照画像変換部 370 が設けられている点で、図 13 の視差予測部 131 と相違する。

[0522] 参照画像変換部 370 には、DPB43 から、デコード中央視点色画像のピクチャが、参照画像として供給される他、SEI生成部 351 から、解像度変換SEIが供給される。

[0523] 参照画像変換部 370 は、SEI生成部 351 からの解像度変換SEIに応じて、視差予測において参照する参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャに施すフィルタ処理をコントロールし、これにより、参照画像を、符号化対象のパッキング色画像のピクチャの横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換して、視差検出部 141、及び、視差補償部 142 に供給する。

[0524] [参照画像変換部 370 の構成例]

[0525] 図 31 は、図 30 の参照画像変換部 370 の構成例を示すブロック図である。

[0526] なお、図中、図 16 の場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。

[0527] 図 31 において、参照画像変換部 370 は、水平1/2画素生成用フィルタ処理部 151、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部 152、水平1/4画素生成用

フィルタ処理部 153、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 154、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 155、コントローラ 381、及び、パッキング部 382を有する。

[0528] したがって、図 31 の参照画像変換部 370 は、水平1/2画素生成用フィルタ処理部 151 ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 155 を有する点で、図 16 の参照画像変換部 140 と共通する。

[0529] 但し、図 31 の参照画像変換部 370 は、コントローラ 381、及び、パッキング部 382 が新たに設けられている点で、図 16 の参照画像変換部 140 と相違する。

[0530] コントローラ 381 には、SEI生成部 351 からの解像度変換SEIが供給される。

[0531] コントローラ 381 は、SEI生成部 351 からの解像度変換SEIに応じて、水平1/2画素生成用フィルタ処理部 151 ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 155 それぞれのフィルタ処理、及び、パッキング部 382 のパッキングをコントロールする。

[0532] パッキング部 382 には、DPB43からの参照画像としてのデコード中央視点色画像が供給される。

[0533] パッキング部 382 は、コントローラ 381 によるコントロールに従い、DPB43からの参照画像とそのコピーとを、上下、又は、左右に並べて配置したパッキング参照画像を生成するパッキングを行い、その結果得られるパッキング参照画像を、水平1/2画素生成用フィルタ処理部 151 に供給する。

[0534] すなわち、コントローラ 381 は、解像度変換SEI（のパラメータframe_packing_info[i]）から、パッキング色画像のパッキングパターン（オーバーアンダーパッキング又はサイドバイサイドパッキング）を認識し、パッキング色画像のパッキングと同様のパッキングを行うように、パッキング部 382 をコントロールする。

[0535] パッキング部 382 は、DPB43からの参照画像のコピーを生成し、コントローラ 381 によるコントロールに従い、参照画像とそのコピーとを、上下

に並べて配置するオーバーアンダーパッキング、又は、左右に並べて配置するサイドバイサイドパッキングを行うことにより、パッキング参照画像を生成する。

[0536] なお、パッキング部382では、参照画像とコピーとのパッキングは、参照画像とコピーの解像度を変更せずに行われる。

[0537] また、図31では、パッキング部382は、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151の前段に設けられているが、パッキング部382は、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155の後段に設け、パッキング部382によるパッキングは、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155の出力を対象として行うことが可能である。

[0538] 図32は、図31のコントローラ381のコントロールに従ったパッキング部382によるパッキングを説明する図である。

[0539] 本実施の形態では、パッキング色画像は、オーバーアンダーパッキングがされているので、コントローラ381は、パッキング色画像と同様のオーバーアンダーパッキングを行うように、パッキング部382を制御する。

[0540] パッキング部382は、コントローラ381によるコントロールに従い、参照画像としてのデコード中央視点色画像とそのコピーとを、上下に並べて配置するオーバーアンダーパッキングを行うことにより、パッキング参照画像を生成する。

[0541] 図33及び図34は、図31のコントローラ381のコントロールに従った水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155のフィルタ処理を説明する図である。

[0542] なお、図33及び図34において、○印は、パッキング参照画像の元の画素（サブペルでない画素）を表す。

[0543] パッキング参照画像の元の画素（原画素）どうしの横及び縦の間隔を1とすると、図14及び図15で説明したように、原画素は、整数位置にある整数画素であり、したがって、パッキング参照画像は、整数画素のみで構成される整数精度画像である。

- [0544] パッキング色画像が、オーバーアンダーパッキングされている場合、コントローラ381は、解像度変換SEIから、パッキング色画像において、そのパッキング色画像を構成する左視点画像、及び、右視点画像の垂直解像度が元の（1視点の画像の）1/2になっていることを認識する。
- [0545] この場合、コントローラ381は、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155のうちの、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152を、フィルタ処理を行わないようにコントロールするとともに、残りの水平1/2画素生成用フィルタ処理部151、水平1/4画素生成用フィルタ処理部153、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部154、及び、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155を、フィルタ処理を行うようにコントロールする。
- [0546] その結果、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151は、コントローラ381からのコントロールに従い、パッキング部382からの整数精度画像であるパッキング参照画像に、水平1/2画素生成用フィルタ処理を施す。
- [0547] この場合、水平1/2画素生成用フィルタ処理によれば、図33に示すように、x座標が、整数と1/2との加算値で表され、y座標が、整数で表される座標の位置aに、サブペルとしての画素（水平1/2画素）が補間される。
- [0548] 水平1/2画素生成用フィルタ処理部151は、水平1/2画素生成用フィルタ処理によって得られる、図33の位置aに、画素（水平1/2画素）が補間された画像、すなわち、画素どうしの横の間隔が1/2で、縦の間隔が1の水平1/2精度画像を、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152に供給する。
- [0549] ここで、水平1/2精度画像を構成する、上下に配置された参照画像とそのコピー（以下、コピー参照画像ともいう）の解像度比は、いずれも、2:1になっている。
- [0550] 垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152は、コントローラ381からのコントロールに従い、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151からの水平1/2精度画像に、垂直1/2画素生成用フィルタ処理を施さずに、そのまま、水平1/4画素生成用フィルタ処理部153に供給する。

- [0551] 水平1/4画素生成用フィルタ処理部153は、コントローラ381からのコントロールに従い、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152からの水平1/2精度画像に、水平1/4画素生成用フィルタ処理を施す。
- [0552] この場合、水平1/4画素生成用フィルタ処理の対象である、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152からの画像（水平1/2精度画像）には、その垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152による垂直1/2画素生成用フィルタ処理が施されていないため、水平1/4画素生成用フィルタ処理によれば、図34に示すように、x座標が、整数と1/4の加算値、又は、整数と-1/4の加算値で表され、y座標が、整数で表される座標の位置cに、サブペルとしての画素（水平1/4画素）が補間される。
- [0553] 水平1/4画素生成用フィルタ処理部153は、水平1/4画素生成用フィルタ処理によって得られる、図34の位置cに、画素（水平1/4画素）が補間された画像、すなわち、画素どうしの横の間隔が1/4で、縦の間隔が1の画像を、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部154に供給する。
- [0554] 垂直1/4画素生成用フィルタ処理部154は、コントローラ381からのコントロールに従い、水平1/4画素生成用フィルタ処理部153からの画像に、垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施す。
- [0555] この場合、垂直1/4画素生成用フィルタ処理の対象である、水平1/4画素生成用フィルタ処理部153からの画像には、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152による垂直1/2画素生成用フィルタ処理が施されていないため、垂直1/4画素生成用フィルタ処理によれば、図34に示すように、x座標が、整数、又は、整数と1/2の加算値で表され、y座標が、整数と1/2の加算値で表される座標の位置dに、サブペルとしての画素（垂直1/4画素）が補間される。
- [0556] 垂直1/4画素生成用フィルタ処理部154は、垂直1/4画素生成用フィルタ処理によって得られる、図34の位置dに、画素（垂直1/4画素）が補間された画像を、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155に供給する。
- [0557] 水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155は、コントローラ381からのコントロールに従い、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部154からの画像

に、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施す。

[0558] この場合、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理の対象である、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 4 からの画像には、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部 1 5 2 による垂直1/2画素生成用フィルタ処理が施されていないため、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理によれば、図 3 4 に示すように、x座標が、整数と1/4の加算値、又は、整数と-1/4の加算値で表され、y座標が、整数と1/2の加算値で表される座標の位置eに、サブペルとしての画素（水平垂直1/4画素）が補間される。

[0559] 水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 5 は、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理によって得られる、図 3 4 の位置eに、画素（水平垂直1/4画素）が補間された画像、すなわち、画素どうしの横の間隔が1/4で、縦の間隔が1/2の画像である水平1/4垂直1/2精度画像を、変換参照画像として、視差検出部 1 4 1、及び、視差補償部 1 4 2 に供給する。

[0560] ここで、水平1/4垂直1/2精度画像である変換参照画像を構成する、上下に配置された参照画像とコピー参照画像の解像度比は、いずれも、2:1になっている。

[0561] 図 3 5 は、参照画像変換部 3 7 0（図 3 1）において、垂直1/2画素生成用フィルタ処理を行わず、水平1/2画素生成用フィルタ処理、水平1/4画素生成用フィルタ処理、垂直1/4画素生成用フィルタ処理、及び、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理を行うことにより得られる変換参照画像を示す図である。

[0562] 参照画像変換部 3 7 0において、垂直1/2画素生成用フィルタ処理を行わず、水平1/2画素生成用フィルタ処理、水平1/4画素生成用フィルタ処理、垂直1/4画素生成用フィルタ処理、及び、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理を行った場合には、図 3 3 及び図 3 4 で説明したように、画素どうしの横の間隔（水平方向の精度）が1/4で、縦の間隔（垂直方向の精度）が1/2の水平1/4垂直1/2精度画像を、変換参照画像として得ることができる。

[0563] 以上のようにして得られる変換参照画像は、（元の）参照画像としてのデ

コード中央視点画像と、そのコピーとを、パッキング色画像と同様に、上下に並べて配置した水平1/4垂直1/2精度画像である。

[0564] 一方、パッキング色画像は、例えば、図23で説明したように、左視点色画像、及び、右視点色画像それぞれの垂直解像度を1/2にし、その垂直解像度が1/2にされた左視点色画像、及び、右視点色画像を、上下に並べて配置した1視点分の画像である。

[0565] したがって、エンコーダ342（図27）において、符号化の対象となるパッキング色画像（符号化対象画像）の解像度比と、視差予測部361（図30）での視差予測において、そのパッキング色画像の予測画像を生成する際に参照する変換後参照画像の解像度比とは、合致（マッチ）する。

[0566] すなわち、パッキング色画像において、上下に並んで配置されている左視点色画像、及び、右視点色画像それぞれの垂直解像度は、元の1/2になっており、したがって、パッキング色画像になっている左視点色画像、及び、右視点色画像それぞれの解像度比は、いずれも、2:1になっている。

[0567] 一方、変換参照画像において、上下に並んで配置されているデコード中央視点色画像、及び、そのコピーの解像度比も、いずれも、2:1であり、パッキング色画像になっている左視点色画像、及び、右視点色画像の解像度比である2:1と一致する。

[0568] 以上のように、パッキング色画像の解像度比と、変換参照画像の解像度比とが合致しているので、すなわち、パッキング色画像において、左視点色画像と右視点色画像が上下に並んで配置され、変換参照画像でも、パッキング色画像と同様に、デコード中央視点色画像とそのコピーが上下に並んで配置されており、かつ、そのようなパッキング画像において上下に並んで配置されている左視点色画像、及び、右視点色画像の解像度比と、変換参照画像において上下に並んで配置されているデコード中央視点色画像、及び、そのコピーの解像度比とが、それぞれ一致しているので、視差予測の予測精度を改善し（視差予測で生成される予測画像と、対象ブロックとの残差が小になり）、符号化効率を向上させることができる。

- [0569] その結果、上述した、多視点色画像（及び、多視点奥行き画像）のベースバンドでのデータ量を削減する解像度変換に起因する、受信装置１２で得られる復号画像の画質の劣化を防止することができる。
- [0570] なお、図３３ないし図３５では、参照画像変換部３７０（図３１）において、水平 $1/4$ 垂直 $1/2$ 精度画像（図３４）を、変換参照画像として求めることとしたが、変換参照画像としては、水平 $1/2$ 精度画像（図３３）を求めることができる。
- [0571] 水平 $1/2$ 精度画像は、参照画像変換部３７０（図３１）のコントローラ３８１において、水平 $1/2$ 画素生成用フィルタ処理部１５１ないし水平垂直 $1/4$ 画素生成用フィルタ処理部１５５のうちの、水平 $1/2$ 画素生成用フィルタ処理部１５１のみで、フィルタ処理を行い、他の垂直 $1/2$ 画素生成用フィルタ処理部１５２ないし水平垂直 $1/4$ 画素生成用フィルタ処理部１５５で、フィルタ処理を行わないように、水平 $1/2$ 画素生成用フィルタ処理部１５１ないし水平垂直 $1/4$ 画素生成用フィルタ処理部１５５をコントロールすることにより求めることができる。
- [0572] [パッキング色画像の符号化処理]
- [0573] 図３６は、図２７のエンコーダ３４２が行う、パッキング色画像を符号化する符号化処理を説明するフローチャートである。
- [0574] ステップＳ１０１において、Ａ/D変換部１１１は、そこに供給されるパッキング色画像のピクチャのアナログ信号をＡ/D変換し、画面並び替えバッファ１１２に供給して、処理は、ステップＳ１０２に進む。
- [0575] ステップＳ１０２では、画面並び替えバッファ１１２は、Ａ/D変換部１１１からの中央視点色画像のピクチャを一時記憶し、あらかじめ決められたGOPの構造に応じて、ピクチャを読み出すことで、ピクチャの並びを、表示順から、符号化順（復号順）に並び替える並び替えを行う。
- [0576] 画面並び替えバッファ１１２から読み出されたピクチャは、演算部１１３、画面内予測部１２２、並びに、インター予測部３５２の視差予測部３６１、及び、時間予測部１３２に供給され、処理は、ステップＳ１０２からステ

ップS 1 0 3に進む。

[0577] ステップS 1 0 3では、演算部1 1 3は、画面並び替えバッファ1 1 2からの中央視点色画像のピクチャを、符号化対象の対象ピクチャとし、さらに、対象ピクチャを構成するマクロブロックを、順次、符号化対象の対象ブロックとする。

[0578] そして、演算部1 1 3は、対象ブロックの画素値と、予測画像選択部1 2 4から供給される予測画像の画素値との差分（残差）を、必要に応じて演算し、直交変換部1 1 4に供給して、処理は、ステップS 1 0 3からステップS 1 0 4に進む。

[0579] ステップS 1 0 4では、直交変換部1 1 4は、演算部1 1 3からの対象ブロックに対して直交変換を施し、その結果得られる変換係数を、量子化部1 1 5に供給して、処理は、ステップS 1 0 5に進む。

[0580] ステップS 1 0 5において、量子化部1 1 5は、直交変換部1 1 4から供給される変換係数を量子化し、その結果得られる量子化値を、逆量子化部1 1 8、及び、可変長符号化部1 1 6に供給して、処理は、ステップS 1 0 6に進む。

[0581] ステップS 1 0 6では、逆量子化部1 1 8は、量子化部1 1 5からの量子化値を、変換係数に逆量子化し、逆直交変換部1 1 9に供給して、処理は、ステップS 1 0 7に進む。

[0582] ステップS 1 0 7では、逆直交変換部1 1 9は、逆量子化部1 1 8からの変換係数を逆直交変換し、演算部1 2 0に供給して、処理は、ステップS 1 0 8に進む。

[0583] ステップS 1 0 8では、演算部1 2 0は、逆直交変換部1 1 9から供給されるデータに対して、必要に応じて、予測画像選択部1 2 4から供給される予測画像の画素値を加算することで、対象ブロックを復号（ローカルデコード）したデコードパッキング色画像を求める。そして、演算部1 2 0は、対象ブロックをローカルデコードしたデコードパッキング色画像を、デブロッキングフィルタ1 2 1に供給して、処理は、ステップS 1 0 8からステップ

S 1 0 9に進む。

[0584] ステップS 1 0 9では、デブロッキングフィルタ 1 2 1は、演算部 1 2 0からのデコードパッキング色画像をフィルタリングし、DPB 4 3に供給して、処理は、ステップS 1 1 0に進む。

[0585] ステップS 1 1 0では、DPB 4 3が、中央視点色画像を符号化するエンコーダ 4 1（図 2 6）から、その中央視点色画像を符号化して、ローカルデコードすることにより得られるデコード中央視点色画像が供給されるのを待って、そのデコード中央視点色画像を記憶し、処理は、ステップS 1 1 1に進む。

[0586] ステップS 1 1 1では、DPB 4 3が、デブロッキングフィルタ 1 2 1からのデコードパッキング色画像を記憶し、処理は、ステップS 1 1 2に進む。

[0587] ステップS 1 1 2では、画面内予測部 1 2 2は、次の対象ブロックについて、イントラ予測処理（画面内予測処理）を行う。

[0588] すなわち、画面内予測部 1 2 2は、次の対象ブロックについて、DPB 4 3に記憶されたデコードパッキング色画像のピクチャから、予測画像（イントラ予測の予測画像）を生成するイントラ予測（画面内予測）を行う。

[0589] そして、画面内予測部 1 2 2は、イントラ予測の予測画像を用いて、次の対象ブロックを符号化するのに要する符号化コストを求め、ヘッダ情報（となるイントラ予測に関する情報）と、イントラ予測の予測画像とともに、予測画像選択部 1 2 4に供給して、処理は、ステップS 1 1 2からステップS 1 1 3に進む。

[0590] ステップS 1 1 3では、時間予測部 1 3 2は、次の対象ブロックについて、デコードパッキング色画像のピクチャを、参照画像として、時間予測処理を行う。

[0591] すなわち、時間予測部 1 3 2は、次の対象ブロックについて、DPB 4 3に記憶されたデコードパッキング色画像のピクチャを用いて、時間予測を行うことにより、マクロブロックタイプ等が異なるインター予測モードごとに、予測画像や符号化コスト等を求める。

- [0592] さらに、時間予測部 1 3 2 は、符号化コストが最小のインター予測モードを、最適インター予測モードとして、その最適インター予測モードの予測画像を、ヘッダ情報（となるインター予測に関する情報）と、符号化コストとともに、予測画像選択部 1 2 4 に供給して、処理は、ステップ S 1 1 3 からステップ S 1 1 4 に進む。
- [0593] ステップ S 1 1 4 では、SEI生成部 3 5 1 が、図 2 8 及び図 2 9 で説明した解像度変換SEIを生成し、可変長符号化部 1 1 6、及び、視差予測部 3 6 1 に供給して、処理は、ステップ S 1 1 5 に進む。
- [0594] ステップ S 1 1 5 では、視差予測部 3 6 1 は、次の対象ブロックについて、デコード中央視点色画像のピクチャを、参照画像として、視差予測処理を行う。
- [0595] すなわち、視差予測部 3 6 1 は、DPB 4 3 に記憶されたデコード中央視点色画像のピクチャを、参照画像として、その参照画像を、SEI生成部 3 5 1 からの解像度変換SEIに応じて、変換参照画像に変換する。
- [0596] さらに、視差予測部 3 6 1 は、次の対象ブロックについて、変換参照画像を用いて、視差予測を行うことにより、マクロブロックタイプ等が異なるインター予測モードごとに、予測画像や符号化コスト等を求める。
- [0597] さらに、視差予測部 3 6 1 は、符号化コストが最小のインター予測モードを、最適インター予測モードとして、その最適インター予測モードの予測画像を、ヘッダ情報（となるインター予測に関する情報）と、符号化コストとともに、予測画像選択部 1 2 4 に供給して、処理は、ステップ S 1 1 5 からステップ S 1 1 6 に進む。
- [0598] ステップ S 1 1 6 では、予測画像選択部 1 2 4 は、画面内予測部 1 2 2 からの予測画像（イントラ予測の予測画像）、時間予測部 1 3 2 からの予測画像（時間予測画像）、及び、視差予測部 3 6 1 からの予測画像（視差予測画像）のうちの、例えば、符号化コストが最小の予測画像を選択し、演算部 1 1 3 及び 2 2 0 に供給して、処理は、ステップ S 1 1 7 に進む。
- [0599] ここで、予測画像選択部 1 2 4 がステップ S 1 1 6 で選択する予測画像が

、次の対象ブロックの符号化で行われるステップS 1 0 3やS 1 0 8の処理で用いられる。

[0600] また、予測画像選択部 1 2 4 は、画面内予測部 1 2 2、時間予測部 1 3 2、及び、視差予測部 3 6 1 からのヘッダ情報のうちの、符号化コストが最小の予測画像とともに供給されたヘッダ情報を選択し、可変長符号化部 1 1 6 に供給する。

[0601] ステップS 1 1 7 では、可変長符号化部 1 1 6 は、量子化部 1 1 5 からの量子化値に対して、可変長符号化を施し、符号化データを得る。

[0602] さらに、可変長符号化部 1 1 6 は、予測画像選択部 1 2 4 からのヘッダ情報や、SEI生成部 3 5 1 からの解像度変換SEIを、符号化データのヘッダに含める。

[0603] そして、可変長符号化部 1 1 6 は、符号化データを、蓄積バッファ 1 1 7 に供給して、処理は、ステップS 1 1 7 からステップS 1 1 8 に進む。

[0604] ステップS 1 1 8 では、蓄積バッファ 1 1 7 は、可変長符号化部 1 1 6 からの符号化データを一時記憶する。

[0605] 蓄積バッファ 1 1 7 に記憶された符号化データは、所定の伝送レートで、多重化装置 2 3（図 2 1）に供給（伝送）される。

[0606] エンコーダ 3 4 2 では、以上のステップS 1 0 1ないしS 1 1 8の処理が、適宜繰り返行われる。

[0607] 図 3 7 は、図 3 6 のステップS 1 1 5 で、図 3 0 の視差予測部 3 6 1 が行う視差予測処理を説明するフローチャートである。

[0608] ステップS 1 3 1 において、参照画像変換部 3 7 0 は、SEI生成部 3 5 1 から供給される解像度変換SEIを受け取り、処理は、ステップS 1 3 2 に進む。

[0609] ステップS 1 3 2 では、参照画像変換部 3 7 0 は、DPB 4 3 からの参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャを受け取り、処理は、ステップS 1 3 3 に進む。

[0610] ステップS 1 3 3 では、参照画像変換部 3 7 0 は、SEI生成部 3 5 1 からの解像度変換SEIに応じて、DPB 4 3 からの参照画像としてのデコード中央視点

色画像のピクチャに施すフィルタ処理をコントロールし、これにより、参照画像を、符号化対象のパッキング色画像のピクチャの横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換する参照画像の変換処理を行う。

[0611] そして、参照画像変換部 370 は、参照画像の変換処理により得られる変換参照画像を、視差検出部 141、及び、視差補償部 142 に供給して、処理は、ステップ S 133 からステップ S 134 に進む。

[0612] ステップ S 134 では、視差検出部 141 は、画面並び替えバッファ 112 から供給される対象ブロックと、参照画像変換部 370 からの変換参照画像とを用いて ME を行うことにより、対象ブロックの、変換参照画像に対する視差を表す視差ベクトル mv を、マクロブロックタイプごとに検出し、視差補償部 142 に供給して、処理は、ステップ S 135 に進む。

[0613] ステップ S 135 では、視差補償部 142 は、参照画像変換部 370 からの変換参照画像の視差補償を、視差検出部 141 からの対象ブロックの視差ベクトル mv を用いて行うことで、対象ブロックの予測画像を、マクロブロックタイプごとに生成し、処理は、ステップ S 136 に進む。

[0614] すなわち、視差補償部 142 は、変換参照画像の、対象ブロックの位置から、視差ベクトル mv だけずれた位置のブロックである対応ブロックを、予測画像として取得する。

[0615] ステップ S 136 では、視差補償部 142 は、既に符号化済みの、対象ブロックの周辺のマクロブロックの視差ベクトル等を必要に応じて用いて、対象ブロックの視差ベクトル mv の予測ベクトル PMV を求める。

[0616] さらに、視差補償部 142 は、対象ブロックの視差ベクトル mv と、その予測ベクトル PMV との差分である残差ベクトルを求める。

[0617] そして、視差補償部 142 は、マクロブロックタイプ等の予測モードごとの対象ブロックの予測画像を、その対象ブロックの残差ベクトル、及び、予測画像を生成するのに用いた変換参照画像（ひいては、参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャ）に割り当てられている参照インデクスとともに、予測モードと対応付けて、予測情報バッファ 143、及び、コスト

関数算出部 1 4 4 に供給して、処理は、ステップ S 1 3 6 からステップ S 1 3 7 に進む。

[0618] ステップ S 1 3 7 では、予測情報バッファ 1 4 3 が、視差補償部 1 4 2 からの、予測モードに対応付けられた予測画像、残差ベクトル、及び、参照インデックスを、予測情報として、一時記憶して、処理は、ステップ S 1 3 8 に進む。

[0619] ステップ S 1 3 8 では、コスト関数算出部 1 4 4 が、予測モードとしてのマクロブロックタイプごとに、画面並び替えバッファ 1 1 2 からの対象ピクチャの対象ブロックの符号化に要する符号化コスト（コスト関数値）を、コスト関数を演算することにより求め、モード選択部 1 4 5 に供給して、処理は、ステップ S 1 3 9 に進む。

[0620] ステップ S 1 3 9 では、モード選択部 1 4 5 は、コスト関数算出部 1 4 4 からのマクロブロックタイプごとの符号化コストの中から、最小値である最小コストを検出する。

[0621] さらに、モード選択部 1 4 5 は、最小コストが得られたマクロブロックタイプを、最適インター予測モードに選択する。

[0622] そして、モード選択部 1 4 5 は、最適インター予測モードである予測モードに対応付けられた予測画像、残差ベクトル、及び、参照インデックスを、予測情報バッファ 1 4 3 から読み出し、最適インター予測モードである予測モードとともに、予測情報として、予測画像選択部 1 2 4 に供給して、処理はリターンする。

[0623] 図 3 8 は、図 3 7 のステップ S 1 3 3 において、図 3 1 の参照画像変換部 3 7 0 が行う参照画像の変換処理を説明するフローチャートである。

[0624] ステップ S 1 5 1 において、コントローラ 3 8 1 は、SEI生成部 3 5 1 からの解像度変換SEIを受け取り、処理は、ステップ S 1 5 2 に進む。

[0625] ステップ S 1 5 2 では、パッキング部 3 8 2 が、DPB 4 3 からの参照画像としてのデコード中央視点色画像を受け取り、処理は、ステップ S 1 5 3 に進む。

- [0626] ステップS 1 5 3では、コントローラ3 8 1が、SEI生成部3 5 1からの解像度変換SEIに応じて、水平1/2画素生成用フィルタ処理部1 5 1ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部1 5 5それぞれのフィルタ処理、及び、パッキング部3 8 2のパッキングをコントロールし、これにより、DPB 4 3からの参照画像が、符号化対象のパッキング色画像のピクチャの横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換される。
- [0627] すなわち、ステップS 1 5 3では、ステップS 1 5 3-1において、パッキング部3 8 2は、DPB 4 3からの参照画像とそのコピーとをパッキングし、符号化対象のパッキング色画像と同一のパッキングパターンのパッキング参照画像を生成する。
- [0628] ここで、本実施の形態では、パッキング部3 8 2は、DPB 4 3からの参照画像とそのコピーとを、上下に並べて配置したパッキング参照画像を生成するパッキング（オーバーアンダーパッキング）を行う。
- [0629] パッキング部3 8 2は、パッキングによって得られるパッキング参照画像を、水平1/2画素生成用フィルタ処理部1 5 1に供給して、処理は、ステップS 1 5 3-1からステップS 1 5 3-2に進む。
- [0630] ステップS 1 5 3-2では、水平1/2画素生成用フィルタ処理部1 5 1は、パッキング部3 8 2からの整数精度画像であるパッキング参照画像に、水平1/2画素生成用フィルタ処理を施す。
- [0631] 水平1/2画素生成用フィルタ処理によって得られる画像である水平1/2精度画像（図3 3）は、水平1/2画素生成用フィルタ処理部1 5 1から垂直1/2画素生成用フィルタ処理部1 5 2に供給されるが、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部1 5 2は、コントローラ3 8 1のコントロールに従い、水平1/2画素生成用フィルタ処理部1 5 1からの水平1/2精度画像に、垂直1/2画素生成用フィルタ処理を施さずに、そのまま、水平1/4画素生成用フィルタ処理部1 5 3に供給する。
- [0632] その後、処理は、ステップS 1 5 3-2からステップS 1 5 3-3に進み、水平1/4画素生成用フィルタ処理部1 5 3は、垂直1/2画素生成用フィルタ

処理部 1 5 2 からの水平1/2精度画像に、水平1/4画素生成用フィルタ処理を施し、その結果得られる画像を、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 4 に供給して、処理は、ステップ S 1 5 3 - 4 に進む。

[0633] ステップ S 1 5 3 - 4 では、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 4 は、水平1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 3 からの画像に、垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施し、その結果得られる画像を、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 5 に供給して、処理は、ステップ S 1 5 3 - 5 に進む。

[0634] ステップ S 1 5 3 - 5 では、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 5 は、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 4 からの画像に、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施し、処理は、ステップ S 1 5 4 に進む。

[0635] ステップ S 1 5 4 では、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 5 は、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理によって得られる水平1/4垂直1/2精度画像（図 3 4）を、変換参照画像として、視差検出部 1 4 1、及び、視差補償部 1 4 2 に供給して、処理はリターンする。

[0636] なお、図 3 8 の参照画像の変換処理では、ステップ S 1 5 3 - 3 ないし S 1 5 3 - 5 の処理をスキップし、ステップ S 1 5 3 - 2 において、水平1/2画素生成用フィルタ処理部 1 5 1 による水平1/2画素生成用フィルタ処理によって得られる水平1/2精度画像（図 3 3）を、変換参照画像として、視差検出部 1 4 1、及び、視差補償部 1 4 2 に供給することができる。

[0637] [復号装置 3 3 2 C の構成例]

[0638] 図 3 9 は、図 2 2 の復号装置 3 3 2 C の構成例を示すブロック図である。

[0639] なお、図中、図 1 7 の場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。

[0640] 図 3 9 において、復号装置 3 3 2 C は、デコーダ 2 1 1 及び 4 1 2、並びに、DPB 2 1 3 を有する。

[0641] したがって、図 3 9 の復号装置 3 3 2 C は、デコーダ 2 1 1 及び DPB 2 1 3 を有する点で、図 1 7 の復号装置 3 2 C と共通するが、デコーダ 2 1 2 に代えて、デコーダ 4 1 2 が設けられている点で、図 1 7 の復号装置 3 2 C と相

違する。

[0642] デコーダ412には、逆多重化装置31（図22）からの多視点色画像符号化データのうちの、ノンベースビューの画像であるパッキング色画像の符号化データが供給される。

[0643] デコーダ412は、そこに供給されるパッキング色画像の符号化データを、拡張方式で復号し、その結果得られるパッキング色画像を出力する。

[0644] ここで、デコーダ211は、多視点色画像符号化データのうちの、ベースビューの画像である中央視点色画像の符号化データを、MVCで復号し、中央視点色画像を出力する。

[0645] そして、デコーダ211が出力する中央視点色画像と、デコーダ412が出力するパッキング色画像とが、解像度変換多視点色画像として、解像度逆変換装置333C（図22）に供給される。

[0646] また、デコーダ211及び412は、それぞれ、図26のエンコーダ41及び342で予測符号化された画像を復号する。

[0647] 予測符号化された画像を復号するには、その予測符号化で用いられた予測画像が必要であるため、デコーダ211及び412は、予測符号化で用いられた予測画像を生成するために、復号対象の画像を復号した後、予測画像の生成に用いる、復号後の画像を、DPB213に一時記憶させる。

[0648] DPB213は、デコーダ211及び412で共用され、デコーダ211及び412それぞれで得られる復号後の画像（デコード画像）を一時記憶する。

[0649] デコーダ211及び412それぞれは、DPB213に記憶されたデコード画像から、復号対象の画像を復号するのに参照する参照画像を選択し、その参照画像を用いて、予測画像を生成する。

[0650] 以上のように、DPB213は、デコーダ211及び412で共用されるので、デコーダ211及び412それぞれは、自身で得られたデコード画像の他、他のデコーダで得られたデコード画像をも参照することができる。

[0651] 但し、上述したように、デコーダ211は、ベースビューの画像を復号するので、デコーダ211で得られたデコード画像のみを参照する。

[0652] [デコーダ412の構成例]

[0653] 図40は、図39のデコーダ412の構成例を示すブロック図である。

[0654] なお、図中、図18及び図19の場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。

[0655] 図40において、デコーダ412は、蓄積バッファ241、可変長復号部242、逆量子化部243、逆直交変換部244、演算部245、デブロッキングフィルタ246、画面並び替えバッファ247、D/A変換部248、画面内予測部249、予測画像選択部251、及び、インター予測部450を有する。

[0656] したがって、図40のデコーダ412は、蓄積バッファ241ないし画面内予測部249、及び、予測画像選択部251を有する点で、図18のデコーダ212と共通する。

[0657] 但し、図40のデコーダ412は、インター予測部250に代えて、インター予測部450が設けられている点で、図18のデコーダ212と相違する。

[0658] インター予測部450は、参照インデクス処理部260、時間予測部262、及び、視差予測部461を有する。

[0659] したがって、インター予測部450は、参照インデクス処理部260、及び、時間予測部262を有する点で、図19のインター予測部250と共通するが、視差予測部261（図19）に代えて、視差予測部461が設けられている点で、図19のインター予測部250と相違する。

[0660] 図40のデコーダ412では、可変長復号部242が、蓄積バッファ241から、解像度変換SEIを含む、パッキング色画像の符号化データを受け取り、その符号化データに含まれる解像度変換SEIを、視差予測部461に供給する。

[0661] また、可変長復号部242は、解像度変換SEIを、解像度変換情報として、解像度逆変換装置333C（図22）に供給する。

[0662] さらに、可変長復号部242は、符号化データに含まれるヘッダ情報（予

測モード関連情報)を、画面内予測部249、並びに、インター予測部450を構成する参照インデクス処理部260、時間予測部262、及び、視差予測部461に供給する。

[0663] 視差予測部461には、可変長復号部242から、予測モード関連情報、及び、解像度変換SEIが供給される他、参照インデクス処理部260から、参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャが供給される。

[0664] 視差予測部461は、可変長復号部242からの解像度変換SEIに基づき、参照インデクス処理部260からの参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャを、図27の視差予測部361と同様にして、変換参照画像に変換する。

[0665] さらに、視差予測部461は、可変長復号部242からの予測モード関連情報に基づき、対象ブロックの予測画像の生成に用いられた視差ベクトルを復元し、図27の視差予測部361と同様に、その視差ベクトルに従って、変換参照画像の視差予測(視差補償)を行うことで、予測画像を生成して、予測画像選択部251に供給する。

[0666] [視差予測部461の構成例]

[0667] 図41は、図40の視差予測部461の構成例を示すブロック図である。

[0668] なお、図中、図20の場合と対応する部分については、同一の符号を付しており、以下では、その説明は、適宜省略する。

[0669] 図41において、視差予測部461は、視差補償部272、及び、参照画像変換部471を有する。

[0670] したがって、図41の視差予測部461は、視差補償部272を有する点で、図20の視差予測部261と共通するが、参照画像変換部271に代えて、参照画像変換部471が設けられている点で、図20の視差予測部261と相違する。

[0671] 参照画像変換部471には、参照インデクス処理部260から、デコード中央視点色画像のピクチャが、参照画像として供給されるとともに、可変長復号部242から、解像度変換SEIが供給される。

- [0672] 参照画像変換部471は、図30の参照画像変換部370と同様に、可変長復号部242からの解像度変換SEIに応じて、視差予測において参照する参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャに施すフィルタ処理をコントロールし、これにより、参照画像を、復号対象のパッキング色画像のピクチャの横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換して、視差補償部272に供給する。
- [0673] [参照画像変換部471の構成例]
- [0674] 図42は、図41の参照画像変換部471の構成例を示すブロック図である。
- [0675] 図42において、参照画像変換部471は、コントローラ481、パッキング部482、水平1/2画素生成用フィルタ処理部483、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部484、水平1/4画素生成用フィルタ処理部485、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部486、及び、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部487を有する。
- [0676] コントローラ481ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部487は、図31のコントローラ381、パッキング部382、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155とそれぞれ同様の処理を行う。
- [0677] すなわち、コントローラ481には、可変長復号部242からの解像度変換SEIが供給される。
- [0678] コントローラ481は、可変長復号部242からの解像度変換SEIに応じて、パッキング部482のパッキング、及び、水平1/2画素生成用フィルタ処理部483ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部487それぞれのフィルタ処理を、図31のコントローラ381と同様にコントロールする。
- [0679] パッキング部482には、参照インデクス処理部260からの参照画像としてのデコード中央視点色画像が供給される。
- [0680] パッキング部482は、コントローラ481によるコントロールに従い、参照インデクス処理部260からの参照画像とそのコピーとを、上下、又は

、左右に並べて配置したパッキング参照画像を生成するパッキングを行い、その結果得られるパッキング参照画像を、水平1/2画素生成用フィルタ処理部483に供給する。

[0681] すなわち、コントローラ481は、解像度変換SEI（のパラメータframe_packing_info[i]）（図28、図29）から、パッキング色画像のパッキングパターン（オーバーアンダーパッキング又はサイドバイサイドパッキング）を認識し、パッキング色画像のパッキングと同様のパッキングを行うように、パッキング部482をコントロールする。

[0682] パッキング部482は、参照インデクス処理部260からの参照画像のコピーを生成し、コントローラ481によるコントロールに従い、参照画像とそのコピーとを、上下に並べて配置するオーバーアンダーパッキング、又は、左右に並べて配置するサイドバイサイドパッキングを行うことにより、パッキング参照画像を生成し、水平1/2画素生成用フィルタ処理部483に供給する。

[0683] 水平1/2画素生成用フィルタ処理部483ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部487は、コントローラ481によるコントロールに従い、図31の水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155とそれぞれ同様のフィルタ処理を行う。

[0684] 水平1/2画素生成用フィルタ処理部483ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部487のフィルタ処理の結果得られる変換参照画像は、視差補償部272に供給され、視差補償部272では、その変換参照画像を用いて視差補償が行われる。

[0685] [パッキング色画像の復号処理]

[0686] 図43は、図40のデコーダ412が行う、パッキング色画像の符号化データを復号する復号処理を説明するフローチャートである。

[0687] ステップS201において、蓄積バッファ241は、そこに供給されるパッキング色画像の符号化データを記憶し、処理は、ステップS202に進む。

- [0688] ステップS202では、可変長復号部242は、蓄積バッファ241に記憶された符号化データを読み出して可変長復号することにより、量子化値や、予測モード関連情報、解像度変換SEIを復元する。そして、可変長復号部242は、量子化値を、逆量子化部243に、予測モード関連情報を、画面内予測部249、参照インデクス処理部260、時間予測部262、及び、視差予測部461に、解像度変換SEIを、視差予測部461に、それぞれ供給して、処理は、ステップS203に進む。
- [0689] ステップS203では、逆量子化部243は、可変長復号部242からの量子化値を、変換係数に逆量子化し、逆直交変換部244に供給して、処理は、ステップS204に進む。
- [0690] ステップS204では、逆直交変換部244は、逆量子化部243からの変換係数を逆直交変換し、マクロブロック単位で、演算部245に供給して、処理は、ステップS205に進む。
- [0691] ステップS205では、演算部245は、逆直交変換部244からのマクロブロックを復号対象の対象ブロック（残差画像）として、その対象ブロックに対して、必要に応じて、予測画像選択部251から供給される予測画像を加算することで、デコード画像を求める。そして、演算部245は、デコード画像を、デブロッキングフィルタ246に供給し、処理は、ステップS205からステップS206に進む。
- [0692] ステップS206では、デブロッキングフィルタ246は、演算部245からのデコード画像に対して、フィルタリングを行い、そのフィルタリング後のデコード画像（デコードパッキング色画像）を、DPB213、及び、画面並び替えバッファ247に供給して、処理は、ステップS207に進む。
- [0693] ステップS207では、DPB213が、中央視点色画像を復号するデコーダ211（図39）から、デコード中央視点色画像が供給されるのを待って、そのデコード中央視点色画像を記憶し、処理は、ステップS208に進む。
- [0694] ステップS208では、DPB213が、デブロッキングフィルタ246からのデコードパッキング色画像を記憶し、処理は、ステップS209に進む。

- [0695] ステップS 2 0 9では、画面内予測部2 4 9、並びに、インター予測部4 5 0（を構成する時間予測部2 6 2、及び、視差予測部4 6 1）が、可変長復号部2 4 2から供給される予測モード関連情報に基づき、次の対象ブロック（次に復号対象となるマクロブロック）が、イントラ予測（画面内予測）、及び、インター予測のうちのいずれの予測方式で生成された予測画像を用いて符号化されているかを判定する。
- [0696] そして、ステップS 2 0 9において、次の対象ブロックが、画面内予測で生成された予測画像を用いて符号化されていると判定された場合、処理は、ステップS 2 1 0に進み、画面内予測部2 4 9は、イントラ予測処理（画面内予測処理）を行う。
- [0697] すなわち、画面内予測部2 4 9は、次の対象ブロックについて、DPB 2 1 3に記憶されたデコードパッキング色画像のピクチャから、予測画像（イントラ予測の予測画像）を生成するイントラ予測（画面内予測）を行い、その予測画像を、予測画像選択部2 5 1に供給して、処理は、ステップS 2 1 0からステップS 2 1 5に進む。
- [0698] また、ステップS 2 0 9において、次の対象ブロックが、インター予測で生成された予測画像を用いて符号化されていると判定された場合、処理は、ステップS 2 1 1に進み、参照インデクス処理部2 6 0は、可変長復号部2 4 2からの予測モード関連情報に含まれる（予測用の）参照インデクスが割り当てられているデコード中央視点色画像のピクチャ、又は、デコードパッキング色画像のピクチャを、DPB 2 1 3から読み出すことにより、参照画像として選択し、処理は、ステップS 2 1 2に進む。
- [0699] ステップS 2 1 2では、参照インデクス処理部2 6 0が、可変長復号部2 4 2からの予測モード関連情報に含まれる（予測用の）参照インデクスに基づき、次の対象ブロックが、インター予測である時間予測、及び、視差予測のうちのいずれの予測方式で生成された予測画像を用いて符号化されているかを判定する。
- [0700] ステップS 2 1 2において、次の対象ブロックが、時間予測で生成された

予測画像を用いて符号化されていると判定された場合、すなわち、可変長復号部242からの（次の）対象ブロックの予測用の参照インデクスが割り当てられているピクチャが、デコードパッキング色画像のピクチャであり、ステップS211において、そのデコードパッキング色画像のピクチャが、参照画像として選択されている場合、参照インデクス処理部260は、参照画像としてのデコードパッキング色画像のピクチャを、時間予測部262に供給して、処理は、ステップS213に進む。

[0701] ステップS213では、時間予測部262が、時間予測処理を行う。

[0702] すなわち、時間予測部262は、次の対象ブロックについて、参照インデクス処理部260からの参照画像としてのデコードパッキング色画像のピクチャの動き補償を、可変長復号部242からの予測モード関連情報を用いて行うことにより、予測画像を生成し、その予測画像を、予測画像選択部251に供給して、処理は、ステップS213からステップS215に進む。

[0703] また、ステップS212において、次の対象ブロックが、視差予測で生成された予測画像を用いて符号化されていると判定された場合、すなわち、可変長復号部242からの（次の）対象ブロックの予測用の参照インデクスが割り当てられているピクチャが、デコード中央視点色画像のピクチャであり、ステップS211において、そのデコード中央視点色画像のピクチャが、参照画像として選択されている場合、参照インデクス処理部260は、参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャを、視差予測部461に供給して、処理は、ステップS214に進む。

[0704] ステップS214では、視差予測部461が、視差予測処理を行う。

[0705] すなわち、視差予測部461は、参照インデクス処理部260からの参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャを、可変長復号部242からの解像度変換SEIに応じて、変換参照画像に変換する。

[0706] さらに、視差予測部461は、次の対象ブロックについて、変換参照画像の視差補償を、可変長復号部242からの予測モード関連情報を用いて行うことにより、予測画像を生成し、その予測画像を、予測画像選択部251に

供給して、処理は、ステップS 2 1 4 からステップS 2 1 5 に進む。

[0707] ステップS 2 1 5 では、予測画像選択部 2 5 1 は、画面内予測部 2 4 9、時間予測部 2 6 2、及び、視差予測部 4 6 1 のうちの、予測画像が供給される方からの、その予測画像を選択し、演算部 2 4 5 に供給して、処理は、ステップS 2 1 6 に進む。

[0708] ここで、予測画像選択部 2 5 1 がステップS 2 1 5 で選択する予測画像が、次の対象ブロックの復号で行われるステップS 2 0 5 の処理で用いられる。

[0709] ステップS 2 1 6 では、画面並び替えバッファ 2 4 7 が、デブロッキングフィルタ 2 4 6 からのデコードパッキング色画像のピクチャを一時記憶して読み出すことで、ピクチャの並びを、元の並びに並び替え、D/A変換部 2 4 8 に供給して、処理は、ステップS 2 1 7 に進む。

[0710] ステップS 2 1 7 では、D/A変換部 2 4 8 は、画面並び替えバッファ 2 4 7 からのピクチャをアナログ信号で出力する必要がある場合に、そのピクチャをD/A変換して出力する。

[0711] デコーダ 4 1 2 では、以上のステップS 2 0 1 ないしS 2 1 7 の処理が、適宜繰り返行われる。

[0712] 図 4 4 は、図 4 3 のステップS 2 1 4 で、図 4 1 の視差予測部 4 6 1 が行う視差予測処理を説明するフローチャートである。

[0713] ステップS 2 3 1 において、参照画像変換部 4 7 1 は、可変長復号部 2 4 2 から供給される解像度変換SEIを受け取り、処理は、ステップS 2 3 2 に進む。

[0714] ステップS 2 3 2 では、参照画像変換部 4 7 1 は、参照インデクス処理部 2 6 0 からの参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャを受け取り、処理は、ステップS 2 3 3 に進む。

[0715] ステップS 2 3 3 では、参照画像変換部 4 7 1 は、可変長復号部 2 4 2 からの解像度変換SEIに応じて、参照インデクス処理部 2 6 0 からの参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャに施すフィルタ処理をコントロー

ルし、これにより、参照画像を、復号対象のパッキング色画像のピクチャの横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換する参照画像の変換処理を行う。

[0716] そして、参照画像変換部471は、参照画像の変換処理により得られる変換参照画像を、視差補償部272に供給して、処理は、ステップS233からステップS234に進む。

[0717] ステップS234では、視差補償部272は、可変長復号部242からの予測モード関連情報に含まれる、(次の)対象ブロックの残差ベクトルを受け取り、処理は、ステップS235に進む。

[0718] ステップS235では、視差補償部272は、既に復号された、対象ブロックの周辺のマクロブロックの視差ベクトル等を用いて、可変長復号部242からの予測モード関連情報に含まれる予測モード(最適インター予測モード)が表すマクロブロックタイプについての対象ブロックの予測ベクトルを求める。

[0719] さらに、視差補償部272は、対象ブロックの予測ベクトルと、可変長復号部242からの残差ベクトルとを加算することにより、対象ブロックの視差ベクトルmvを復元し、処理は、ステップS235からステップS236に進む。

[0720] ステップS236では、視差補償部272は、参照画像変換部471からの変換参照画像の視差補償を、対象ブロックの視差ベクトルmvを用いて行うことで、対象ブロックの予測画像を生成し、予測画像選択部251に供給して、処理はリターンする。

[0721] 図45は、図44のステップS233において、図42の参照画像変換部471が行う参照画像の変換処理を説明するフローチャートである。

[0722] 参照画像変換部471では、ステップS251ないしステップS254において、図31の参照画像変換部370が図38のステップS151ないしS154で行うのとそれぞれ同様の処理が行われる。

[0723] すなわち、ステップS251において、コントローラ481は、可変長復

号部 2 4 2 からの解像度変換SEIを受け取り、処理は、ステップ S 2 5 2 に進む。

[0724] ステップ S 2 5 2 では、パッキング部 4 8 2 が、参照インデクス処理部 2 6 0 からの参照画像としてのデコード中央視点色画像を受け取り、処理は、ステップ S 2 5 3 に進む。

[0725] ステップ S 2 5 3 では、コントローラ 4 8 1 が、可変長復号部 2 4 2 からの解像度変換SEIに応じて、パッキング部 4 8 2 のパッキング、及び、水平1/2画素生成用フィルタ処理部 4 8 3 ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 4 8 7 それぞれのフィルタ処理をコントロールし、これにより、参照インデクス処理部 2 6 0 からの参照画像が、復号対象のパッキング色画像のピクチャの横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換される。

[0726] すなわち、ステップ S 2 5 3 では、ステップ S 2 5 3 - 1 において、パッキング部 4 8 2 は、参照インデクス処理部 2 6 0 からの参照画像とそのコピーとをパッキングし、符号化対象のパッキング色画像と同一のパッキングパターンのパッキング参照画像を生成する。

[0727] ここで、本実施の形態では、パッキング部 4 8 2 は、参照インデクス処理部 2 6 0 からの参照画像とそのコピーとを、上下に並べて配置したパッキング参照画像を生成するパッキングを行う。

[0728] パッキング部 4 8 2 は、パッキングによって得られるパッキング参照画像を、水平1/2画素生成用フィルタ処理部 4 8 3 に供給して、処理は、ステップ S 2 5 3 - 1 からステップ S 2 5 3 - 2 に進む。

[0729] ステップ S 2 5 3 - 2 では、水平1/2画素生成用フィルタ処理部 4 8 3 は、パッキング部 4 8 2 からの整数精度画像であるパッキング参照画像に、水平1/2画素生成用フィルタ処理を施す。

[0730] 水平1/2画素生成用フィルタ処理によって得られる画像である水平1/2精度画像（図 3 3）は、水平1/2画素生成用フィルタ処理部 4 8 3 から垂直1/2画素生成用フィルタ処理部 4 8 4 に供給されるが、垂直1/2画素生成用フィルタ

処理部484は、コントローラ481のコントロールに従い、水平1/2画素生成用フィルタ処理部483からの水平1/2精度画像に、垂直1/2画素生成用フィルタ処理を施さずに、そのまま、水平1/4画素生成用フィルタ処理部485に供給する。

[0731] その後、処理は、ステップS253-2からステップS253-3に進み、水平1/4画素生成用フィルタ処理部485は、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部484からの水平1/2精度画像に、水平1/4画素生成用フィルタ処理を施し、その結果得られる画像を、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部486に供給して、処理は、ステップS253-4に進む。

[0732] ステップS253-4では、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部486は、水平1/4画素生成用フィルタ処理部485からの画像に、垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施し、その結果得られる画像を、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部487に供給して、処理は、ステップS253-5に進む。

[0733] ステップS253-5では、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部487は、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部486からの画像に、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施し、処理は、ステップS254に進む。

[0734] ステップS254では、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部487は、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理によって得られる水平1/4垂直1/2精度画像（図34）を、変換参照画像として、視差補償部272に供給して、処理はリターンする。

[0735] なお、図45の参照画像の変換処理では、図38の場合と同様に、ステップS253-3ないしS253-5の処理をスキップし、ステップS253-2において、水平1/2画素生成用フィルタ処理部483による水平1/2画素生成用フィルタ処理によって得られる水平1/2精度画像（図33）を、変換参照画像として、視差補償部272に供給することができる。

[0736] [サイドバイサイドパッキング]

[0737] 図23では、解像度変換装置321Cにおいて、オーバーアンダーパッキングを行うこととしたが、解像度変換装置321Cでは、オーバーアンダー

パッキングの他、図 29 で説明したサイドバイサイドパッキングを行うことにより、多視点色画像のベースバンドでのデータ量を削減した解像度変換多視点色画像を生成することができる。

[0738] 以下、解像度変換装置 321C において、サイドバイサイドパッキングを行う場合に、オーバーアンダーパッキングを行う場合と異なる図 1 の伝送システムの処理について説明する。

[0739] 図 46 は、図 21 の解像度変換装置 321C（及び 321D）が行う解像度変換、並びに、図 22 の解像度逆変換装置 333C（及び 333D）が行う解像度逆変換を説明する図である。

[0740] すなわち、図 46 は、解像度変換装置 321C において、サイドバイサイドパッキングが行われる場合の、解像度変換装置 321C（図 21）が行う解像度変換、及び、解像度逆変換装置 333C（図 22）が行う解像度逆変換を説明する図である。

[0741] 図 46 では、解像度変換装置 321C は、例えば、図 2 の解像度変換装置 21C と同様に、そこに供給される多視点色画像である中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像のうちの、例えば、中央視点色画像を、そのまま（解像度変換せずに）出力する。

[0742] また、図 46 では、解像度変換装置 321C は、多視点色画像の残りの左視点色画像、及び、右視点色画像については、左視点色画像、及び、右視点色画像それぞれの水平解像度（画素数）を $1/2$ にし、その水平解像度が $1/2$ にされた左視点色画像、及び、右視点色画像を、左右に並べて配置することにより、1 視点分の画像であるパッキング色画像を生成する。

[0743] ここで、図 46 のパッキング色画像では、左視点色画像が左側に配置され、右視点色画像が右側に配置されている。

[0744] 解像度変換装置 321C は、さらに、中央視点色画像の解像度が、元のままである旨や、パッキング色画像が、（水平解像度が $1/2$ にされた）左視点色画像、及び、右視点色画像を左右に並べた 1 視点分の画像である旨等を表す解像度変換情報を生成する。

[0745] 一方、解像度逆変換装置 333C は、そこに供給される解像度変換情報から、中央視点色画像の解像度が、元のままである旨や、パッキング色画像が、左視点色画像、及び、右視点色画像を左右に並べた 1 視点分の画像である旨等を認識する。

[0746] そして、解像度逆変換装置 333C は、解像度変換情報から認識した情報に基づき、そこに供給される解像度変換多視点色画像である中央視点色画像、及び、パッキング色画像のうちの、中央視点色画像を、そのまま出力する。

[0747] また、解像度逆変換装置 333C は、解像度変換情報から認識した情報に基づき、そこに供給される解像度変換多視点色画像である中央視点色画像、及び、パッキング色画像のうちの、パッキング色画像を左右に分離する。

[0748] さらに、解像度逆変換装置 333C は、パッキング色画像を左右に分離することにより得られる、水平解像度が $1/2$ にされた左視点色画像、及び、右視点色画像の水平解像度を、補間等によって、元の解像度に戻して出力する。

[0749] [解像度変換SEI]

[0750] 図 47 は、図 21 の解像度変換装置 321C において、図 46 で説明した解像度変換としてのサイドバイサイドパッキングが行われる場合に、図 27 の SEI 生成部 351 が、解像度変換装置 333C が出力する解像度変換情報から生成する解像度変換 SEI (図 28) としての `3dv_view_resolution(payloadSize)` のパラメータ `num_views_minus_1`, `view_id[i]`, `frame_packing_info[i]`、及び、`view_id_in_frame[i]` にセットされる値を説明する図である。

[0751] パラメータ `num_views_minus_1` は、図 29 で説明したように、解像度変換多視点色画像を構成する画像の視点の数から 1 を減算した値を表すので、図 46 のサイドバイサイドパッキングが行われる場合のパラメータ `num_views_minus_1` には、図 29 のオーバーアンダーパッキングの場合と同様に、`num_views_minus_1=2-1=1` がセットされる。

[0752] パラメータ `view_id[i]` は、図 29 で説明したように、解像度変換多視点色画像を構成する $i+1$ 番目 ($i=0, 1, \dots$) の画像を特定するインデックスを表す

。

[0753] 例えば、いま、図29のオーバーアンダーパッキングの場合と同様に、左視点色画像が、番号0で表される視点#0の画像であり、中央視点色画像が、番号1で表される視点#1の画像であり、右視点色画像が、番号2で表される視点#2の画像であるとする。

[0754] また、図29のオーバーアンダーパッキングの場合と同様に、解像度変換装置321Cにおいて、中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像の解像度変換が行われることにより得られる解像度変換多視点色画像を構成する中央視点色画像、及び、パッキング色画像について、視点を表す番号の割り当てがし直され、例えば、中央視点色画像に、視点#1を表す番号1が割り当てられるとともに、パッキング色画像に、視点#0を表す番号0が割り当てられることとする。

[0755] さらに、図29のオーバーアンダーパッキングの場合と同様に、中央視点色画像が、解像度変換多視点色画像を構成する1番目の画像 ($i=0$ の画像) であり、パッキング色画像が、解像度変換多視点色画像を構成する2番目の画像 ($i=1$ の画像) であることとする。

[0756] この場合、解像度変換多視点色画像を構成する1($=i+1=0+1$)番目の画像である中央視点色画像のパラメータview_id[0]には、中央視点色画像の視点#1を表す番号1がセットされる(view_id[0]=1)。

[0757] また、解像度変換多視点色画像を構成する2($=i+1=1+1$)番目の画像であるパッキング色画像のパラメータview_id[1]には、パッキング色画像の視点#0を表す番号0がセットされる(view_id[1]=0)。

[0758] パラメータframe_packing_info[i]は、図29で説明したように、解像度変換多視点色画像を構成する*i*+1番目の画像のパッキングの有無と、パッキングパターンを表す。

[0759] そして、図29で説明したように、値が0のパラメータframe_packing_info[i]は、パッキングがされていないことを、値が1のパラメータframe_packing_info[i]は、オーバーアンダーパッキングがされていることを、値が2のパラ

メータ `frame_packing_info[i]` は、サイドバイサイドパッキングがされていることを、それぞれ表す。

[0760] 図 4 7 では、解像度変換多視点色画像を構成する $1 (= i+1=0+1)$ 番目の画像である中央視点色画像は、パッキングされていないので、中央視点色画像のパラメータ `frame_packing_info[0]` には、パッキングされていないことを表す値 0 がセットされる (`frame_packing_info[0]=0`)。

[0761] また、図 4 7 では、解像度変換多視点色画像を構成する $2 (= i+1=1+1)$ 番目の画像であるパッキング色画像は、サイドバイサイドパッキングがされているので、パッキング色画像のパラメータ `frame_packing_info[1]` には、サイドバイサイドパッキングがされていることを表す値 2 がセットされる (`frame_packing_info[1]=2`)。

[0762] パラメータ `view_id_in_frame[j]` は、図 2 9 で説明したように、パッキング色画像にパッキングされている画像を特定するインデックスを表し、解像度変換多視点色画像を構成する画像のうちの、パラメータ `frame_packing_info[i]` が 0 でない画像、すなわち、パッキング色画像についてだけ伝送される。

[0763] 図 2 9 で説明したように、パッキング色画像のパラメータ `frame_packing_info[i]` が 1 である場合、すなわち、パッキング色画像が、2 つの視点の画像を上下に並べて配置するオーバーアンダーパッキングがされた画像である場合、引数 $j=0$ のパラメータ `view_id_in_frame[0]` は、パッキング色画像にオーバーアンダーパッキングされている画像のうちの、上側に配置されている画像を特定するインデックスを表し、引数 $j=1$ のパラメータ `view_id_in_frame[1]` は、パッキング色画像にオーバーアンダーパッキングされている画像のうちの、下側に配置されている画像を特定するインデックスを表す。

[0764] さらに、図 2 9 で説明したように、パッキング色画像のパラメータ `frame_packing_info[i]` が 2 である場合、すなわち、パッキング色画像が、2 つの視点の画像を左右に並べて配置するサイドバイサイドパッキングがされた画像である場合、引数 $j=0$ のパラメータ `view_id_in_frame[0]` は、パッキング色画像にサイドバイサイドパッキングされている画像のうちの、左側に配置されて

いる画像を特定するインデックスを表し、引数j=1のパラメータview_id_in_frame[1]は、パッキング色画像にサイドバイサイドパッキングされている画像のうちの、右側に配置されている画像を特定するインデックスを表す。

[0765] 図47では、パッキング色画像は、左視点画像を左に、右視点画像を右に、それぞれ配置するサイドバイサイドパッキングがされた画像であるので、パッキング色画像にサイドバイサイドパッキングされている画像のうちの、左側に配置されている画像を特定するインデックスを表す引数j=0のパラメータview_id_in_frame[0]には、左視点画像の視点#0を表す番号0がセットされ、右側に配置されている画像を特定するインデックスを表す引数j=1のパラメータview_id_in_frame[1]には、右視点画像の視点#2を表す番号2がセットされる。

[0766] [パッキング色画像がサイドバイサイドパッキングされている場合の変換参照画像]

[0767] 図48は、図31のコントローラ381のコントロールに従ったパッキング部382によるパッキングを説明する図である。

[0768] すなわち、図48は、図27のSEI生成部351において、図47で説明した解像度変換SEIが生成される場合に、コントローラ381（図31）が、その解像度変換SEIに応じて行うコントロールに従って、パッキング部382（図31）が行うパッキングを説明する図である。

[0769] コントローラ381は、SEI生成部351から供給される、図47の解像度変換SEIから、パッキング色画像が、サイドバイサイドパッキングされていることを認識する。パッキング色画像が、サイドバイサイドパッキングされている場合、コントローラ381は、パッキング色画像と同様のサイドバイサイドパッキングを行うように、パッキング部382を制御する。

[0770] パッキング部382は、コントローラ381によるコントロールに従い、参照画像としてのデコード中央視点色画像とそのコピーとを、左右に並べて配置するサイドバイサイドパッキングを行うことにより、パッキング参照画像を生成する。

- [0771] 図49及び図50は、図31のコントローラ381のコントロールに従った水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155のフィルタ処理を説明する図である。
- [0772] すなわち、図49及び図50は、図27のSEI生成部351において、図47で説明した解像度変換SEIが生成される場合に、コントローラ381（図31）がその解像度変換SEIに応じて行うコントロールに従って、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155（図31）が行うフィルタ処理を説明する図である。
- [0773] なお、図49及び図50において、○印は、パッキング参照画像の元の画素（サブペルでない画素）を表す。
- [0774] パッキング参照画像の元の画素（原画素）どうしの横及び縦の間隔を1とすると、図14及び図15で説明したように、原画素は、整数位置にある整数画素であり、したがって、パッキング参照画像は、整数画素のみで構成される整数精度画像である。
- [0775] パッキング色画像が、サイドバイサイドパッキングされている場合、コントローラ381（図31）は、解像度変換SEIから、パッキング色画像において、そのパッキング色画像を構成する左視点画像、及び、右視点画像の水平解像度が元の（1視点の画像の）1/2になっていることを認識する。
- [0776] この場合、コントローラ381は、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155のうちの、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151を、フィルタ処理を行わないようにコントロールするとともに、残りの垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155を、フィルタ処理を行うようにコントロールする。
- [0777] その結果、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151は、コントローラ381からのコントロールに従い、パッキング部382からの整数精度画像であるパッキング参照画像に、水平1/2画素生成用フィルタ処理を施さずに、そのまま、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152に供給する。

- [0778] 垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152は、コントローラ381からのコントロールに従い、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151からの整数精度画像であるパッキング参照画像に、垂直1/2画素生成用フィルタ処理を施す。
- [0779] この場合、垂直1/2画素生成用フィルタ処理によれば、図49に示すように、x座標が、整数で表され、y座標が、整数と1/2との加算値で表される座標の位置bに、サブペルとしての画素（垂直1/2画素）が補間される。
- [0780] 垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152は、垂直1/2画素生成用フィルタ処理によって得られる、図49の位置bに、画素（垂直1/2画素）が補間された画像、すなわち、画素どうしの横の間隔が1で、縦の間隔が1/2の垂直1/2精度画像を、水平1/4画素生成用フィルタ処理部153に供給する。
- [0781] ここで、垂直1/2精度画像を構成する、左右に配置された参照画像とそのコピー（コピー参照画像）の解像度比は、いずれも、1:2になっている。
- [0782] 水平1/4画素生成用フィルタ処理部153は、コントローラ381からのコントロールに従い、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152からの垂直1/2精度画像に、水平1/4画素生成用フィルタ処理を施す。
- [0783] この場合、水平1/4画素生成用フィルタ処理の対象である、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152からの画像（垂直1/2精度画像）には、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151による水平1/2画素生成用フィルタ処理が施されていないため、水平1/4画素生成用フィルタ処理によれば、図50に示すように、x座標が、整数と1/2の加算値で表され、y座標が、整数、又は、整数と1/2の加算値で表される座標の位置cに、サブペルとしての画素（水平1/4画素）が補間される。
- [0784] 水平1/4画素生成用フィルタ処理部153は、水平1/4画素生成用フィルタ処理によって得られる、図50の位置cに、画素（水平1/4画素）が補間された画像、すなわち、画素どうしの横の間隔が1/2で、縦の間隔が1/2の画像を、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部154に供給する。
- [0785] 垂直1/4画素生成用フィルタ処理部154は、コントローラ381からのコントロールに従い、水平1/4画素生成用フィルタ処理部153からの画像に、

垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施す。

- [0786] この場合、垂直1/4画素生成用フィルタ処理の対象である、水平1/4画素生成用フィルタ処理部153からの画像には、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151による水平1/2画素生成用フィルタ処理が施されていないため、垂直1/4画素生成用フィルタ処理によれば、図50に示すように、x座標が、整数で表され、y座標が、整数と1/4の加算値、又は、整数と-1/4の加算値で表される座標の位置dに、サブペルとしての画素（垂直1/4画素）が補間される。
- [0787] 垂直1/4画素生成用フィルタ処理部154は、垂直1/4画素生成用フィルタ処理によって得られる、図50の位置dに、画素（垂直1/4画素）が補間された画像を、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155に供給する。
- [0788] 水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155は、コントローラ381からのコントロールに従い、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部154からの画像に、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施す。
- [0789] この場合、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理の対象である、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部154からの画像には、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151による水平1/2画素生成用フィルタ処理が施されていないため、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理によれば、図50に示すように、x座標が、整数と1/2の加算値で表され、y座標が、整数と1/4の加算値、又は、整数と-1/4の加算値で表される座標の位置eに、サブペルとしての画素（水平垂直1/4画素）が補間される。
- [0790] 水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155は、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理によって得られる、図50の位置eに、画素（水平垂直1/4画素）が補間された画像、すなわち、画素どうしの横の間隔が1/2で、縦の間隔が1/4の画像である水平1/2垂直1/4精度画像を、変換参照画像として、視差検出部141、及び、視差補償部142に供給する。
- [0791] ここで、水平1/2垂直1/4精度画像である変換参照画像を構成する、左右に配置された参照画像とコピー参照画像の解像度比は、いずれも、1:2になっている。

[0792] 図51は、参照画像変換部370（図31）において、水平1/2画素生成用フィルタ処理を行わず、垂直1/2画素生成用フィルタ処理、水平1/4画素生成用フィルタ処理、垂直1/4画素生成用フィルタ処理、及び、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理を行うことにより得られる変換参照画像を示す図である。

[0793] 参照画像変換部370において、水平1/2画素生成用フィルタ処理を行わず、垂直1/2画素生成用フィルタ処理、水平1/4画素生成用フィルタ処理、垂直1/4画素生成用フィルタ処理、及び、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理を行った場合には、図49及び図50で説明したように、画素どうしの横の間隔（水平方向の精度）が1/2で、縦の間隔（垂直方向の精度）が1/4の水平1/2垂直1/4精度画像を、変換参照画像として得ることができる。

[0794] 以上のようにして得られる変換参照画像は、（元の）参照画像としてのデコード中央視点画像と、そのコピーとを、パッキング色画像と同様に、左右に並べて配置した水平1/2垂直1/4精度画像である。

[0795] 一方、サイドバイサイドパッキングで得られるパッキング色画像は、例えば、図46で説明したように、左視点色画像、及び、右視点色画像それぞれの水平解像度を1/2にし、その水平解像度が1/2にされた左視点色画像、及び、右視点色画像を、左右に並べて配置した1視点分の画像である。

[0796] したがって、エンコーダ342（図27）において、符号化の対象となるパッキング色画像（符号化対象画像）の解像度比と、視差予測部361（図30）での視差予測において、そのパッキング色画像の予測画像を生成する際に参照する変換後参照画像の解像度比とは、合致（マッチ）する。

[0797] すなわち、パッキング色画像において、左右に並んで配置されている左視点色画像、及び、右視点色画像それぞれの水平解像度は、元の1/2になっており、したがって、パッキング色画像になっている左視点色画像、及び、右視点色画像それぞれの解像度比は、いずれも、1:2になっている。

[0798] 一方、変換参照画像において、左右に並んで配置されているデコード中央視点色画像、及び、そのコピーの解像度比も、いずれも、1:2であり、パッキ

ング色画像になっている左視点色画像、及び、右視点色画像の解像度比である1:2と一致する。

[0799] 以上のように、パッキング色画像の解像度比と、変換参照画像の解像度比とが合致しているので、すなわち、パッキング色画像において、左視点色画像と右視点色画像が左右に並んで配置され、変換参照画像でも、パッキング色画像と同様に、デコード中央視点色画像とそのコピーが左右に並んで配置されており、かつ、そのようなパッキング画像において左右に並んで配置されている左視点色画像、及び、右視点色画像の解像度比と、変換参照画像において左右に並んで配置されているデコード中央視点色画像、及び、そのコピーの解像度比とが、それぞれ一致しているので、視差予測の予測精度を改善し（視差予測で生成される予測画像と、対象ブロックとの残差が小になり）、符号化効率を向上させることができる。

[0800] その結果、上述した、多視点色画像（及び、多視点視差情報画像）のベースバンドでのデータ量を削減する解像度変換に起因する、受信装置12で得られる復号画像の画質の劣化を防止することができる。

[0801] なお、図49ないし図51では、参照画像変換部370（図31）において、水平1/2垂直1/4精度画像を、変換参照画像として求めることとしたが、パッキング色画像が、サイドバイサイドパッキングされている場合の変換参照画像としては、垂直1/2精度画像（図49）を求めることができる。

[0802] 垂直1/2精度画像は、参照画像変換部370（図31）のコントローラ381において、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155のうちの、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152のみで、フィルタ処理を行い、他の水平1/2画素生成用フィルタ処理部151、及び、水平1/4画素生成用フィルタ処理部153ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155で、フィルタ処理を行わないように、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155をコントロールすることにより求めることができる。

[0803] 図52は、パッキング色画像が、サイドバイサイドパッキングされている

場合に、図 3 7 のステップ S 1 3 3 において、図 3 1 の参照画像変換部 3 7 0 が行う参照画像の変換処理を説明するフローチャートである。

- [0804] ステップ S 2 7 1 において、コントローラ 3 8 1 は、SEI 生成部 3 5 1 からの解像度変換 SEI を受け取り、処理は、ステップ S 2 7 2 に進む。
- [0805] ステップ S 2 7 2 では、パッキング部 3 8 2 が、DPB 4 3 からの参照画像としてのデコード中央視点色画像を受け取り、処理は、ステップ S 2 7 3 に進む。
- [0806] ステップ S 2 7 3 では、コントローラ 3 8 1 が、SEI 生成部 3 5 1 からの解像度変換 SEI に応じて、水平 1/2 画素生成用フィルタ処理部 1 5 1 ないし水平垂直 1/4 画素生成用フィルタ処理部 1 5 5 それぞれのフィルタ処理、及び、パッキング部 3 8 2 のパッキングをコントロールし、これにより、DPB 4 3 からの参照画像が、符号化対象のパッキング色画像のピクチャの横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換される。
- [0807] すなわち、ステップ S 2 7 3 では、ステップ S 2 7 3 - 1 において、パッキング部 3 8 2 は、DPB 4 3 からの参照画像とそのコピーとをパッキングし、符号化対象のパッキング色画像と同一のパッキングパターンのパッキング参照画像を生成する。
- [0808] ここで、図 5 2 では、パッキング部 3 8 2 は、DPB 4 3 からの参照画像とそのコピーとを、左右に並べて配置したパッキング参照画像を生成するパッキング（サイドバイサイドパッキング）を行う。
- [0809] パッキング部 3 8 2 は、パッキングによって得られる整数精度画像であるパッキング参照画像を、水平 1/2 画素生成用フィルタ処理部 1 5 1 に供給する。
- [0810] 水平 1/2 画素生成用フィルタ処理部 1 5 1 は、コントローラ 3 8 1 のコントロールに従い、パッキング部 3 8 2 からのパッキング参照画像に、水平 1/2 画素生成用フィルタ処理を施さずに、そのまま、垂直 1/2 画素生成用フィルタ処理部 1 5 2 に供給し、処理は、ステップ S 2 7 3 - 1 からステップ S 2 7 3 - 2 に進む。

- [0811] ステップS 2 7 3 - 2では、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部 1 5 2は、水平1/2画素生成用フィルタ処理部 1 5 1からの整数精度画像であるパッキング参照画像に、垂直1/2画素生成用フィルタ処理を施し、その結果得られる垂直1/2精度画像（図 4 9）を、水平1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 3に供給して、処理は、ステップS 2 7 3 - 3に進む。
- [0812] ステップS 2 7 3 - 3では、水平1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 3は、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部 1 5 2からの垂直1/2精度画像に、水平1/4画素生成用フィルタ処理を施し、その結果得られる画像を、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 4に供給して、処理は、ステップS 2 7 3 - 4に進む。
- [0813] ステップS 2 7 3 - 4では、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 4は、水平1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 3からの画像に、垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施し、その結果得られる画像を、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 5に供給して、処理は、ステップS 2 7 3 - 5に進む。
- [0814] ステップS 2 7 3 - 5では、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 5は、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 4からの画像に、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施し、処理は、ステップS 2 7 4に進む。
- [0815] ステップS 2 7 4では、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 5は、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理によって得られる水平1/2垂直1/4精度画像（図 5 0）を、変換参照画像として、視差検出部 1 4 1、及び、視差補償部 1 4 2に供給して、処理はリターンする。
- [0816] なお、図 5 2の参照画像の変換処理では、ステップS 2 7 3 - 3ないしS 2 7 3 - 5の処理をスキップし、ステップS 2 7 3 - 2において、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部 1 5 1による垂直1/2画素生成用フィルタ処理によって得られる垂直1/2精度画像（図 4 9）を、変換参照画像として、視差検出部 1 4 1、及び、視差補償部 1 4 2に供給することができる。
- [0817] また、パッキング色画像が、サイドバイサイドパッキングされている場合、デコーダ 3 9（図 3 9）の参照画像変換部 4 7 1（図 4 2）では、図 4 4

のステップS 2 3 3として行われる図4 5の参照画像の変換処理のステップS 2 5 3において、図2 7のステップS 2 7 3と同様の処理が行われる。

[0818] [パッキングを行わない場合]

[0819] 図2 3や図4 6では、解像度変換装置3 2 1 Cにおいて、左視点色画像、及び、右視点色画像の解像度を低解像度化することにより、ベースバンドでのデータ量を削減し、その低解像度化された左視点色画像、及び、右視点色画像を、1 視点分のパッキング色画像にパッキングすることとしたが、解像度変換装置3 2 1 Cでは、左視点色画像、及び、右視点色画像の低解像度化のみを行い、パッキングを行わないことができる。

[0820] 図5 3は、図2 1の解像度変換装置3 2 1 C（及び3 2 1 D）が行う解像度変換、並びに、図2 2の解像度逆変換装置3 3 3 C（及び3 3 3 D）が行う解像度逆変換を説明する図である。

[0821] すなわち、図5 3は、解像度変換装置3 2 1 Cにおいて、ベースバンドでのデータ量を削減するための低解像度化のみを行い、パッキングを行わない場合の、解像度変換装置3 2 1 C（図2 1）が行う解像度変換、及び、解像度逆変換装置3 3 3 C（図2 2）が行う解像度逆変換を説明する図である。

[0822] 解像度変換装置3 2 1 Cは、例えば、図2の解像度変換装置2 1 Cと同様に、そこに供給される多視点色画像である中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像のうちの、例えば、中央視点色画像を、そのまま（解像度変換せずに）出力する。

[0823] また、解像度変換装置3 2 1 Cは、例えば、図2の解像度変換装置2 1 Cと同様に、多視点色画像の残りの左視点色画像、及び、右視点色画像については、2つの視点の画像の解像度を低解像度に変換し、その結果得られる低解像度の左視点色画像、及び、右視点色画像（以下、それぞれを、低解像度左視点画像、及び、低解像度右視点画像ともいう）を、パッキングせずに出力する。

[0824] すなわち、解像度変換装置3 2 1 Cは、左視点色画像、及び、右視点色画像それぞれの垂直解像度（画素数）を1/2にし、その垂直解像度が1/2にされ

た左視点色画像、及び、右視点色画像である低解像度左視点画像、及び、低解像度右視点画像を、パッキングせずに出力する。

[0825] そして、解像度変換装置 3 2 1 C が出力する中央視点画像、低解像度左視点画像、及び、低解像度右視点画像が、解像度変換多視点色画像として、符号化装置 3 2 2 C (図 2 1) に供給される。

[0826] ここで、解像度変換装置 3 2 1 C では、左視点色画像、及び、右視点色画像それぞれの垂直解像度ではなく、水平解像度を $1/2$ にすることができる。

[0827] 解像度変換装置 3 2 1 C は、さらに、中央視点色画像の解像度が、元のままである旨や、低解像度左視点色画像、及び、低解像度右視点色画像が、垂直解像度 (又は水平解像度) を (元の) $1/2$ にした画像である旨等を表す解像度変換情報を生成して出力する。

[0828] 一方、解像度逆変換装置 3 3 3 C は、そこに供給される解像度変換情報から、中央視点色画像の解像度が、元のままである旨や、低解像度左視点色画像、及び、低解像度右視点色画像が、垂直解像度を $1/2$ にした画像である旨等を認識する。

[0829] そして、解像度逆変換装置 3 3 3 C は、解像度変換情報から認識した情報に基づき、そこに供給される解像度変換多視点色画像である中央視点色画像、低解像度左視点色画像、及び、低解像度右視点色画像のうちの、中央視点色画像を、そのまま出力する。

[0830] また、解像度逆変換装置 3 3 3 C は、解像度変換情報から認識した情報に基づき、そこに供給される解像度変換多視点色画像である中央視点色画像、低解像度左視点色画像、及び、低解像度右視点色画像のうちの、低解像度左視点色画像、及び、低解像度右視点色画像については、その垂直解像度を、補間等によって、元の解像度に戻して出力する。

[0831] なお、多視点色画像 (及び多視点奥行き画像) は、4 視点以上の画像であっても良い。

[0832] また、図 5 3 では、多視点色画像である中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像のうちの、左視点色画像、及び、右視点色画像の垂直解

像度を低解像度化した、解像度変換装置 3 2 1 C では、中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像のうちの、1つの画像だけや、すべての画像を低解像度化する解像度変換を行うことができ、解像度逆変換装置 3 3 3 C では、解像度変換装置 3 2 1 C での解像度変換を元に戻す解像度逆変換を行うことができる。

[0833] [符号化装置 3 2 2 C の構成例]

[0834] 図 5 4 は、解像度変換多視点色画像が、図 5 3 で説明した中央視点画像、低解像度左視点画像、及び、低解像度右視点画像である場合の、図 2 1 の符号化装置 3 2 2 C の構成例を示すブロック図である。

[0835] なお、図中、図 2 6 の場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。

[0836] 図 5 4 において、符号化装置 3 2 2 C は、エンコーダ 4 1、DPB 4 3、並びに、エンコーダ 5 1 1 及び 5 1 2 を有する。

[0837] したがって、図 5 4 の符号化装置 3 2 2 C は、エンコーダ 4 1 及び DPB 4 3 を有する点で、図 2 6 の場合と共通し、エンコーダ 3 4 2 に代えて、エンコーダ 5 1 1 及び 5 1 2 が設けられている点で、図 2 6 の場合と相違する。

[0838] エンコーダ 4 1 には、解像度変換装置 3 2 1 C からの解像度変換多視点色画像を構成する中央視点色画像、低解像度左視点色画像、及び、低解像度右視点色画像のうちの、中央視点色画像が供給される。

[0839] エンコーダ 5 1 1 には、解像度変換装置 3 2 1 C からの解像度変換多視点色画像を構成する中央視点色画像、低解像度左視点色画像、及び、低解像度右視点色画像のうちの、低解像度左視点色画像が供給される。

[0840] エンコーダ 5 1 2 には、解像度変換装置 3 2 1 C からの解像度変換多視点色画像を構成する中央視点色画像、低解像度左視点色画像、及び、低解像度右視点色画像のうちの、低解像度右視点色画像が供給される。

[0841] さらに、エンコーダ 5 1 1 及び 5 1 2 には、解像度変換装置 3 2 1 C からの解像度変換情報が供給される。

[0842] エンコーダ 4 1 は、図 5 や図 2 6 で説明したように、中央視点色画像を、

ベースビューの画像として、MVC(AVC)で符号化し、その結果得られる中央視点色画像の符号化データを出力する。

[0843] エンコーダ511は、解像度変換情報に基づき、低解像度左視点色画像を、ノンベースビューの画像として、拡張方式で符号化し、その結果得られる低解像度左視点色画像の符号化データを出力する。

[0844] エンコーダ512は、解像度変換情報に基づき、低解像度右視点色画像を、ノンベースビューの画像として、拡張方式で符号化し、その結果得られる低解像度右視点色画像の符号化データを出力する。

[0845] ここで、エンコーダ512は、処理の対象が、低解像度左視点色画像ではなく、低解像度右視点色画像であることを除き、エンコーダ511と同様の処理を行うので、以下では、その説明は、適宜省略する。

[0846] エンコーダ41が出力する中央視点色画像の符号化データ、エンコーダ511が出力する低解像度左視点色画像の符号化データ、及び、エンコーダ512が出力する低解像度右視点色画像の符号化データは、多視点色画像符号化データとして、多重化装置23（図21）に供給される。

[0847] ここで、図54において、DPB43は、エンコーダ41並びに511及び512で共用される。

[0848] すなわち、エンコーダ41並びに511及び512は、符号化対象の画像を予測符号化する。そのため、エンコーダ41並びに511及び512は、予測符号化に用いる予測画像を生成するのに、符号化対象の画像を符号化した後、ローカルデコードを行って、デコード画像を得る。

[0849] そして、DPB43では、エンコーダ41並びに511及び512それぞれで得られるデコード画像が一時記憶される。

[0850] エンコーダ41並びに511及び512それぞれは、DPB43に記憶されたデコード画像から、符号化対象の画像を符号化するのに参照する参照画像を選択する。そして、エンコーダ41並びに511及び512それぞれは、参照画像を用いて、予測画像を生成し、その予測画像を用いて、画像の符号化（予測符号化）を行う。

[0851] したがって、エンコーダ 4 1 並びに 5 1 1 及び 5 1 2 それぞれは、自身で得られたデコード画像の他、他のエンコーダで得られたデコード画像をも参照することができる。

[0852] [エンコーダ 5 1 1 の構成例]

[0853] 図 5 5 は、図 5 4 のエンコーダ 5 1 1 の構成例を示すブロック図である。

[0854] なお、図中、図 2 7 の場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。

[0855] 図 5 5 において、エンコーダ 5 1 1 は、A/D変換部 1 1 1、画面並び替えバッファ 1 1 2、演算部 1 1 3、直交変換部 1 1 4、量子化部 1 1 5、可変長符号化部 1 1 6、蓄積バッファ 1 1 7、逆量子化部 1 1 8、逆直交変換部 1 1 9、演算部 1 2 0、デブロッキングフィルタ 1 2 1、画面内予測部 1 2 2、予測画像選択部 1 2 4、SEI生成部 5 5 1、及び、インター予測部 5 5 2 を有する。

[0856] したがって、エンコーダ 5 1 1 は、A/D変換部 1 1 1 ないし画面内予測部 1 2 2、及び、予測画像選択部 1 2 4 を有する点で、図 2 7 のエンコーダ 3 4 2 と共通する。

[0857] 但し、エンコーダ 5 1 1 は、SEI生成部 3 5 1、及び、インター予測部 3 5 2 に代えて、SEI生成部 5 5 1、及び、インター予測部 5 5 2 がそれぞれ設けられている点で、図 2 7 のエンコーダ 3 4 2 と相違する。

[0858] SEI生成部 5 5 1 には、解像度変換装置 3 2 1 C (図 2 1) から、解像度変換多視点色画像についての解像度変換情報が供給される。

[0859] SEI生成部 5 5 1 は、そこに供給される解像度変換情報のフォーマットを、MVC(AVC)のSEIのフォーマットに変換し、その結果得られる解像度変換SEIを出力する。

[0860] SEI生成部 5 5 1 が出力する解像度変換SEIは、可変長符号化部 1 1 6 とインター予測部 5 5 2 (の視差予測部 5 6 1) に供給される。

[0861] 可変長符号化部 1 1 6 では、SEI生成部 5 5 1 からの解像度変換SEIが、符号化データに含められて伝送される。

- [0862] インター予測部 5 5 2 は、時間予測部 1 3 2、及び、視差予測部 5 6 1 を有する。
- [0863] したがって、インター予測部 5 5 2 は、時間予測部 1 3 2 を有する点で、図 2 7 のインター予測部 3 5 2 と共通し、視差予測部 3 6 1 に代えて、視差予測部 5 6 1 が設けられている点で、図 2 7 のインター予測部 3 5 2 と相違する。
- [0864] 視差予測部 5 6 1 には、画面並び替えバッファ 1 1 2 から、低解像度左視点色画像の対象ピクチャが供給される。
- [0865] 視差予測部 5 6 1 は、図 2 7 の視差予測部 3 6 1 と同様に、画面並び替えバッファ 1 1 2 からの低解像度左視点色画像の対象ピクチャの対象ブロックの視差予測を、DPB 4 3 に記憶されたデコード中央視点色画像のピクチャ（対象ピクチャと同一時刻のピクチャ）を参照画像として用いて行い、対象ブロックの予測画像を生成する。
- [0866] そして、視差予測部 5 6 1 は、予測画像を、残差ベクトル等のヘッダ情報とともに、予測画像選択部 1 2 4 に供給する。
- [0867] また、視差予測部 5 6 1 には、SEI 生成部 5 5 1 から、解像度変換 SEI が供給される。
- [0868] 視差予測部 5 6 1 は、SEI 生成部 5 5 1 からの解像度変換 SEI に応じて、視差予測において参照する参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャに施すフィルタ処理をコントロールする。
- [0869] すなわち、上述したように、MVC では、参照画像に対して、画素を補間するフィルタ処理を施す場合には、横方向と縦方向それぞれの画素数を、同一倍数だけ増加させるフィルタ処理を施すことが規定されているが、視差予測部 5 6 1 では、SEI 生成部 5 5 1 からの解像度変換 SEI に応じて、視差予測において参照する参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャに施すフィルタ処理をコントロールされ、これにより、参照画像が、符号化対象の低解像度左視点色画像のピクチャの横と縦との解像度比（横の画素数と縦の画素数との比）と合致する解像度比の変換参照画像に変換される。

[0870] なお、低解像度右視点色画像を符号化するエンコーダ512（図54）において、エンコーダ511の符号化対象である低解像度左視点色画像の対象ピクチャと同一時刻の、低解像度右視点色画像のピクチャが、対象ピクチャよりも先に符号化されてローカルデコードされ、その結果得られるデコード低解像度右視点色画像のピクチャが、DPB43に記憶されている場合には、低解像度左視点色画像を符号化するエンコーダ511の視差予測部561では、視差予測において、デコード中央視点色画像のピクチャの他、DPB43に記憶されているデコード低解像度右視点色画像のピクチャ（対象ピクチャと同一時刻のピクチャ）を参照画像に用いることができる。

[0871] [解像度変換SEI]

[0872] 図56は、図55のSEI生成部551で生成される解像度変換SEIを説明する図である。

[0873] すなわち、図56は、図53で説明したように、解像度変換装置321Cにおいて、低解像度化のみを行い、パッキングを行わない場合の解像度変換SEIとしての3dv_view_resolution(payloadSize)のシンタックス(syntax)の例を示す図である。

[0874] 図56では、解像度変換SEIとしての3dv_view_resolution(payloadSize)は、パラメータnum_views_minus_1、view_id[i]、及び、resolution_info[i]を有する。

[0875] 図57は、SEI生成部551（図55）において、解像度変換多視点色画像についての解像度変換情報から生成される解像度変換SEIのパラメータnum_views_minus_1、view_id[i]、及び、resolution_info[i]にセットされる値を説明する図である。

[0876] パラメータnum_views_minus_1は、図29の場合と同様に、解像度変換多視点色画像を構成する画像の視点の数から1を減算した値を表す。

[0877] 図57では、解像度変換多視点色画像は、中央視点色画像、低解像度左視点色画像、及び、低解像度右視点色画像の3つの視点の画像であるため、パラメータnum_views_minus_1には、num_views_minus_1=3-1=2がセットされる

。

- [0878] パラメータview_id[i]は、図29の場合と同様に、解像度変換多視点色画像を構成するi+1番目 (i=0, 1, ...) の画像を特定するインデックスを表す。
- [0879] すなわち、例えば、図29の場合と同様に、左視点色画像が、番号0で表される視点#0の画像であり、中央視点色画像が、番号1で表される視点#1の画像であり、右視点色画像が、番号2で表される視点#2の画像であるとする。
- [0880] また、解像度変換装置321Cにおいて、中央視点色画像、左視点色画像、及び、右視点色画像の解像度変換が行われることにより得られる解像度変換多視点色画像を構成する中央視点色画像、低解像度左視点色画像、及び、低解像度右視点色画像については、図29で説明したような視点を表す番号の割り当てのし直しが行われないこととする。
- [0881] さらに、中央視点色画像が、解像度変換多視点色画像を構成する1番目の画像 (i=0の画像) であり、低解像度左視点色画像が、解像度変換多視点色画像を構成する2番目の画像 (i=1の画像) であり、低解像度右視点色画像が、解像度変換多視点色画像を構成する3番目の画像 (i=2の画像) であることとする。
- [0882] この場合、解像度変換多視点色画像を構成する1(=i+1=0+1)番目の画像である中央視点色画像のパラメータview_id[0]には、中央視点色画像の視点#1を表す番号1がセットされる(view_id[0]=1)。
- [0883] また、解像度変換多視点色画像を構成する2(=i+1=1+1)番目の画像である低解像度左視点色画像のパラメータview_id[1]には、低解像度左視点色画像の視点#0を表す番号0がセットされる(view_id[1]=0)。
- [0884] さらに、解像度変換多視点色画像を構成する3(=i+1=2+1)番目の画像である低解像度右視点色画像のパラメータview_id[2]には、低解像度右視点色画像の視点#2を表す番号2がセットされる(view_id[2]=2)。
- [0885] パラメータresolution_info[i]は、解像度変換多視点色画像を構成するi+1番目の画像の低解像度化の有無と、低解像度化のパターン (低解像度化パターン) を表す。

[0886] ここで、値が0のパラメータresolution_info[i]は、低解像度化がされていないことを表す。

[0887] また、値が0以外の、例えば、1又は2のパラメータresolution_info[i]は、低解像度化がされていることを表す。

[0888] そして、値が1のパラメータresolution_info[i]は、垂直解像度が（元の） $1/2$ に低解像度化されていることを表し、値が2のパラメータresolution_info[i]は、水平解像度が $1/2$ に低解像度化されていることを表す。

[0889] 図57では、解像度変換多視点色画像を構成する1($=i+1=0+1$)番目の画像である中央視点色画像は、低解像度化がされていないので、中央視点色画像のパラメータresolution_info[0]には、低解像度化がされていないことを表す値0がセットされる(resolution_info[0]=0)。

[0890] また、図57では、解像度変換多視点色画像を構成する2($=i+1=1+1$)番目の画像である低解像度左視点色画像は、垂直解像度が $1/2$ に低解像度化されているので、低解像度左視点色画像のパラメータresolution_info[1]には、垂直解像度が $1/2$ に低解像度化されていることを表す値1がセットされる(resolution_info[1]=1)。

[0891] さらに、図57では、解像度変換多視点色画像を構成する3($=i+1=2+1$)番目の画像である低解像度右視点色画像は、垂直解像度が $1/2$ に低解像度化されているので、低解像度右視点色画像のパラメータresolution_info[2]には、垂直解像度が $1/2$ に低解像度化されていることを表す値1がセットされる(resolution_info[2]=1)。

[0892] [視差予測部361の構成例]

[0893] 図58は、図55の視差予測部561の構成例を示すブロック図である。

[0894] なお、図中、図30の場合と対応する部分については、同一の符号を付しており、以下では、その説明は、適宜省略する。

[0895] 図58において、視差予測部561は、視差検出部141、視差補償部142、予測情報バッファ143、コスト関数算出部144、モード選択部145、及び、参照画像変換部570を有する。

[0896] したがって、図58の視差予測部561は、視差検出部141ないしモード選択部145を有する点で、図30の視差予測部361と共通する。

[0897] 但し、図58の視差予測部561は、参照画像変換部370に代えて、参照画像変換部570が設けられている点で、図30の視差予測部361と相違する。

[0898] 参照画像変換部570には、DPB43から、デコード中央視点色画像のピクチャが、参照画像として供給される他、SEI生成部551から、解像度変換SEIが供給される。

[0899] 参照画像変換部570は、SEI生成部551からの解像度変換SEIに応じて、視差予測において参照する参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャに施すフィルタ処理をコントロールし、これにより、参照画像を、符号化対象の低解像度左視点色画像のピクチャの横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換して、視差検出部141、及び、視差補償部142に供給する。

[0900] [参照画像変換部570の構成例]

[0901] 図59は、図58の参照画像変換部570の構成例を示すブロック図である。

[0902] なお、図中、図31の場合と対応する部分については、同一の符号を付しており、以下では、その説明は、適宜省略する。

[0903] 図59において、参照画像変換部570は、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152、水平1/4画素生成用フィルタ処理部153、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部154、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155、及び、コントローラ381を有する。

[0904] したがって、図59の参照画像変換部570は、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155、及び、コントローラ381を有する点で、図31の参照画像変換部370と共通する。

[0905] 但し、図59の参照画像変換部570は、パッキング部382が設けられ

ていない点で、図31の参照画像変換部370と相違する。

[0906] 図59の参照画像変換部570では、コントローラ381は、SEI生成部551からの解像度変換SEIに応じて、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155それぞれのフィルタ処理をコントロールする。

[0907] そして、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155は、コントローラ381によるコントロールに従い、DPB43から供給される参照画像としてのデコード中央視点色画像にフィルタ処理を施し、その結果得られる変換後参照画像を、視差検出部141、及び、視差補償部142に供給する。

[0908] [低解像度左視点色画像の符号化处理]

[0909] 図60は、図55のエンコーダ511が行う、低解像度左視点色画像を符号化する符号化处理を説明するフローチャートである。

[0910] ステップS301ないしS309では、図36のステップS101ないしS109とそれぞれ同様の処理が行われ、これにより、デブロッキングフィルタ121において、低解像度左視点色画像の対象ブロックを復号（ローカルデコード）したデコード低解像度左視点色画像がフィルタリングされて、DPB43に供給される。

[0911] その後、処理は、ステップS310に進み、DPB43が、中央視点色画像を符号化するエンコーダ41（図54）から、その中央視点色画像を符号化して、ローカルデコードすることにより得られるデコード中央視点色画像が供給されるのを待って、そのデコード中央視点色画像を記憶し、処理は、ステップS311に進む。

[0912] ステップS311では、DPB43が、デブロッキングフィルタ121からのデコード低解像度左視点色画像を記憶し、処理は、ステップS312に進む。

[0913] ステップS312では、画面内予測部122は、次の対象ブロックについて、イントラ予測処理（画面内予測処理）を行う。

- [0914] すなわち、画面内予測部 1 2 2 は、次の対象ブロックについて、DPB 4 3 に記憶されたデコード低解像度左視点色画像のピクチャから、予測画像（イントラ予測の予測画像）を生成するイントラ予測（画面内予測）を行う。
- [0915] そして、画面内予測部 1 2 2 は、イントラ予測の予測画像を用いて、次の対象ブロックを符号化するのに要する符号化コストを求め、ヘッダ情報（となるイントラ予測に関する情報）と、イントラ予測の予測画像とともに、予測画像選択部 1 2 4 に供給して、処理は、ステップ S 3 1 2 からステップ S 3 1 3 に進む。
- [0916] ステップ S 3 1 3 では、時間予測部 1 3 2 は、次の対象ブロックについて、デコード低解像度左視点色画像のピクチャ（対象ピクチャより先に符号化されてローカルデコードされたピクチャ）を、参照画像として、時間予測処理を行う。
- [0917] すなわち、時間予測部 1 3 2 は、次の対象ブロックについて、DPB 4 3 に記憶されたデコード低解像度左視点色画像のピクチャを用いて、時間予測を行うことにより、マクロブロックタイプ等が異なるインター予測モードごとに、予測画像や符号化コスト等を求める。
- [0918] さらに、時間予測部 1 3 2 は、符号化コストが最小のインター予測モードを、最適インター予測モードとして、その最適インター予測モードの予測画像を、ヘッダ情報（となるインター予測に関する情報）と、符号化コストとともに、予測画像選択部 1 2 4 に供給して、処理は、ステップ S 3 1 3 からステップ S 3 1 4 に進む。
- [0919] ステップ S 3 1 4 では、SEI生成部 5 5 1 が、図 5 6 及び図 5 7 で説明した解像度変換SEIを生成し、可変長符号化部 1 1 6、及び、視差予測部 5 6 1 に供給して、処理は、ステップ S 3 1 5 に進む。
- [0920] ステップ S 3 1 5 では、視差予測部 5 6 1 は、次の対象ブロックについて、デコード中央視点色画像のピクチャ（対象ピクチャと同一時刻のピクチャ）を、参照画像として、視差予測処理を行う。
- [0921] すなわち、視差予測部 5 6 1 は、DPB 4 3 に記憶されたデコード中央視点色

画像のピクチャを、参照画像として、その参照画像を、SEI生成部551からの解像度変換SEIに応じて、変換参照画像に変換する。

[0922] さらに、視差予測部561は、次の対象ブロックについて、変換参照画像を用いて、視差予測を行うことにより、マクロブロックタイプ等が異なるインター予測モードごとに、予測画像や符号化コスト等を求める。

[0923] さらに、視差予測部561は、符号化コストが最小のインター予測モードを、最適インター予測モードとして、その最適インター予測モードの予測画像を、ヘッダ情報（となるインター予測に関する情報）と、符号化コストとともに、予測画像選択部124に供給して、処理は、ステップS315からステップS316に進む。

[0924] ステップS316では、予測画像選択部124は、画面内予測部122からの予測画像（イントラ予測の予測画像）、時間予測部132からの予測画像（時間予測画像）、及び、視差予測部561からの予測画像（視差予測画像）のうちの、例えば、符号化コストが最小の予測画像を選択し、演算部113及び220に供給して、処理は、ステップS317に進む。

[0925] ここで、予測画像選択部124がステップS316で選択する予測画像が、次の対象ブロックの符号化で行われるステップS303やS308の処理で用いられる。

[0926] また、予測画像選択部124は、画面内予測部122、時間予測部132、及び、視差予測部561からのヘッダ情報のうちの、符号化コストが最小の予測画像とともに供給されたヘッダ情報を選択し、可変長符号化部116に供給する。

[0927] ステップS317では、可変長符号化部116は、量子化部115からの量子化値に対して、可変長符号化を施し、符号化データを得る。

[0928] さらに、可変長符号化部116は、予測画像選択部124からのヘッダ情報や、SEI生成部551からの解像度変換SEIを、符号化データのヘッダに含める。

[0929] そして、可変長符号化部116は、符号化データを、蓄積バッファ117

に供給して、処理は、ステップS 3 1 7からステップS 3 1 8に進む。

[0930] ステップS 3 1 8では、蓄積バッファ1 1 7は、可変長符号化部1 1 6からの符号化データを一時記憶する。

[0931] 蓄積バッファ1 1 7に記憶された符号化データは、所定の伝送レートで、多重化装置2 3（図2 1）に供給される。

[0932] エンコーダ5 1 1では、以上のステップS 3 0 1ないしS 3 1 8の処理が、適宜繰り返し行われる。

[0933] 図6 1は、図6 0のステップS 3 1 5で、図5 8の視差予測部5 6 1が行う視差予測処理を説明するフローチャートである。

[0934] ステップS 3 3 1において、参照画像変換部5 7 0は、SEI生成部5 5 1から供給される解像度変換SEIを受け取り、処理は、ステップS 3 3 2に進む。

[0935] ステップS 3 3 2では、参照画像変換部5 7 0は、DPB 4 3からの参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャを受け取り、処理は、ステップS 3 3 3に進む。

[0936] ステップS 3 3 3では、参照画像変換部5 7 0は、SEI生成部5 5 1からの解像度変換SEIに応じて、DPB 4 3からの参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャに施すフィルタ処理をコントロールし、これにより、参照画像を、符号化対象の低解像度左視点色画像のピクチャの横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換する参照画像の変換処理を行う。

[0937] そして、参照画像変換部5 7 0は、参照画像の変換処理により得られる変換参照画像を、視差検出部1 4 1、及び、視差補償部1 4 2に供給して、処理は、ステップS 3 3 3からステップS 3 3 4に進む。

[0938] ステップS 3 3 4ないしS 3 4 0では、図3 7のステップS 1 3 4ないしS 1 4 0とそれぞれ同様の処理が行われる。

[0939] 図6 2は、図6 1のステップS 3 3 3において、図5 9の参照画像変換部5 7 0が行う参照画像の変換処理を説明するフローチャートである。

[0940] ここで、以上においては、説明を簡単にするために、視差予測部5 6 1（

図55)において、エンコーダ511での符号化対象の、左視点色画像の垂直解像度を1/2に低解像度化した低解像度左視点画像の視差予測を、低解像度化がされていない(デコード)中央視点色画像を参照画像として用いて行うこととしたが、エンコーダ511での符号化対象の、左視点色画像を低解像度化した低解像度左視点画像の視差予測は、図55で説明したように、右視点色画像を低解像度化した(デコード)低解像度右視点色画像を参照画像として用いて行うことができる。

[0941] すなわち、エンコーダ511において、符号化対象の、低解像度化がされた低解像度左視点画像の視差予測は、低解像度化がされていない中央視点色画像の他、符号化対象の低解像度左視点画像と同一の低解像度化がされた低解像度右視点色画像を参照画像として用いて行うことができる。

[0942] エンコーダ511において、左視点色画像の垂直解像度を1/2にする低解像度化がされた低解像度左視点画像を、符号化対象の画像とし、その符号化対象の画像の視差予測を、低解像度化がされていない中央視点色画像を参照画像として用いて行う場合、符号化対象の画像は、垂直解像度が(元の)1/2にされた低解像度の画像であり、参照画像は、低解像度化がされていない画像であるから、符号化対象の画像は、参照画像に対して、垂直解像度が1/2の画像であり、符号化対象の画像の解像度比と、参照画像の解像度比とは、異なる。

[0943] 一方、エンコーダ511において、左視点色画像の垂直解像度を1/2にする低解像度化がされた低解像度左視点画像を、符号化対象の画像とし、その符号化対象の画像の視差予測を、右視点色画像の垂直解像度を1/2にする低解像度化がされた低解像度右視点色画像を参照画像として用いて行う場合、符号化対象の画像は、垂直解像度が1/2にされた低解像度の画像であり、参照画像も、垂直解像度が1/2にされた低解像度の画像であるから、符号化対象の画像の解像度比と、参照画像の解像度比とは、一致する。

[0944] また、図54の符号化装置322Cでは、エンコーダ41において、中央視点色画像を、ベースビューの画像として符号化するとともに、エンコーダ

５１１及び５１２において、低解像度左視点画像、及び、低解像度右視点画像を、ノンベースビューの画像として、それぞれ符号化することとしたが、符号化装置３２２Ｃでは、その他、例えば、エンコーダ４１において、低解像度左視点画像、及び、低解像度右視点画像のうち的一方である、例えば、低解像度左視点画像を、ベースビューの画像として符号化するとともに、エンコーダ５１１において、中央視点色画像を、ノンベースビューの画像として符号化し、エンコーダ５１２において、低解像度左視点画像、及び、低解像度右視点画像のうち他方である低解像度右視点画像を、ノンベースビューの画像として符号化することができる。

[0945] エンコーダ５１１において、中央視点色画像を、ノンベースビューの画像として符号化する場合、符号化対象の、低解像度化がされていない中央視点色画像の視差予測は、左視点色画像の垂直解像度を $1/2$ にする低解像度化がされた低解像度左視点画像（又は、右視点色画像の垂直解像度を $1/2$ にする右解像度化がされた右解像度左視点画像）を参照画像として用いて行われる。

[0946] エンコーダ５１１において、低解像度化がされていない中央視点色画像を、符号化対象の画像とし、その符号化対象の画像の視差予測を、垂直解像度を $1/2$ にする低解像度化がされた低解像度左視点画像を参照画像として用いて行う場合、符号化対象の画像は、低解像度化がされていない中央視点色画像であり、参照画像は、垂直解像度が $1/2$ にされた低解像度の画像であるから、符号化対象の画像は、参照画像に対して、垂直解像度が２倍の画像であり、符号化対象の画像の解像度比と、参照画像の解像度比とは、異なる。

[0947] 以上のように、エンコーダ５１１の符号化対象の画像と、その符号化対象の画像の視差予測に用いられる参照画像とについては、符号化対象の画像が、参照画像に対して、垂直解像度が $1/2$ の画像、又は、２倍の画像であること等によって、符号化対象の画像の解像度比と、参照画像の解像度比とが、異なる場合と、符号化対象の画像の解像度比と、参照画像の解像度比とが、一致する場合とがある。

[0948] また、解像度変換装置３２１Ｃでは、図５３で説明したように、左視点色

画像、及び、右視点色画像それぞれの垂直解像度を1/2にする低解像度化の他、水平解像度を1/2にする低解像度化を行うことができる。

[0949] 図62の参照画像の変換処理は、以上のような、符号化対象の画像が、参照画像に対して、垂直解像度が1/2の画像、又は、2倍の画像であること等によって、符号化対象の画像の解像度比と、参照画像の解像度比とが、異なっている場合、及び、符号化対象の画像の解像度比と、参照画像の解像度比とが、一致している場合、並びに、左視点色画像と右視点色画像の垂直解像度を1/2にする低解像度化が行われている場合、及び、左視点色画像と右視点色画像の水平解像度を1/2にする低解像度化が行われている場合のいずれの場合にも対処することができる処理になっている。

[0950] 図62の参照画像の変換処理では、ステップS351において、コントローラ381（図59）は、SEI生成部551からの解像度変換SEIを受け取り、処理は、ステップS352に進む。

[0951] ステップS352では、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151（図59）が、DPB43からの参照画像としてのデコード中央視点色画像を受け取り、処理は、ステップS353に進む。

[0952] ステップS353では、コントローラ381が、SEI生成部551からの解像度変換SEIに応じて、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155それぞれのフィルタ処理をコントロールし、これにより、DPB43からの参照画像が、符号化対象の画像のピクチャの横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換される。

[0953] すなわち、ステップS353では、ステップS361において、コントローラ381は、エンコーダ511での符号化対象の画像のresolution_info[i]（図56、図57）と、その視差予測に用いられる参照画像（既に、符号化されてローカルデコードされたデコード画像）のresolution_info[j]とが等しいかどうかを判定する。

[0954] ここで、エンコーダ511での符号化対象の画像は、解像度変換多視点色画像を構成するi+1番目の画像であり、その視差予測に用いられる参照画像

は、解像度変換多視点色画像を構成する j ($\neq i$) + 1 番目の画像であることとする ($j=0, 1, \dots$)。

[0955] ステップS 3 6 1において、エンコーダ5 1 1での符号化対象の画像のresolution_info[i]と、その視差予測に用いられる参照画像のresolution_info[j]とが等しいと判定された場合、すなわち、符号化対象の画像と、その視差予測に用いられる参照画像とが、いずれも低解像度化されていない画像であるか、又は、同一の低解像度化がされた画像であり、符号化対象の画像の解像度比と、その視差予測に用いられる参照画像の解像度比とが一致する場合、処理は、ステップS 3 6 2に進み、以下、ステップS 3 6 2ないしS 3 6 6において、DPB 4 3からの参照画像に、図 1 4 及び図 1 5 で説明したMVCに従ったフィルタ処理（横方向と縦方向それぞれの画素数を、同一倍数だけ増加させるフィルタ処理）が施される。

[0956] すなわち、ステップS 3 6 2において、水平1/2画素生成用フィルタ処理部 1 5 1 は、DPB 4 3からの整数精度画像である参照画像に、水平1/2画素生成用フィルタ処理を施し、その結果得られる画像を、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部 1 5 2 に供給して、処理は、ステップS 3 6 3に進む。

[0957] ステップS 3 6 3では、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部 1 5 2 は、水平1/2画素生成用フィルタ処理部 1 5 1 からの画像に、垂直1/2画素生成用フィルタ処理を施し、その結果得られる1/2精度画像（図 1 4）を、水平1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 3 に供給して、処理は、ステップS 3 6 4に進む。

[0958] ステップS 3 6 4では、水平1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 3 は、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部 1 5 2 からの1/2精度画像に、水平1/4画素生成用フィルタ処理を施し、その結果得られる画像を、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 4 に供給して、処理は、ステップS 3 6 5に進む。

[0959] ステップS 3 6 5では、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 4 は、水平1/4画素生成用フィルタ処理部 1 5 3 からの画像に、垂直1/4画素生成用フィルタ処理を施し、その結果得られる画像を、水平垂直1/4画素生成用フィルタ

処理部 1 5 5 に供給して、処理は、ステップ S 3 6 6 に進む。

[0960] ステップ S 3 6 6 では、水平垂直 1/4 画素生成用フィルタ処理部 1 5 5 は、垂直 1/4 画素生成用フィルタ処理部 1 5 4 からの画像に、水平垂直 1/4 画素生成用フィルタ処理を施し、処理は、ステップ S 3 5 4 に進む。

[0961] ステップ S 3 5 4 では、水平垂直 1/4 画素生成用フィルタ処理部 1 5 5 は、水平垂直 1/4 画素生成用フィルタ処理によって得られる 1/4 精度画像（図 1 5）を、変換参照画像として、視差検出部 1 4 1、及び、視差補償部 1 4 2 に供給して、処理はリターンする。

[0962] なお、図 6 2 の参照画像の変換処理において、符号化対象の画像の resolution_info[i] と、その視差予測に用いられる参照画像の resolution_info[j] とが等しい場合、すなわち、符号化対象の画像の解像度比と、その視差予測に用いられる参照画像の解像度比とが一致する場合には、ステップ S 3 6 2 ないし S 3 6 6 のフィルタ処理のうちの、ステップ S 3 6 4 ないし S 3 6 6 のフィルタ処理をスキップし、ステップ S 3 6 3 で得られる 1/2 精度画像を、変換参照画像として、視差検出部 1 4 1、及び、視差補償部 1 4 2 に供給すること、又は、ステップ S 3 6 2 ないし S 3 6 6 のすべての処理をスキップして、参照画像を、そのまま変換参照画像として、視差検出部 1 4 1、及び、視差補償部 1 4 2 に供給することができる。

[0963] 一方、ステップ S 3 6 1 において、エンコーダ 5 1 1 での符号化対象の画像の resolution_info[i] と、その視差予測に用いられる参照画像の resolution_info[j] とが等しくないと判定された場合、すなわち、符号化対象の画像の解像度比と、その視差予測に用いられる参照画像の解像度比とが一致しない場合、処理は、ステップ S 3 6 7 に進み、コントローラ 3 8 1 は、エンコーダ 5 1 1 での符号化対象の画像の resolution_info[i] と、その視差予測に用いられる参照画像の resolution_info[j] とを判定する。

[0964] ステップ S 3 6 7 において、符号化対象の画像の resolution_info[i] が 1 で、視差予測に用いられる参照画像の resolution_info[j] が 0 であると判定されるか、又は、符号化対象の画像の resolution_info[i] が 0 で、視差予測に用い

られる参照画像のresolution_info[j]が2であると判定された場合、処理は、ステップS 3 6 8に進み、水平1/2画素生成用フィルタ処理部1 5 1は、DPB 4 3からの整数精度画像である参照画像に、水平1/2画素生成用フィルタ処理を施し、その結果得られる水平1/2精度画像（図3 3）を、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部1 5 2に供給する。

[0965] 垂直1/2画素生成用フィルタ処理部1 5 2は、水平1/2画素生成用フィルタ処理部1 5 1からの水平1/2精度画像に、垂直1/2画素生成用フィルタ処理を施さずに（スキップして）、そのまま、水平1/4画素生成用フィルタ処理部1 5 3に供給して、処理は、ステップS 3 6 8からステップS 3 6 4に進む。

[0966] 以下、ステップS 3 6 4ないしS 3 6 6において、水平1/2精度画像に、上述した場合と同様の、水平1/4画素生成用フィルタ処理部1 5 3による水平1/4画素生成用フィルタ処理、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部1 5 4による垂直1/4画素生成用フィルタ処理、及び、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部1 5 5による水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理が、それぞれ施され、水平1/4垂直1/2精度画像（図3 4）が求められる。

[0967] そして、処理は、ステップS 3 6 6からステップS 3 5 4に進み、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部1 5 5は、水平1/4垂直1/2精度画像を、変換参照画像として、視差検出部1 4 1、及び、視差補償部1 4 2に供給して、処理はリターンする。

[0968] すなわち、符号化対象の画像のresolution_info[i]が1で、視差予測に用いられる参照画像のresolution_info[j]が0である場合、図5 6及び図5 7で説明したことから、符号化対象の画像は、垂直解像度が1/2にされた低解像度の画像(resolution_info[i]=1)であり、視差予測に用いられる参照画像は、低解像度化がされていない画像(resolution_info[j]が0)であるから、視差予測に用いられる参照画像の解像度比が、1:1であるのに対して、符号化対象の画像の解像度比は、2:1になっている。

[0969] そこで、参照画像変換部5 7 0（図5 9）では、解像度比が1:1の参照画像を、補間される画素数の横と縦との比（以下、補間画素数比ともいう）が2:1

の水平1/4垂直1/2精度画像に変換することで、解像度比が、符号化対象画像の解像度比である2:1に一致する変換参照画像が求められる。

[0970] また、符号化対象の画像のresolution_info[i]が0で、視差予測に用いられる参照画像のresolution_info[j]が2である場合、図56及び図57で説明したことから、符号化対象の画像は、低解像度化がされていない画像(resolution_info[i]が0)であり、視差予測に用いられる参照画像は、水平解像度が1/2にされた低解像度の画像(resolution_info[j]=2)であるから、符号化対象の画像の解像度比が、1:1であるのに対して、視差予測に用いられる参照画像の解像度比は、1:2になっている。

[0971] そこで、参照画像変換部570（図59）では、解像度比が1:2の参照画像を、補間画素数比が2:1の水平1/4垂直1/2精度画像に変換することで、解像度比が、符号化対象画像の解像度比である1:1(=2:2)に一致する変換参照画像が求められる。

[0972] なお、図62の参照画像の変換処理において、符号化対象の画像のresolution_info[i]が1で、視差予測に用いられる参照画像のresolution_info[j]が0である場合と、符号化対象の画像のresolution_info[i]が0で、視差予測に用いられる参照画像のresolution_info[j]が2である場合においては、ステップS368、及び、ステップS364ないしS366のフィルタ処理のうちの、ステップS364ないしS366のフィルタ処理をスキップし、ステップS368で得られる水平1/2精度画像（図33）を、変換参照画像として、視差検出部141、及び、視差補償部142に供給することができる。

[0973] 一方、ステップS367において、符号化対象の画像のresolution_info[i]が0で、視差予測に用いられる参照画像のresolution_info[j]が1であると判定されるか、又は、符号化対象の画像のresolution_info[i]が2で、視差予測に用いられる参照画像のresolution_info[j]が0であると判定された場合、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151は、DPB43からの整数精度画像である参照画像に、水平1/2画素生成用フィルタ処理を施さずに（スキップして）、そのまま、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部152に供給して、処理は、

ステップS 3 6 9に進む。

[0974] ステップS 3 6 9では、垂直1/2画素生成用フィルタ処理部1 5 2は、水平1/2画素生成用フィルタ処理部1 5 1からの整数精度画像である参照画像に、垂直1/2画素生成用フィルタ処理を施し、その結果得られる垂直1/2精度画像（図4 9）を、水平1/4画素生成用フィルタ処理部1 5 3に供給して、処理は、ステップS 3 6 4に進む。

[0975] 以下、ステップS 3 6 4ないしS 3 6 6において、垂直1/2精度画像に、上述した場合と同様の、水平1/4画素生成用フィルタ処理部1 5 3による水平1/4画素生成用フィルタ処理、垂直1/4画素生成用フィルタ処理部1 5 4による垂直1/4画素生成用フィルタ処理、及び、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部1 5 5による水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理が、それぞれ施され、水平1/2垂直1/4精度画像（図5 0）が求められる。

[0976] そして、処理は、ステップS 3 6 6からステップS 3 5 4に進み、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部1 5 5は、水平1/2垂直1/4精度画像を、変換参照画像として、視差検出部1 4 1、及び、視差補償部1 4 2に供給して、処理はリターンする。

[0977] すなわち、符号化対象の画像のresolution_info[i]が0で、視差予測に用いられる参照画像のresolution_info[j]が1である場合、図5 6及び図5 7で説明したことから、符号化対象の画像は、低解像度化がされていない画像(resolution_info[i]が0)であり、視差予測に用いられる参照画像は、垂直解像度が1/2にされた低解像度の画像(resolution_info[j]=1)であるから、符号化対象の画像の解像度比が、1:1であるのに対して、視差予測に用いられる参照画像の解像度比は、2:1になっている。

[0978] そこで、参照画像変換部5 7 0（図5 9）では、解像度比が2:1の参照画像を、補間画素数比が1:2の水平1/2垂直1/4精度画像に変換することで、解像度比が、符号化対象画像の解像度比である1:1(=2:2)に一致する変換参照画像が求められる。

[0979] また、符号化対象の画像のresolution_info[i]が2で、視差予測に用いられ

る参照画像のresolution_info[j]が0である場合、図56及び図57で説明したことから、符号化対象の画像は、水平解像度が1/2にされた低解像度の画像(resolution_info[i]=2)であり、視差予測に用いられる参照画像は、低解像度化がされていない画像(resolution_info[j]が0)であるから、視差予測に用いられる参照画像の解像度比が、1:1であるのに対して、符号化対象の画像の解像度比は、1:2になっている。

[0980] そこで、参照画像変換部570（図59）では、解像度比が1:1の参照画像を、補間画素数比が1:2の水平1/2垂直1/4精度画像に変換することで、解像度比が、符号化対象画像の解像度比である1:2に一致する変換参照画像が求められる。

[0981] なお、図62の参照画像の変換処理において、符号化対象の画像のresolution_info[i]が0で、視差予測に用いられる参照画像のresolution_info[j]が1である場合と、符号化対象の画像のresolution_info[i]が2で、視差予測に用いられる参照画像のresolution_info[j]が0である場合には、ステップS369、及び、ステップS364ないしS366のフィルタ処理のうちの、ステップS364ないしS366のフィルタ処理をスキップし、ステップS369で得られる垂直1/2精度画像（図49）を、変換参照画像として、視差検出部141、及び、視差補償部142に供給することができる。

[0982] 図63は、参照画像変換部570（図59）において、図62の参照画像の変換処理が行われる場合の、コントローラ381による、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155それぞれのフィルタ処理のコントロールを説明する図である。

[0983] エンコーダ511での符号化対象の画像（ピクチャ）のresolution_info[i]と、その視差予測に用いられる参照画像（ピクチャ）のresolution_info[j]とが等しい場合、すなわち、resolution_info[i]、及び、resolution_info[j]が、いずれも、0、1、又は、2である場合、符号化対象の画像の解像度比と、その視差予測に用いられる参照画像の解像度比とが一致するので、コントローラ381は、例えば、水平1/2画素生成用フィルタ処理、垂直1/2画素生

成用フィルタ処理、水平1/4画素生成用フィルタ処理、垂直1/4画素生成用フィルタ処理、及び、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理のすべてのフィルタ処理を行うように、すなわち、図14及び図15で説明したMVCに従ったフィルタ処理（横方向と縦方向それぞれの画素数を、同一倍数だけ増加させるフィルタ処理）を行うように、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155をコントロールする。

[0984] エンコーダ511での符号化対象の画像のresolution_info[i]が1で、その視差予測に用いられる参照画像のresolution_info[j]が0である場合、符号化対象の画像の解像度比が2:1で、その視差予測に用いられる参照画像の解像度比が1:1であるので、コントローラ381は、解像度比が1:1の参照画像が、符号化対象の画像の解像度比である2:1に一致する解像度比の変換参照画像に変換されるように、水平1/2画素生成用フィルタ処理、垂直1/2画素生成用フィルタ処理、水平1/4画素生成用フィルタ処理、垂直1/4画素生成用フィルタ処理、及び、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理のうちの、例えば、垂直1/2画素生成用フィルタ処理のみをスキップし、他のフィルタ処理を行うように、すなわち、図33及び図34で説明したフィルタ処理を行うように、水平1/2画素生成用フィルタ処理部151ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部155をコントロールする。

[0985] エンコーダ511での符号化対象の画像のresolution_info[i]が2で、その視差予測に用いられる参照画像のresolution_info[j]が0である場合、符号化対象の画像の解像度比が1:2で、その視差予測に用いられる参照画像の解像度比が1:1であるので、コントローラ381は、解像度比が1:1の参照画像が、符号化対象の画像の解像度比である1:2に一致する解像度比の変換参照画像に変換されるように、水平1/2画素生成用フィルタ処理、垂直1/2画素生成用フィルタ処理、水平1/4画素生成用フィルタ処理、垂直1/4画素生成用フィルタ処理、及び、水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理のうちの、例えば、水平1/2画素生成用フィルタ処理のみをスキップし、他のフィルタ処理を行うように、すなわち、図49及び図50で説明したフィルタ処理を行うように、水平1

/2画素生成用フィルタ処理部 151 ないし水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部 155 をコントロールする。

[0986] エンコーダ 511 での符号化対象の画像の resolution_info[i] が 0 で、その視差予測に用いられる参照画像の resolution_info[j] が 1 である場合、符号化対象の画像の解像度比が 1:1 で、その視差予測に用いられる参照画像の解像度比が 2:1 であるので、コントローラ 381 は、解像度比が 2:1 の参照画像が、符号化対象の画像の解像度比である 1:1 に一致する解像度比の変換参照画像に変換されるように、水平 1/2 画素生成用フィルタ処理、垂直 1/2 画素生成用フィルタ処理、水平 1/4 画素生成用フィルタ処理、垂直 1/4 画素生成用フィルタ処理、及び、水平垂直 1/4 画素生成用フィルタ処理のうちの、例えば、水平 1/2 画素生成用フィルタ処理のみをスキップし、他のフィルタ処理を行うように、すなわち、図 49 及び図 50 で説明したフィルタ処理を行うように、水平 1/2 画素生成用フィルタ処理部 151 ないし水平垂直 1/4 画素生成用フィルタ処理部 155 をコントロールする。

[0987] エンコーダ 511 での符号化対象の画像の resolution_info[i] が 0 で、その視差予測に用いられる参照画像の resolution_info[j] が 2 である場合、符号化対象の画像の解像度比が 1:1 で、その視差予測に用いられる参照画像の解像度比が 1:2 であるので、コントローラ 381 は、解像度比が 1:2 の参照画像が、符号化対象の画像の解像度比である 1:1 に一致する解像度比の変換参照画像に変換されるように、水平 1/2 画素生成用フィルタ処理、垂直 1/2 画素生成用フィルタ処理、水平 1/4 画素生成用フィルタ処理、垂直 1/4 画素生成用フィルタ処理、及び、水平垂直 1/4 画素生成用フィルタ処理のうちの、例えば、垂直 1/2 画素生成用フィルタ処理のみをスキップし、他のフィルタ処理を行うように、すなわち、図 33 及び図 34 で説明したフィルタ処理を行うように、水平 1/2 画素生成用フィルタ処理部 151 ないし水平垂直 1/4 画素生成用フィルタ処理部 155 をコントロールする。

[0988] [復号装置 332C の構成例]

[0989] 図 64 は、解像度変換多視点色画像が、図 53 で説明した中央視点画像、

低解像度左視点画像、及び、低解像度右視点画像である場合、つまり、符号化装置 3 2 2 C (図 2 1) が、図 5 4 に示したように構成される場合の、図 2 2 の復号装置 3 3 2 C の構成例を示すブロック図である。

[0990] なお、図中、図 3 9 の場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。

[0991] 図 6 4 において、復号装置 3 3 2 C は、デコーダ 2 1 1, 6 1 1、及び、6 1 2、並びに、DPB 2 1 3 を有する。

[0992] したがって、図 6 4 の復号装置 3 3 2 C は、デコーダ 2 1 1 及び DPB 2 1 3 を有する点で、図 3 9 の場合と共通するが、デコーダ 4 1 2 に代えて、デコーダ 6 1 1 及び 6 1 2 が設けられている点で、図 3 9 の場合と相違する。

[0993] デコーダ 2 1 1 には、逆多重化装置 3 1 (図 2 2) からの多視点色画像符号化データのうちの、ベースビューの画像である中央視点色画像の符号化データが供給される。

[0994] また、デコーダ 6 1 1 には、逆多重化装置 3 1 からの多視点色画像符号化データのうちの、ノンベースビューの画像である低解像度左視点色画像の符号化データが供給され、デコーダ 6 1 2 には、逆多重化装置 3 1 からの多視点色画像符号化データのうちの、ノンベースビューの画像である低解像度右視点色画像の符号化データが供給される。

[0995] デコーダ 2 1 1 は、そこに供給される中央視点色画像の符号化データを、MVC(AVC)で復号し、その結果得られる中央視点色画像を出力する。

[0996] デコーダ 6 1 1 は、そこに供給される低解像度左視点色画像の符号化データを、拡張方式で復号し、その結果得られる低解像度左視点色画像を出力する。

[0997] デコーダ 6 1 2 は、そこに供給される低解像度右視点色画像の符号化データを、拡張方式で復号し、その結果得られる低解像度右視点色画像を出力する。

[0998] そして、デコーダ 2 1 1 が出力する中央視点色画像、デコーダ 6 1 1 が出力する低解像度左視点色画像、及び、デコーダ 6 1 2 が出力する低解像度右

視点画像が、解像度変換多視点色画像として、解像度逆変換装置 3 3 3 C (図 2 2) に供給される。

[0999] また、デコーダ 2 1 1、6 1 1、及び、6 1 2 は、それぞれ、図 5 4 のエンコーダ 4 1、5 1 1、及び、5 1 2 で予測符号化された画像を復号する。

[1000] 予測符号化された画像を復号するには、その予測符号化で用いられた予測画像が必要であるため、デコーダ 2 1 1、6 1 1、及び、6 1 2 は、予測符号化で用いられた予測画像を生成するために、復号対象の画像を復号した後、予測画像の生成に用いる、復号後の画像を、DPB 2 1 3 に一時記憶させる。

[1001] DPB 2 1 3 は、デコーダ 2 1 1、6 1 1、及び、6 1 2 で共用され、デコーダ 2 1 1、6 1 1、及び、6 1 2 それぞれで得られる復号後の画像（デコード画像）を一時記憶する。

[1002] デコーダ 2 1 1、6 1 1、及び、6 1 2 それぞれは、DPB 2 1 3 に記憶されたデコード画像から、復号対象の画像を復号するのに参照する参照画像を選択し、その参照画像を用いて、予測画像を生成する。

[1003] 以上のように、DPB 2 1 3 は、デコーダ 2 1 1、6 1 1、及び、6 1 2 で共用されるので、デコーダ 2 1 1、6 1 1、及び、6 1 2 それぞれは、自身で得られたデコード画像の他、他のデコーダで得られたデコード画像をも参照することができる。

[1004] ここで、デコーダ 6 1 2 は、処理の対象が、低解像度左視点色画像ではなく、低解像度右視点色画像であることを除き、デコーダ 6 1 1 と同様の処理を行うので、以下では、その説明は、適宜省略する。

[1005] [デコーダ 6 1 1 の構成例]

[1006] 図 6 5 は、図 6 4 のデコーダ 6 1 1 の構成例を示すブロック図である。

[1007] なお、図中、図 4 0 の場合と対応する部分については、同一の符号を付しており、以下では、その説明は、適宜省略する。

[1008] 図 6 5 において、デコーダ 6 1 1 は、蓄積バッファ 2 4 1、可変長復号部 2 4 2、逆量子化部 2 4 3、逆直交変換部 2 4 4、演算部 2 4 5、デブロッキングフィルタ 2 4 6、画面並び替えバッファ 2 4 7、D/A変換部 2 4 8、画

面内予測部249、予測画像選択部251、及び、インター予測部650を有する。

[1009] したがって、図65のデコーダ611は、蓄積バッファ241ないし画面内予測部249、及び、予測画像選択部251を有する点で、図40のデコーダ412と共通する。

[1010] 但し、図65のデコーダ611は、インター予測部450に代えて、インター予測部650が設けられている点で、図40のデコーダ412と相違する。

[1011] インター予測部650は、参照インデクス処理部260、時間予測部262、及び、視差予測部661を有する。

[1012] したがって、インター予測部650は、参照インデクス処理部260、及び、時間予測部262を有する点で、図40のインター予測部450と共通するが、視差予測部461（図40）に代えて、視差予測部661が設けられている点で、図40のインター予測部450と相違する。

[1013] 図65のデコーダ611では、可変長復号部242が、蓄積バッファ241から、解像度変換SEIを含む、低解像度左視点色画像の符号化データを受け取り、その符号化データに含まれる解像度変換SEIを、視差予測部661に供給する。

[1014] また、可変長復号部242は、解像度変換SEIを、解像度変換情報として、解像度逆変換装置333C（図22）に供給する。

[1015] さらに、可変長復号部242は、符号化データに含まれるヘッダ情報（予測モード関連情報）を、画面内予測部249、並びに、インター予測部650を構成する参照インデクス処理部260、時間予測部262、及び、視差予測部661に供給する。

[1016] 視差予測部661には、可変長復号部242から、予測モード関連情報、及び、解像度変換SEIが供給される他、参照インデクス処理部260から、参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャが供給される。

[1017] 視差予測部661は、可変長復号部242からの解像度変換SEIに基づき、

参照インデクス処理部260からの参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャを、図55の視差予測部561と同様にして、変換参照画像に変換する。

[1018] さらに、視差予測部661は、可変長復号部242からの予測モード関連情報に基づき、対象ブロックの予測画像の生成に用いられた視差ベクトルを復元し、図55の視差予測部561と同様に、その視差ベクトルに従って、変換参照画像の視差予測（視差補償）を行うことで、予測画像を生成して、予測画像選択部251に供給する。

[1019] [視差予測部661の構成例]

[1020] 図66は、図65の視差予測部661の構成例を示すブロック図である。

[1021] なお、図中、図41の場合と対応する部分については、同一の符号を付しており、以下では、その説明は、適宜省略する。

[1022] 図66において、視差予測部661は、視差補償部272、及び、参照画像変換部671を有する。

[1023] したがって、図66の視差予測部661は、視差補償部272を有する点で、図41の視差予測部461と共通するが、参照画像変換部471に代えて、参照画像変換部671が設けられている点で、図41の視差予測部461と相違する。

[1024] 参照画像変換部671には、参照インデクス処理部260から、デコード中央視点色画像のピクチャが、参照画像として供給されるとともに、可変長復号部242から、解像度変換SEIが供給される。

[1025] 参照画像変換部671は、図59の参照画像変換部570と同様に構成される。

[1026] そして、参照画像変換部671は、図59の参照画像変換部570と同様に、可変長復号部242からの解像度変換SEIに応じて、視差予測において参照する参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャに施すフィルタ処理をコントロールし、これにより、参照画像を、復号対象の低解像度左視点色画像のピクチャの横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画

像に変換して、視差補償部 272 に供給する。

[1027] [低解像度左視点色画像の復号処理]

[1028] 図 67 は、図 65 のデコーダ 611 が行う、低解像度左視点色画像の符号化データを復号する復号処理を説明するフローチャートである。

[1029] ステップ S401 ないし S406 において、図 43 のステップ S201 ないし S206 とそれぞれ同様の処理が行われ、これにより、デブロッキングフィルタ 246 において、低解像度左視点色画像の対象ブロックを復号したデコード低解像度左視点色画像がフィルタリングされて、DPB 213、及び、画面並び替えバッファ 247 に供給される。

[1030] その後、処理は、ステップ S407 に進み、DPB 213 が、中央視点色画像を復号するデコーダ 211（図 64）から、デコード中央視点色画像が供給されるのを待って、そのデコード中央視点色画像を記憶し、処理は、ステップ S408 に進む。

[1031] ステップ S408 では、DPB 213 が、デブロッキングフィルタ 246 からのデコード低解像度左視点色画像を記憶し、処理は、ステップ S409 に進む。

[1032] ステップ S409 では、画面内予測部 249、並びに、インター予測部 650（を構成する時間予測部 262、及び、視差予測部 661）が、可変長復号部 242 から供給される予測モード関連情報に基づき、次の対象ブロック（次に復号対象となるマクロブロック）が、イントラ予測（画面内予測）、及び、インター予測のうちのいずれの予測方式で生成された予測画像を用いて符号化されているかを判定する。

[1033] そして、ステップ S409 において、次の対象ブロックが、画面内予測で生成された予測画像を用いて符号化されていると判定された場合、処理は、ステップ S410 に進み、画面内予測部 249 は、イントラ予測処理（画面内予測処理）を行う。

[1034] すなわち、画面内予測部 249 は、次の対象ブロックについて、DPB 213 に記憶されたデコード低解像度左視点色画像のピクチャから、予測画像（イ

ントラ予測の予測画像)を生成するイントラ予測(画面内予測)を行い、その予測画像を、予測画像選択部251に供給して、処理は、ステップS410からステップS415に進む。

[1035] また、ステップS409において、次の対象ブロックが、インター予測で生成された予測画像を用いて符号化されていると判定された場合、処理は、ステップS411に進み、参照インデクス処理部260は、可変長復号部242からの予測モード関連情報に含まれる(予測用の)参照インデクスが割り当てられているデコード中央視点色画像のピクチャ、又は、デコード低解像度左視点色画像のピクチャを、DPB213から読み出すことにより、参照画像として選択し、処理は、ステップS412に進む。

[1036] ステップS412では、参照インデクス処理部260が、可変長復号部242からの予測モード関連情報に含まれる(予測用の)参照インデクスに基づき、次の対象ブロックが、インター予測である時間予測、及び、視差予測のうちのいずれの予測方式で生成された予測画像を用いて符号化されているかを判定する。

[1037] ステップS412において、次の対象ブロックが、時間予測で生成された予測画像を用いて符号化されていると判定された場合、すなわち、可変長復号部242からの(次の)対象ブロックの予測用の参照インデクスが割り当てられているピクチャが、デコード低解像度左視点色画像のピクチャであり、ステップS411において、そのデコード低解像度左視点色画像のピクチャが、参照画像として選択されている場合、参照インデクス処理部260は、参照画像としてのデコード低解像度左視点色画像のピクチャを、時間予測部262に供給して、処理は、ステップS413に進む。

[1038] ステップS413では、時間予測部262が、時間予測処理(インター予測処理)を行う。

[1039] すなわち、時間予測部262は、次の対象ブロックについて、参照インデクス処理部260からの参照画像としてのデコード低解像度左視点色画像のピクチャの動き補償を、可変長復号部242からの予測モード関連情報を用

いて行うことにより、予測画像を生成し、その予測画像を、予測画像選択部 251 に供給して、処理は、ステップ S 413 からステップ S 415 に進む。

[1040] また、ステップ S 412 において、次の対象ブロックが、視差予測で生成された予測画像を用いて符号化されていると判定された場合、すなわち、可変長復号部 242 からの（次の）対象ブロックの予測用の参照インデクスが割り当てられているピクチャが、デコード中央視点色画像のピクチャであり、ステップ S 411 において、そのデコード中央視点色画像のピクチャが、参照画像として選択されている場合、参照インデクス処理部 260 は、参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャを、視差予測部 661 に供給して、処理は、ステップ S 414 に進む。

[1041] ステップ S 414 では、視差予測部 661 が、視差予測処理（インター予測処理）を行う。

[1042] すなわち、視差予測部 661 は、参照インデクス処理部 260 からの参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャを、可変長復号部 242 からの解像度変換 SEI に応じて、変換参照画像に変換する。

[1043] さらに、視差予測部 661 は、次の対象ブロックについて、変換参照画像の視差補償を、可変長復号部 242 からの予測モード関連情報を用いて行うことにより、予測画像を生成し、その予測画像を、予測画像選択部 251 に供給して、処理は、ステップ S 414 からステップ S 415 に進む。

[1044] 以下、ステップ S 415 ないし S 417 では、図 43 のステップ S 215 ないし S 217 とそれぞれ同様の処理が行われる。

[1045] デコーダ 611 では、以上のステップ S 401 ないし S 417 の処理が、適宜繰り返し行われる。

[1046] 図 68 は、図 67 のステップ S 414 で、図 66 の視差予測部 661 が行う視差予測処理を説明するフローチャートである。

[1047] ステップ S 431 において、参照画像変換部 671 は、可変長復号部 242 から供給される解像度変換 SEI を受け取り、処理は、ステップ S 432 に進

む。

- [1048] ステップS 4 3 2では、参照画像変換部6 7 1は、参照インデクス処理部2 6 0からの参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャを受け取り、処理は、ステップS 4 3 3に進む。
- [1049] ステップS 4 3 3では、参照画像変換部6 7 1は、可変長復号部2 4 2からの解像度変換SEIに応じて、参照インデクス処理部2 6 0からの参照画像としてのデコード中央視点色画像のピクチャに施すフィルタ処理をコントロールし、これにより、参照画像を、復号対象の低解像度左視点色画像のピクチャの横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換する、図6 2と同様の参照画像の変換処理を行う。
- [1050] そして、参照画像変換部6 7 1は、参照画像を、低解像度左視点色画像と同一の解像度比に変換した変換参照画像を、視差補償部2 7 2に供給して、処理は、ステップS 4 3 3からステップS 4 3 4に進む。
- [1051] 以下、ステップS 4 3 4ないしS 4 3 6において、図4 4のステップS 2 3 4ないしS 2 3 6とそれぞれ同様の処理が行われる。
- [1052] [本技術を適用したコンピュータの説明]
- [1053] 次に、上述した一連の処理は、ハードウェアにより行うこともできるし、ソフトウェアにより行うこともできる。一連の処理をソフトウェアによって行う場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、汎用のコンピュータ等にインストールされる。
- [1054] そこで、図7 0は、上述した一連の処理を実行するプログラムがインストールされるコンピュータの一実施の形態の構成例を示している。
- [1055] プログラムは、コンピュータに内蔵されている記録媒体としてのハードディスク1 1 0 5やROM 1 1 0 3に予め記録しておくことができる。
- [1056] あるいはまた、プログラムは、リムーバブル記録媒体1 1 1 1に格納（記録）しておくことができる。このようなリムーバブル記録媒体1 1 1 1は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。ここで、リムーバブル記録媒体1 1 1 1としては、例えば、フレキシブルディスク、CD-

ROM(Compact Disc Read Only Memory), MO(Magneto Optical)ディスク, DVD(Digital Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリ等がある。

[1057] なお、プログラムは、上述したようなリムーバブル記録媒体 1 1 1 1 からコンピュータにインストールする他、通信網や放送網を介して、コンピュータにダウンロードし、内蔵するハードディスク 1 1 0 5 にインストールすることができる。すなわち、プログラムは、例えば、ダウンロードサイトから、デジタル衛星放送用の人工衛星を介して、コンピュータに無線で転送したり、LAN(Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介して、コンピュータに有線で転送することができる。

[1058] コンピュータは、CPU(Central Processing Unit) 1 1 0 2 を内蔵しており、CPU 1 1 0 2 には、バス 1 1 0 1 を介して、入出力インタフェース 1 1 1 0 が接続されている。

[1059] CPU 1 1 0 2 は、入出力インタフェース 1 1 1 0 を介して、ユーザによって、入力部 1 1 0 7 が操作等されることにより指令が入力されると、それに従って、ROM(Read Only Memory) 1 1 0 3 に格納されているプログラムを実行する。あるいは、CPU 1 1 0 2 は、ハードディスク 1 1 0 5 に格納されたプログラムを、RAM(Random Access Memory) 1 1 0 4 にロードして実行する。

[1060] これにより、CPU 1 1 0 2 は、上述したフローチャートにしたがった処理、あるいは上述したブロック図の構成により行われる処理を行う。そして、CPU 1 1 0 2 は、その処理結果を、必要に応じて、例えば、入出力インタフェース 1 1 1 0 を介して、出力部 1 1 0 6 から出力、あるいは、通信部 1 1 0 8 から送信、さらには、ハードディスク 1 1 0 5 に記録等させる。

[1061] なお、入力部 1 1 0 7 は、キーボードや、マウス、マイク等で構成される。また、出力部 1 1 0 6 は、LCD(Liquid Crystal Display)やスピーカ等で構成される。

[1062] ここで、本明細書において、コンピュータがプログラムに従って行う処理は、必ずしもフローチャートとして記載された順序に沿って時系列に行われる必要はない。すなわち、コンピュータがプログラムに従って行う処理は、

並列的あるいは個別に実行される処理（例えば、並列処理あるいはオブジェクトによる処理）も含む。

[1063] また、プログラムは、１のコンピュータ（プロセッサ）により処理されるものであっても良いし、複数のコンピュータによって分散処理されるものであっても良い。さらに、プログラムは、遠方のコンピュータに転送されて実行されるものであっても良い。

[1064] 本技術は、衛星放送、ケーブルTV（テレビジョン）、インターネット、および携帯電話機などのネットワークメディアを介して通信する際に、あるいは、光、磁気ディスク、およびフラッシュメモリのような記憶メディア上で処理する際に用いられる画像処理システムに適用することができる。

[1065] また、上述した画像処理システムの少なくとも一部は、任意の電子機器に適用することができる。以下にその例について説明する。

[1066] [TVの構成例]

[1067] 図 7 1 は、本技術を適用したTVの概略構成例を示す図である。

[1068] TV 1 9 0 0 は、アンテナ 1 9 0 1、チューナ 1 9 0 2、デマルチプレクサ 1 9 0 3、デコーダ 1 9 0 4、映像信号処理部 1 9 0 5、表示部 1 9 0 6、音声信号処理部 1 9 0 7、スピーカ 1 9 0 8、外部インタフェース部 1 9 0 9 を有している。さらに、TV 1 9 0 0 は、制御部 1 9 1 0、ユーザインタフェース部 1 9 1 1 等を有している。

[1069] チューナ 1 9 0 2 は、アンテナ 1 9 0 1 で受信された放送波信号から所望のチャンネルを選局して復調を行い、得られた符号化ビットストリームをデマルチプレクサ 1 9 0 3 に出力する。

[1070] デマルチプレクサ 1 9 0 3 は、符号化ビットストリームから視聴対象である番組の画像や音声のパケットを抽出して、抽出したパケットのデータをデコーダ 1 9 0 4 に出力する。また、デマルチプレクサ 1 9 0 3 は、EPG(Electronic Program Guide)等のデータのパケットを制御部 1 9 1 0 に供給する。なお、スクランブルが行われている場合、デマルチプレクサ等でスクランブルの解除を行う。

- [1071] デコーダ１９０４は、パケットの復号処理を行い、復号処理によって生成された画像データを画像信号処理部１９０５、音声データを音声信号処理部１９０７に出力する。
- [1072] 画像信号処理部１９０５は、画像データに対して、ノイズ除去やユーザ設定に応じた画像処理等を行う。画像信号処理部１９０５は、表示部１９０６に表示させる番組の画像データや、ネットワークを介して供給されるアプリケーションに基づく処理による画像データなどを生成する。また、画像信号処理部１９０５は、項目の選択などのメニュー画面等を表示するための画像データを生成し、それを番組の画像データに重畳する。画像信号処理部１９０５は、このようにして生成した画像データに基づいて駆動信号を生成して表示部１９０６を駆動する。
- [1073] 表示部１９０６は、画像信号処理部１９０５からの駆動信号に基づき表示デバイス（例えば液晶表示素子等）を駆動して、番組の画像などを表示させる。
- [1074] 音声信号処理部１９０７は、音声データに対してノイズ除去などの所定の処理を施し、処理後の音声データのD/A変換処理や増幅処理を行いスピーカ１９０８に供給することで音声出力を行う。
- [1075] 外部インタフェース部１９０９は、外部機器やネットワークと接続するためのインタフェースであり、画像データや音声データ等のデータ送受信を行う。
- [1076] 制御部１９１０にはユーザインタフェース部１９１１が接続されている。ユーザインタフェース部１９１１は、操作スイッチやリモートコントロール信号受信部等で構成されており、ユーザ操作に応じた操作信号を制御部１９１０に供給する。
- [1077] 制御部１９１０は、CPU(Central Processing Unit)やメモリ等を用いて構成されている。メモリは、CPUにより実行されるプログラムやCPUが処理を行う上で必要な各種のデータ、EPGデータ、ネットワークを介して取得されたデータ等を記憶する。メモリに記憶されているプログラムは、TV１９００の起

動時などの所定タイミングでCPUにより読み出されて実行される。CPUは、プログラムを実行することで、TV 1900がユーザ操作に応じた動作となるように各部を制御する。

[1078] なお、TV 1900では、チューナ1902、デマルチプレクサ1903、画像信号処理部1905、音声信号処理部1907、外部インタフェース部1909等と制御部1910を接続するためバス1912が設けられている。

[1079] このように構成されるTV 1900では、デコーダ1904に本技術の機能が設けられる。

[1080] [携帯電話機の構成例]

[1081] 図72は、本技術を適用した携帯電話機の概略構成例を示す図である。

[1082] 携帯電話機1920は、通信部1922、音声コーデック1923、カメラ部1926、画像処理部1927、多重分離部1928、記録再生部1929、表示部1930、制御部1931を有している。これらは、バス1933を介して互いに接続されている。

[1083] また、通信部1922にはアンテナ1921が接続されており、音声コーデック1923には、スピーカ1924とマイクロホン1925が接続されている。さらに制御部1931には、操作部1932が接続されている。

[1084] 携帯電話機1920は、音声通話モードやデータ通信モード等の各種モードで、音声信号の送受信、電子メールや画像データの送受信、画像撮影、またはデータ記録等の各種動作を行う。

[1085] 音声通話モードにおいて、マイクロホン1925で生成された音声信号は、音声コーデック1923で音声データへの変換やデータ圧縮が行われて通信部1922に供給される。通信部1922は、音声データの変調処理や周波数変換処理等を行い、送信信号を生成する。また、通信部1922は、送信信号をアンテナ1921に供給して図示しない基地局へ送信する。また、通信部1922は、アンテナ1921で受信した受信信号の増幅や周波数変換処理および復調処理等を行い、得られた音声データを音声コーデック192

3に供給する。音声コーデック1923は、音声データのデータ伸張やアナログ音声信号への変換を行いスピーカ1924に出力する。

[1086] また、データ通信モードにおいて、メール送信を行う場合、制御部1931は、操作部1932の操作によって入力された文字データを受け付けて、入力された文字を表示部1930に表示する。また、制御部1931は、操作部1932におけるユーザ指示等に基づいてメールデータを生成して通信部1922に供給する。通信部1922は、メールデータの変調処理や周波数変換処理等を行い、得られた送信信号をアンテナ1921から送信する。また、通信部1922は、アンテナ1921で受信した受信信号の増幅や周波数変換処理および復調処理等を行い、メールデータを復元する。このメールデータを、表示部1930に供給して、メール内容の表示を行う。

[1087] なお、携帯電話機1920は、受信したメールデータを、記録再生部1929で記憶媒体に記憶させることも可能である。記憶媒体は、書き換え可能な任意の記憶媒体である。例えば、記憶媒体は、RAMや内蔵型フラッシュメモリ等の半導体メモリ、ハードディスク、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、USBメモリ、またはメモリカード等のリムーバブルメディアである。

[1088] データ通信モードにおいて画像データを送信する場合、カメラ部1926で生成された画像データを、画像処理部1927に供給する。画像処理部1927は、画像データの符号化処理を行い、符号化データを生成する。

[1089] 多重分離部1928は、画像処理部1927で生成された符号化データと、音声コーデック1923から供給された音声データを所定の方式で多重化して通信部1922に供給する。通信部1922は、多重化データの変調処理や周波数変換処理等を行い、得られた送信信号をアンテナ1921から送信する。また、通信部1922は、アンテナ1921で受信した受信信号の増幅や周波数変換処理および復調処理等を行い、多重化データを復元する。この多重化データを多重分離部1928に供給する。多重分離部1928は、多重化データの分離を行い、符号化データを画像処理部1927、音声デ

ータを音声コーデック 1923 に供給する。画像処理部 1927 は、符号化データの復号処理を行い、画像データを生成する。この画像データを表示部 1930 に供給して、受信した画像の表示を行う。音声コーデック 1923 は、音声データをアナログ音声信号に変換してスピーカ 1924 に供給して、受信した音声を出力する。

[1090] このように構成される携帯電話装置 1920 では、画像処理部 1927 に本技術の機能が設けられる。

[1091] [記録再生装置の構成例]

[1092] 図 73 は、本技術を適用した記録再生装置の概略構成例を示す図である。

[1093] 記録再生装置 1940 は、例えば受信した放送番組のオーディオデータとビデオデータを、記録媒体に記録して、その記録されたデータをユーザの指示に応じたタイミングでユーザに提供する。また、記録再生装置 1940 は、例えば他の装置からオーディオデータやビデオデータを取得し、それらを記録媒体に記録させることもできる。さらに、記録再生装置 1940 は、記録媒体に記録されているオーディオデータやビデオデータを復号して出力することで、モニタ装置等において画像表示や音声出力を行うことができるようにする。

[1094] 記録再生装置 1940 は、チューナ 1941、外部インタフェース部 1942、エンコーダ 1943、HDD(Hard Disk Drive)部 1944、ディスクドライブ 1945、セクタ 1946、デコーダ 1947、OSD(On-Screen Display)部 1948、制御部 1949、ユーザインタフェース部 1950 を有している。

[1095] チューナ 1941 は、図示しないアンテナで受信された放送信号から所望のチャンネルを選局する。チューナ 1941 は、所望のチャンネルの受信信号を復調して得られた符号化ビットストリームをセクタ 1946 に出力する。

[1096] 外部インタフェース部 1942 は、IEEE1394 インタフェース、ネットワークインタフェース部、USB インタフェース、フラッシュメモリインタフェース

等の少なくともいずれかで構成されている。外部インタフェース部 1942 は、外部機器やネットワーク、メモリカード等と接続するためのインタフェースであり、記録する画像データや音声データ等のデータ受信を行う。

[1097] エンコーダ 1943 は、外部インタフェース部 1942 から供給された画像データや音声データが符号化されていないとき所定の方式で符号化を行い、符号化ビットストリームをセクタ 1946 に出力する。

[1098] HDD部 1944 は、画像や音声等のコンテンツデータ、各種プログラムやその他のデータ等を内蔵のハードディスクに記録し、また再生時等にそれらを当該ハードディスクから読み出す。

[1099] ディスクドライブ 1945 は、装着されている光ディスクに対する信号の記録および再生を行う。光ディスク、例えばDVDディスク (DVD-Video, DVD-RAM, DVD-R, DVD-RW, DVD+R, DVD+RW等)やBlu-rayディスク等である。

[1100] セクタ 1946 は、画像や音声の記録時には、チューナ 1941 またはエンコーダ 1943 からのいずれかの符号化ビットストリームを選択して、HDD部 1944 やディスクドライブ 1945 のいずれかに供給する。また、セクタ 1946 は、画像や音声の再生時に、HDD部 1944 またはディスクドライブ 1945 から出力された符号化ビットストリームをデコーダ 1947 に供給する。

[1101] デコーダ 1947 は、符号化ビットストリームの復号処理を行う。デコーダ 1947 は、復号処理を行うことにより生成された画像データをOSD部 1948 に供給する。また、デコーダ 1947 は、復号処理を行うことにより生成された音声データを出力する。

[1102] OSD部 1948 は、項目の選択などのメニュー画面等を表示するための画像データを生成し、それをデコーダ 1947 から出力された画像データに重畳して出力する。

[1103] 制御部 1949 には、ユーザインタフェース部 1950 が接続されている。ユーザインタフェース部 1950 は、操作スイッチやリモートコントロール信号受信部等で構成されており、ユーザ操作に応じた操作信号を制御部 1

９４９に供給する。

[1104] 制御部１９４９は、CPUやメモリ等を用いて構成されている。メモリは、CPUにより実行されるプログラムやCPUが処理を行う上で必要な各種のデータを記憶する。メモリに記憶されているプログラムは、記録再生装置１９４０の起動時などの所定タイミングでCPUにより読み出されて実行される。CPUは、プログラムを実行することで、記録再生装置１９４０がユーザ操作に応じた動作となるように各部を制御する。

[1105] このように構成される記録再生装置１９４０では、デコーダ１９４７に本技術の機能が設けられる。

[1106] [撮像装置の構成例]

[1107] 図７４は、本技術を適用した撮像装置の概略構成例を示す図である。

[1108] 撮像装置１９６０は、被写体を撮像し、被写体の画像を表示部に表示させたり、それを画像データとして、記録媒体に記録する。

[1109] 撮像装置１９６０は、光学ブロック１９６１、撮像部１９６２、カメラ信号処理部１９６３、画像データ処理部１９６４、表示部１９６５、外部インタフェース部１９６６、メモリ部１９６７、メディアドライブ１９６８、OSD部１９６９、制御部１９７０を有している。また、制御部１９７０には、ユーザインタフェース部１９７１が接続されている。さらに、画像データ処理部１９６４や外部インタフェース部１９６６、メモリ部１９６７、メディアドライブ１９６８、OSD部１９６９、制御部１９７０等は、バス１９７２を介して接続されている。

[1110] 光学ブロック１９６１は、フォーカスレンズや絞り機構等を用いて構成されている。光学ブロック１９６１は、被写体の光学像を撮像部１９６２の撮像面に結像させる。撮像部１９６２は、CCDまたはCMOSイメージセンサを用いて構成されており、光電変換によって光学像に応じた電気信号を生成してカメラ信号処理部１９６３に供給する。

[1111] カメラ信号処理部１９６３は、撮像部１９６２から供給された電気信号に対して二値補正やガンマ補正、色補正等の種々のカメラ信号処理を行う。カ

メラ信号処理部１９６３は、カメラ信号処理後の画像データを画像データ処理部１９６４に供給する。

- [1112] 画像データ処理部１９６４は、カメラ信号処理部１９６３から供給された画像データの符号化処理を行う。画像データ処理部１９６４は、符号化処理を行うことにより生成された符号化データを外部インタフェース部１９６６やメディアドライブ１９６８に供給する。また、画像データ処理部１９６４は、外部インタフェース部１９６６やメディアドライブ１９６８から供給された符号化データの復号処理を行う。画像データ処理部１９６４は、復号処理を行うことにより生成された画像データを表示部１９６５に供給する。また、画像データ処理部１９６４は、カメラ信号処理部１９６３から供給された画像データを表示部１９６５に供給する処理や、OSD部１９６９から取得した表示用データを、画像データに重畳させて表示部１９６５に供給する。
- [1113] OSD部１９６９は、記号、文字、または図形からなるメニュー画面やアイコンなどの表示用データを生成して画像データ処理部１９６４に出力する。
- [1114] 外部インタフェース部１９６６は、例えば、USB入出力端子などで構成され、画像の印刷を行う場合に、プリンタと接続される。また、外部インタフェース部１９６６には、必要に応じてドライブが接続され、磁気ディスク、光ディスク等のリムーバブルメディアが適宜装着され、それらから読み出されたコンピュータプログラムが、必要に応じて、インストールされる。さらに、外部インタフェース部１９６６は、LANやインターネット等の所定のネットワークに接続されるネットワークインタフェースを有する。制御部１９７０は、例えば、ユーザインタフェース部１９７１からの指示にしたがって、メモリ部１９６７から符号化データを読み出し、それを外部インタフェース部１９６６から、ネットワークを介して接続される他の装置に供給させることができる。また、制御部１９７０は、ネットワークを介して他の装置から供給される符号化データや画像データを、外部インタフェース部１９６６を介して取得し、それを画像データ処理部１９６４に供給したりすることができる。

- [1115] メディアドライブ 1968 で駆動される記録メディアとしては、例えば、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、または半導体メモリ等の、読み書き可能な任意のリムーバブルメディアが用いられる。また、記録メディアは、リムーバブルメディアとしての種類も任意であり、テープデバイスであってもよいし、ディスクであってもよいし、メモリカードであってもよい。もちろん、非接触ICカード等であってもよい。
- [1116] また、メディアドライブ 1968 と記録メディアを一体化し、例えば、内蔵型ハードディスクドライブやSSD (Solid State Drive) 等のように、非可搬性の記憶媒体により構成されるようにしてもよい。
- [1117] 制御部 1970 は、CPUやメモリ等を用いて構成されている。メモリは、CPUにより実行されるプログラムやCPUが処理を行う上で必要な各種のデータ等を記憶する。メモリに記憶されているプログラムは、撮像装置 1960 の起動時などの所定タイミングでCPUにより読み出されて実行される。CPUは、プログラムを実行することで、撮像装置 1960 がユーザ操作に応じた動作となるように各部を制御する。
- [1118] このように構成される撮像装置 1960 では、画像データ処理部 1964 に本技術の機能が設けられる。
- [1119] なお、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。
- [1120] すなわち、本実施の形態では、MVCにおいて、分数精度での視差予測を行う際のフィルタ処理に用いられるフィルタ(AIF)をコントロールすることにより、参照画像を、符号化対象の画像の解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換することとしたが、参照画像の、変換参照画像の変換に用いるフィルタとしては、専用の補間フィルタを用意し、その専用の補間フィルタを用いて、参照画像をフィルタ処理することにより、変換参照画像に変換することができる。
- [1121] また、符号化対象の画像の解像度比と合致する解像度比の変換参照画像には、横及び縦の解像度が、符号化対象の画像の解像度と一致する変換参照画

像が、当然含まれる。

[1122] なお、本技術は、以下のような構成を取ることができる。

[1123] [1]

符号化対象の符号化対象画像の予測画像を生成する際に参照する、前記符号化対象画像とは異なる視点の参照画像、及び、前記符号化対象画像の解像度に関する解像度情報に応じて、前記参照画像に施すフィルタ処理をコントロールすることにより、前記参照画像を、前記符号化対象画像の横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換する変換部と、

前記変換部により変換された前記変換参照画像を用いて、視差補償を行うことにより、前記予測画像を生成する補償部と、

前記補償部により生成された前記予測画像を用いて、前記符号化対象画像を符号化する符号化部と

を備える画像処理装置。

[2]

前記変換部は、画素以下精度の視差補償を行う際に用いられるフィルタによる前記フィルタ処理をコントロールする

[1] に記載の画像処理装置。

[3]

前記符号化対象画像は、2つの視点の画像の解像度を変換して、1視点分の画像に合成するパッキングを行うことにより得られたパッキング画像であり、

前記解像度情報は、前記パッキング画像において、前記2つの視点の画像がどのようにパッキングされているかを表すパッキングパターンを含み、

前記変換部は、前記パッキングパターンに応じて、前記フィルタ処理をコントロールする

[1] 又は [2] に記載の画像処理装置。

[4]

前記符号化対象画像は、垂直方向の解像度が $1/2$ にされた前記2つの視点の

画像を、上下に並べて配置したパッキング画像、又は、水平方向の解像度が1/2にされた前記2つの視点の画像を、左右に並べて配置したパッキング画像であり、

前記変換部は、

前記参照画像とそのコピーとを、上下、又は、左右に並べて配置したパッキング参照画像を生成し、

前記パッキング参照画像に、画素を補間するフィルタによるフィルタ処理を施すことにより、前記変換参照画像を求める

[3]に記載の画像処理装置。

[5]

前記解像度情報と、前記符号化部により符号化された符号化ストリームとを伝送する伝送部をさらに備える

[1]ないし[4]に記載の画像処理装置。

[6]

符号化対象の符号化対象画像の予測画像を生成する際に参照する、前記符号化対象画像とは異なる視点の参照画像、及び、前記符号化対象画像の解像度に関する解像度情報に応じて、前記参照画像に施すフィルタ処理をコントロールすることにより、前記参照画像を、前記符号化対象画像の横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換し、

前記変換参照画像を用いて、視差補償を行うことにより、前記予測画像を生成し、

前記予測画像を用いて、前記符号化対象画像を符号化する

ステップを含む画像処理方法。

[7]

復号対象の復号対象画像の予測画像を生成する際に参照する、前記復号対象画像とは異なる視点の参照画像、及び、前記復号対象画像の解像度に関する解像度情報に応じて、前記参照画像に施すフィルタ処理をコントロールすることにより、前記参照画像を、前記復号対象画像の横と縦との解像度比と

合致する解像度比の変換参照画像に変換する変換部と、

前記変換部により変換された前記変換参照画像を用いて、視差補償を行うことにより、前記予測画像を生成する補償部と、

前記補償部により生成された前記予測画像を用いて、前記復号対象画像を含む画像を符号化した符号化ストリームを復号する復号部と
を備える画像処理装置。

[8]

前記変換部は、画素以下精度の視差補償を行う際に用いられるフィルタによる前記フィルタ処理をコントロールする

[7] に記載の画像処理装置。

[9]

前記復号対象画像は、2つの視点の画像の解像度を変換して、1視点分の画像に合成するパッキングを行うことにより得られたパッキング画像であり、

前記解像度情報は、前記パッキング画像において、前記2つの視点の画像がどのようにパッキングされているかを表すパッキングパターンを含み、

前記変換部は、前記パッキングパターンに応じて、前記フィルタ処理をコントロールする

[7] 又は [8] に記載の画像処理装置。

[1 0]

前記復号対象画像は、垂直方向の解像度が $1/2$ にされた前記2つの視点の画像を、上下に並べて配置したパッキング画像、又は、水平方向の解像度が $1/2$ にされた前記2つの視点の画像を、左右に並べて配置したパッキング画像であり、

前記変換部は、

前記参照画像とそのコピーとを、上下、又は、左右に並べて配置したパッキング参照画像を生成し、

前記パッキング参照画像に、画素を補間するフィルタによるフィルタ処

理を施すことにより、前記変換参照画像を求める

[9] に記載の画像処理装置。

[1 1]

前記解像度情報と、前記符号化ストリームとを受け取る受け取り部をさらに備える

[7] ないし [1 0] に記載の画像処理装置。

[1 2]

復号対象の復号対象画像の予測画像を生成する際に参照する、前記復号対象画像とは異なる視点の参照画像、及び、前記復号対象画像の解像度に関する解像度情報に応じて、前記参照画像に施すフィルタ処理をコントロールすることにより、前記参照画像を、前記復号対象画像の横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換し、

前記変換参照画像を用いて、視差補償を行うことにより、前記予測画像を生成し、

前記予測画像を用いて、前記復号対象画像を含む画像を符号化した符号化ストリームを復号する

ステップを含む画像処理方法。

符号の説明

[1124] 1 1 送信装置, 1 2 受信装置, 2 1 C, 2 1 D 解像度変換装置, 2 2 C, 2 2 D 符号化装置, 2 3 多重化装置, 3 1 逆多重化装置, 3 2 C, 3 2 D 復号装置, 3 3 C, 3 3 D 解像度逆変換装置, 4 1, 4 2 エンコーダ, 4 3 DPB, 1 1 1 A/D変換部, 1 1 2 画面並び替えバッファ, 1 1 3 演算部, 1 1 4 直交変換部, 1 1 5 量子化部, 1 1 6 可変長符号化部, 1 1 7 蓄積バッファ, 1 1 8 逆量子化部, 1 1 9 逆直交変換部, 1 2 0 演算部, 1 2 1 デブロッキングフィルタ, 1 2 2 画面内予測部, 1 2 3 インター予測部, 1 2 4 予測画像選択部, 1 3 1 視差予測部, 1 3 2 時間予測部, 1 4 0 参照画像変換部, 1 4 1 視差検出部, 1 4

2 視差補償部, 143 予測情報バッファ, 144 コスト関数算出部, 145 モード選択部, 151 水平1/2画素生成用フィルタ処理部, 152 垂直1/2画素生成用フィルタ処理部, 153 水平1/4画素生成用フィルタ処理部, 154 垂直1/4画素生成用フィルタ処理部, 155 水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部, 211, 212 デコーダ, 213 DPB, 241 蓄積バッファ, 242 可変長復号部, 243 逆量子化部, 244 逆直交変換部, 245 演算部, 246 デブロッキングフィルタ, 247 画面並び替え部, 248 D/A変換部, 249 画面内予測部, 250 インター予測部, 251 予測画像選択部, 260 参照インデクス処理部, 261 視差予測部, 262 時間予測部, 271 参照画像変換部, 272 視差補償部, 321C, 321D 解像度変換装置, 322C, 322D 符号化装置, 323 多重化装置, 332C, 332D 復号装置, 333C, 333D 解像度逆変換装置, 342 エンコーダ, 351 SEI生成部, 352 インター予測部, 361 視差予測部, 370 参照画像変換部, 381 コントローラ, 382 パッキング部, 412 デコーダ, 450 インター予測部, 461 視差予測部, 471 参照画像変換部, 481 コントローラ, 482 パッキング部, 483 水平1/2画素生成用フィルタ処理部, 484 垂直1/2画素生成用フィルタ処理部, 485 水平1/4画素生成用フィルタ処理部, 486 垂直1/4画素生成用フィルタ処理部, 487 水平垂直1/4画素生成用フィルタ処理部, 511, 512 エンコーダ, 551 SEI生成部, 552 インター予測部, 561 視差予測部, 570 参照画像変換部, 611, 612 デコーダ, 650 インター予測部, 661 視差予測部, 671 参照画像変換部, 1101 バス, 1102 CPU, 1103 ROM, 1104 RAM, 1105 ハードディスク, 1106 出力部, 1107 入力部, 1108 通信部, 1109 ドライブ, 1110 入出力インタフェース, 1111 リムーバブル記録媒

体

請求の範囲

- [請求項1] 符号化対象の符号化対象画像の予測画像を生成する際に参照する、前記符号化対象画像とは異なる視点の参照画像、及び、前記符号化対象画像の解像度に関する解像度情報に応じて、前記参照画像に施すフィルタ処理をコントロールすることにより、前記参照画像を、前記符号化対象画像の横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換する変換部と、
- 前記変換部により変換された前記変換参照画像を用いて、視差補償を行うことにより、前記予測画像を生成する補償部と、
- 前記補償部により生成された前記予測画像を用いて、前記符号化対象画像を符号化する符号化部と
- を備える画像処理装置。
- [請求項2] 前記変換部は、画素以下精度の視差補償を行う際に用いられるフィルタによる前記フィルタ処理をコントロールする
- 請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記符号化対象画像は、2つの視点の画像の解像度を変換して、1視点分の画像に合成するパッキングを行うことにより得られたパッキング画像であり、
- 前記解像度情報は、前記パッキング画像において、前記2つの視点の画像がどのようにパッキングされているかを表すパッキングパターンを含み、
- 前記変換部は、前記パッキングパターンに応じて、前記フィルタ処理をコントロールする
- 請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記符号化対象画像は、垂直方向の解像度が $1/2$ にされた前記2つの視点の画像を、上下に並べて配置したパッキング画像、又は、水平方向の解像度が $1/2$ にされた前記2つの視点の画像を、左右に並べて配置したパッキング画像であり、

前記変換部は、

前記参照画像とそのコピーとを、上下、又は、左右に並べて配置したパッキング参照画像を生成し、

前記パッキング参照画像に、画素を補間するフィルタによるフィルタ処理を施すことにより、前記変換参照画像を求める

請求項 3 に記載の画像処理装置。

[請求項5] 前記解像度情報と、前記符号化部により符号化された符号化ストリームとを伝送する伝送部をさらに備える

請求項 2 に記載の画像処理装置。

[請求項6] 符号化対象の符号化対象画像の予測画像を生成する際に参照する、前記符号化対象画像とは異なる視点の参照画像、及び、前記符号化対象画像の解像度に関する解像度情報に応じて、前記参照画像に施すフィルタ処理をコントロールすることにより、前記参照画像を、前記符号化対象画像の横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換し、

前記変換参照画像を用いて、視差補償を行うことにより、前記予測画像を生成し、

前記予測画像を用いて、前記符号化対象画像を符号化するステップを含む画像処理方法。

[請求項7] 復号対象の復号対象画像の予測画像を生成する際に参照する、前記復号対象画像とは異なる視点の参照画像、及び、前記復号対象画像の解像度に関する解像度情報に応じて、前記参照画像に施すフィルタ処理をコントロールすることにより、前記参照画像を、前記復号対象画像の横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換する変換部と、

前記変換部により変換された前記変換参照画像を用いて、視差補償を行うことにより、前記予測画像を生成する補償部と、

前記補償部により生成された前記予測画像を用いて、前記復号対象

画像を含む画像を符号化した符号化ストリームを復号する復号部と
を備える画像処理装置。

[請求項8] 前記変換部は、画素以下精度の視差補償を行う際に用いられるフィルタによる前記フィルタ処理をコントロールする
請求項7に記載の画像処理装置。

[請求項9] 前記復号対象画像は、2つの視点の画像の解像度を変換して、1視点分の画像に合成するパッキングを行うことにより得られたパッキング画像であり、

前記解像度情報は、前記パッキング画像において、前記2つの視点の画像がどのようにパッキングされているかを表すパッキングパターンを含み、

前記変換部は、前記パッキングパターンに応じて、前記フィルタ処理をコントロールする

請求項8に記載の画像処理装置。

[請求項10] 前記復号対象画像は、垂直方向の解像度が1/2にされた前記2つの視点の画像を、上下に並べて配置したパッキング画像、又は、水平方向の解像度が1/2にされた前記2つの視点の画像を、左右に並べて配置したパッキング画像であり、

前記変換部は、

前記参照画像とそのコピーとを、上下、又は、左右に並べて配置したパッキング参照画像を生成し、

前記パッキング参照画像に、画素を補間するフィルタによるフィルタ処理を施すことにより、前記変換参照画像を求める

請求項9に記載の画像処理装置。

[請求項11] 前記解像度情報と、前記符号化ストリームとを受け取る受け取り部をさらに備える

請求項8に記載の画像処理装置。

[請求項12] 復号対象の復号対象画像の予測画像を生成する際に参照する、前記

復号対象画像とは異なる視点の参照画像、及び、前記復号対象画像の解像度に関する解像度情報に応じて、前記参照画像に施すフィルタ処理をコントロールすることにより、前記参照画像を、前記復号対象画像の横と縦との解像度比と合致する解像度比の変換参照画像に変換し、

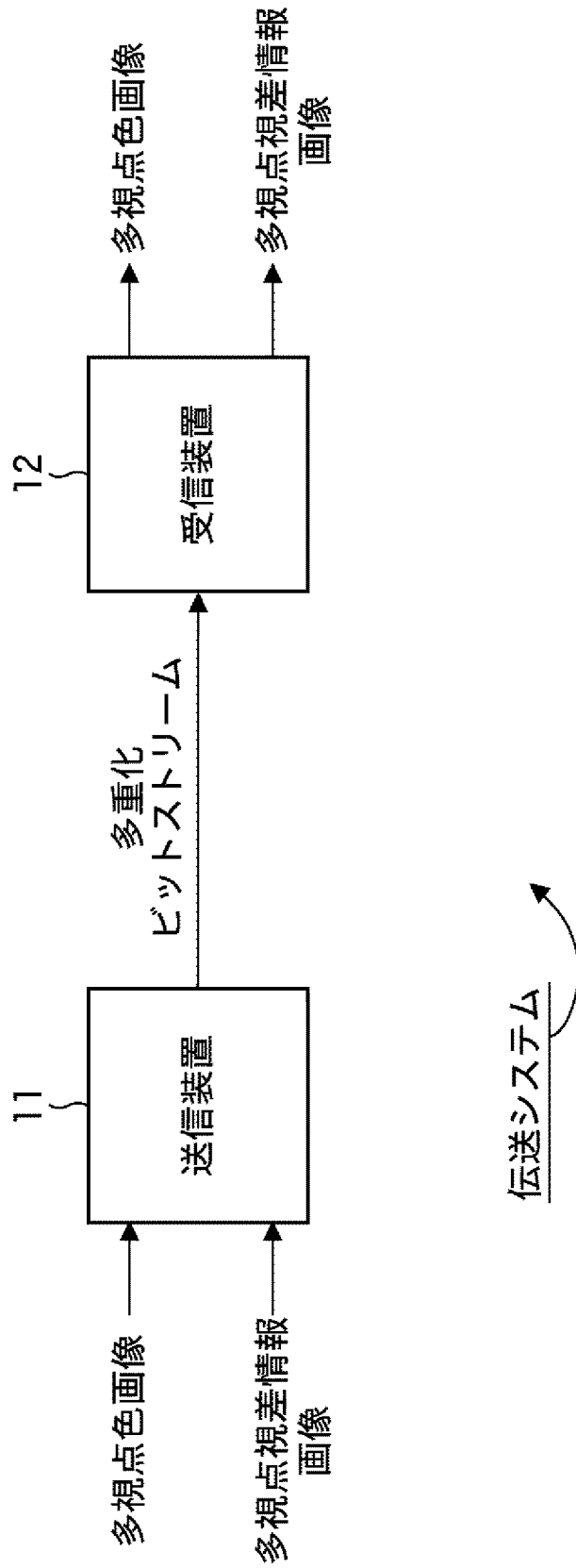
前記変換参照画像を用いて、視差補償を行うことにより、前記予測画像を生成し、

前記予測画像を用いて、前記復号対象画像を含む画像を符号化した符号化ストリームを復号する

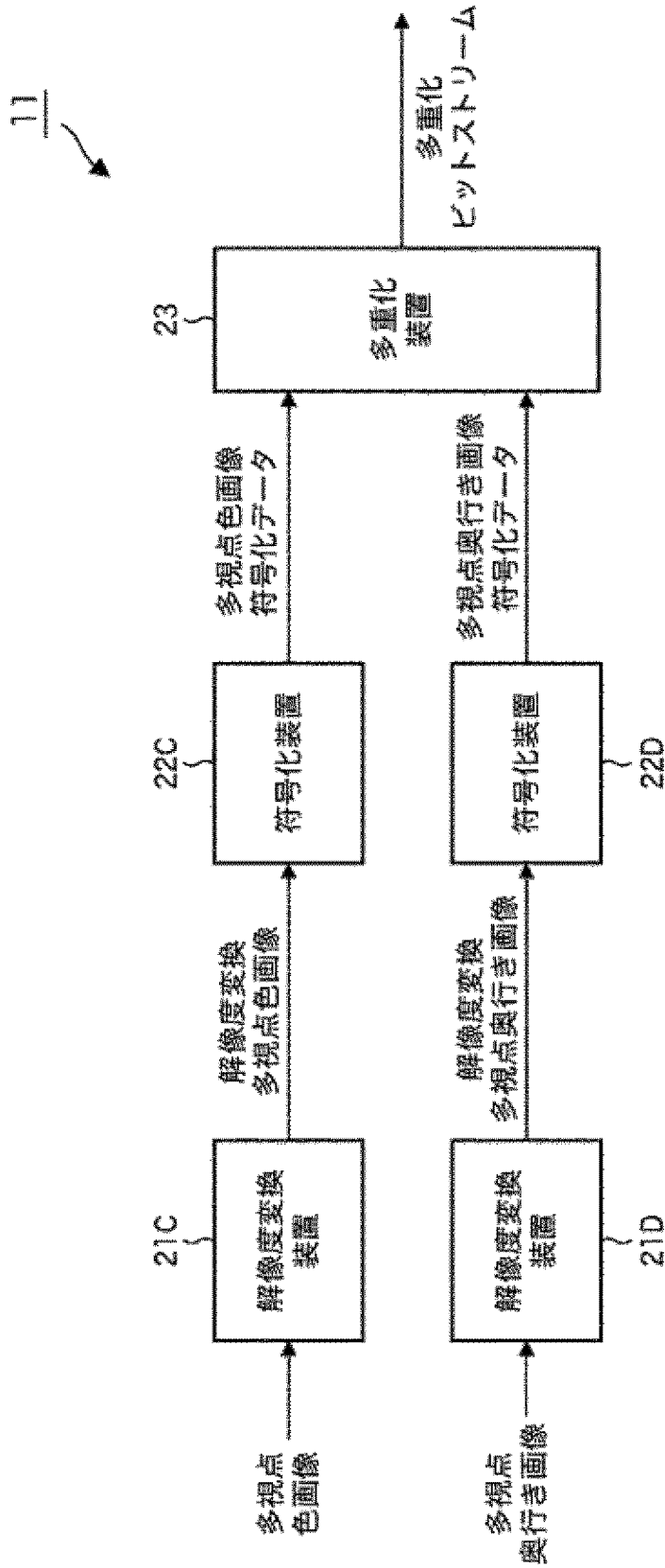
ステップを含む画像処理方法。

[図1]

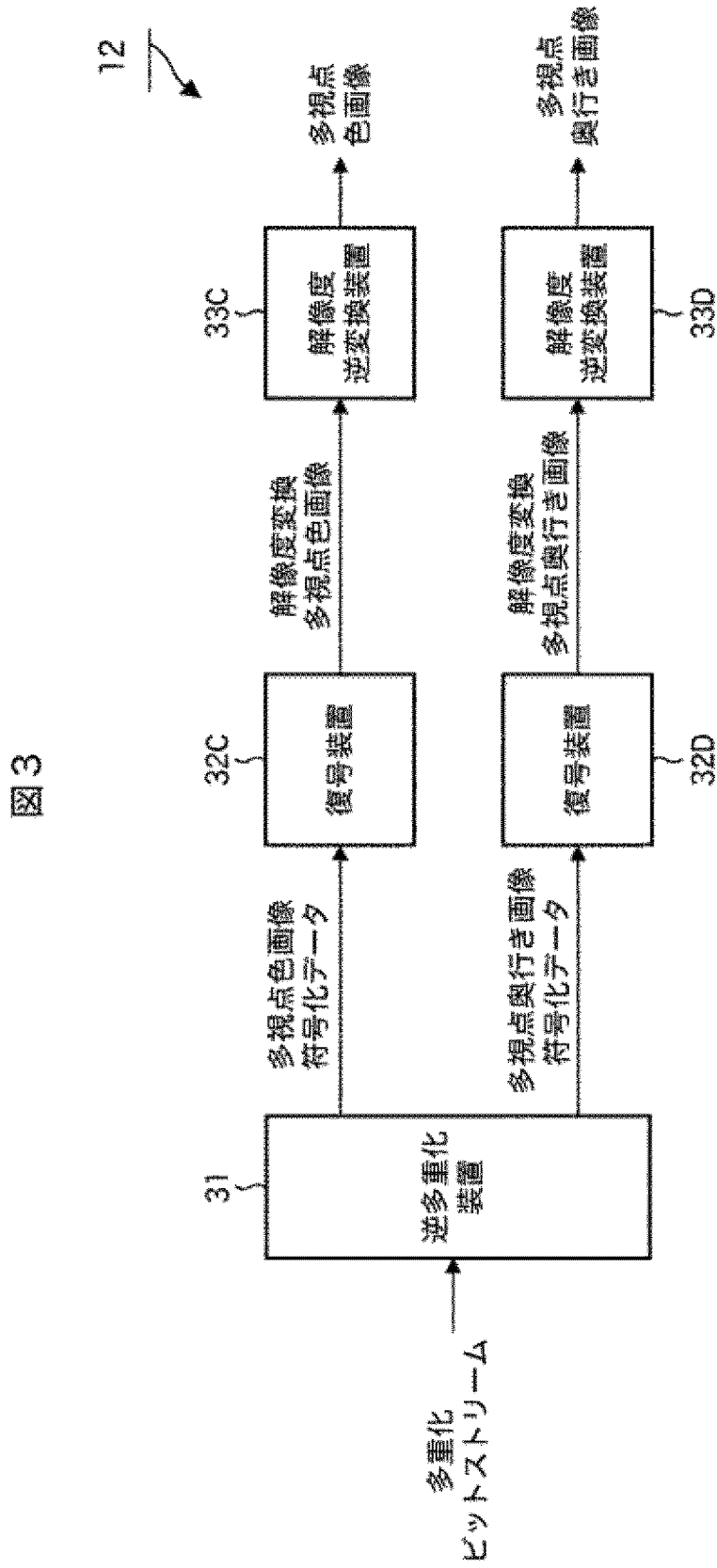
図1



[図2]

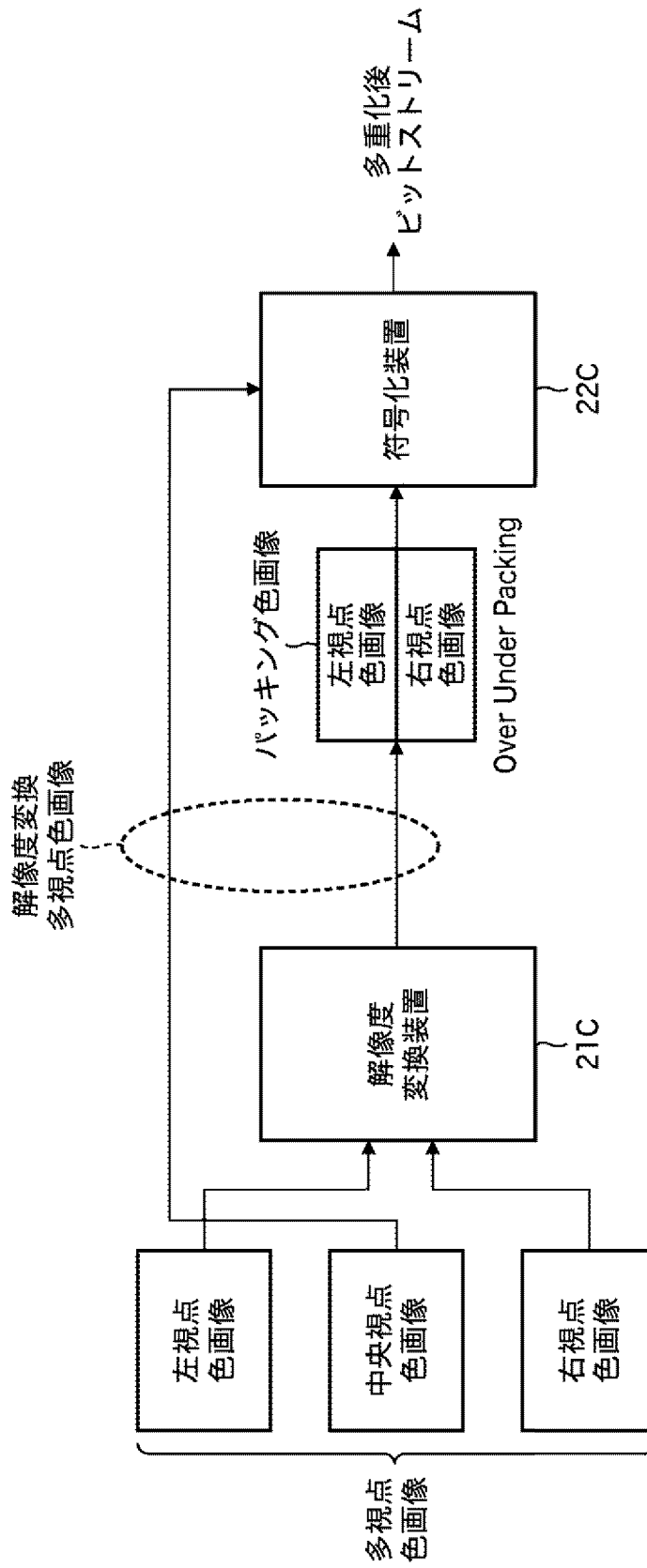


[図3]

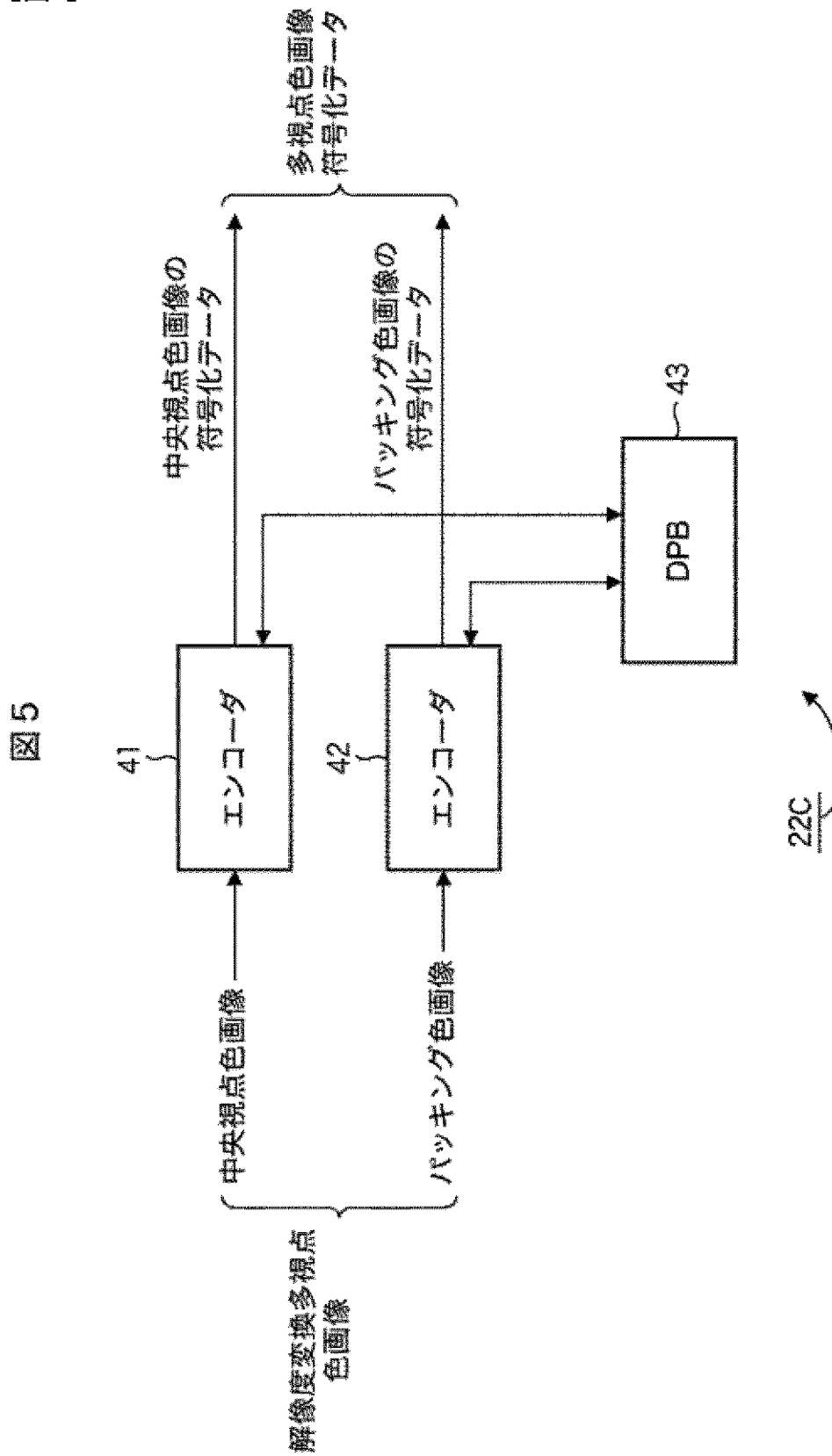


[図4]

図4

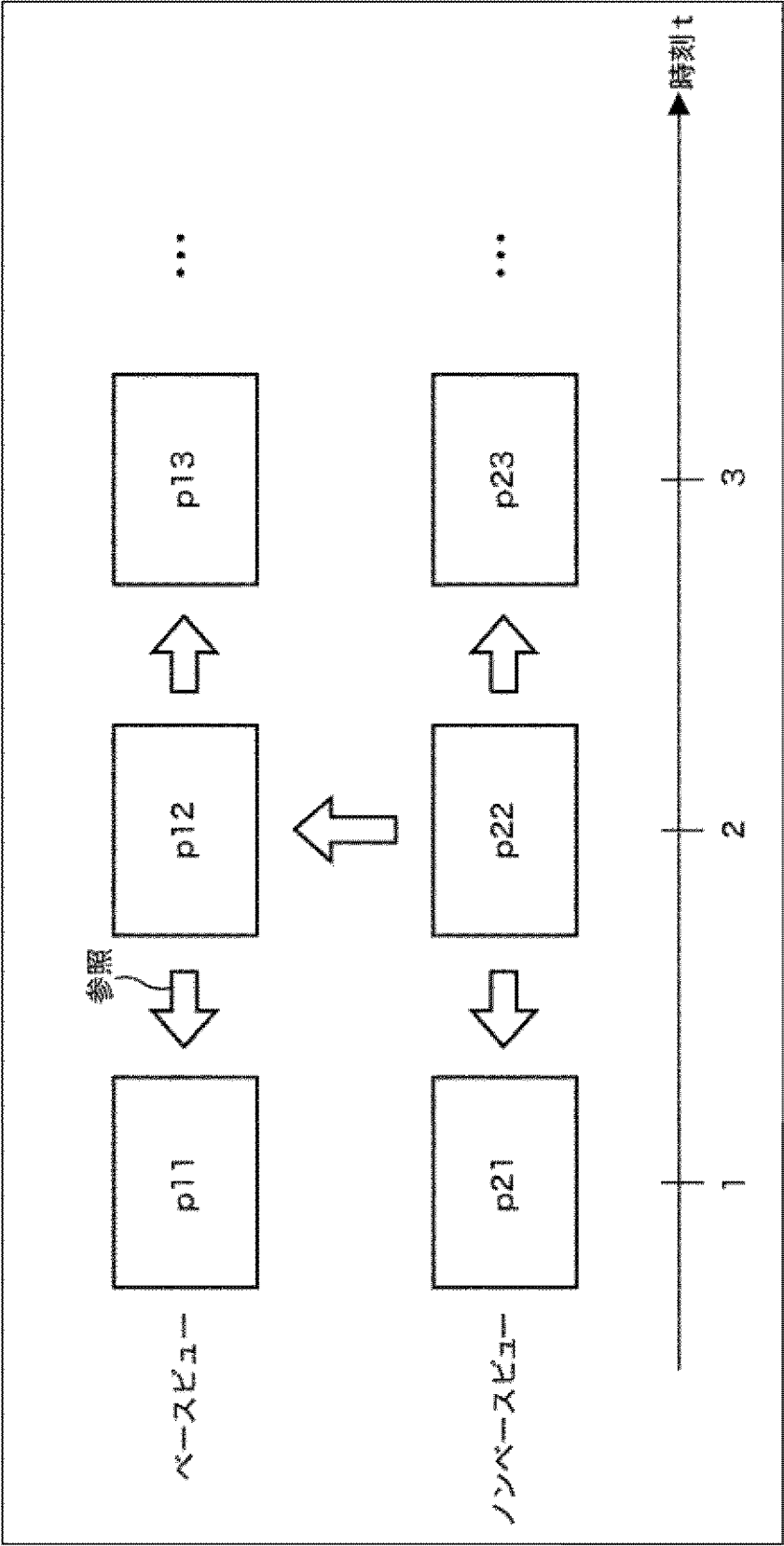


[図5]



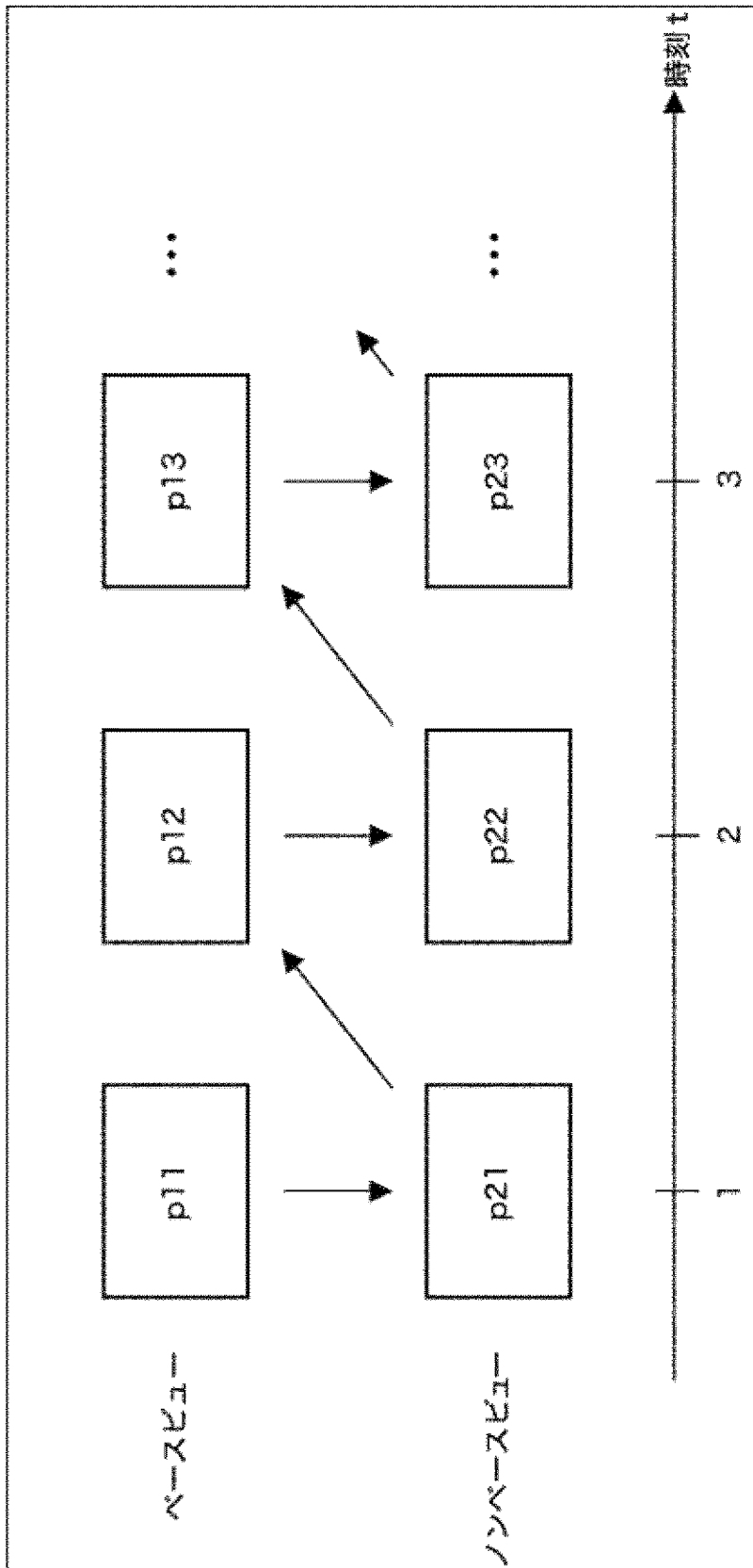
[図6]

図6

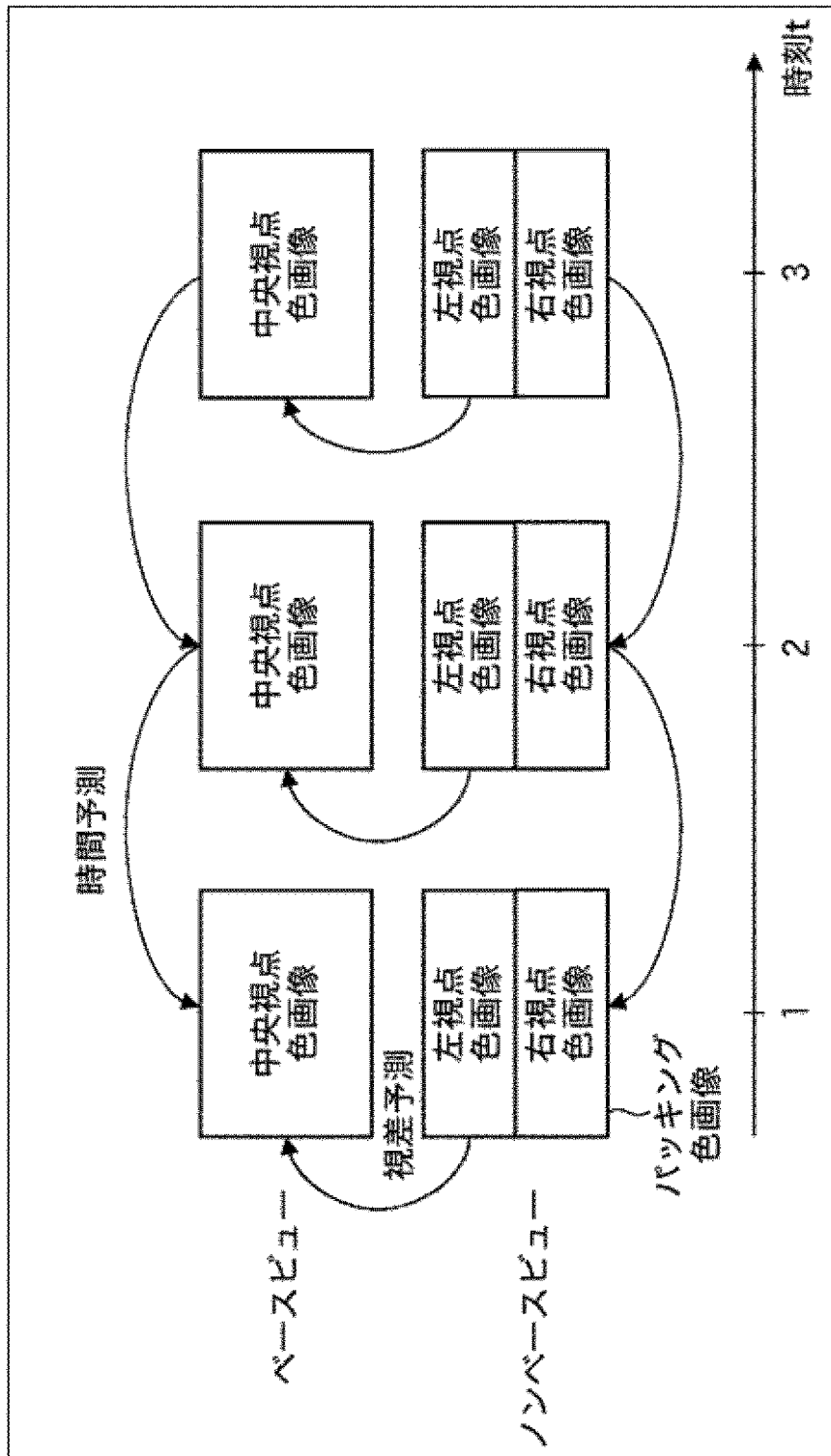


[図7]

図7

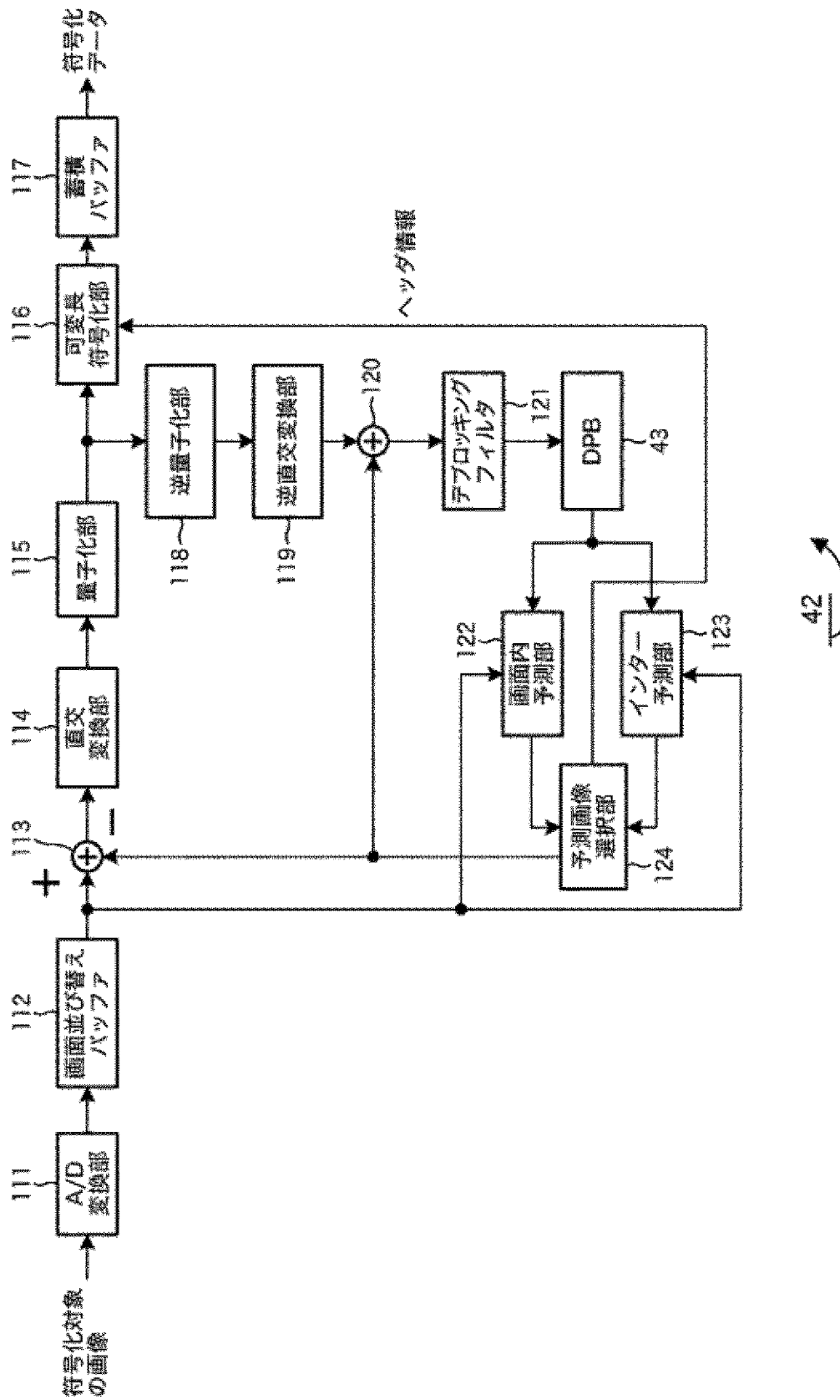


[図8]



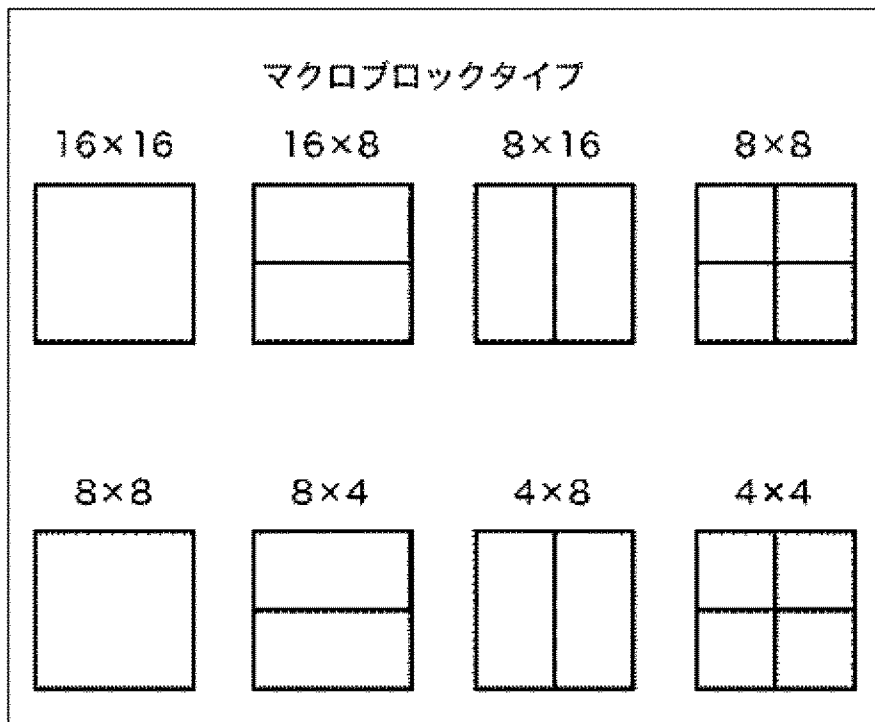
[図9]

図9



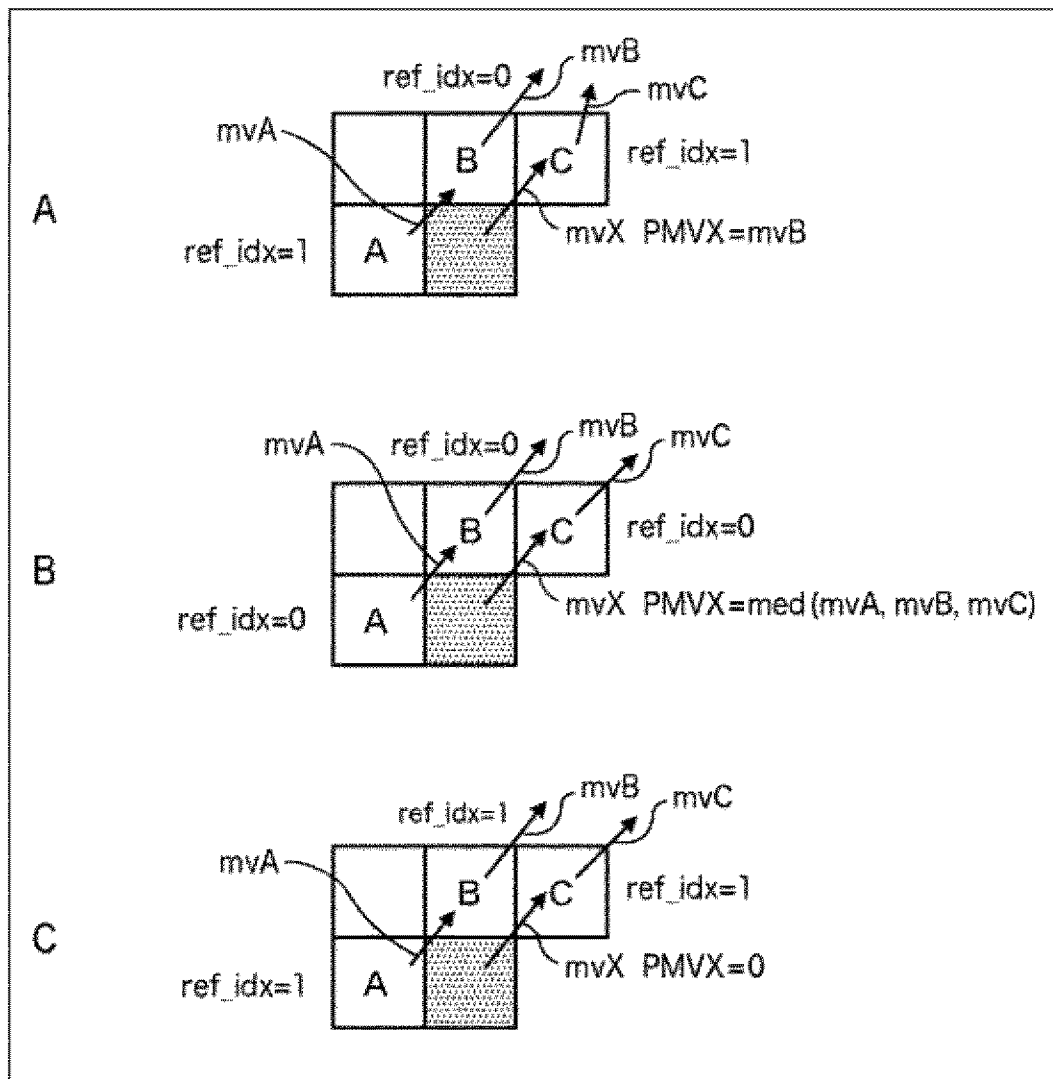
[図10]

図 10



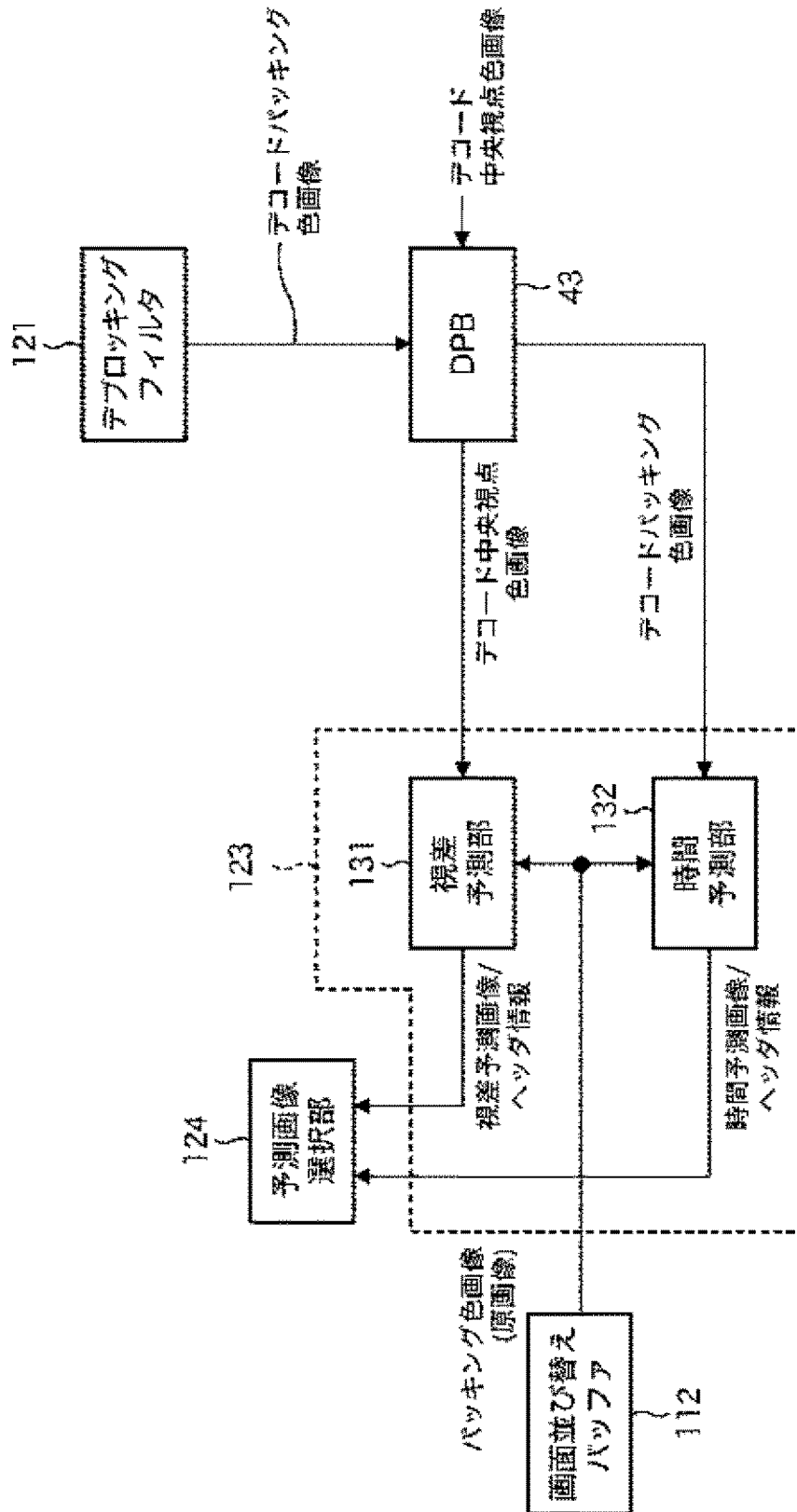
[図11]

図 11



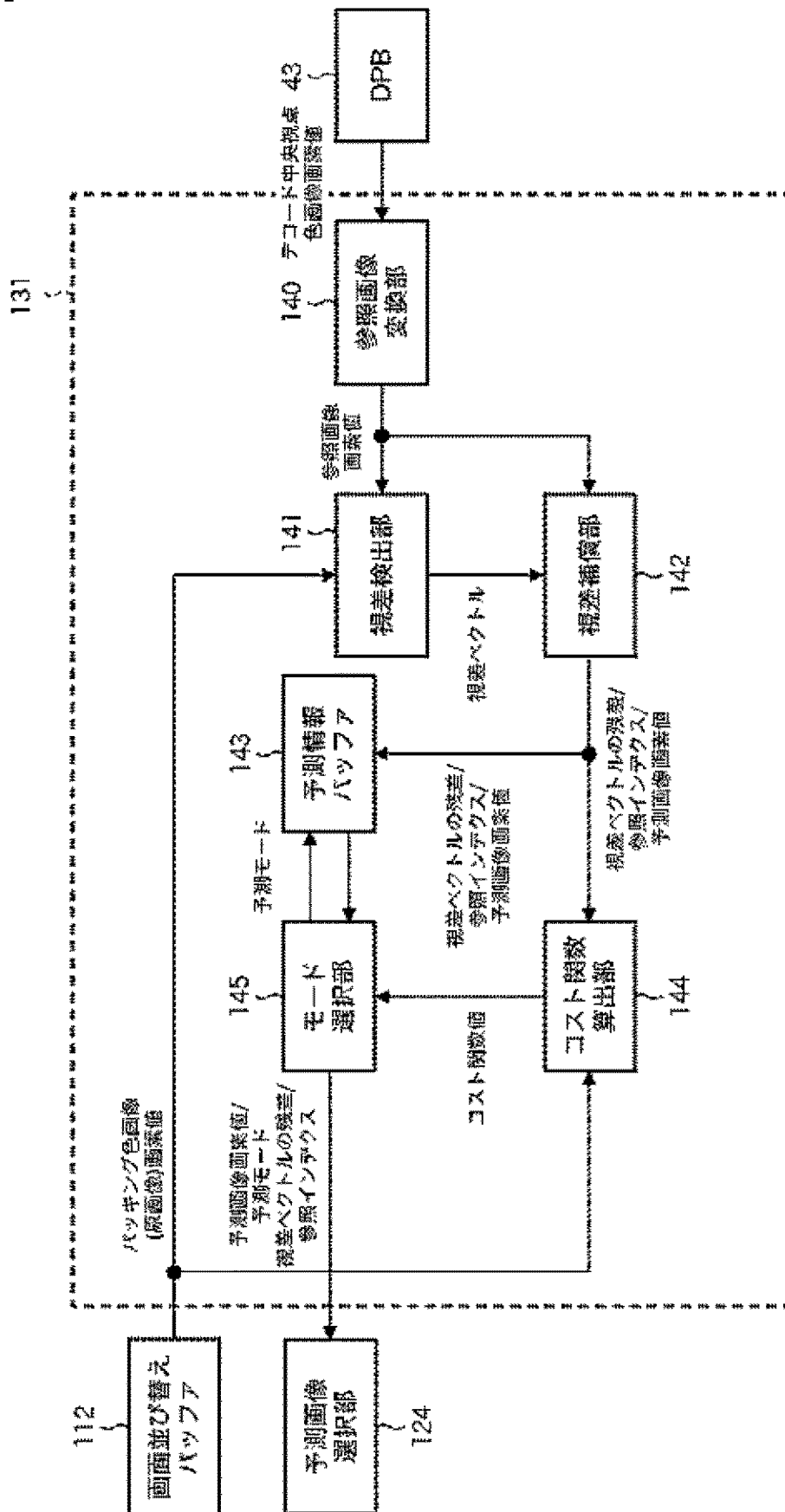
[図12]

図12

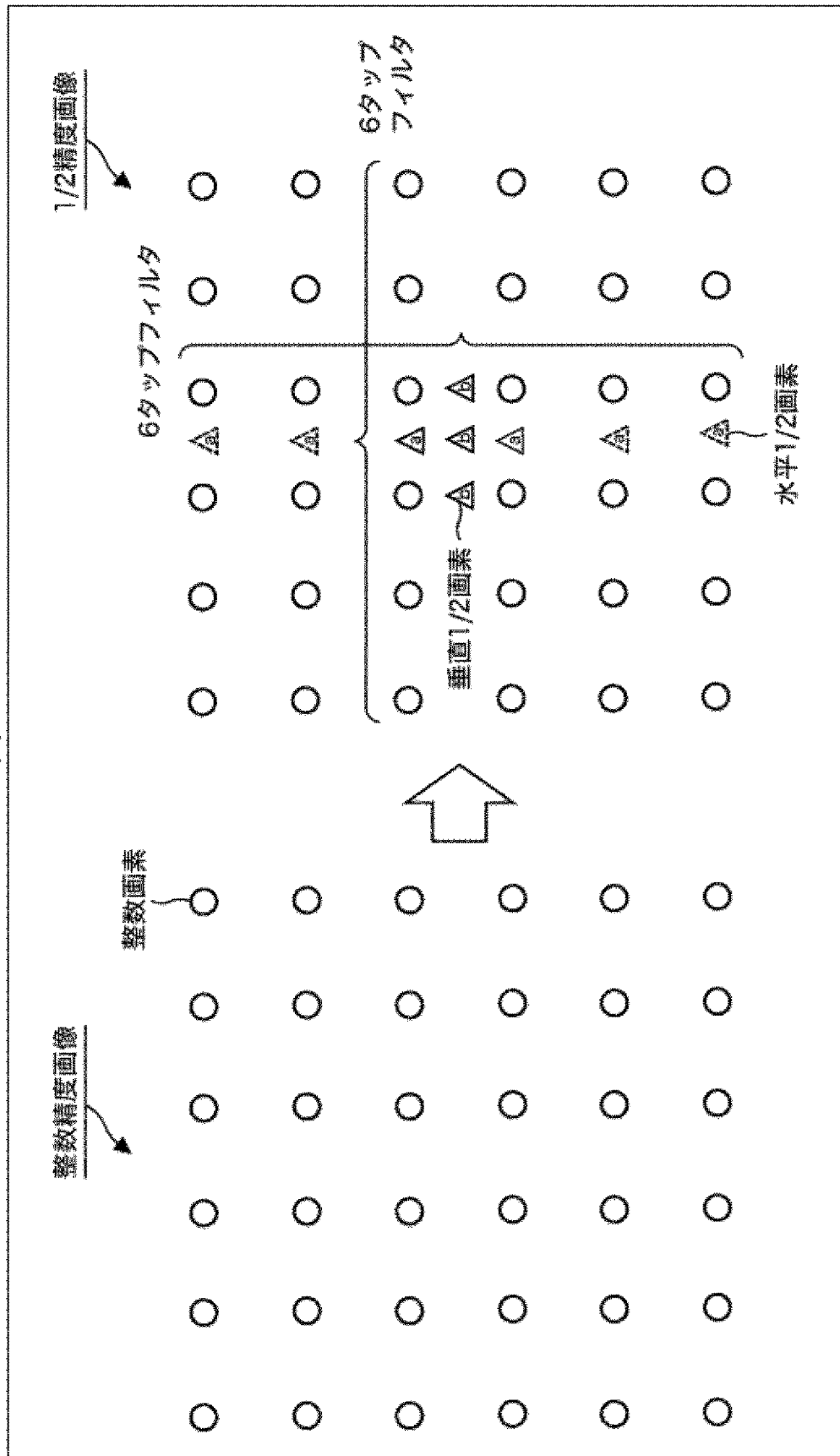


[図13]

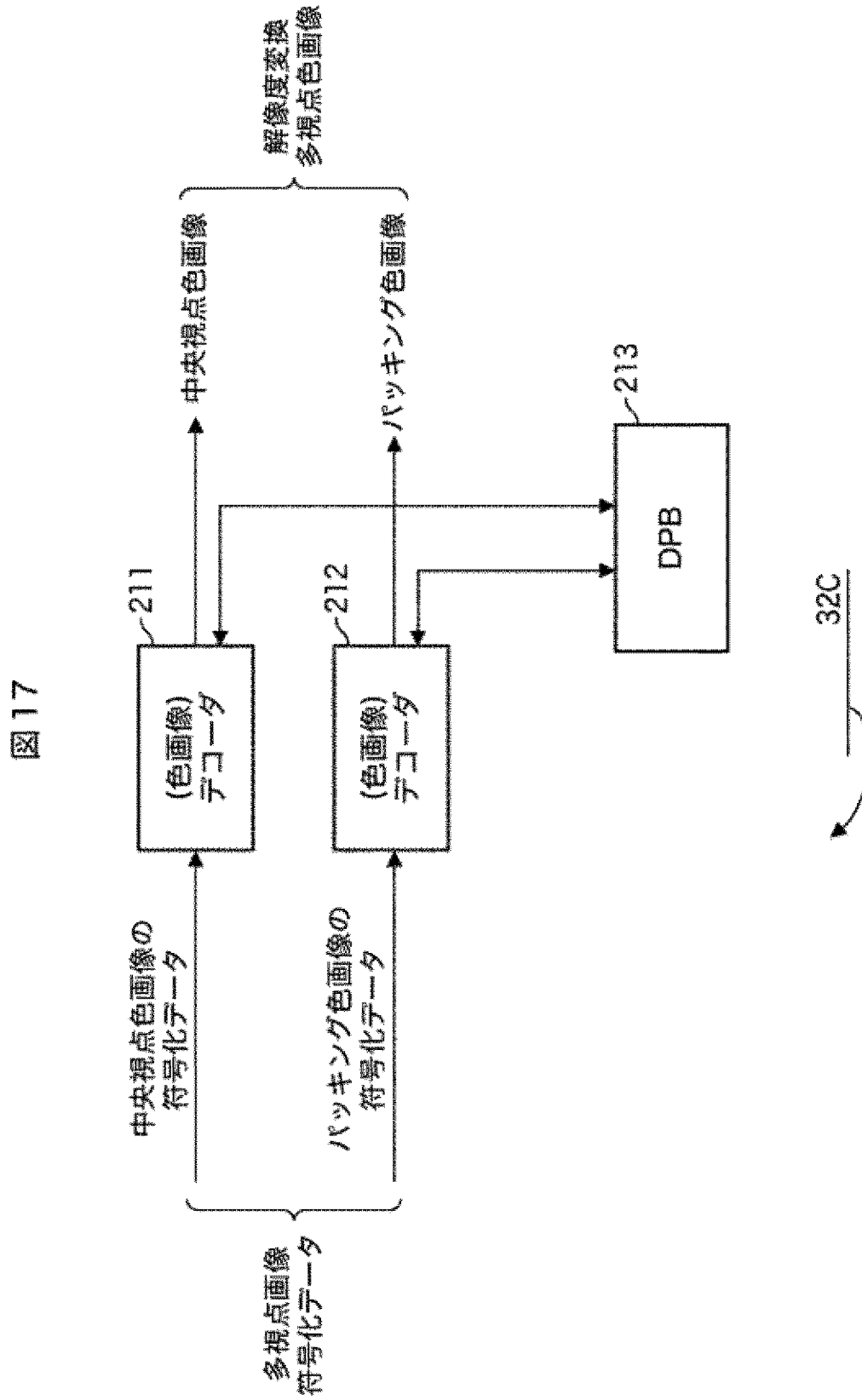
図13



[図14]

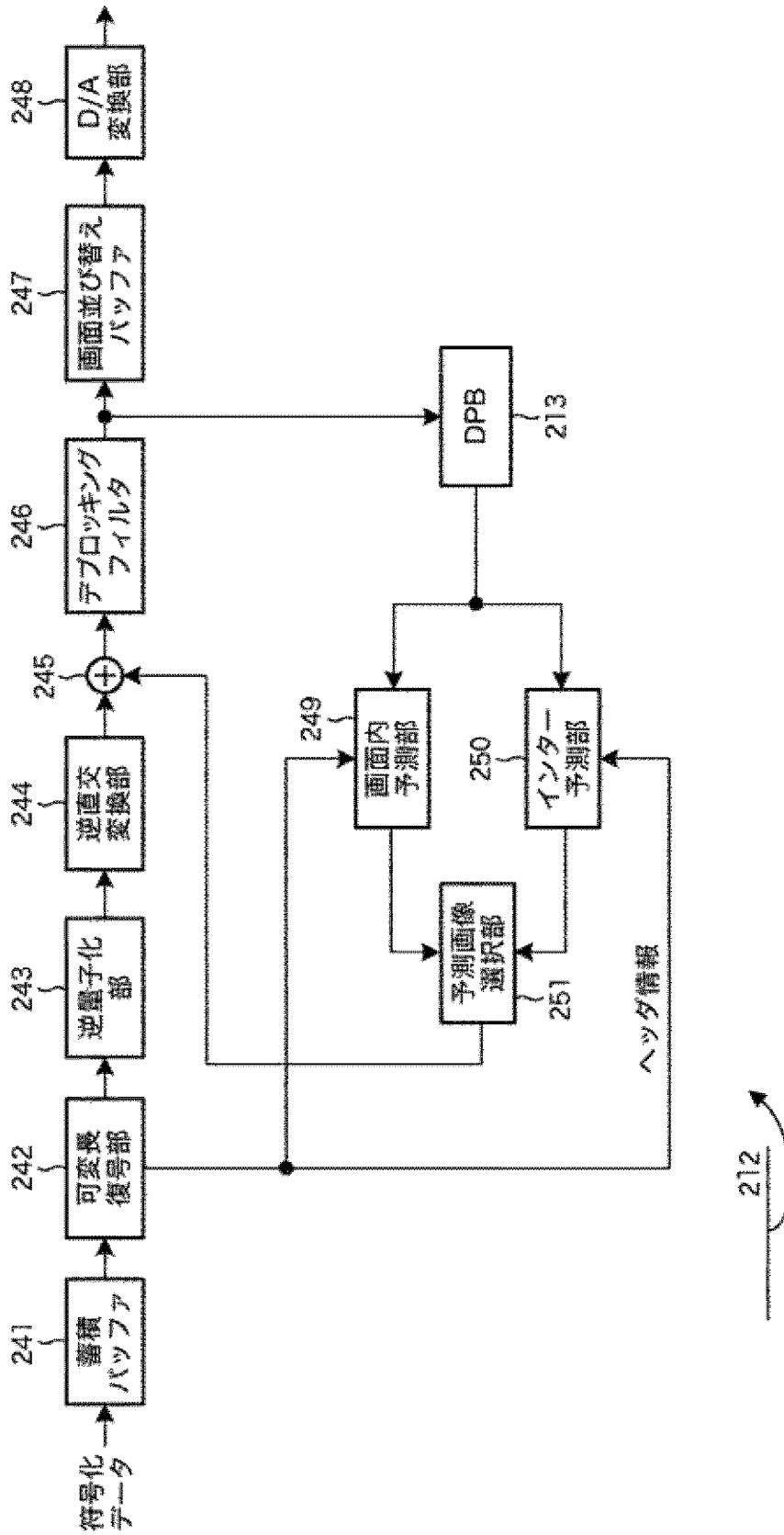


[図17]



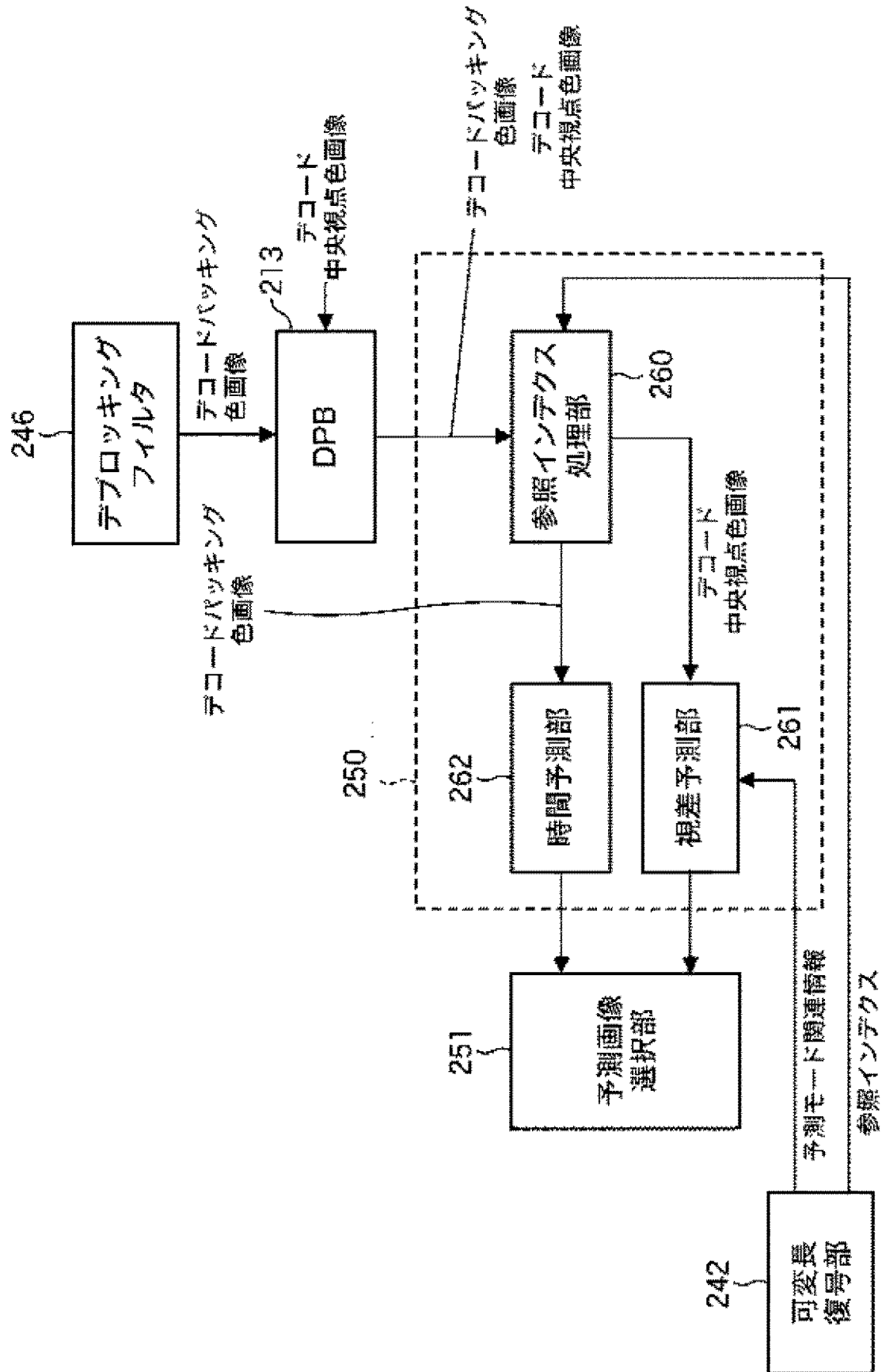
[図18]

図 18

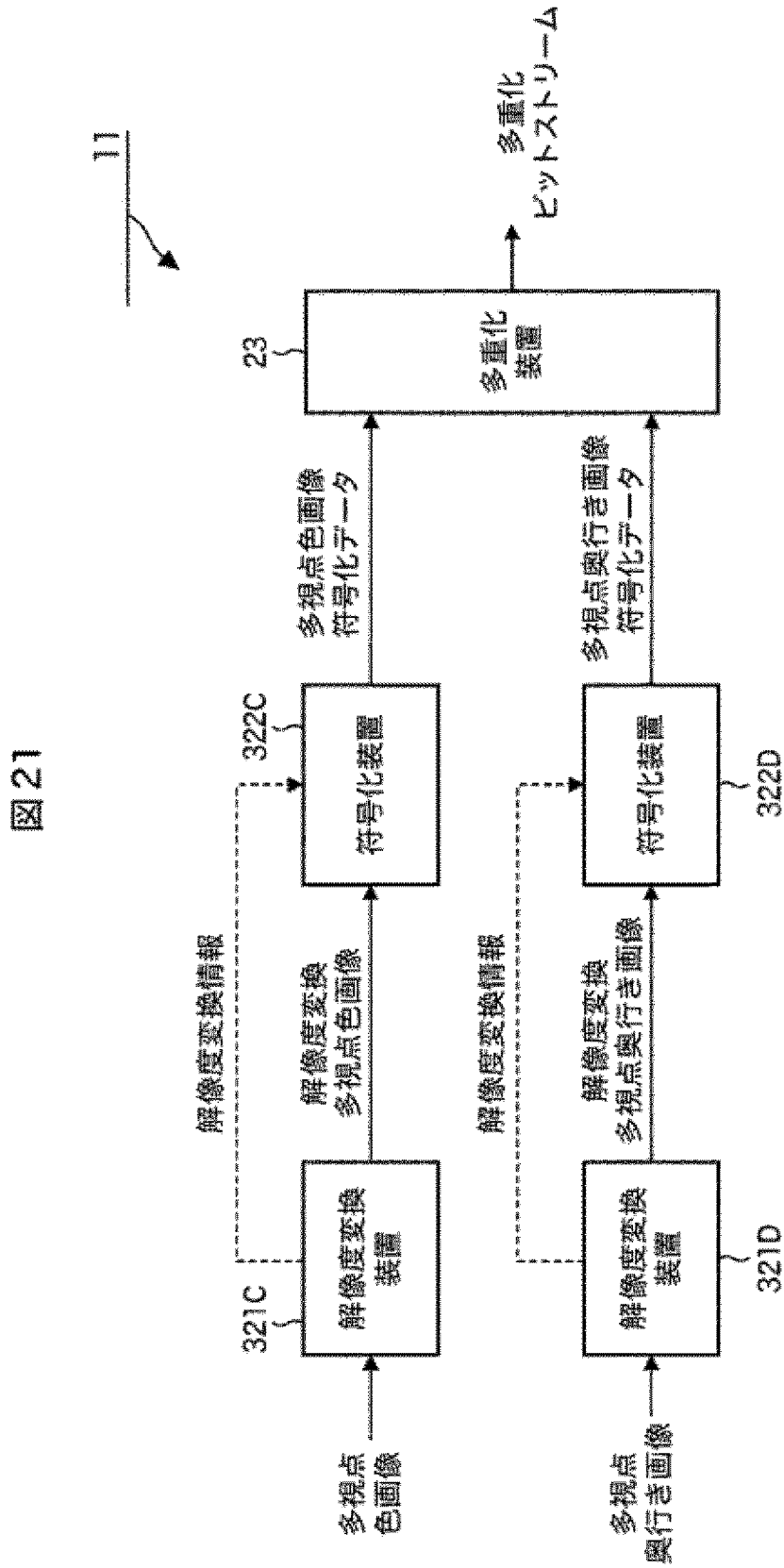


[図19]

図19

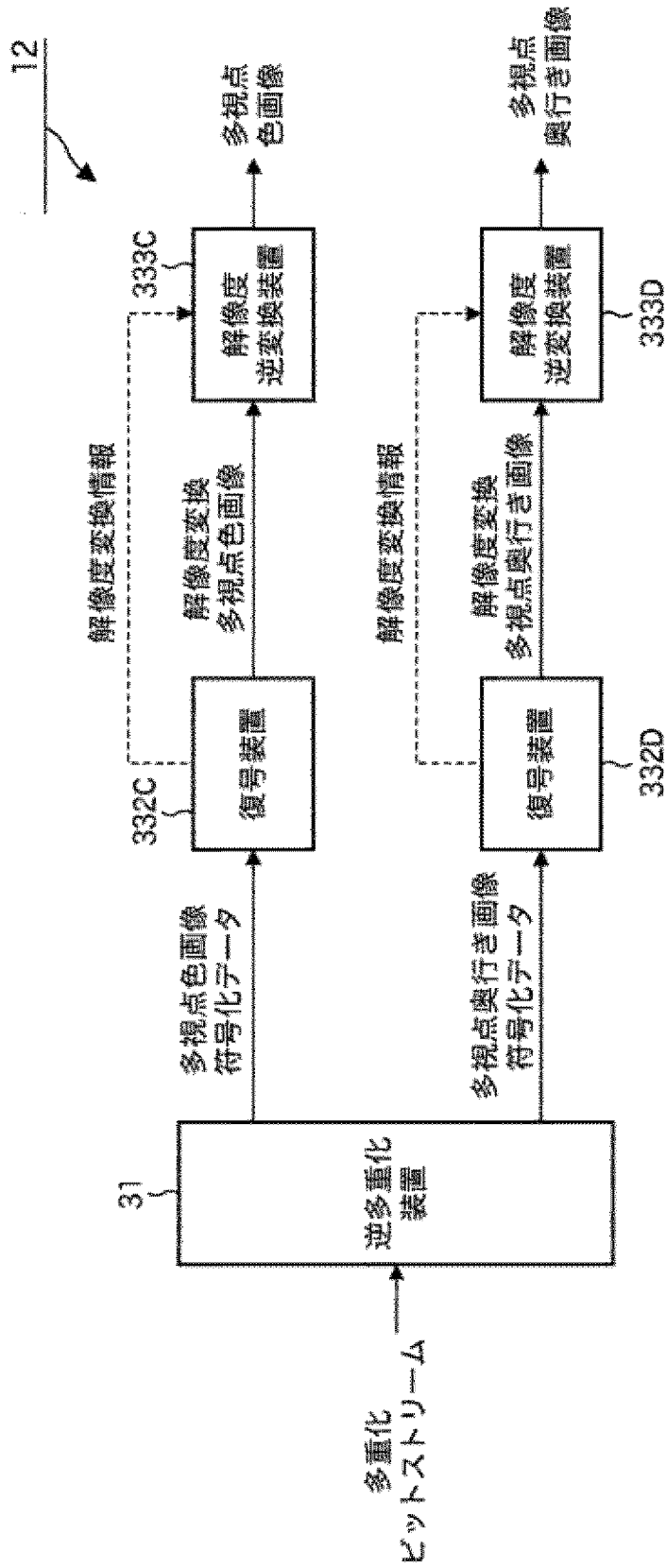


[図21]



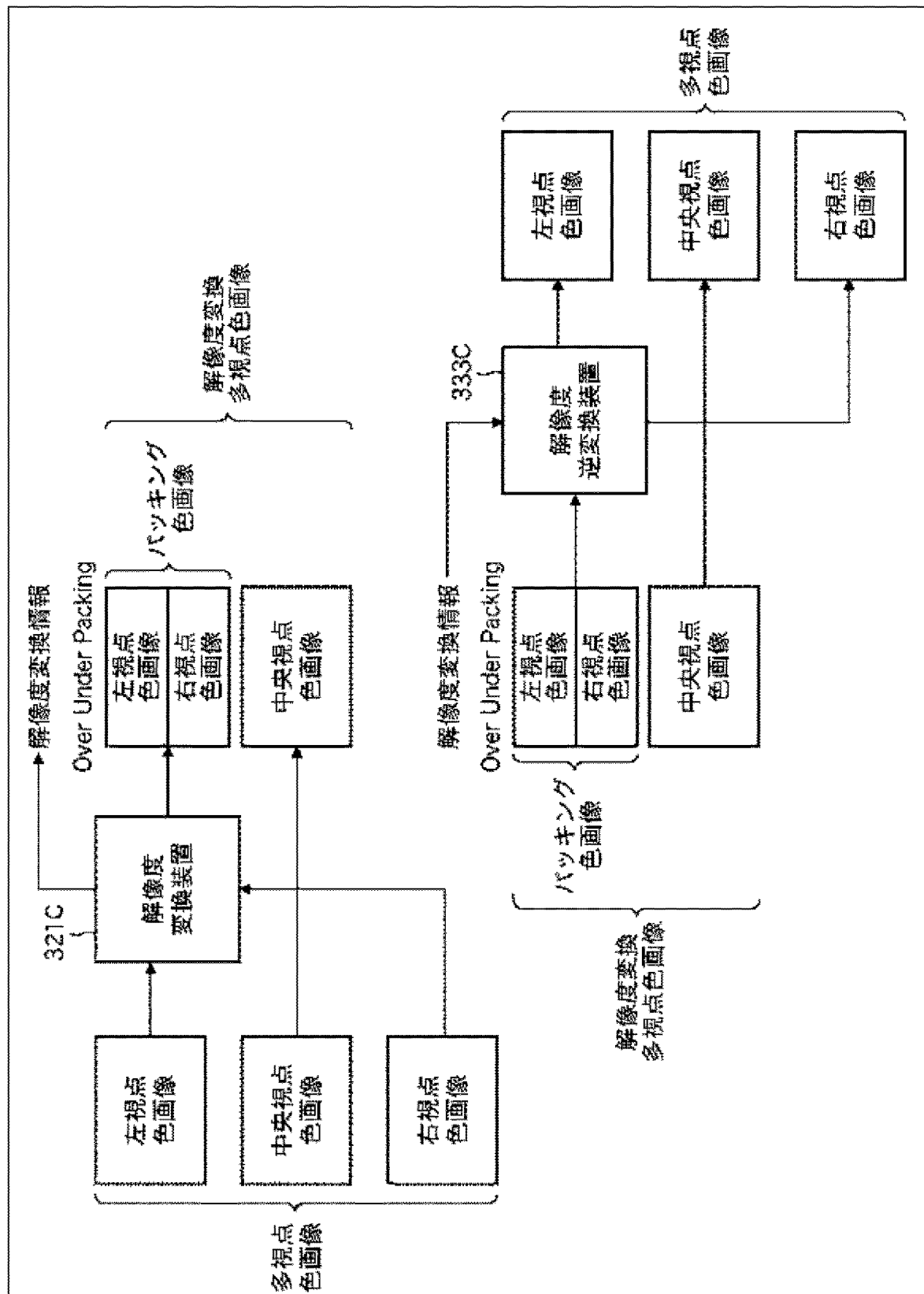
[図22]

図22



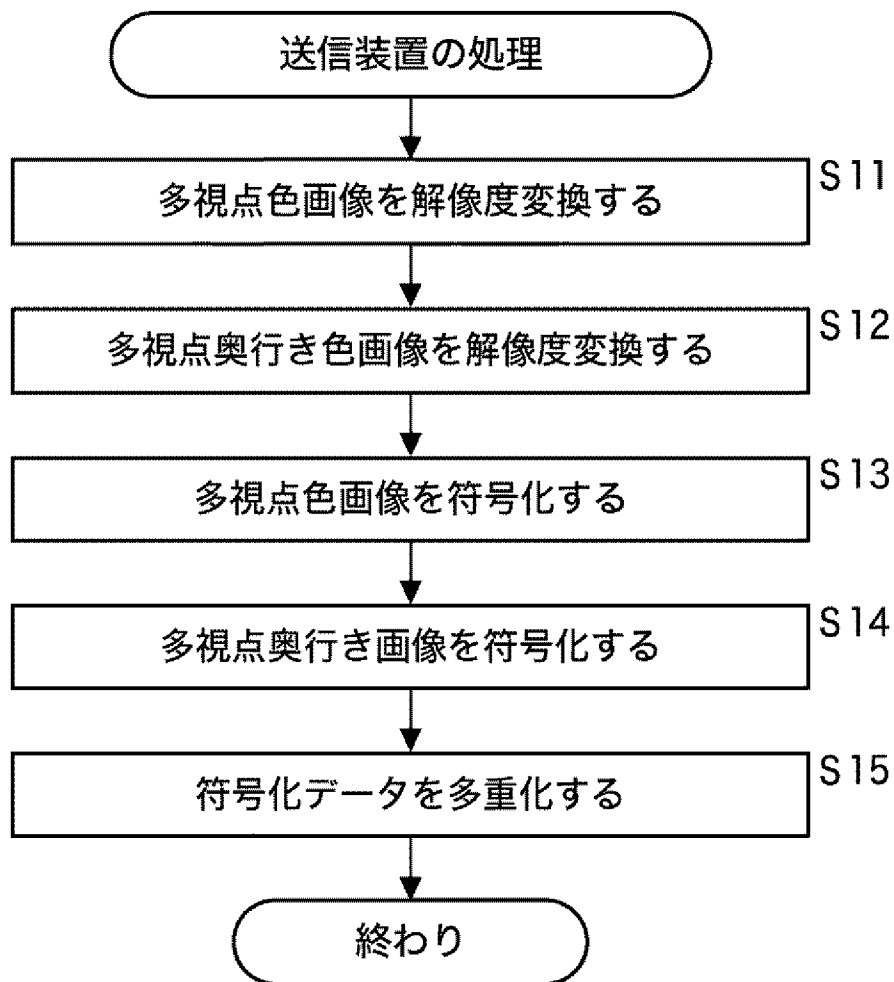
[図23]

図 23



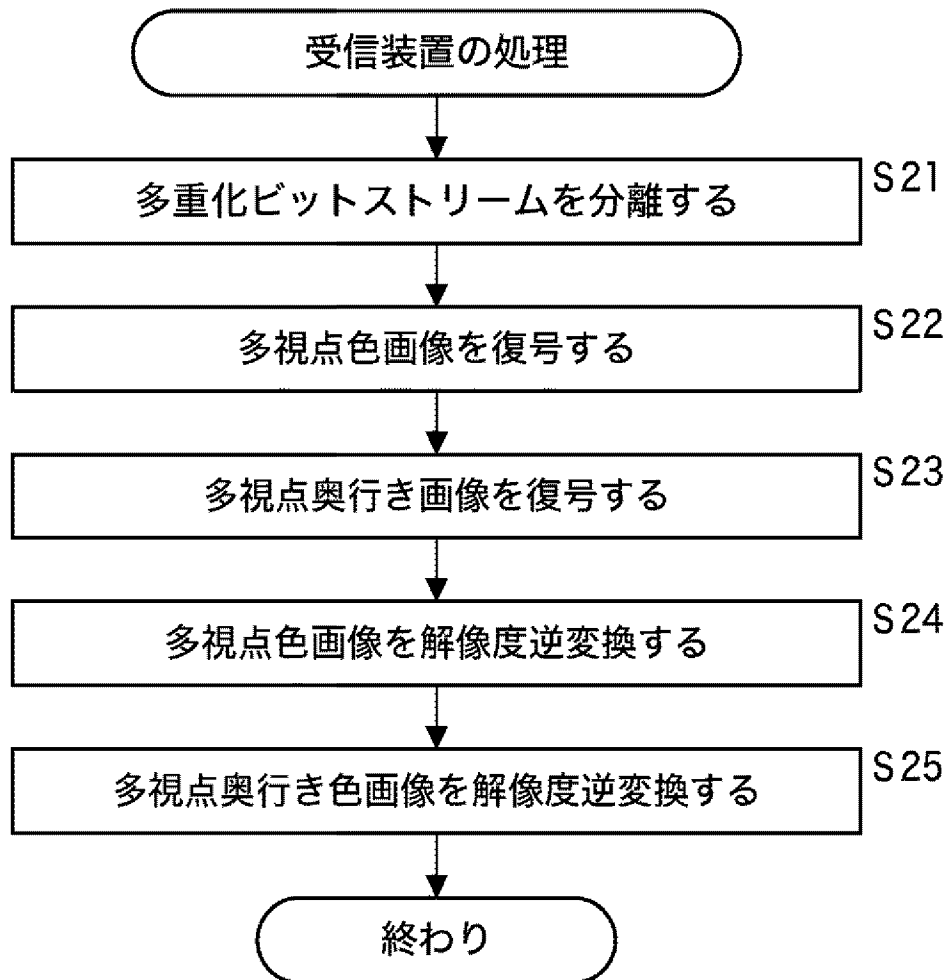
[図24]

図 24

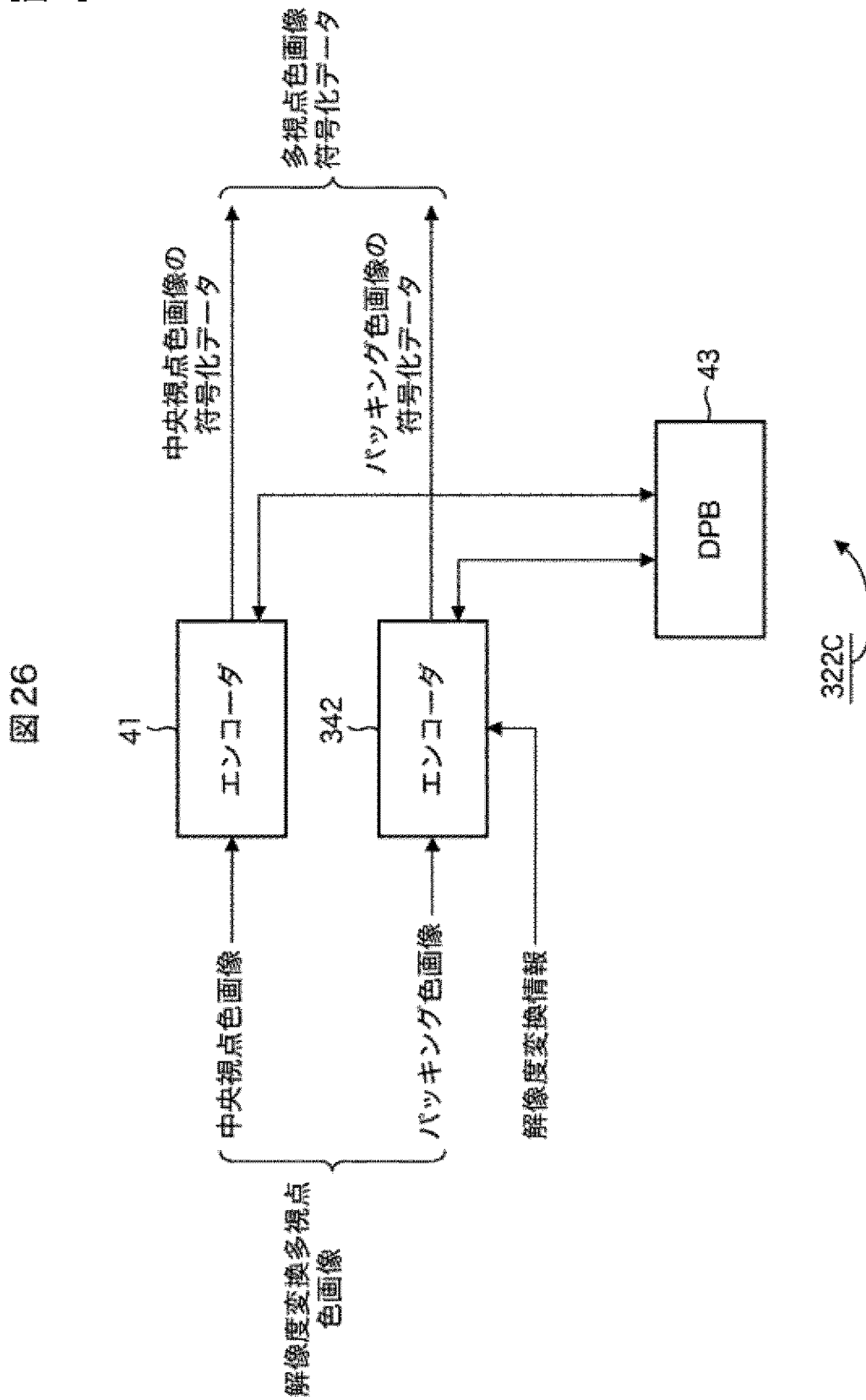


[図25]

図 25



[図26]

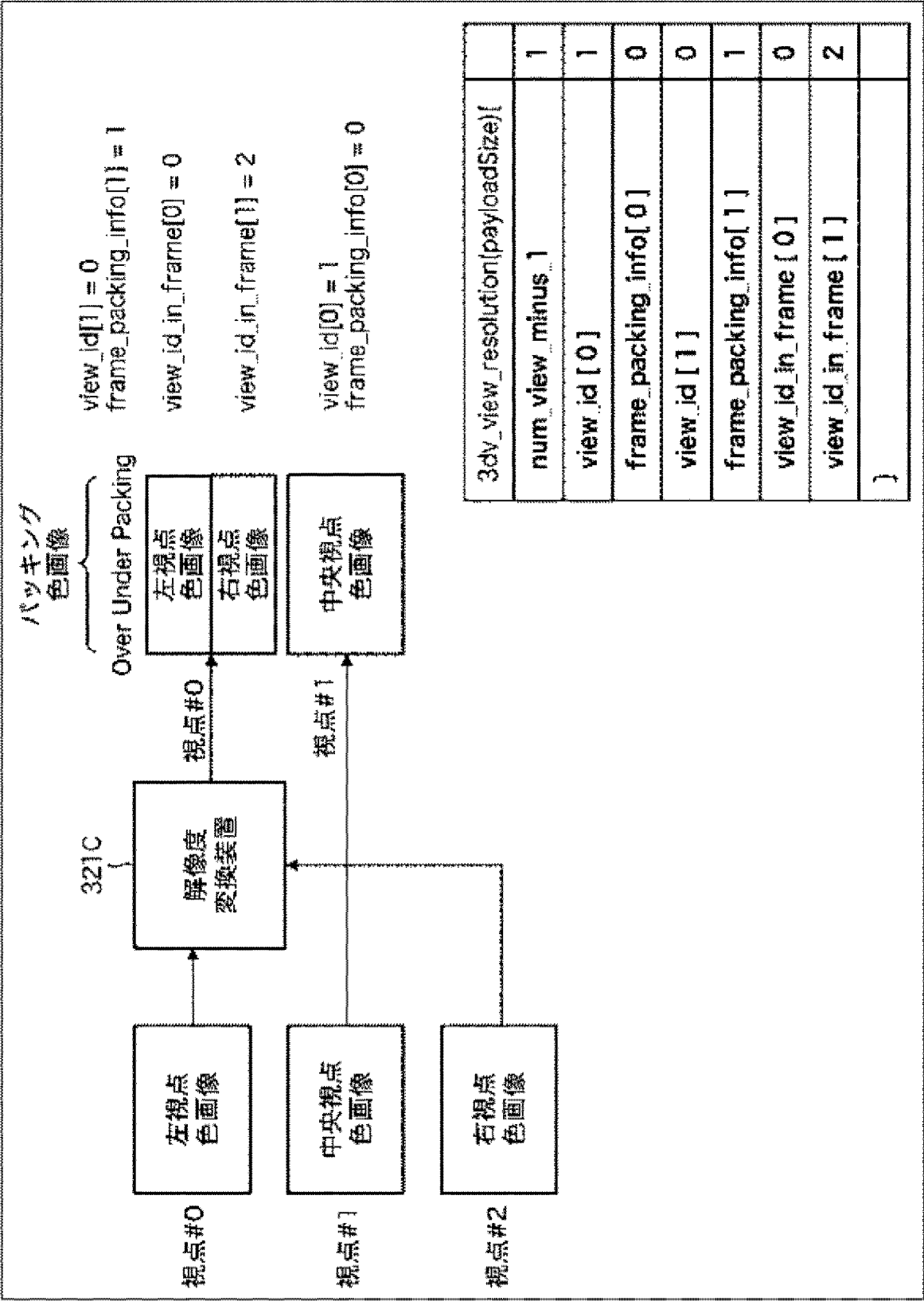


[図28]

図 28

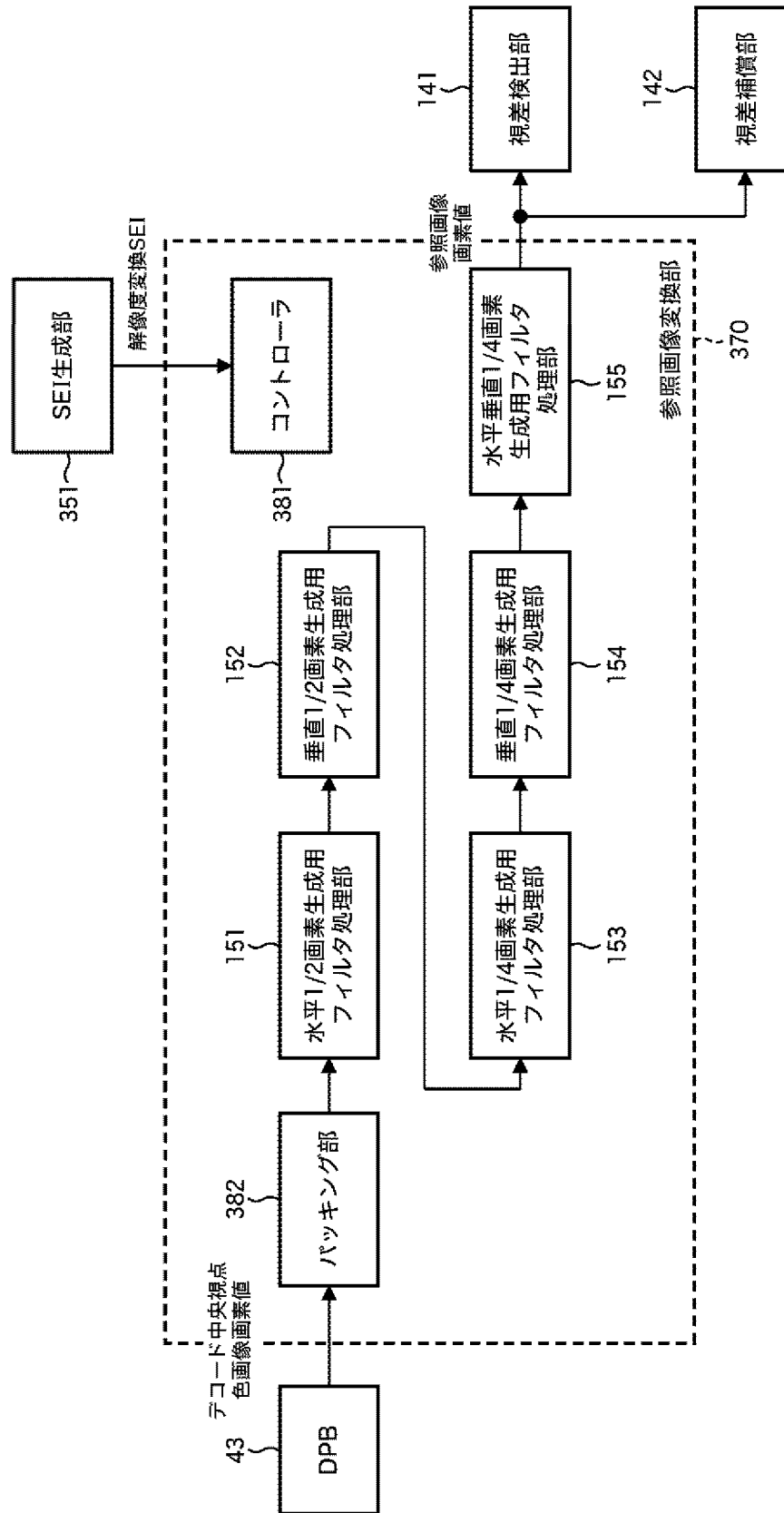
3dv_view_resolution(payloadSize){
num_views_minus_1
for(i=0; i < num_views_minus_1; i++){
view_id [i]
frame_packing_info[i]
if (frame_packing_info[i] != 0){
for(i=0; i < num_views_in_frame_minus_1; i++){
view_id_in_frame [i]
}
}
}
}

[図29]



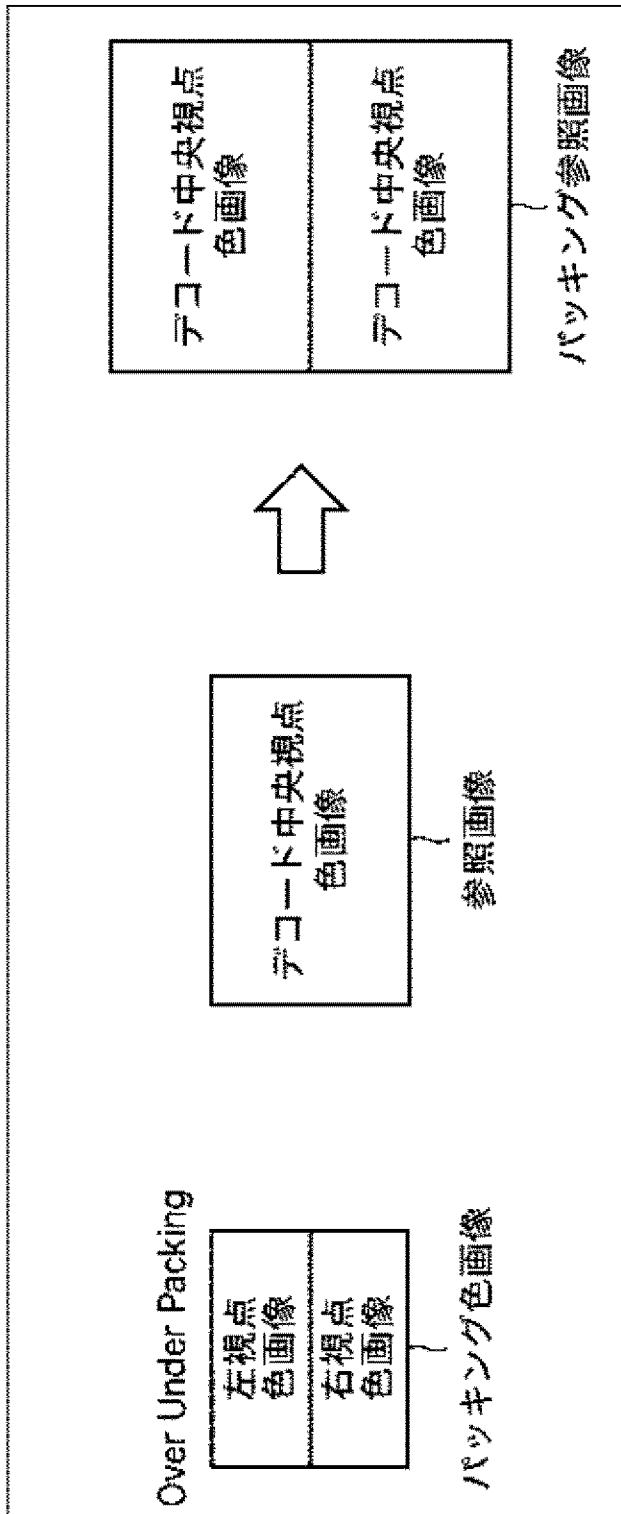
[図31]

図 31



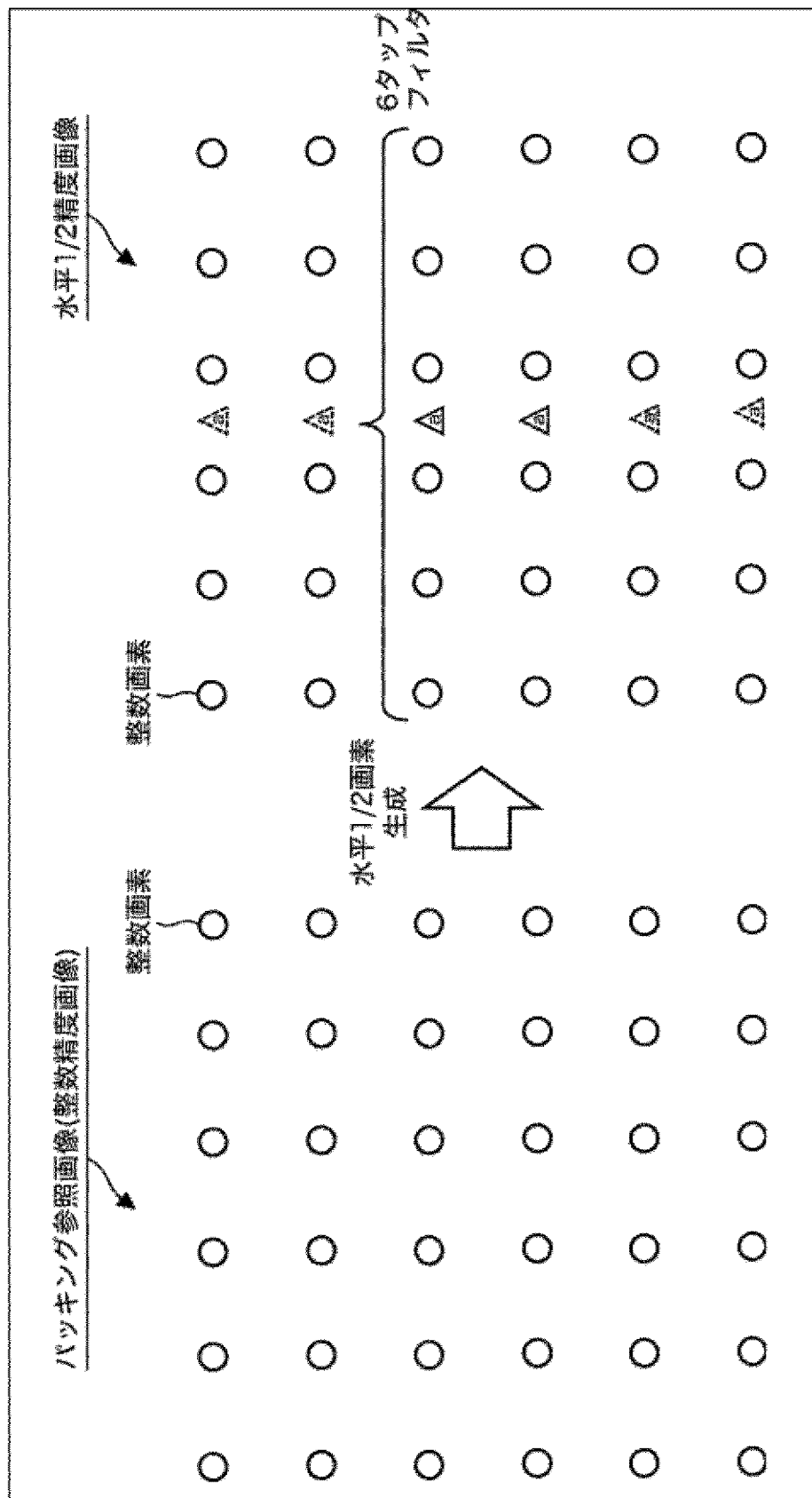
[図32]

図 32

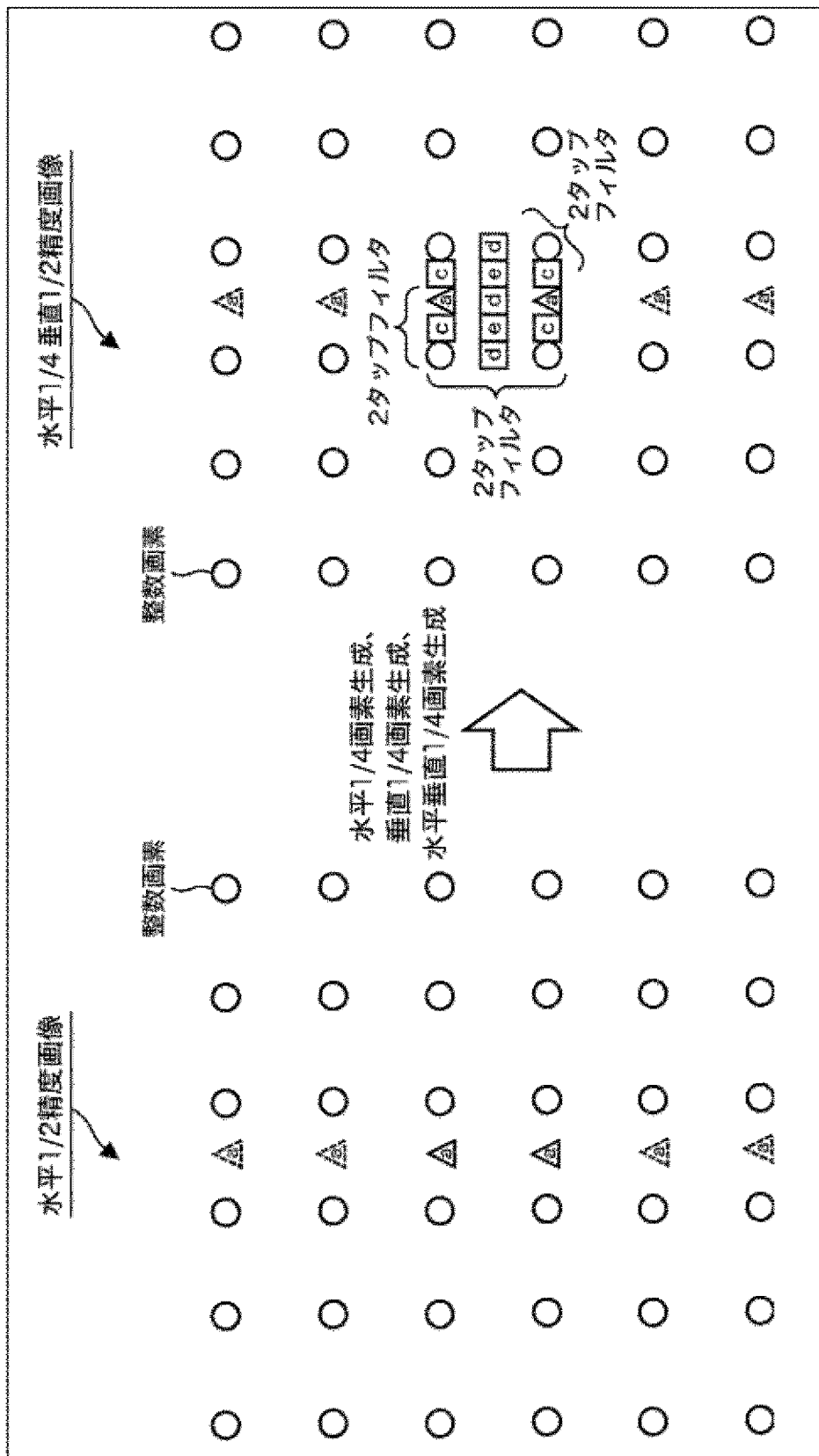


[図33]

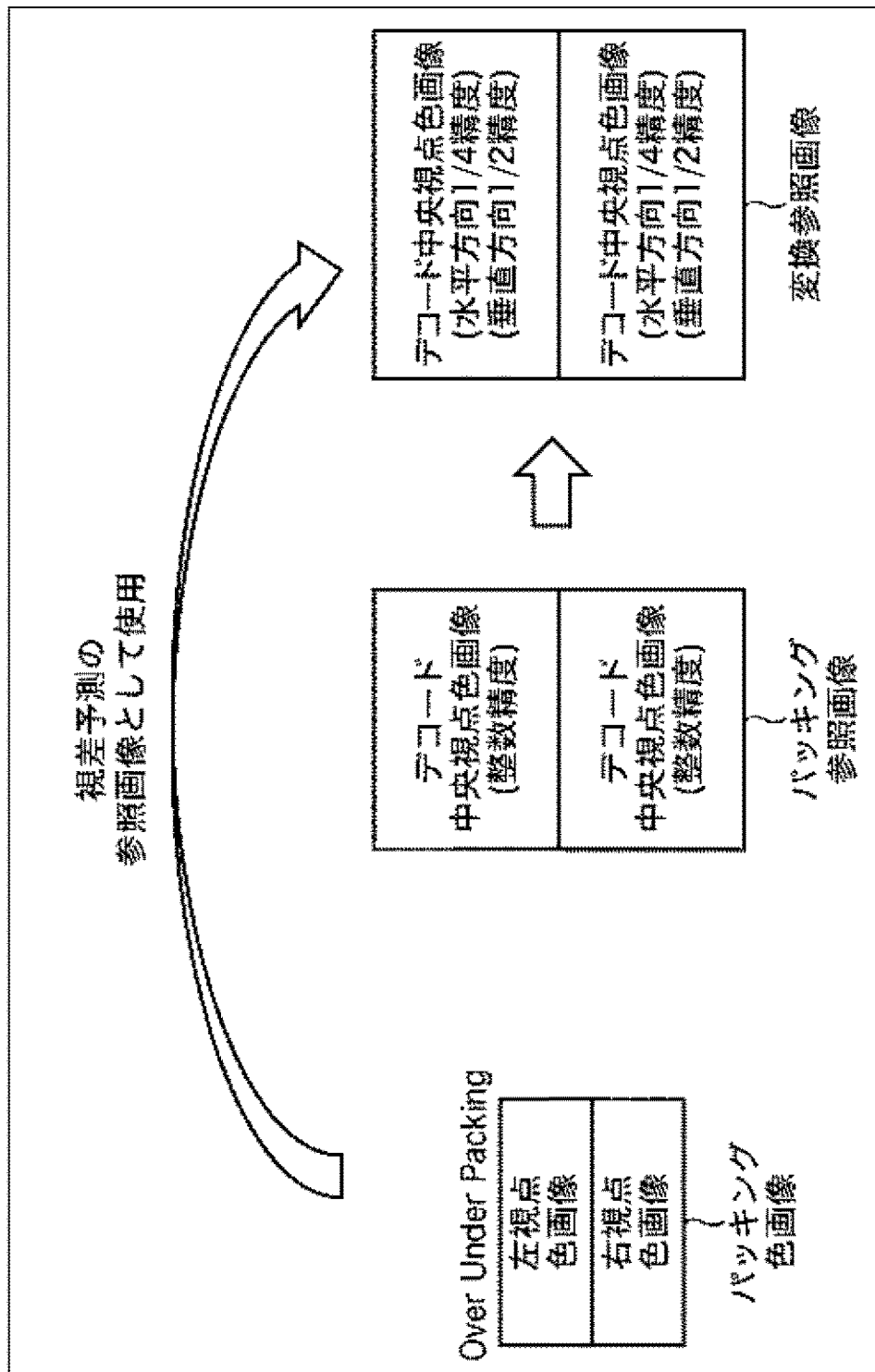
図 33



[図34]

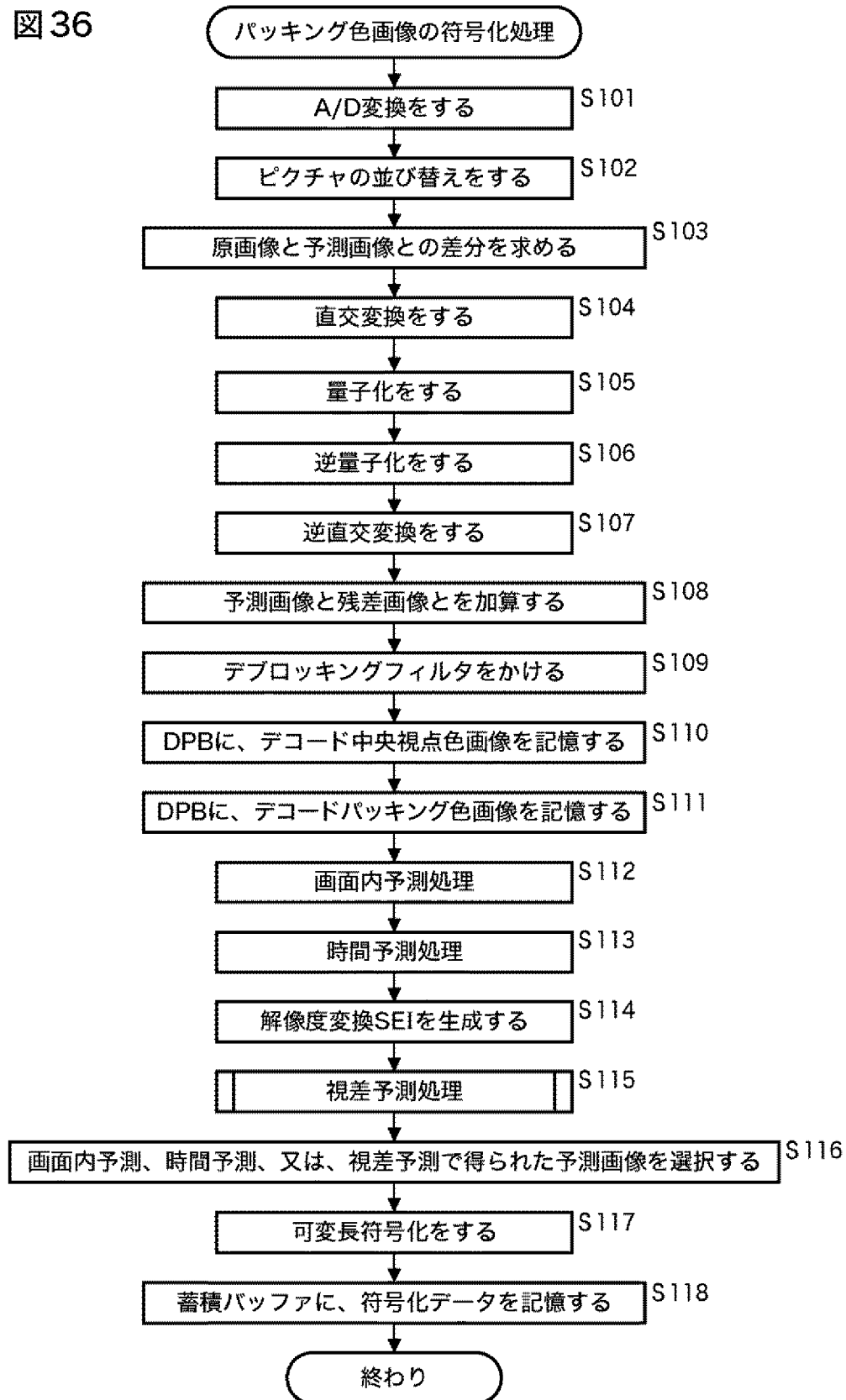


[図35]



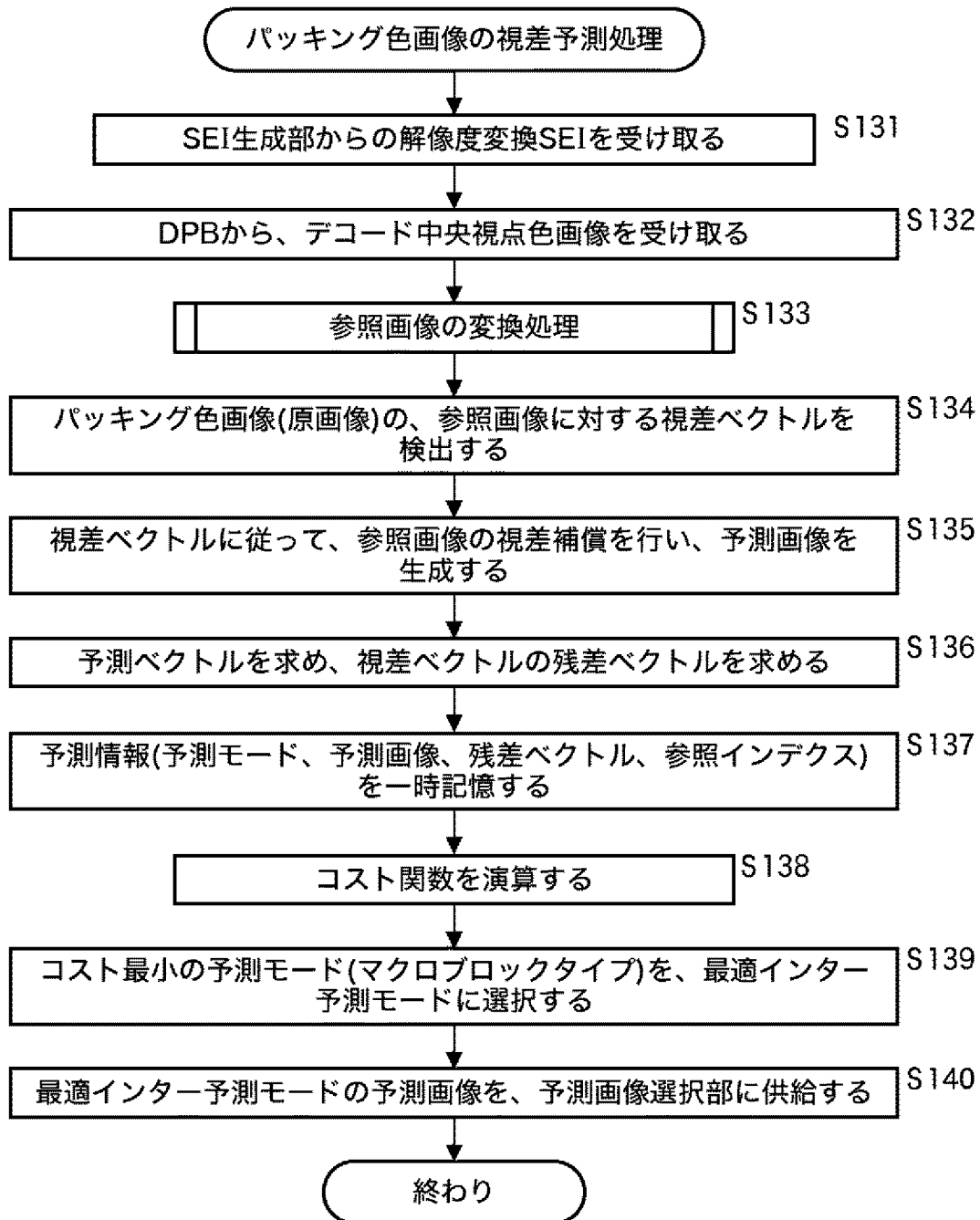
[図36]

図 36



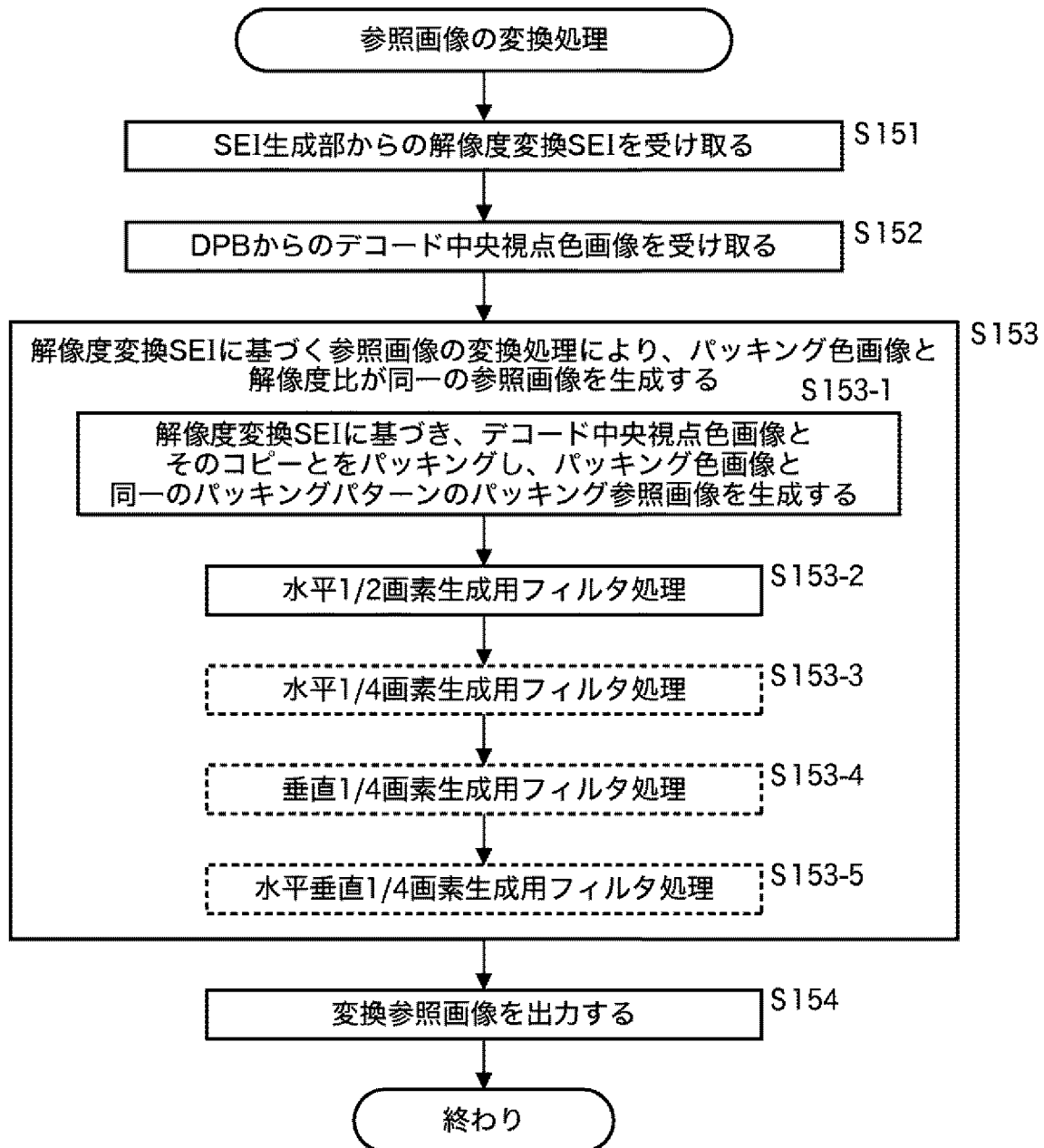
[図37]

図 37

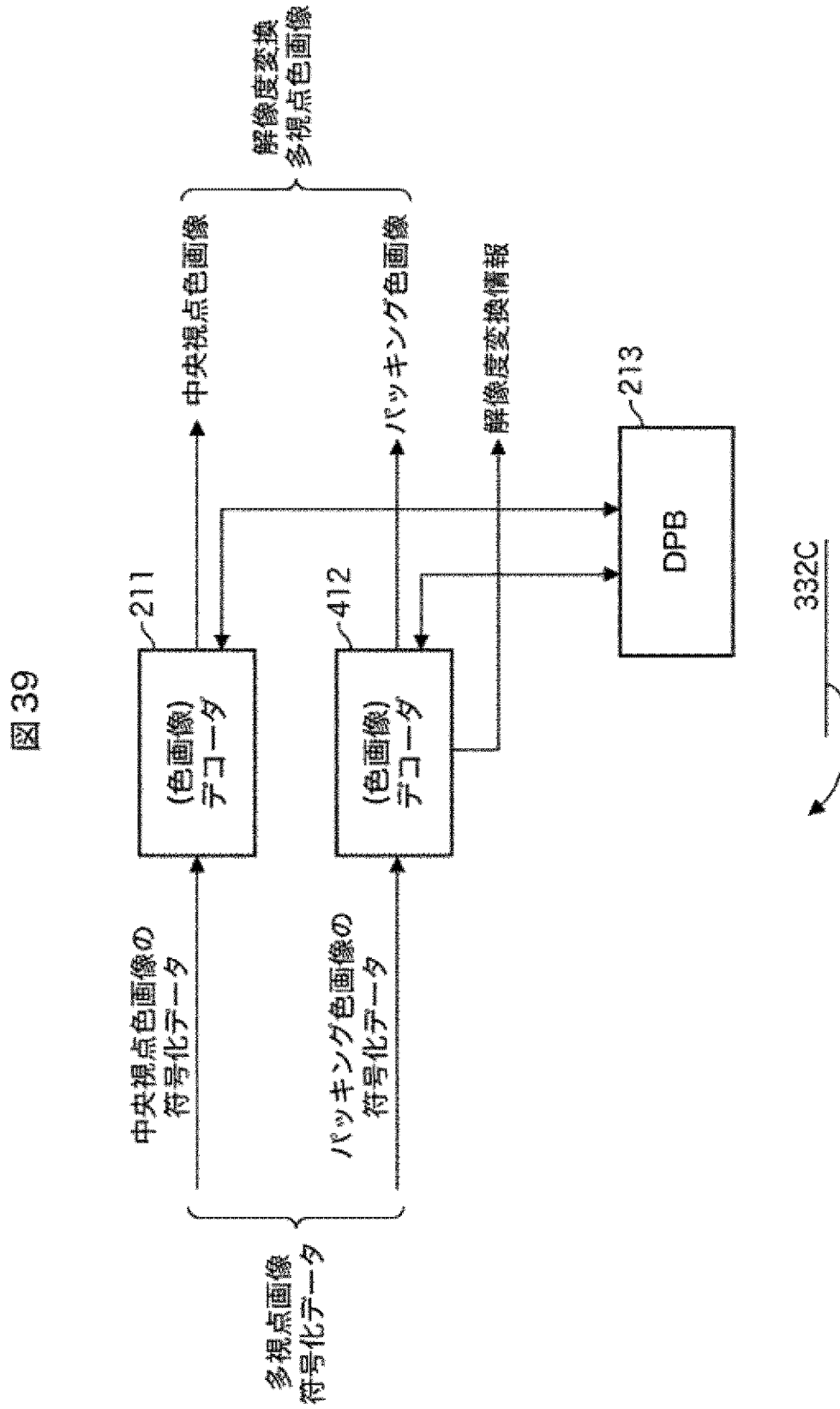


[図38]

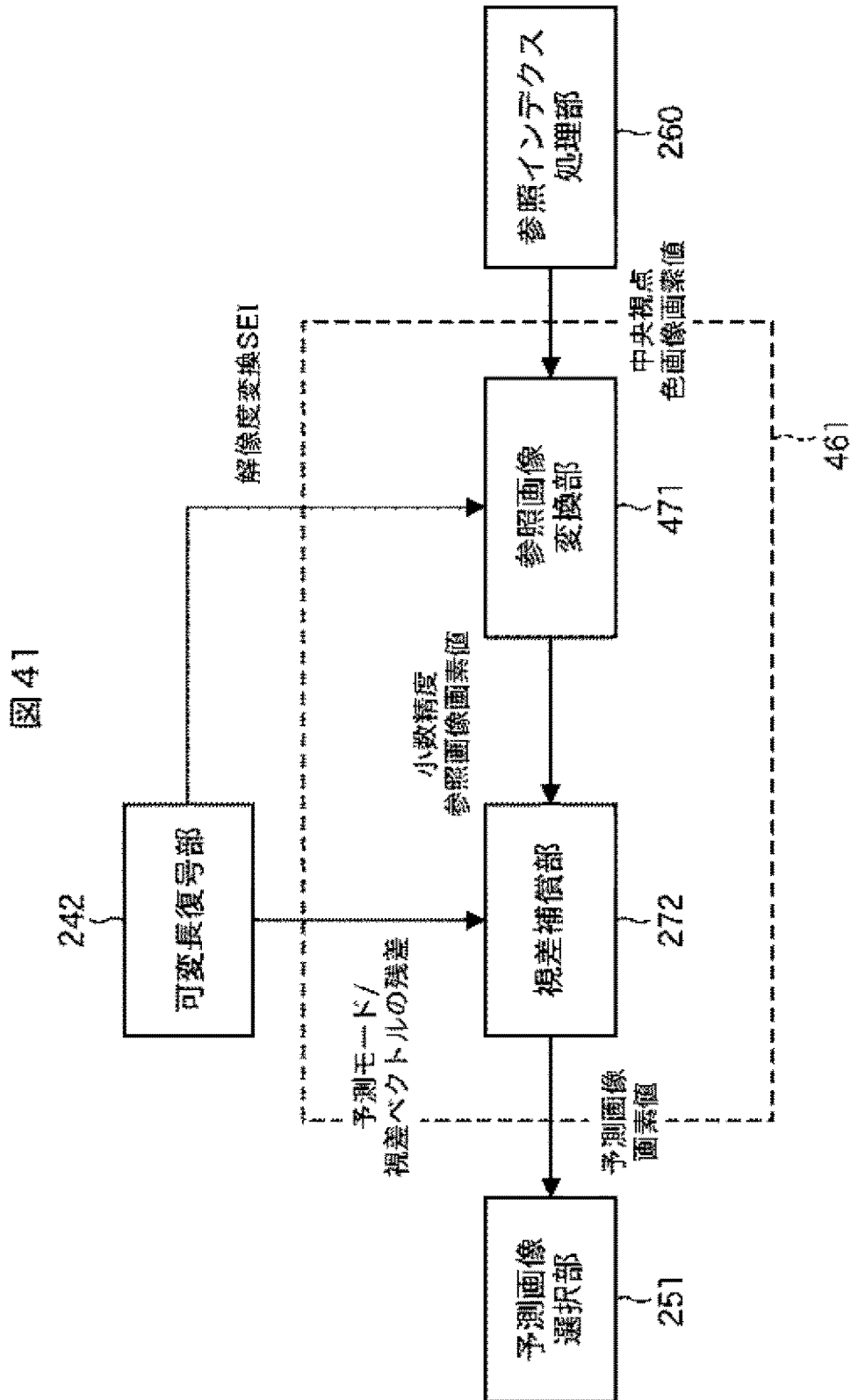
図 38



[図39]

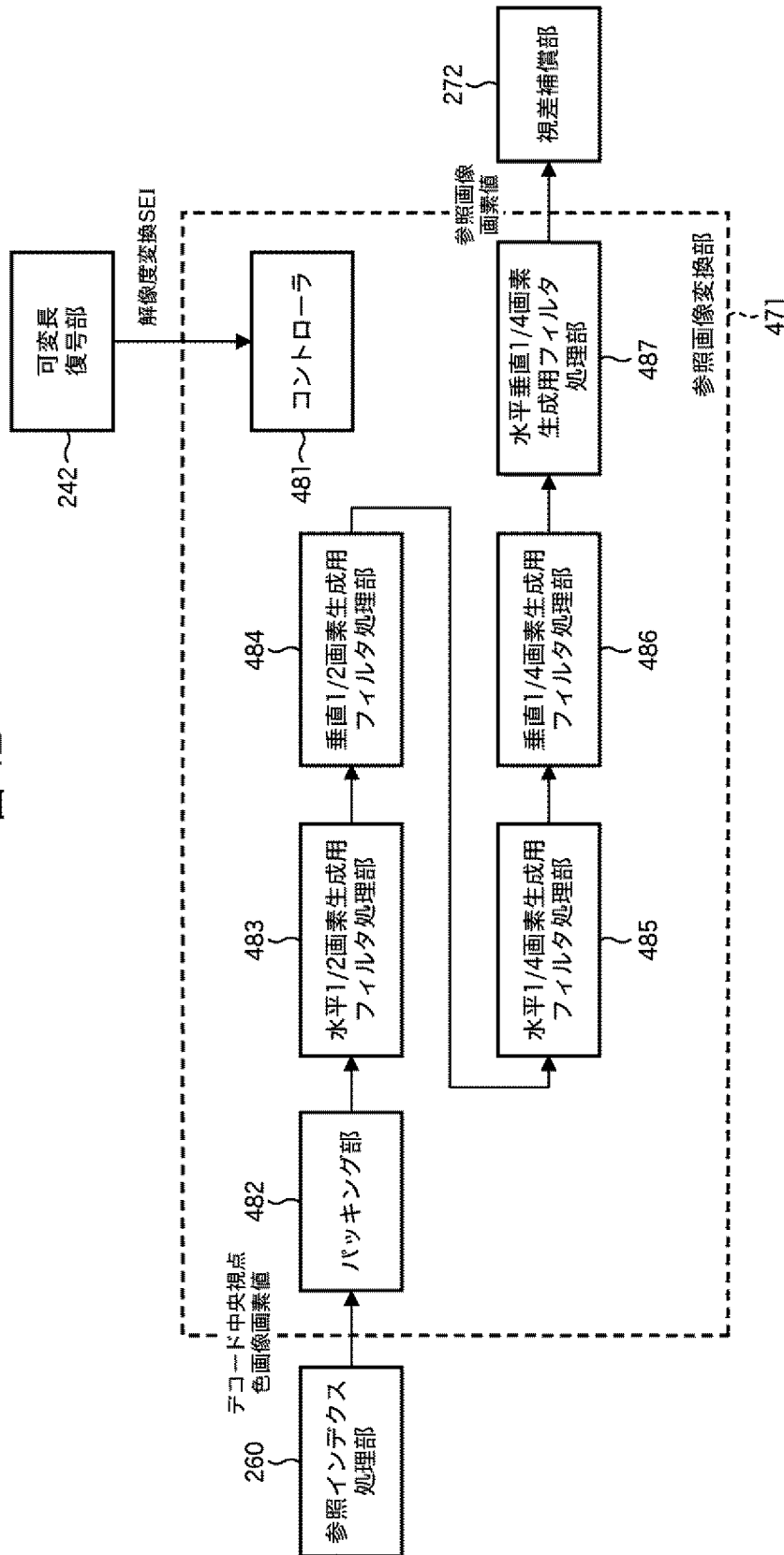


[図41]



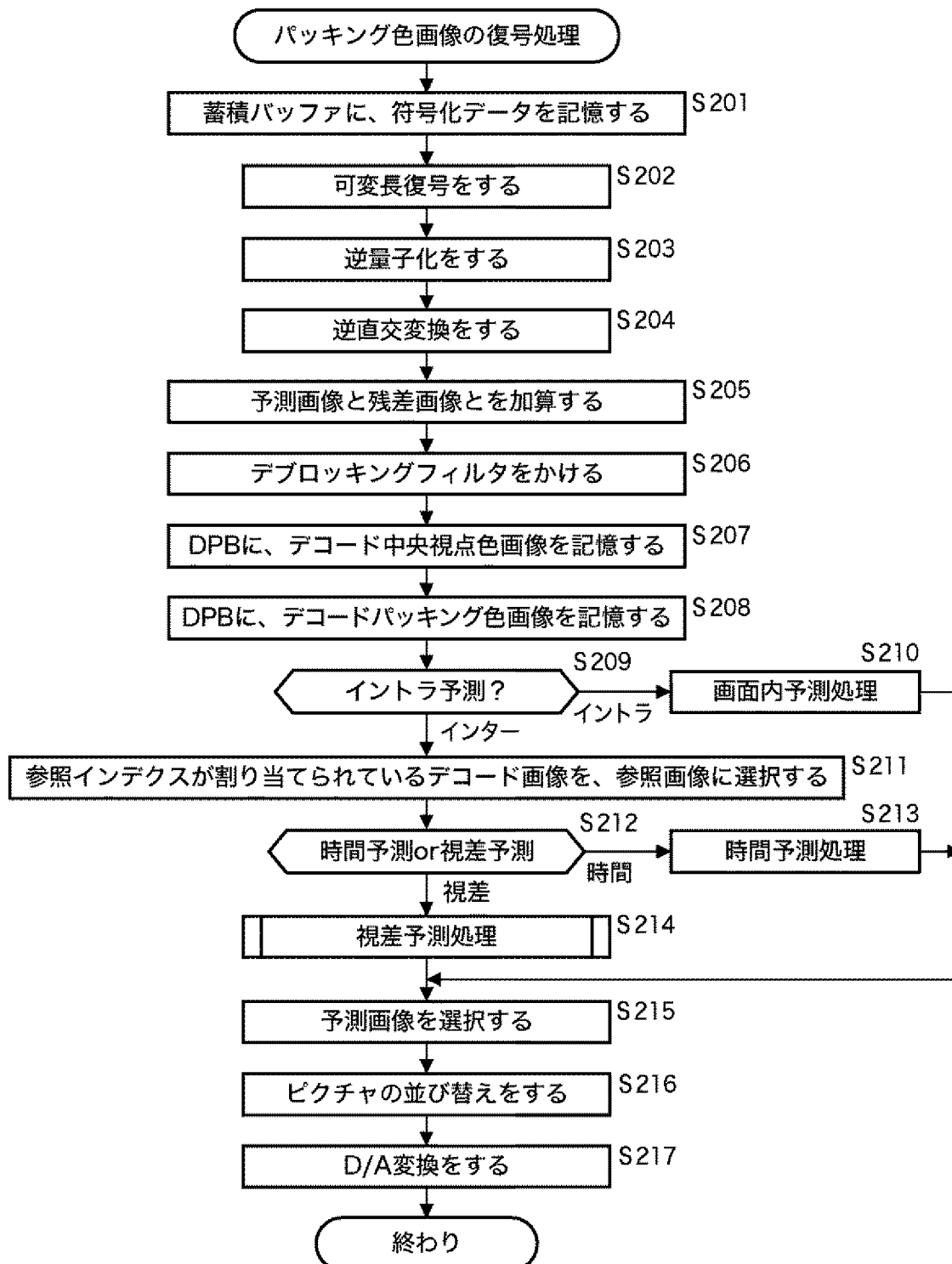
[図42]

図 42



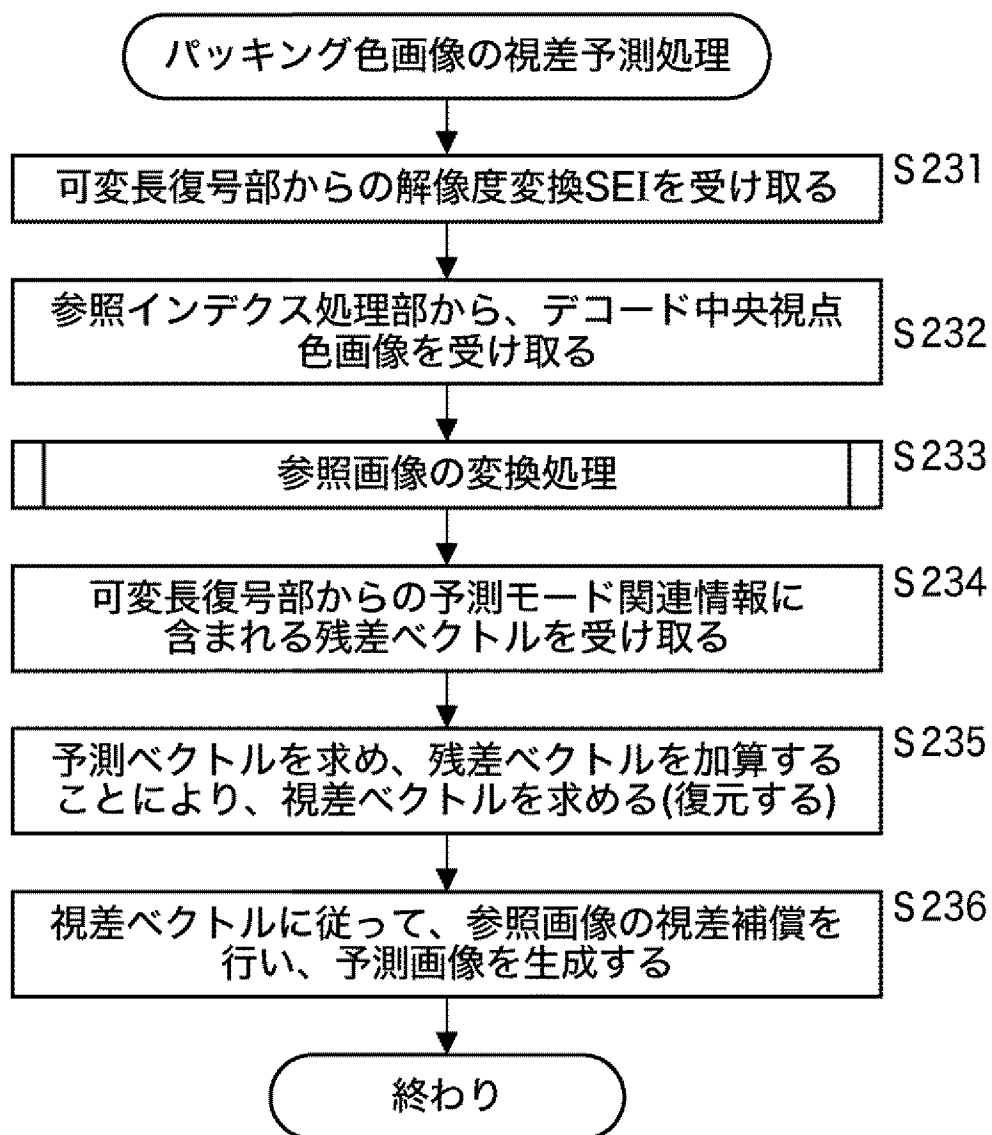
[図43]

図 43



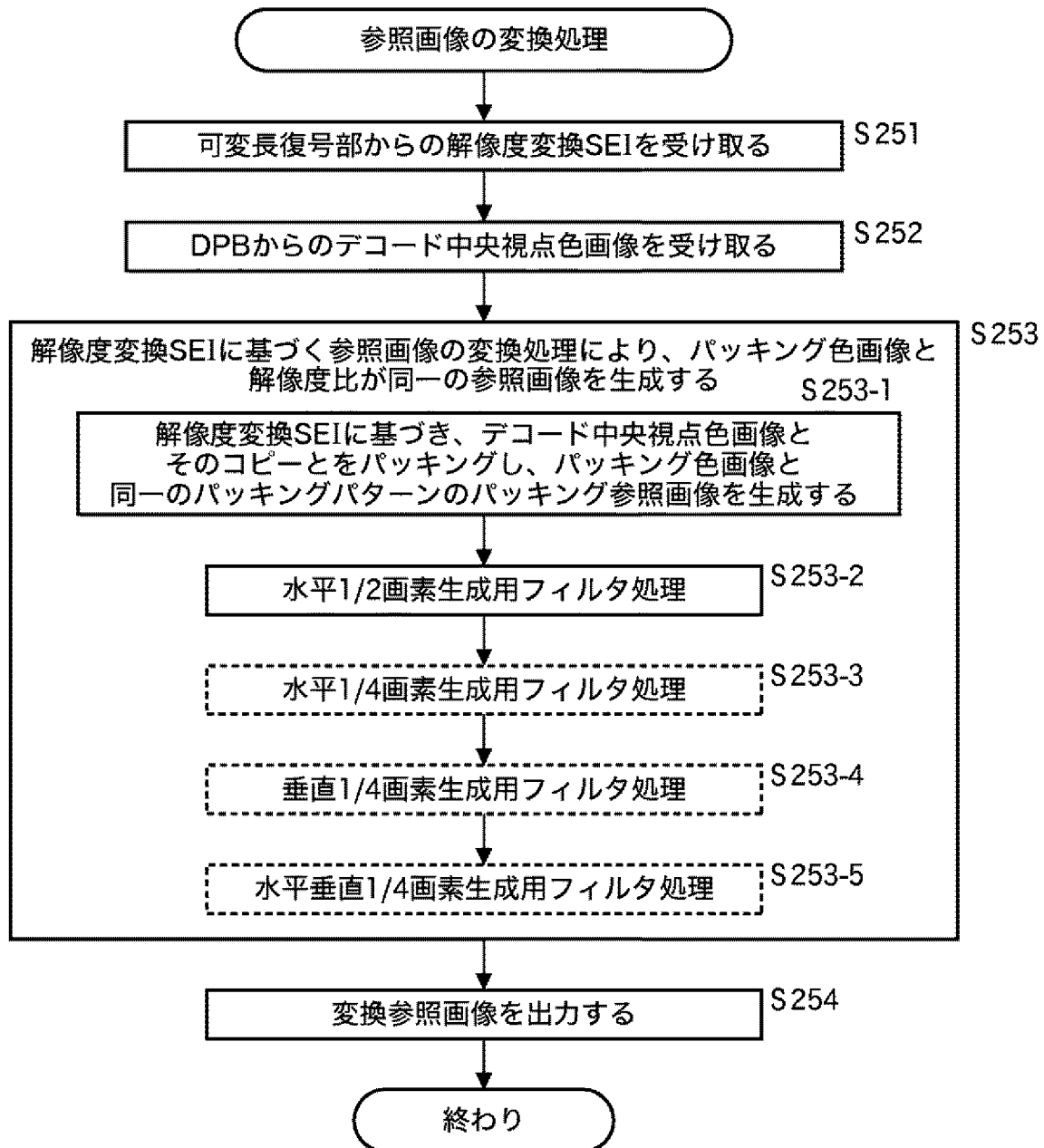
[図44]

図 44



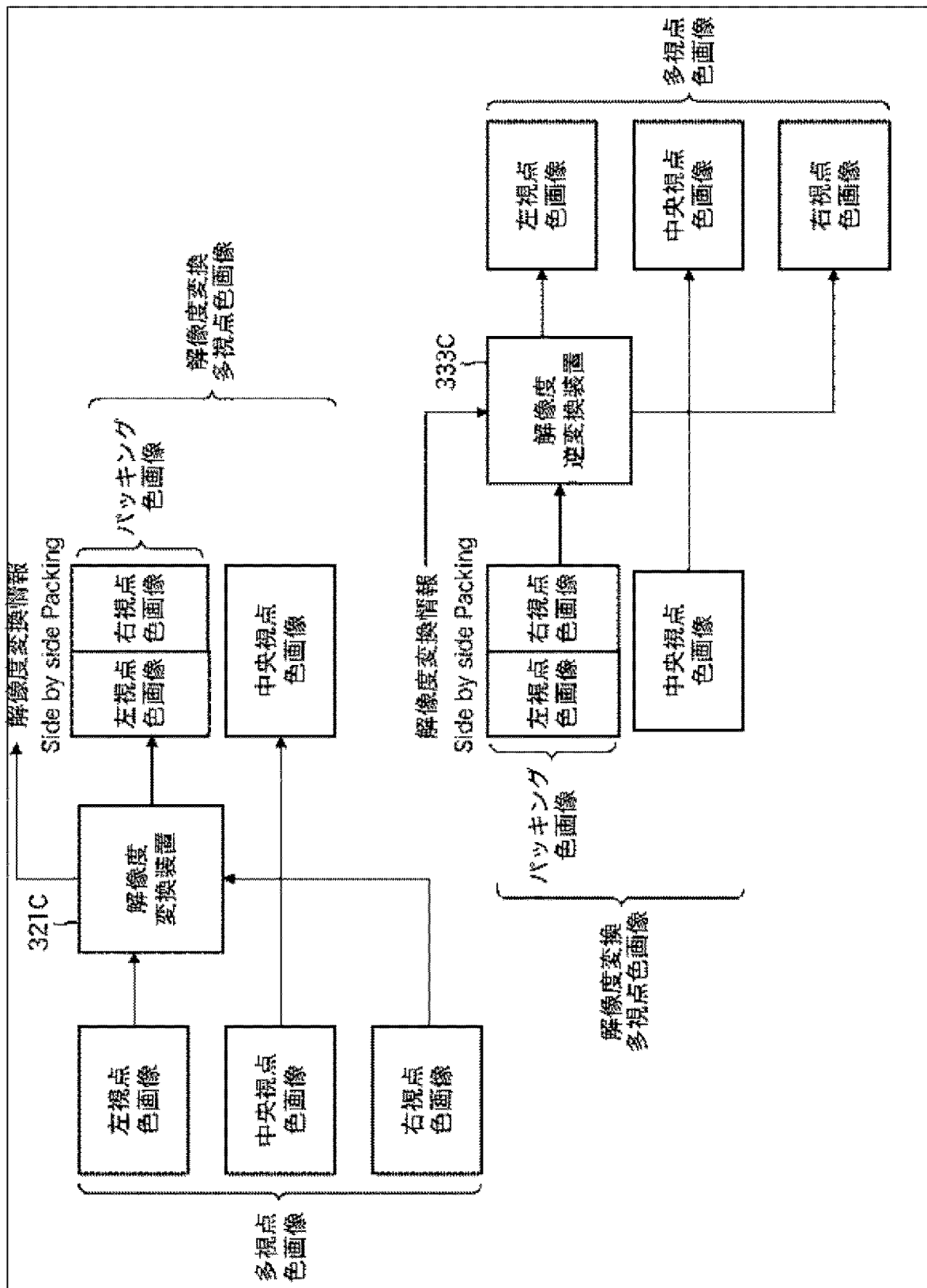
[図45]

図 45

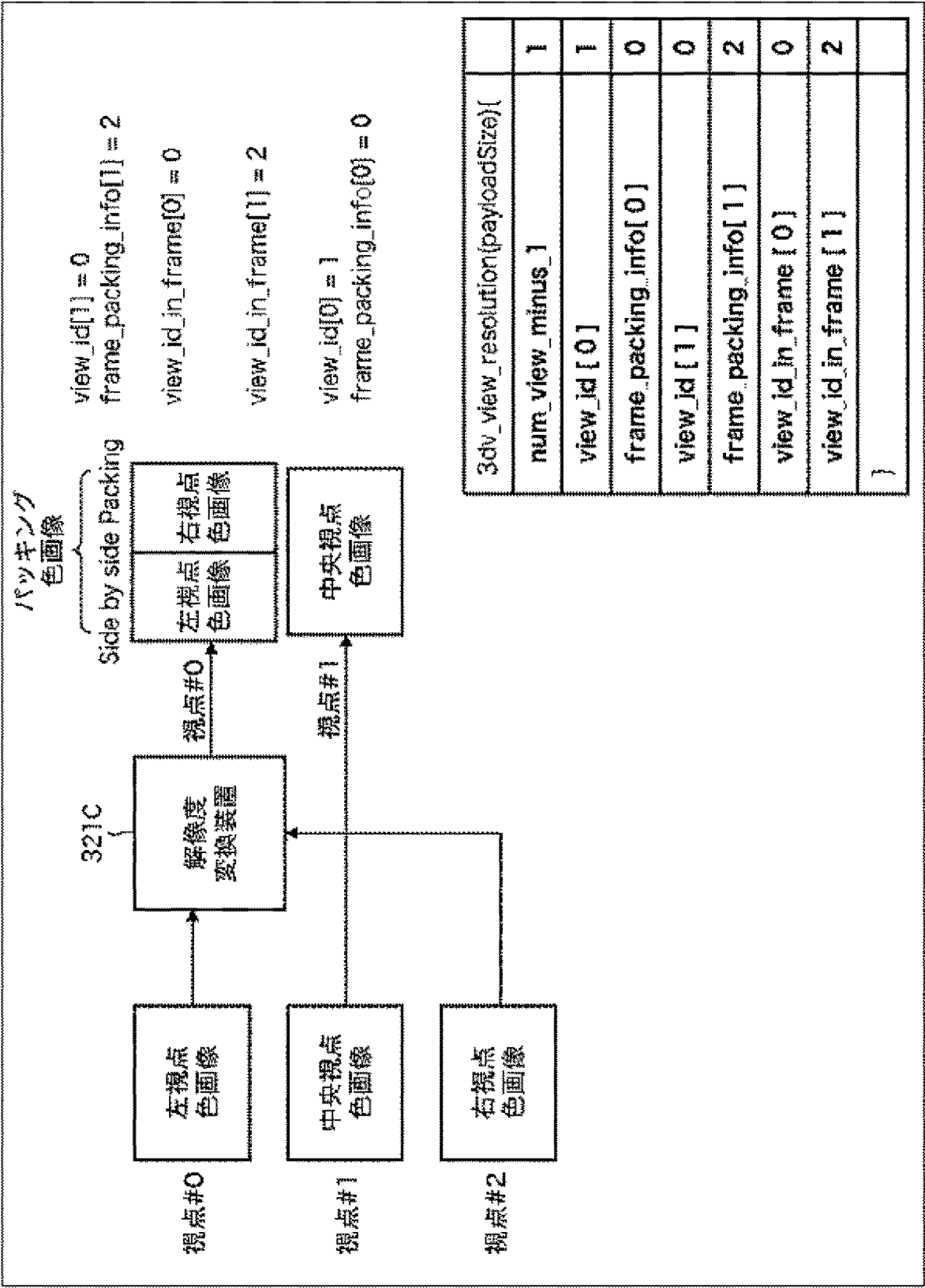


[図46]

図46

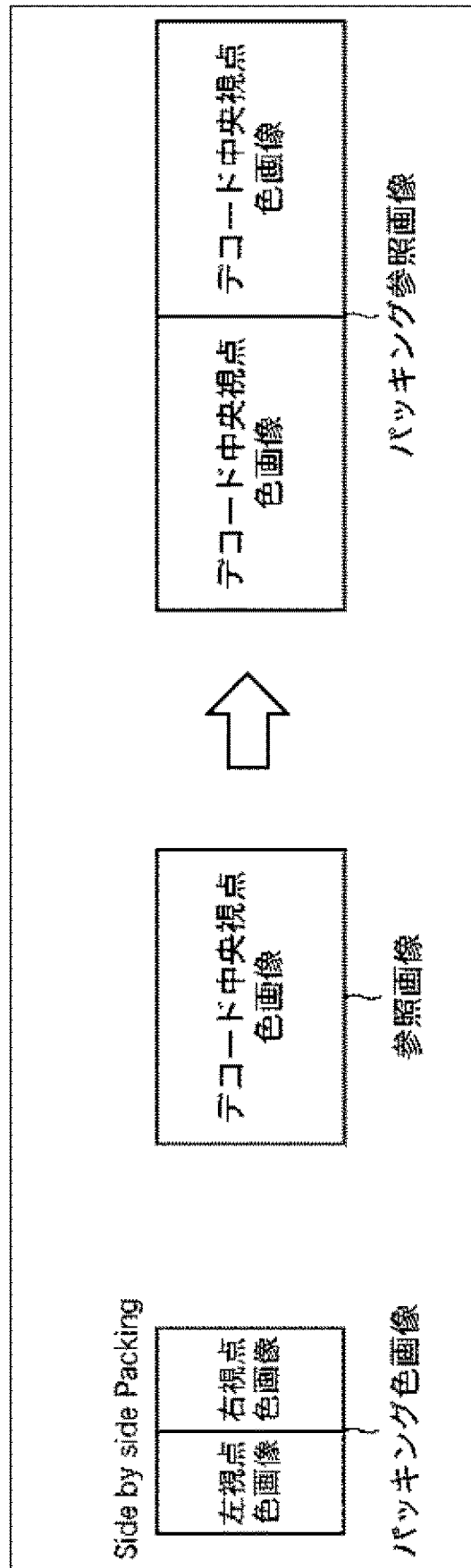


[図47]

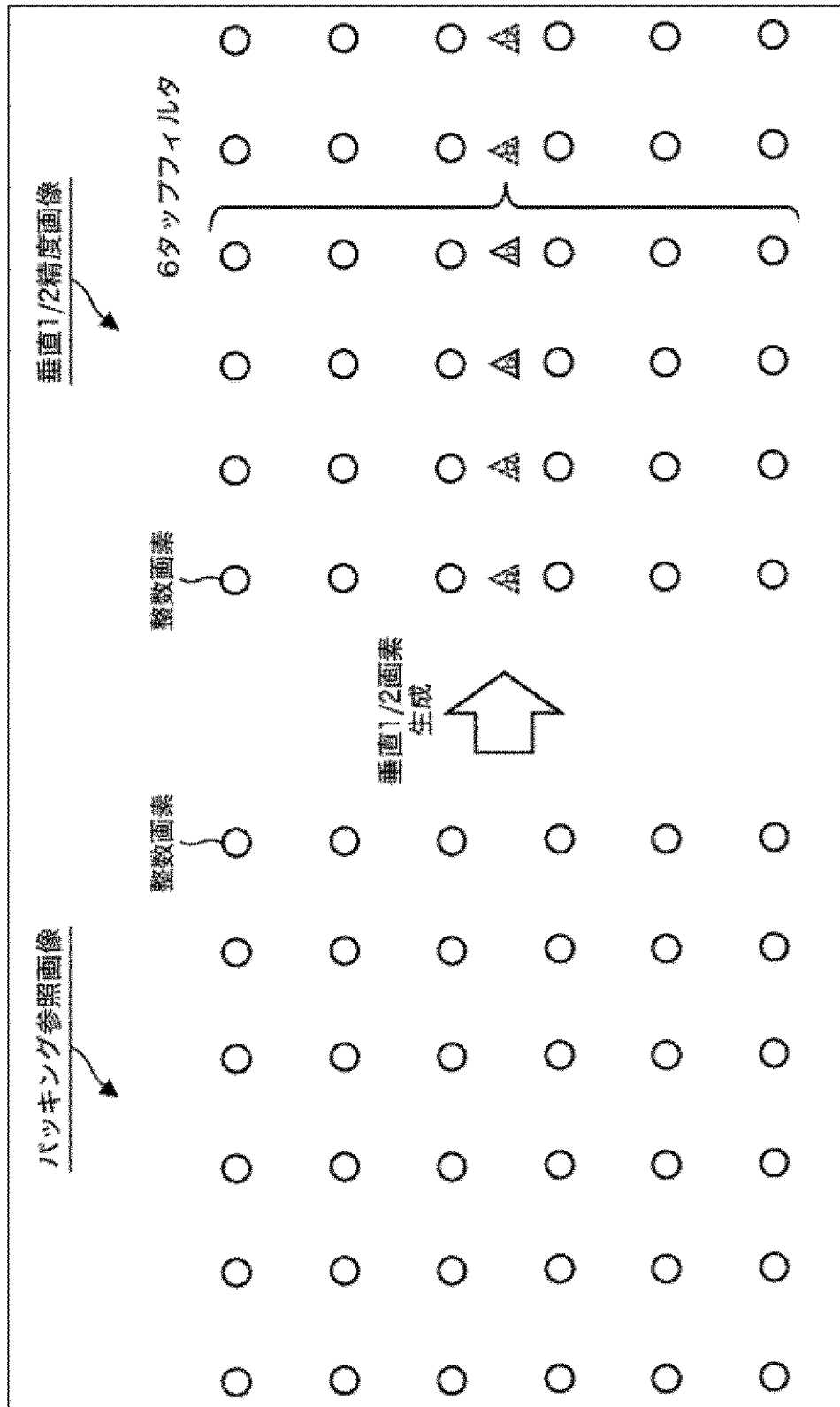


[図48]

図48

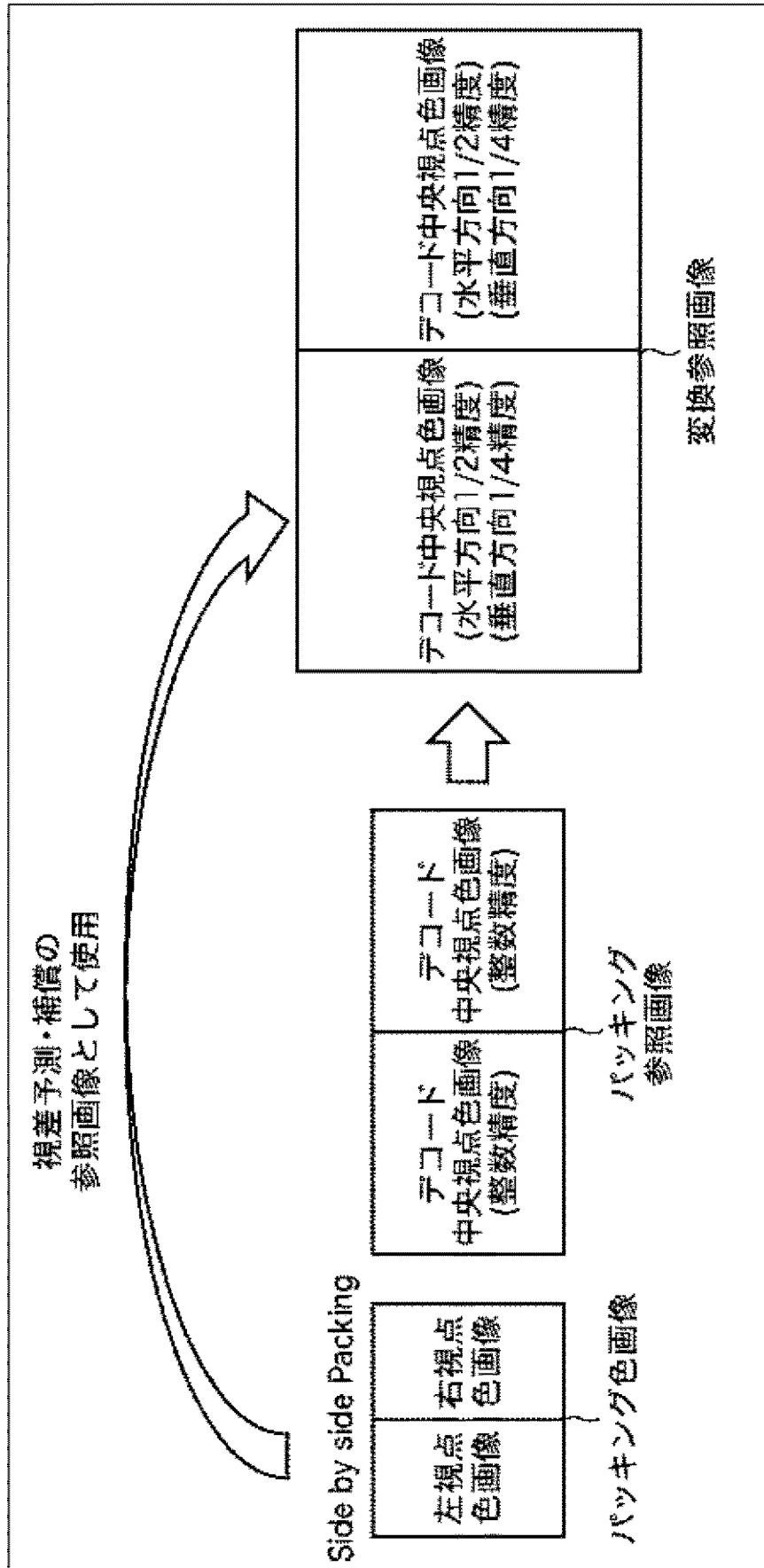


[図49]



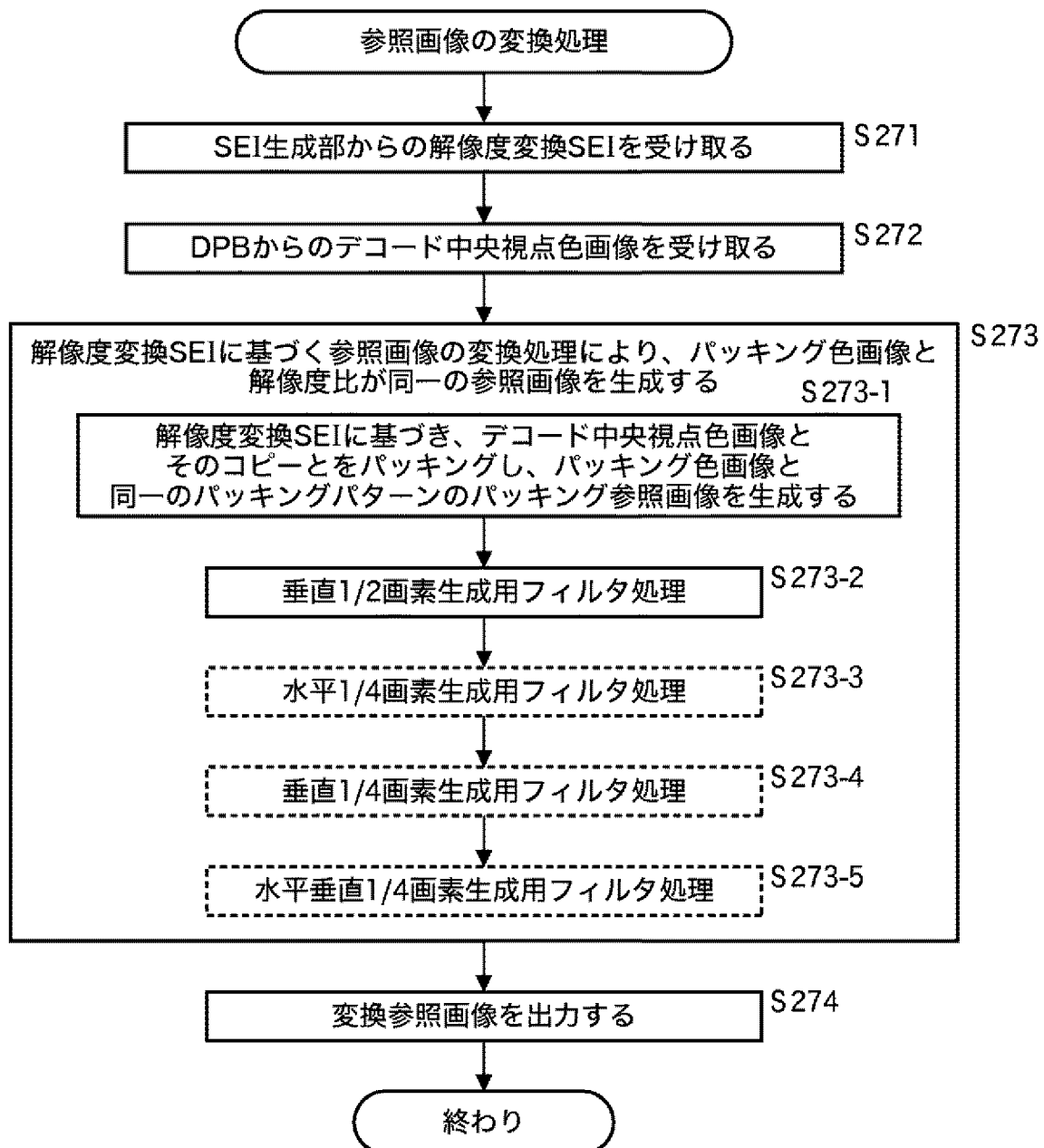
[図51]

図 51

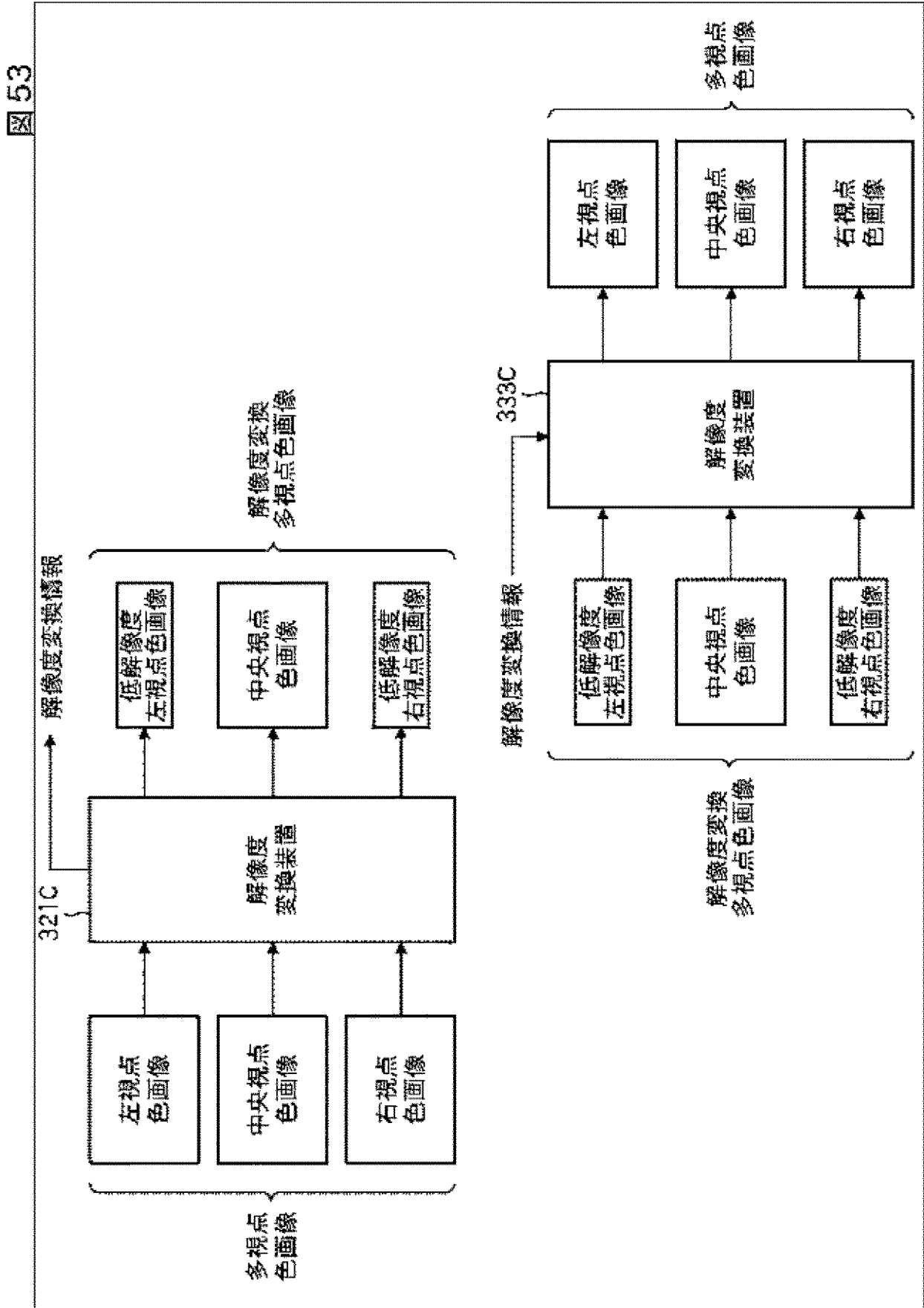


[図52]

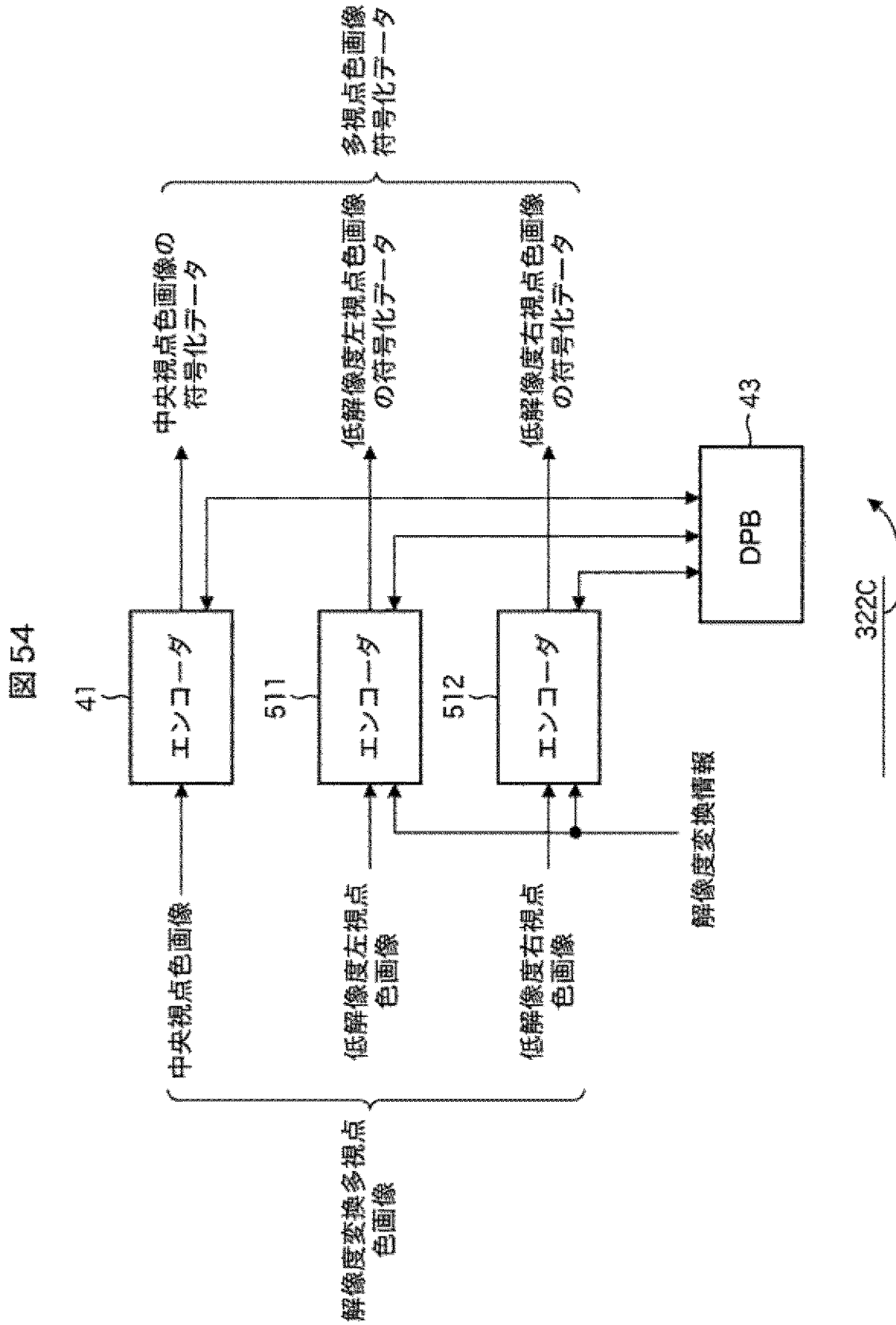
図 52



[図53]



[図54]

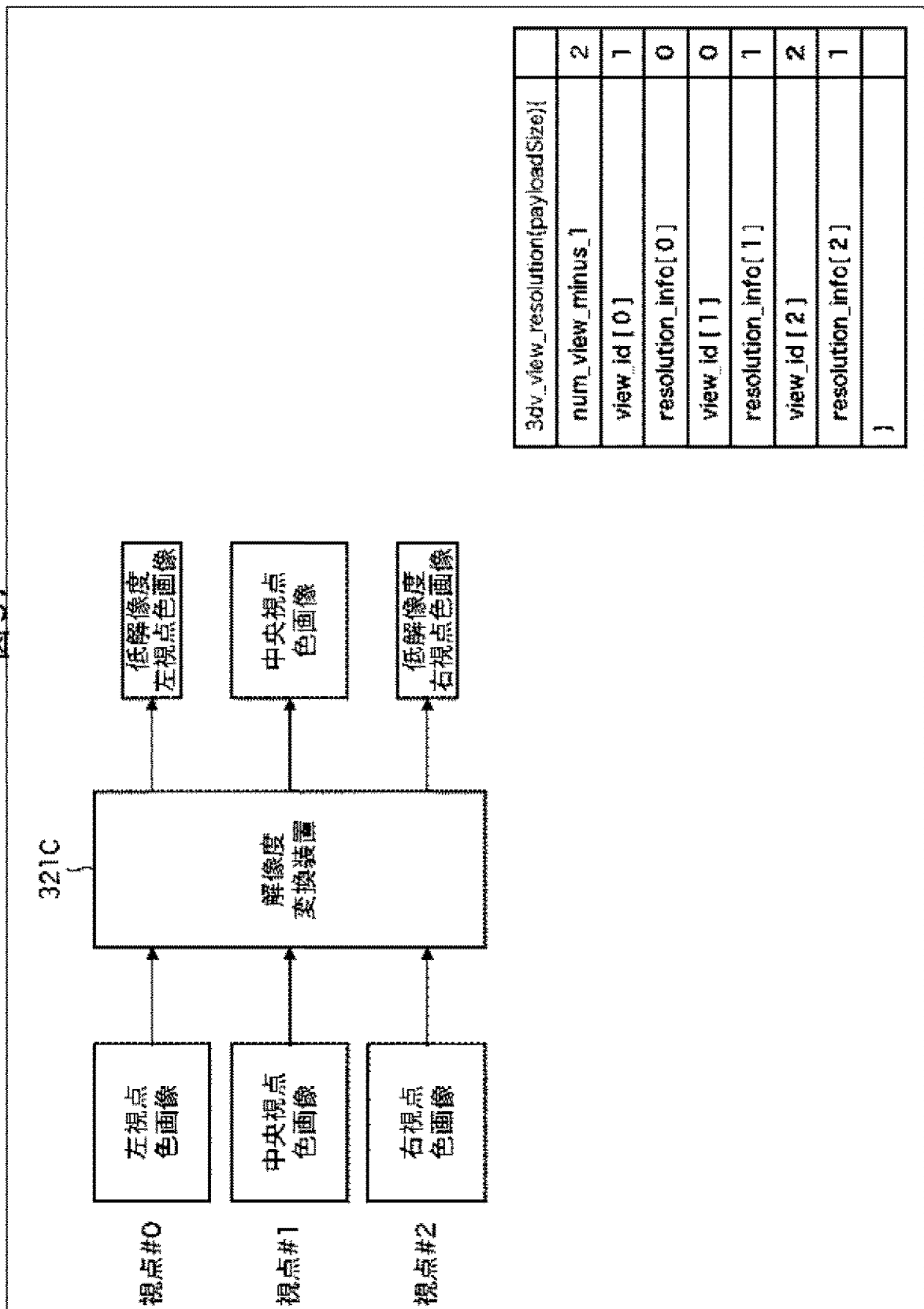


[図56]

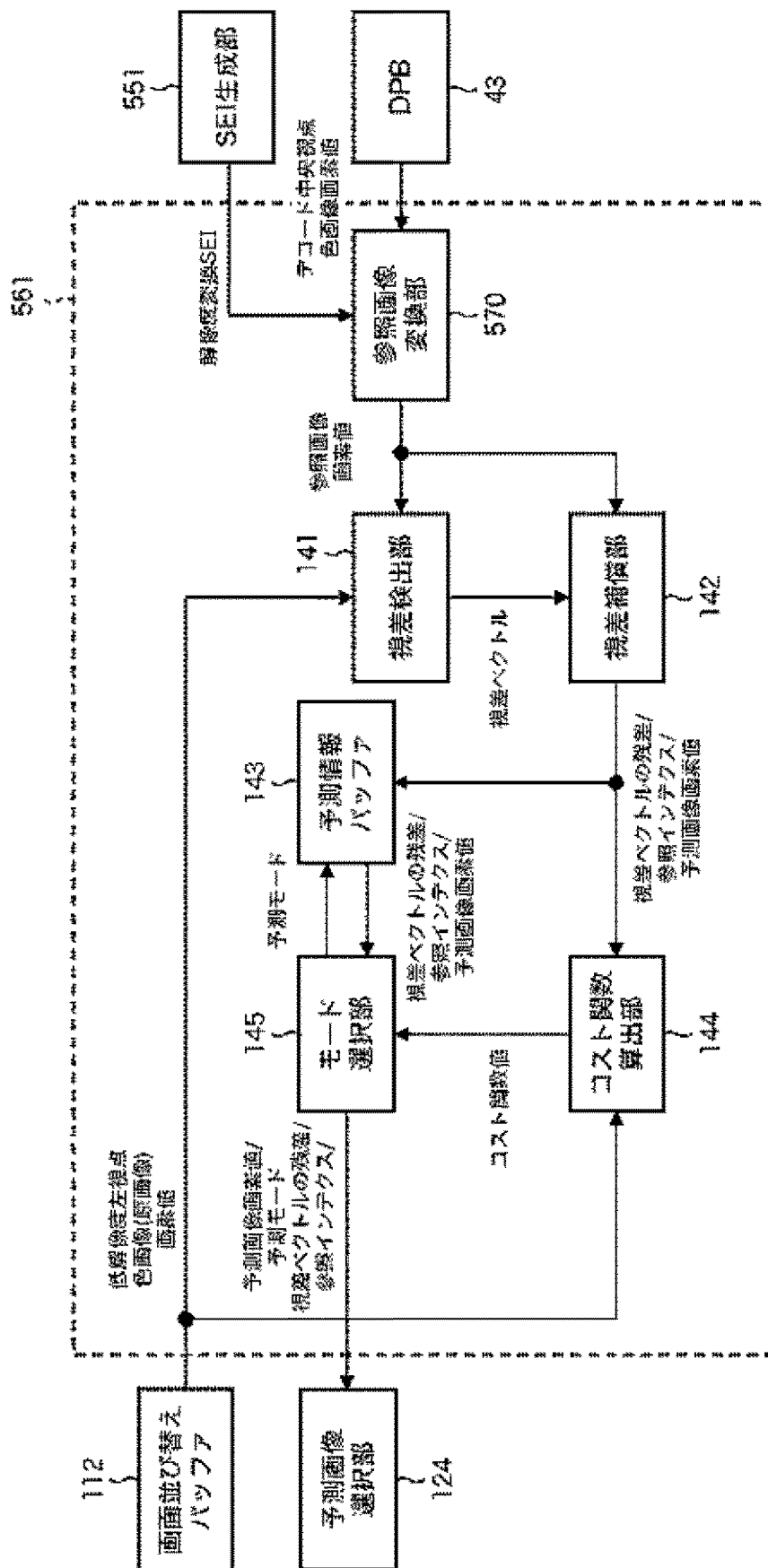
図 56

3dv_view_resolution(payloadSize){
num_views_minus_1
for(i=0; i < num_views_minus_1; i++){
view_id [i]
resolution_info[i]
}
}
}

[図57]

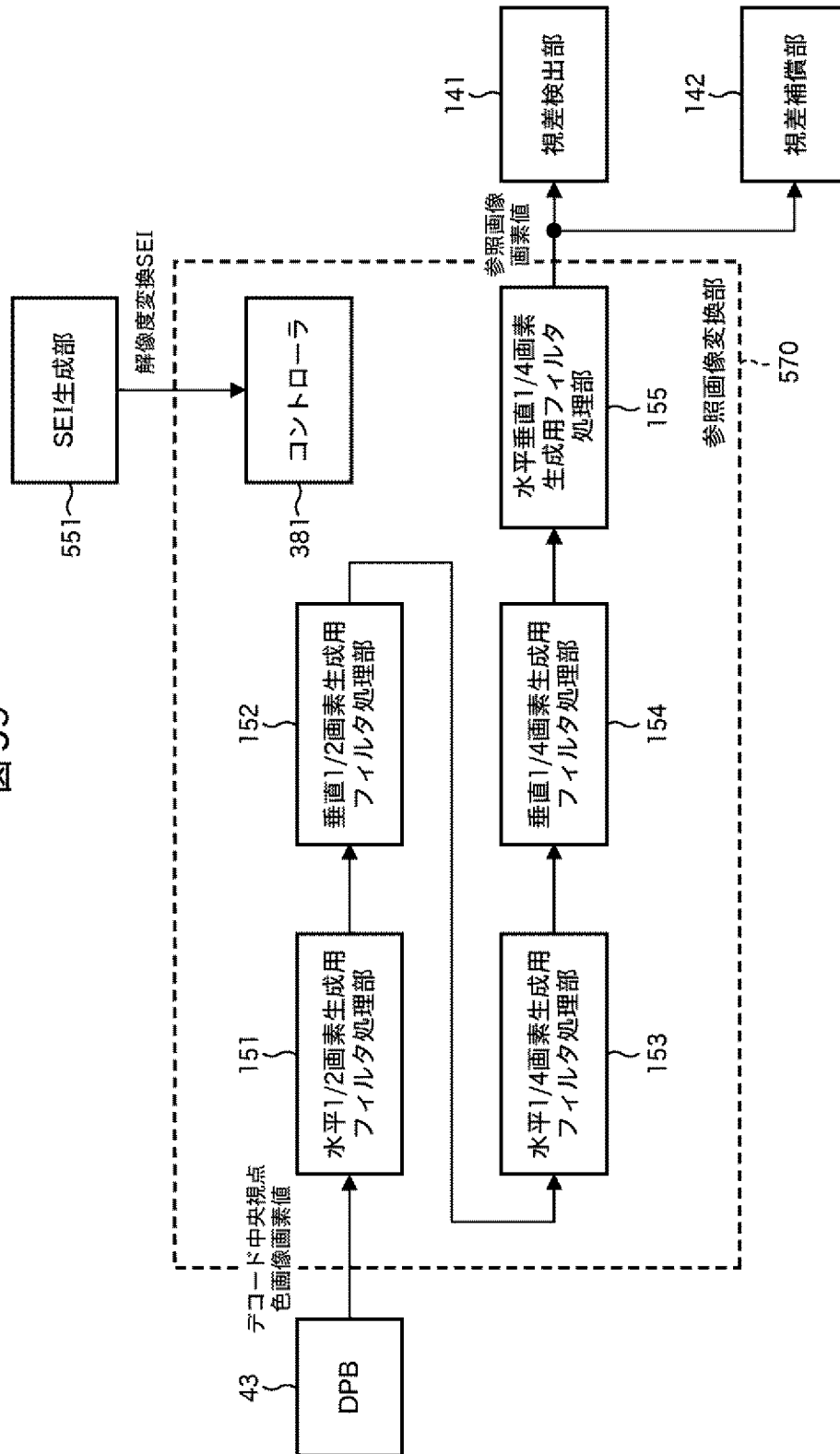


85



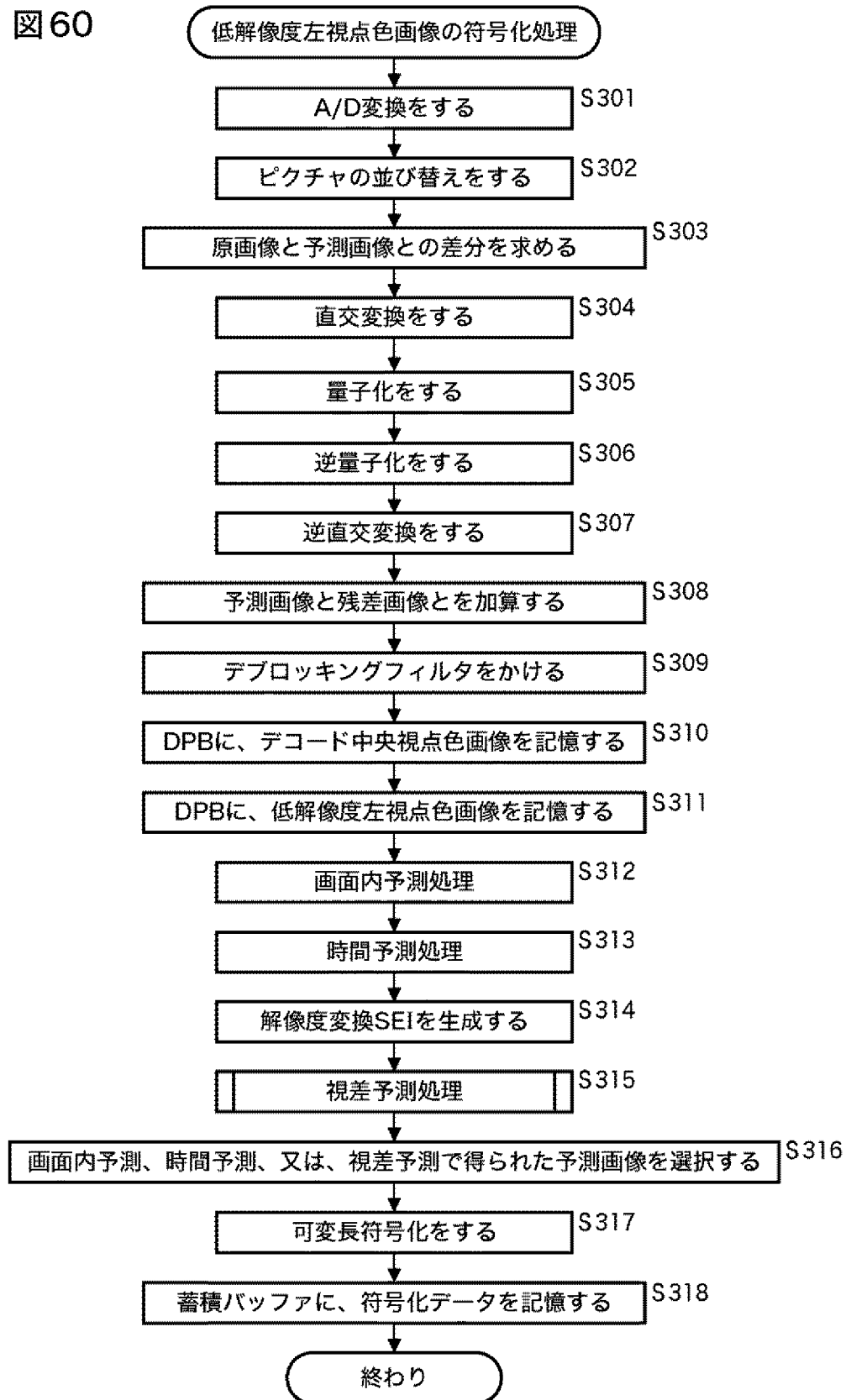
[図59]

図 59



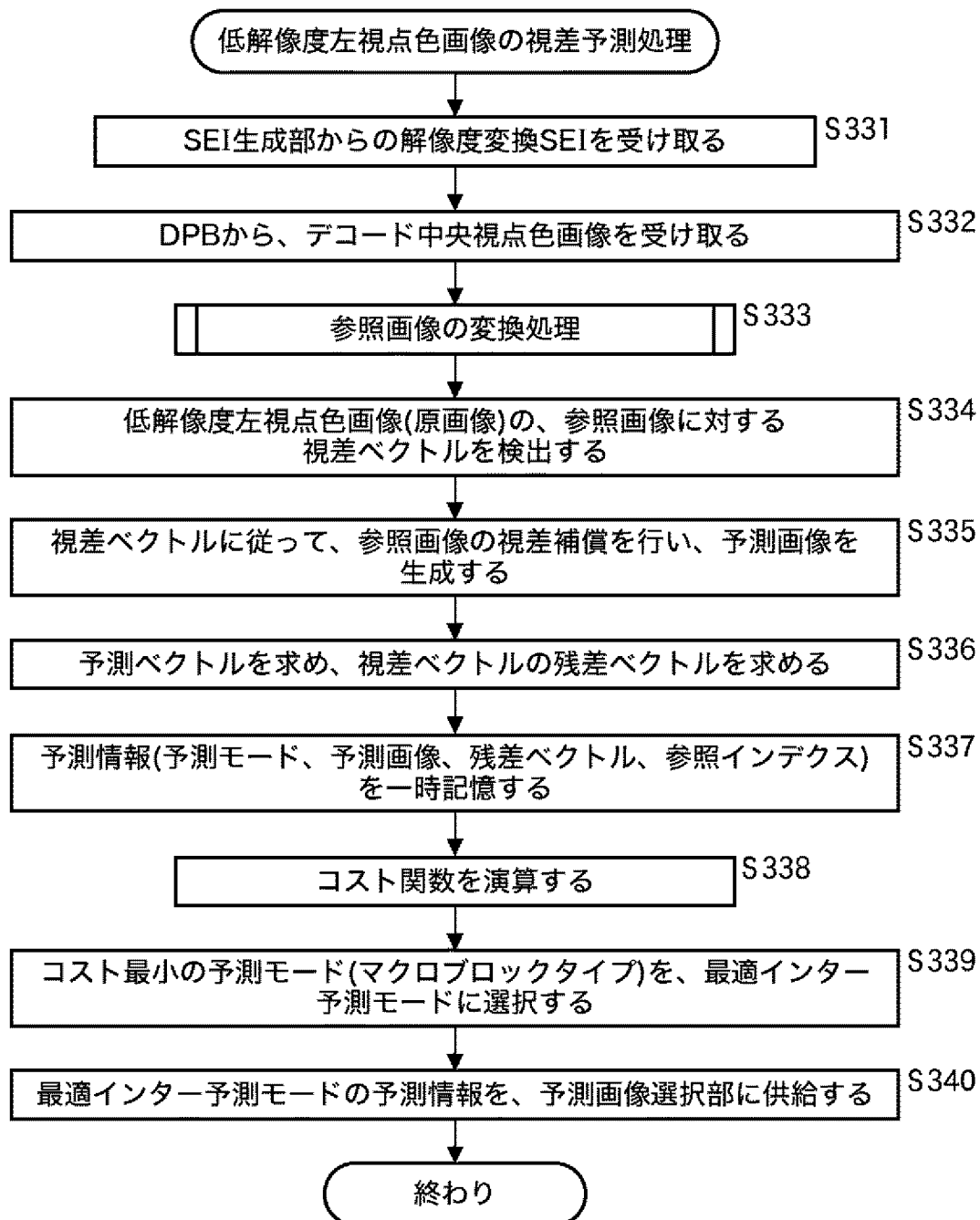
[図60]

図 60

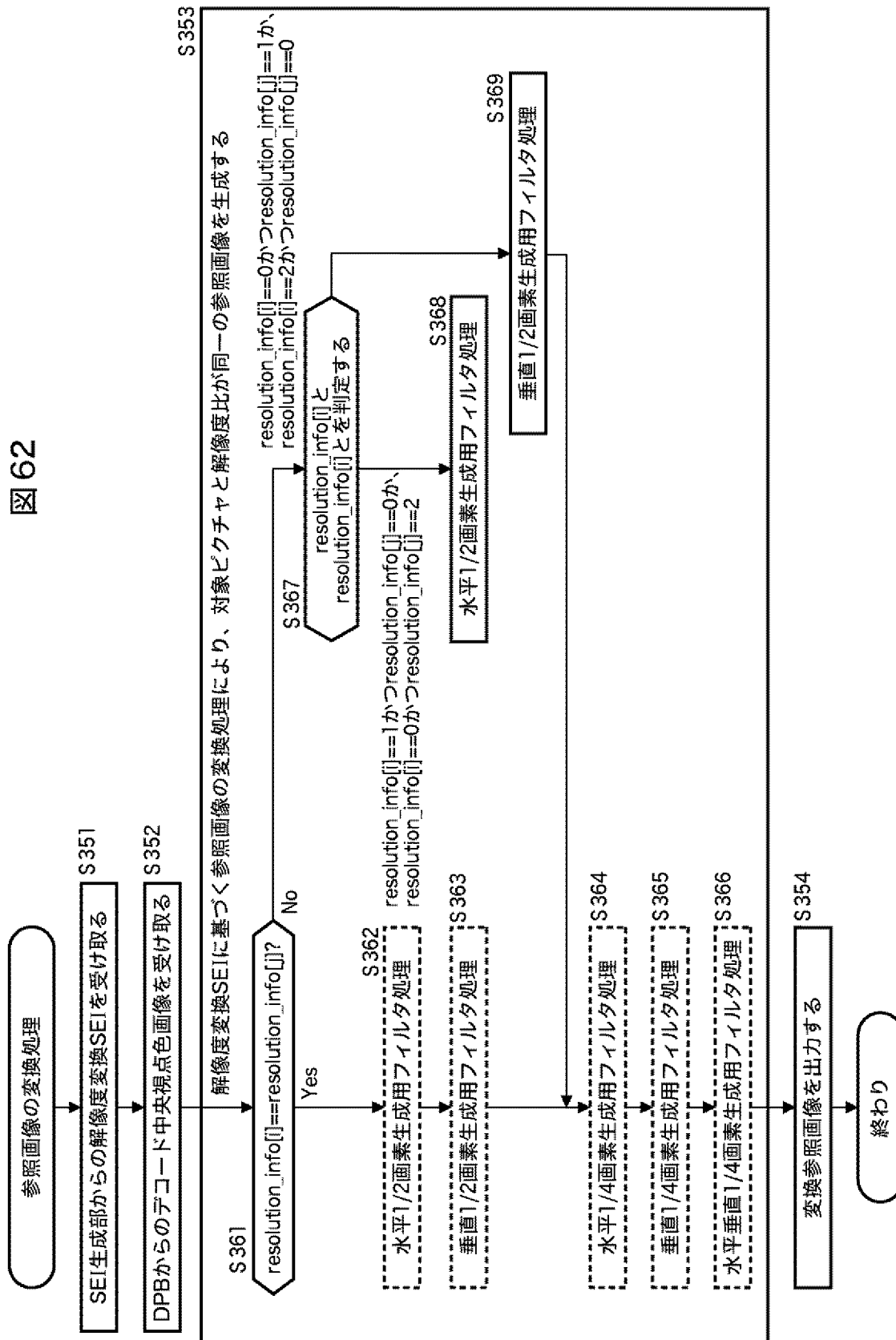


[図61]

図 61



[図62]

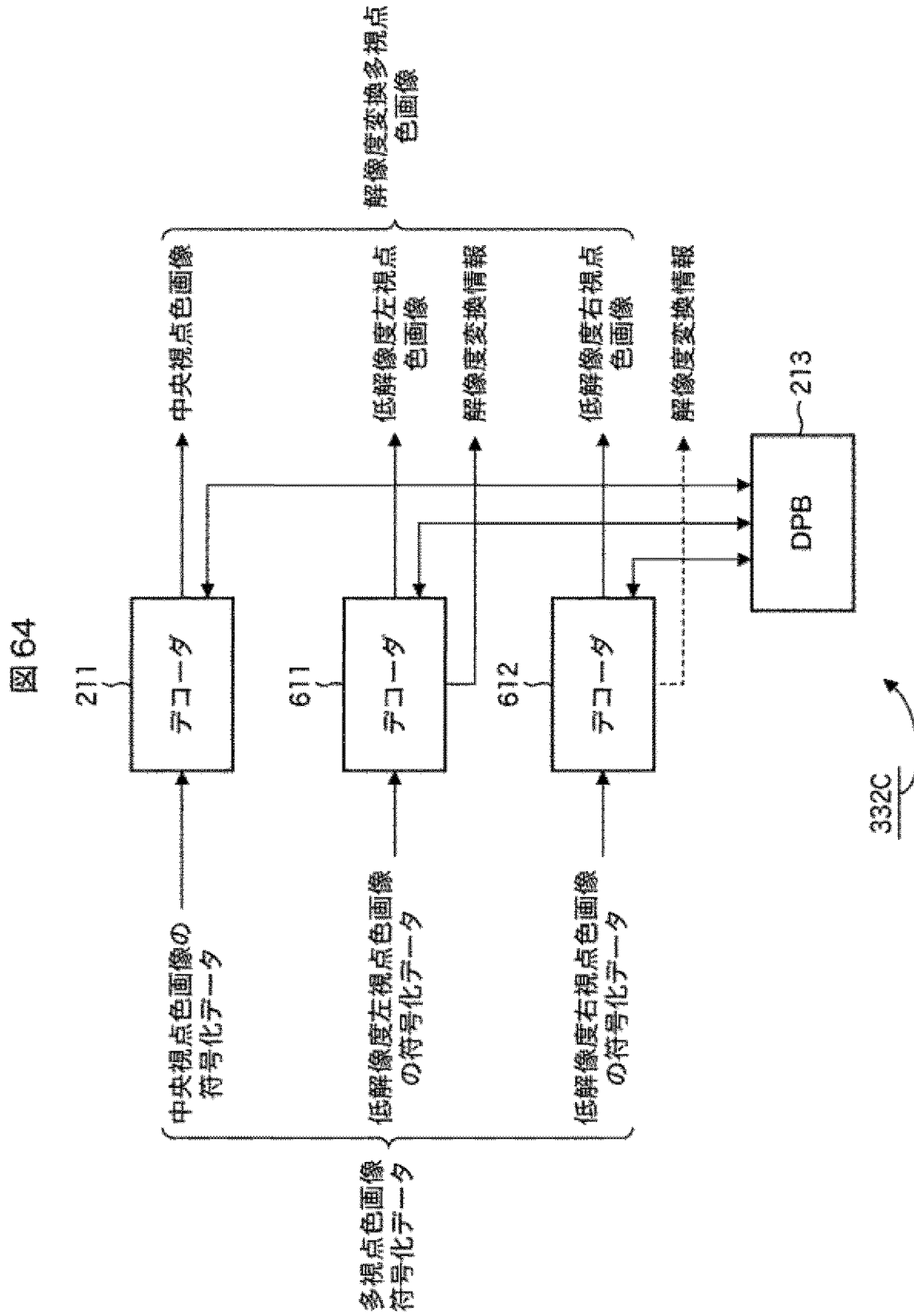


[図63]

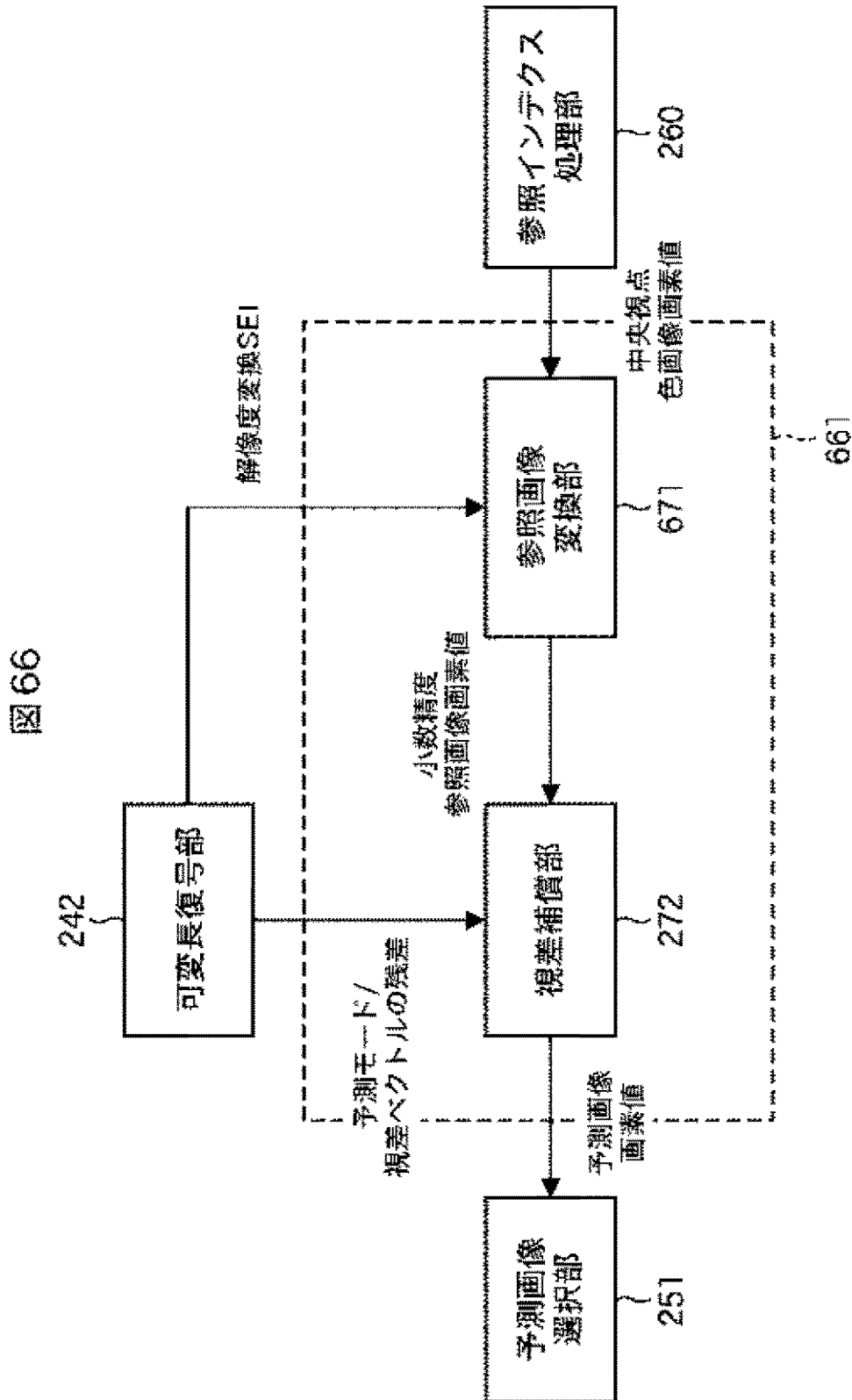
図 63

符号化対象ピクチャの resolution_info	参照ピクチャの resolution_info	画素の補間処理	説明
0	0	MVCのフィルタ処理	両ピクチャの縦横比が一致しているので、スキップなし
1	0	垂直1/2画素生成用 フィルタ処理を スキップ	符号化対象ピクチャは解像度比=2:1なので、参照ピクチャも 解像度比=2:1となるように、垂直1/2画素生成用フィルタ 処理をスキップする
2	0	水平1/2画素生成用 フィルタ処理を スキップ	符号化対象ピクチャは解像度比=1:2なので、参照ピクチャも 解像度比=1:2となるように、水平1/2画素生成用フィルタ 処理をスキップする
0	1	水平1/2画素生成用 フィルタ処理を スキップ	符号化対象ピクチャは解像度比=1:1なので、参照ピクチャも 解像度比=1:1となるように、水平1/2画素生成用フィルタ 処理をスキップする
1	1	MVCのフィルタ処理	両ピクチャの縦横比が一致しているので、スキップなし
0	2	垂直1/2画素生成用 フィルタ処理を スキップ	符号化対象ピクチャは解像度比=1:1なので、参照ピクチャも 解像度比=1:1となるように、垂直1/2画素生成用フィルタ 処理をスキップする
2	2	MVCのフィルタ処理	両ピクチャの縦横比が一致しているので、スキップなし

[図64]

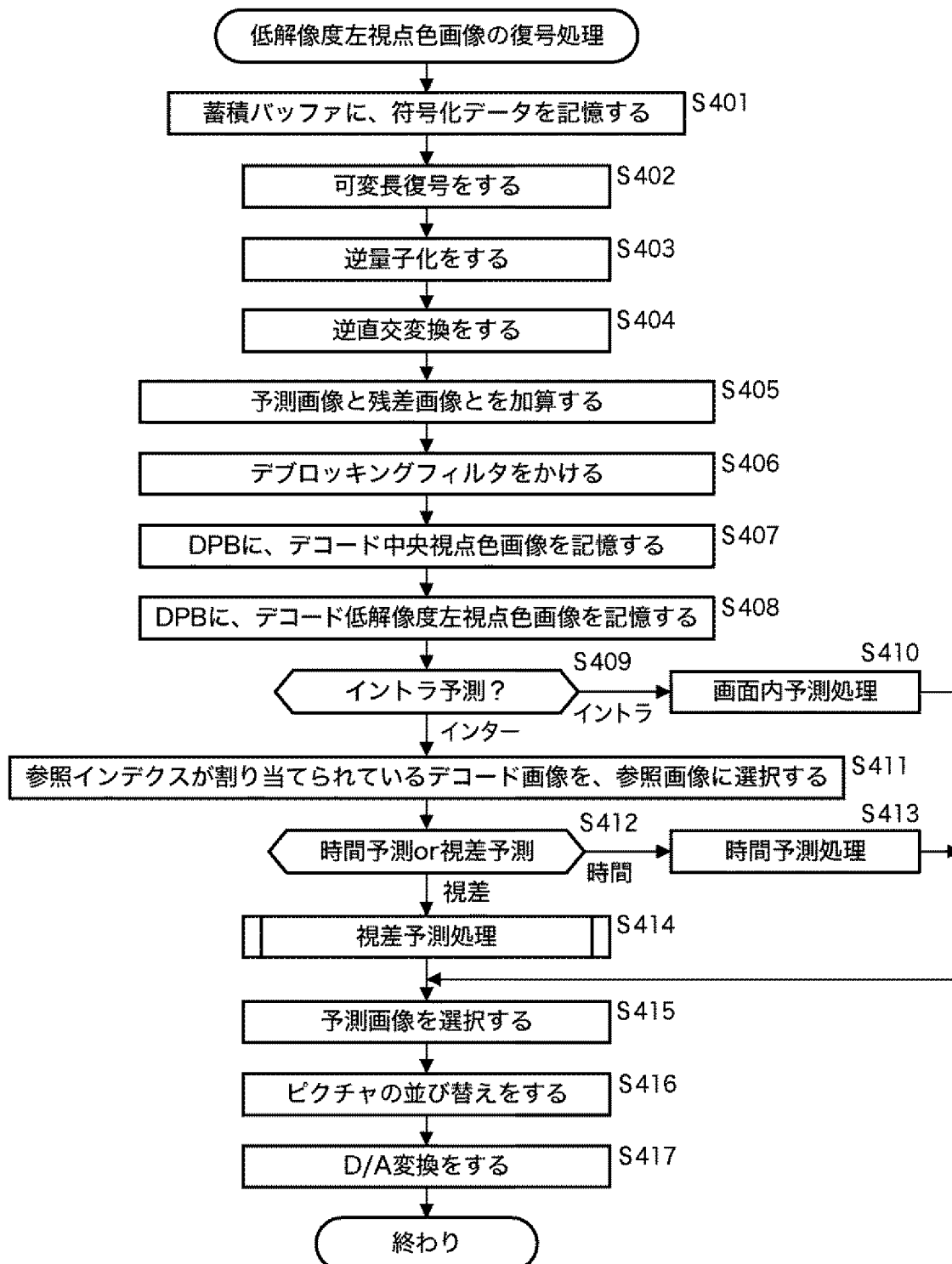


[図66]



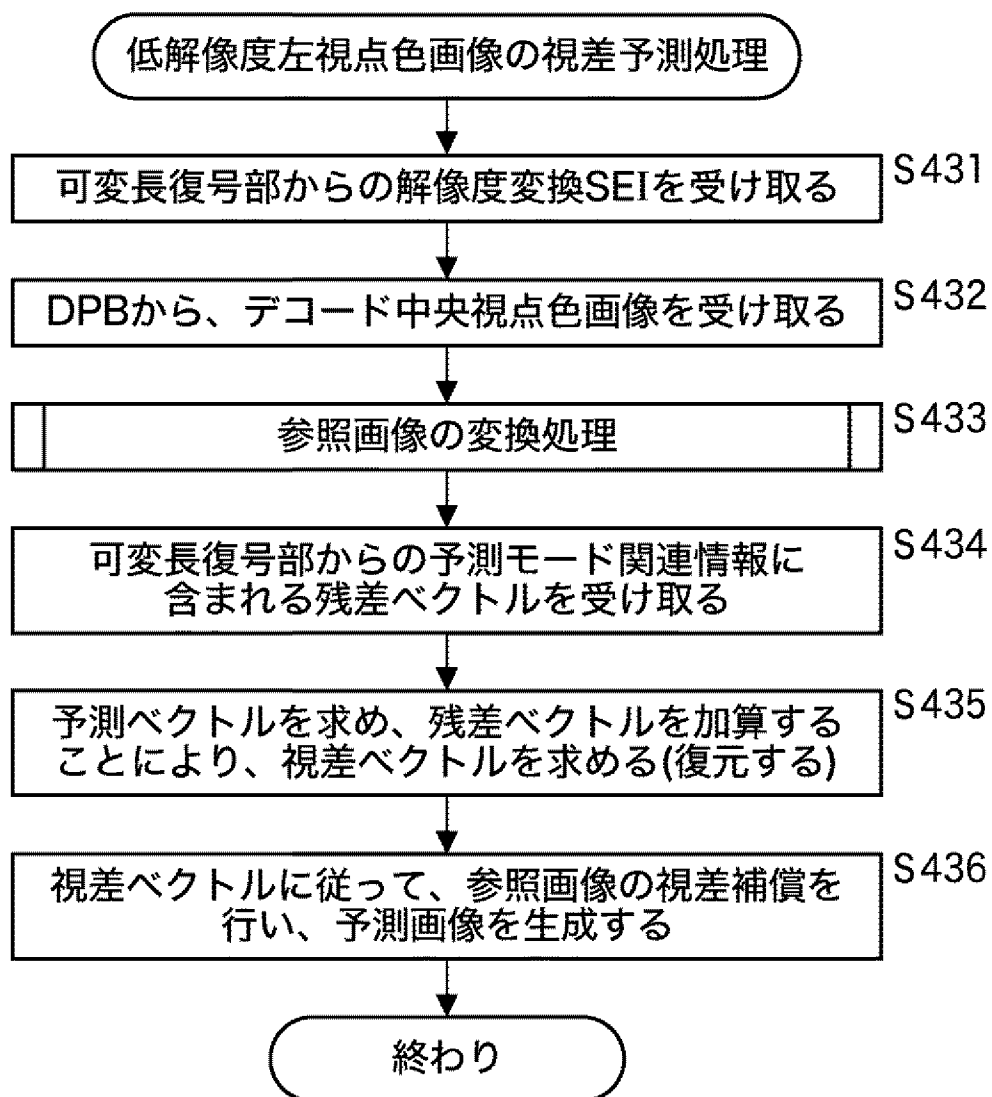
[図67]

図 67



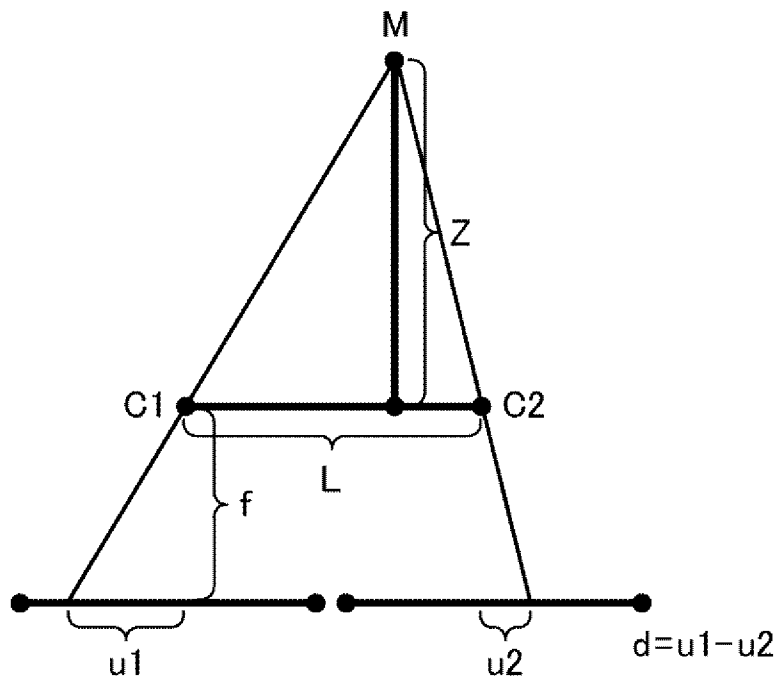
[図68]

図 68

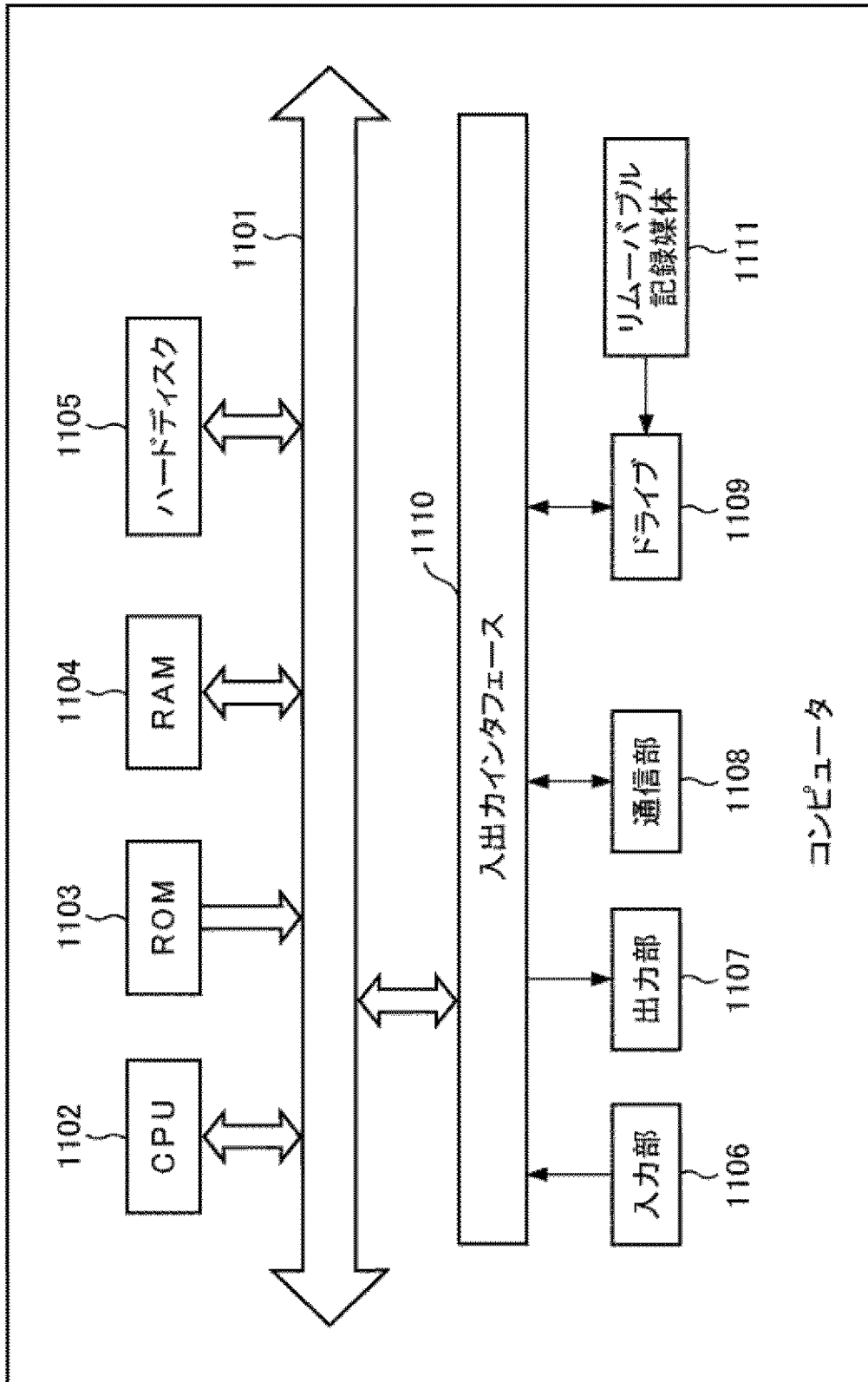


[図69]

図 69

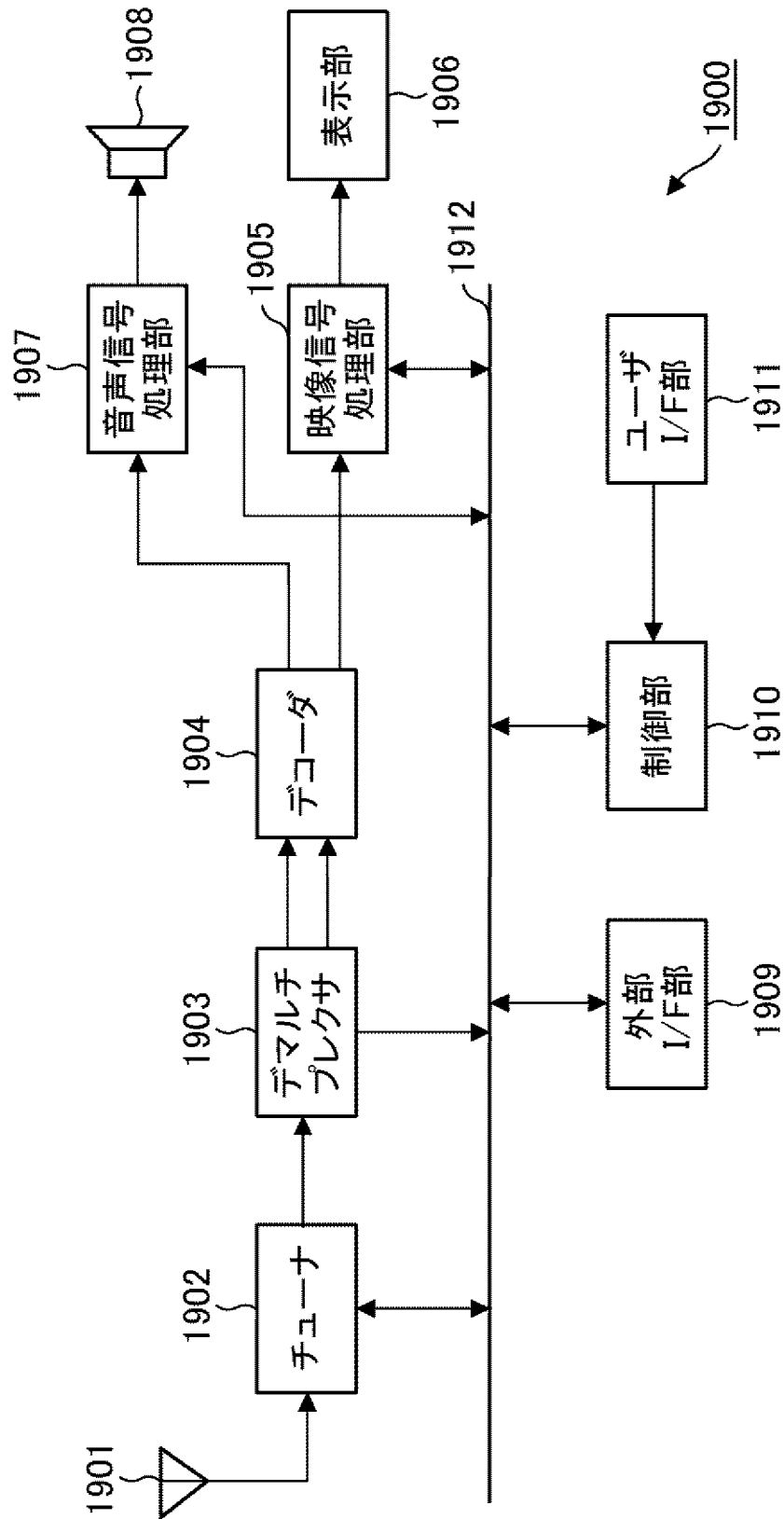


[図70]



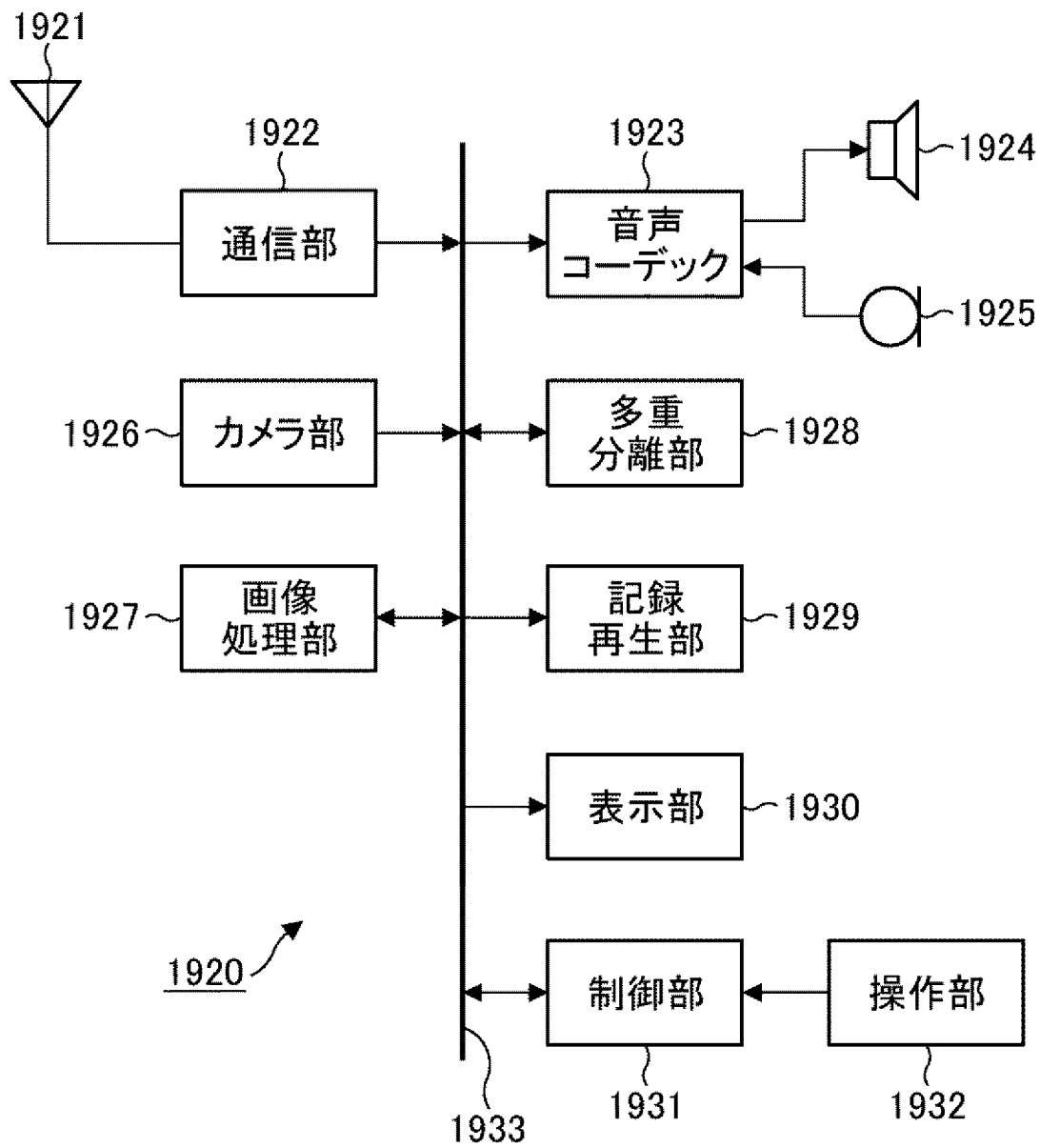
[図71]

図71



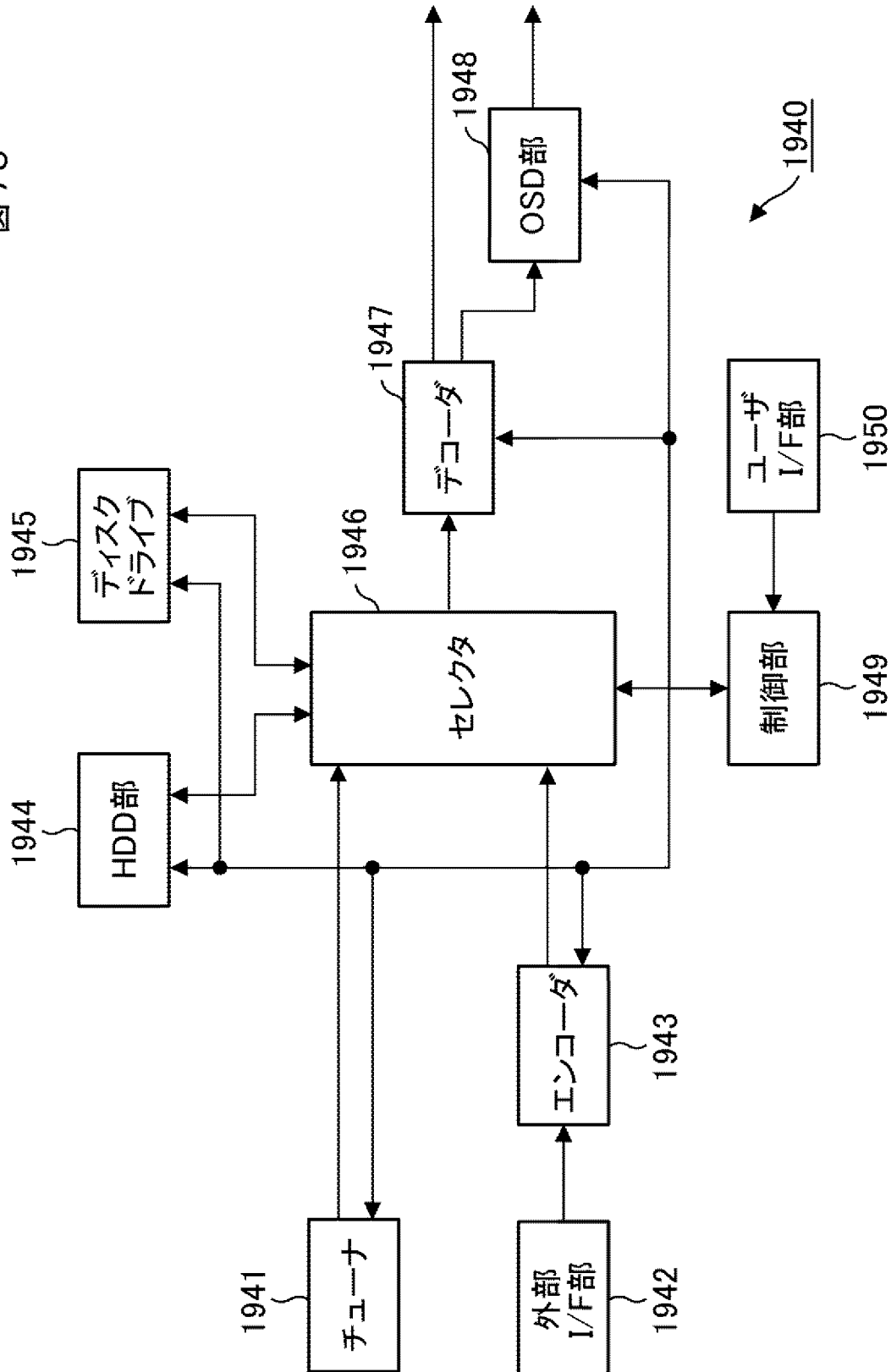
[図72]

図 72



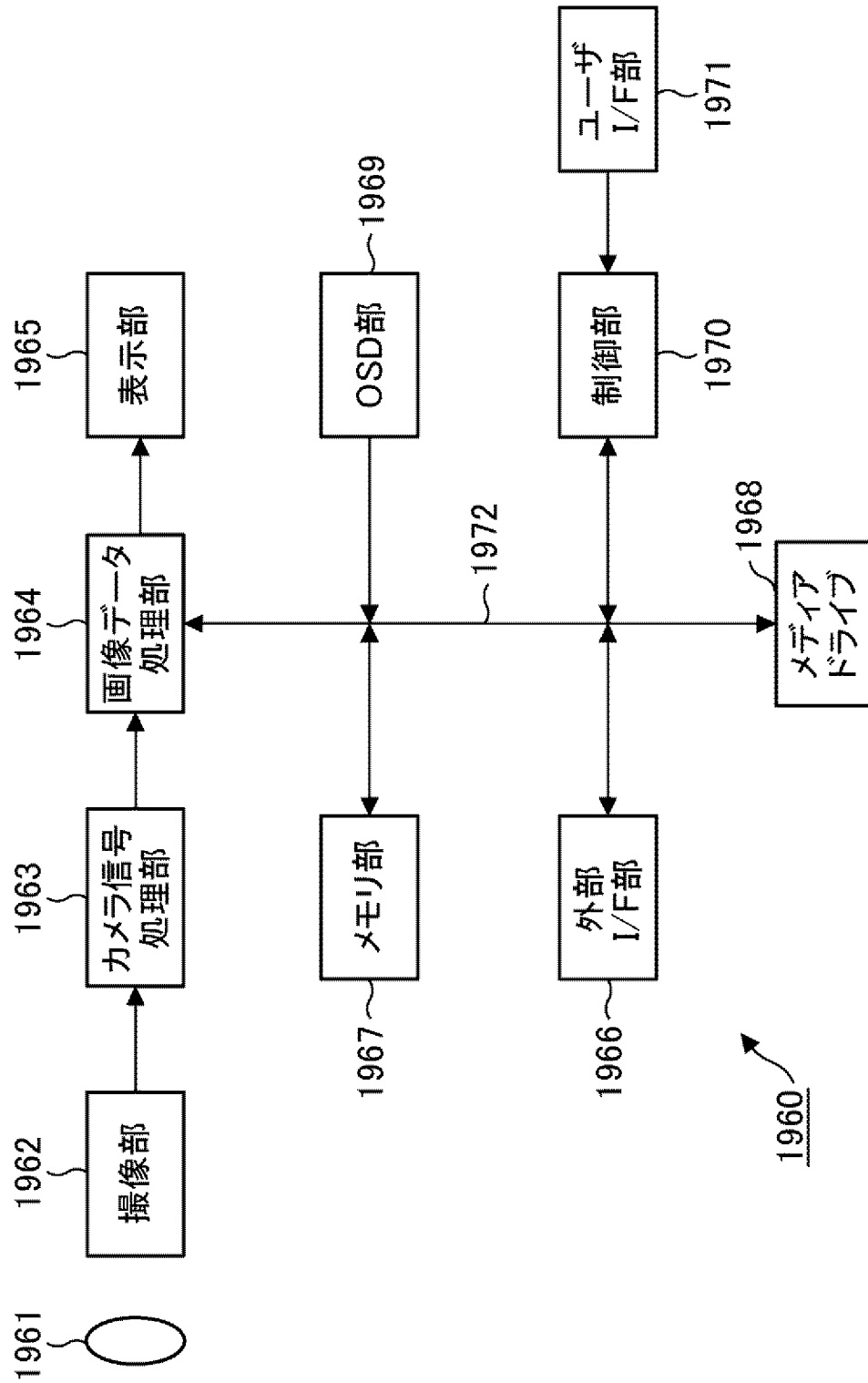
[図73]

図 73



[図74]

図 74



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/060616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/32(2006.01) i, H04N13/00(2006.01) i

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)

H04N7/24-7/68, H04N13/00-15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
Y	JP 2010-525724 A (LG Electronics Inc.), 22 July 2010 (22.07.2010), paragraphs [0166] to [0169]; fig. 9a to 10b & WO 2008/133455 A1 & US 2010/0111183 A1 & EP 2149262 A1 & KR 10-2009-0129412 A & CN 101690220 A	1-2, 5-8, 11-12
Y	JP 2010-232878 A (Toshiba Corp.), 14 October 2010 (14.10.2010), abstract; paragraphs [0005] to [0006], [0048] to [0069], [0014] to [0127]; fig. 2, 6 to 10 (Family: none)	1-2, 5-8, 11-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier 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
13 July, 2012 (13.07.12)Date of mailing of the international search report
24 July, 2012 (24.07.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/060616

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-296154 A (NTT Docomo Inc.), 17 December 2009 (17.12.2009), abstract; paragraphs [0005] to [0007], [0111] to [0159]; fig. 1 to 22 (Family: none)	1-2, 5-8, 11-12
Y	JP 2011-502375 A (Electronics and Telecommunications Research Institute), 20 January 2011 (20.01.2011), paragraphs [0044] to [0050], [0057] to [0058] & WO 2009/048216 A1 & EP 2198625 A1 & US 2010/0217785 A1 & KR 10-2009-0037283 A & CN 101897193 A	5, 11
A	JP 2011-509631 A (Thomson Licensing), 24 March 2011 (24.03.2011), paragraph [0028] & WO 2009/091383 A2 & US 2010/0284466 A1 & EP 2232875 A2 & KR 10-2010-0105877 A & CN 101911700 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04N7/32(2006.01)i, H04N13/00(2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. H04N7/24-7/68, H04N13/00-15/00

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	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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
Y	JP 2010-525724 A(エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド), 2010.07.22, 段落[0166]-[0169], 図 9a-10b & WO 2008/133455 A1 & US 2010/0111183 A1 & EP 2149262 A1 & KR 10-2009-0129412 A & CN 101690220 A	1-2, 5-8, 11-12
Y	JP 2010-232878 A(株式会社東芝), 2010.10.14, [要約], 段落[0005]-[0006], [0048]-[0069], [0014]-[0127], 図 2, 6-10 (ファミリーなし)	1-2, 5-8, 11-12

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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矛盾するものではなく、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

13.07.2012

国際調査報告の発送日

24.07.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長谷川 素直

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

5 C

2948

C (続き) . 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
Y	JP 2009-296154 A(株式会社エヌ・ティ・ティ・コム), 2009.12.17, [要約], 段落[0005]-[0007], [0111]-[0159], 図 1-22 (ファミリーなし)	1-2, 5-8, 11-12
Y	JP 2011-502375 A(韓国電子通信研究院), 2011.01.20, 段落[0044]-[0050], [0057]-[0058] & WO 2009/048216 A1 & EP 2198625 A1 & US 2010/0217785 A1 & KR 10-2009-0037283 A & CN 101897193 A	5, 11
A	JP 2011-509631 A(トムソン ライセンシング), 2011.03.24, 段落[0028] & WO 2009/091383 A2 & US 2010/0284466 A1 & EP 2232875 A2 & KR 10-2010-0105877 A & CN 101911700 A	1-12