

(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 2012/147621 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/JP2012/060615
- (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 2011-101797 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): 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). 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).
- (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 西新宿木村屋ビルディング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: ENCODING DEVICE AND ENCODING METHOD, AND DECODING DEVICE AND DECODING METHOD

(54) 発明の名称: 符号化装置および符号化方法、並びに、復号装置および復号方法

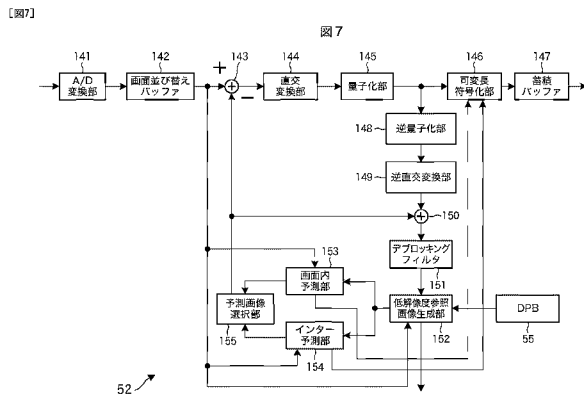


FIG. 7:
 141 A/D converter
 142 Screen sorting buffer
 144 Orthogonal transformation unit
 145 Quantization unit
 146 Variable length encoding unit
 147 Storage buffer
 148 Inverse quantization unit
 149 Inverse orthogonal transformation unit
 151 Deblocking filter
 152 Low-resolution reference image generation unit
 153 In-screen prediction unit
 154 Inter-prediction unit
 155 Prediction image selection unit

(57) Abstract: The present technology relates to an encoding device and encoding method and to a decoding device and decoding method which make it possible to reduce the amount of encoding data for a multi-viewpoint image. When a colour image of viewpoint (B), which is different from viewpoint (A), having a lower resolution compared to the resolution of a colour image of viewpoint (A) is to be encoded, a low-resolution reference image generation unit subjects the image of viewpoint (A) to low-resolution conversion processing which causes a decrease in resolution, in such a way that the resolution of the colour image of viewpoint (A) is the same as the resolution of the colour image of viewpoint (B). An inter-prediction unit refers to the colour image of viewpoint (A) after the low-resolution conversion processing to generate a prediction image for the colour image of viewpoint (B). A calculation unit or the like uses the prediction image to encode the colour image of viewpoint (B). The present technology can be applied to a 3D image encoding device, for example.

(57) 要約: 本技術は、複数の視点の画像の符号化データのデータ量を削減することができるようにする符号化装置および符号化方法、並びに、復号装置および復号方法に関する。低解像度参照画像生成部は、視点Aの色画像の解像度に比べて解像度の低い、視点Aと異なる視点Bの色画像を符号化する場合に、視点Aの色画像の解像度を低下させる低解像度化処理を行う。インター予測部は、低解像度化処理後の視点Aの色画像を参照して、視点Bの色画像の予測画像を生成する。演算部等は、予測画像を用いて、視点Bの色画像を符号化する。本技術は、例えば、3D画像の符号化装置に適用することができる。

度度が視点Bの色画像の解像度と同一になるように、視点Aの画像に対して、解像度を低下させる低解像度化処理を行う。インター予測部は、低解像度化処理後の視点Aの色画像を参照して、視点Bの色画像の予測画像を生成する。演算部等は、予測画像を用いて、視点Bの色画像を符号化する。本技術は、例えば、3D画像の符号化装置に適用することができる。



WO 2012/147621 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：

符号化装置および符号化方法、並びに、復号装置および復号方法

技術分野

[0001] 本技術は、符号化装置および符号化方法、並びに、復号装置および復号方法に関し、特に、複数の視点の画像の符号化データのデータ量を削減することができるようにした符号化装置および符号化方法、並びに、復号装置および復号方法に関する。

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)方式を拡張したMVC(Multiview Video Coding)方式等がある。

[0003] MVC方式では、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方式では、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、ディペンデントビュー(Dependent View)の画像とされる。

[0005] そして、ベースビューの画像(色画像)は、そのベースビューの画像のみを参照して符号化され、ディペンデントビューの画像(色画像)は、そのディペンデントビューの画像の他、他のディペンデント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] また、複数の視点の色画像と、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とを符号化する方法として、色画像と視差情報画像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

- [0007] 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

- [0008] ところで、MVC方式等では、符号化対象となる画像の解像度は全て同一である必要がある。即ち、MVC方式では、異なる解像度の画像を参照することができない。従って、MVC方式で複数の視点の画像が符号化される場合、符号化データのデータ量は、視点分の同一の解像度の画像の符号化データのデータ量となり、多くなってしまふ。
- [0009] 本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、複数の視点の画像の符号化データのデータ量を削減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

- [0010] 本技術の第1の側面の符号化装置は、第1の視点の画像の解像度に比べて解像度の低い、前記第1の視点と異なる第2の視点の画像を符号化する場合に、前記第1の視点の画像の解像度が前記第2の視点の画像の解像度と同一になるように、前記第1の視点の画像に対して、解像度を低下させる低解像度化処理を行う第1の視点低解像度化処理部と、前記第1の視点低解像度化処理部による低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を参照して、前記第2の視点の画像の予測画像を生成する予測部と、前記予測部により生成された前記予測画像を用いて、前記第2の視点の画像を符号化する符号化部とを備える符号化装置である。
- [0011] 本技術の第1の側面の符号化方法およびプログラムは、本技術の第1の側

面の符号化装置に対応する。

[0012] 本技術の第1の側面においては、第1の視点の画像の解像度に比べて解像度の低い、前記第1の視点と異なる第2の視点の画像を符号化する場合に、前記第1の視点の画像の解像度が前記第2の視点の画像の解像度と同一になるように、前記第1の視点の画像に対して、解像度を低下させる低解像度化処理が行われ、低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を参照して、前記第2の視点の画像の予測画像が生成され、前記予測画像を用いて、前記第2の視点の画像が符号化される。

[0013] 本技術の第2の側面の復号装置は、第1の視点の画像の解像度に比べて解像度の低い、前記第1の視点と異なる第2の視点の画像の符号化データを復号する場合に、前記第1の視点の画像の解像度が前記第2の視点の画像の解像度と同一になるように、前記第1の視点の画像に対して、解像度を低下させる低解像度化処理を行う第1の視点低解像度化処理部と、前記第1の視点低解像度化処理部による低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を参照して、前記第2の視点の画像の予測画像を生成する予測部と、前記予測部により予測された前記予測画像を用いて、前記第2の視点の画像の符号化データを復号する復号部とを備える復号装置である。

[0014] 本技術の第2の側面の復号方法およびプログラムは、本技術の第2の側面の復号装置に対応する。

[0015] 本技術の第2の側面においては、第1の視点の画像の解像度に比べて解像度の低い、前記第1の視点と異なる第2の視点の画像の符号化データを復号する場合に、前記第1の視点の画像の解像度が前記第2の視点の画像の解像度と同一になるように、前記第1の視点の画像に対して、解像度を低下させる低解像度化処理が行われ、低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を参照して、前記第2の視点の画像の予測画像が生成され、前記予測画像を用いて、前記第2の視点の画像の符号化データが復号される。

[0016] なお、第1の側面の符号化装置および第2の側面の復号装置は、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る。

[0017] また、第1の側面の符号化装置および第2の側面の復号装置を実現するために、コンピュータに実行させるプログラムは、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

[0018] 本技術の第1の側面によれば、複数の視点の画像の符号化データのデータ量を削減することができる。

[0019] また、本技術の第2の側面によれば、複数の視点の画像の符号化データのデータ量を削減するように符号化された符号化データを復号することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本技術を適用した画像処理システムの第1実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図2]低解像度化処理後の視点画像Bの符号化と復号の概要を説明する図である。

[図3]図1の画像処理システムが行う画像処理を説明するフローチャートである。

[図4]図1の画像変換処理装置の構成例を示すブロック図である。

[図5]図1の多視点画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

[図6]図5のエンコーダの構成例を示すブロック図である。

[図7]図5の他のエンコーダの構成例を示すブロック図である。

[図8]図7の低解像度参照画像生成部の構成例を示すブロック図である。

[図9]図7のエンコーダが行う符号化処理を説明するフローチャートである。

[図10]図1の多視点画像復号装置の構成例を示すブロック図である。

[図11]図10のデコーダの構成例を示すブロック図である。

[図12]図10のデコーダの構成例を示すブロック図である。

[図13]図12の低解像度参照画像生成部の構成例を示すブロック図である。

[図14]図12のデコーダが行う復号処理を説明するフローチャートである。

[図15]図1の画像逆変換処理装置の構成例を示すブロック図である。

[図16]本技術を適用した画像処理システムの第2実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図17]低解像度化処理後の視点画像Bの符号化と復号の概要を説明する図である。

[図18]図16の多視点画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

[図19]多視点画像生成装置の構成例を示すブロック図である。

[図20]図18のエンコーダの構成例を示すブロック図である。

[図21]デコード視点A視差情報画像とワーブ視点A視差情報画像とを説明する図である。

[図22]図20の視差予測部の構成例を示すブロック図である。

[図23]図20のエンコーダが行う符号化処理を説明するフローチャートである。

[図24]図23の視差予測処理を説明するフローチャートである。

[図25]図18の他のエンコーダの構成例を示すブロック図である。

[図26]図25の視差予測部の構成例を示すブロック図である。

[図27]図25のエンコーダが行う符号化処理を説明するフローチャートである。

[図28]図26の視差予測部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29]図16の多視点画像復号装置の構成例を示すブロック図である。

[図30]図29のデコーダの構成例を示すブロック図である。

[図31]図30の視差予測部の構成例を示すブロック図である。

[図32]図30のデコーダが行う復号処理を説明するフローチャートである。

[図33]図32の視差予測処理を説明するフローチャートである。

[図34]図29のデコーダの構成例を示すブロック図である。

[図35]図34の視差予測部の構成例を示すブロック図である。

[図36]図34のデコーダが行う復号処理を説明するフローチャートである。

[図37]図36の視差予測処理を説明するフローチャートである。

[図38]基点以外の視点の数が2である場合の符号化の概要を説明する図である。

[図39]基点以外の視点の数が2である場合の復号の概要を説明する図である。

[図40]本技術を適用した画像処理システムの第3実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図41]視点BC多重化画像の符号化の概要を説明する図である。

[図42]視点BC多重化画像の復号の概要を説明する図である。

[図43]図40の画像処理システムが行う画像処理を説明するフローチャートである。

[図44]図40の多視点画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

[図45]図44のエンコーダの構成例を示すブロック図である。

[図46]図45のエンコーダが行う符号化処理を説明するフローチャートである。

[図47]図40の多視点画像復号装置の構成例を示すブロック図である。

[図48]図47のデコーダの構成例を示すブロック図である。

[図49]図48のデコーダが行う復号処理を説明するフローチャートである。

[図50]視差と奥行きについて説明する図である。

[図51]コンピュータの一実施の形態の構成例を示す図である。

[図52]本技術を適用したテレビジョン装置の概略構成例を示す図である。

[図53]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54]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55]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50は、視差と奥行きについて説明する図である。

[0022] 図50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c 1（カメラc 2）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。

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

[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]

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

[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] <第1実施の形態>

[画像処理システムの第1実施の形態の構成例]

図1は、本技術を適用した画像処理システムの第1実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[0036] 図1において、画像処理システム10は、画像変換処理装置11、多視点

画像符号化装置 1 2、多視点画像復号装置 1 3、および画像逆変換処理装置 1 4 を有する。画像処理システム 1 0 は、外部から符号化対象として入力される 2 視点の色画像と視差情報画像のうちの、基点とする視点以外の 1 視点の色画像と視差情報画像の解像度を、基点の色画像と視差情報画像の解像度に比べて低下させて符号化および復号する。

[0037] 具体的には、画像処理システム 1 0 の画像変換処理装置 1 1 は、外部から符号化対象として入力される基点以外の 1 視点としての視点 B の色画像と視差情報画像に対して、解像度を低下させる低解像度化処理を行う。なお、以下では、色画像と視差情報画像を特に区別する必要がない場合、それらをまとめて視点画像といい、視点 B の視点画像を視点画像 B という。

[0038] 画像変換処理装置 1 1 は、低解像度化処理後の視点画像 B を多視点画像符号化装置 1 2 に供給する。また、画像変換処理装置 1 1 は、視点画像 B の低解像度化処理として行われるフィルタ処理のタップ数等の低解像度化処理の種類を表す情報を、視点 B 低解像度変換情報として生成し、多視点画像符号化装置 1 2 に供給する。

[0039] なお、画像変換処理装置 1 1 は、視点 B 低解像度変換情報を多視点画像符号化装置 1 2 に供給せず、直接画像逆変換処理装置 1 4 に送信するようにしてもよい。また、画像変換処理装置 1 1 は、視点 B 低解像度変換情報を生成せず、画像変換処理装置 1 1 と画像逆変換処理装置 1 4 の間で予め設定されたフィルタ処理が行われるようにしてもよい。

[0040] 多視点画像符号化装置 1 2 は、外部から符号化対象として入力される基点としての視点 A の視点画像であって、視点 B と同一の解像度の視点画像 A を取得する。多視点画像符号化装置 1 2 は、視点画像 A と画像変換処理装置 1 1 から供給される低解像度化処理後の視点画像 B に対して符号化を行う。このとき、多視点画像符号化装置 1 2 は、視点画像 A に対して低解像度化処理を行うことにより、視点画像 A の解像度を低解像度化処理後の視点画像 B の解像度と同一にし、視点画像 B を符号化する際には、低解像度化処理後の視点画像 A を参照する。

- [0041] 多視点画像符号化装置 1 2 は、符号化の結果得られる視点画像 A および低解像度化処理後の視点画像 B の符号化データ、並びに、画像変換処理装置 1 1 から供給される視点 B 低解像度変換情報を多重化し、ビットストリームを生成する。そして、多視点画像符号化装置 1 2 は、生成されたビットストリームを多視点画像復号装置 1 3 に伝送する。また、多視点画像符号化装置 1 2 は、視点画像 A の低解像度化処理として行われるフィルタ処理のタップ数等の低解像度化処理の種類を表す情報を、視点 A 低解像度変換情報として生成し、多視点画像復号装置 1 3 に伝送する。
- [0042] 多視点画像復号装置 1 3 は、多視点画像符号化装置 1 2 から伝送されてくるビットストリームを受信する。多視点画像復号装置 1 3 は、受信されたビットストリームから、視点 B 低解像度変換情報を抽出し、画像逆変換処理装置 1 4 に供給する。また、多視点画像復号装置 1 3 は、ビットストリームのうちの視点画像 A と低解像度化処理後の視点画像 B の符号化データを復号する。
- [0043] このとき、多視点画像復号装置 1 3 は、多視点画像符号化装置 1 2 からの視点 A 低解像度変換情報に基づいて、復号された視点画像 A に対して低解像度化処理を行うことにより、視点画像 A の解像度を低解像度化処理後の視点画像 B の解像度と同一にする。そして、多視点画像復号装置 1 3 は、低解像度化処理後の視点画像 B の符号化データを復号する際、低解像度化処理後の視点画像 A を参照する。多視点画像復号装置 1 3 は、復号の結果得られる視点画像 A を出力し、低解像度化処理後の視点画像 B を画像逆変換処理装置 1 4 に供給する。
- [0044] 画像逆変換処理装置 1 4 は、高解像度化処理部として機能し、多視点画像復号装置 1 3 から供給される視点 B 低解像度変換情報に基づいて、多視点画像復号装置 1 3 から供給される低解像度化処理後の視点画像 B に対して、解像度を高くする高解像度化処理を行う。これにより、画像逆変換処理装置 1 4 は、高解像度化処理後の視点画像 B として、視点画像 A と同一の解像度、即ち外部から符号化対象として入力されたときの解像度の視点画像 B を生成

する。画像逆変換処理装置 14 は、生成された視点画像 B を出力する。

[0045] [視点画像 B の符号化と復号の概要]

図 2 は、低解像度化処理後の視点画像 B の図 1 の多視点画像符号化装置 12 による符号化と多視点画像復号装置 13 による復号の概要を説明する図である。

[0046] 図 2 の左側に示すように、多視点画像符号化装置 12 では、視点画像 A が低解像度化処理され、視点画像 A の解像度が低解像度化処理後の視点画像 B と同一の解像度にされる。そして、低解像度化処理後の視点画像 B の符号化時に、低解像度化処理後の視点画像 A が参照される。従って、符号化対象と、符号化時に参照される画像の解像度は同一であり、MVC 方式等を利用した方式で符号化を行うことができる。

[0047] 符号化の結果得られる低解像度化処理後の視点画像 B の符号化データは、視点 A 低解像度変換情報とともに多視点画像復号装置 13 に伝送される。

[0048] なお、図 2 において、視点画像 B の符号化データを表す 4×6 の正方形のうち、斜線が付された正方形は、残差や符号化に関する情報が符号化されないスキップマクロブロックを表している。また、斜線が付されていない正方形は、残差や符号化に関する情報が符号化されるマクロブロックを表している。これらのことは、後述する図 17、図 38、および図 39 においても同様である。

[0049] また、図 2 の右側に示すように、多視点画像復号装置 13 では、多視点画像符号化装置 12 により符号化され、多視点画像復号装置 13 により復号された視点画像 A が、視点 A 低解像度変換情報に基づいて低解像度化処理される。これにより、視点画像 A の解像度が、低解像度化処理後の視点画像 B と同一の解像度にされる。そして、多視点画像符号化装置 12 から伝送されてくる低解像度化処理後の視点画像 B の符号化データの復号時に、低解像度化処理後の視点画像 A が参照される。従って、復号対象と、復号時に参照される画像の解像度は同一であり、MVC 方式等を利用した方式で復号を行うことができる。

[0050] [画像処理システムの処理の説明]

図3は、図1の画像処理システム10が行う、視点画像Aおよび視点画像Bを符号化し、復号する画像処理を説明するフローチャートである。

[0051] ステップS1では、画像処理システム10の多視点画像符号化装置12は、外部から符号化対象として入力される視点画像Aを取得し、処理は、ステップS2に進む。

[0052] ステップS2では、画像変換処理装置11は、外部から符号化対象として入力される視点画像Bを取得し、処理は、ステップS3に進む。

[0053] ステップS3では、画像変換処理装置11は、視点画像Bに対して低解像度化処理を行い、低解像度化処理後の視点画像Bを多視点画像符号化装置12に供給し、処理は、ステップS4に進む。

[0054] ステップS4では、画像変換処理装置11は、視点B低解像度変換情報を生成し、多視点画像符号化装置12に供給して、処理はステップS5に進む。

[0055] ステップS5では、多視点画像符号化装置12は、視点画像Aと画像変換処理装置11から供給される低解像度化処理後の視点画像Bに対して符号化処理を行う。

[0056] 具体的には、多視点画像符号化装置12は、視点画像Aを符号化する。また、多視点画像符号化装置12は、視点画像Aに対して低解像度化処理を行うことにより低解像度化処理後の視点画像Bの解像度と同一の解像度の視点画像Aを生成し、その視点画像Aを参照して低解像度化処理後の視点画像Bを符号化する。そして、多視点画像符号化装置12は、符号化の結果得られる視点画像Aおよび低解像度化処理後の視点画像Bの符号化データ、並びに、画像変換処理装置11から供給される視点B低解像度変換情報を多重化し、ビットストリームを生成する。また、多視点画像符号化装置12は、視点A低解像度変換情報を生成する。そして、処理はステップS6に進む。

[0057] ステップS6では、多視点画像符号化装置12は、ビットストリームと視点A低解像度変換情報を多視点画像復号装置13に伝送し、処理は、ステッ

プS 7に進む。

[0058] ステップS 7では、多視点画像復号装置1 3は、多視点画像符号化装置1 2から伝送されてくるビットストリームと視点A低解像度変換情報を受信し、処理は、ステップS 8に進む。

[0059] ステップS 8では、多視点画像復号装置1 3は、受信されたビットストリームから、視点画像Aおよび低解像度化処理後の視点画像Bの符号化データ、並びに、視点B低解像度変換情報を抽出する。そして、多視点画像復号装置1 3は、視点B低解像度変換情報を画像逆変換処理装置1 4に供給し、処理は、ステップS 9に進む。

[0060] ステップS 9では、多視点画像復号装置1 3は、視点画像Aと低解像度化処理後の視点画像Bの符号化データに対して復号処理を行う。具体的には、多視点画像復号装置1 3は、視点画像Aの符号化データを復号し、視点画像Aを生成する。また、多視点画像復号装置1 3は、受信された視点A低解像度変換情報に基づいて、復号の結果得られる視点画像Aに対して低解像度化処理を行うことにより低解像度化処理後の視点画像Bと同一の解像度の視点画像Aを生成する。そして、多視点画像復号装置1 3は、その視点画像Aを参照して低解像度化処理後の視点画像Bの符号化データを復号し、低解像度化処理後の視点画像Bを生成する。

[0061] 多視点画像復号装置1 3は、復号処理の結果得られる視点画像Aを出力し、低解像度化処理後の視点画像Bを画像逆変換処理装置1 4に供給して、処理はステップS 1 0に進む。

[0062] ステップS 1 0では、画像逆変換処理装置1 4は、多視点画像復号装置1 3から供給される視点B低解像度変換情報に基づいて、多視点画像復号装置1 3から供給される低解像度化処理後の視点画像Bに対して高解像度化処理を行う。画像逆変換処理装置1 4は、高解像度化処理の結果生成される、画像処理システム1 0に入力されたときと同一の解像度の視点画像Bを出力する。そして処理は終了する。

[0063] [画像変換処理装置の構成例]

図4は、図1の画像変換処理装置11の構成例を示すブロック図である。

[0064] 図4において、画像変換処理装置11は、低解像度変換処理部31と低解像度変換情報生成部32を有する。

[0065] 画像変換処理装置11の低解像度変換処理部31は、第2の視点低解像度化処理部として機能し、視点画像Bに対して所定のフィルタ処理を低解像度化処理として行い、低解像度化処理後の視点画像Bを図1の多視点画像符号化装置12に供給する。また、低解像度変換処理部31は、低解像度化処理として行ったフィルタ処理のタップ数等の情報を、低解像度変換情報生成部32に供給する。

[0066] 低解像度変換情報生成部32は、低解像度変換処理部31から供給されるフィルタ処理のタップ数等の情報に基づいて視点B低解像度変換情報を生成し、多視点画像符号化装置12に供給する。

[0067] [多視点画像符号化装置の構成例]

図5は、図1の多視点画像符号化装置12の構成例を示すブロック図である。

[0068] 図5の多視点画像符号化装置12は、例えば、MVC方式を利用して、複数の視点の画像を符号化する符号化装置であり、以下では、MVC方式と同様の処理については、適宜、説明を省略する。

[0069] 図5において、多視点画像符号化装置12は、エンコーダ51乃至54、DPB (Decoded Picture Buffer) 55、多重化部56、および送信部57を有する。

[0070] 多視点画像符号化装置12は、基点の視点画像AをMVC方式におけるベースビューとして符号化し、基点以外の視点の視点画像BをMVC方式におけるディペンデントビューとして符号化する。

[0071] 具体的には、多視点画像符号化装置12のエンコーダ51は、外部から符号化対象として入力される視点Aの色画像を符号化し、その結果得られる視点Aの色画像の符号化データを、多重化部56に供給する。

[0072] エンコーダ52は、画像変換処理装置11から供給される低解像度化処理

後の視点Bの色画像を符号化し、その結果得られる視点Bの色画像の符号化データを、多重化部56に供給する。また、エンコーダ52は、視点A低解像度変換情報を生成し、送信部57に供給する。

[0073] エンコーダ53は、外部から符号化対象として入力される視点Aの視差情報画像を、符号化し、その結果得られる視点Aの視差情報画像の符号化データを、多重化部56に供給する。

[0074] エンコーダ54は、画像変換処理装置11から供給される低解像度化処理後の視点Bの視差情報画像を符号化し、その結果得られる視点Bの視差情報画像の符号化データを、多重化部56に供給する。また、エンコーダ54は、視点A低解像度変換情報を生成し、送信部57に供給する。

[0075] DPB55は、エンコーダ51乃至54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ピクチャ（の候補）として一時記憶する。

[0076] 即ち、エンコーダ51乃至54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51乃至54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。

[0077] DPB55は、エンコーダ51乃至54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51乃至54それぞれは、DPB55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ピクチャを選択する。そして、エンコーダ51乃至54それぞれは、参照ピクチャを用いて、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。

[0078] DPB55は、エンコーダ51乃至54で共用されるので、エンコーダ51乃至54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。

[0079] 多重化部56には、エンコーダ51乃至54のそれぞれから符号化データ

が供給される他、画像変換処理装置 11 から視点 B 低解像度変換情報が供給される。

[0080] 多重化部 56 と送信部 57 は、伝送部として機能する。具体的には、多重化部 56 は、エンコーダ 51 乃至 54 のそれぞれからの符号化データ、および、視点 B 低解像度変換情報を多重化してビットストリームを生成する。多重化部 56 は、ビットストリームを図 1 の多視点画像復号装置 13 に伝送する。

[0081] 送信部 57 は、エンコーダ 52 およびエンコーダ 54 から供給される視点 A 低解像度変換情報を、多視点画像復号装置 13 に伝送する。

[0082] [エンコーダ 51 の構成例]

図 6 は、図 5 のエンコーダ 51 の構成例を示すブロック図である。

[0083] なお、図 5 のエンコーダ 53 も、エンコーダ 51 と同様に構成され、例えば、MVC方式にしたがって、画像の符号化を行う。

[0084] 図 6 において、エンコーダ 51 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、および、予測画像選択部 124 を有する。

[0085] A/D変換部 111 には、符号化対象の画像（動画像）である視点 A の色画像のピクチャが、表示順に、順次、供給される。

[0086] 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。

[0087] 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、予め決められた 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。

- [0088] 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は、演算部 1 1 3、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。
- [0089] 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。
- [0090] 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、符号化対象のピクチャである対象ピクチャとし、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。
- [0091] 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、必要に応じて演算することにより予測符号化を行い、直交変換部 1 1 4 に供給する。
- [0092] 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。
- [0093] 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。
- [0094] 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。
- [0095] 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、画面内予測部 1 2 2 やインター予測部 1 2 3 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。
- [0096] 可変長符号化部 1 1 6 は、画面内予測部 1 2 2 やインター予測部 1 2 3 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。
- [0097] 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する。

- [0098] 蓄積バッファ 117 から出力された符号化データは、多重化部 56 (図 5) に供給される。
- [0099] 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。
- [0100] 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。
- [0101] 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。
- [0102] 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。
- [0103] 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、DPB 55 に供給する。
- [0104] ここで、DPB 55 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 51 において符号化されてローカルデコードされた視点 A の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に参照する参照ピクチャ (の候補) として記憶する。
- [0105] 図 5 で説明したように、DPB 55 は、エンコーダ 51 乃至 54 で共用されるので、エンコーダ 51 において符号化されてローカルデコードされた視点 A の色画像のピクチャの他、エンコーダ 52 において符号化されてローカルデコードされた視点 B の色画像のピクチャ、エンコーダ 53 において符号化されてローカルデコードされた視点 A の視差情報画像のピクチャ、および、エンコーダ 52 において符号化されてローカルデコードされた視点 B の視差情

報画像のピクチャも記憶する。

- [0106] 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、DPB55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。
- [0107] 画面内予測部 122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、DPB55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 122は、DPB55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 112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。
- [0108] さらに、画面内予測部 122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 124に供給する。
- [0109] インター予測部 123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、DPB55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1以上のピクチャを、候補ピクチャ（参照ピクチャの候補）として読み出す。
- [0110] また、インター予測部 123は、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と、候補ピクチャとを用いたME(Motion Estimation)（動き検出）によって、対象ブロックと、候補ピクチャの、対象ブロックに対応する対応ブロック（対象ブロックとのSAD(Sum of Absolute Differences)を最小にするブロック）とのずれとしての動き（時間的なずれ）を表すずれベクトルを検出する。
- [0111] インター予測部 123は、対象ブロックのずれベクトルに従って、DPB55

からの候補ピクチャの動き分のずれを補償する動き補償を行うことで、予測画像を生成する。

[0112] すなわち、インター予測部123は、候補ピクチャの、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。

[0113] さらに、インター予測部123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、予測画像の生成に用いる候補ピクチャや、マクロブロックタイプが異なるインター予測モードごとに求める。

[0114] そして、インター予測部123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124に供給する。

[0115] 予測画像選択部124は、画面内予測部122、及び、インター予測部123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方を選択し、演算部113、及び、120に供給する。

[0116] ここで、画面内予測部122は、イントラ予測に関する情報を、ヘッダ情報として、可変長符号化部116に供給し、インター予測部123は、インター予測に関する情報（ずれベクトルの情報等）を、ヘッダ情報として、可変長符号化部116に供給する。

[0117] 可変長符号化部116は、画面内予測部122、及び、インター予測部123それぞれからのヘッダ情報のうちの、符号化コストが小さい予測画像が生成された方からのヘッダ情報を選択し、符号化データのヘッダに含める。

[0118] [エンコーダ52の構成例]

図7は、図5のエンコーダ52の構成例を示すブロック図である。

[0119] なお、図5のエンコーダ54も、エンコーダ52と同様に構成され、例えば、MVC方式にしたがって、画像の符号化を行う。

[0120] 図7において、エンコーダ52は、A/D変換部141、画面並び替えバッファ142、演算部143、直交変換部144、量子化部145、可変長符号

化部 146、蓄積バッファ 147、逆量子化部 148、逆直交変換部 149、演算部 150、デブロッキングフィルタ 151、低解像度参照画像生成部 152、画面内予測部 153、インター予測部 154、および予測画像選択部 155 を有する。

[0121] エンコーダ 52 の A/D 変換部 141、画面並び替えバッファ 142、演算部 143、直交変換部 144、量子化部 145、可変長符号化部 146、蓄積バッファ 147、逆量子化部 148、逆直交変換部 149、演算部 150、デブロッキングフィルタ 151、画面内予測部 153、および予測画像選択部 155 は、それぞれ、図 6 の A/D 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、予測画像選択部 124 と同様であるので、説明は省略する。

[0122] エンコーダ 52 の低解像度参照画像生成部 152 は、画面並び替えバッファ 142 から読み出された所定のピクチャの解像度を検出する。例えば、低解像度参照画像生成部 152 は、シーケンスや GOP の先頭のピクチャの解像度を検出する。

[0123] また、低解像度参照画像生成部 152 は、第 1 の視点低解像度化処理部として機能する。具体的には、低解像度参照画像生成部 152 は、DPB 55 から候補ピクチャとして読み出されるローカルデコードされた視点 A の色画像のピクチャに対して所定のフィルタ処理を低解像度化処理として行い、候補ピクチャの解像度を、検出された解像度と同一の解像度にする。即ち、低解像度参照画像生成部 152 は、候補ピクチャとして読み出される視点 A の色画像のピクチャの解像度を、対象ピクチャである視点 B の色画像のピクチャの解像度と同一にする。そして、低解像度参照画像生成部 152 は、低解像度化処理後の候補ピクチャをインター予測部 154 に供給する。

[0124] さらに、低解像度参照画像生成部 152 は、DPB 55 から読み出された対象ピクチャのデコード画像のうちの、既にローカルデコードされている部分を

、そのまま画面内予測部 153 に供給する。即ち、DPB 55 から読み出された対象ピクチャのデコード画像の解像度は、対象ピクチャの解像度と同一である。従って、DPB 55 から読み出された対象ピクチャのデコード画像は、そのまま画面内予測部 153 に供給される。

[0125] また、低解像度参照画像生成部 152 は、DPB 55 から候補ピクチャとして読み出されたローカルデコードされた視点 B の色画像の対象ピクチャと異なるピクチャを、そのままインター予測部 154 に供給する。即ち、DPB 55 から候補ピクチャとして読み出されたローカルデコードされた視点 B の色画像の対象ピクチャと異なるピクチャの解像度は、対象ピクチャの解像度と同一である。従って、DPB 55 から候補ピクチャとして読み出されたローカルデコードされた視点 B の色画像の対象ピクチャと異なるピクチャは、そのままインター予測部 154 に供給される。また、低解像度参照画像生成部 152 は、視点 A 低解像度変換情報を生成し、図 5 の送信部 57 に供給する。

[0126] インター予測部 154 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 55 から低解像度参照画像生成部 152 を介して、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 1 以上のピクチャを、候補ピクチャとして読み出す。

[0127] また、インター予測部 154 は、画面並び替えバッファ 142 からの対象ピクチャの対象ブロックと、候補ピクチャとを用いた ME によって、ずれベクトルとして動きまたは視差 (空間的なずれ) を表すベクトルを検出する。

[0128] 具体的には、候補ピクチャが、対象ピクチャと同一の視点のピクチャである場合、対象ブロックと候補ピクチャとを用いた ME によって検出されるずれベクトルは、対象ブロックと、候補ピクチャとの間の動きを表す動きベクトルとなる。

[0129] また、候補ピクチャが、対象ピクチャと異なる視点のピクチャである場合、対象ブロックと候補ピクチャとを用いた ME によって検出されるずれベクトルは、対象ブロックと、候補ピクチャとの間の視差を表す視差ベクトルとなる。

- [0130] 以上のように、MEによって求められる視差ベクトルを、後述する多視点画像生成装置における視差ベクトルと区別するために、計算視差ベクトルともいう。
- [0131] インター予測部154は、対象ブロックのずれベクトルに従って、DPB55からの候補ピクチャの動き分のずれを補償する動き補償、または、視差分のずれを補償する視差補償を、ずれを補償するずれ補償として行うことで、予測画像を生成する。
- [0132] また、インター予測部154は、図6のインター予測部123と同様に、符号化コストをインター予測モードごとに求める。
- [0133] そして、インター予測部154は、インター予測部123と同様に、最適インター予測モードを決定し、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155に供給する。
- [0134] [低解像度参照画像生成部の構成例]
図8は、図7の低解像度参照画像生成部152の構成例を示すブロック図である。
- [0135] 図8の低解像度参照画像生成部152は、低解像度変換処理部171と低解像度変換情報生成部172により構成される。
- [0136] 低解像度参照画像生成部152の低解像度変換処理部171は、画面並び替えバッファ142から読み出された所定のピクチャの解像度を検出する。また、低解像度変換処理部171は、DPB55から候補ピクチャとして読み出されるローカルデコードされた視点Aの色画像のピクチャに対して所定のフィルタ処理を低解像度化処理として行い、候補ピクチャの解像度を、検出された解像度と同一の解像度にする。そして、低解像度変換処理部171は、低解像度化処理後の候補ピクチャをインター予測部154（図7）に供給する。
- [0137] また、低解像度変換処理部171は、DPB55から読み出された対象ピクチャのデコード画像のうちの、既にローカルデコードされている部分を、そのまま画面内予測部153に供給する。さらに、低解像度変換処理部171は

、DPB 5 5 から候補ピクチャとして読み出されたローカルデコードされた視点 B の色画像の対象ピクチャと異なるピクチャを、そのままインター予測部 1 5 4 に供給する。さらに、低解像度変換処理部 1 7 1 は、低解像度化処理として行ったフィルタ処理のタップ数等の情報を、低解像度変換情報生成部 1 7 2 に供給する。

[0138] 低解像度変換情報生成部 1 7 2 は、低解像度変換処理部 1 7 1 から供給されるフィルタ処理のタップ数等の情報に基づいて、視点 A 低解像度変換情報を生成し、図 5 の送信部 5 7 に供給する。

[0139] [エンコーダ 5 2 の処理の説明]

図 9 は、図 3 のステップ S 5 において、図 7 のエンコーダ 5 2 が行う、視点 B の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。

[0140] ステップ S 1 1 では、A/D変換部 1 4 1 は、図 1 の画像変換処理装置 1 1 から供給される視点 B の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 1 4 2 に供給して、処理は、ステップ S 1 2 に進む。

[0141] ステップ S 1 2 では、画面並び替えバッファ 1 4 2 は、A/D変換部 1 4 1 からの視点 B の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、符号化順に並び替える並び替えを行う。

[0142] 画面並び替えバッファ 1 4 2 から読み出されたピクチャは、演算部 1 4 3 、低解像度参照画像生成部 1 5 2、画面内予測部 1 5 3、及び、インター予測部 1 5 4 に供給され、処理は、ステップ S 1 2 からステップ S 1 3 に進む。

[0143] ステップ S 1 3 では、演算部 1 4 3 は、画面並び替えバッファ 1 4 2 からの視点 B の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。

[0144] そして、演算部 1 4 3 は、対象ブロックの画素値と、予測画像選択部 1 5 5 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 144 に供給して、処理は、ステップ S 13 からステップ S 14 に進む。
- [0145] ステップ S 14 では、直交変換部 144 は、演算部 143 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 145 に供給して、処理は、ステップ S 15 に進む。
- [0146] 量子化部 145 は、直交変換部 144 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 148、及び、可変長符号化部 146 に供給して、処理は、ステップ S 16 に進む。
- [0147] ステップ S 16 では、逆量子化部 148 は、量子化部 145 からの量子化値を、変換係数に逆量子化し、逆直交変換部 149 に供給して、処理は、ステップ S 17 に進む。
- [0148] ステップ S 17 では、逆直交変換部 149 は、逆量子化部 148 からの変換係数を逆直交変換し、演算部 150 に供給して、処理は、ステップ S 18 に進む。
- [0149] ステップ S 18 では、演算部 150 は、逆直交変換部 149 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 155 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）したデコード視点 B 色画像を求める。そして、演算部 150 は、対象ブロックのデコード視点 B 色画像を、デブロッキングフィルタ 151 に供給して、処理は、ステップ S 18 からステップ S 19 に進む。
- [0150] ステップ S 19 では、デブロッキングフィルタ 151 は、演算部 150 からのデコード視点 B 色画像をフィルタリングし、DPB 55 に供給して、処理は、ステップ S 20 に進む。
- [0151] ステップ S 20 では、DPB 55 が、視点 A の色画像を符号化するエンコーダ 51 から、その視点 A の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視点 A 色画像が供給されるのを待って、そのデコード視点 A 色画像を記憶し、処理は、ステップ S 21 に進む。
- [0152] ステップ S 21 では、DPB 55 が、デブロッキングフィルタ 151 からのデ

コード視点B色画像を記憶し、処理は、ステップS 2 2に進む。

- [0153] ステップS 2 2では、低解像度参照画像生成部1 5 2の低解像度変換処理部1 7 1（図8）は、視点Bの色画像の所定のピクチャから検出された解像度に基づいて、DPB 5 5から候補ピクチャとして読み出されるデコード視点A色画像のピクチャに対して低解像度化処理を行う。これにより、低解像度変換処理部1 7 1は、読み出されたデコード視点A色画像のピクチャの解像度を対象ピクチャの解像度と同一にし、インター予測部1 5 4に供給する。
- [0154] また、低解像度変換処理部1 7 1は、DPB 5 5から読み出される対象ピクチャのデコード画像のうちの、既にローカルデコードされている部分を、そのまま画面内予測部1 5 3に供給する。さらに、低解像度変換処理部1 7 1は、DPB 5 5から候補ピクチャとして読み出されるデコード視点B色画像のピクチャをそのままインター予測部1 5 4に供給する。さらに、低解像度変換処理部1 7 1は、低解像度化処理として行ったフィルタ処理のタップ数等の情報を、低解像度変換情報生成部1 7 2に供給する。そして、処理はステップS 2 2からステップS 2 3に進む。
- [0155] ステップS 2 3では、低解像度参照画像生成部1 5 2の低解像度変換情報生成部1 7 2は、低解像度変換処理部1 7 1から供給されるフィルタ処理のタップ数等の情報に基づいて、視点A低解像度変換情報を生成し、図5の送信部5 7に供給する。そして、処理はステップS 2 3からステップS 2 4に進む。
- [0156] ステップS 2 4では、画面内予測部1 5 3は、次に符号化の対象となるマクロブロックである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。
- [0157] すなわち、画面内予測部1 5 3は、次の対象ブロックについて、DPB 5 5から低解像度変換処理部1 7 1を介して読み出されたデコード視点B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。
- [0158] そして、画面内予測部1 5 3は、符号化コストを求め、イントラ予測の予

測画像とともに、予測画像選択部 155 に供給して、処理は、ステップ S 24 からステップ S 25 に進む。

[0159] ステップ S 25 では、インター予測部 154 は、次の対象ブロックについて、デコード視点 A 色画像のピクチャを、候補ピクチャとして、ずれ補償処理を行う。

[0160] すなわち、インター予測部 154 は、次の対象ブロックについて、DPB 55 から低解像度変換処理部 171 を介して読み出された低解像度化処理後のデコード視点 A 色画像のピクチャを用いて、視差分のずれを補償する視差補償を行うことにより、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。また、インター予測部 154 は、次の対象ブロックについて、DPB 55 から低解像度変換処理部 171 を介して読み出されたデコード視点 B 色画像のピクチャを用いて、動き分のずれを補償する動き補償を行うことにより、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。

[0161] さらに、インター予測部 154 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、符号化コストとともに、予測画像選択部 155 に供給して、処理は、ステップ S 25 からステップ S 26 に進む。

[0162] ステップ S 26 では、予測画像選択部 155 は、画面内予測部 153 からの予測画像（イントラ予測の予測画像）、及び、インター予測部 154 からの予測画像（インター予測の予測画像）のうちの、例えば、符号化コストが小さい方の予測画像を選択し、演算部 143 及び 150 に供給して、処理は、ステップ S 27 に進む。

[0163] ここで、予測画像選択部 155 がステップ S 26 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 13 や S 18 の処理で用いられる。

[0164] また、画面内予測部 153 は、ステップ S 24 のイントラ予測処理において得られるイントラ予測に関する情報を、ヘッダ情報として、可変長符号化部 146 に供給し、インター予測部 154 は、ステップ S 25 のずれ補償処

理で得られる視差予測または動き予測（インター予測）に関する情報を、ヘッダ情報として、可変長符号化部146に供給する。

[0165] ステップS27では、可変長符号化部146は、量子化部145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。

[0166] さらに、可変長符号化部146は、画面内予測部153、及び、インター予測部154それぞれからのヘッダ情報のうちの、符号化コストが小さい予測画像が生成された方からのヘッダ情報を選択し、符号化データのヘッダに含める。

[0167] そして、可変長符号化部146は、符号化データを、蓄積バッファ147に供給して、処理は、ステップS27からステップS28に進む。

[0168] ステップS28では、蓄積バッファ147は、可変長符号化部146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する。

[0169] 蓄積バッファ147から出力された符号化データは、多重化部56（図5）に供給される。

[0170] エンコーダ52では、以上のステップS11乃至S28の処理が、適宜繰り返行われる。

[0171] 以上のように、画像処理システム10は、視点画像Bの解像度を視点画像Aの解像度に比べて低下させて符号化を行うので、同一の解像度の視点画像Aと視点画像Bを符号化する場合に比べて、符号化対象（ベースバンド）のデータ量を削減することができる。その結果、符号化データのデータ量を削減することができる。また、画像処理システム10は、低解像度化処理後の視点画像Bの符号化時に、視点画像Bと同一の解像度の低解像度化処理後の視点画像Aを参照するので、MVC方式等を利用した方式で符号化を行うことができる。

[0172] これに対して、低解像度化処理後の視点画像Bに対して高解像度化処理を行って符号化対象と参照する視点画像Aの解像度を同一にすることにより、MVC方式等を利用した方式で符号化を行うことを可能にする場合、符号化データのデータ量は削減されない。従って、符号化データのデータ量を削減する

ためには、符号化側で符号化データを間引き、復号側で隣接画素を用いた補間等により間引き前の符号化データを復元する必要がある。

[0173] この場合、符号化データの復元時に誤差が発生し、復号画像の精度が劣化する可能性がある。復号後の視差情報画像の精度が劣化すると、画像処理システム10の後段で生成される視点Aおよび視点B以外の視点の色画像などに悪影響を及ぼす。

[0174] [多視点画像復号装置の構成例]

図10は、図1の多視点画像復号装置13の構成例を示すブロック図である。

[0175] 図10の多視点画像復号装置13は、例えば、MVC方式を利用して、複数の視点の画像を符号化したデータを復号する復号装置であり、以下では、MVC方式と同様の処理については、適宜、説明を省略する。

[0176] 図10において、多視点画像復号装置13は、分離部310、デコーダ311乃至314、DPB315、および受信部316を有する。

[0177] 分離部310は、受信部として機能し、図1の多視点画像符号化装置12から伝送されてくるビットストリームを受信する。分離部310は、受信されたビットストリームから、視点Aの色画像の符号化データ、視点Bの色画像の符号化データ、視点Aの視差情報画像の符号化データ、視点Bの視差情報画像の符号化データ、および視点B低解像度変換情報を分離する。

[0178] そして、分離部310は、視点Aの色画像の符号化データをデコーダ311に、視点Bの色画像の符号化データをデコーダ312に、視点Aの視差情報画像の符号化データをデコーダ313に、視点Bの視差情報画像の符号化データをデコーダ314に、それぞれ供給する。また、分離部310は、視点B低解像度変換情報を図1の画像逆変換処理装置14に供給する。

[0179] デコーダ311は、分離部310からの視点Aの色画像の符号化データを復号し、その結果得られる視点Aの色画像を、DPB315に供給するとともに、出力する。

[0180] デコーダ312は、受信部316から供給される視点A低解像度変換情報

を用いて、分離部310からの視点Bの色画像の符号化データを復号し、その結果得られる視点Bの色画像をDPB315と画像逆変換処理装置14に供給する。

[0181] デコーダ313は、分離部310からの視点Aの視差情報画像の符号化データを復号し、その結果得られる視点Aの視差情報画像を、DPB315に供給するとともに、出力する。

[0182] デコーダ314は、受信部316から供給される視点A低解像度変換情報を用いて、分離部310からの視点Bの視差情報画像の符号化データを復号し、その結果得られる視点Bの視差情報画像を、DPB315と画像逆変換処理装置14に供給する。

[0183] DPB315は、デコーダ311乃至314から供給される復号後の画像（デコード画像）を、予測画像の生成時に参照する参照ピクチャの候補として一時記憶する。

[0184] 即ち、デコーダ311乃至314は、それぞれ、図5のエンコーダ51乃至54で予測符号化された画像を復号する。

[0185] 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311乃至314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、DPB315に一時記憶させる。

[0186] DPB315は、デコーダ311乃至314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311乃至314それぞれは、DPB315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ピクチャを選択し、その参照ピクチャを用いて、予測画像を生成する。

[0187] DPB315は、デコーダ311乃至314で共用されるので、デコーダ311乃至314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。

[0188] 受信部316は、図1の多視点画像符号化装置12から伝送されてくる視

点A低解像度変換情報を受信し、デコーダ312とデコーダ314に供給する。

[0189] [デコーダ311の構成例]

図11は、図10のデコーダ311の構成例を示すブロック図である。

[0190] なお、図10のデコーダ313も、デコーダ311と同様に構成され、例えば、MVC方式に従って、画像の復号を行う。

[0191] 図11において、デコーダ311は、蓄積バッファ341、可変長復号部342、逆量子化部343、逆直交変換部344、演算部345、デブロッキングフィルタ346、画面並び替えバッファ347、D/A変換部348、画面内予測部349、インター予測部350、及び、予測画像選択部351を有する。

[0192] 蓄積バッファ341には、分離部310（図10）から、視点Aの色画像の符号化データが供給される。

[0193] 蓄積バッファ341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342に供給する。

[0194] 可変長復号部342は、蓄積バッファ341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を復元する。そして、可変長復号部342は、量子化値を、逆量子化部343に供給し、ヘッダ情報を、画面内予測部349、及び、インター予測部350に供給する。

[0195] 逆量子化部343は、可変長復号部342からの量子化値を、変換係数に逆量子化し、逆直交変換部344に供給する。

[0196] 逆直交変換部344は、逆量子化部343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345に供給する。

[0197] 演算部345は、逆直交変換部344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351から供給される予測画像を加算することで、復号を行う。演算部345は、その結果得られるデコード画像をデブロッキングフィルタ346に供給する。

- [0198] デブロッキングフィルタ346は、演算部345からのデコード画像に対して、例えば、図6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347に供給する。
- [0199] 画面並び替えバッファ347は、デブロッキングフィルタ346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348に供給する。
- [0200] D/A変換部348は、画面並び替えバッファ347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。
- [0201] また、デブロッキングフィルタ346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、DPB315に供給する。
- [0202] ここで、DPB315は、デブロッキングフィルタ346からのデコード画像のピクチャ、すなわち、視点Aの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ピクチャの候補（候補ピクチャ）として記憶する。
- [0203] 図10で説明したように、DPB315は、デコーダ311乃至314で共用されるので、デコーダ311において復号された視点Aの色画像（デコード視点A色画像）のピクチャの他、デコーダ312において復号された視点Bの色画像（デコード視点B色画像）のピクチャ、デコーダ313において復号された視点Aの視差情報画像（デコード視点A視差情報画像）のピクチャ、及び、デコーダ314において復号された視点Bの視差情報画像（デコード視点B視差情報画像）のピクチャも記憶する。
- [0204] 画面内予測部349は、可変長復号部342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。
- [0205] 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 349 は、図 6 の画面内予測部 122 と同様に、DPB 315 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 349 は、DPB 315 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 351 に供給する。

[0206] インター予測部 350 は、可変長復号部 342 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。

[0207] 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 350 は、可変長復号部 342 からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックの最適インター予測モードを認識し、DPB 315 に記憶されている候補ピクチャから、最適インター予測モードに対応する候補ピクチャを、参照ピクチャとして読み出す。

[0208] さらに、インター予測部 350 は、可変長復号部 342 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を表すずれベクトルを認識し、図 6 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、参照ピクチャの動き補償を行うことで、予測画像を生成する。

[0209] すなわち、インター予測部 350 は、候補ピクチャの、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。

[0210] そして、インター予測部 350 は、予測画像を、予測画像選択部 351 に供給する。

[0211] 予測画像選択部 351 は、画面内予測部 349 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 350 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 345 に供給する。

[0212] [デコーダ 312 の構成例]

図 12 は、図 10 のデコーダ 312 の構成例を示すブロック図である。

- [0213] なお、図10のデコーダ314も、デコーダ312と同様に構成され、例えば、MVC方式にしたがって、画像の復号を行う。
- [0214] 図12において、デコーダ314は、蓄積バッファ371、可変長復号部372、逆量子化部373、逆直交変換部374、演算部375、デブロッキングフィルタ376、画面並び替えバッファ377、D/A変換部378、低解像度参照画像生成部379、画面内予測部380、インター予測部381、および予測画像選択部382を有する。
- [0215] デコーダ314の蓄積バッファ371、可変長復号部372、逆量子化部373、逆直交変換部374、演算部375、デブロッキングフィルタ376、画面並び替えバッファ377、D/A変換部378、画面内予測部380、および予測画像選択部382は、それぞれ、蓄積バッファ341、可変長復号部342、逆量子化部343、逆直交変換部344、演算部345、デブロッキングフィルタ346、画面並び替えバッファ347、D/A変換部348、画面内予測部349、予測画像選択部351と同様であるので、説明は省略する。
- [0216] 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380により、図7の画面内予測部153と同様に、DPB315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）が対象ブロックの予測画像として読み出され、低解像度参照画像生成部379に供給される。
- [0217] 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381により、DPB315に記憶されている候補ピクチャから、ヘッダ情報に含まれる最適インター予測モードに対応する候補ピクチャが参照ピクチャとして読み出され、低解像度参照画像生成部379に供給される。
- [0218] 低解像度参照画像生成部379は、DPB315から対象ブロックの予測画像として読み出された対象ピクチャのうちのデコード画像の一部を、そのまま画面内予測部380に供給する。即ち、対象ブロックの予測画像として読み

出された対象ピクチャのうちのデコード画像の一部の解像度は、対象ピクチャの解像度と同一である。従って、DPB 315 から対象ブロックの予測画像として読み出された対象ピクチャのうちのデコード画像の一部は、そのまま画面内予測部 380 に供給される。

[0219] また、低解像度参照画像生成部 379 は、第 1 の視点低解像度化処理部として機能し、受信部 316 から供給される視点 A 低解像度変換情報に基づいて、DPB 315 から参照ピクチャとして読み出されたデコード視点 A 色画像のピクチャに対して、所定のフィルタ処理を低解像度化処理として行う。これにより、低解像度参照画像生成部 379 は、候補ピクチャの解像度を、対象ピクチャである視点画像 B の色画像のピクチャの解像度と同一にする。そして、低解像度参照画像生成部 379 は、低解像度化処理後の参照ピクチャをインター予測部 381 に供給する。

[0220] さらに、低解像度参照画像生成部 379 は、DPB 315 から参照ピクチャとして読み出されたデコード視点 B 色画像の対象ピクチャとは異なるピクチャを、そのままインター予測部 381 に供給する。即ち、デコード視点 B 色画像の対象ピクチャとは異なるピクチャの解像度は、対象ピクチャの解像度と同一である。従って、参照ピクチャとして読み出されたデコード視点 B 色画像の対象ピクチャとは異なるピクチャは、そのままインター予測部 381 に供給される。

[0221] インター予測部 381 は、図 11 のインター予測部 350 と同様に、可変長復号部 372 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。

[0222] 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 381 は、インター予測部 350 と同様に、可変長復号部 372 からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックの最適インター予測モードを認識する。そして、インター予測部 381 は、DPB 315 に記憶されている候補ピクチャから、最適インター予測モードに対応する候補ピクチャを、低解像度参照画像生成部 379 を介して、参照ピクチャとして読み

出す。

[0223] さらに、インター予測部381は、可変長復号部372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または視差を表すずれベクトルを認識する。そして、インター予測部381は、図7のインター予測部154と同様に、そのずれベクトルに従って、参照ピクチャのずれ補償を行うことで、予測画像を生成する。そして、インター予測部381は、予測画像を、予測画像選択部382に供給する。

[低解像度参照画像生成部の構成例]

図13は、図12の低解像度参照画像生成部379の構成例を示すブロック図である。

[0224] 図13において、低解像度参照画像生成部379は、低解像度変換処理部391を有する。

[0225] 低解像度参照画像生成部379の低解像度変換処理部391は、図10の受信部316から供給される視点A低解像度変換情報に基づいて、DPB315から参照ピクチャとして読み出されたデコード視点A色画像のピクチャに対して、所定のフィルタ処理を低解像度化処理として行う。これにより、低解像度参照画像生成部379は、参照ピクチャの解像度を対象ピクチャの解像度と同一にし、インター予測部381（図12）に供給する。

[0226] また、低解像度変換処理部391は、DPB315から参照ピクチャとして読み出されたデコード視点B色画像の対象ピクチャとは異なるピクチャを、そのままインター予測部381に供給する。さらに、低解像度変換処理部391は、DPB315から対象ブロックの予測画像として読み出された対象ピクチャのうちのデコード画像の一部を、そのまま画面内予測部380（図12）に供給する。

[0227] [デコーダ312の処理の説明]

図14は、図3のステップS9で、図12のデコーダ312が行う、視点Bの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。

- [0228] ステップS 1 1 1では、蓄積バッファ3 7 1は、図1の多視点画像符号化装置1 2から供給される視点Bの色画像の符号化データを記憶し、処理は、ステップS 1 1 2に進む。
- [0229] ステップS 1 1 2では、可変長復号部3 7 2は、蓄積バッファ3 7 1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、量子化値やヘッダ情報を復元する。そして、可変長復号部3 7 2は、量子化値を、逆量子化部3 7 3に供給し、ヘッダ情報を、画面内予測部3 8 0、及び、インター予測部3 8 1に供給して、処理は、ステップS 1 1 3に進む。
- [0230] ステップS 1 1 3では、逆量子化部3 7 3は、可変長復号部3 7 2からの量子化値を、変換係数に逆量子化し、逆直交変換部3 7 4に供給して、処理は、ステップS 1 1 4に進む。
- [0231] ステップS 1 1 4では、逆直交変換部3 7 4は、逆量子化部3 7 3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3 7 5に供給して、処理は、ステップS 1 1 5に進む。
- [0232] ステップS 1 1 5では、演算部3 7 5は、逆直交変換部3 7 4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3 8 2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3 7 5は、デコード画像を、デブロッキングフィルタ3 7 6に供給し、処理は、ステップS 1 1 5からステップS 1 1 6に進む。
- [0233] ステップS 1 1 6では、デブロッキングフィルタ3 7 6は、演算部3 7 5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（デコード視点B色画像）を、DPB3 1 5、及び、画面並び替えバッファ3 7 7に供給して、処理は、ステップS 1 1 7に進む。
- [0234] ステップS 1 1 7では、DPB3 1 5が、視点Aの色画像を復号するデコーダ3 1 1から、デコード視点A色画像が供給されるのを待って、そのデコード視点A色画像を記憶し、処理は、ステップS 1 1 8に進む。
- [0235] ステップS 1 1 8では、DPB3 1 5が、デブロッキングフィルタ3 7 6から

のデコード視点B色画像を記憶し、処理は、ステップS 1 1 9に進む。

- [0236] ステップS 1 1 9では、低解像度参照画像生成部3 7 9の低解像度変換処理部3 9 1が、受信部3 1 6から供給される視点A低解像度変換情報に基づいて、DPB3 1 5から参照ピクチャとして読み出されるデコード視点A色画像のピクチャに対して低解像度化処理を行う。これにより、低解像度変換処理部3 9 1は、参照ピクチャの解像度を対象ピクチャの解像度と同一にし、インター予測部3 8 1に供給する。
- [0237] また、低解像度変換処理部3 9 1は、DPB3 1 5から参照ピクチャとして読み出されるデコード視点B色画像の対象ピクチャとは異なるピクチャを、そのままインター予測部3 8 1に供給する。さらに、低解像度変換処理部3 9 1は、DPB3 1 5から対象ブロックの予測画像として読み出される対象ピクチャのうちのデコード画像の一部を、そのまま画面内予測部3 8 0に供給する。
- [0238] ステップS 1 2 0では、画面内予測部3 8 0、及び、インター予測部3 8 1が、可変長復号部3 7 2から供給されるヘッダ情報に基づき、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、視差予測（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認識する。
- [0239] そして、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場合には、画面内予測部3 8 0が、イントラ予測処理（画面内予測処理）を行う。
- [0240] すなわち、画面内予測部3 8 0は、次の対象ブロックについて、DPB3 1 5に記憶されている対象ピクチャのうちのデコード画像の一部を、低解像度参照画像生成部3 7 9を介して対象ブロックの予測画像として読み出すことにより、予測画像（イントラ予測の予測画像）を生成する。そして、画面内予測部3 8 0は、その結果得られる予測画像を、予測画像選択部3 8 2に供給して、処理は、ステップS 1 2 0からステップS 1 2 1に進む。
- [0241] また、次の対象ブロックが、動き予測または視差予測（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には、インター予測部381が、視差予測処理（インター予測処理）を行う。

[0242] すなわち、インター予測部381は、次の対象ブロックについて、可変長復号部372からのヘッダ情報に含まれる最適インター予測モードに基づいて、最適インター予測モードに対応する候補ピクチャを、DPB315から低解像度変換処理部391を介して参照ピクチャとして読み出す。

[0243] また、インター予測部381は、可変長復号部372からのヘッダ情報に含まれるずれベクトルに従って、参照ピクチャのずれ補償を行うことにより、予測画像を生成する。インター予測部381は、その予測画像を予測画像選択部382に供給して、処理は、ステップS120からステップS121に進む。

[0244] ステップS121では、予測画像選択部382は、画面内予測部380、及び、インター予測部381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375に供給して、処理は、ステップS122に進む。

[0245] ここで、予測画像選択部382がステップS121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S115の処理で用いられる。

[0246] ステップS122では、画面並び替えバッファ377が、デブロッキングフィルタ376からのデコード視点B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378に供給して、処理は、ステップS123に進む。

[0247] ステップS123では、D/A変換部378は、画面並び替えバッファ377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変換して画像逆変換処理装置14に出力する。

[0248] デコーダ312では、以上のステップS111乃至S123の処理が、適宜繰り返し行われる。

[0249] [画像逆変換処理装置の構成例]

図15は、図1の画像逆変換処理装置14の構成例を示すブロック図である。

[0250] 図15において、画像逆変換処理装置14は、解像度逆変換処理部411を有する。

[0251] 画像逆変換処理装置14の解像度逆変換処理部411は、図10の分離部310から供給される視点B低解像度変換情報に基づいて、図10のデコーダ312およびデコーダ314から供給される視点画像B（デコード視点B色画像およびデコード視点B視差情報画像）に対して高解像度化処理を行う。これにより、解像度逆変換処理部411は、視点画像Bの解像度を、画像処理システム10に符号化対象として入力されたときの解像度、即ち視点画像Aの解像度と同一の解像度にする。解像度逆変換処理部411は、高解像度化処理後の視点画像Bを出力する。

[0252] 以上のように、画像処理システム10は、視点画像Aの解像度に比べて解像度が低下されて符号化された視点画像Bの符号化データを、視点画像Bと同一の解像度の低解像度化処理後の視点画像Aを参照して復号する。従って、視点画像Aの解像度に比べて解像度が低下されて符号化された視点画像Bの符号化データを、MVC方式等を利用した方式で復号することができる。

[0253] <第2実施の形態>

[画像処理システムの第2実施の形態の構成例]

図16は、本技術を適用した画像処理システムの第2実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[0254] 図16に示す構成のうち、図1の構成と同じ構成には同じ符号を付してある。重複する説明については適宜省略する。

[0255] 図16の画像処理システム500の構成は、主に、多視点画像符号化装置12の代わりに多視点画像符号化装置501が設けられている点、および、多視点画像復号装置13の代わりに多視点画像復号装置502が設けられている点が図1の構成と異なる。

[0256] 画像処理システム500は、視点画像Aの解像度を低下させ、視点を視点

Bに変更した画像を参照して、低解像度化処理後の視点画像Bを符号化し、復号する。

[0257] 具体的には、画像処理システム500の多視点画像符号化装置501は、図1の多視点画像符号化装置12と同様に、外部から符号化対象として入力される視点画像Aを取得する。また、多視点画像符号化装置501は、外部から入力される視差関連情報（デプス関連情報）を取得する。ここで、視差関連情報（デプス関連情報）は、視差情報（デプス情報）のメタデータであり、その詳細については、後述する。

[0258] また、多視点画像符号化装置501は、視点画像Aと画像変換処理装置11から供給される低解像度化処理後の視点画像Bに対して符号化を行う。このとき、多視点画像符号化装置501は、視点画像Aに対して低解像度化処理を行うことにより視点画像Aの解像度を低解像度化処理後の視点画像Bの解像度と同一にし、視差関連情報を用いて視点を視点Bに変更する。そして、多視点画像符号化装置501は、視点画像Bを符号化する際には、低解像度化処理され、視点が視点Bに変更された視点画像Aを参照する。

[0259] 多視点画像符号化装置501は、符号の結果得られる視点画像Aおよび低解像度化処理後の視点画像Bの符号化データ、画像変換処理装置11からの視点B低解像度変換情報、並びに視差関連情報を多重化し、ビットストリームを生成する。そして、多視点画像符号化装置501は、多視点画像符号化装置12と同様に、生成されたビットストリームを多視点画像復号装置502に供給する。また、多視点画像符号化装置501は、多視点画像符号化装置12と同様に、視点A低解像度変換情報を生成し、多視点画像復号装置502に供給する。

[0260] 多視点画像復号装置502は、図1の多視点画像復号装置13と同様に、多視点画像符号化装置501から伝送されてくるビットストリームを受信する。多視点画像復号装置502は、多視点画像復号装置13と同様に、受信されたビットストリームから、視点B低解像度変換情報を抽出し、画像逆変換処理装置14に供給する。また、多視点画像復号装置502は、ビットス

トリームから視差関連情報を抽出する。さらに、多視点画像復号装置502は、ビットストリームのうちの符号化された視点画像Aと低解像度化処理後の視点画像Bを復号する。

[0261] このとき、多視点画像復号装置502は、多視点画像符号化装置501からの視点A低解像度変換情報に基づいて、復号された視点画像Aに対して低解像度化処理を行うことにより、視点画像Aの解像度を低解像度化処理後の視点画像Bの解像度と同一にする。また、多視点画像復号装置502は、視差関連情報に基づいて、低解像度化処理後の視点画像Aの視点を視点Bに変更する。そして、多視点画像復号装置502は、低解像度化処理後の視点画像Bの符号化データを復号する際に、低解像度化処理され、視点が視点Bに変更された視点画像Aを参照する。多視点画像復号装置502は、多視点画像復号装置13と同様に、復号の結果得られる視点画像Aを出力し、低解像度化処理後の視点画像Bを画像逆変換処理装置14に供給する。

[0262] [低解像度化処理後の視点画像Bの符号化と復号の概要]

図17は、低解像度化処理後の視点画像Bの図16の多視点画像符号化装置501による符号化と多視点画像復号装置502による復号の概要を説明する図である。

[0263] 図17の左側に示すように、多視点画像符号化装置501では、視点画像Aが低解像度化処理され、視点画像Aの解像度が低解像度化処理後の視点画像Bと同一の解像度にされる。そして、低解像度化処理後の視点画像Aの視点が視点Bに変更される。即ち、低解像度化処理後の視点画像Aは、それに対応する視点Bで得られる視点画像に変換される。そして、低解像度化処理後の視点画像Bの符号化時に、例えば、視点変更後の視点画像Aが参照される。

[0264] 符号化の結果得られる低解像度化処理後の視点画像Bの符号化データは、視点A低解像度変換情報とともに多視点画像復号装置502に伝送される。

[0265] また、図17の右側に示すように、多視点画像復号装置502では、多視点画像符号化装置501により符号化され、多視点画像復号装置502によ

り復号された視点画像 A が、視点 A 低解像度変換情報に基づいて低解像度化処理される。これにより、視点画像 A の解像度が、低解像度化処理後の視点画像 B と同一の解像度にされる。そして、低解像度化処理後の視点画像 A の視点が視点 B に変更される。そして、多視点画像符号化装置 501 から伝送されてくる低解像度化処理後の視点画像 B の符号化データの復号時に、視点変更後の視点画像 A が参照される。復号の結果、低解像度化処理後の視点画像 B が生成される。

[0266] [多視点画像符号化装置の構成例]

図 18 は、図 16 の多視点画像符号化装置 501 の構成例を示すブロック図である。

[0267] 図 18 に示す構成のうち、図 5 の構成と同じ構成には同じ符号を付してある。重複する説明については適宜省略する。

[0268] 図 18 の多視点画像符号化装置 501 の構成は、主に、エンコーダ 52、エンコーダ 54、および多重化部 56 の代わりに、エンコーダ 521、エンコーダ 522、多重化部 523 が設けられている点が図 5 の構成と異なる。

[0269] 多視点画像符号化装置 501 のエンコーダ 521 は、画像変換処理装置 11 から供給される低解像度化処理後の視点 B の色画像を、必要に応じて、視差関連情報を用いて符号化し、その結果得られる視点 B の色画像の符号化データを、多重化部 523 に供給する。また、エンコーダ 521 は、視点 A 低解像度変換情報を生成し、送信部 57 に供給する。

[0270] エンコーダ 522 は、画像変換処理装置 11 から供給される低解像度化処理後の視点 B の視差情報画像を、必要に応じて、視差関連情報を用いて符号化し、その結果得られる視点 B の視差情報画像の符号化データを、多重化部 523 に供給する。また、エンコーダ 522 は、視点 A 低解像度変換情報を生成し、送信部 57 に供給する。

[0271] 多重化部 523 は、エンコーダ 51、521、53、522 のそれぞれからの符号化データ、画像変換処理装置 11 から供給される視点 B 低解像度変換情報、および視差関連情報を多重化してビットストリームを生成する。多

重化部523は、ビットストリームを図16の多視点画像復号装置502に伝送する。

[0272] [多視点画像生成装置の構成例]

図19は、視点画像Aおよび視点画像Bを生成し、画像処理システム500に入力する多視点画像生成装置540の構成例を示すブロック図である。

[0273] 多視点画像生成装置540では、視点Aの色画像および視点Bの色画像を撮影するために、2つのカメラ541および542が、それぞれ、視点A、視点Bの色画像を撮影することができる位置に設置されている。

[0274] ここで、本実施の形態では、説明を簡単にするために、カメラ541および542は、ある水平面上の一直線上の異なる位置に、その直線に垂直な方向に光軸を向けて配置されていることとする。

[0275] カメラ541は、そのカメラ541が配置されている位置で、被写体を撮影し、動画像である視点Aの色画像を出力する。

[0276] さらに、カメラ541は、他の任意の1つのカメラであるカメラ542の位置を、基準の視点として、視点Aの色画像の各画素について、基準の視点に対する視差を表す視差ベクトル（視差） $d1$ を出力する。

[0277] カメラ542は、そのカメラ542が配置されている位置で、被写体を撮影し、動画像である視点Bの色画像を出力する。

[0278] さらに、カメラ542は、他の任意の1つのカメラであるカメラ541の位置を、基準の視点として、視点Bの色画像の各画素について、基準の視点に対する視差を表す視差ベクトル（視差） $d2$ を出力する。

[0279] ここで、色画像の横（水平）方向を、 x 軸とし、縦（垂直）方向を、 y 軸とする2次元平面を、色画像平面ということとすると、カメラ541および542は、色画像平面に直交する平面（水平面）上の一直線上に配置されている。したがって、視差ベクトル $d1$ および $d2$ は、 y 成分が0で、 x 成分が、カメラ541および542の水平方向の位置関係等に対応する値のベクトルとなる。

[0280] なお、カメラ541および542が出力する視差ベクトル $d1$ および $d2$ を、 M

Eによって求められる視差ベクトルと区別するために、以下、撮影視差ベクトルともいう。

- [0281] カメラ541が出力する視点Aの色画像、及び、撮影視差ベクトルd1、並びに、カメラ542が出力する視点Bの色画像、及び、撮影視差ベクトルd2は、多視点画像情報生成部543に供給される。
- [0282] 多視点画像情報生成部543は、カメラ541からの視点Aの色画像およびカメラ542からの視点Bの色画像を、そのまま出力する。
- [0283] また、多視点画像情報生成部543は、カメラ541からの撮影視差ベクトルd1から、視点Aの色画像の画素ごとの視差に関する視差情報を求め、その視差情報を、画素値として有する視点Aの視差情報画像を生成して出力する。
- [0284] さらに、多視点画像情報生成部543は、カメラ542からの撮影視差ベクトルd2から、視点Bの色画像の画素ごとの視差に関する視差情報を求め、その視差情報を、画素値として有する視点Bの視差情報画像を生成して出力する。
- [0285] 上述したように、視差情報（デプス情報）としては、例えば、撮影視差ベクトルに対応する値である視差値（値 l ）や、被写体までの距離（奥行き）を表す奥行き Z の正規化後の値 y がある。
- [0286] いま、視差情報画像の画素値が、例えば、8ビットで表される0ないし255の整数値をとることとする。さらに、撮影視差ベクトル（の x 成分）を d で表すとともに、（例えば、ピクチャや、1つのコンテンツとしての動画像等で）撮影視差ベクトル（の x 成分）の最大値と最小値を、それぞれ、 d_{max} と d_{min} と表すこととする。
- [0287] この場合、視差値 ν （値 l ）は、上述したように、例えば、撮影視差ベクトル（の x 成分） d と、その最大値 d_{max} (D_{max}) 及び最小値 d_{min} (D_{min}) を用いて、式(1)に従って求められる。
- [0288]
$$\nu = 255 \times (d - d_{min}) / (d_{max} - d_{min})$$

・・・ (1)

[0289] なお、式（１）の視差値 ν は、式（２）に従って、撮影視差ベクトル（の x 成分） d に変換することができる。

$$d = \nu \times (d_{\max} - d_{\min}) / 255 + d_{\min} \quad \dots (2)$$

[0291] また、奥行き Z は、カメラ５４１および５４２が配置されている直線上から、被写体までの距離を表す。

[0292] カメラ５４１については（カメラ５４２についても同様）、カメラ５４１と一直線上に配置されているカメラ５４２との距離（基準の視点との距離）である基線長を L と、カメラ５４１の焦点距離を f と、それぞれ表すこととすると、奥行き Z は、撮影視差ベクトル（の x 成分） $d(d_1)$ を用い、式（３）に従って求めることができる。

$$Z = (L/d) \times f \quad \dots (3)$$

[0294] 視差情報である視差値 ν と奥行き Z とは、式（３）に従って相互に変換することができるので、等価な情報である。

[0295] ここで、以下では、画素値として視差値 ν 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 Z の正規化後の値 y を有する画像を、奥行き画像ともいう。

[0296] なお、第２実施の形態では、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、視差画像を用いることとするが、視差情報画像としては、奥行き画像を用いることも可能である。

[0297] 多視点画像情報生成部５４３は、以上の視点 A の色画像及び視点 B の色画像、並びに、視点 A の視差情報画像及び視点 B の視差情報画像の他に、視差関連情報を出力する。

[0298] すなわち、多視点画像情報生成部５４３には、外部から、カメラ５４１と５４２との距離（カメラ５４１および５４２それぞれと、基準の視点との距離）である基線長 L 、及び、焦点距離 f が供給される。

[0299] 多視点画像情報生成部５４３は、カメラ５４１からの撮影視差ベクトル d_1

、及び、カメラ542からの撮影視差ベクトル d_2 のそれぞれについて、撮影視差ベクトル（のx成分） d の最大値 d_{max} 及び最小値 d_{min} を検出する。

[0300] そして、多視点画像情報生成部543は、撮影視差ベクトル d の最大値 d_{max} 及び最小値 d_{min} 、並びに、基線長 L 、及び、焦点距離 f を、視差関連情報として出力する。

[0301] 多視点画像情報生成部543が出力する視点Aの色画像及び視点Bの色画像、視点Aの視差情報画像及び視点Bの視差情報画像、並びに、視差関連情報は、図16の画像処理システム500に供給される。

[0302] なお、ここでは、説明を簡単にするため、カメラ541および542を、色画像平面に直交する同一の平面上の一直線上に配置し、撮影視差ベクトル d （ d_1 及び d_2 ）が、y成分が0のベクトルであることとしたが、カメラ541および542それぞれは、色画像平面に直交する異なる平面上に配置することができる。この場合、撮影視差ベクトル d は、x成分及びy成分とも、0以外の値になりうるベクトルとなる。

[0303] [エンコーダ522の構成例]

図20は、図18のエンコーダ522の構成例を示すブロック図である。

[0304] エンコーダ522は、符号化対象の画像である視点Bの視差情報画像の符号化を、MVC方式を利用して行う。

[0305] 図20において、エンコーダ522は、A/D変換部561、画面並び替えバッファ562、演算部563、直交変換部564、量子化部565、可変長符号化部566、蓄積バッファ567、逆量子化部568、逆直交変換部569、演算部570、デブロッキングフィルタ571、低解像度参照画像生成部572、画面内予測部573、ワーピング部574、ワードピクチャバッファ575、参照インデクス割り当て部576、視差予測部577、及び予測画像選択部578を有する。

[0306] A/D変換部561乃至画面内予測部573、及び、予測画像選択部578は、図7のエンコーダ52のA/D変換部141乃至画面内予測部153、及び、予測画像選択部155と、それぞれ同様に構成されるので、その説明は、適

宜省略する。

- [0307] 図20において、DPB55には、デブロッキングフィルタ571から、デコード画像、すなわち、エンコーダ522において符号化されてローカルデコードされた視差情報画像（以下、デコード視点B視差情報画像ともいう）のピクチャが供給され、参照ピクチャとなりうる候補ピクチャとして記憶される。
- [0308] また、DPB55には、エンコーダ51において符号化されてローカルデコードされた視点Aの色画像のピクチャ、エンコーダ521において符号化されてローカルデコードされた視点Bの色画像のピクチャ、及び、エンコーダ52において符号化されてローカルデコードされた視点Aの視差情報画像のピクチャも供給されて記憶される。
- [0309] ワーピング部574には、視差関連情報としての、撮影視差ベクトル d_1 の最大値 d_{max} 及び最小値 d_{min} 、基線長 L 、焦点距離 f が供給される。
- [0310] ワーピング部574は、DPB55から低解像度参照画像生成部572を介してデコード視点A視差情報画像のピクチャ（対象ピクチャと同一時刻のピクチャ）を読み出す。
- [0311] そして、ワーピング部574は、視差関連情報を必要に応じて用いて、デコード視点A視差情報画像のピクチャをワーピングすることにより、そのデコード視点A視差情報画像のピクチャを視点Bで得られる画像（視差情報画像）に変換したワーパド画像であるワーパド視点A視差情報画像のピクチャを生成する。
- [0312] すなわち、ワーピング部574は、デコード視点A視差情報画像のピクチャの各画素の画素値である視差値 ν を、撮影視差ベクトル d_1 の最大値 d_{max} 及び最小値 d_{min} を用い、上述した式（2）に従って、画素ごとの撮影視差ベクトル d_1 に変換する。
- [0313] ここで、視差情報画像として、視差画像ではなく、奥行き画像を用いる場合には、基線長 L 、及び、焦点距離 f を用い、上述した式（3）に従って、奥行き画像の画素値である値 y の正規化前の値である奥行き Z が、撮影視差ベク

トルdに変換される。

[0314] ワーピング部574は、デコード視点A視差情報画像のピクチャの各画素を、その画素の撮影視差ベクトルd1に従って移動するワーピングを行うことにより、ワーブド視点A視差情報画像のピクチャを生成する。

[0315] なお、ワーピングによれば、ワーブド視点A視差情報画像のピクチャには、画素値がない、穴が空いたオクルージョン部分が生じることがあるが、オクルージョン部分の画素は、周辺の画素、すなわち、例えば、ワーピングでの移動方向の逆方向にある、オクルージョン部分に最も近い画素等の画素値（視差値）によって補間される。

[0316] ここで、ワーピングでの移動方向の逆方向にある、オクルージョン部分に最も近い画素は、奥側の背景の視差を表す視差値（背景の視差値）を、画素値として有する画素であり、したがって、オクルージョン部分（の画素）は、背景の視差値によって補間される。

[0317] ワーピング部574は、デコード視点A視差情報画像のピクチャのワーピングによって、ワーブド視点A視差情報画像のピクチャを生成すると、そのワーブド視点A視差情報画像のピクチャを、ワーブドピクチャバッファ575に供給する。

[0318] ワーブドピクチャバッファ575は、ワーピング部574からのワーブド視点A視差情報画像のピクチャを、一時記憶する。

[0319] なお、本実施の形態では、DPB55とは別に、ワーブド視点A視差情報画像のピクチャを記憶するワーブドピクチャバッファ575を設けてあるが、DPB55とワーブドピクチャバッファ575とは、1つのバッファで兼用することが可能である。

[0320] 参照インデクス割り当て部576は、DPB55に記憶されたデコード視点A視差情報画像のピクチャと、ワーブドピクチャバッファ575に記憶されたワーブド視点A視差情報画像のピクチャとを、参照ピクチャの候補である候補ピクチャとして、各候補ピクチャに、参照インデクスを割り当てる。

[0321] そして、参照インデクス割り当て部576は、候補ピクチャに割り当てら

れた参照インデクスを、視差予測部577に供給する。

- [0322] なお、参照インデクス割り当て部576は、候補ピクチャであるデコード視点A視差情報画像のピクチャと、ワープロ視点A視差情報画像のピクチャとのうちの、デコード視点A視差情報画像のピクチャに、値が1の参照インデクスを割り当て、ワープロ視点A視差情報画像に、値が0の参照インデクスを割り当てる。即ち、値が0の参照インデクスは、予測画像の生成にワープロ視点A視差情報画像を参照したことを表す情報である。
- [0323] ここで、MVC(AVC)では、値が0の参照インデクスの符号量は、値が1の参照インデクスの符号量よりも少ない。
- [0324] また、ワープロ視点A視差情報画像、及び、視点Aの視差情報画像のピクチャについては、ワープロ視点A視差情報画像のピクチャが、視点Aの視差情報画像のピクチャよりも、対象ブロックの符号化コストが小さくなりやすく、参照ピクチャとして選択されやすい。
- [0325] したがって、参照ピクチャとして選択されやすいワープロ視点A視差情報画像のピクチャに、符号量が少ない、値が0の参照インデクスを割り当てることにより、符号化効率を向上させることができる。
- [0326] また、エンコーダ522では、以上のように、候補ピクチャに、符号化対象である視点Bの視差情報画像の視点Bとは異なる視点Aの視差情報画像（デコード視点A視差情報画像）をワーピングすることにより生成されるワープロ視点A視差情報画像を含め、その候補ピクチャであるワープロ視点A視差情報画像に、参照インデクスを割り当てる他は、エンコーダ52（図7）と同様の処理が行われる。
- [0327] したがって、対象ブロックの予測用の参照インデクスとして、ワープロ視点A視差情報画像に割り当てられた値が0の参照インデクスが選択された場合、つまり、値が0の参照インデクスが割り当てられた候補ピクチャであるワープロ視点A視差情報画像が、参照ピクチャとして選択された場合には、対象ブロックをスキップマクロブロックとすることができる。
- [0328] よって、参照ピクチャとして選択されやすいワープロ視点A視差情報画像

のピクチャに、値が0の参照インデクスを割り当てることにより、残差やずれベクトルの情報が符号化されないスキップマクロブロックが発生する確率が高くなるので、符号化効率を向上させることができる。

[0329] 視差予測部577は、参照インデクス割り当て部576において参照インデクスが割り当てられた候補ピクチャ、すなわち、DPB55に記憶されたデコード視点A視差情報画像のピクチャと、ワープロピクチャバッファ575に記憶されたワープロ視点A視差情報画像のピクチャとを、それぞれ参照ピクチャとして、対象ブロックの視差予測（予測画像の生成）を行う。

[0330] さらに、視差予測部577は、候補ピクチャであるデコード視点A視差情報画像のピクチャと、ワープロ視点A視差情報画像のピクチャとのそれぞれについて、候補ピクチャ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。

[0331] そして、視差予測部577は、符号化コストに基づいて、候補ピクチャであるデコード視点A視差情報画像のピクチャと、ワープロ視点A視差情報画像のピクチャとのそれぞれに割り当てられている参照インデクスの中から、対象ブロックの符号化に用いる候補ピクチャに割り当てられている参照インデクスを、対象ブロックの予測用の参照インデクスとして選択し、ヘッダ情報の1つとして、可変長符号化部566に出力する。

[0332] また、視差予測部577は、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候補ピクチャ（デコード視点A視差情報画像のピクチャ、又は、ワープロ視点A視差情報画像のピクチャ）を参照ピクチャとして、視差予測により生成される予測画像を、予測画像選択部578に供給する。

[0333] なお、図20においては、説明を簡単にするために、エンコーダ522に、インター予測のうちの視差予測を行う視差予測部577を設けてあるが、エンコーダ522では、図7のエンコーダ52のインター予測部154と同様に、視差予測の他、動き予測（時間予測）も行うことができる。

[0334] エンコーダ522において、視差予測、及び、時間予測の両方を行う場合、参照インデクス割り当て部576では、視差予測で参照されうる候補ピク

チャであるワープロ視点A視差情報画像、及び、デコード視点A視差情報画像のピクチャの他、時間予測で参照されうる候補ピクチャであるデコード視点B視差情報画像のピクチャ（対象ピクチャとは時刻が異なる他時刻ピクチャ）にも、参照インデクスが割り当てられる。

[0335] [デコード視点A視差情報画像とワープロ視点A視差情報画像の説明]

図21は、図20のDPB55に記憶されるデコード視点A視差情報画像と、ワープロピクチャバッファ575に記憶されるワープロ視点A視差情報画像とを説明する図である。

[0336] いま、視点Aの視差情報画像及び視点Bの視差情報画像に注目すると、図18のエンコーダ53及び522では、MVC方式に従って、視点Aの視差情報画像の第1ピクチャ、視点Bの視差情報画像の第1ピクチャ、視点Aの視差情報画像の第2ピクチャ、視点Bの視差情報画像の第2ピクチャ、・・・の順に、符号化がされていく。

[0337] そして、エンコーダ53において、視点Aの視差情報画像の第 $t-1$ ピクチャが符号化され、ローカルデコードされると、そのローカルデコードによって得られるデコード視点A視差情報画像(デコード視点A視差情報画像($t-1$))が、DPB55に供給されて記憶される。

[0338] その後、エンコーダ522では、ワーピング部574において、低解像度参照画像生成部572により低解像度化処理されたデコード視点A視差情報画像($t-1$)がワーピングされることにより、ワープロ視点A視差情報画像の第 $t-1$ ピクチャ(ワープロ視点A視差情報画像($t-1$))が生成され、ワープロピクチャバッファ575に供給されて記憶される。

[0339] そして、エンコーダ522では、参照インデクス割り当て部576において、ワープロピクチャバッファ575に記憶されたワープロ視点A視差情報画像($t-1$)に、値が0の参照インデクスが割り当てられ、DPB55に記憶されたデコード視点A視差情報画像($t-1$)に、値が1の参照インデクスが割り当てられる。

[0340] さらに、エンコーダ522では、参照インデクスが割り当てられたワープロ

ド視点A視差情報画像(t-1)、又は、デコード視点A視差情報画像(t-1)を、必要に応じて、参照ピクチャとして用いて、視点Bの視差情報画像の第t-1ピクチャが符号化され、ローカルデコードされる。そのローカルデコードによって得られるデコード視点B視差情報画像(デコード視点B視差情報画像(t-1))は、DPB 5 5に供給されて記憶される。

[0341] その結果、DPB 5 5には、図 2 1に示すように、デコード視点B視差情報画像(t-1)、および、デコード視点A視差情報画像(t-1)が記憶される。

[0342] その後、エンコーダ 5 3において、視点Aの視差情報画像の第tピクチャが符号化され、ローカルデコードされる。そのローカルデコードによって得られるデコード視点A視差情報画像(デコード視点A視差情報画像(t))は、DPB 5 5に供給されて記憶される。

[0343] その結果、DPB 5 5には、図 2 1に示すように、デコード視点A視差情報画像(t)、デコード視点B視差情報画像(t-1)、および、デコード視点A視差情報画像(t-1)が記憶される。

[0344] 以上のように、デコード視点A視差情報画像(t)が、DPB 5 5に記憶されると、エンコーダ 5 2 2のワーピング部 5 7 4は、DPB 5 5から低解像度参照画像生成部 5 7 2を介して読み出される低解像度化処理後のデコード視点A視差情報画像(t)をワーピングすることにより、ワープロ視点A視差情報画像の第tピクチャ(ワープロ視点A視差情報画像(t))を生成し、ワープロピクチャバッファ 5 7 5に供給して記憶させる。

[0345] その結果、ワープロピクチャバッファ 5 7 5には、図 2 1に示すように、ワープロ視点A視差情報画像(t)およびワープロ視点A視差情報画像(t-1)が記憶される。

[0346] その後、エンコーダ 5 2 2では、参照インデクス割り当て部 5 7 6において、ワープロピクチャバッファ 5 7 5に記憶されたワープロ視点A視差情報画像(t)に、値が0の参照インデクスが割り当てられ、DPB 5 5に記憶されたデコード視点A視差情報画像(t)に、値が1の参照インデクスが割り当てられる。

- [0347] さらに、エンコーダ522では、参照インデクスが割り当てられたワーブド視点A視差情報画像(t)、または、デコード視点A視差情報画像(t)を、必要に応じて、参照ピクチャとして用いて、視点Bの視差情報画像の第tピクチャが符号化され、ローカルデコードされる。
- [0348] エンコーダ53及び522では、以下同様の処理が行われていく。
- [0349] 図22は、図20の視差予測部577の構成例を示すブロック図である。
- [0350] 図22において、視差予測部577は、視差検出部591、視差補償部592及び593、コスト関数算出部594、モード選択部595、並びに、予測ベクトル生成部596を有する。
- [0351] 視差検出部591には、低解像度参照画像生成部572により低解像度化処理された候補ピクチャであるデコード視点A視差情報画像のピクチャが供給される。さらに、視差検出部591には、参照インデクス割り当て部576から、候補ピクチャであるデコード視点A視差情報画像のピクチャに割り当てられた参照インデクスidx（ここでは、1）が供給されるとともに、画面並び替えバッファ562から、符号化対象の視点Bの視差情報画像のピクチャの対象ブロックが供給される。
- [0352] 視差検出部591は、MVC方式と同様に、対象ブロックと、候補ピクチャであるデコード視点A視差情報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、デコード視点A視差情報画像のピクチャの、対象ブロックとのSADを最小にするブロック（対応ブロック）とのずれを表すずれベクトル、すなわち、対象ブロックの、視点Aに対する視差を表す計算視差ベクトルmvを求め、視差補償部592に供給する。
- [0353] 視差補償部592には、視差検出部591から、計算視差ベクトルmvであるずれベクトルが供給される他、低解像度参照画像生成部572から低解像度化処理後の候補ピクチャであるデコード視点A視差情報画像のピクチャが供給される。さらに、視差補償部592には、参照インデクス割り当て部576から、候補ピクチャであるデコード視点A視差情報画像のピクチャに割り当てられた参照インデクスidxが供給される。

- [0354] 視差補償部592は、候補ピクチャであるデコード視点A視差情報画像のピクチャを、参照ピクチャとして、その参照ピクチャのずれ補償（視差補償）を、視差検出部591からの計算視差ベクトル mv を用いて、MVC方式と同様にして行うことで、対象ブロックの予測画像 pp を生成する。
- [0355] すなわち、視差補償部592は、デコード視点A視差情報画像のピクチャの、対象ブロックの位置から、計算視差ベクトル 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 pp として取得する。
- [0356] そして、視差補償部592は、予測画像 pp を、視差検出部591からの計算視差ベクトル mv 、及び、参照インデクス割り当て部576からの、デコード視点A視差情報画像のピクチャに割り当てられた参照インデクス idx とともに、コスト関数算出部594に供給する。
- [0357] 視差補償部593には、ワーブドピクチャバッファ575に記憶された候補ピクチャであるワーブド視点A視差情報画像のピクチャが供給される。さらに、視差補償部593には、参照インデクス割り当て部576から、候補ピクチャであるワーブド視点A視差情報画像のピクチャに割り当てられた参照インデクス idx' （ここでは、0）が供給される。
- [0358] 視差補償部593は、候補ピクチャであるワーブド視点A視差情報画像のピクチャを、参照ピクチャとして、その参照ピクチャのずれ補償（視差補償）を、ずれベクトルとしての計算視差ベクトル mv' が0ベクトルであると仮定して、MVC方式と同様にして行うことで、対象ブロックの予測画像 pp' を生成する。
- [0359] すなわち、ワーブド視点A視差情報画像は、視点Aの視差情報画像をワーピングすることにより、視点Bで得られる視差情報画像に変換した画像であるから、視点Bの視差情報画像の対象ブロックとの視差がないとみなし、計算視差ベクトル mv' として、0ベクトルが採用される。
- [0360] そして、視差補償部593は、ワーブド視点A視差情報画像のピクチャの、対象ブロックの位置から、計算視差ベクトル $mv'=0$ だけずれた位置のブロックである対応ブロック、つまり、ワーブド視点A視差情報画像のピクチャの

、対象ブロックと同一の位置にあるブロックを、予測画像 pp' として取得する。

[0361] そして、視差補償部593は、予測画像 pp' を、計算視差ベクトル mv' 、及び、参照インデクス割り当て部576からの、ワープロ視点A視差情報画像のピクチャに割り当てられた参照インデクス idx' とともに、コスト関数算出部594に供給する。

[0362] なお、ここでは、ワープロ視点A視差情報画像のピクチャに対する対象ブロックの計算視差ベクトル mv' を0ベクトルに仮定したが、ワープロ視点A視差情報画像のピクチャに対する対象ブロックの計算視差ベクトル mv' については、ワープロ視点A視差情報画像のピクチャと、対象ブロックとを用いてMEを行い、そのMEによって得られるずれベクトルを、計算視差ベクトル mv' に採用することができる。

[0363] コスト関数算出部594には、視差補償部592から、予測画像 pp 、計算視差ベクトル mv 、及び、参照インデクス idx が供給されるとともに、視差補償部593から、予測画像 pp' 、計算視差ベクトル mv' 、及び、参照インデクス idx' が供給される他、予測ベクトル生成部596から、対象ブロックのずれベクトルの予測値である予測ベクトルが供給されるとともに、画面並び替えバッファ562から、対象ブロックが供給される。

[0364] コスト関数算出部594は、参照インデクス idx （が割り当てられたデコード視点A視差情報画像のピクチャ）について、マクロブロックタイプごとに、対象ブロックの符号化に要する符号化コストを求める。

[0365] すなわち、コスト関数算出部594は、参照インデクス idx について、計算視差ベクトル mv の、予測ベクトルに対する残差ベクトルを求め、その残差ベクトルの符号量に対応する値 MV を求める。

[0366] さらに、コスト関数算出部594は、参照インデクス idx について、その参照インデクス idx が割り当てられたデコード視点A視差情報画像から生成された予測画像 pp に対する、対象ブロックの残差に対応する値であるSADを求める。

[0367] そして、コスト関数算出部594は、符号化コストを算出するコスト関数としての、例えば、以下の式(4)に従い、参照インデクスidxについての、マクロブロックタイプごとの符号化コストを求める。

$$\begin{aligned} \text{[0368]} \quad \text{COST} = \text{SAD} + \lambda \text{MV} \\ \dots (4) \end{aligned}$$

[0369] なお、式(4)において、 λ は、値MVに対する重みであり、残差の量子化ステップに応じて設定される。

[0370] コスト関数算出部594は、参照インデクスidx' (が割り当てられたワープロ視点A視差情報画像のピクチャ)についても、同様に、マクロブロックタイプごとに、対象ブロックの符号化に要する符号化コストを求める。

[0371] なお、符号化コストを求めるコスト関数は、式(4)に限定されるものではない。すなわち、符号化コストは、その他、例えば、 λ_1 及び λ_2 を重みとして、SAD、残差ベクトルの符号量に対応する値に重み λ_1 を乗算した値、参照インデクスの符号量に対応する値に重み λ_2 を乗算した値を加算すること等によって求めることができる。

[0372] コスト関数算出部594は、参照インデクスidx及びidx'のそれぞれについての、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、符号化コストを、参照インデクス、予測画像、及び、残差ベクトル(視差ベクトル情報)とともに、モード選択部595に供給する。

[0373] モード選択部595は、コスト関数算出部594からの参照インデクスidx及びidx'のそれぞれについての、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。

[0374] さらに、モード選択部595は、最小コストが得られた参照インデクス、及び、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。

[0375] なお、最適インター予測モードの選択では、例えば、まず、各マクロブロックタイプについて、参照インデクスidx及びidx'のうちの、符号化コストが小さい方の参照インデクスを選択し、その後、各マクロブロックタイプから選択された参照インデクスのみを対象として、符号化コストが最小のマクロ

ブロックタイプを選択することで、最小コストが得られた参照インデクス、及び、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ことができる。

[0376] そして、モード選択部595は、最適インター予測モード、最適インター予測モードの参照インデクス（予測用の参照インデクス）、及び、最適インター予測モードの視差ベクトル情報等を、ヘッダ情報として、可変長符号化部566に供給する。

[0377] さらに、モード選択部595は、最適インター予測モードの予測画像と符号化コスト（最小コスト）を、予測画像選択部578に供給する。

[0378] なお、モード選択部595は、最小コストが得られた参照インデクスが、値が0の参照インデクスである場合には、判定部として機能し、例えば、符号化データのデータ量や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。

[0379] モード選択部595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。

[0380] 予測ベクトル生成部596は、MVC(AVC)方式で、対象ブロックの予測ベクトルを生成し、コスト関数算出部594に供給する。

[0381] 具体的には、予測ベクトル生成部596は、対象ブロックが符号化されるときに、（ラスタスキャン順で）既に符号化されているマクロブロックのうちの、対象ブロックの上に隣接するマクロブロックのずれベクトル、左に隣接するマクロブロックのずれベクトル、および右斜め上に隣接するマクロブロックのずれベクトルの中央値を、対象ブロックの予測ベクトルとして生成する。

[0382] なお、対象ブロックが、ピクチャの右端のマクロブロックである場合等、対象ブロックの右斜め上に隣接するマクロブロックのずれベクトルが、利用可能でない場合には、そのずれベクトルに代えて、対象ブロックの左斜め上

に隣接するマクロブロックのずれベクトルを用いて、対象ブロックの予測ベクトルが生成される。

[0383] また予測ベクトルの算出は、x成分とy成分とのそれぞれについて、独立に行われる。

[0384] [エンコーダ522の処理の説明]

図23は、図20のエンコーダ522が行う、視点Bの視差情報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。

[0385] ステップS141乃至S153の処理は、処理の対象が色画像ではなく視差情報画像である点を除いて、図9のステップS11乃至S23の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0386] ステップS153の処理後、ステップS154では、ワーピング部574が、視差関連情報を必要に応じて用いて、低解像度参照画像生成部572から供給される低解像度化処理後のデコード視点A視差情報画像のピクチャをワーピングし、ワープロ視点A視差情報画像のピクチャを生成する。そして、ワーピング部574は、ワープロ視点A視差情報画像をワープロピクチャバッファ575に供給して、処理は、ステップS155に進む。

[0387] ステップS155では、ワープロピクチャバッファ575が、ワーピング部574からのワープロ視点A視差情報画像のピクチャを記憶し、処理は、ステップS156に進む。

[0388] ステップS156では、参照インデクス割り当て部576が、DPB55に記憶されたデコード視点A視差情報画像のピクチャと、ワープロピクチャバッファ575に記憶されたワープロ視点A視差情報画像のピクチャとのそれぞれに、参照インデクスを割り当てる。

[0389] さらに、参照インデクス割り当て部576は、デコード視点A視差情報画像のピクチャと、ワープロ視点A視差情報画像のピクチャとのそれぞれに割り当てた参照インデクスを、視差予測部577に供給して、処理は、ステップS156からステップS157に進む。

[0390] ステップS157では、画面内予測部573は、次に符号化の対象となる

マクロブロックである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）を行い、その結果得られる予測画像および符号化コストを予測画像選択部578に供給する。そして、処理は、ステップS157からステップS158に進む。

[0391] ステップS158では、視差予測部577は、次の対象ブロックについて、デコード視点A視差情報画像のピクチャ、及び、ワード視点A視差情報画像のピクチャを、候補ピクチャとして、視差予測処理を行う。

[0392] すなわち、視差予測部577は、次の対象ブロックについて、低解像度参照画像生成部572により低解像度化処理され、参照インデクス割り当て部576によって参照インデクスが割り当てられたデコード視点A視差情報画像のピクチャ、及び、ワードピクチャバッファ575に記憶され、参照インデクス割り当て部576によって参照インデクスが割り当てられたワード視点A視差情報画像のピクチャそれぞれを用いて、視差予測を行うことにより、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。

[0393] さらに、視差予測部577は、最適インター予測モードを決定し、その最適インター予測モードの予測画像を、符号化コストとともに、予測画像選択部578に供給して、処理は、ステップS158からステップS159に進む。

[0394] ステップS159では、予測画像選択部578は、画面内予測部573からの予測画像（イントラ予測の予測画像）、及び、視差予測部577からの予測画像（インター予測の予測画像）のうちの、例えば、符号化コストが小さい方の予測画像を選択し、演算部563及び570に供給して、処理は、ステップS160に進む。

[0395] ここで、予測画像選択部578がステップS159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S143やS148の処理で用いられる。

[0396] また、画面内予測部573は、ステップS157のイントラ予測処理において得られるイントラ予測に関する情報を、ヘッダ情報として、可変長符号

化部566に供給し、視差予測部577は、ステップS158の視差予測処理で得られる視差予測（インター予測）に関する情報（最適インター予測モード、参照インデクス、視差ベクトル情報等）を、ヘッダ情報として、可変長符号化部566に供給する。

[0397] ステップS160では、可変長符号化部566は、量子化部565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。

[0398] さらに、可変長符号化部566は、画面内予測部573、及び、視差予測部577それぞれからのヘッダ情報のうちの、符号化コストが小さい予測画像が生成された方からのヘッダ情報を選択し、符号化データのヘッダに含める。

[0399] そして、可変長符号化部566は、符号化データを、蓄積バッファ567に供給して、処理は、ステップS160からステップS161に進む。

[0400] ステップS161では、蓄積バッファ567は、可変長符号化部566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する。

[0401] 蓄積バッファ567から出力された符号化データは、多重化部56（図5）に供給される。

[0402] エンコーダ522では、以上のステップS141ないしS161の処理が、適宜繰り返し行われる。

[0403] 図24は、図23のステップS158で、図22の視差予測部577が行う視差予測処理を説明するフローチャートである。

[0404] ステップS171では、視差予測部577は、低解像度参照画像生成部572から低解像度化処理後のデコード視点A視差情報画像のピクチャを候補ピクチャとして取得し、視差検出部591、及び、視差補償部592に供給して、処理は、ステップS172に進む。

[0405] ステップS172では、視差予測部577は、参照インデクス割り当て部576から、低解像度化処理後のデコード視点A視差情報画像のピクチャに割り当てられた参照インデクスidxを取得し、視差検出部591、及び、視差補償部592に供給して、処理は、ステップS173に進む。

- [0406] ステップS 173では、視差検出部591が、画面並べ替えバッファ562から供給される原画像である視点Bの視差情報画像の（次の）対象ブロックの、参照インデクス割り当て部576からの参照インデクスidxが割り当てられている低解像度化処理後のデコード視点A視差情報画像のピクチャに対する視差を表す計算視差ベクトルmvを、MEによって検出する。
- [0407] そして、視差検出部591は、計算視差ベクトルmvを、視差補償部592に供給して、処理は、ステップS 173からステップS 174に進む。
- [0408] ステップS 174では、視差補償部592は、参照インデクスidxが割り当てられた低解像度化処理後のデコード視点A視差情報画像のピクチャを、参照ピクチャとして、その参照ピクチャのずれ補償（視差補償）を、視差検出部591からの計算視差ベクトルmvを用いて行うことで、対象ブロックの予測画像ppを生成する。
- [0409] そして、視差補償部592は、予測画像ppを、計算視差ベクトルmv、及び、参照インデクスidxとともに、コスト関数算出部594に供給して、処理は、ステップS 174からステップS 175に進む。
- [0410] ステップS 175では、視差予測部577は、ワードピクチャバッファ575から候補ピクチャであるワード視点A視差情報画像のピクチャを取得し、視差補償部593に供給して、処理は、ステップS 176に進む。
- [0411] ステップS 176では、視差予測部577は、参照インデクス割り当て部576から、ワード視点A視差情報画像のピクチャに割り当てられた参照インデクスidx'を取得し、視差補償部593に供給して、処理は、ステップS 177に進む。
- [0412] ステップS 177では、視差補償部593は、（次の）対象ブロックの、ワード視点A視差情報画像のピクチャに対する計算視差ベクトルmv'を0ベクトルに設定し、処理は、ステップS 178に進む。
- [0413] ステップS 178では、視差補償部593は、参照インデクスidx'が割り当てられたワード視点A視差情報画像のピクチャを、参照ピクチャとして、その参照ピクチャのずれ補償（視差補償）を、0ベクトルに設定した計算

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 pp' を生成する。

[0414] そして、視差補償部592は、予測画像 pp' を、計算視差ベクトル mv' 、及び、参照インデクス idx' とともに、コスト関数算出部594に供給して、処理は、ステップS178からステップS179に進む。

[0415] ステップS179では、予測ベクトル生成部596が、計算視差ベクトル mv 及び mv' それぞれの予測ベクトルを生成し、コスト関数算出部594に供給して、処理は、ステップS180に進む。

[0416] ステップS180では、コスト関数算出部594は、画面並び替えバッファ562から供給される（次の）対象ブロック、視差補償部592から供給される予測画像 pp 、計算視差ベクトル mv 、及び、参照インデクス idx 、並びに、予測ベクトル生成部596から供給される予測ベクトルに基づいて、計算視差ベクトル mv と予測ベクトルとの残差ベクトルや、対象ブロックと予測画像 pp とのSAD等の、コスト関数の演算に必要なパラメータを求める。

[0417] さらに、コスト関数算出部594は、そのパラメータを用いて、コスト関数を演算することにより、参照インデクス idx （が割り当てられたデコード視点A視差情報画像のピクチャ）について、マクロブロックタイプごとの符号化コストを算出し、処理は、ステップS181に進む。

[0418] ステップS181では、コスト関数算出部594は、画面並び替えバッファ562から供給される（次の）対象ブロック、視差補償部593から供給される予測画像 pp' 、計算視差ベクトル mv' 、及び、参照インデクス idx' 、並びに、予測ベクトル生成部596から供給される予測ベクトルに基づき、計算視差ベクトル mv' と予測ベクトルとの残差ベクトルや、対象ブロックと予測画像 pp' とのSAD等の、コスト関数の演算に必要なパラメータを求める。

[0419] さらに、コスト関数算出部594は、そのパラメータを用いて、コスト関数を演算することにより、参照インデクス idx' （が割り当てられたワープロ視点A視差情報画像のピクチャ）について、マクロブロックタイプごとの符号化コストを算出する。

- [0420] そして、コスト関数算出部594は、参照インデクスidx及びidx'のそれぞれについての、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、参照インデクス、予測画像、及び、残差ベクトル（視差ベクトル情報）とともに、モード選択部595に供給し、処理は、ステップS181からステップS182に進む。
- [0421] ステップS182では、モード選択部595は、コスト関数算出部594からの参照インデクスidx及びidx'のそれぞれについての、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。
- [0422] さらに、モード選択部595は、最小コストが得られた参照インデクス、及び、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して、処理は、ステップS182からステップS183に進む。
- [0423] ステップS183では、モード選択部595は、最適インター予測モードの予測画像と符号化コスト（最小コスト）を、予測画像選択部578に供給し、処理は、ステップS184に進む。
- [0424] ステップS184では、モード選択部595は、最適インター予測モード、最適インター予測モードの参照インデクス（予測用の参照インデクス）、及び、最適インター予測モードの視差ベクトル情報等を、ヘッダ情報として、可変長符号化部566に供給し、処理はリターンする。
- [0425] [エンコーダ521の構成例]
図25は、図18のエンコーダ521の構成例を示すブロック図である。
- [0426] 図25に示す構成のうち、図7の構成と同じ構成には同じ符号を付してある。重複する説明については適宜省略する。
- [0427] 図25のエンコーダ521の構成は、主に、低解像度参照画像生成部152の代わりに低解像度参照画像生成部610が設けられている点、および、ワーピング部611、ワードピクチャバッファ612、参照インデクス割り当て部613、および視差予測部614が新たに設けられている点が図7の構成と異なる。
- [0428] ワーピング部611、ワードピクチャバッファ612、参照インデクス

割り当て部 6 1 3、および視差予測部 6 1 4 は、視点 B の視差情報画像ではなく、視点 B の色画像を対象として処理を行うことを除き、図 2 0 のワーピング部 5 7 4、ワープロックチャバッファ 5 7 5、参照インデクス割り当て部 5 7 6、および視差予測部 5 7 7 と、それぞれ同様の処理を行う。

[0429] なお、図 2 5 において、DPB 5 5 には、デブロッキングフィルタ 1 2 1 からデコード視点 A 色画像のピクチャが供給され、参照ピクチャとなりうる候補ピクチャとして記憶される。

[0430] また、DPB 5 5 には、エンコーダ 5 1 において符号化されてローカルデコードされた視点 A の色画像のピクチャ、エンコーダ 5 3 において符号化されてローカルデコードされた視点 A の視差情報画像のピクチャ、エンコーダ 5 2 2 において符号化されてローカルデコードされた視点 B の視差情報画像のピクチャも供給されて記憶される。

[0431] 但し、エンコーダ 5 2 1 では、デブロッキングフィルタ 1 5 1 からのデコード視点 B 色画像のピクチャの他、エンコーダ 5 1 で得られ、低解像度化処理されたデコード視点 A 色画像、および、エンコーダ 5 3 で得られ、低解像度化処理されたデコード視点 A 視差情報画像が、符号化対象である視点 B の色画像の符号化に用いられる。

[0432] 具体的には、ワーピング部 6 1 1 により、DPB 5 5 からデコード視点 A 視差情報画像およびデコード視点 A 色画像の対象ピクチャと同一時刻のピクチャが読み出され、低解像度参照画像生成部 6 1 0 に供給される。また、視差予測部 6 1 4 により、参照インデクス割り当て部 6 1 3 において参照インデクスが割り当てられた候補ピクチャとしてのデコード視点 A 色画像の対象ピクチャと同一時刻のピクチャが読み出され、低解像度参照画像生成部 6 1 0 に供給される。

[0433] 低解像度参照画像生成部 6 1 0 は、図 7 の低解像度参照画像生成部 1 5 2 と同様に、画面並び替えバッファ 1 4 2 から読み出された所定のピクチャの解像度を検出する。低解像度参照画像生成部 6 1 0 は、DPB 5 5 から読み出されたデコード視点 A 色画像とデコード視点 A 視差情報画像の対象ピクチャと

同一時刻のピクチャに対して、所定のフィルタ処理を低解像度化処理として行う。これにより、低解像度化処理後のピクチャの解像度が、検出された解像度と同一の解像度になる。

[0434] そして、低解像度参照画像生成部610は、低解像度化処理後のデコード視点A色画像の対象ピクチャと同一時刻のピクチャをワーピング部611または視差予測部614に供給する。また、低解像度参照画像生成部610は、低解像度化処理後のデコード視点A視差情報画像の対象ピクチャと同一時刻のピクチャをワーピング部611に供給する。

[0435] なお、低解像度化処理後のデコード視点A視差情報画像は、ワーピング部611において、低解像度化処理後のデコード視点A色画像のピクチャをワーピングすることにより、その低解像度化処理後のデコード視点A色画像のピクチャを視点Bで得られる画像（色画像）に変換したワープド画像であるワープド視点A色画像のピクチャを生成するために用いられる。

[0436] すなわち、ワーピング部611は、図20のワーピング部574と同様に、デコード視点A視差情報画像のピクチャの各画素の画素値である視差値 ν を、式(2)に従って、画素ごとの撮影視差ベクトル $d1$ に変換する。

[0437] そして、ワーピング部611は、低解像度化処理後のデコード視点A色画像のピクチャの各画素を、その画素の撮影視差ベクトル $d1$ に従って移動するワーピングを行うことにより、ワープド視点A色画像のピクチャを生成する。

[0438] なお、ワープド視点A色画像のピクチャに、画素値がない、穴が空いたオクルージョン部分が生じる場合には、オクルージョン部分の画素は、周辺の画素によって補間される。

[0439] [視差予測部の構成例]

図26は、図25の視差予測部614の構成例を示すブロック図である。

[0440] 図26において、視差予測部614は、視差検出部631、視差補償部632および633、コスト関数算出部634、モード選択部635、並びに、予測ベクトル生成部636を有する。

- [0441] 視差検出部631乃至予測ベクトル生成部636は、視差情報画像に代えて色画像を対象として処理を行うことを除き、図22の視差検出部591乃至予測ベクトル生成部596と、それぞれ同様の処理を行う。
- [0442] [エンコーダ521の処理の説明]
図27は、図25のエンコーダ521が行う、視点Bの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。
- [0443] 図25のエンコーダ521では、ステップS201乃至S209において、視差情報画像に代えて色画像を対象として、図23のステップS141乃至S149とそれぞれ同様の処理が行われることにより、デブロッキングフィルタ151でのフィルタリングにより得られるデコード視点B色画像が、DPB55に供給され、処理は、ステップS210に進む。
- [0444] ステップS210では、DPB55が、視点Aの色画像を符号化するエンコーダ51から、その視点Aの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視点A色画像が供給されるのを待って、そのデコード視点A色画像を記憶し、処理は、ステップS211に進む。
- [0445] ステップS211では、DPB55が、視点Aの視差情報画像を符号化するエンコーダ53から、その視点Aの視差情報画像を符号化して、ローカルデコードすることにより得られるデコード視点A視差情報画像が供給されるのを待って、そのデコード視点A視差情報画像を記憶し、処理は、ステップS212に進む。
- [0446] ステップS212では、DPB55が、デブロッキングフィルタ151からのデコード視点B色画像を記憶し、処理は、ステップS213に進む。
- [0447] ステップS213では、低解像度参照画像生成部610は、視点Bの色画像の所定のピクチャから検出された解像度に基づいて、DPB55から読み出されるデコード視点A色画像とデコード視点A視差情報画像のピクチャに対して低解像度化処理を行う。これにより、低解像度変換処理部171は、読み出されたデコード視点A色画像とデコード視点A視差情報画像のピクチャの解像度を対象ピクチャの解像度と同一にする。そして、低解像度参照画像生

成部 610 は、低解像度化処理後のデコード視点 A 色画像をワーピング部 611 または視差予測部 614 に供給し、低解像度化処理後のデコード視点 A 視差情報画像をワーピング部 611 に供給する。

[0448] また、低解像度参照画像生成部 610 は、DPB 55 から読み出される対象ピクチャのデコード画像のうちの、既にローカルデコードされている部分を、そのまま画面内予測部 153 に供給する。そして、処理はステップ S 213 からステップ S 214 に進む。

[0449] ステップ S 214 では、低解像度参照画像生成部 610 は、低解像度化処理として行ったフィルタ処理のタップ数等の情報に基づいて、視点 A 低解像度変換情報を生成し、図 18 の送信部 57 に供給する。そして、処理はステップ S 214 からステップ S 215 に進む。

[0450] ステップ S 215 では、ワーピング部 611 が、低解像度参照画像生成部 610 から供給される低解像度化処理後のデコード視点 A 視差情報画像のピクチャを用いて、低解像度化処理後のデコード視点 A 色画像のピクチャをワーピングすることにより、ワーパド視点 A 色画像のピクチャを生成する。そして、ワーピング部 611 は、ワーパド視点 A 色画像のピクチャをワーパドピクチャバッファ 612 に供給して、処理は、ステップ S 216 に進む。

[0451] 以下、ステップ S 216 乃至 S 222 では、エンコーダ 521 において、視差情報画像に代えて色画像を対象として、図 23 のステップ S 155 乃至 S 161 とそれぞれ同様の処理が行われる。

[0452] 図 28 は、図 26 の視差予測部 534 が（図 27 のステップ S 219 で）行う視差予測処理を説明するフローチャートである。

[0453] 図 26 の視差予測部 534 では、ステップ S 241 乃至 S 254 において、視差情報画像に代えて色画像を対象として、図 24 のステップ S 171 乃至 S 184 とそれぞれ同様の処理が行われる。

[0454] 以上のように、画像処理システム 500 は、視点画像 B の解像度を視点画像 A の解像度に比べて低下させて符号化を行うので、同一の解像度の視点画像 A と視点画像 B を符号化する場合に比べて、符号化対象のデータ量を削減

することができる。その結果、符号化データのデータ量を削減することができる。また、画像処理システム500は、視点画像Bの符号化時に、視点画像Bと同一の解像度の低解像度化処理およびワーピング後の視点画像Aを参照するので、MVC方式等を利用した方式で符号化を行うことができる。

[0455] [多視点画像復号装置の構成例]

図29は、図16の多視点画像復号装置502の構成例を示すブロック図である。

[0456] 図29に示す構成のうち、図10の構成と同じ構成には同じ符号を付してある。重複する説明については適宜省略する。

[0457] 図29の多視点画像復号装置502の構成は、主に、分離部310、デコーダ312、およびデコーダ314の代わりに、分離部650、デコーダ651、デコーダ652が設けられている点が図10の構成と異なる。

[0458] 多視点画像復号装置502の分離部650は、図16の多視点画像符号化装置501から伝送されてくるビットストリームを受信する。分離部650は、受信されたビットストリームから、視点Aの色画像の符号化データ、視点Bの色画像の符号化データ、視点Aの視差情報画像の符号化データ、視点Bの視差情報画像の符号化データ、視点B低解像度変換情報、および視差関連情報を分離する。

[0459] そして、分離部650は、視点Aの色画像の符号化データをデコーダ311に、視点Bの色画像の符号化データをデコーダ651に、視点Aの視差情報画像の符号化データをデコーダ313に、視点Bの視差情報画像の符号化データをデコーダ652に、それぞれ供給する。また、分離部650は、視差関連情報をデコーダ651およびデコーダ652に供給する。さらに、分離部650は、視点B低解像度変換情報を図16の画像逆変換処理装置14に供給する。

[0460] [デコーダ652の構成例]

図30は、図29のデコーダ652の構成例を示すブロック図である。

[0461] デコーダ652は、復号対象である視点Bの視差情報画像の符号化データ

を、MVC方式を利用して、すなわち、図20のエンコーダ522で行われるローカルデコードと同様にして行う。

[0462] 図30において、デコーダ652は、蓄積バッファ671、可変長復号部672、逆量子化部673、逆直交変換部674、演算部675、デブロッキングフィルタ676、画面並び替えバッファ677、D/A変換部678、画面内予測部680、低解像度参照画像生成部679、ワーピング部681、ワープロピクチャバッファ682、視差予測部683、および予測画像選択部684を有する。

[0463] 蓄積バッファ671乃至画面内予測部680、および、予測画像選択部684は、図12の蓄積バッファ371乃至画面内予測部380、および、予測画像選択部382と、それぞれ同様に構成されるので、その説明は、適宜省略する。

[0464] 図30において、DPB315には、デブロッキングフィルタ676から、デコード画像、すなわち、デコーダ652において復号された視点Bの視差情報画像であるデコード視点B視差情報画像のピクチャが供給され、参照ピクチャとなりうる候補ピクチャとして記憶される。

[0465] また、DPB315には、デコーダ311において復号された視点Aの色画像のピクチャ、デコーダ651において復号された視点Bの色画像のピクチャ、及び、デコーダ313において復号された視点Aの視差情報画像のピクチャも供給されて記憶される。

[0466] 但し、デコーダ652では、デブロッキングフィルタ676からのデコード視点B視差情報画像のピクチャの他、デコーダ313で得られるデコード視点A視差情報画像が、復号対象である視点Bの視差情報画像の符号化データの復号に用いられる。

[0467] 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680により、DPB315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）が対象ブロックの予測画像として読み出され、低解像度参照画像生成

部 679 を介して画面内予測部 680 に供給される。

- [0468] 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、ワーピング部 681 と視差予測部 683 により、DPB 315 に記憶されている候補ピクチャから、ヘッダ情報に含まれる最適インター予測モードに対応するデコード視点 A 視差情報画像の候補ピクチャが参照ピクチャとして読み出され、低解像度参照画像生成部 679 を介してワーピング部 681 と視差予測部 683 に供給される。
- [0469] ワーピング部 681 には、分離部 650 から視差関連情報としての、撮影視差ベクトル d (視点 A の撮影視差ベクトル d_1) の最大値 d_{max} 及び最小値 d_{min} 、基線長 L 、焦点距離 f が供給される。
- [0470] ワーピング部 681 は、DPB 315 から低解像度参照画像生成部 679 を介して、低解像度化処理後のデコード視点 A 視差情報画像のピクチャを取得する (読み出す)。
- [0471] そして、ワーピング部 681 は、図 20 のワーピング部 574 と同様に、視差関連情報を必要に応じて用いて、DPB 315 から取得した低解像度化処理後のデコード視点 A 視差情報画像のピクチャをワーピングすることにより、ワープロ視点 A 視差情報画像のピクチャを生成する。ワーピング部 681 は、そのワープロ視点 A 視差情報画像のピクチャを、ワープロピクチャバッファ 682 に供給する。
- [0472] ワープロピクチャバッファ 682 は、ワーピング部 681 からのワープロ視点 A 視差情報画像のピクチャを、一時記憶する。
- [0473] なお、本実施の形態では、DPB 315 とは別に、ワープロ視点 A 視差情報画像のピクチャを記憶するワープロピクチャバッファ 682 を設けてあるが、DPB 315 とワープロピクチャバッファ 682 とは、1 つのバッファで兼用することが可能である。
- [0474] 視差予測部 683 は、可変長復号部 672 からのヘッダ情報に基づき、対象ブロックが、視差予測 (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。

- [0475] 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683は、可変長復号部672からのヘッダ情報に基づき、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ピクチャに割り当てられている参照インデクスを認識（取得）する。
- [0476] そして、視差予測部683は、低解像度参照画像生成部679から供給される候補ピクチャとしての低解像度処理後のデコード視点A視差情報画像のピクチャ、および、ワープピクチャバッファ682に記憶されている候補ピクチャとしてのワープ視点A視差情報画像のピクチャのうちの、予測用の参照インデクスが割り当てられている候補ピクチャを、参照ピクチャとして選択する。
- [0477] さらに、視差予測部683は、可変長復号部672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としての計算視差ベクトルを認識し、図20の視差予測部577と同様に、その計算視差ベクトルに従って、視差予測を行うことで、予測画像を生成する。
- [0478] すなわち、視差予測部683は、候補ピクチャの、対象ブロックの位置から、その対象ブロックの計算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。
- [0479] そして、視差予測部683は、予測画像を、予測画像選択部684に供給する。
- [0480] なお、図30においては、説明を簡単にするため、図20のエンコーダ522の場合と同様に、デコーダ652に、インター予測のうちの視差予測を行う視差予測部683を設けてあるが、図20のエンコーダ522が、視差予測の他、時間予測も行う場合には、デコーダ652でも、エンコーダ522で行われるのと同様にして、視差予測、及び、時間予測（による予測画像の生成）が行われる。
- [0481] 図31は、図30の視差予測部683の構成例を示すブロック図である。
- [0482] 図31において、視差予測部683は、参照ピクチャ選択部701、予測

ベクトル生成部 702、及び、視差補償部 703 を有する。

- [0483] 参照ピクチャ選択部 701 には、低解像度参照画像生成部 679 により低解像度化処理されたデコード視点 A 視差情報画像のピクチャと、ワープロピクチャバッファ 682 に記憶されたワープロ視点 B 視差情報画像ピクチャとが供給される。
- [0484] さらに、参照ピクチャ選択部 701 には、可変長復号部 672 から、ヘッダ情報に含まれる、対象ブロックの予測用の参照インデクスが供給される。
- [0485] 参照ピクチャ選択部 701 は、低解像度参照画像生成部 679 により低解像度化処理されたデコード視点 A 視差情報画像のピクチャと、ワープロピクチャバッファ 682 に記憶されたワープロ視点 B 視差情報画像ピクチャとを、参照ピクチャの候補（候補ピクチャ）として、そのデコード視点 A 視差情報画像のピクチャと、ワープロ視点 B 視差情報画像ピクチャとのうちの、可変長復号部 672 からの予測用の参照インデクスが割り当てられている方のピクチャを、参照ピクチャに選択し、可変長復号部 672 からの予測用の参照インデクスとともに、視差補償部 703 に供給する。
- [0486] 予測ベクトル生成部 702 は、図 22 の予測ベクトル生成部 596 と同様にして予測ベクトルを生成し、視差補償部 703 に供給する。
- [0487] 視差補償部 703 には、参照ピクチャ選択部 701 から、予測用の参照インデクスが割り当てられた参照ピクチャが供給されるとともに、予測ベクトル生成部 702 から、予測ベクトルが供給される他、可変長復号部 672 から、ヘッダ情報に含まれる最適インター予測モード、及び、視差ベクトル情報が供給される。
- [0488] 視差補償部 703 は、可変長復号部 672 からの視差ベクトル情報である残差ベクトルと、予測ベクトル生成部 702 からの予測ベクトルとを加算することで、対象ブロックの計算視差ベクトルとしてのずれベクトルを復号する。
- [0489] さらに、視差補償部 703 は、最適インター予測モードに従い、参照ピクチャ選択部 701 からの参照ピクチャのずれ補償（視差補償）を、対象プロ

ックの計算視差ベクトルを用いて、MVC方式と同様にして行うことで、対象ブロックの予測画像を生成する。

[0490] すなわち、視差補償部703は、例えば、参照ピクチャの、対象ブロックの位置から、計算視差ベクトル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。

[0491] そして、視差補償部703は、予測画像を、予測画像選択部684に供給する。

[0492] なお、スキップマクロブロックについては、残差も、ずれベクトルの情報も符号化されない。従って、対象ブロックがスキップマクロブロックである場合には、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、参照ピクチャの、スキップマクロブロックの位置からずれ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。

[0493] [デコーダ652の処理の説明]

図32は、図30のデコーダ652が行う、視点Bの視差情報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。

[0494] ステップS271乃至S279の処理は、処理の対象が色画像ではなく視差情報画像であることを除き、図14のステップS111乃至S119の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0495] ステップS279の処理後、ステップS280では、ワーピング部681が、視差関連情報を必要に応じて用いて、低解像度参照画像生成部679からの低解像度化処理後のデコード視点A視差情報画像のピクチャをワーピングすることにより、ワープロ視点A視差情報画像のピクチャを生成する。そして、ワーピング部681は、ワープロ視点A視差情報画像のピクチャをワープロピクチャバッファ682に供給して、処理は、ステップS281に進む。

[0496] ステップS281では、ワープロピクチャバッファ682が、ワーピング部681からのワープロ視点A視差情報画像のピクチャを記憶し、処理は、

ステップS 2 8 2に進む。

[0497] ステップS 2 8 2では、画面内予測部6 8 0、及び、視差予測部6 8 3が、可変長復号部6 7 2から供給されるヘッダ情報に基づき、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、視差予測（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認識する。

[0498] そして、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場合には、画面内予測部6 8 0が、イントラ予測処理（画面内予測処理）を行い、その結果得られる予測画像を、予測画像選択部6 8 4に供給する。そして、処理は、ステップS 2 8 2からステップS 2 8 3に進む。

[0499] また、次の対象ブロックが、視差予測（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には、視差予測部6 8 3が、視差予測処理（インター予測処理）を行う。

[0500] すなわち、視差予測部6 8 3は、次の対象ブロックについて、低解像度化処理後のデコード視点A視差情報画像のピクチャ、及び、ワードピクチャバッファ6 8 2に記憶されたワード視点B視差情報画像のピクチャのうちの、可変長復号部6 7 2からのヘッダ情報に含まれる、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方のピクチャを参照ピクチャに選択する。

[0501] さらに、視差予測部6 8 3は、可変長復号部6 7 2からのヘッダ情報に含まれる最適インター予測モード、及び、視差ベクトル情報を用いて、視差予測（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、予測画像選択部6 8 4に供給する。そして、処理は、ステップS 2 8 2からステップS 2 8 3に進む。

[0502] ステップS 2 8 3では、予測画像選択部6 8 4は、画面内予測部6 8 0、及び、視差予測部6 8 3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6 7 5に供給して、処理は、ステップS 2 8 4に進

む。

- [0503] ここで、予測画像選択部684がステップS283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S275の処理で用いられる。
- [0504] ステップS284では、画面並び替えバッファ677が、デブロッキングフィルタ676からのデコード視差情報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678に供給して、処理は、ステップS285に進む。
- [0505] ステップS285では、D/A変換部348は、画面並び替えバッファ677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。
- [0506] デコーダ652では、以上のステップS271ないしS285の処理が、適宜繰り返し行われる。
- [0507] 図33は、図32のステップS282で、図31の視差予測部683が行う視差予測処理を説明するフローチャートである。
- [0508] ステップS301では、視差予測部683の参照ピクチャ選択部701は、可変長復号部672からのヘッダ情報に含まれる、(次の)対象ブロックの予測用の参照インデクスを取得し、処理は、ステップS302に進む。
- [0509] ステップS302では、参照ピクチャ選択部701が、予測用の参照インデクスの値を判定する。
- [0510] ステップS302において、予測用の参照インデクスが、0であると判定された場合、処理は、ステップS303に進み、参照ピクチャ選択部701は、候補ピクチャである低解像度化処理後のデコード視点A視差情報画像のピクチャ、及び、ワープロ視点B視差情報画像のピクチャのうちの、値0の参照インデクスが割り当てられているワープロ視点B視差情報画像のピクチャを、ワープロピクチャバッファ682から取得する。
- [0511] そして、参照ピクチャ選択部701は、ワープロ視点B視差情報画像のピクチャを、参照ピクチャとして、視差補償部703に供給して、処理は、ス

テップS303からステップS305に進む。

- [0512] また、ステップS302において、予測用の参照インデクスが、1であると判定された場合、処理は、ステップS304に進み、参照ピクチャ選択部701は、候補ピクチャである低解像度化処理後のデコード視点A視差情報画像のピクチャ、及び、ワーブド視点B視差情報画像のピクチャのうちの、値1の参照インデクスが割り当てられている低解像度化処理後のデコード視点A視差情報画像のピクチャを、DPB315から低解像度参照画像生成部679を介して取得する。
- [0513] そして、参照ピクチャ選択部701は、低解像度化処理後のデコード視点A視差情報画像のピクチャを、参照ピクチャとして、視差補償部703に供給して、処理は、ステップS304からステップS305に進む。
- [0514] ステップS305では、視差補償部703が、可変長復号部672からのヘッダ情報に含まれる最適インター予測モード、及び、視差ベクトル情報（残差ベクトル）を取得し、処理は、ステップS306に進む。
- [0515] ステップS306では、予測ベクトル生成部702が、予測ベクトルを生成し、視差補償部703に供給して、処理は、ステップS307に進む。
- [0516] ステップS307では、視差補償部703は、可変長復号部672からの視差ベクトル情報である残差ベクトルと、予測ベクトル生成部702からの予測ベクトルとを加算することで、対象ブロックの計算視差ベクトルとしてのずれベクトルを復号し、処理は、ステップS307からステップS308に進む。
- [0517] ステップS308では、視差補償部703は、最適インター予測モードに従い、参照ピクチャ選択部701からの参照ピクチャのずれ補償（視差補償）を、対象ブロックの計算視差ベクトルを用いて行うことで、対象ブロックの予測画像を生成し、処理は、ステップS309に進む。
- [0518] ステップS309では、視差補償部703は、予測画像を、予測画像選択部684に供給して、処理はリターンする。
- [0519] [デコーダ651の構成例]

図34は、図29のデコーダ651の構成例を示すブロック図である。

- [0520] 図34に示す構成のうち、図12の構成と同じ構成には同じ符号を付してある。重複する説明については適宜省略する。
- [0521] 図34のデコーダ652の構成は、主に、低解像度参照画像生成部379の代わりに低解像度参照画像生成部720が設けられている点、および、ワーピング部721、ワープロピクチャバッファ722、および視差予測部723が新たに設けられている点が図12の構成と異なる。
- [0522] なお、図34において、DPB315には、デブロッキングフィルタ376から、デコード画像、すなわち、デコーダ651において復号された視点Bの色画像であるデコード視点B色画像のピクチャが供給され、参照ピクチャとなりうる候補ピクチャとして記憶される。
- [0523] また、DPB315には、デコーダ311において復号された視点Aの色画像（デコード視点A色画像）のピクチャ、デコーダ313において復号された視点Aの視差情報画像（デコード視点A視差情報画像）ピクチャ、及び、デコーダ652において復号された視点Bの視差情報画像（デコード視点B視差情報画像）のピクチャも供給されて記憶される。
- [0524] 但し、デコーダ651では、デブロッキングフィルタ376からのデコード画像の他、デコーダ311で得られるデコード視点A色画像、および、デコーダ313で得られるデコード視点A視差情報画像のピクチャが、低解像度化処理され、復号対象である視点Bの色画像の復号に用いられる。
- [0525] 具体的には、DPB315から候補ピクチャとしてデコードされた視点画像A（デコード視点A色画像とデコード視点A視差情報画像）のピクチャが読み出される。低解像度参照画像生成部720は、受信部316から供給される視点A低解像度変換情報に基づいて、DPB315から読み出される視点画像Aのピクチャに対して、所定のフィルタ処理を低解像度化処理として行う。これにより、低解像度参照画像生成部720は、視点画像Aのピクチャの解像度を、視点画像Bの色画像の解像度と同一の解像度にする。そして、低解像度参照画像生成部720は、低解像度化処理後のデコード視点A色画像をワ

- [0534] ステップS 3 1 7では、DPB 3 1 5が、視点Aの色画像を復号するデコーダ 3 1 1から、デコード視点A色画像が供給されるのを待って、そのデコード視点A色画像を記憶し、処理は、ステップS 3 1 8に進む。
- [0535] ステップS 3 1 8では、DPB 3 1 5が、視点Aの視差情報画像を復号するデコーダ 3 1 3から、デコード視点A視差情報画像が供給されるのを待って、そのデコード視点A視差情報画像を記憶し、処理は、ステップS 3 1 9に進む。
- [0536] ステップS 3 1 9では、DPB 3 1 5が、デブロッキングフィルタ 3 7 6からのデコード視点B色画像を記憶し、処理は、ステップS 3 2 0に進む。
- [0537] ステップS 3 2 0では、低解像度参照画像生成部 7 2 0が、DPB 3 1 5から読み出されるデコード視点A色画像とデコード視点A視差情報画像のピクチャに対して低解像度化処理を行う。そして、低解像度参照画像生成部 7 2 0は、低解像度化処理後のデコード視点A色画像とデコード視点A視差情報画像をワーピング部 7 2 1に供給する。また、低解像度参照画像生成部 7 2 0は、デコード視点A色画像を視差予測部 7 2 3に供給する。そして、処理は、ステップS 3 2 0からステップS 3 2 1に進む。
- [0538] ステップS 3 2 1では、ワーピング部 7 2 1が、低解像度参照画像生成部 7 2 0からの低解像度化デコード視点A視差情報画像のピクチャを用いて、低解像度化処理後のデコード視点A色画像のピクチャをワーピングすることにより、ワープロ視点A色画像のピクチャを生成する。そして、ワーピング部 7 2 1は、ワープロ視点A色画像のピクチャをワープロピクチャバッファ 7 2 2に供給して、処理は、ステップS 3 2 2に進む。
- [0539] 以下、ステップS 3 2 2乃至S 3 2 6では、デコーダ 6 5 1において、視差情報画像に代えて色画像を対象として、図 3 2のステップS 2 8 1乃至S 2 8 5とそれぞれ同様の処理が行われる。
- [0540] 図 3 7は、図 3 5の視差予測部 7 2 3が（図 3 6のステップS 3 2 3で）行う視差予測処理を説明するフローチャートである。
- [0541] 図 3 5の視差予測部 7 2 3では、ステップS 3 3 1乃至S 3 3 9において

、視差情報画像に代えて色画像を対象として、図33のステップS301乃至S309とそれぞれ同様の処理が行われる。

[0542] 以上のように、画像処理システム500は、視点画像Aの解像度に比べて解像度が低下されて符号化された視点画像Bの符号化データを、視点画像Bと同一の解像度の低解像度化処理およびワーピング後の視点画像Aを参照して復号する。従って、視点画像Aの解像度に比べて解像度が低下されて符号化された視点画像Bの符号化データを、MVC方式等を利用した方式で復号することができる。

[0543] なお、第2実施の形態では、基点となる視点A以外の視点が視点Bのみであったが、基点以外の視点の数は2以上であってもよい。

[0544] [基点以外の視点の数が2である場合の符号化および復号の概要]

図38は、基点以外の視点の数が2である場合の多視点画像符号化装置501における符号化の概要を説明する図である。

[0545] なお、以下では、基点となる視点A以外の視点の視点B以外の視点を視点Cといい、視点Cの視点画像を視点画像Cという。また、画像処理システム500に符号化対象として入力される視点画像Cの解像度は、視点画像Cとともに入力される視点画像Aおよび視点画像Bの解像度と同一である。また、視点画像Cは、画像変換処理装置11により低解像度化処理され、視点画像Cの解像度は、低解像度化処理後の視点画像Bより低い解像度にされる。

[0546] 図38の左側に示すように、多視点画像符号化装置501では、まず、視点画像Aが低解像度化処理され、視点画像Aの解像度が低解像度化処理後の視点画像Bと同一の解像度にされる。そして、低解像度化処理後の視点画像Aがワーピングされ、視点が視点Bに変更される。そして、低解像度化処理後の視点画像Bの符号化時に、例えば、視点変更後の視点画像Aが参照される。符号化の結果得られる低解像度化処理後の視点画像Bの符号化データは、その符号化時の視点A低解像度変換情報とともに多視点画像復号装置502に伝送される。

[0547] 次に、図38の右側に示すように、多視点画像符号化装置501では、視

点画像 A および視点画像 B が低解像度化処理され、視点画像 A および視点画像 B の解像度が低解像度化処理後の視点画像 C と同一の解像度にされる。そして、低解像度化処理後の視点画像 A および視点画像 B はワーピングされ、視点が視点 C に変更される。そして、低解像度化処理後の視点画像 C の符号化時に、例えば、視点変更後の視点画像 A および視点画像 B が参照される。符号化の結果得られる低解像度化処理後の視点画像 C の符号化データは、その符号化時の視点 A 低解像度変換情報および視点 B 低解像度変換情報とともに多視点画像復号装置 502 に伝送される。なお、視点 B 低解像度変換情報とは、視点画像 B の低解像度化処理として行われるフィルタ処理のタップ数等の低解像度化処理の種類を表す情報である。

[0548] 図 39 は、基点以外の視点の数が 2 である場合の多視点画像復号装置 502 における復号の概要を説明する図である。

[0549] 図 39 の左側に示すように、多視点画像復号装置 502 では、まず、多視点画像符号化装置 501 により符号化され、多視点画像復号装置 502 により復号された視点画像 A が、視点画像 B の符号化時の視点 A 低解像度変換情報に基づいて低解像度化処理される。これにより、視点画像 A の解像度が、低解像度化処理後の視点画像 B と同一の解像度にされる。そして、低解像度化処理後の視点画像 A はワーピングされ、視点が視点 B に変更される。そして、多視点画像符号化装置 501 から供給される低解像度化処理後の視点画像 B の符号化データの復号時に、視点変更後の視点画像 A が参照される。復号の結果、低解像度化処理後の視点画像 B が生成される。

[0550] 次に、図 39 の右側に示すように、多視点画像復号装置 502 では、復号された視点画像 A が、視点画像 C の符号化時の視点 A 低解像度変換情報に基づいて低解像度化処理される。また、復号された視点画像 B が、視点画像 C の符号化時の視点 B 低解像度変換情報に基づいて低解像度化処理される。以上により、視点画像 A および視点画像 B の解像度が、低解像度化処理後の視点画像 C と同一の解像度にされる。そして、低解像度化処理後の視点画像 A および視点画像 B はワーピングされ、視点が視点 C に変更される。そして、

多視点画像符号化装置 501 から供給される低解像度化処理後の視点画像 C の符号化データの復号時に、視点変更後の視点画像 A および視点画像 B が参照される。復号の結果、低解像度化処理後の視点画像 C が生成される。

[0551] <第 3 実施の形態>

[画像処理システムの構成例]

図 40 は、本技術を適用した画像処理システムの第 3 実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[0552] 図 40 において、画像処理システム 800 は、画像変換処理装置 801、多視点画像符号化装置 802、多視点画像復号装置 803、および画像逆変換処理装置 804 により構成される。画像処理システム 800 は、視点画像 A と同一の解像度の視点画像 B および視点画像 C を低解像度化して多重化することにより視点 BC 多重化画像を生成し、視点 BC 多重化画像を符号化および復号する。

[0553] 具体的には、画像処理システム 800 の画像変換処理装置 801 は、外部から符号化対象として入力される視点画像 B および視点画像 C に対して低解像度化処理を行うことにより、視点画像 B および視点画像 C の解像度を半分にする。そして、画像変換処理装置 801 は、視点画像 B および視点画像 C を所定の多重化方式で多重化し、画像処理システム 800 に入力される視点画像 A 乃至 C と同一の解像度の視点 BC 多重化画像を生成する。画像変換処理装置 801 は、その視点 BC 多重化画像を多視点画像符号化装置 802 に供給する。

[0554] なお、多重化方式としては、多重化対象の 2 枚の画像を多重化画像の左右に配置するサイドバイサイド方式、上下に配置するトップアンドボトム方式等がある。

[0555] また、画像変換処理装置 801 は、視点 BC 多重化画像の多重化方式等の多重化に関する情報を、多重化情報として生成し、多視点画像符号化装置 802 に供給する。

[0556] なお、画像変換処理装置 801 は、多重化情報を多視点画像符号化装置 8

02に供給せず、直接画像逆変換処理装置804に送信するようにしてもよい。また、画像変換処理装置801は、多重化情報を生成せず、画像変換処理装置801と画像逆変換処理装置804の間で予め設定された多重化方式に基づいて処理が行われるようにしてもよい。

[0557] 多視点画像符号化装置802は、視点画像Aを取得する。また、多視点画像符号化装置802は、視点画像Aと画像変換処理装置801から供給される視点BC多重化画像に対して符号化を行う。このとき、多視点画像符号化装置802は、視点画像Aに対して低解像度化処理を行うことにより視点画像Aの解像度を半分にし、基点以外の視点の数である2つ複製する。そして、多視点画像符号化装置802は、画像変換処理装置801から供給される多重化情報に基づいて、視点BC多重化画像の多重化方式で、複製された低解像度化処理後の2枚の視点画像Aを多重化する。そして、多視点画像符号化装置802は、視点BC多重化画像を符号化する際には、多重化の結果得られる視点A多重化画像を参照する。

[0558] 多視点画像符号化装置802は、符号化の結果得られる視点画像Aおよび視点BC多重化画像の符号化データ、並びに、多重化情報を多重化し、ビットストリームを生成する。そして、多視点画像符号化装置802は、生成されたビットストリームを多視点画像復号装置803に伝送する。

[0559] 多視点画像復号装置803は、多視点画像符号化装置802から伝送されてくるビットストリームを受信する。多視点画像復号装置803は、受信されたビットストリームから多重化情報を抽出する。

[0560] また、多視点画像復号装置803は、ビットストリームのうちの視点画像Aと視点BC多重化画像の符号化データを復号する。このとき、多視点画像復号装置803は、復号された視点画像Aに対して低解像度化処理を行うことにより視点画像Aの解像度を半分にし、基点以外の視点の数である2つ複製する。そして、多視点画像復号装置803は、多重化情報に基づいて、視点BC多重化画像の多重化方式で、複製された低解像度化処理後の2枚の視点画像Aを多重化することにより、視点A多重化画像を生成する。そして、

多視点画像復号装置 803 は、視点 BC 多重化画像の符号化データを復号する際には、視点 A 多重化画像を参照する。多視点画像復号装置 803 は、復号の結果得られる視点画像 A を出力し、視点 BC 多重化画像と多重化情報を画像逆変換処理装置 804 に供給する。

[0561] 画像逆変換処理装置 804 は、多視点画像復号装置 803 から供給される多重化情報に基づいて、視点 BC 多重化画像を分離し、低解像度化処理後の視点画像 B および視点画像 C を生成する。そして、画像逆変換処理装置 804 は、視点画像 B および視点画像 C に対して高解像度化処理を行い、視点画像 B および視点画像 C の解像度を 2 倍にする。これにより、画像逆変換処理装置 804 は、高解像度化処理後の視点画像 B および視点画像 C として、視点画像 A と同一の解像度、即ち外部から符号化対象として入力されたときの解像度の視点画像 B および視点画像 C を生成する。画像逆変換処理装置 804 は、生成された視点画像 B および視点画像 C を出力する。

[0562] [視点 BC 多重化画像の符号化と復号の概要]

図 41 は、図 40 の多視点画像符号化装置 802 による視点 BC 多重化画像の符号化の概要を説明する図である。

[0563] 図 41 の左側に示すように、画像処理システム 800 の画像変換処理装置 801 では、視点画像 B および視点画像 C が低解像度化処理され、視点画像 B および視点画像 C の解像度が半分にされた後、所定の多重化方式で多重化される。なお、図 41 の例では、多重化方式がサイドバイサイド方式であり、低解像度化処理後の視点画像 B が視点 BC 多重化画像の左半分に配置され、低解像度化処理後の視点画像 C が視点 BC 多重化画像の右半分に配置されている。

[0564] 次に、多視点画像符号化装置 802 では、視点画像 A が低解像度化処理され、視点画像 A の解像度が半分にされた後 2 つ複製され、視点 BC 多重化画像の多重化方式で多重化される。そして、視点 BC 多重化画像の符号化時に、視点 A 多重化画像が参照される。

[0565] 従って、符号化対象である視点 BC 多重化画像と、その視点 BC 多重化画

像の符号化時に参照される視点A多重化画像の解像度は同一であり、MVC方式等を利用した方式で符号化を行うことができる。また、符号化対象である視点BC多重化画像と、その視点BC多重化画像の符号化時に参照される視点A多重化画像の多重化方式が同一であるので、符号化効率を向上させることができる。

[0566] 符号化の結果得られる視点BC多重化画像の符号化データは、多重化情報とともに多視点画像復号装置803に伝送される。

[0567] 図42は、多視点画像復号装置803による視点BC多重化画像の復号の概要を説明する図である。

[0568] 図42に示すように、多視点画像復号装置803では、多視点画像符号化装置802により符号化され、多視点画像復号装置803により復号された視点画像Aが、低解像度化処理され、視点画像Aの解像度が半分にされた後2つ複製される。その後、複製された低解像度化処理後の2枚の視点画像Aが、視点BC多重化画像の多重化方式（図42の例ではサイドバイサイド方式）で多重化される。そして、視点BC多重化画像の符号化データの復号時に、視点A多重化画像が参照される。

[0569] 従って、復号対象である視点BC多重化画像と、その視点BC多重化画像の復号時に参照される視点A多重化画像の解像度は同一であり、MVC方式等を利用した方式で復号を行うことができる。

[0570] [画像処理システムの処理の説明]

図43は、図40の画像処理システム800が行う、視点画像A乃至視点画像Cを符号化し、復号する画像処理を説明するフローチャートである。

[0571] ステップS381では、画像処理システム800の多視点画像符号化装置802は、外部から符号化対象として入力される視点画像Aを取得し、処理は、ステップS382に進む。

[0572] ステップS382では、画像変換処理装置801は、外部から符号化対象として入力される視点画像Bを取得し、処理は、ステップS383に進む。

[0573] ステップS383では、画像変換処理装置801は、外部から符号化対象

として入力される視点画像Cを取得し、処理は、ステップS384に進む。

[0574] ステップS384では、画像変換処理装置801は、取得された視点画像Bおよび視点画像Cに対して低解像度化処理を行うことにより、視点画像Bおよび視点画像Cの解像度を半分にする。

[0575] ステップS385では、画像変換処理装置801は、低解像度化処理後の視点画像Bおよび視点画像Cを所定の多重化方式で多重化し、画像処理システム800に入力される視点画像A乃至Cと同一の解像度の多重化画像を生成する。画像変換処理装置801は、その多重化画像を視点BC多重化画像として多視点画像符号化装置802に供給する。

[0576] ステップS386では、画像変換処理装置801は、多重化情報を生成し、多視点画像符号化装置802に供給する。

[0577] ステップS387では、多視点画像符号化装置802は、視点画像Aと画像変換処理装置801から供給される視点BC多重化画像に対して符号化処理を行う。

[0578] 具体的には、多視点画像符号化装置802は、視点画像Aを符号化する。また、多視点画像符号化装置802は、視点画像Aに対して低解像度化処理を行うことにより視点画像Aの解像度を半分にし、2つ複製する。そして、多視点画像符号化装置802は、画像変換処理装置801から供給される多重化情報に基づいて、視点BC多重化画像の多重化方式で、複製された低解像度化処理後の2枚の視点画像Aを多重化する。そして、多視点画像符号化装置802は、多重化の結果得られる視点A多重化画像を参照して、視点画像BC多重化画像を符号化する。そして、多視点画像符号化装置802は、符号化の結果得られる視点画像Aおよび視点BC多重化画像の符号化データ、並びに、多重化情報を多重化し、ビットストリームを生成し、処理はステップS388に進む。

[0579] ステップS388では、多視点画像符号化装置802は、ビットストリームを多視点画像復号装置803に伝送し、処理はステップS389に進む。

[0580] ステップS389では、多視点画像復号装置803は、多視点画像符号化

装置 802 から伝送されてくるビットストリームを受信し、処理はステップ S390 に進む。

[0581] ステップ S390 では、多視点画像復号装置 803 は、受信されたビットストリームから、視点画像 A および視点 BC 多重化画像の符号化データ、並びに多重化情報を抽出し、処理はステップ S391 に進む。

[0582] ステップ S391 では、多視点画像復号装置 803 は、視点画像 A および視点 BC 多重化画像の符号化データに対して復号処理を行う。

[0583] 具体的には、多視点画像復号装置 803 は、復号された視点画像 A に対して低解像度化処理を行うことにより視点画像 A の解像度を半分にし、2 つ複製する。そして、多視点画像復号装置 803 は、多重化情報に基づいて、視点 BC 多重化画像の多重化方式で、複製された低解像度化処理後の 2 枚の視点画像 A を多重化する。そして、多視点画像復号装置 803 は、多重化の結果得られる視点 A 多重化画像を参照して、視点 BC 多重化画像の符号化データを復号する。多視点画像復号装置 803 は、復号の結果得られる視点画像 A を出力し、視点 BC 多重化画像と多重化情報を画像逆変換処理装置 804 に供給する。そして、処理はステップ S392 に進む。

[0584] ステップ S392 では、画像逆変換処理装置 804 は、多視点画像復号装置 803 から供給される多重化情報に基づいて、視点 BC 多重化画像を分離し、低解像度化処理後の視点画像 B および視点画像 C を生成する。そして、処理はステップ S393 に進む。

[0585] ステップ S393 では、画像逆変換処理装置 804 は、低解像度化処理後の視点画像 B および視点画像 C に対して高解像度化処理を行い、視点画像 B および視点画像 C の解像度を 2 倍にする。これにより、画像逆変換処理装置 804 は、外部から符号化対象として入力されたときの解像度の視点画像 B および視点画像 C を生成し、出力する。そして、処理は終了する。

[0586] [多視点画像符号化装置の構成例]

図 44 は、図 40 の多視点画像符号化装置 802 の構成例を示すブロック図である。

- [0587] 図44に示す構成のうち、図5の構成と同じ構成には同じ符号を付してある。重複する説明については適宜省略する。
- [0588] 図44の多視点画像符号化装置802の構成は、主に、エンコーダ52、エンコーダ54の代わりにエンコーダ811、エンコーダ812が設けられている点、および、送信部57が設けられない点が図5の構成と異なる。
- [0589] 図44の多視点画像符号化装置802は、例えば、MVC方式を利用して、複数の視点の画像を符号化する符号化装置である。
- [0590] 多視点画像符号化装置802は、基点の視点画像AをMVC方式におけるベースビューとして符号化し、視点BC多重化画像をMVC方式におけるディペンデントビューとして符号化する。
- [0591] 具体的には、多視点画像符号化装置802のエンコーダ811は、図40の画像変換処理装置801から供給される多重化情報に基づいて、多重化情報とともに供給される視点BC多重化画像のうちの色画像である視点BC色画像を符号化する。エンコーダ811は、符号化の結果得られる視点BC色画像の符号化データを、多重化部813に供給する。
- [0592] エンコーダ812は、画像変換処理装置801から供給される多重化情報に基づいて、画像変換処理装置801から供給される視点BC多重化画像のうちの見差情報画像である視点BC見差情報画像を符号化する。エンコーダ812は、符号化の結果得られる視点BC見差情報画像の符号化データを、多重化部813に供給する。
- [0593] 多重化部813には、エンコーダ51、エンコーダ811、エンコーダ53、およびエンコーダ812のそれぞれからの符号化データ、および、画像変換処理装置801から供給される多重化情報を多重化してビットストリームを生成する。多重化部813は、ビットストリームを図40の多視点画像復号装置803に伝送する。
- [0594] [エンコーダ811の構成例]
図45は、図44のエンコーダ811の構成例を示すブロック図である。
- [0595] なお、図44のエンコーダ812も、エンコーダ811と同様に構成され

、例えば、MVC方式にしたがって、画像の符号化を行う。

[0596] 図45に示す構成のうち、図7の構成と同じ構成には同じ符号を付してある。重複する説明については適宜省略する。

[0597] 図45のエンコーダ811の構成は、主に、低解像度参照画像生成部152の代わりに多重化参照画像生成部831が設けられている点が図7の構成と異なる。

[0598] エンコーダ811の多重化参照画像生成部831は、DPB55から候補ピクチャとして読み出されるデコード視点A色画像のピクチャに対して低解像度化処理を行うことにより、デコード視点A色画像の解像度を半分にし、2つ複製する。

[0599] また、多重化参照画像生成部831は、多重化部として機能する。具体的には、多重化参照画像生成部831は、図40の画像変換処理装置801から供給される多重化情報に基づいて、視点BC多重化画像の多重化方式で、複製された低解像度化処理後の2枚のデコード視点A色画像のピクチャを多重化し、視点A多重化画像のうちの色画像である視点A多重化色画像を生成する。これにより、視点A多重化色画像の解像度は、符号化対象である視点BC色画像の解像度と同一になる。そして、多重化参照画像生成部831は、視点A多重化色画像を候補ピクチャとしてインター予測部154に供給する。

[0600] また、多重化参照画像生成部831は、図7の低解像度参照画像生成部152と同様に、DPB55から読み出された対象ピクチャのデコード画像のうち、既にローカルデコードされている部分を、そのまま画面内予測部153に供給する。

[0601] さらに、多重化参照画像生成部831は、低解像度参照画像生成部152と同様に、DPB55から候補ピクチャとして読み出されたローカルデコードされた視点Bの色画像の対象ピクチャと異なるピクチャを、そのままインター予測部154に供給する。

[0602] [エンコーダ811の処理の説明]

図46は、図43のステップS387において、図45のエンコーダ811が行う、視点BC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。

- [0603] ステップS401乃至S411の処理は、図9のステップS11乃至S21の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0604] ステップS411の処理後、ステップS412では、エンコーダ811の多重化参照画像生成部831は、DPB55から候補ピクチャとして読み出されるデコード視点A色画像のピクチャに対して低解像度化処理を行うことにより解像度を半分にし、2つ複製する。
- そして、処理はステップS413に進む。
- [0605] ステップS413では、多重化参照画像生成部831は、図40の画像変換処理装置801から供給される多重化情報に基づいて、視点BC多重化画像の多重化方式で、複製された低解像度化処理後の2枚のデコード視点A色画像を多重化し、視点A多重化色画像を生成する。これにより、視点A多重化色画像の解像度は、符号化対象である視点BC色画像の解像度と同一になる。そして、多重化参照画像生成部831は、視点A多重化色画像を候補ピクチャとしてインター予測部154に供給する。
- [0606] また、多重化参照画像生成部831は、DPB55から読み出された対象ピクチャのデコード画像のうちの、既にローカルデコードされている部分を、そのまま画面内予測部153に供給する。さらに、多重化参照画像生成部831は、DPB55から候補ピクチャとして読み出されたローカルデコードされた視点Bの色画像の対象ピクチャと異なるピクチャを、そのままインター予測部154に供給する。そして、処理はステップS414に進む。
- [0607] ステップS414乃至S418の処理は、図9のステップS24乃至S28の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0608] エンコーダ811では、以上のステップS401乃至S418の処理が、適宜繰り返し行われる。
- [0609] 以上のように、画像処理システム800は、視点画像Bおよび視点画像C

の解像度を視点画像Aの解像度に比べて低下させて符号化を行うので、同一の解像度の視点画像A乃至視点画像Cを符号化する場合に比べて、符号化対象のデータ量を削減することができる。その結果、符号化データのデータ量を削減することができる。また、画像処理システム800は、視点BC多重化画像の符号化時に、視点BC多重化画像と同一の解像度の視点A多重化画像を参照するので、MVC方式等を利用した方式で符号化を行うことができる。さらに、画像処理システム800は、符号化対象である視点BC多重化画像と、参照される視点A多重化画像の多重化方式を同一にするので、符号化効率を向上させることができる。

[0610] [多視点画像復号装置の構成例]

図47は、図40の多視点画像復号装置803の構成例を示すブロック図である。

[0611] 図47に示す構成のうち、図10の構成と同じ構成には同じ符号を付してある。重複する説明については適宜省略する。

[0612] 図47の多視点画像復号装置803の構成は、主に、分離部310、デコーダ312、デコーダ314の代わりに分離部870、デコーダ871、デコーダ872が設けられている点、および、受信部316が設けられない点が図10の構成と異なる。

[0613] 図47の多視点画像復号装置803は、例えば、MVC方式を利用して、複数の視点の画像を符号化したデータを復号する復号装置である。

[0614] 分離部870は、受信部として機能し、図40の多視点画像符号化装置802から伝送されてくるビットストリームを受信する。分離部870は、受信されたビットストリームから、視点Aの色画像の符号化データ、視点BC色画像の符号化データ、視点Aの視差情報画像の符号化データ、視点BC視差情報画像の符号化データ、および多重化情報を分離する。

[0615] そして、分離部870は、視点Aの色画像の符号化データをデコーダ311に、視点BC色画像の符号化データをデコーダ871に、視点Aの視差情報画像の符号化データをデコーダ313に、視点BC視差情報画像の符号化

データをデコーダ872に、それぞれ供給する。また、分離部870は、多重化情報をデコーダ871、デコーダ872、および図40の画像逆変換処理装置804に供給する。

[0616] デコーダ871は、分離部870から供給される多重化情報を用いて、視点BC色画像の符号化データを復号し、その結果得られる視点BC色画像を、DPB315と画像逆変換処理装置804に供給する。

[0617] デコーダ872は、分離部870から供給される多重化情報を用いて、視点BC視差情報画像の符号化データを復号し、その結果得られる視点BC視差情報画像を、DPB315と画像逆変換処理装置804に供給する。

[0618] [デコーダ871の構成例]

図48は、図47のデコーダ871の構成例を示すブロック図である。

[0619] なお、図47のデコーダ872も、デコーダ871と同様に構成され、例えば、MVC方式に従って、画像の復号を行う。

[0620] 図48に示す構成のうち、図12の構成と同じ構成には同じ符号を付してある。重複する説明については適宜省略する。

[0621] 図48のデコーダ871の構成は、主に、低解像度参照画像生成部379の代わりに多重化参照画像生成部891が設けられている点が図12の構成と異なる。

[0622] 多重化参照画像生成部891は、図12の低解像度参照画像生成部379と同様に、DPB315から対象ブロックの予測画像として読み出された対象ピクチャのうちのデコード画像の一部を、そのまま画面内予測部380に供給する。

[0623] また、多重化参照画像生成部891は、DPB315から参照ピクチャとして読み出されたデコード視点A色画像のピクチャに対して低解像度化処理を行い、デコード視点A色画像の解像度を半分にし、2つ複製する。また、多重化参照画像生成部891は、多重化部として機能し、図47の分離部870から供給される多重化情報に基づいて、視点BC多重化画像の多重化方式で、複製された低解像度化処理後の2枚のデコード視点A色画像を多重化する。

多重化参照画像生成部 891 は、多重化の結果得られる視点 A 多重化色画像をインター予測部 381 に供給する。

[0624] さらに、多重化参照画像生成部 891 は、低解像度参照画像生成部 379 と同様に、DPB 315 から参照ピクチャとして読み出されたデコード視点 B 色画像の対象ピクチャとは異なるピクチャを、そのままインター予測部 381 に供給する。

[0625] [デコーダ 871 の処理の説明]

図 49 は、図 43 のステップ S391 で、図 48 のデコーダ 871 が行う、視点 BC 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。

[0626] ステップ S441 乃至 S448 の処理は、図 14 のステップ S111 乃至 S118 の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0627] ステップ S448 の処理後、ステップ S449 では、多重化参照画像生成部 891 が、DPB 315 から候補ピクチャとして読み出されたデコード視点 A 色画像のピクチャに対して低解像度化処理を行い、デコード視点 A 色画像の解像度を半分にし、2つ複製する。そして、処理はステップ S450 に進む。

[0628] ステップ S450 では、多重化参照画像生成部 891 が、分離部 870 から供給される多重化情報に基づいて、視点 BC 多重化画像の多重化方式で、複製された低解像度化処理後の 2 枚のデコード視点 A 色画像のピクチャを多重化する。そして、多重化参照画像生成部 891 は、その結果得られる視点 A 多重化色画像をインター予測部 381 に供給する。

[0629] また、多重化参照画像生成部 891 は、DPB 315 から対象ブロックの予測画像として読み出された対象ピクチャのうちのデコード画像の一部を、そのまま画面内予測部 380 に供給する。さらに、多重化参照画像生成部 891 は、DPB 315 から参照ピクチャとして読み出されたデコード視点 B 色画像の対象ピクチャとは異なるピクチャを、そのままインター予測部 381 に供給する。そして、処理はステップ S451 に進む。

- [0630] ステップS 4 5 1乃至S 4 5 4の処理は、図 1 4のステップS 1 2 0乃至S 1 2 3の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0631] 以上のように、画像処理システム 8 0 0は、視点画像 Aの解像度に比べて解像度が低下された視点画像 Bおよび視点画像 Cから構成される視点 B C多重化画像の符号化データを、視点 B C多重化画像と同一の解像度の視点 A多重化画像を参照して復号する。従って、視点 B C多重化画像の符号化データを、MVC方式等を利用した方式で復号することができる。
- [0632] なお、図示は省略するが、第 2および第 3の実施の形態を組み合わさるようにしてもよい。即ち、図 4 4のエンコーダ 8 1 1およびエンコーダ 8 1 2並びに図 4 7のデコーダ 8 7 1およびデコーダ 8 7 2において、ワーピングされた視点 A多重化画像も参照されるようにしてもよい。
- [0633] また、本実施の形態では、視点 B低解像度情報や多重化情報が符号化データに付加(記述)され、視点 A低解像度情報が符号化データとは別に伝送されたが、伝送方法はこれに限定されない。
- [0634] 例えば、視点 A低解像度情報、視点 B低解像度情報、および多重化情報は、画像データ(又はビットストリーム)と無関係に伝送(記録)されるようにしてもよいし、連結されて伝送されるようにしてもよい。
- [0635] 但し、本実施の形態では、「連結」を以下のように定義する。「連結」とは、画像データ(又はビットストリーム)と視点 A低解像度情報、視点 B低解像度情報、および多重化情報とが互いにリンクされている状態を指す。連結対象の画像データと視点 A低解像度情報、視点 B低解像度情報、および多重化情報とは、多重化されて同一の伝送路で伝送されてもよいし、別の伝送路で伝送されてもよい。また、連結対象の画像データ(又はビットストリーム)と視点 A低解像度情報、視点 B低解像度情報、および多重化情報とは、同一の記録媒体に記録されてもよいし、互いに別の記録媒体(又は同一の記録媒体内の別々の記録エリア)に記録されてもよい。なお、画像データ(又はビットストリーム)と視点 A低解像度情報、視点 B低解像度情報、および多重化情報とをリンクさせる単位は、例えば、符号化処理単位(1フレーム、複数フレー

ム等)にすることができる。

[0636] また、視点A低解像度情報、視点B低解像度情報、および多重化情報は、符号化されて伝送されるようにしてもよい。

[0637] <第4実施の形態>

[本技術を適用したコンピュータの説明]

[0638] 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。

[0639] そこで、図51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。

[0640] 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1105やROM1103に予め記録しておくことができる。

[0641] あるいはまた、プログラムは、リムーバブル記録媒体1111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1111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1111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。

[0642] 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1111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1105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。

[0643] コンピュータは、CPU(Central Processing Unit)1102を内蔵しており、CPU1102には、バス1101を介して、入出力インタフェース1110

が接続されている。

- [0644] CPU 1102は、入出力インタフェース1110を介して、ユーザによって、入力部1107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)1103に格納されているプログラムを実行する。あるいは、CPU 1102は、ハードディスク1105に格納されたプログラムを、RAM(Random Access Memory)1104にロードして実行する。
- [0645] これにより、CPU 1102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 1102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1110を介して、出力部1106から出力、あるいは、通信部1108から送信、さらには、ハードディスク1105に記録等させる。
- [0646] なお、入力部1107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1106は、LCD(Liquid Crystal Display)やスピーカ等で構成される。
- [0647] 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。
- [0648] 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。
- [0649] 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。
- [0650] 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。

[0651] <第5実施の形態>

[テレビジョン装置の構成例]

図52は、本技術を適用したテレビジョン装置の概略構成を例示している。テレビジョン装置1900は、アンテナ1901、チューナ1902、デマルチプレクサ1903、デコーダ1904、映像信号処理部1905、表示部1906、音声信号処理部1907、スピーカ1908、外部インタフェース部1909を有している。さらに、テレビジョン装置1900は、制御部1910、ユーザインタフェース部1911等を有している。

[0652] チューナ1902は、アンテナ1901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1903に出力する。

[0653] デマルチプレクサ1903は、符号化ビットストリームから視聴対象である番組の映像や音声の packets を抽出して、抽出した packets のデータをデコーダ1904に出力する。また、デマルチプレクサ1903は、EPG (Electronic Program Guide) 等のデータの packets を制御部1910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。

[0654] デコーダ1904は、packets の復号化処理を行い、復号化処理によって生成された映像データを映像信号処理部1905、音声データを音声信号処理部1907に出力する。

[0655] 映像信号処理部1905は、映像データに対して、ノイズ除去やユーザ設定に応じた映像処理等を行う。映像信号処理部1905は、表示部1906に表示させる番組の映像データや、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、映像信号処理部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映像データを生成し、それを番組の映像データに重畳する。映像信号処理部1905は、このようにして生成した映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。

[0656] 表示部 1906 は、映像信号処理部 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、番組の映像などを表示させる。

[0657] 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。

[0658] 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、映像データや音声データ等のデータ送受信を行う。

[0659] 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。

[0660] 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、テレビジョン装置 1900 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、テレビジョン装置 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。

[0661] なお、テレビジョン装置 1900 では、チューナ 1902、デマルチプレクサ 1903、映像信号処理部 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。

[0662] このように構成されたテレビジョン装置では、デコーダ 1904 に本願の復号装置（復号方法）の機能が設けられる。このため、複数の視点の画像の符号化データのデータ量を削減するように符号化された符号化データを復号

することができる。

[0663] <第6実施の形態>

[携帯電話機の構成例]

図53は、本技術を適用した携帯電話機の概略構成を例示している。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。

[0664] 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。

[0665] 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。

[0666] 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1923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。

[0667] 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。

[0668] 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。

[0669] 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。

[0670] 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化処理を行い、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。

[0671] このように構成された携帯電話装置では、画像処理部1927に本願の符号化装置（符号化方法）および復号装置（復号方法）の機能が設けられる。

このため、数の視点の画像の符号化データのデータ量を削減することができる。また、複数の視点の画像の符号化データのデータ量を削減するように符号化された符号化データを復号することができる。

[0672] <第7実施の形態>

[記録再生装置の構成例]

図54は、本技術を適用した記録再生装置の概略構成を例示している。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。

[0673] 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、セレクタ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。

[0674] 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レクタ1946に出力する。

[0675] 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、記録する映像データや音声データ等のデータ受信

を行う。

- [0676] エンコーダ1943は、外部インタフェース部1942から供給された映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レクタ1946に出力する。
- [0677] HDD部1944は、映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。
- [0678] 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。
- [0679] セレクタ1946は、映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、セレクタ1946は、映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。
- [0680] デコーダ1947は、符号化ビットストリームの復号化処理を行う。デコーダ1947は、復号化処理を行うことにより生成された映像データをOSD部1948に供給する。また、デコーダ1947は、復号化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。
- [0681] 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映像データを生成し、それをデコーダ1947から出力された映像データに重畳して出力する。
- [0682] 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1949に供給する。

[0683] 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。

[0684] このように構成された記録再生装置では、デコーダ 1947 に本願の復号装置（復号方法）の機能が設けられる。このため、複数の視点の画像の符号化データのデータ量を削減するように符号化された符号化データを復号することができる。

[0685] <第 8 実施の形態>

[撮像装置の構成例]

図 55 は、本技術を適用した撮像装置の概略構成を例示している。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。

[0686] 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。

[0687] 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。

- [0688] 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。
- [0689] 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化処理を行う。画像データ処理部 1964 は、復号化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。
- [0690] 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。
- [0691] 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。

[0692] 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。

[0693] 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。

[0694] 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。

[0695] このように構成された撮像装置では、画像データ処理部1964に本願の符号化装置（符号化方法）および復号装置（復号方法）の機能が設けられる。このため、複数の視点の画像の符号化データのデータ量を削減することができる。また、複数の視点の画像の符号化データのデータ量を削減するように符号化された符号化データを復号することができる。

[0696] 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。

[0697] なお、本技術は、以下のような構成もとることができる。

[0698] (1)

第1の視点の画像の解像度に比べて解像度の低い、前記第1の視点と異なる第2の視点の画像を符号化する場合に、前記第1の視点の画像の解像度が前記第2の視点の画像の解像度と同一になるように、前記第1の視点の画像に対して、解像度を低下させる低解像度化処理を行う第1の視点低解像度化処理部と、

前記第1の視点低解像度化処理部による低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を参照して、前記第2の視点の画像の予測画像を生成する予測部と、

前記予測部により生成された前記予測画像を用いて、前記第2の視点の画像を符号化する符号化部と

を備える符号化装置。

(2)

複数の異なる前記第2の視点の画像が多重化された画像である多重化画像を符号化する場合に、前記第1の視点低解像度化処理部による低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を、前記多重化画像を構成する前記第2の視点の画像の数だけ複製して多重化する多重化部

をさらに備え、

前記予測部は、前記多重化部により多重化された前記第1の視点の画像を参照して、前記第2の視点の画像の予測画像を生成する

前記(1)に記載の符号化装置。

(3)

前記第2の視点の画像の解像度を検出する検出部

をさらに備え、

前記第1の視点低解像度化処理部は、前記検出部により判定された解像度に基づいて、前記第1の視点の画像に対して低解像度化処理を行う

前記(1)に記載の符号化装置。

(4)

前記第1の視点低解像度化処理部による低解像度化処理後の前記第1の視

点の画像をワーピングすることにより、低解像度化処理後の前記第 1 の視点の画像を前記第 2 の視点で得られる画像に変換したワード画像を生成するワーピング部

をさらに備え、

前記予測部は、前記ワーピング部により生成された前記ワード画像を参照して、前記予測画像を生成する

前記 (1) または (3) に記載の符号化装置。

(5)

前記符号化部による符号化の結果得られる前記第 2 の視点の画像の符号化データと、前記予測画像の生成に前記ワード画像を参照したことを表す情報を伝送する伝送部

をさらに備える

前記 (4) に記載の符号化装置。

(6)

前記符号化部による符号化の結果得られる前記第 2 の視点の画像の符号化データのデータ量、または、前記符号化部による前記第 2 の視点の画像の符号化に要する符号化コストに基づいて、前記第 2 の視点の画像の符号化データを出力するかどうかを判定する判定部

をさらに備え、

前記符号化部は、前記判定部が前記第 2 の視点の画像の符号化データを出力すると判定した場合、前記第 2 の視点の画像の符号化データを出力する

前記 (1) 乃至 (5) のいずれかに記載の符号化装置。

(7)

前記第 1 の視点低解像度化処理部による前記低解像度化処理の種類を表す低解像度変換情報を生成する低解像度変換情報生成部と、

前記符号化部による符号化の結果得られる前記第 2 の視点の画像の符号化データと、前記低解像度変換情報生成部により生成された前記低解像度変換情報とを伝送する伝送部と

をさらに備える

前記（１）または（３）乃至（６）のいずれかに記載の符号化装置。

（８）

前記第１の視点の画像と同一の解像度の前記第２の視点の画像に対して、前記第２の視点の画像の解像度が前記第１の視点の画像の解像度に比べて低くなるように低解像度化処理を行う第２の視点低解像度化処理部と、

前記第２の視点低解像度化処理部による前記低解像度化処理の種類を表す低解像度変換情報を生成する低解像度変換情報生成部と、

前記符号化部による符号化の結果得られる前記第２の視点の画像の符号化データと、前記低解像度変換情報生成部により生成された前記低解像度変換情報とを伝送する伝送部と

をさらに備える

前記（１）または（３）乃至（６）のいずれかに記載の符号化装置。

（９）

符号化装置が、

第１の視点の画像の解像度に比べて解像度の低い、前記第１の視点と異なる第２の視点の画像を符号化する場合に、前記第１の視点の画像の解像度が前記第２の視点の画像の解像度と同一になるように、前記第１の視点の画像に対して、解像度を低下させる低解像度化処理を行う第１の視点低解像度化処理ステップと、

前記第１の視点低解像度化処理ステップの処理による低解像度化処理後の前記第１の視点の画像を参照して、前記第２の視点の画像の予測画像を生成する予測ステップと、

前記予測ステップの処理により生成された前記予測画像を用いて、前記第２の視点の画像を符号化する符号化ステップと

を含む符号化方法。

（１０）

第１の視点の画像の解像度に比べて解像度の低い、前記第１の視点と異なる

る第2の視点の画像の符号化データを復号する場合に、前記第1の視点の画像の解像度が前記第2の視点の画像の解像度と同一になるように、前記第1の視点の画像に対して、解像度を低下させる低解像度化処理を行う第1の視点低解像度化処理部と、

前記第1の視点低解像度化処理部による低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を参照して、前記第2の視点の画像の予測画像を生成する予測部と、

前記予測部により予測された前記予測画像を用いて、前記第2の視点の画像の符号化データを復号する復号部と

を備える復号装置。

(11)

複数の異なる前記第2の視点の画像が多重化された画像である多重化画像の符号化データを復号する場合に、前記第1の視点低解像度化処理部による低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を、前記多重化画像を構成する前記第2の視点の画像の数だけ複製して多重化する多重化部

をさらに備え、

前記予測部は、前記多重化部により多重化された前記第1の視点の画像を参照して、前記第2の視点の画像の予測画像を生成する

前記(10)に記載の復号装置。

(12)

前記第1の視点低解像度化処理部による低解像度化処理後の前記第1の視点の画像をワーピングすることにより、低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を前記第2の視点で得られる画像に変換したワード画像を生成するワーピング部

をさらに備え、

前記予測部は、前記ワーピング部により生成された前記ワード画像を参照して、前記予測画像を生成する

前記(10)に記載の復号装置。

(13)

前記第2の視点の画像の符号化データと、前記第2の視点の画像の符号化時の予測画像の生成に前記ワープロ画像を参照したことを表す情報を受信する受信部

をさらに備える

前記(12)に記載の復号装置。

(14)

前記復号部は、前記第2の視点の画像の復号対象のブロックである対象ブロックの符号化データが存在する場合、前記予測部により予測された前記予測画像を用いて、前記対象ブロックの符号化データを復号し、前記対象ブロックの符号化データが存在しない場合、前記対象ブロックに隣接するブロックの符号化データに基づいて、前記対象ブロックの復号結果を生成する

前記(10)乃至(13)のいずれかに記載の復号装置。

(15)

前記第2の視点の画像の符号化データと、前記第2の視点の画像の符号化時に行われた前記第1の視点の画像の低解像度化処理の種類を表す低解像度変換情報とを受信する受信部

をさらに備え、

前記第1の視点低解像度化処理部は、前記受信部により受信された前記低解像度変換情報に基づいて、前記第1の視点の画像に対して前記低解像度化処理を行う

前記(10)または(12)乃至(14)のいずれかに記載の復号装置。

(16)

前記第2の視点の画像の符号化データと、前記第2の視点の画像の符号化前に、前記第1の視点の画像と同一の解像度の前記第2の視点の画像に対して、前記第2の視点の画像の解像度が前記第1の視点の画像の解像度に比べて低くなるように行われた低解像度化処理の種類を表す低解像度変換情報とを受信する受信部と、

前記受信部により受信された前記低解像度変換情報に基づいて、前記復号部による復号の結果得られる前記第2の視点の画像に対して、その第2の視点の画像の解像度が前記第1の視点の画像の解像度と同一になるように、解像度を高める高解像度化処理を行う高解像度化処理部と

をさらに備える

前記(10)または(12)乃至(14)のいずれかに記載の復号装置。

(17)

復号装置が、

第1の視点の画像の解像度に比べて解像度の低い、前記第1の視点と異なる第2の視点の画像の符号化データを復号する場合に、前記第1の視点の画像の解像度が前記第2の視点の画像の解像度と同一になるように、前記第1の視点の画像に対して、解像度を低下させる低解像度化処理を行う第1の視点低解像度化処理ステップと、

前記第1の視点低解像度化処理ステップの処理による低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を参照して、前記第2の視点の画像の予測画像を生成する予測ステップと、

前記予測ステップの処理により予測された前記予測画像を用いて、前記第2の視点の画像の符号化データを復号する復号ステップと

復号方法。

符号の説明

[0699] 11 画像変換処理装置, 12 多視点画像符号化装置, 13 多視点画像復号装置, 14 画像逆変換処理装置, 31 低解像度変換処理部, 32 低解像度変換情報生成部, 143 演算部, 147 蓄積バッファ, 152 低解像度参照画像生成部, 154 インター予測部, 171 低解像度変換処理部, 172 低解像度変換情報生成部, 316 受信部, 371 蓄積バッファ, 375 演算部, 379 低解像度参照画像生成部, 381 インター予測部, 574 ワーピング部, 577 視差予測部, 650 分離部, 721 ワーピング部

, 891 多重化参照画像生成部

請求の範囲

- [請求項1] 第1の視点の画像の解像度に比べて解像度の低い、前記第1の視点と異なる第2の視点の画像を符号化する場合に、前記第1の視点の画像の解像度が前記第2の視点の画像の解像度と同一になるように、前記第1の視点の画像に対して、解像度を低下させる低解像度化処理を行う第1の視点低解像度化処理部と、
- 前記第1の視点低解像度化処理部による低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を参照して、前記第2の視点の画像の予測画像を生成する予測部と、
- 前記予測部により生成された前記予測画像を用いて、前記第2の視点の画像を符号化する符号化部と
- を備える符号化装置。
- [請求項2] 複数の異なる前記第2の視点の画像が多重化された画像である多重化画像を符号化する場合に、前記第1の視点低解像度化処理部による低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を、前記多重化画像を構成する前記第2の視点の画像の数だけ複製して多重化する多重化部
- をさらに備え、
- 前記予測部は、前記多重化部により多重化された前記第1の視点の画像を参照して、前記第2の視点の画像の予測画像を生成する
- 請求項1に記載の符号化装置。
- [請求項3] 前記第2の視点の画像の解像度を検出する検出部
- をさらに備え、
- 前記第1の視点低解像度化処理部は、前記検出部により判定された解像度に基づいて、前記第1の視点の画像に対して低解像度化処理を行う
- 請求項1に記載の符号化装置。
- [請求項4] 前記第1の視点低解像度化処理部による低解像度化処理後の前記第1の視点の画像をワーピングすることにより、低解像度化処理後の前

記第 1 の視点の画像を前記第 2 の視点で得られる画像に変換したワー
ード画像を生成するワーピング部

をさらに備え、

前記予測部は、前記ワーピング部により生成された前記ワーード画
像を参照して、前記予測画像を生成する

請求項 1 に記載の符号化装置。

[請求項5]

前記符号化部による符号化の結果得られる前記第 2 の視点の画像の
符号化データと、前記予測画像の生成に前記ワーード画像を参照した
ことを表す情報を伝送する伝送部

をさらに備える

請求項 4 に記載の符号化装置。

[請求項6]

前記符号化部による符号化の結果得られる前記第 2 の視点の画像の
符号化データのデータ量、または、前記符号化部による前記第 2 の視
点の画像の符号化に要する符号化コストに基づいて、前記第 2 の視点
の画像の符号化データを出力するかどうかを判定する判定部

をさらに備え、

前記符号化部は、前記判定部が前記第 2 の視点の画像の符号化デー
タを出力すると判定した場合、前記第 2 の視点の画像の符号化デー
タを出力する

請求項 1 に記載の符号化装置。

[請求項7]

前記第 1 の視点低解像度化処理部による前記低解像度化処理の種類
を表す低解像度変換情報を生成する低解像度変換情報生成部と、

前記符号化部による符号化の結果得られる前記第 2 の視点の画像の
符号化データと、前記低解像度変換情報生成部により生成された前記
低解像度変換情報とを伝送する伝送部と

をさらに備える

請求項 1 に記載の符号化装置。

[請求項8]

前記第 1 の視点の画像と同一の解像度の前記第 2 の視点の画像に対

して、前記第2の視点の画像の解像度が前記第1の視点の画像の解像度に比べて低くなるように低解像度化処理を行う第2の視点低解像度化処理部と、

前記第2の視点低解像度化処理部による前記低解像度化処理の種類を表す低解像度変換情報を生成する低解像度変換情報生成部と、

前記符号化部による符号化の結果得られる前記第2の視点の画像の符号化データと、前記低解像度変換情報生成部により生成された前記低解像度変換情報とを伝送する伝送部と

をさらに備える

請求項1に記載の符号化装置。

[請求項9]

符号化装置が、

第1の視点の画像の解像度に比べて解像度の低い、前記第1の視点と異なる第2の視点の画像を符号化する場合に、前記第1の視点の画像の解像度が前記第2の視点の画像の解像度と同一になるように、前記第1の視点の画像に対して、解像度を低下させる低解像度化処理を行う第1の視点低解像度化処理ステップと、

前記第1の視点低解像度化処理ステップの処理による低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を参照して、前記第2の視点の画像の予測画像を生成する予測ステップと、

前記予測ステップの処理により生成された前記予測画像を用いて、前記第2の視点の画像を符号化する符号化ステップと

を含む符号化方法。

[請求項10]

第1の視点の画像の解像度に比べて解像度の低い、前記第1の視点と異なる第2の視点の画像の符号化データを復号する場合に、前記第1の視点の画像の解像度が前記第2の視点の画像の解像度と同一になるように、前記第1の視点の画像に対して、解像度を低下させる低解像度化処理を行う第1の視点低解像度化処理部と、

前記第1の視点低解像度化処理部による低解像度化処理後の前記第

1の視点の画像を参照して、前記第2の視点の画像の予測画像を生成する予測部と、

前記予測部により予測された前記予測画像を用いて、前記第2の視点の画像の符号化データを復号する復号部と
を備える復号装置。

[請求項11] 複数の異なる前記第2の視点の画像が多重化された画像である多重化画像の符号化データを復号する場合に、前記第1の視点低解像度化処理部による低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を、前記多重化画像を構成する前記第2の視点の画像の数だけ複製して多重化する多重化部

をさらに備え、

前記予測部は、前記多重化部により多重化された前記第1の視点の画像を参照して、前記第2の視点の画像の予測画像を生成する

請求項10に記載の復号装置。

[請求項12] 前記第1の視点低解像度化処理部による低解像度化処理後の前記第1の視点の画像をワーピングすることにより、低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を前記第2の視点で得られる画像に変換したワープロド画像を生成するワーピング部

をさらに備え、

前記予測部は、前記ワーピング部により生成された前記ワープロド画像を参照して、前記予測画像を生成する

請求項10に記載の復号装置。

[請求項13] 前記第2の視点の画像の符号化データと、前記第2の視点の画像の符号化時の予測画像の生成に前記ワープロド画像を参照したことを表す情報を受信する受信部

をさらに備える

請求項12に記載の復号装置。

[請求項14] 前記復号部は、前記第2の視点の画像の復号対象のブロックである

対象ブロックの符号化データが存在する場合、前記予測部により予測された前記予測画像を用いて、前記対象ブロックの符号化データを復号し、前記対象ブロックの符号化データが存在しない場合、前記対象ブロックに隣接するブロックの符号化データに基づいて、前記対象ブロックの復号結果を生成する

請求項 10 に記載の復号装置。

[請求項15]

前記第 2 の視点の画像の符号化データと、前記第 2 の視点の画像の符号化時に行われた前記第 1 の視点の画像の低解像度化処理の種類を表す低解像度変換情報とを受信する受信部

をさらに備え、

前記第 1 の視点低解像度化処理部は、前記受信部により受信された前記低解像度変換情報に基づいて、前記第 1 の視点の画像に対して前記低解像度化処理を行う

請求項 10 に記載の復号装置。

[請求項16]

前記第 2 の視点の画像の符号化データと、前記第 2 の視点の画像の符号化前に、前記第 1 の視点の画像と同一の解像度の前記第 2 の視点の画像に対して、前記第 2 の視点の画像の解像度が前記第 1 の視点の画像の解像度に比べて低くなるように行われた低解像度化処理の種類を表す低解像度変換情報とを受信する受信部と、

前記受信部により受信された前記低解像度変換情報に基づいて、前記復号部による復号の結果得られる前記第 2 の視点の画像に対して、その第 2 の視点の画像の解像度が前記第 1 の視点の画像の解像度と同一になるように、解像度を高める高解像度化処理を行う高解像度化処理部と

をさらに備える

請求項 10 に記載の復号装置。

[請求項17]

復号装置が、

第 1 の視点の画像の解像度に比べて解像度の低い、前記第 1 の視点

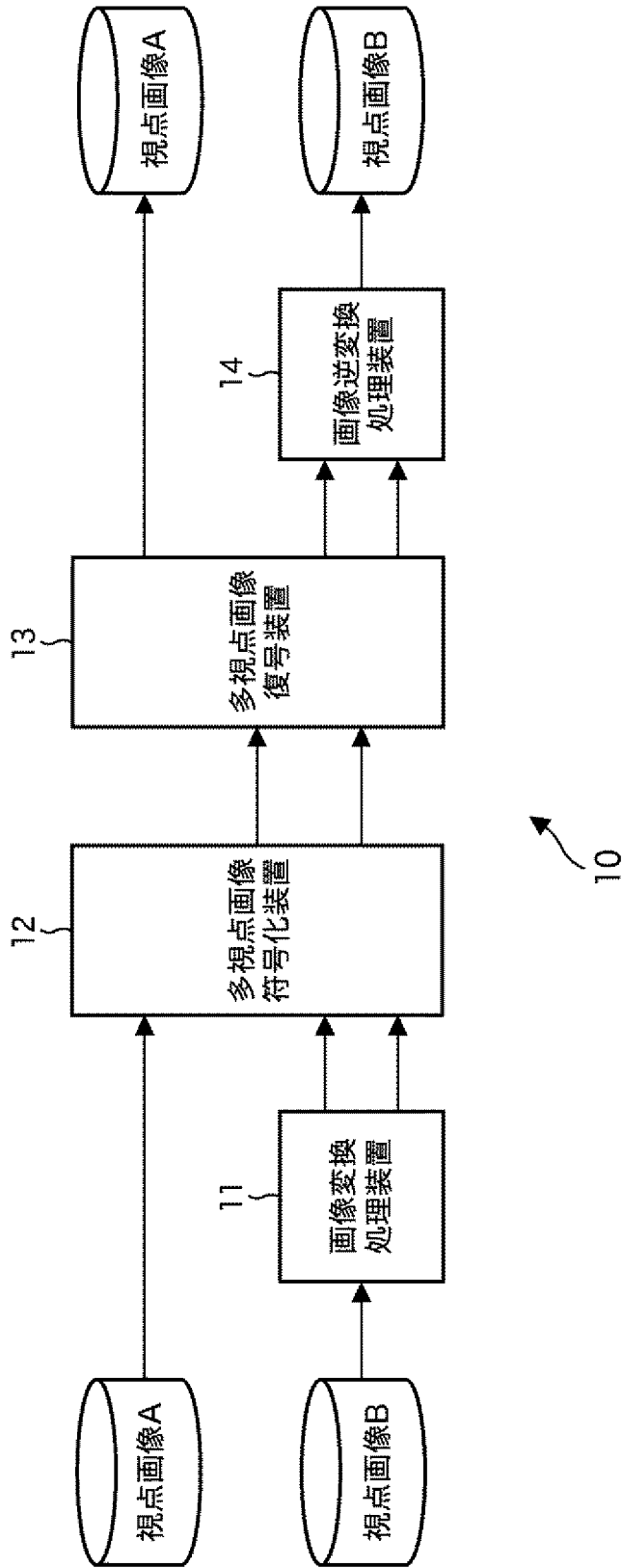
と異なる第2の視点の画像の符号化データを復号する場合に、前記第1の視点の画像の解像度が前記第2の視点の画像の解像度と同一になるように、前記第1の視点の画像に対して、解像度を低下させる低解像度化処理を行う第1の視点低解像度化処理ステップと、

前記第1の視点低解像度化処理ステップの処理による低解像度化処理後の前記第1の視点の画像を参照して、前記第2の視点の画像の予測画像を生成する予測ステップと、

前記予測ステップの処理により予測された前記予測画像を用いて、前記第2の視点の画像の符号化データを復号する復号ステップと
復号方法。

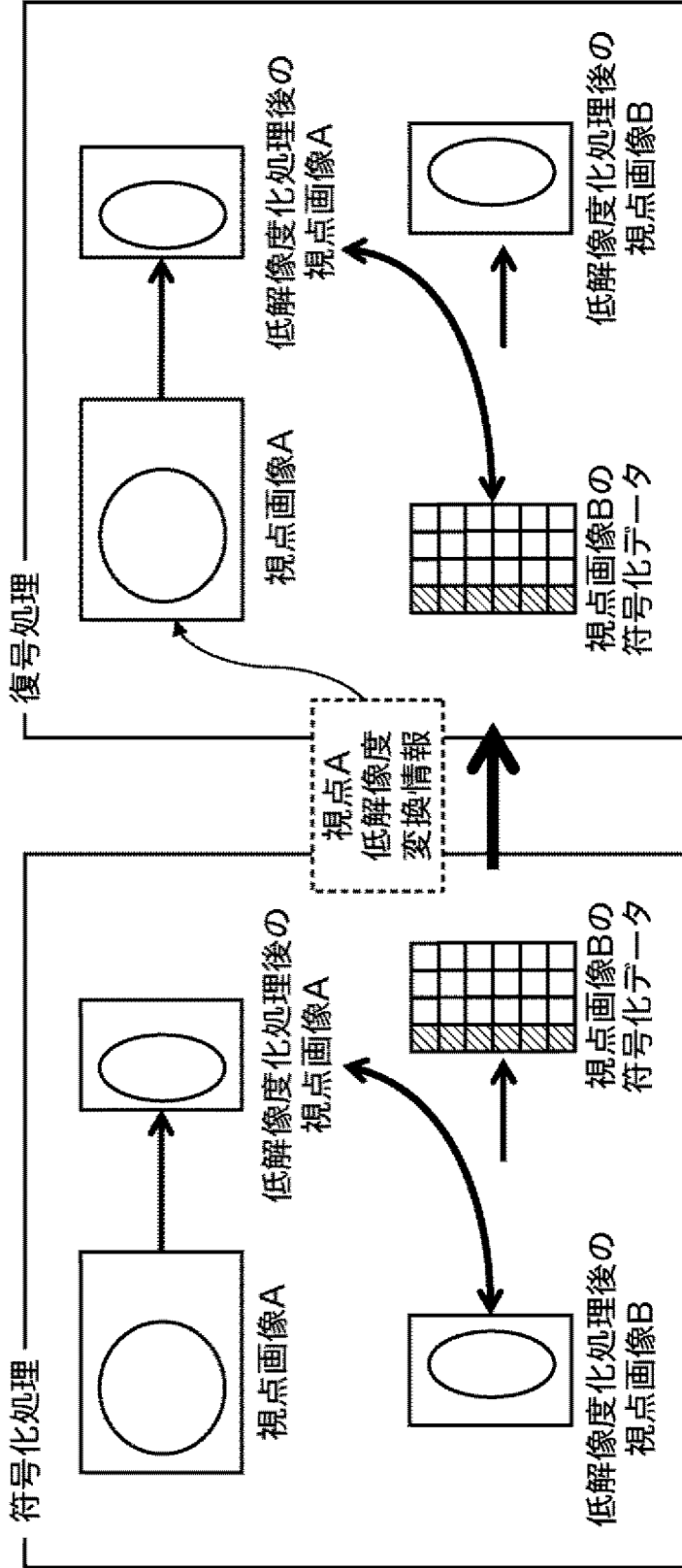
[图1]

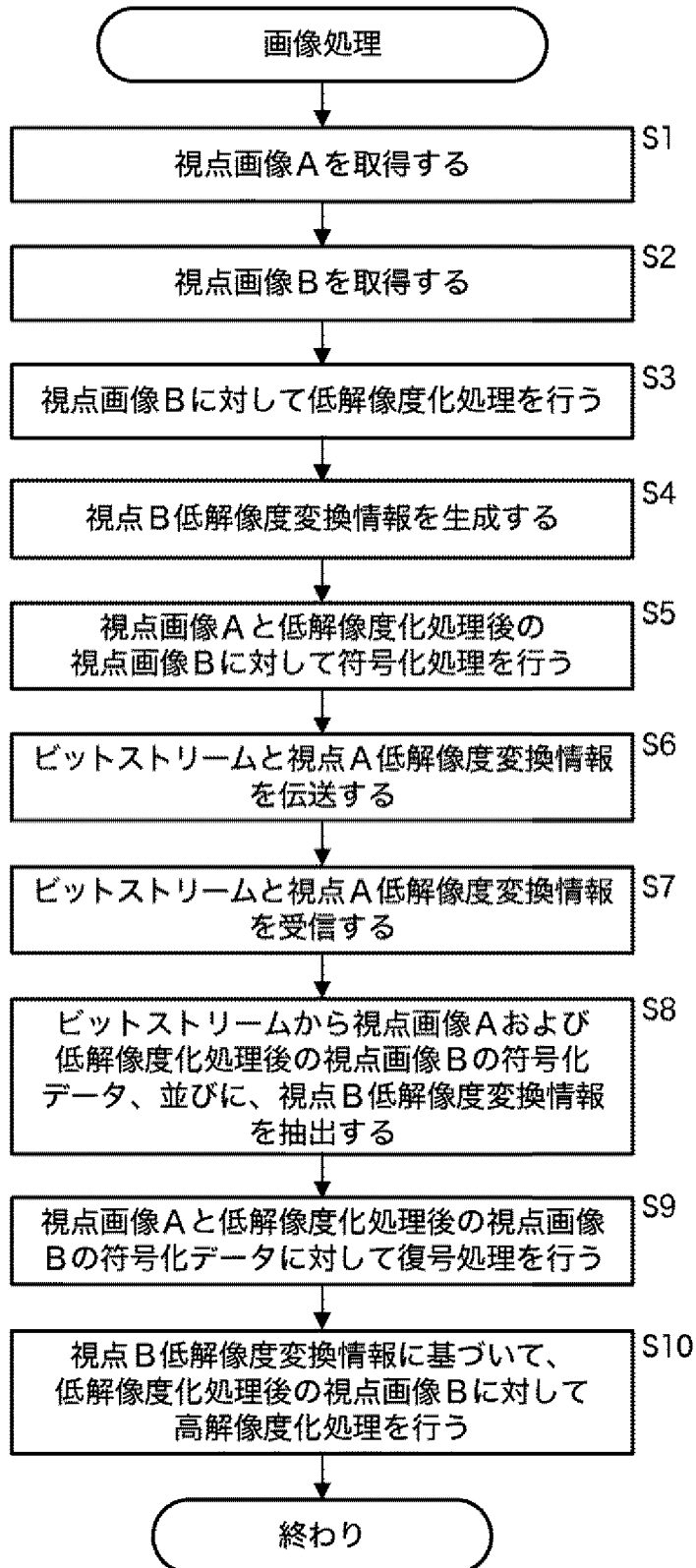
图1



[図2]

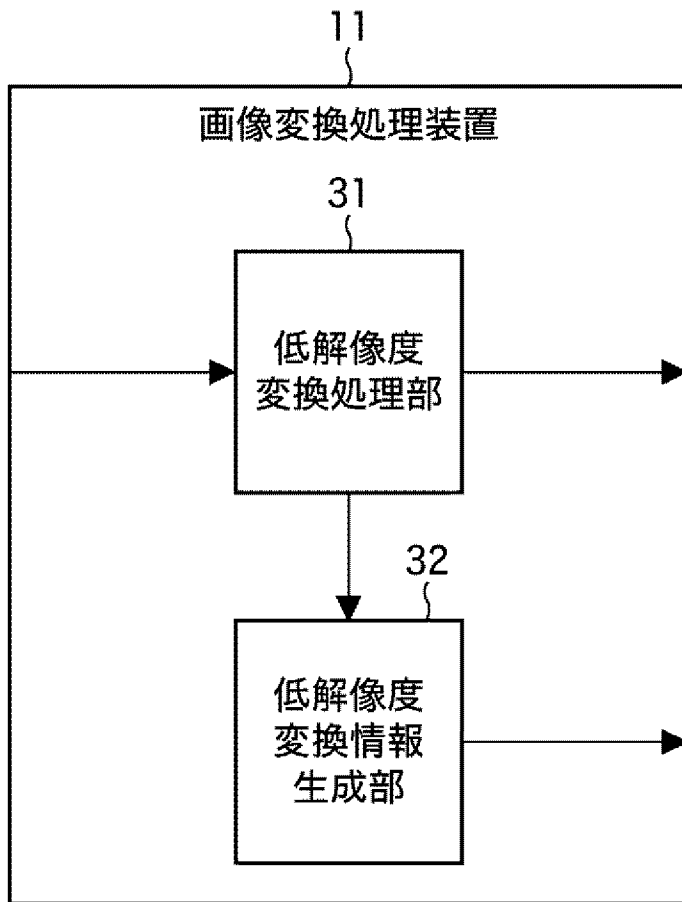
図 2



[図3]
図 3

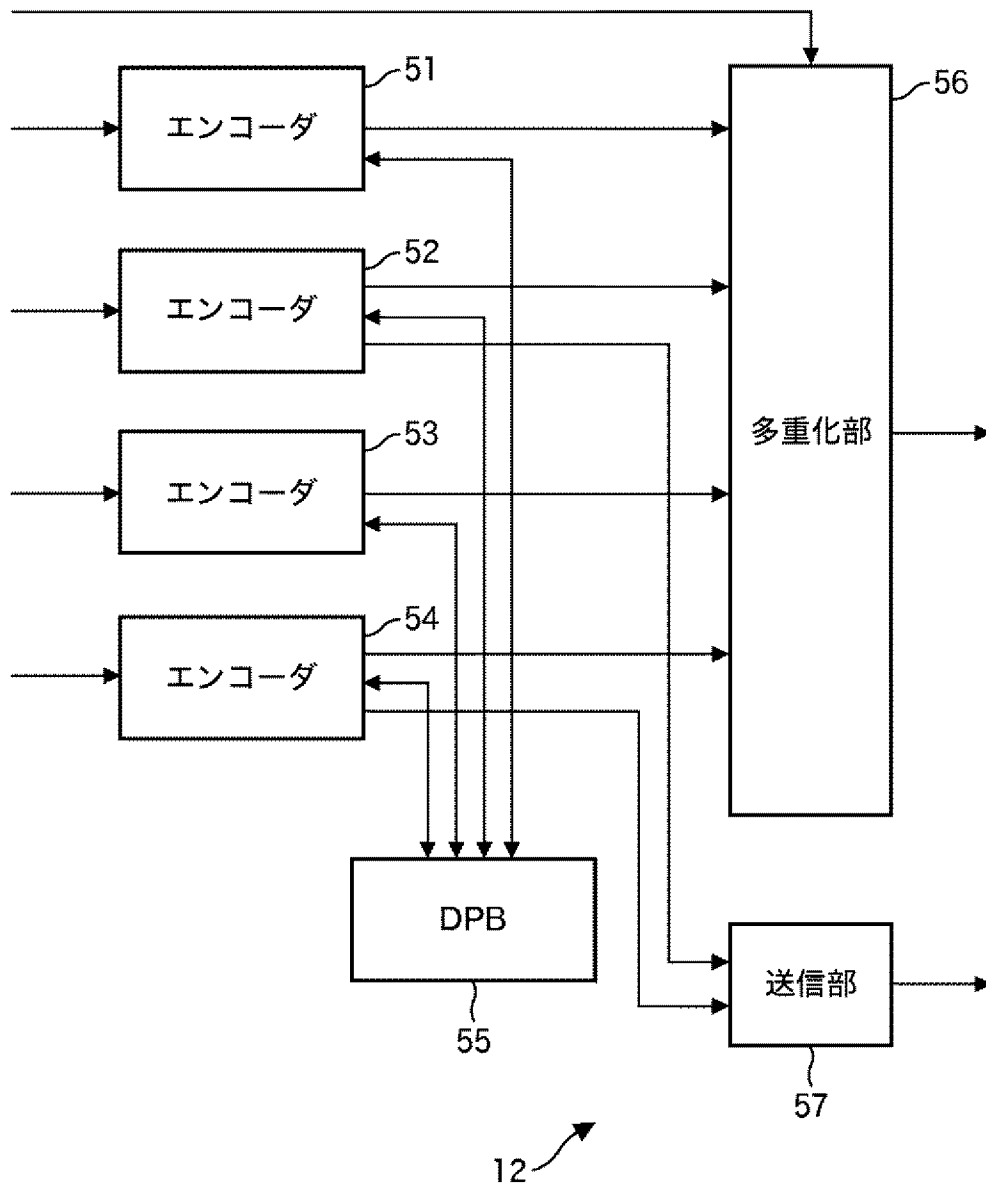
[図4]

図4



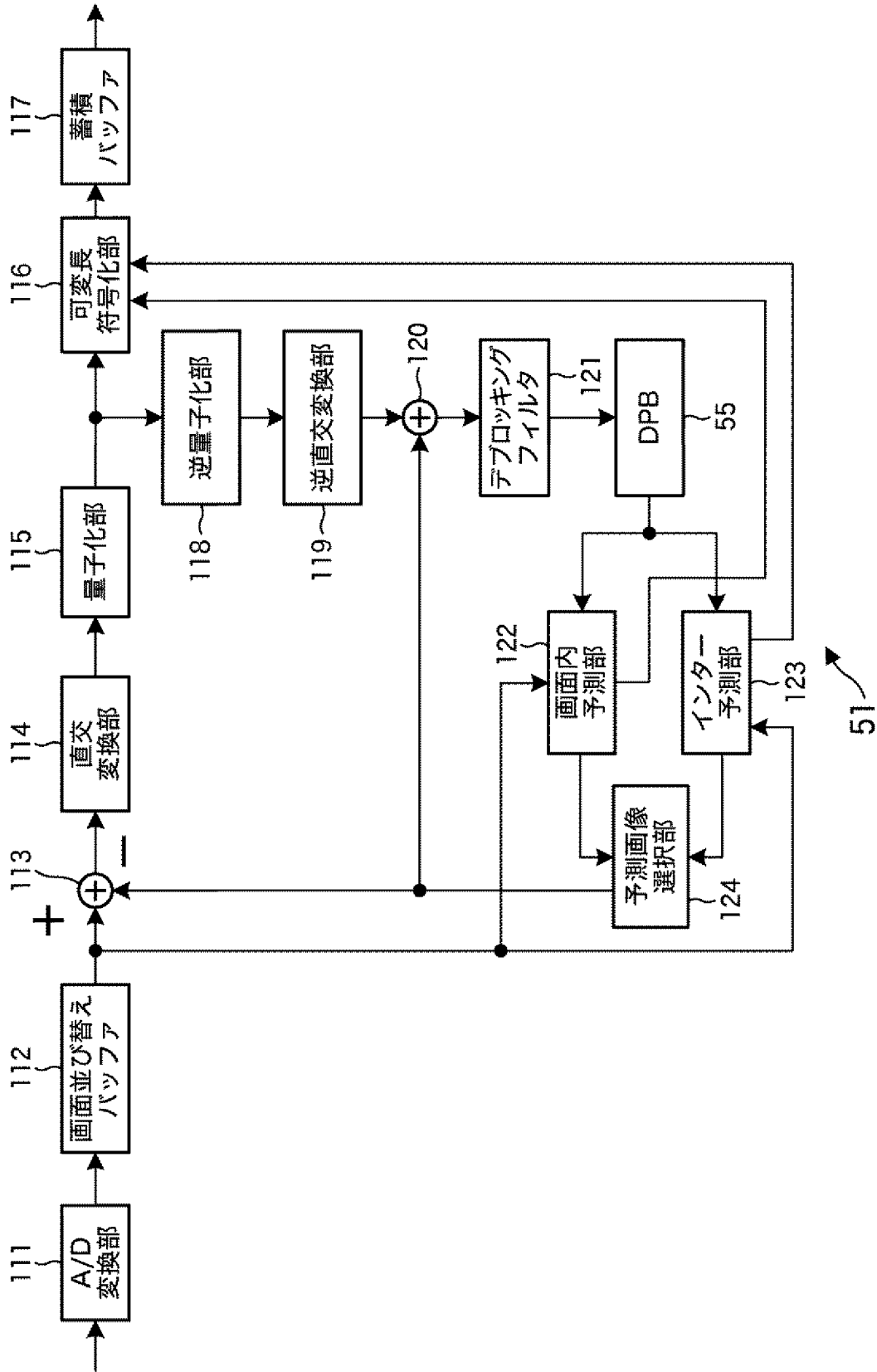
[図5]

図5



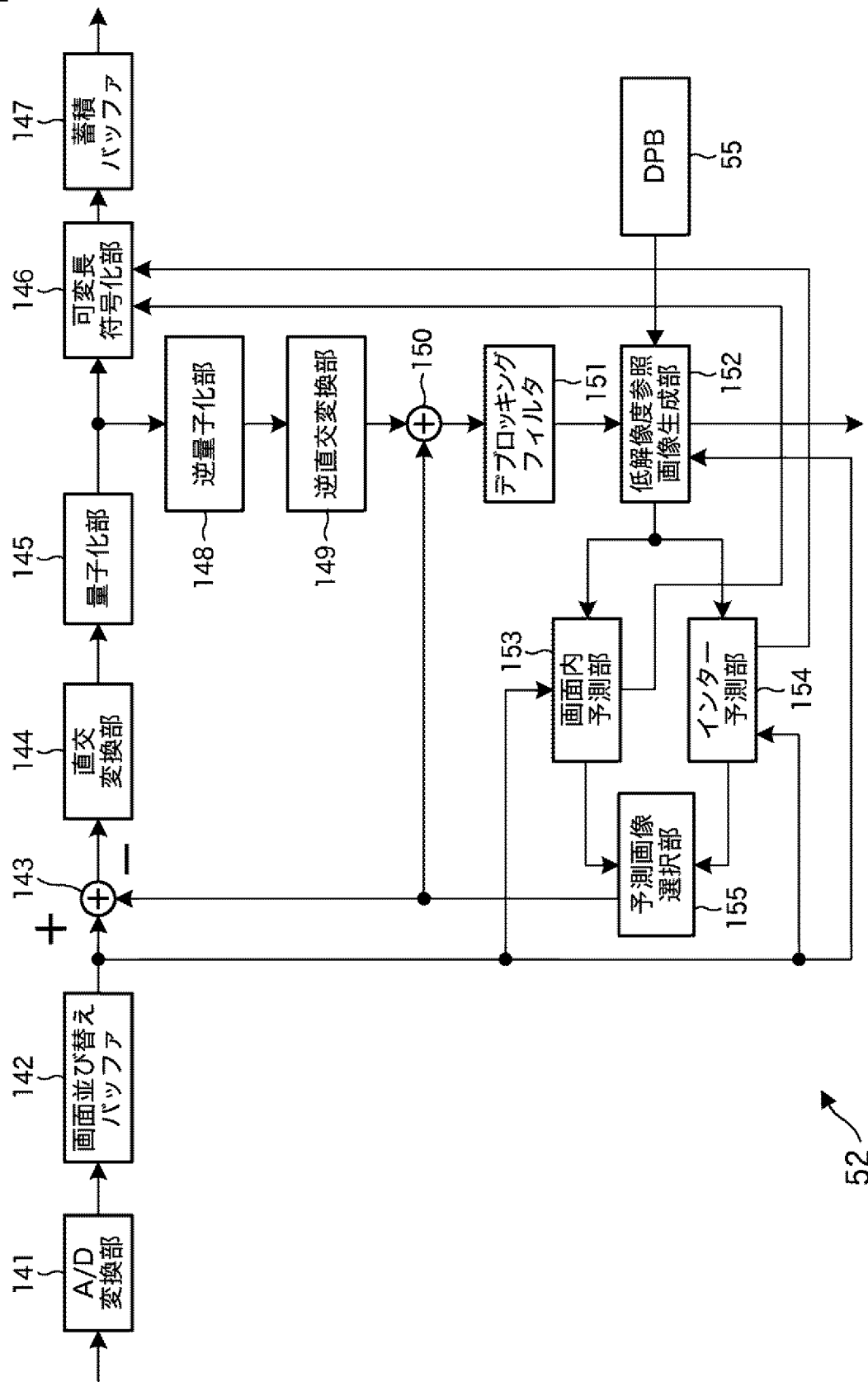
[図6]

図6



[図7]

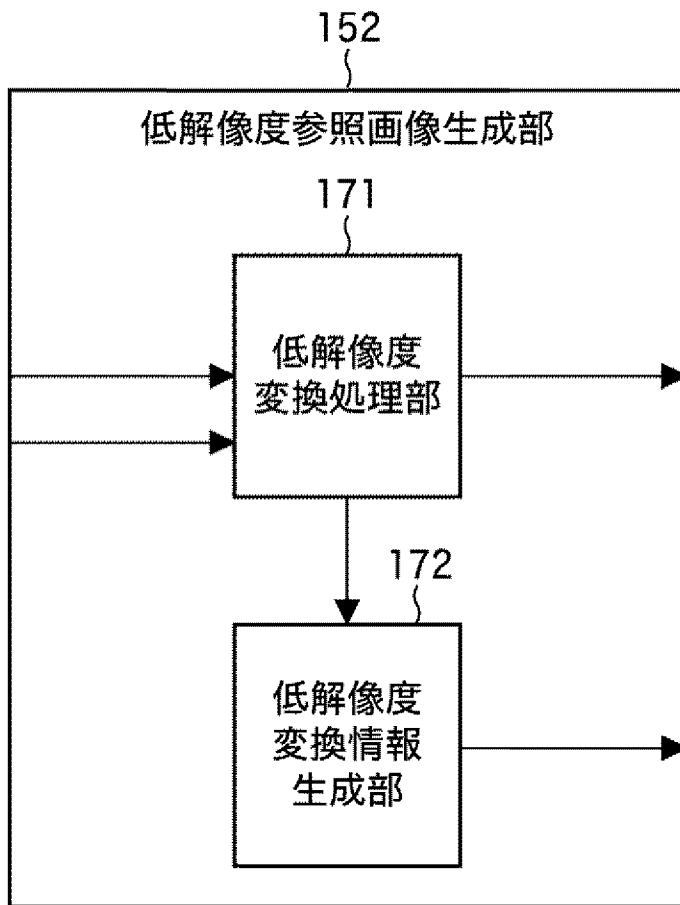
図7



52

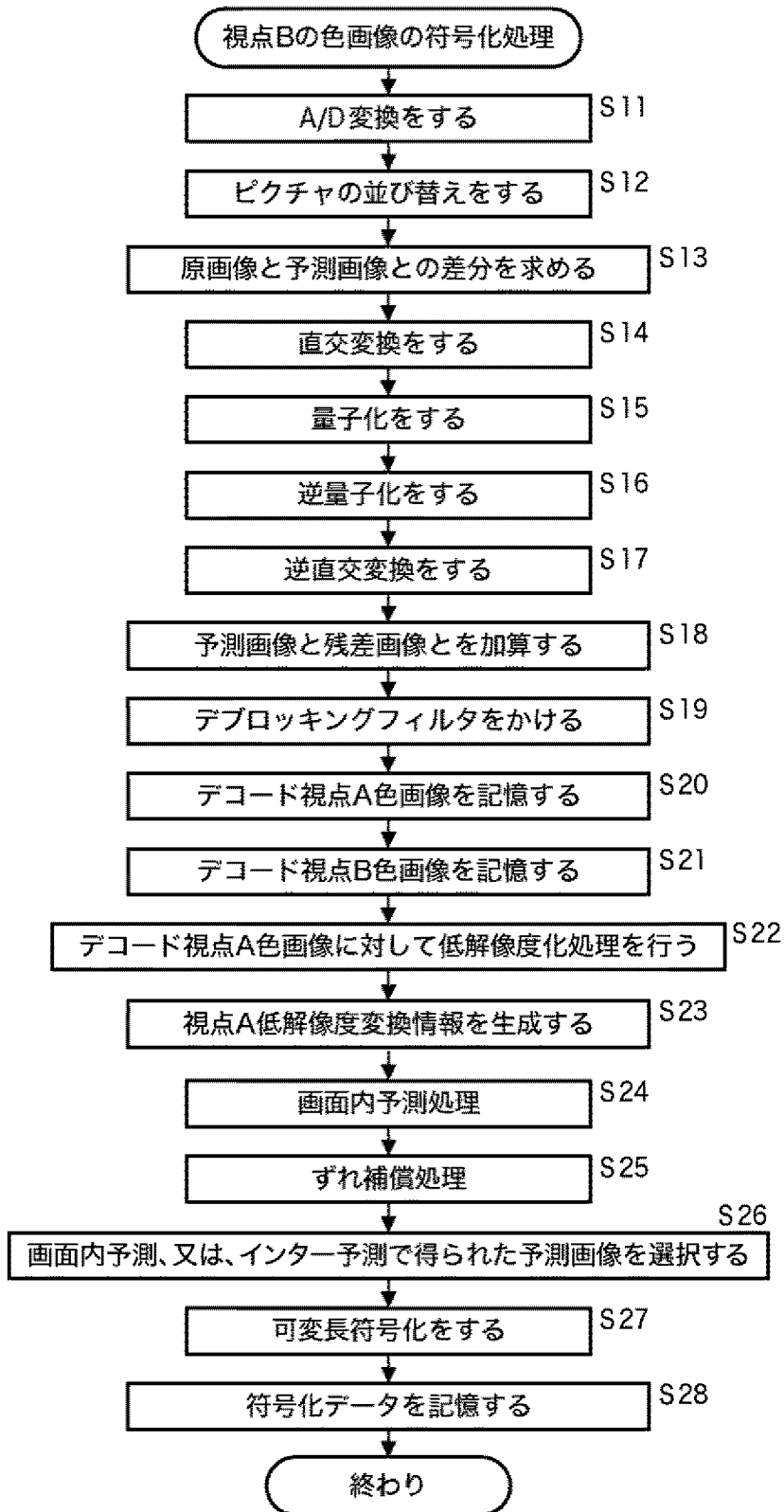
[図8]

図8

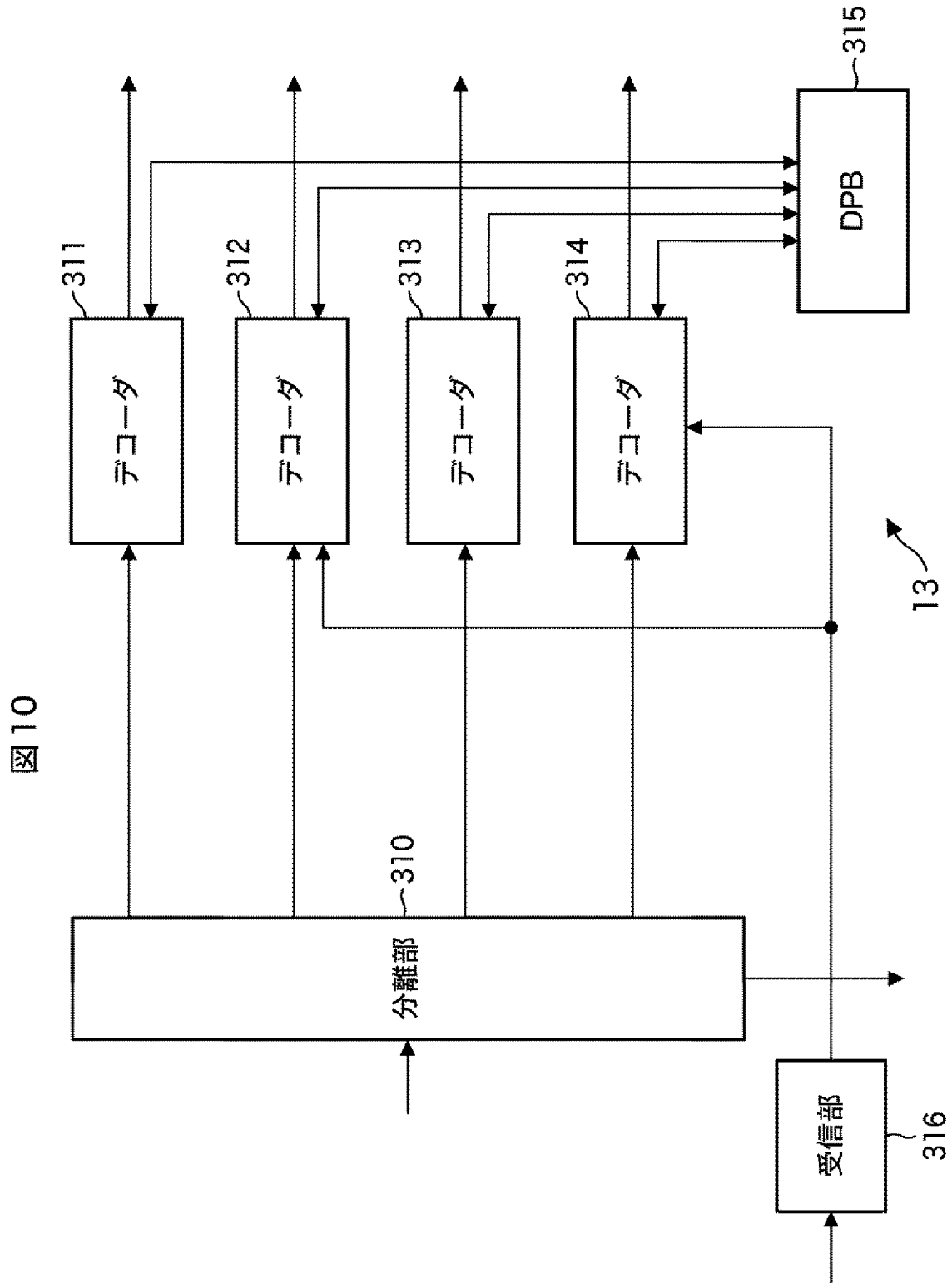


[図9]

図 9

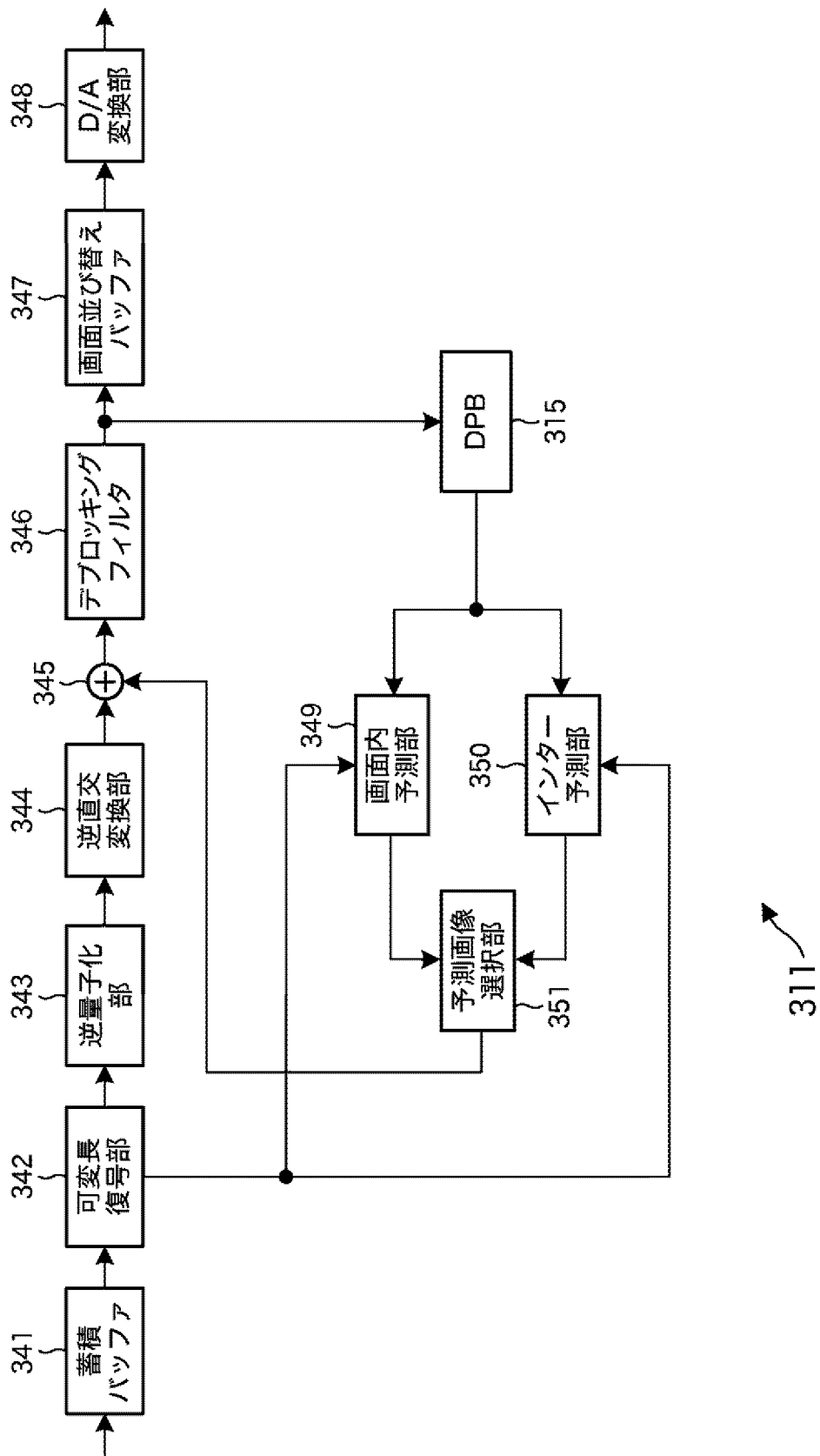


[図10]

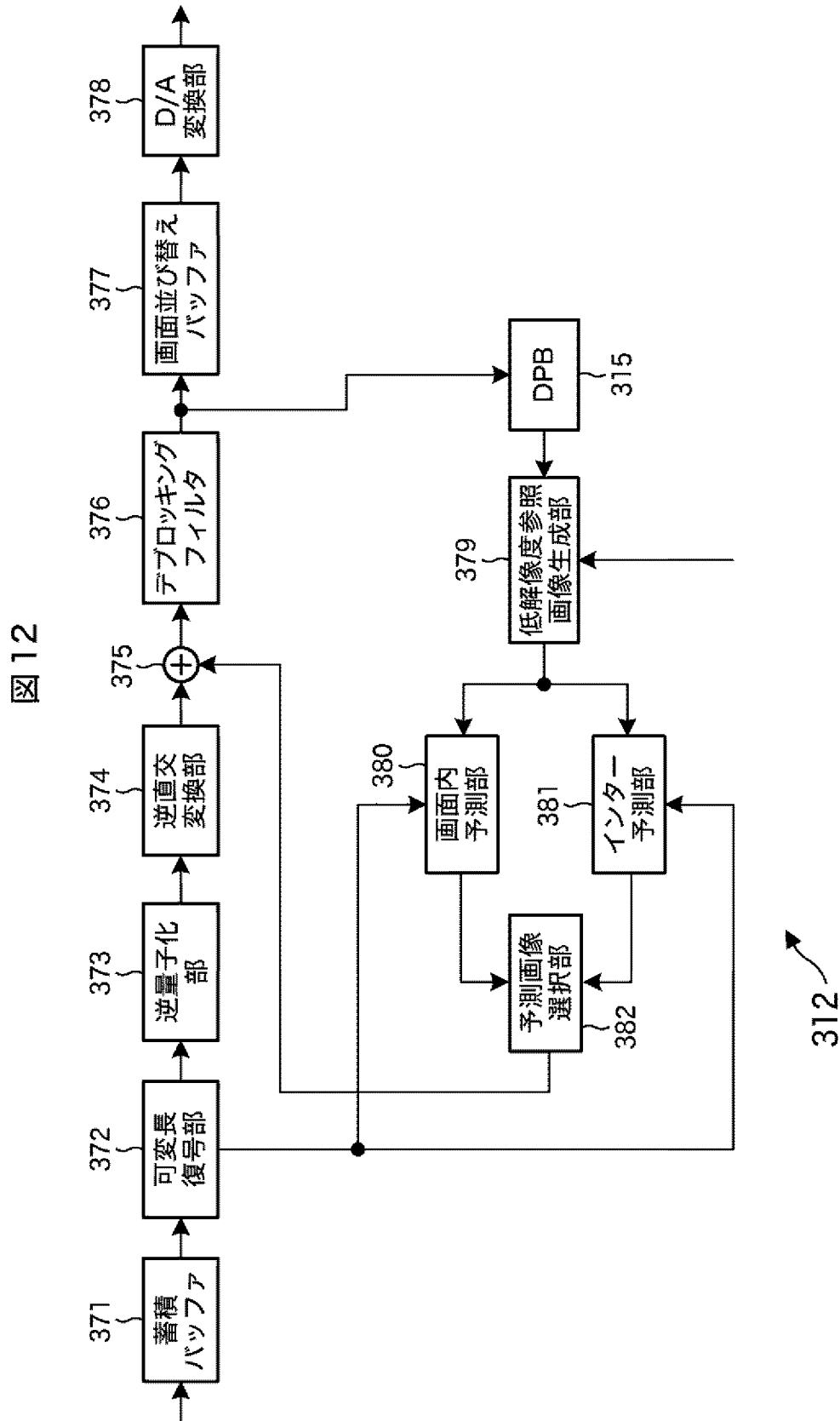


[図11]

図11

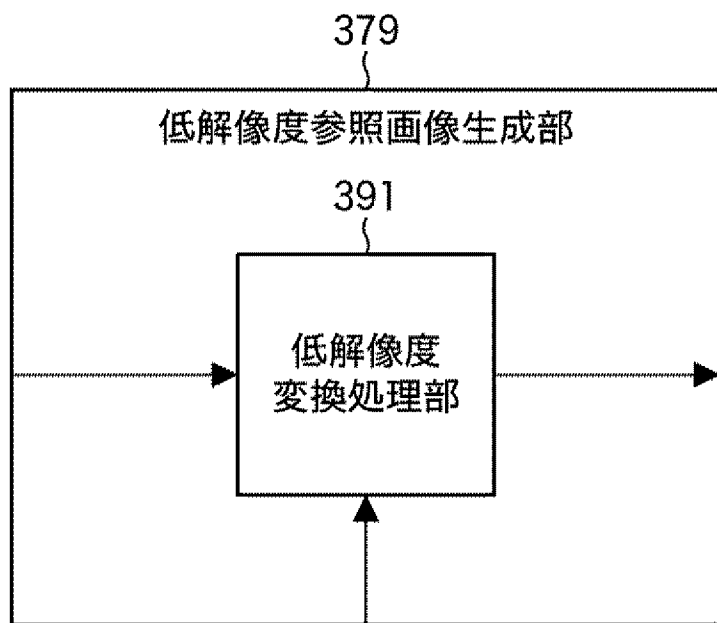


[図12]



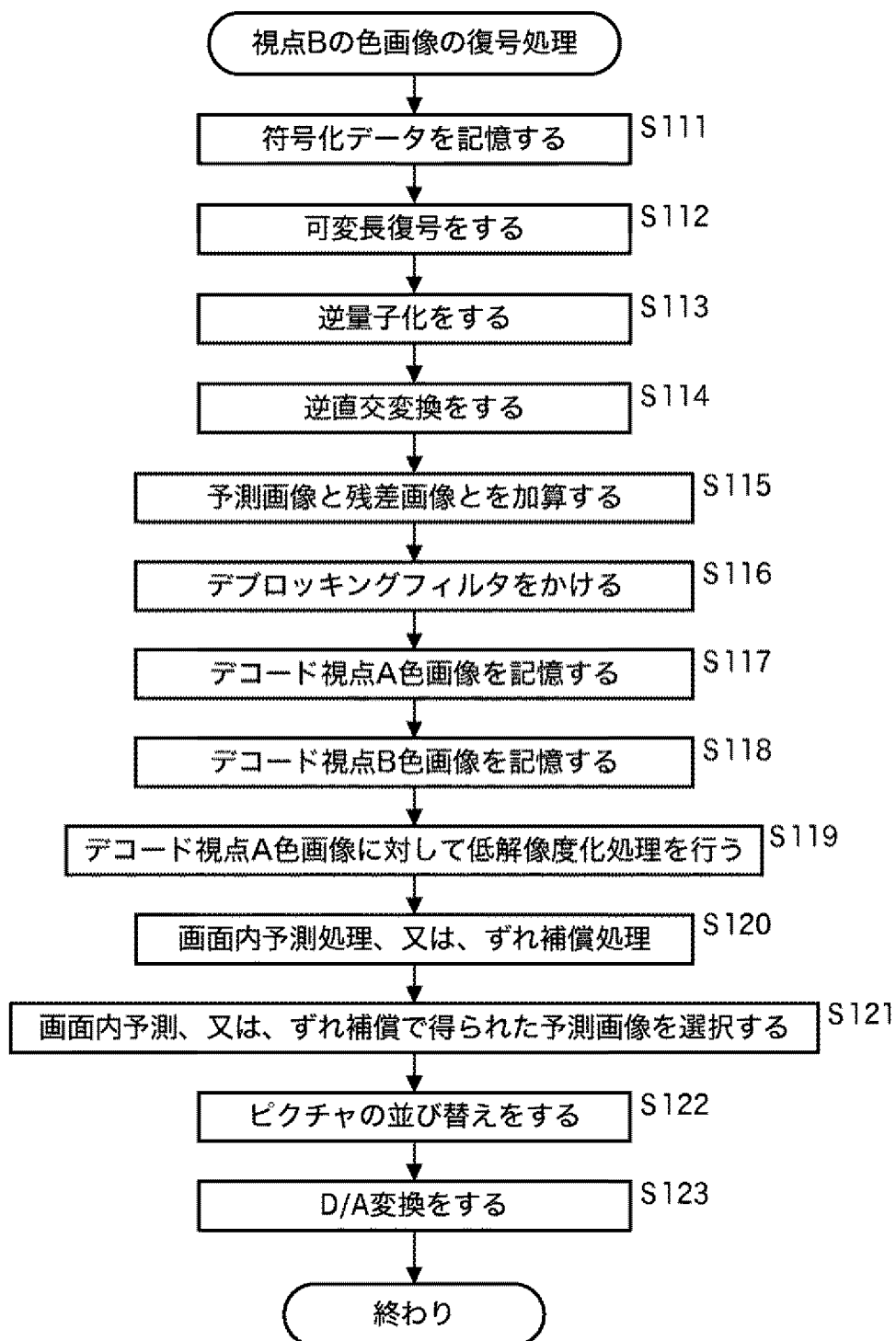
[図13]

図 13



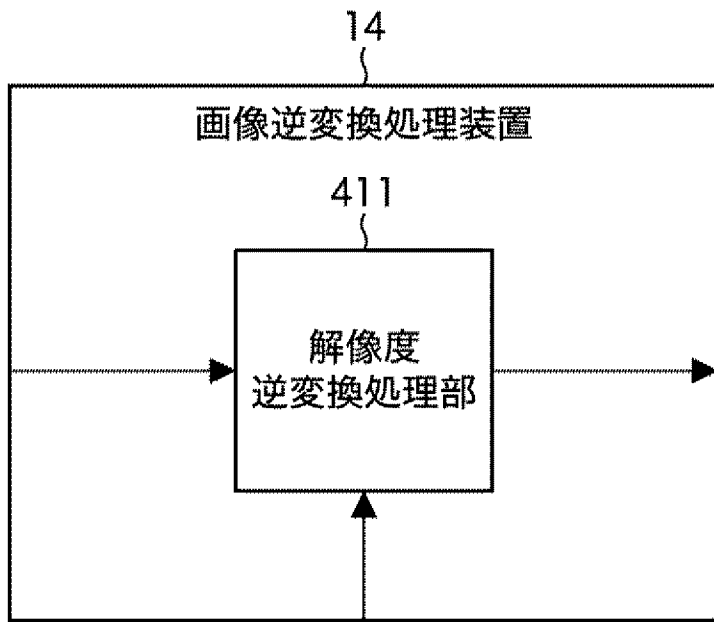
[図14]

図 14



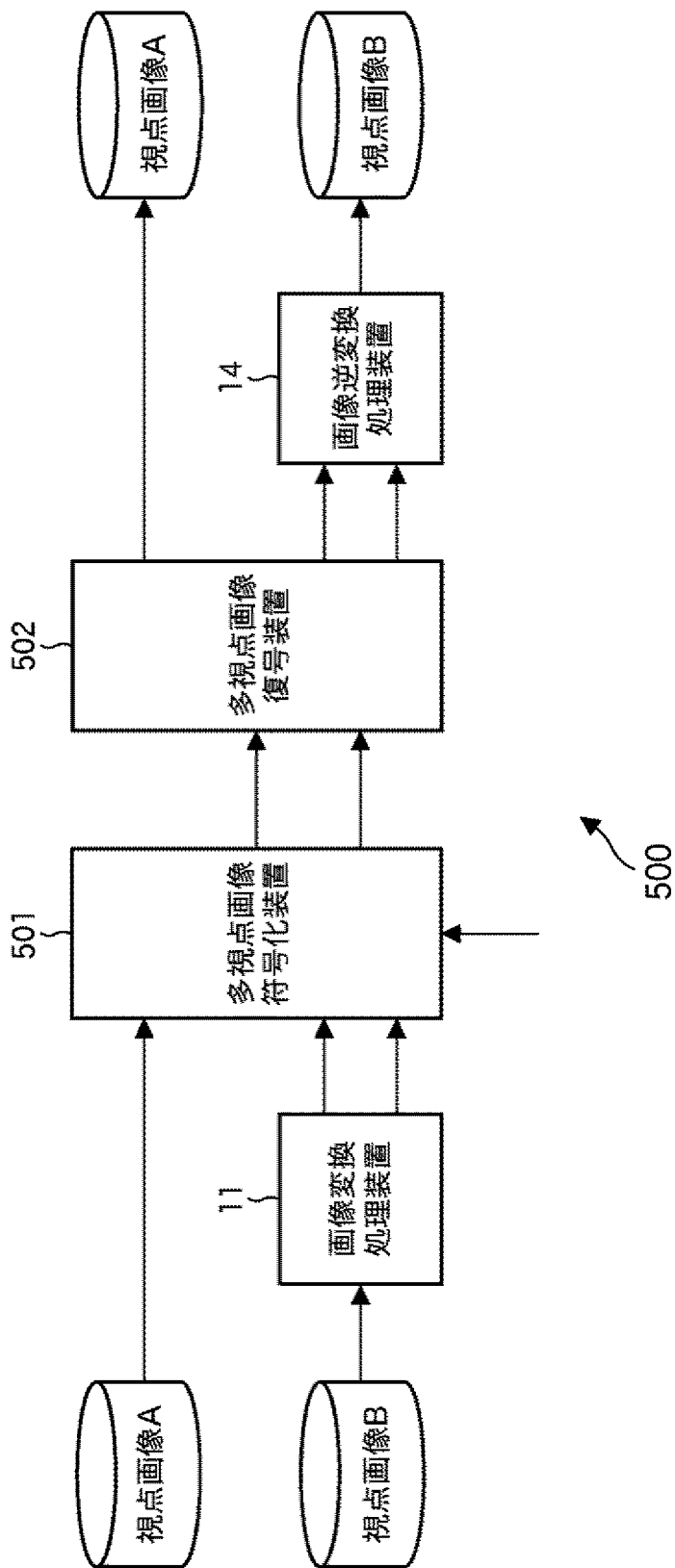
[図15]

図 15



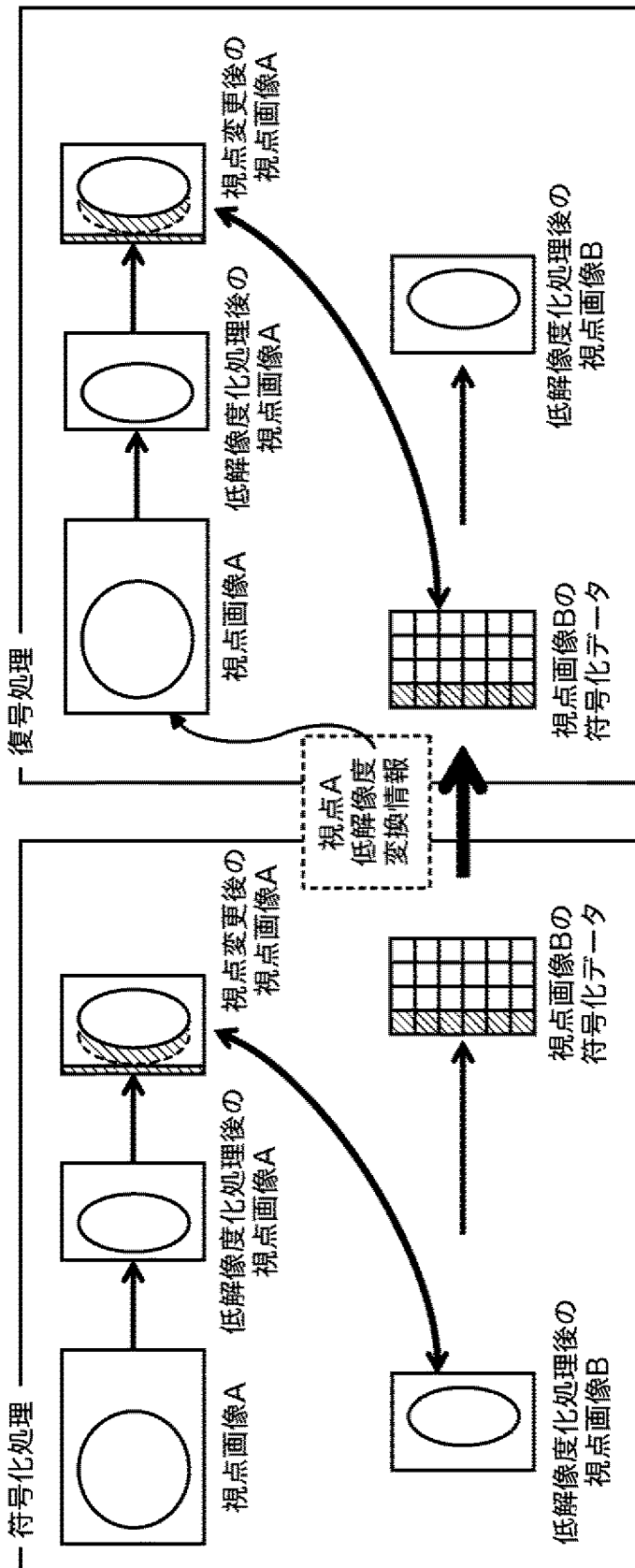
[圖16]

圖 16



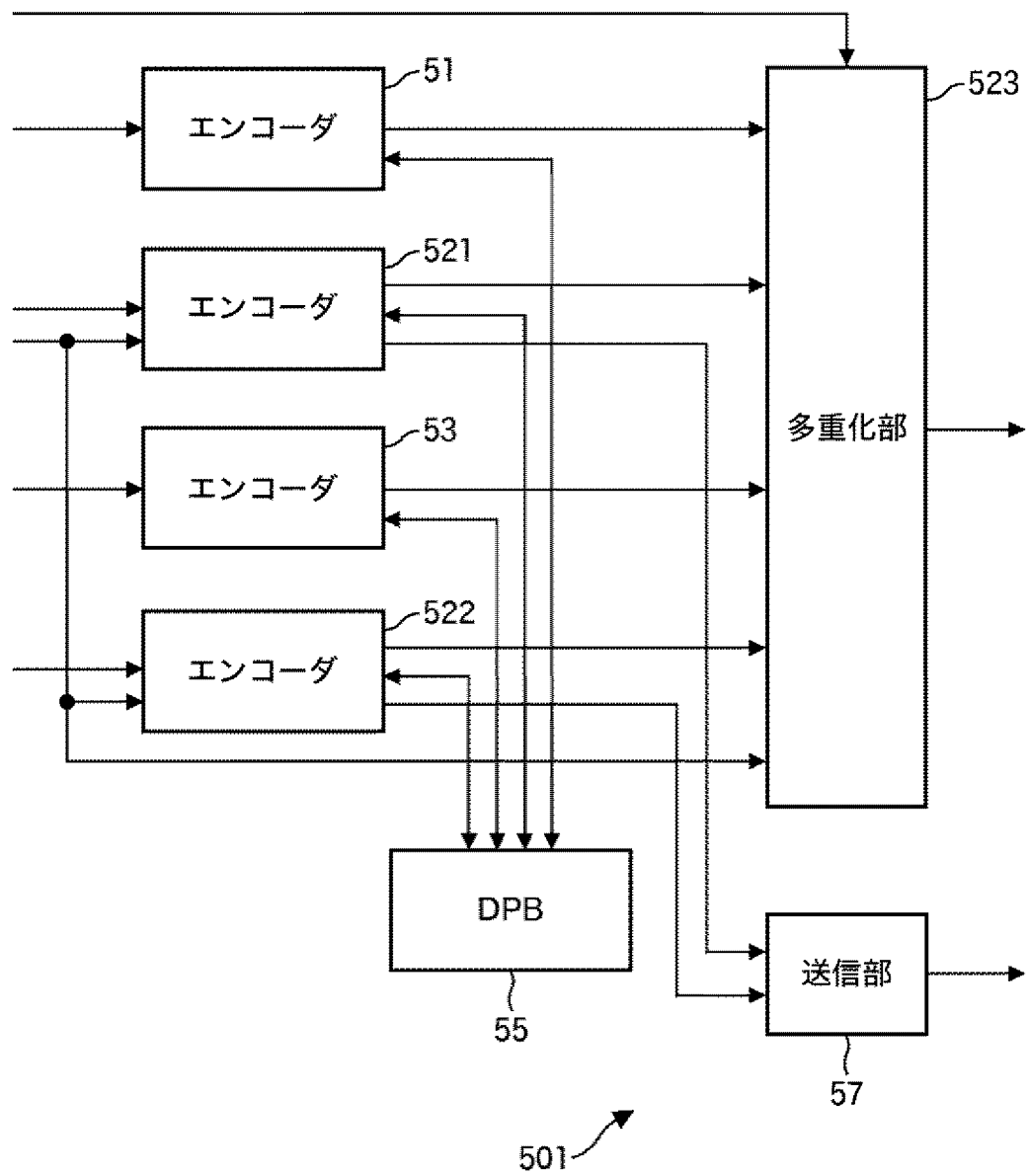
[図17]

図17



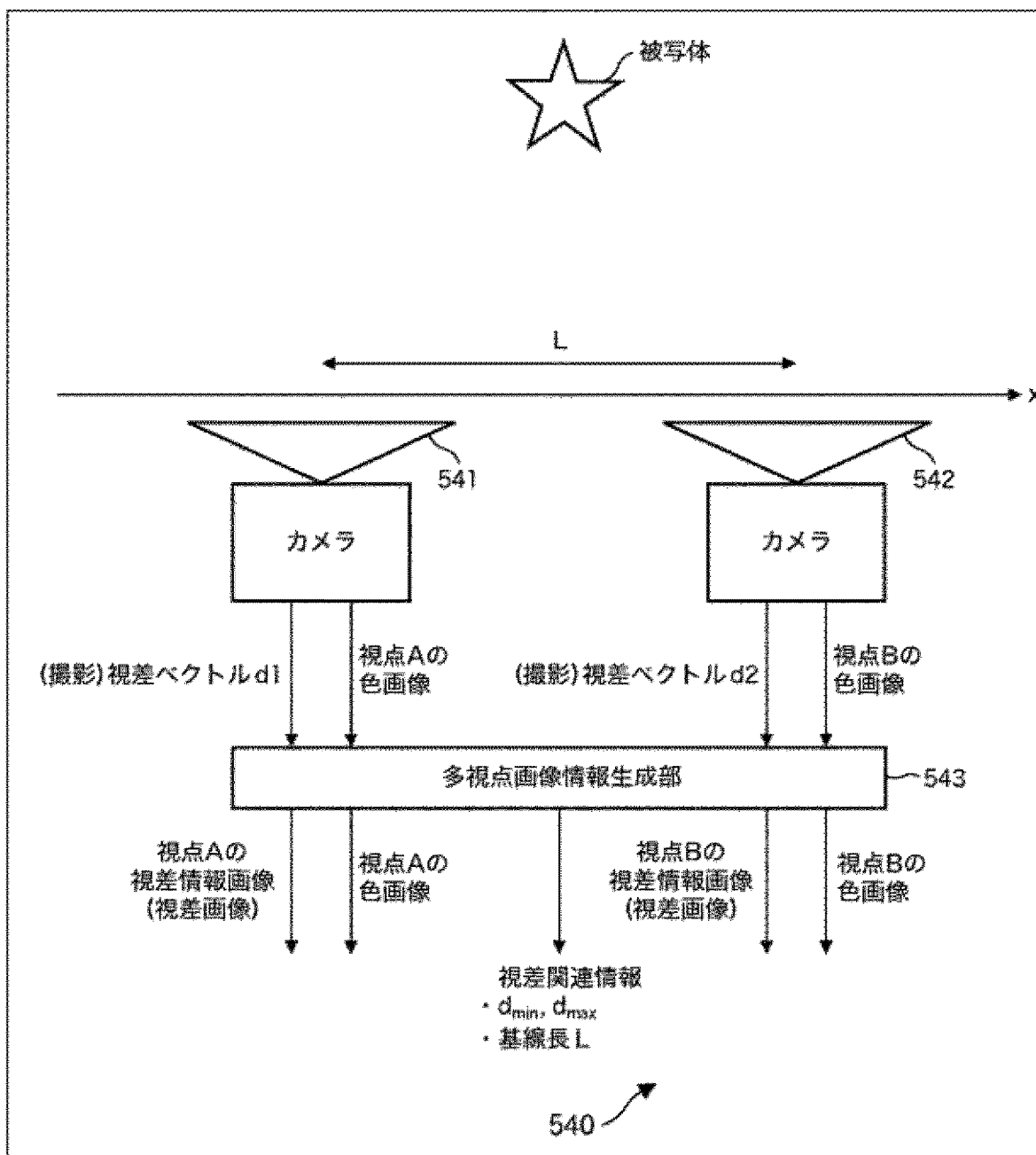
[図18]

図 18



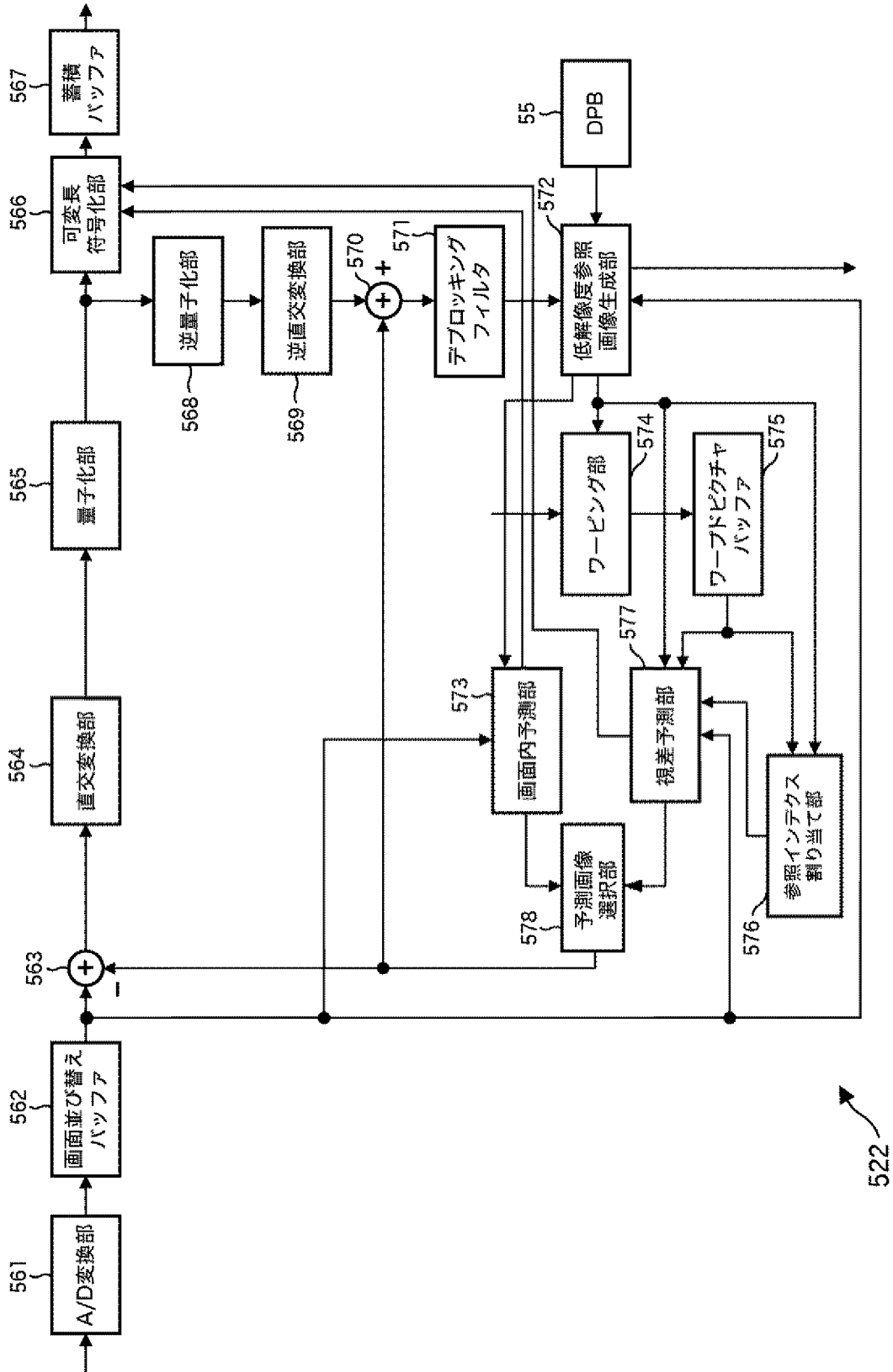
[図19]

図 19



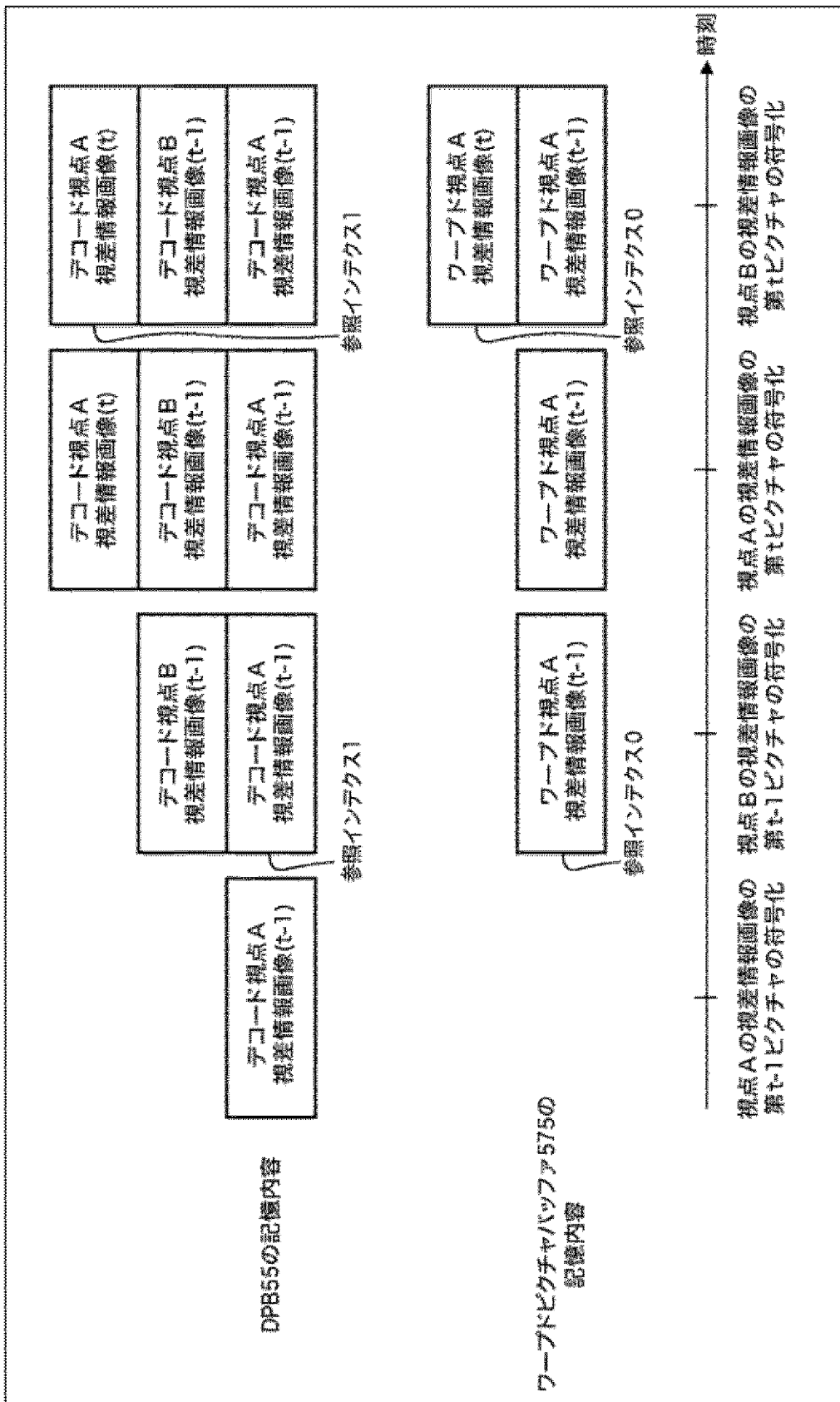
[図20]

図 20



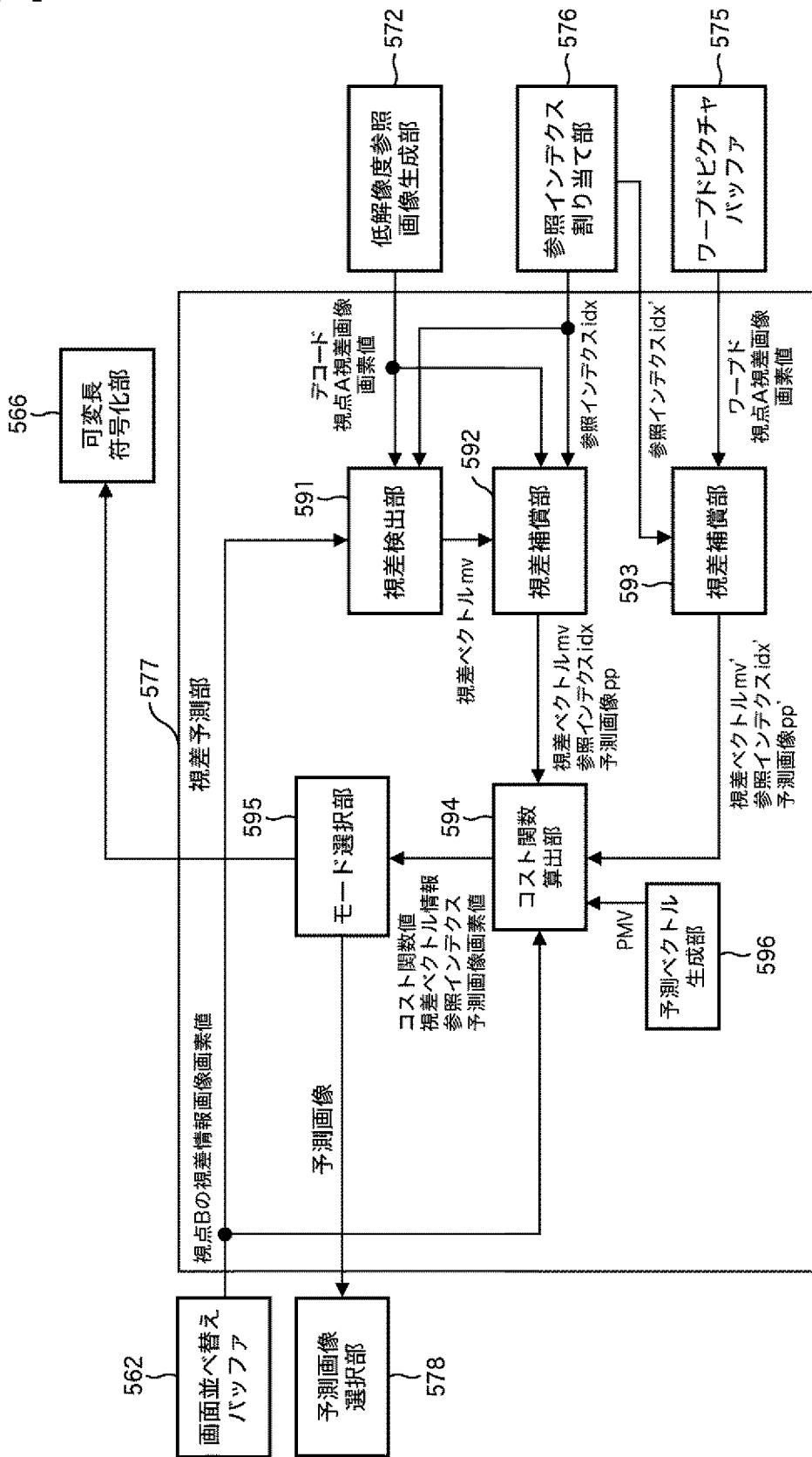
[図21]

図 21



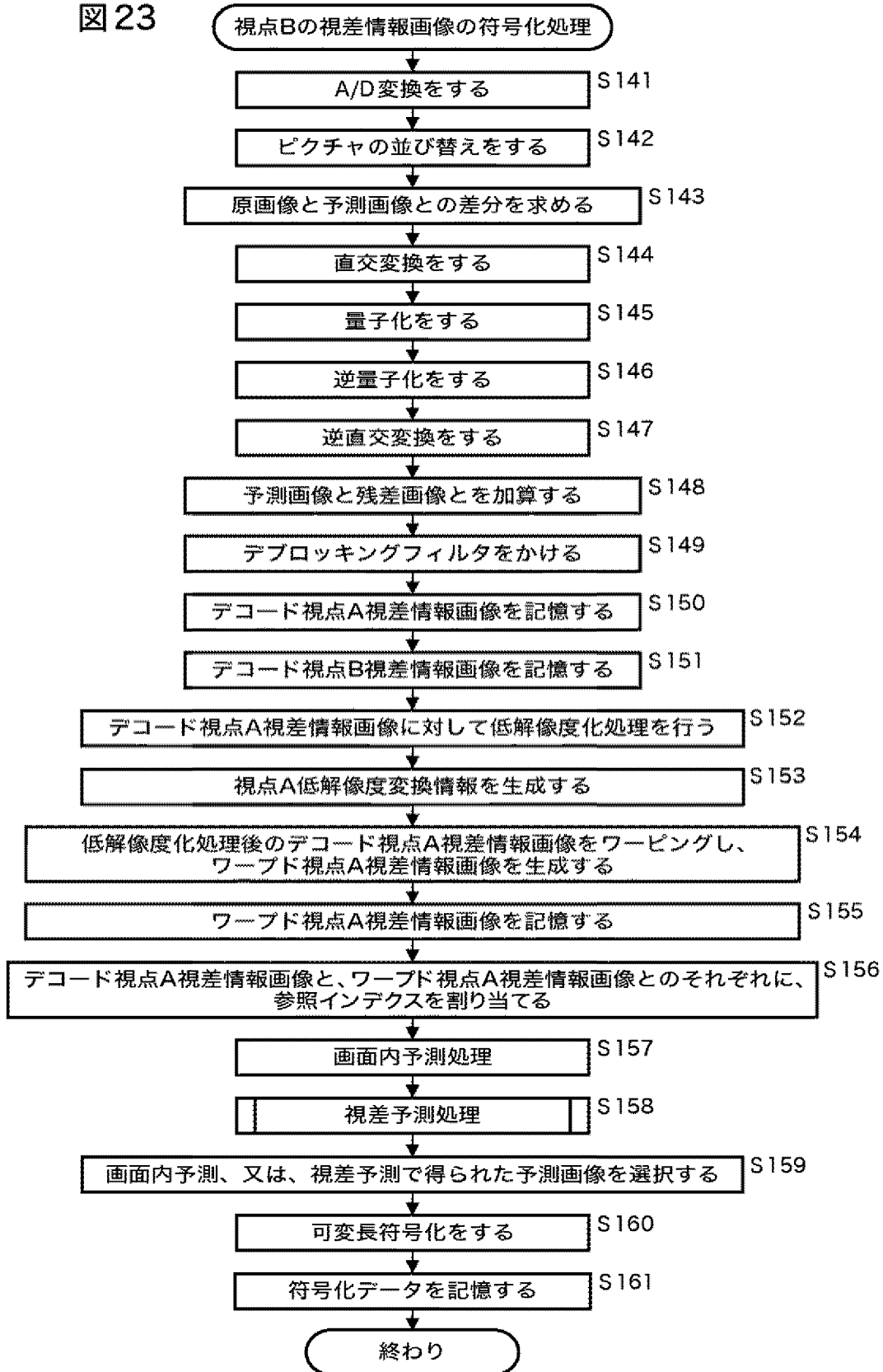
[図22]

図 22



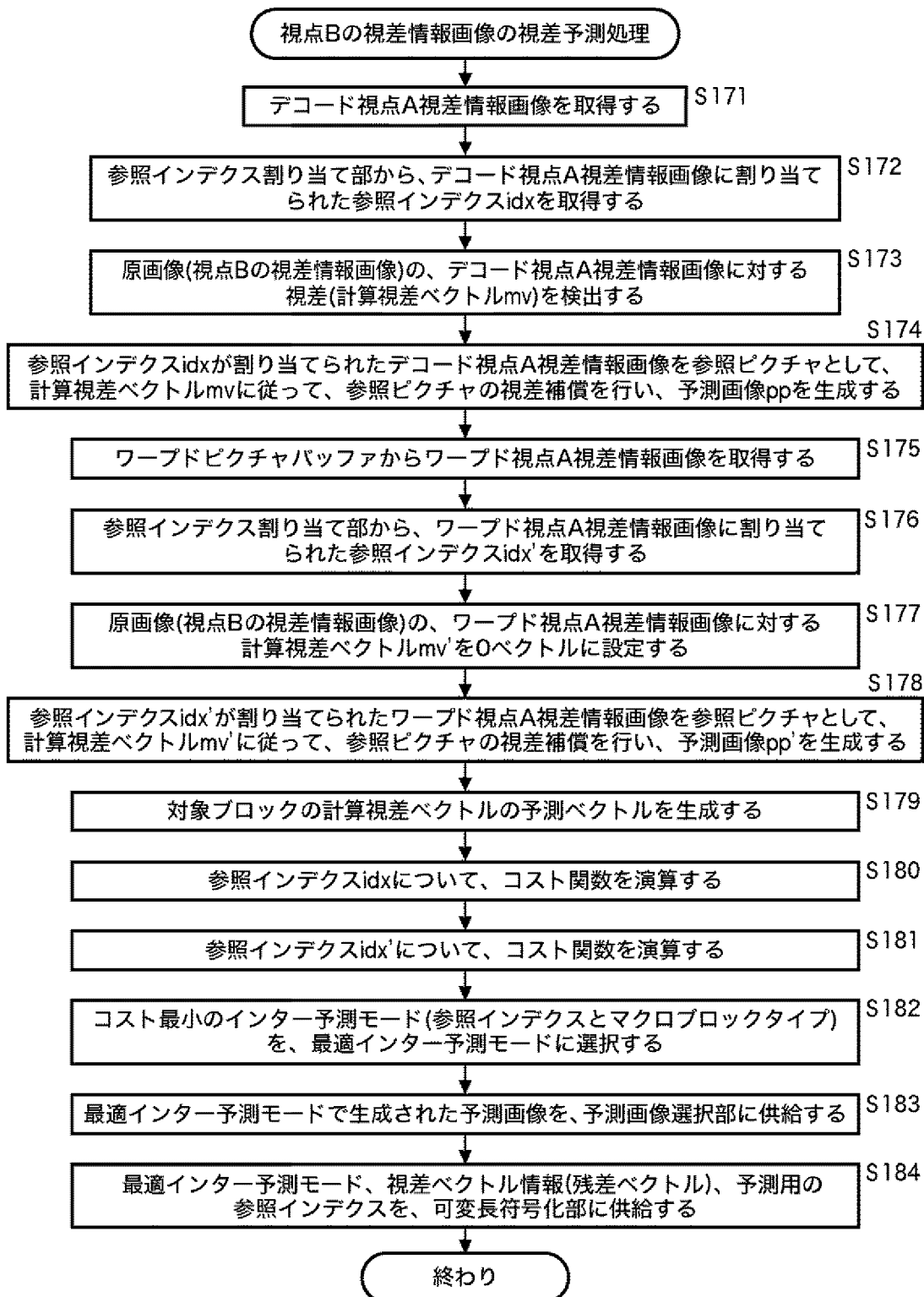
[図23]

図 23



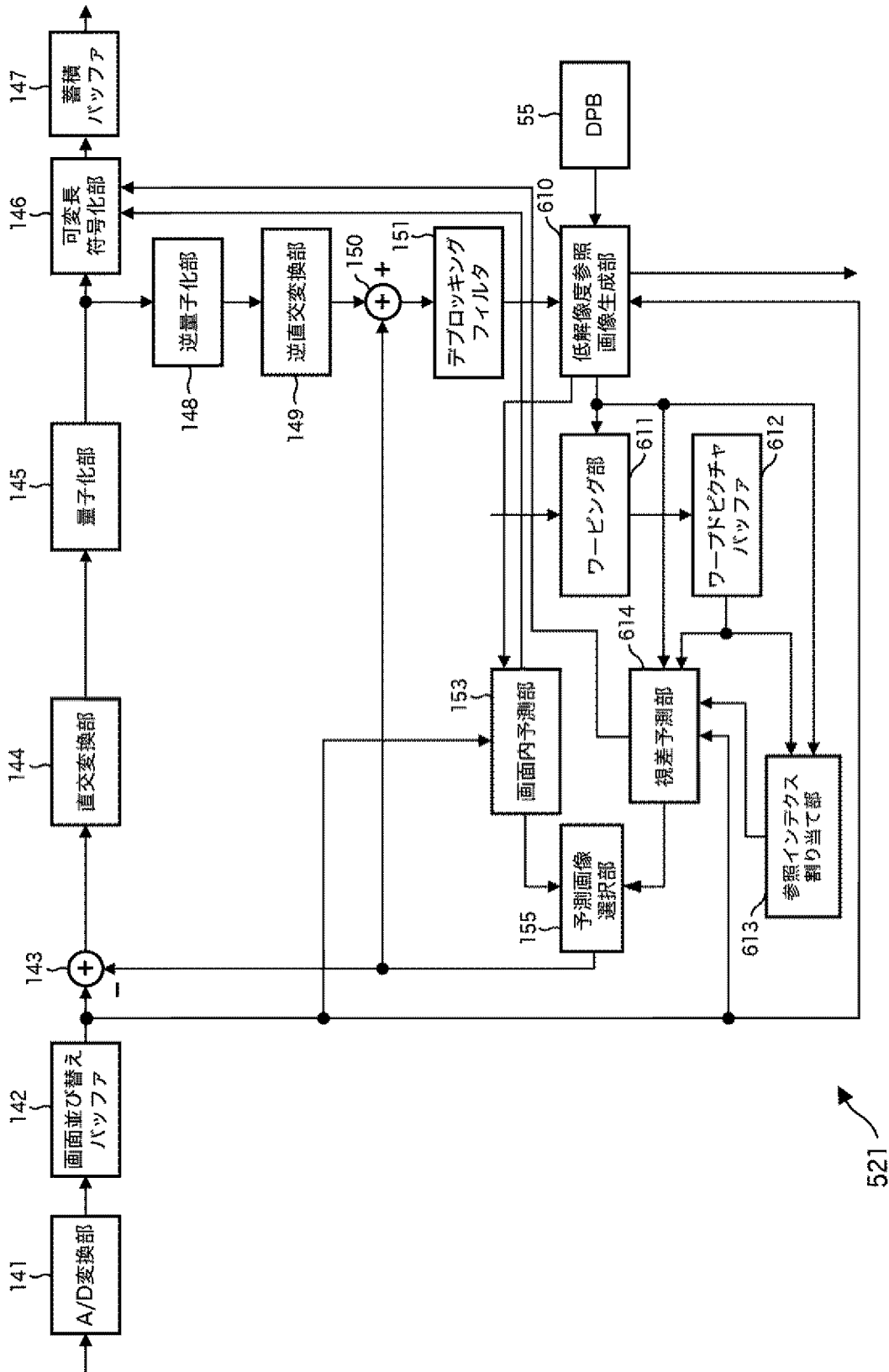
[図24]

図 24



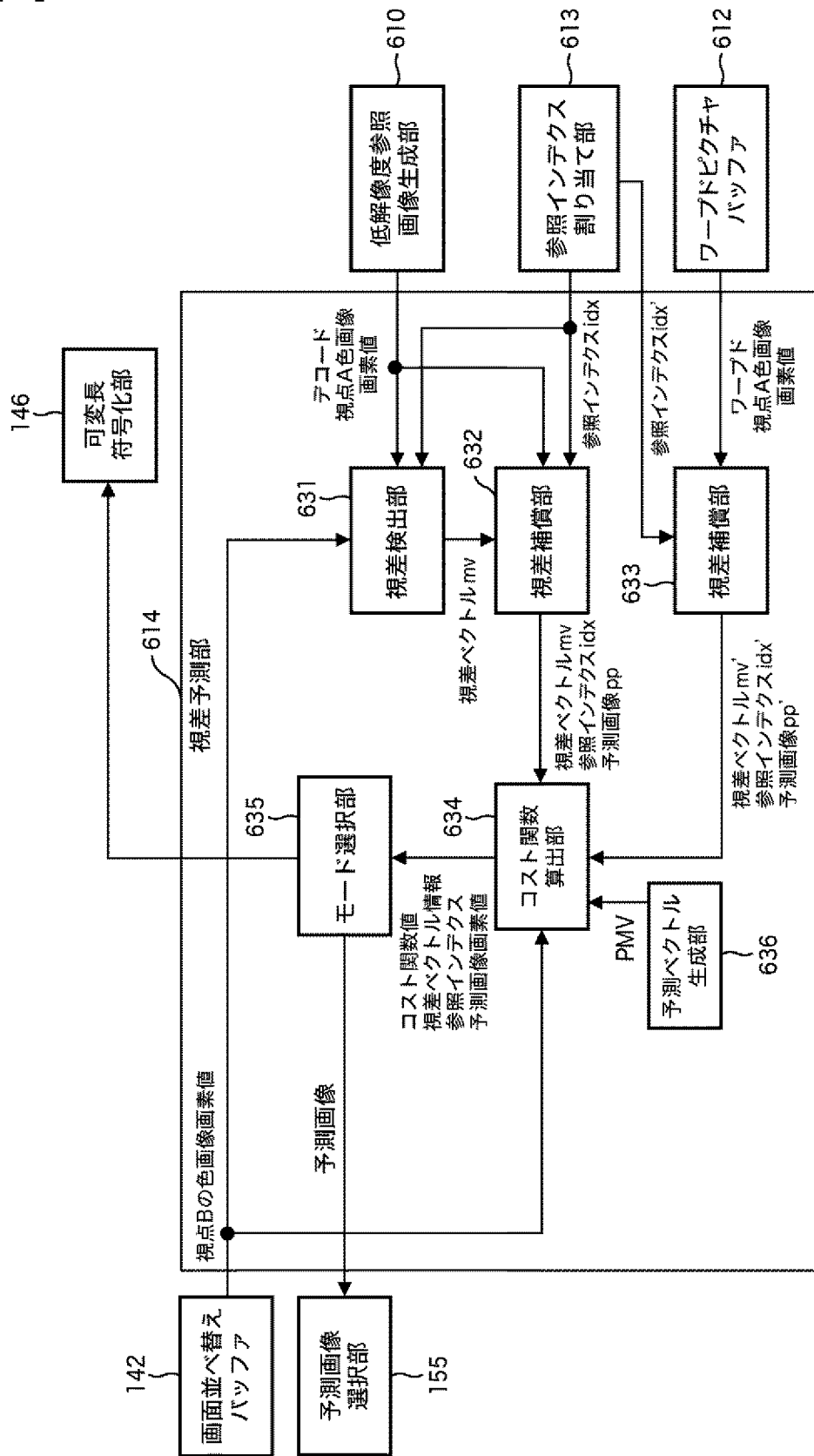
[図25]

図25



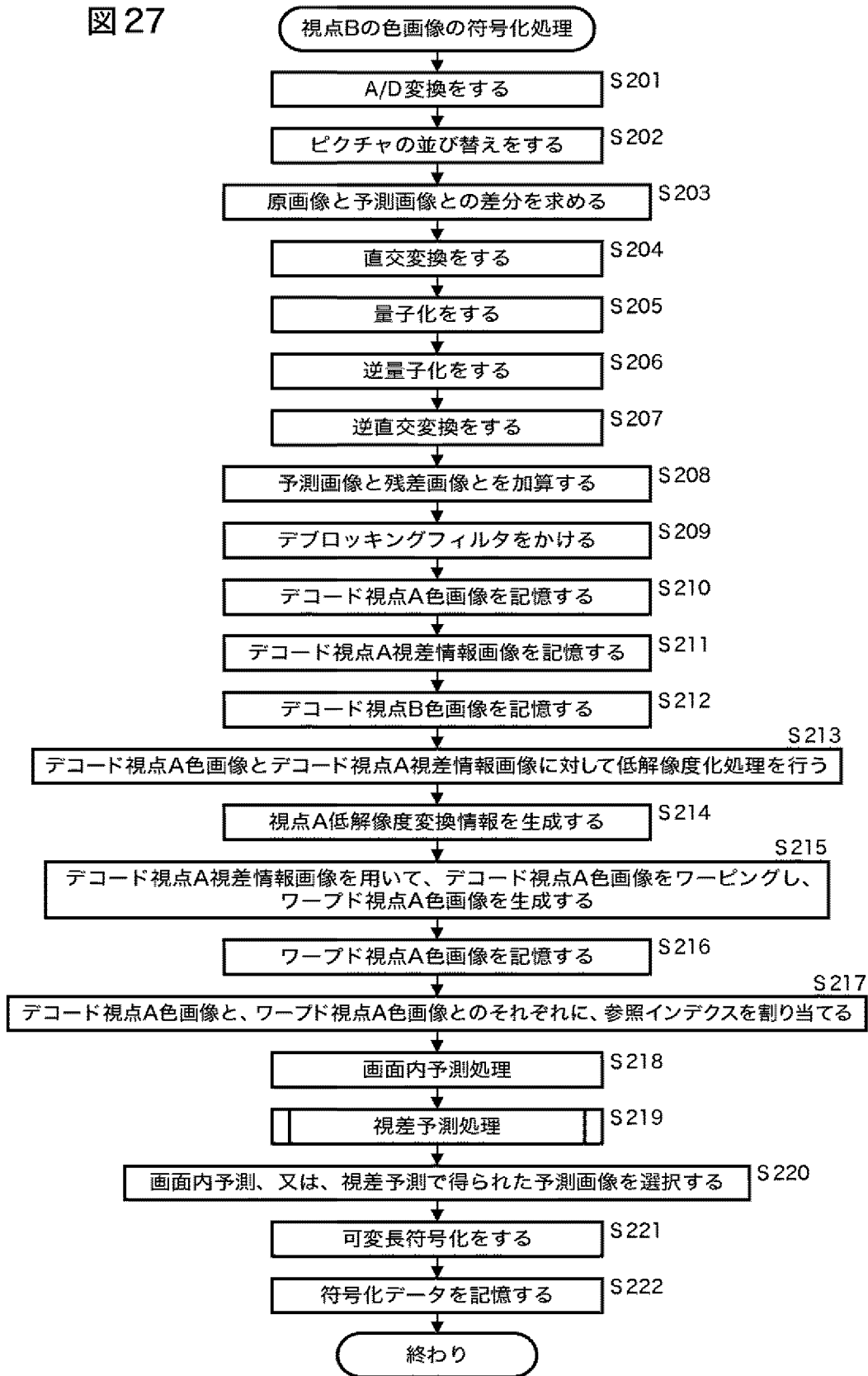
[図26]

図 26



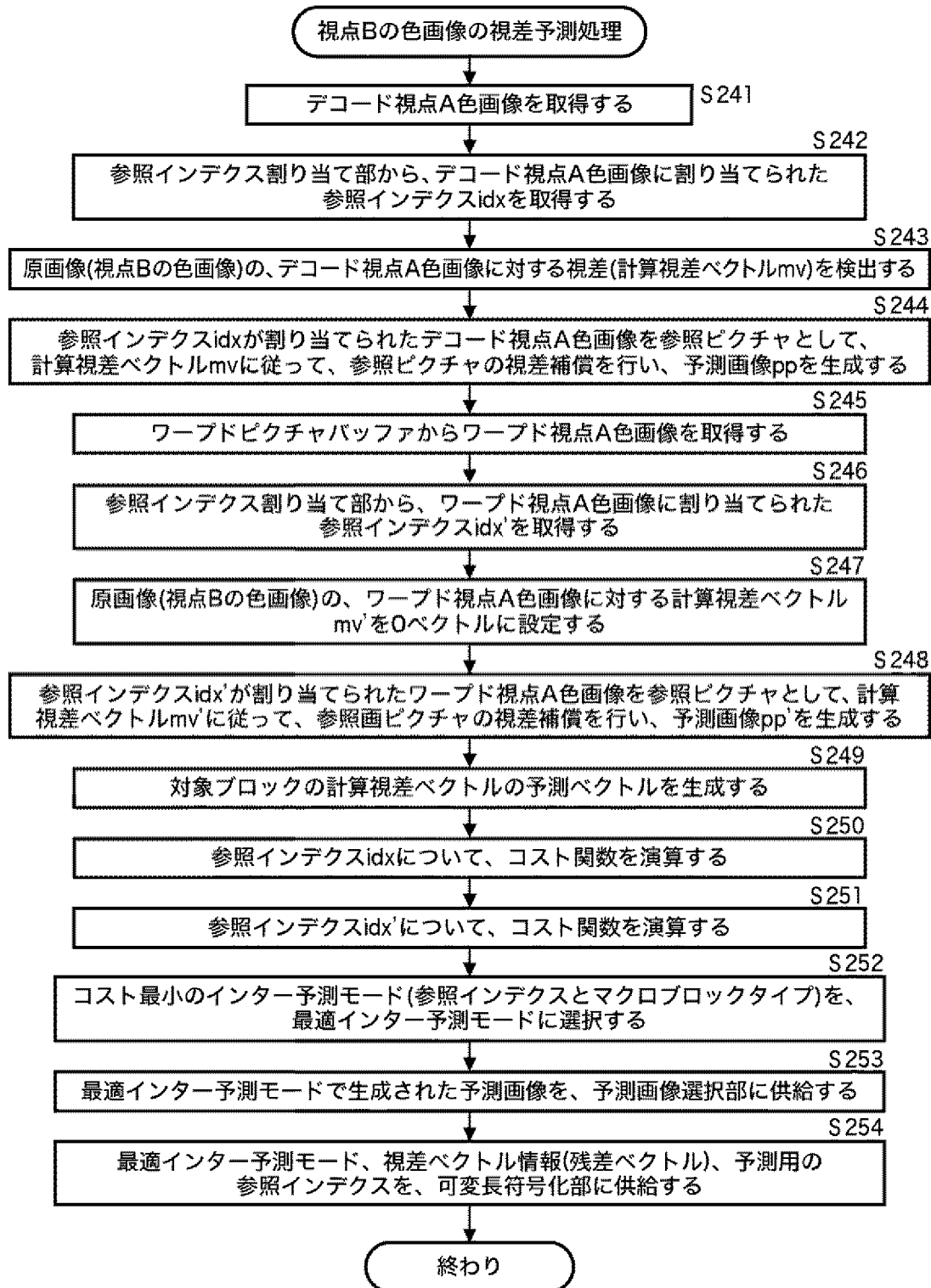
[図27]

図 27

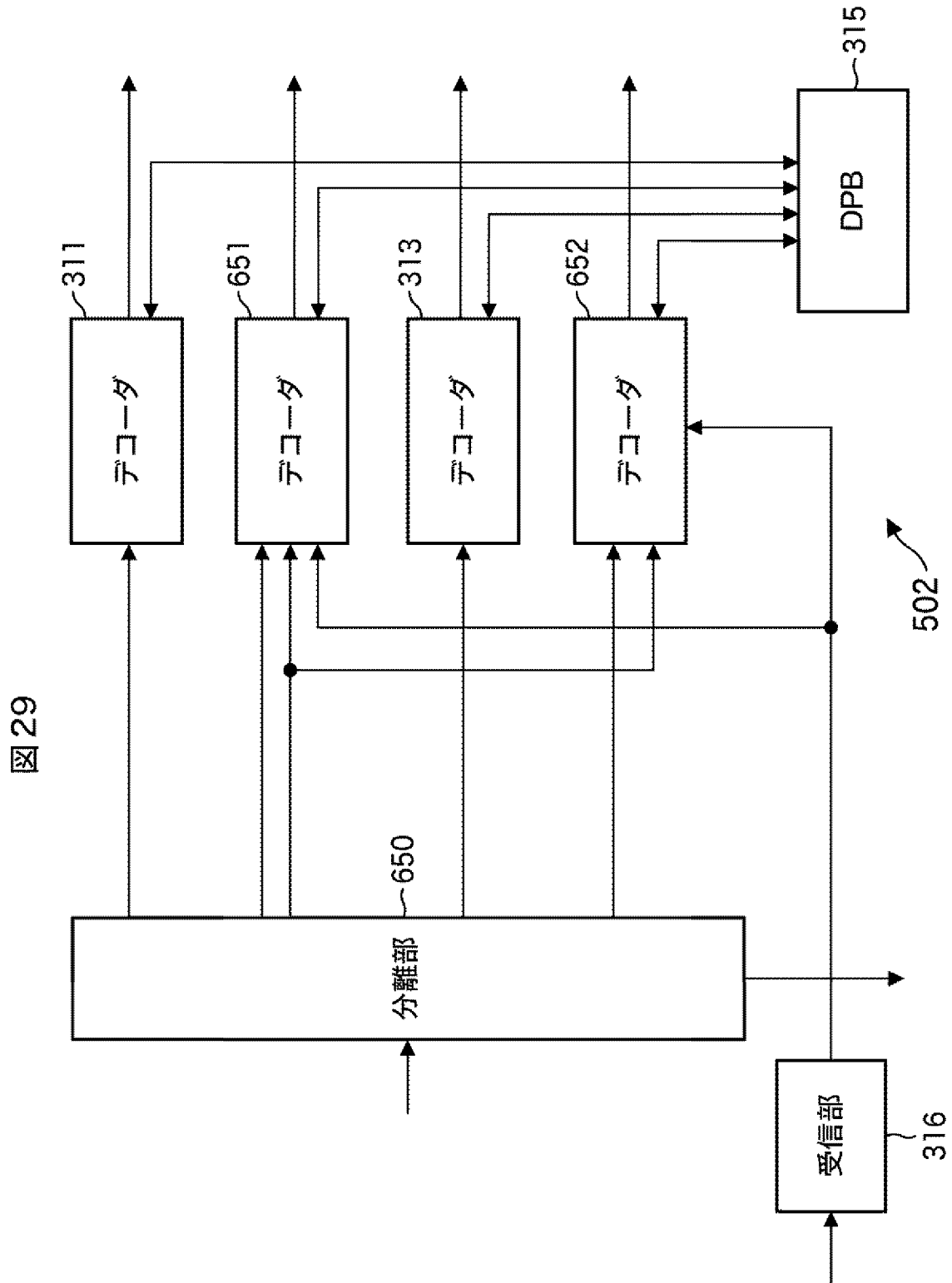


[図28]

図 28

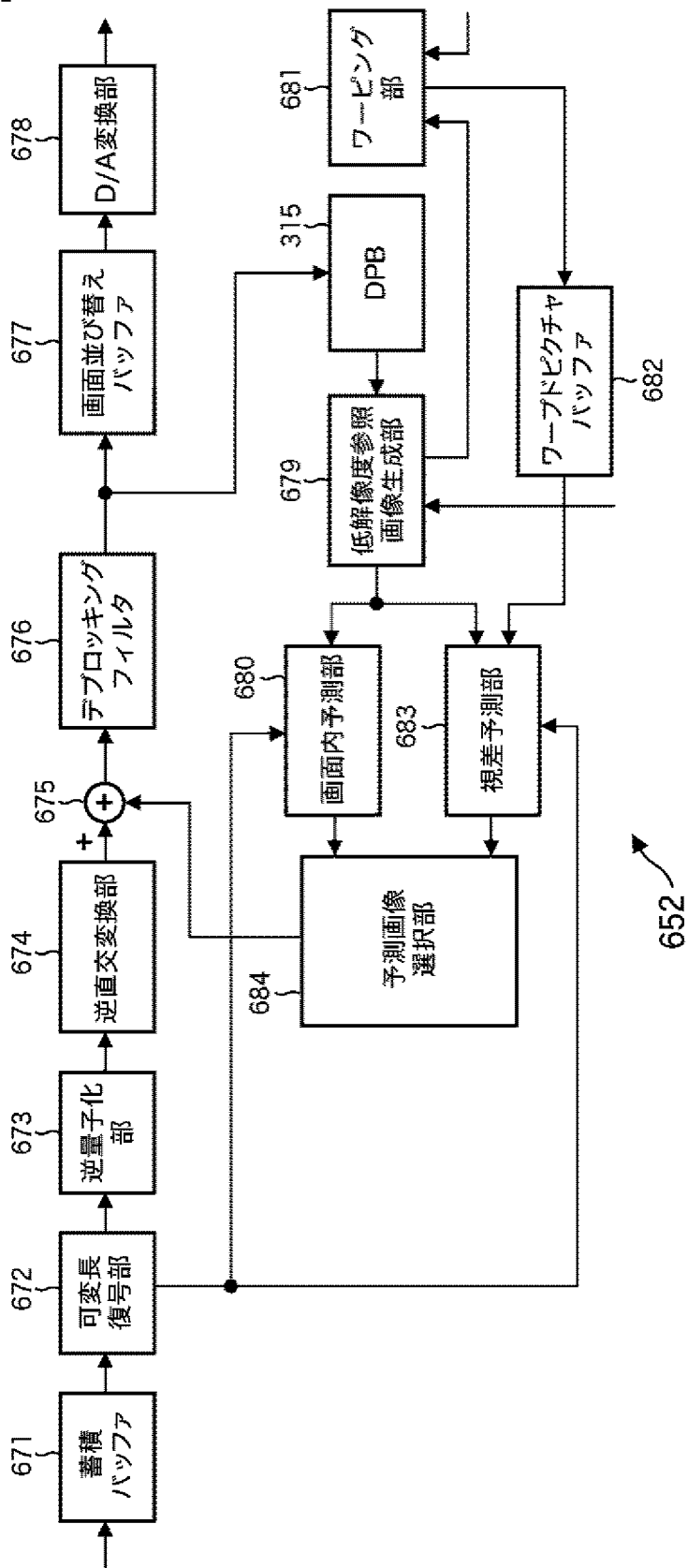


[図29]

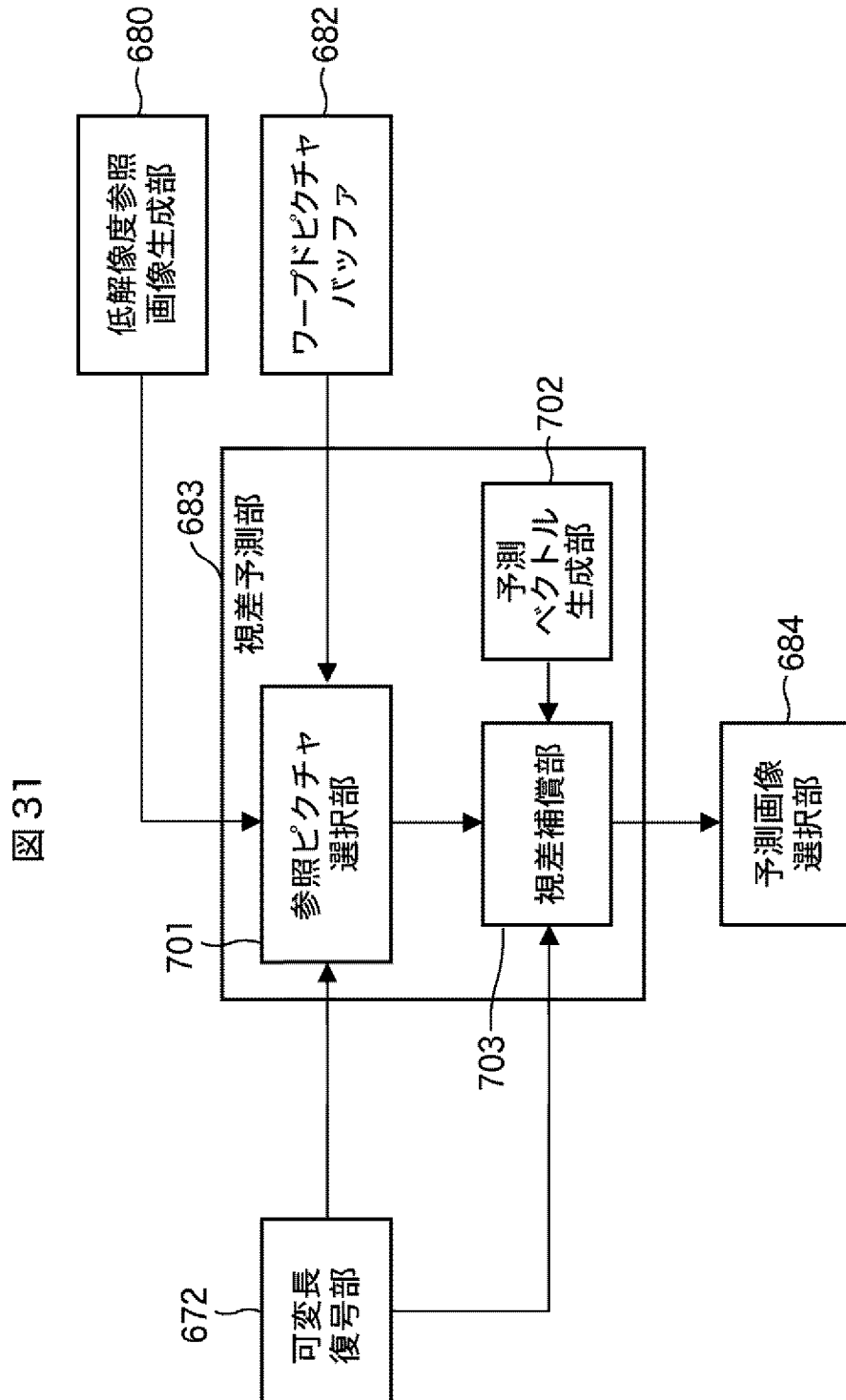


[図30]

図 30

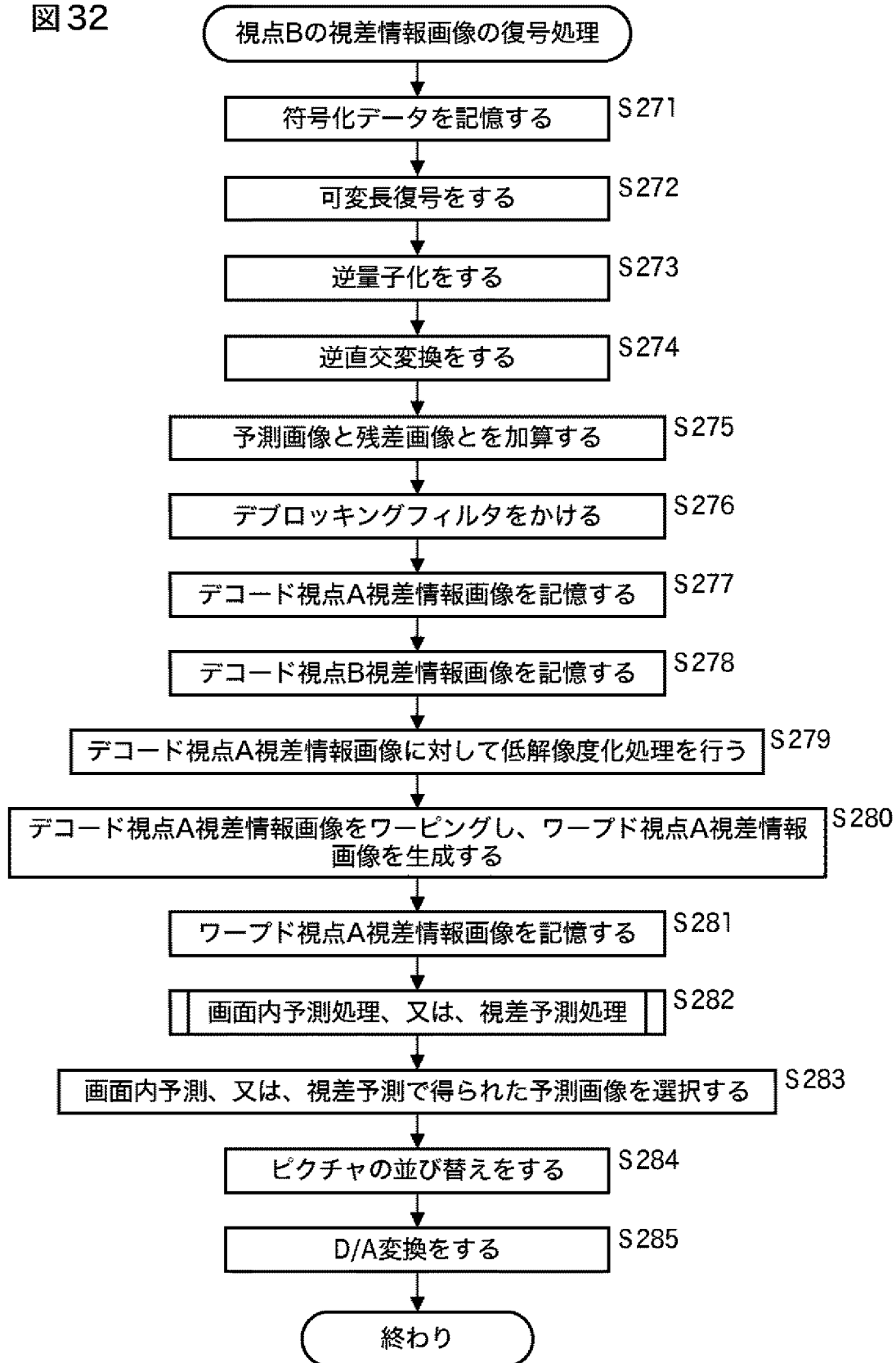


[図31]



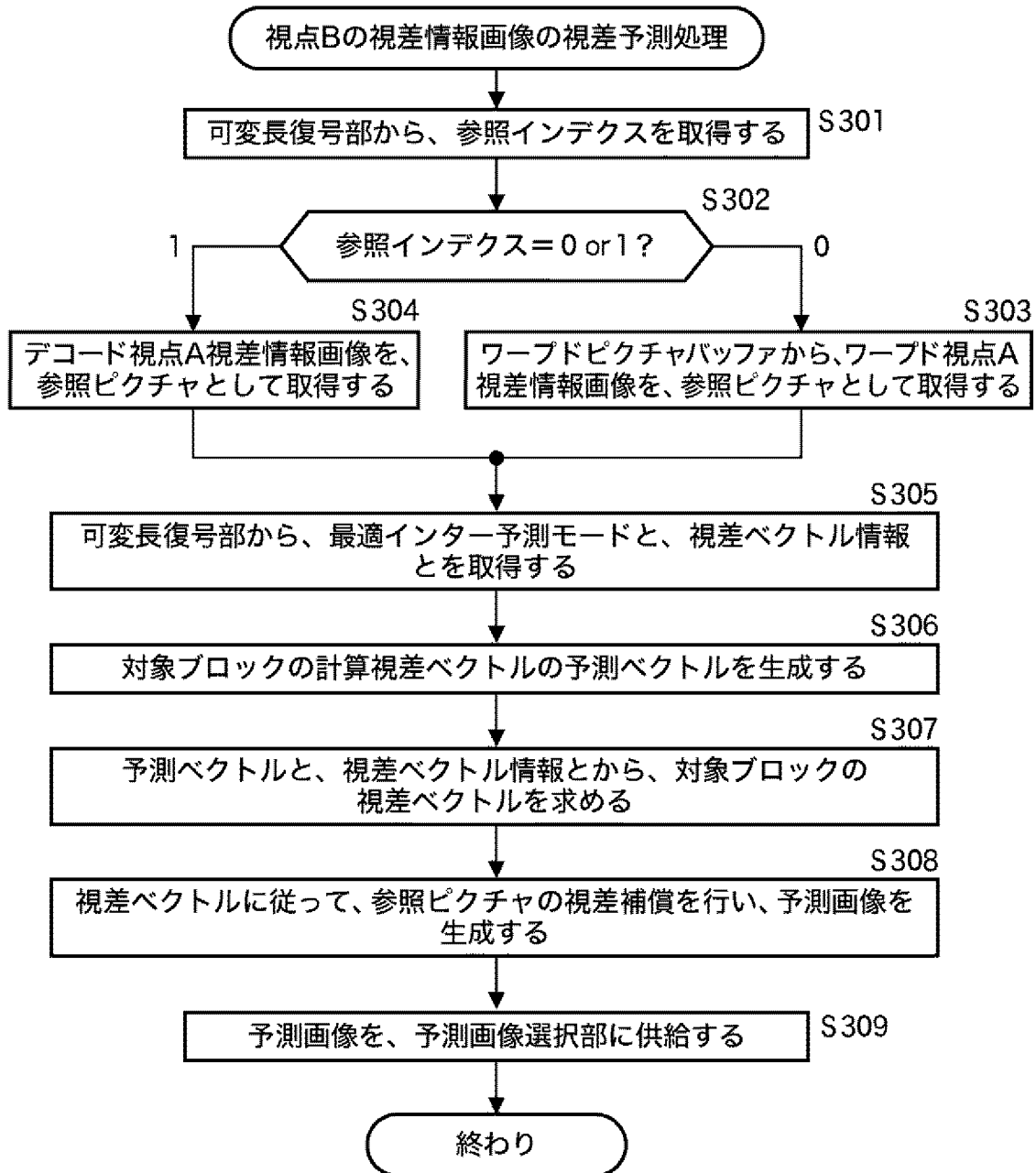
[図32]

図 32



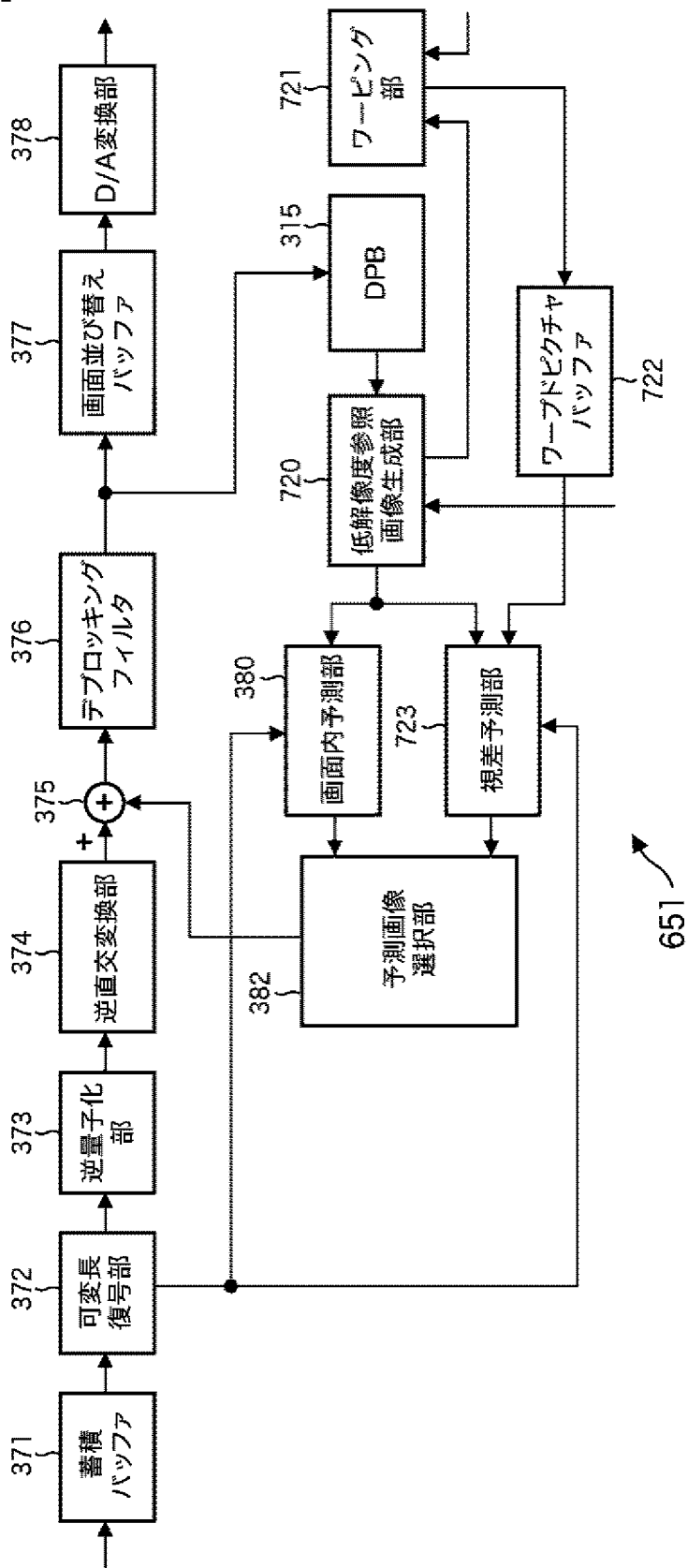
[図33]

図 33

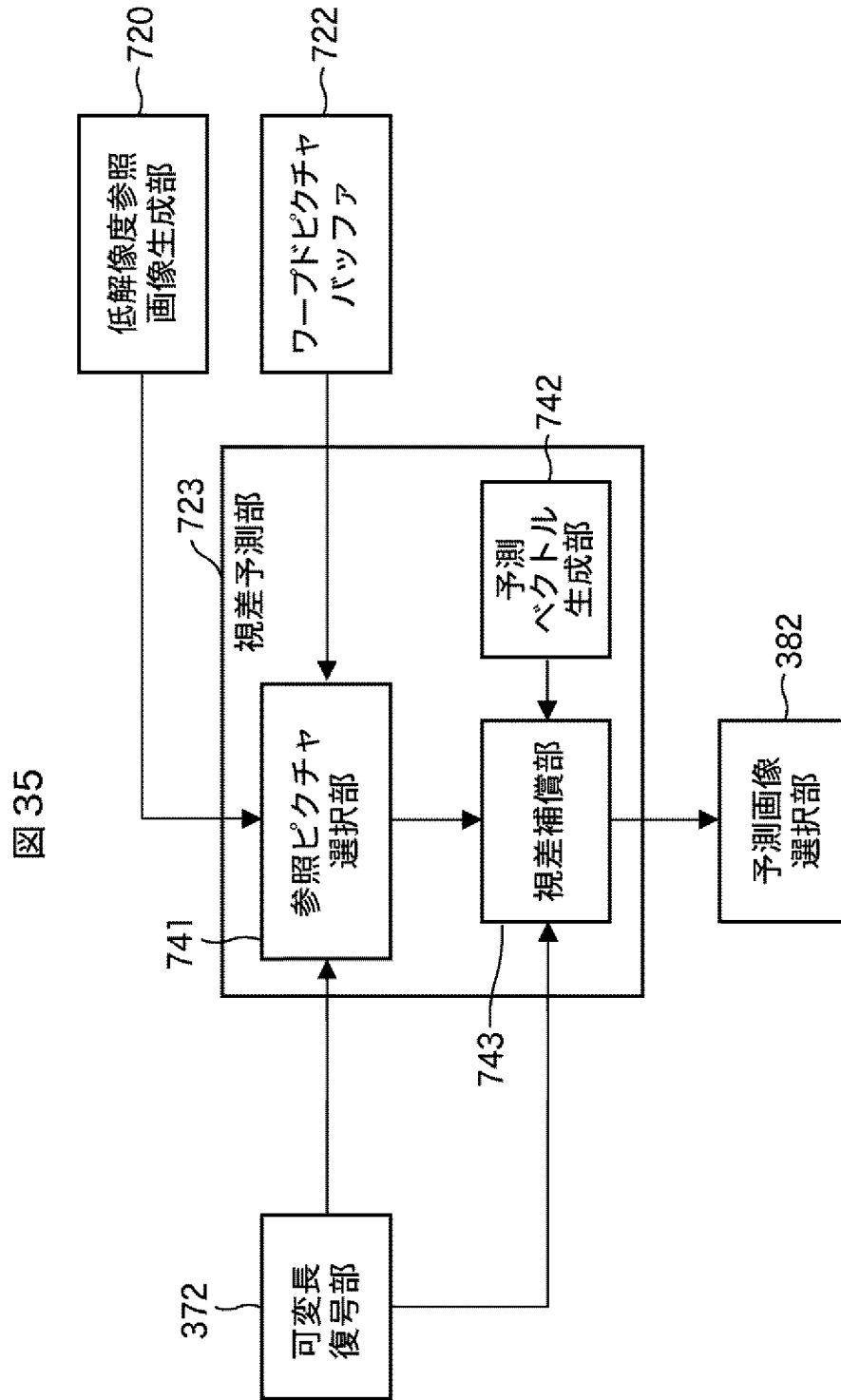


[図34]

図 34

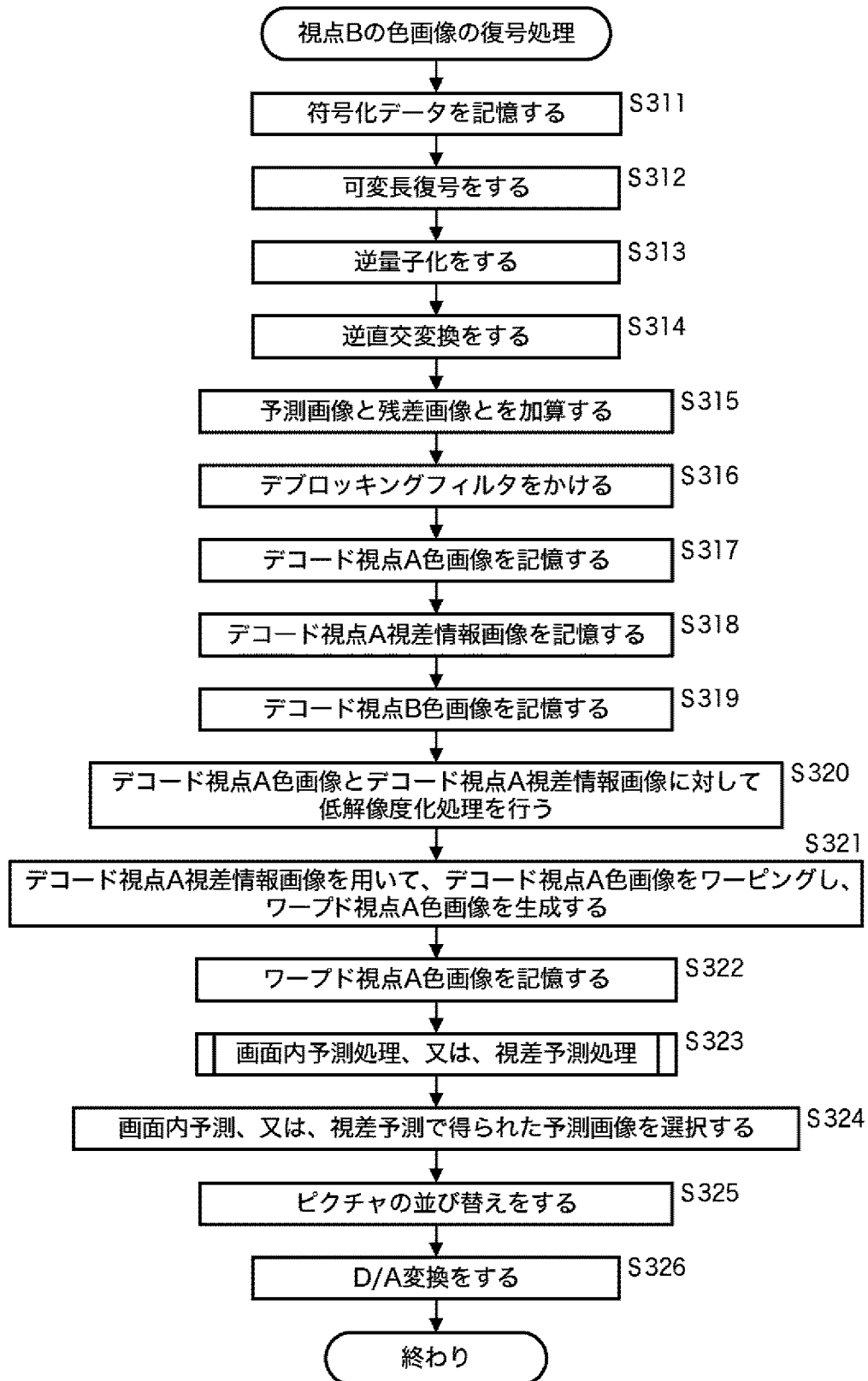


[図35]



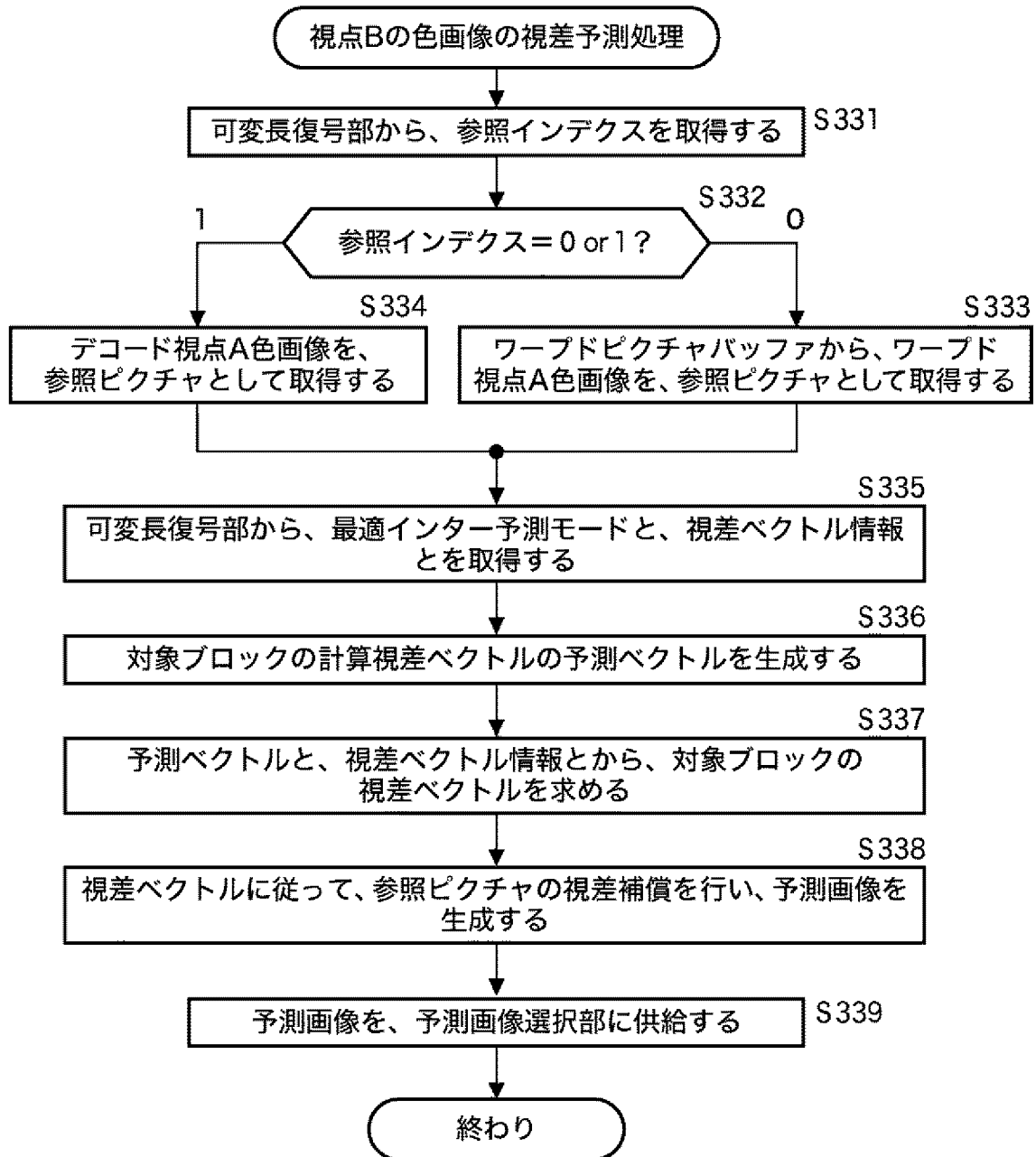
[図36]

図 36



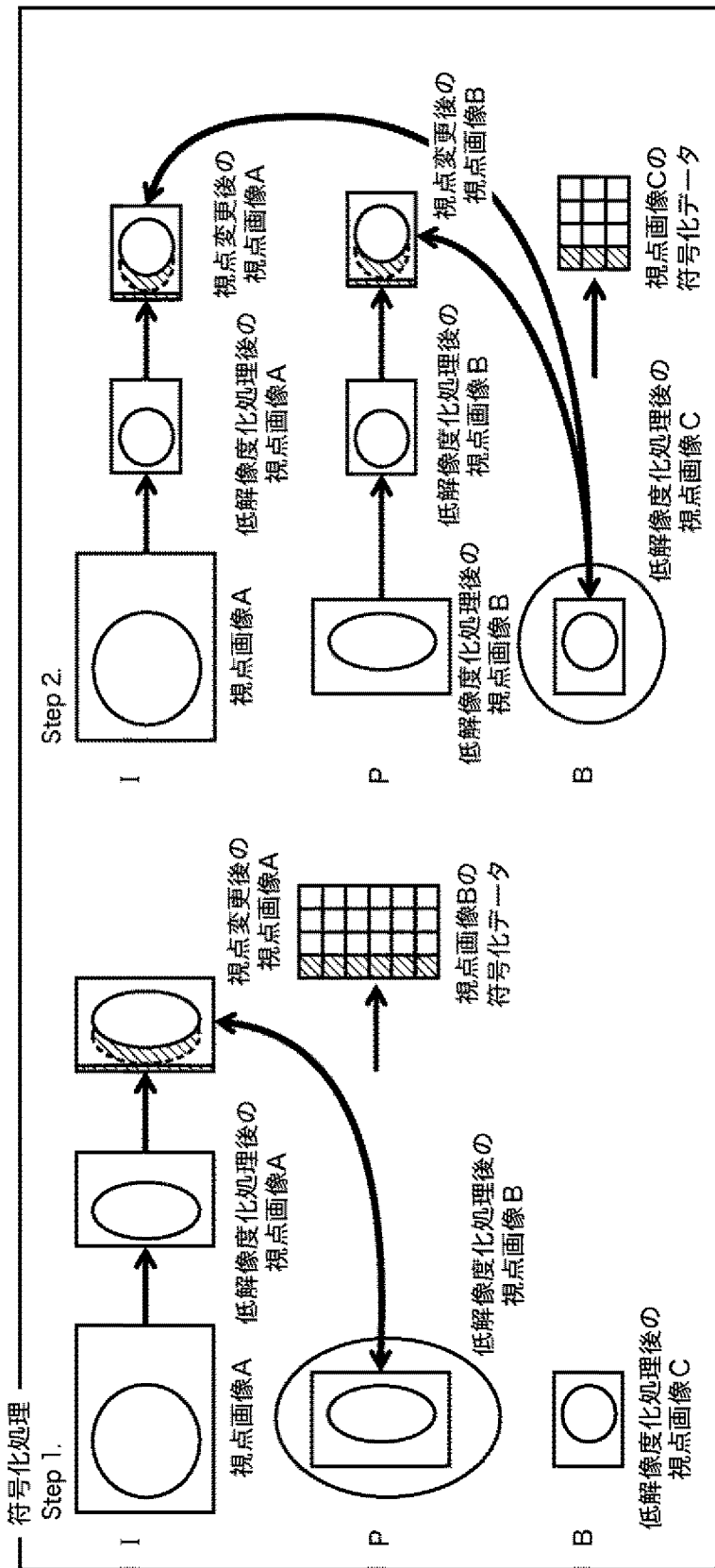
[図37]

図 37



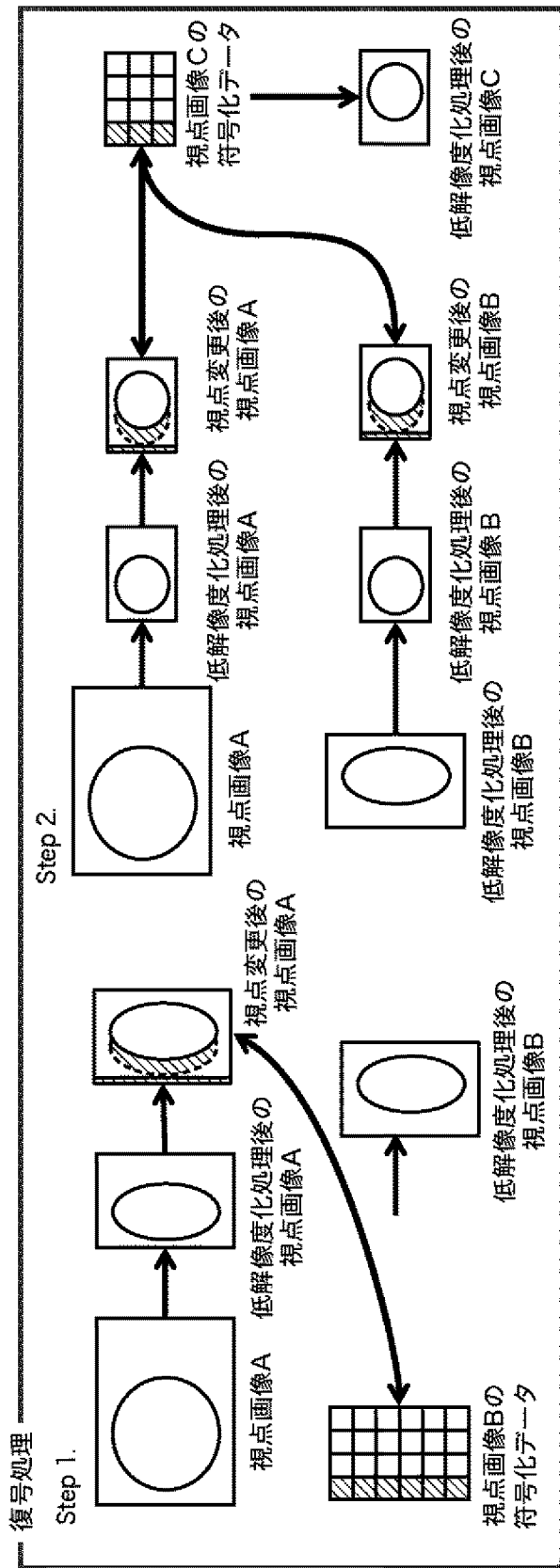
[図38]

図 38



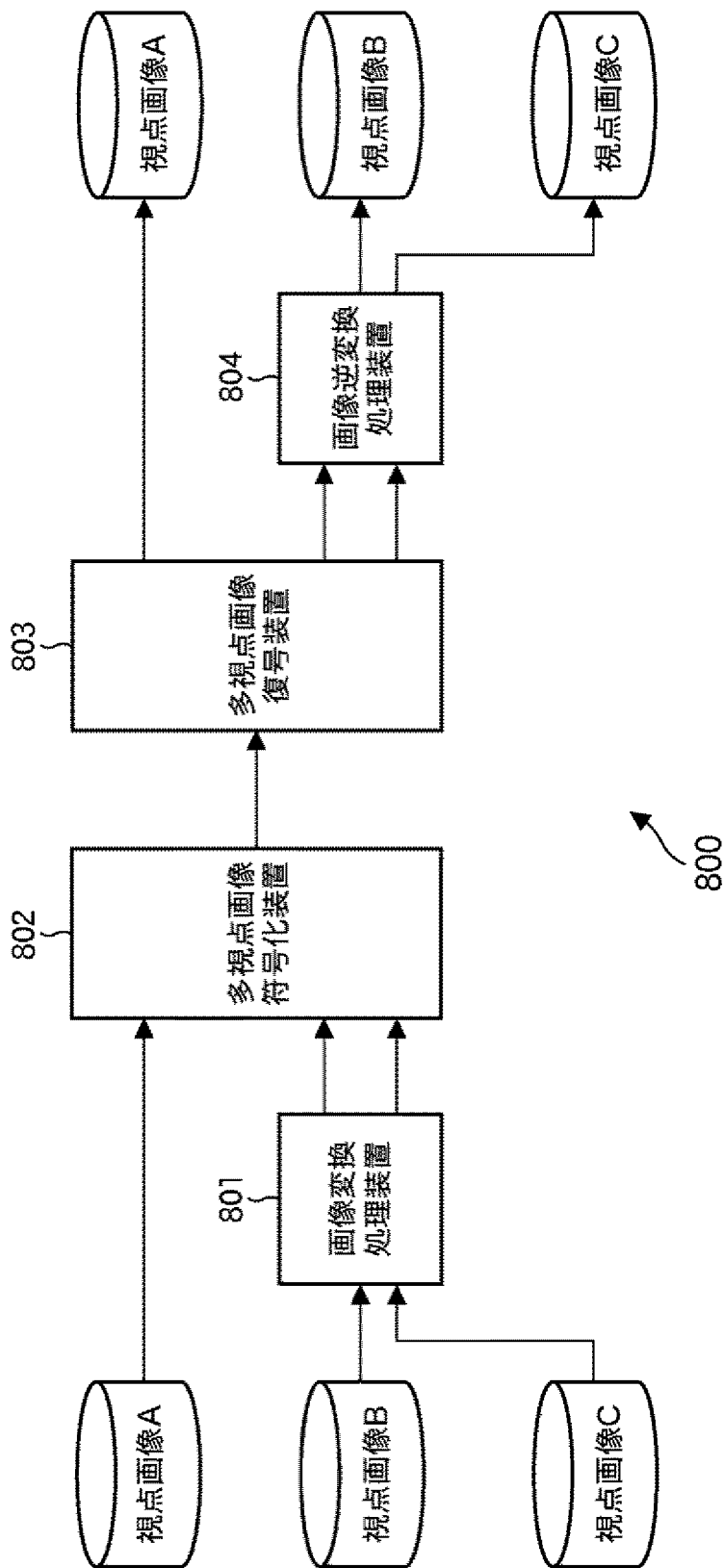
[図39]

図 39



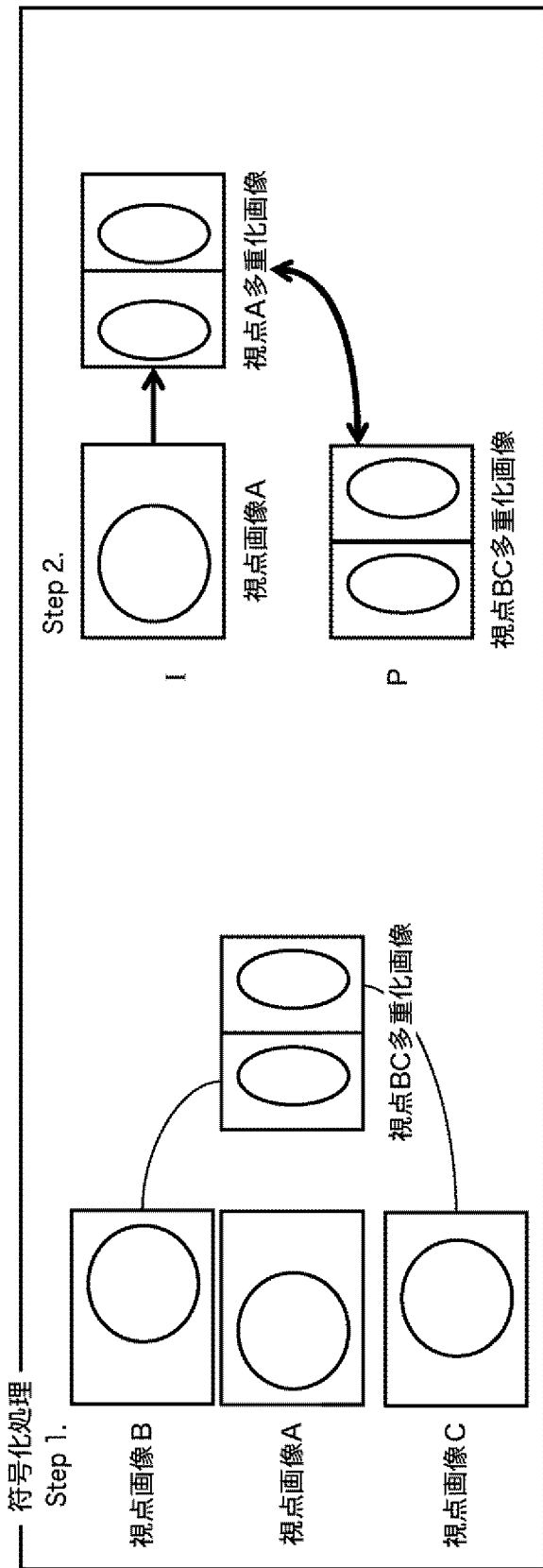
[圖40]

圖 40



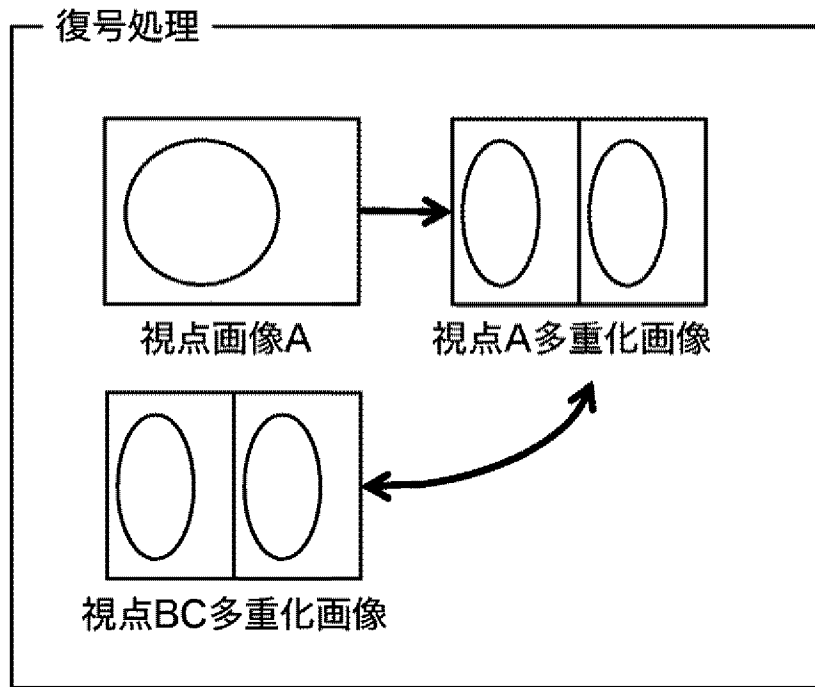
[图41]

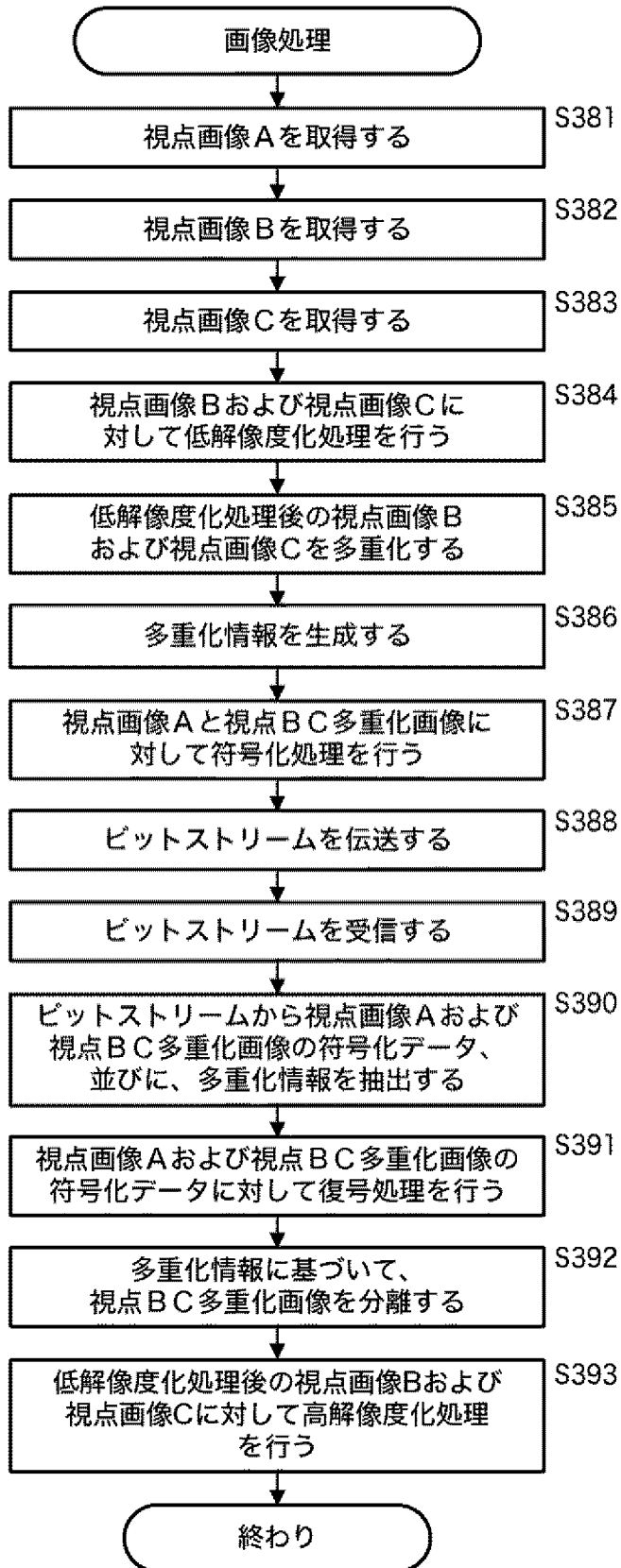
图41



[図42]

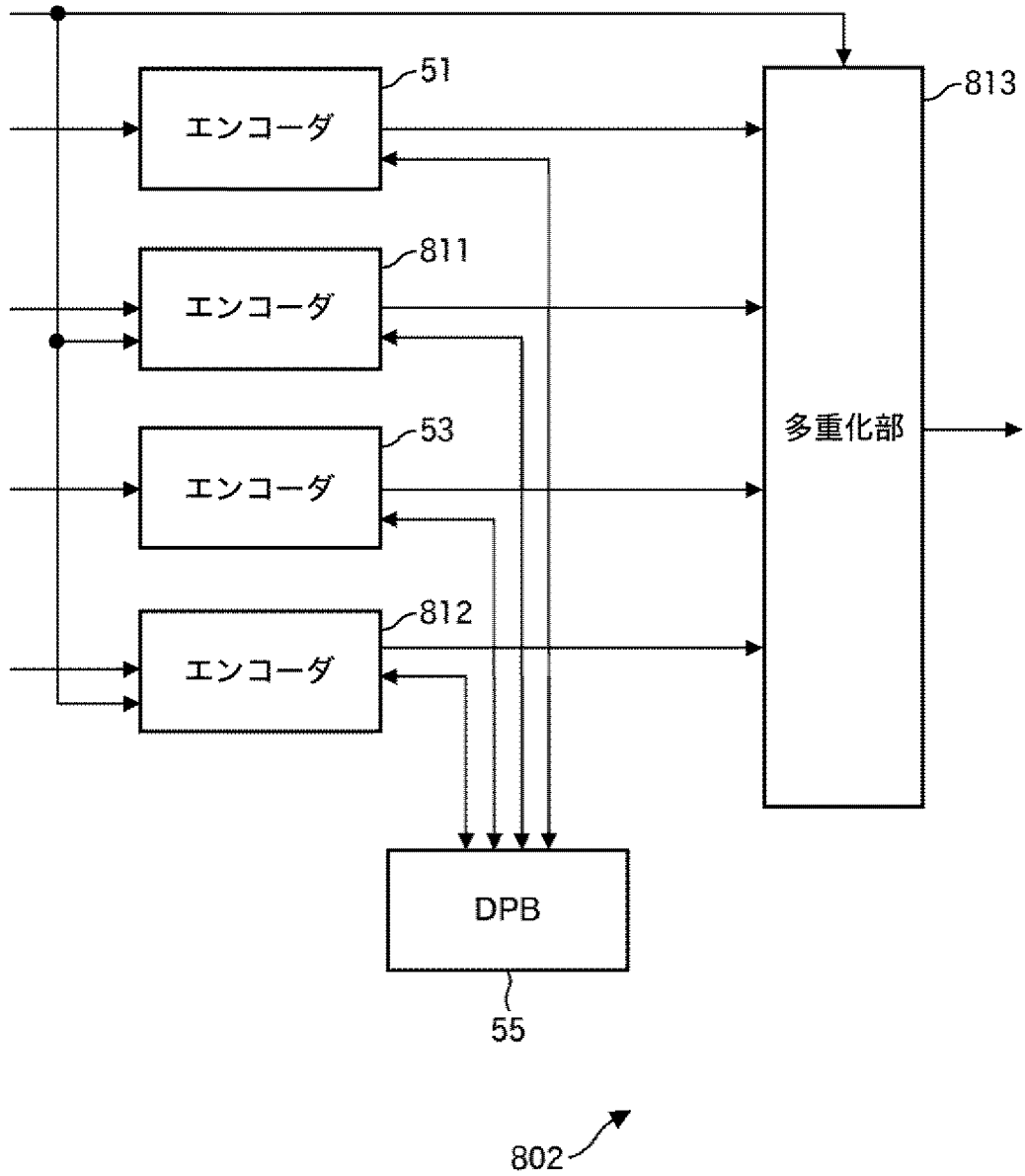
図 42



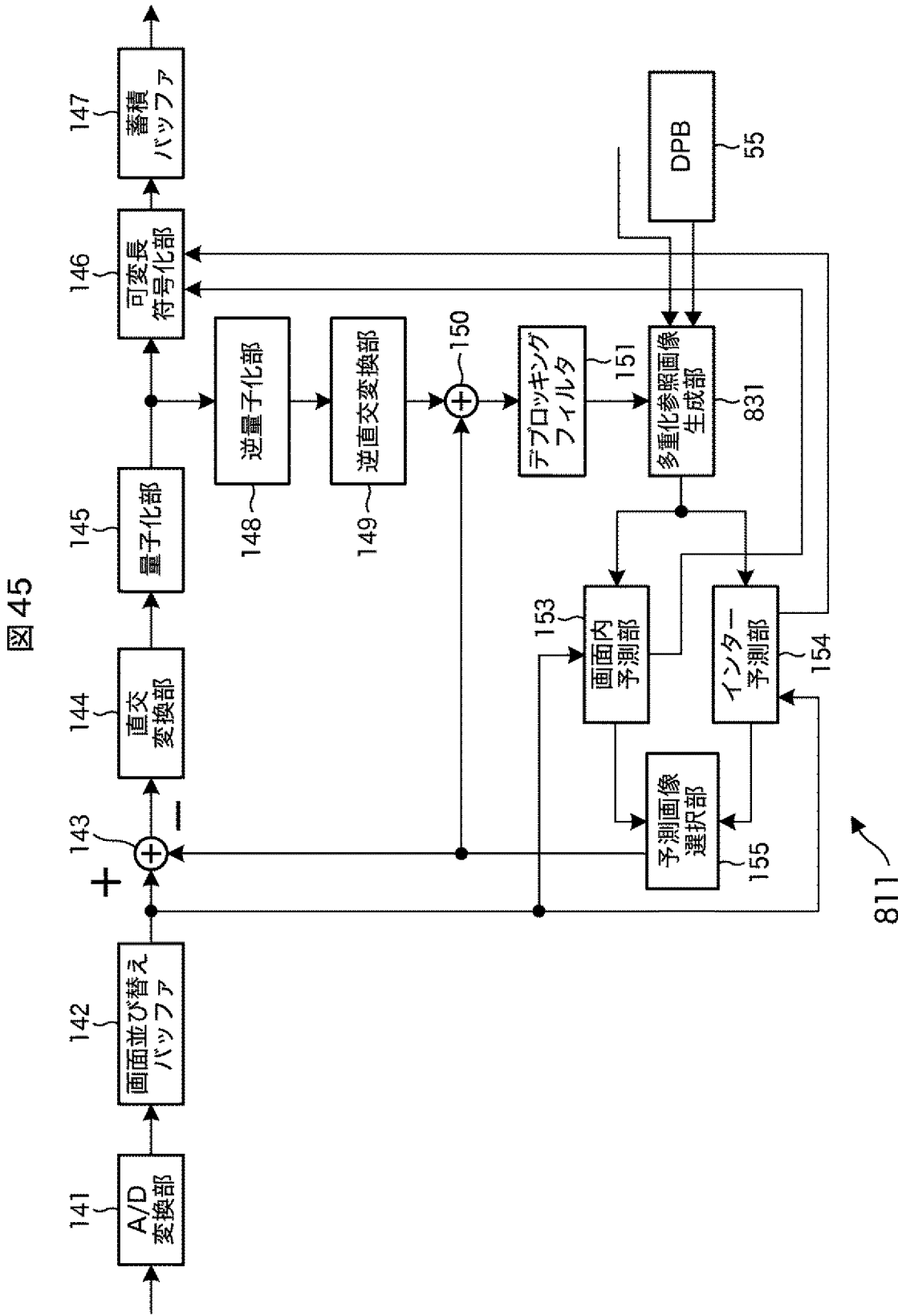
[図43]
図 43

[図44]

図 44

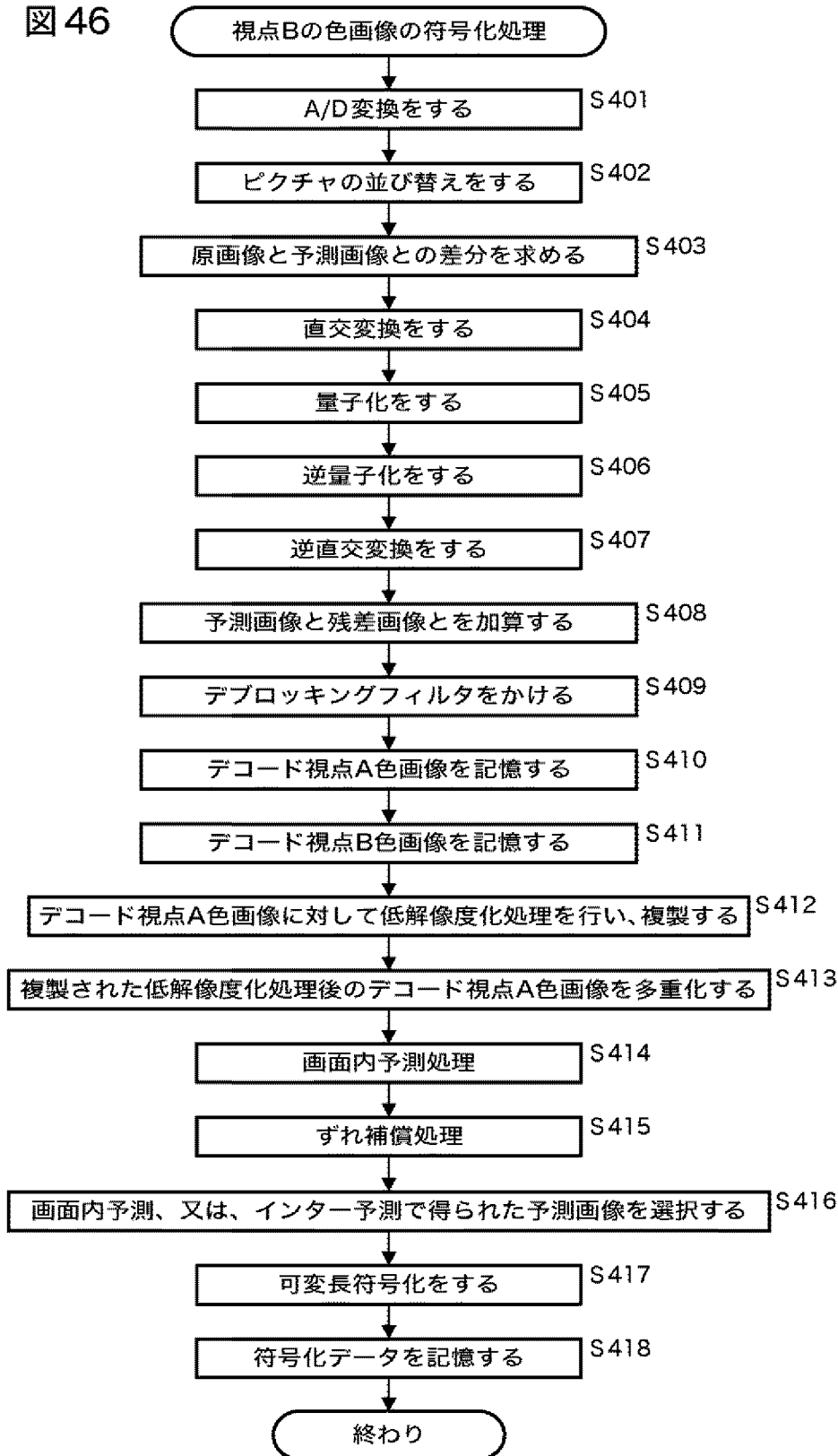


[図45]

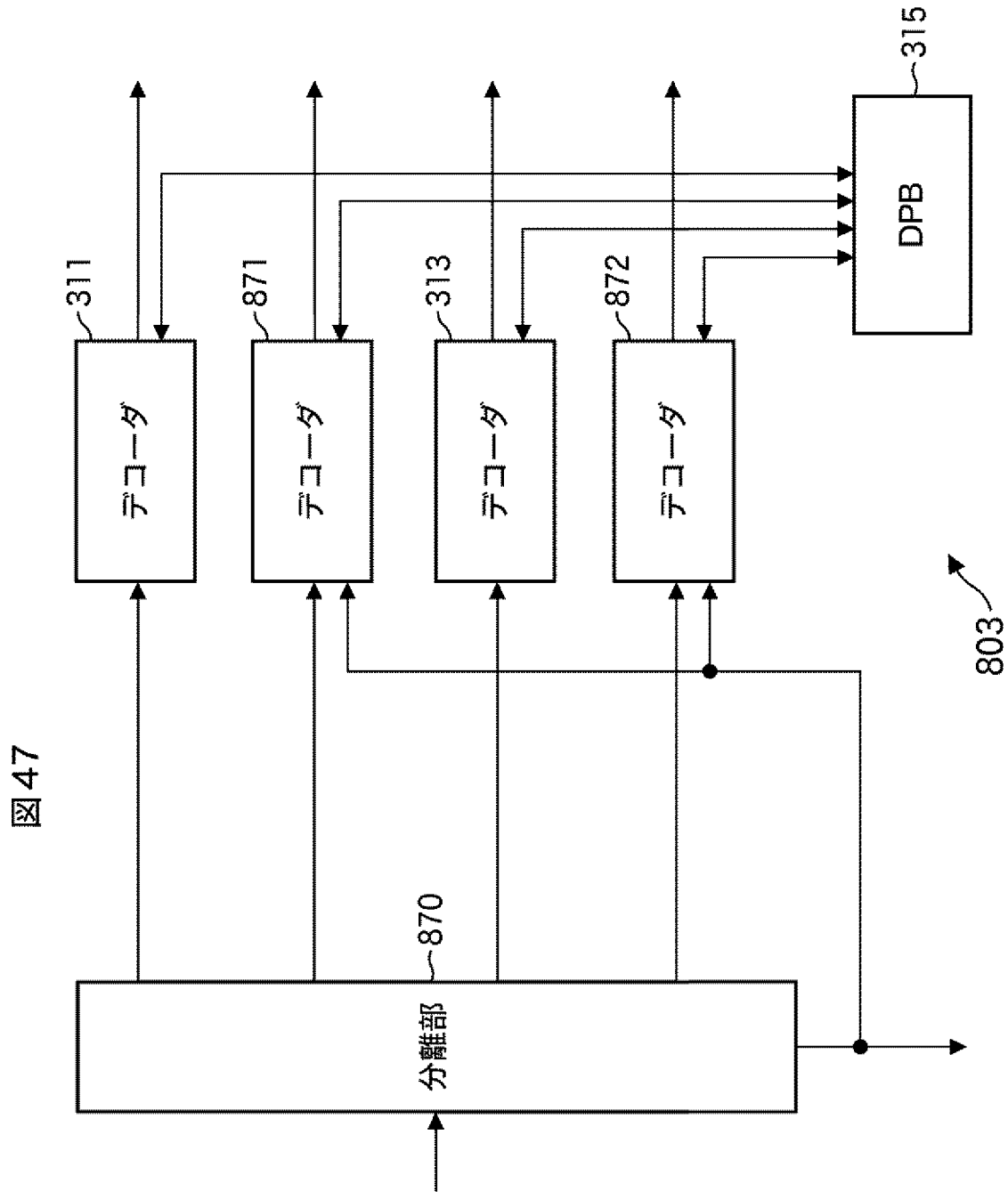


[図46]

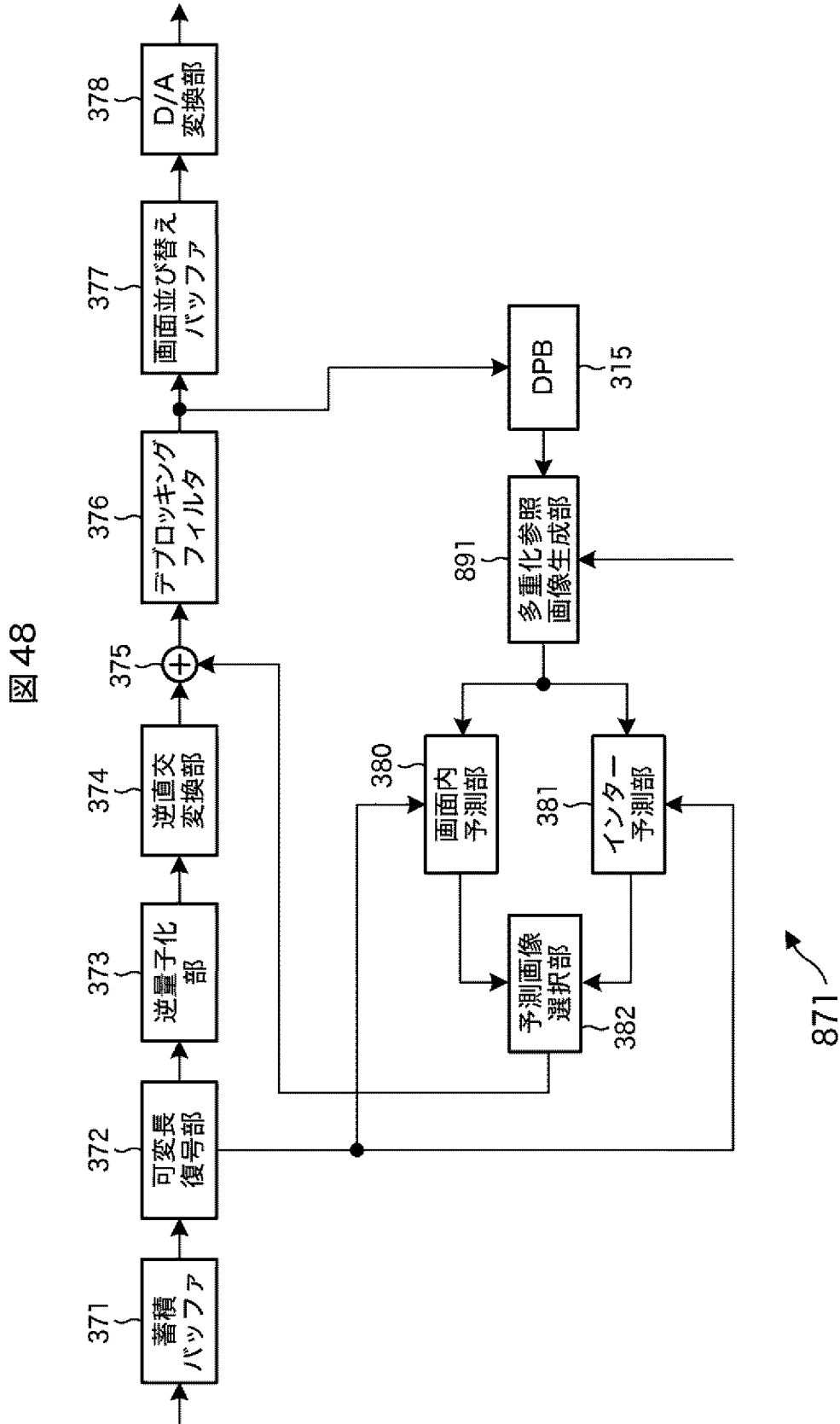
図 46



[図47]

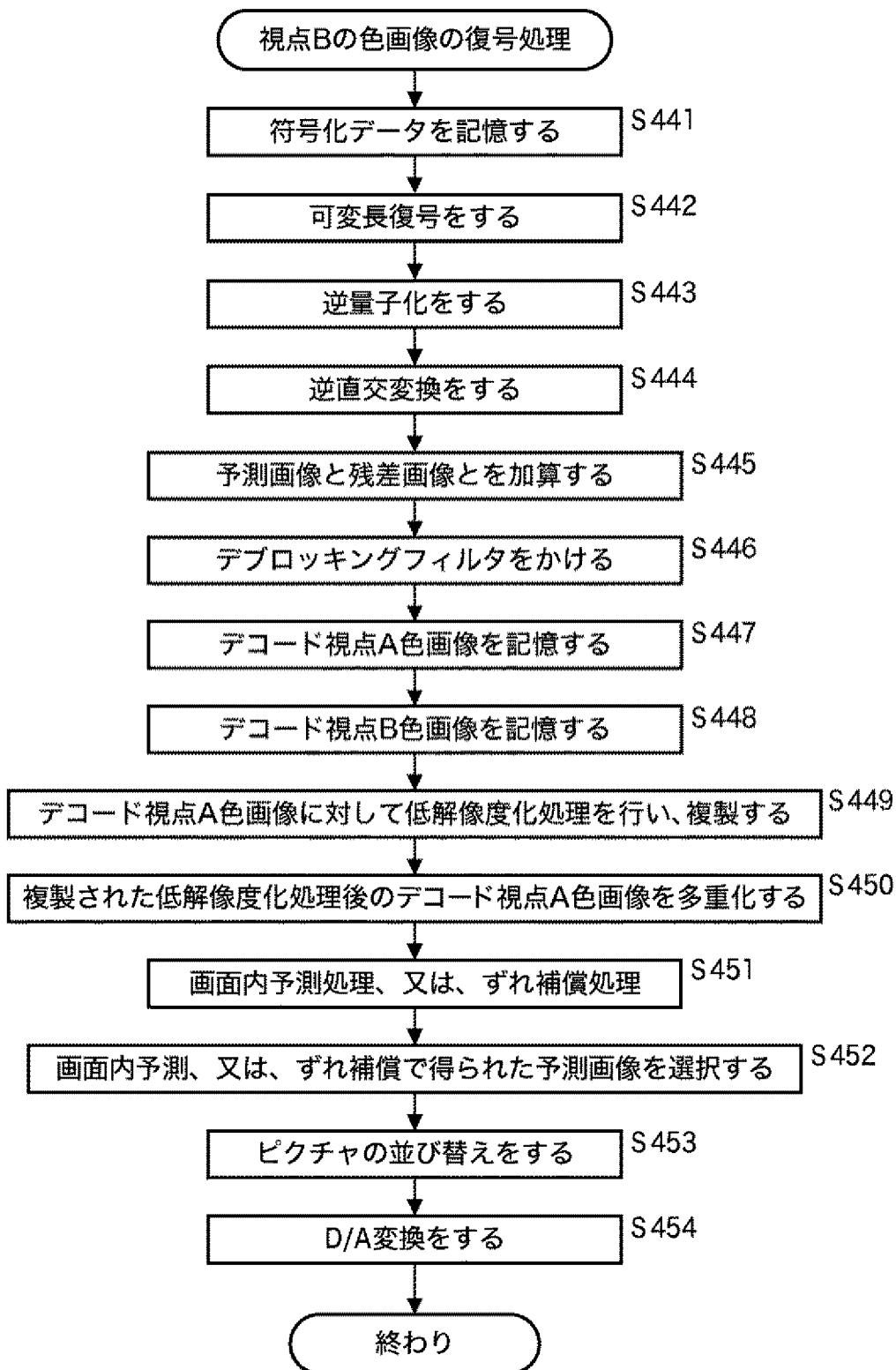


[図48]



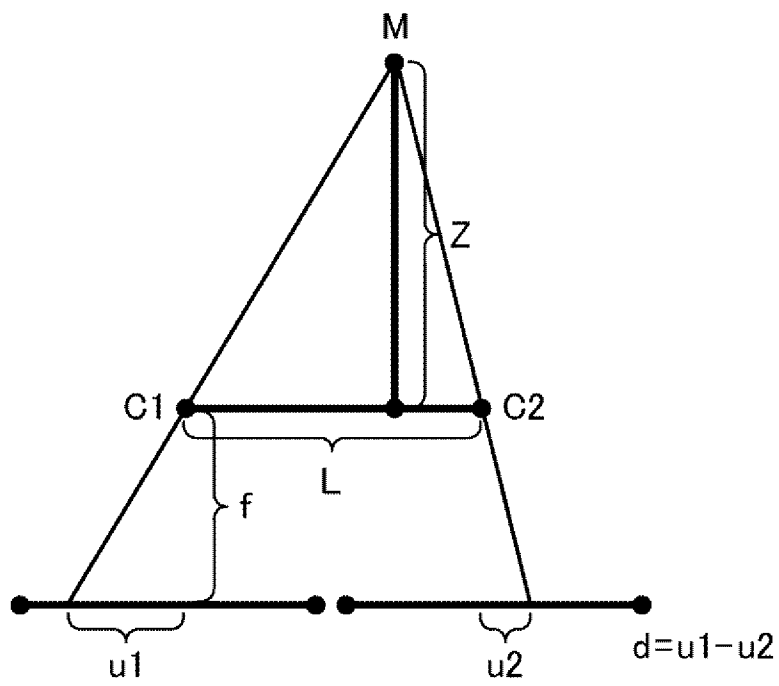
[図49]

図 49



[図50]

図 50



[図51]

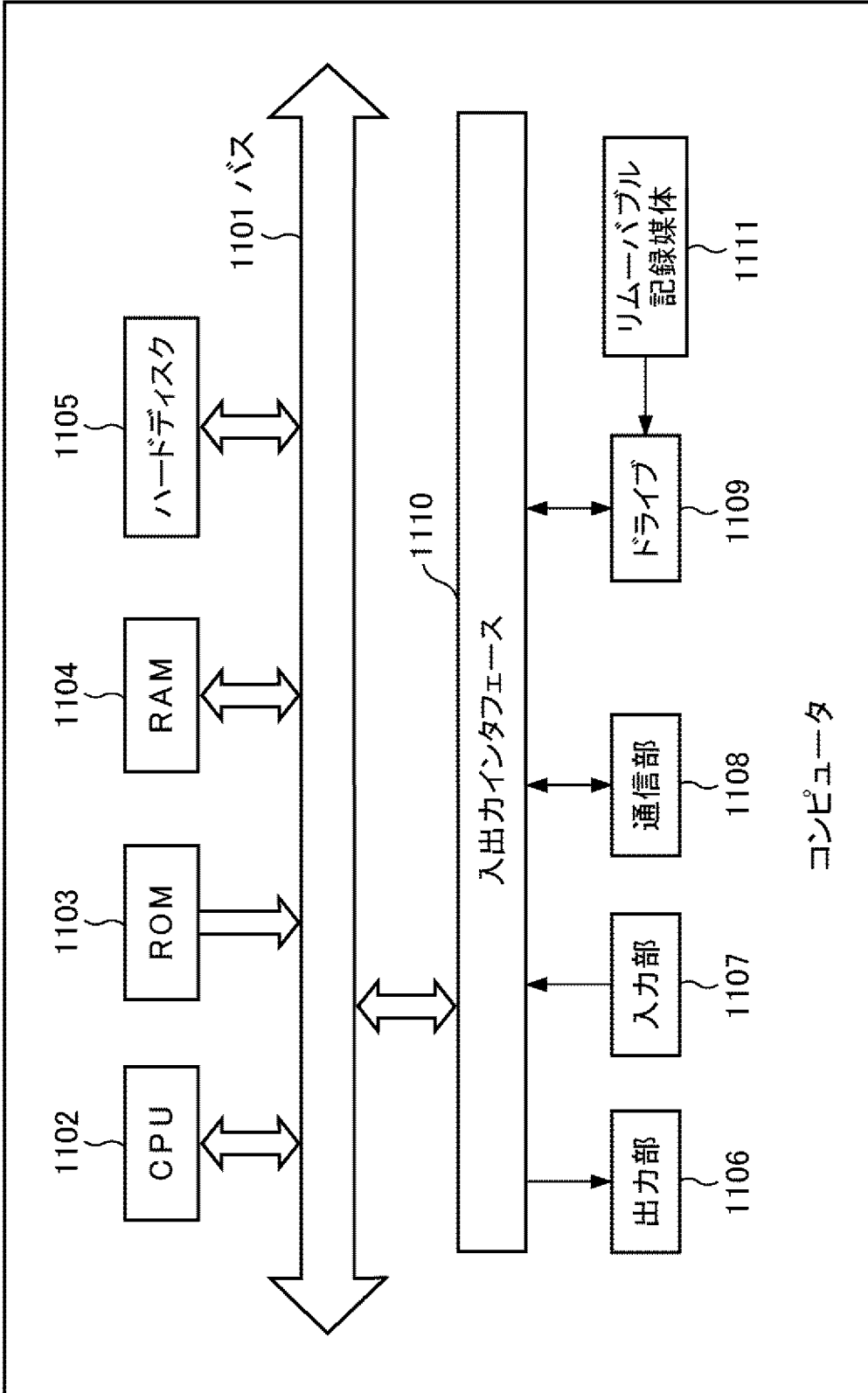
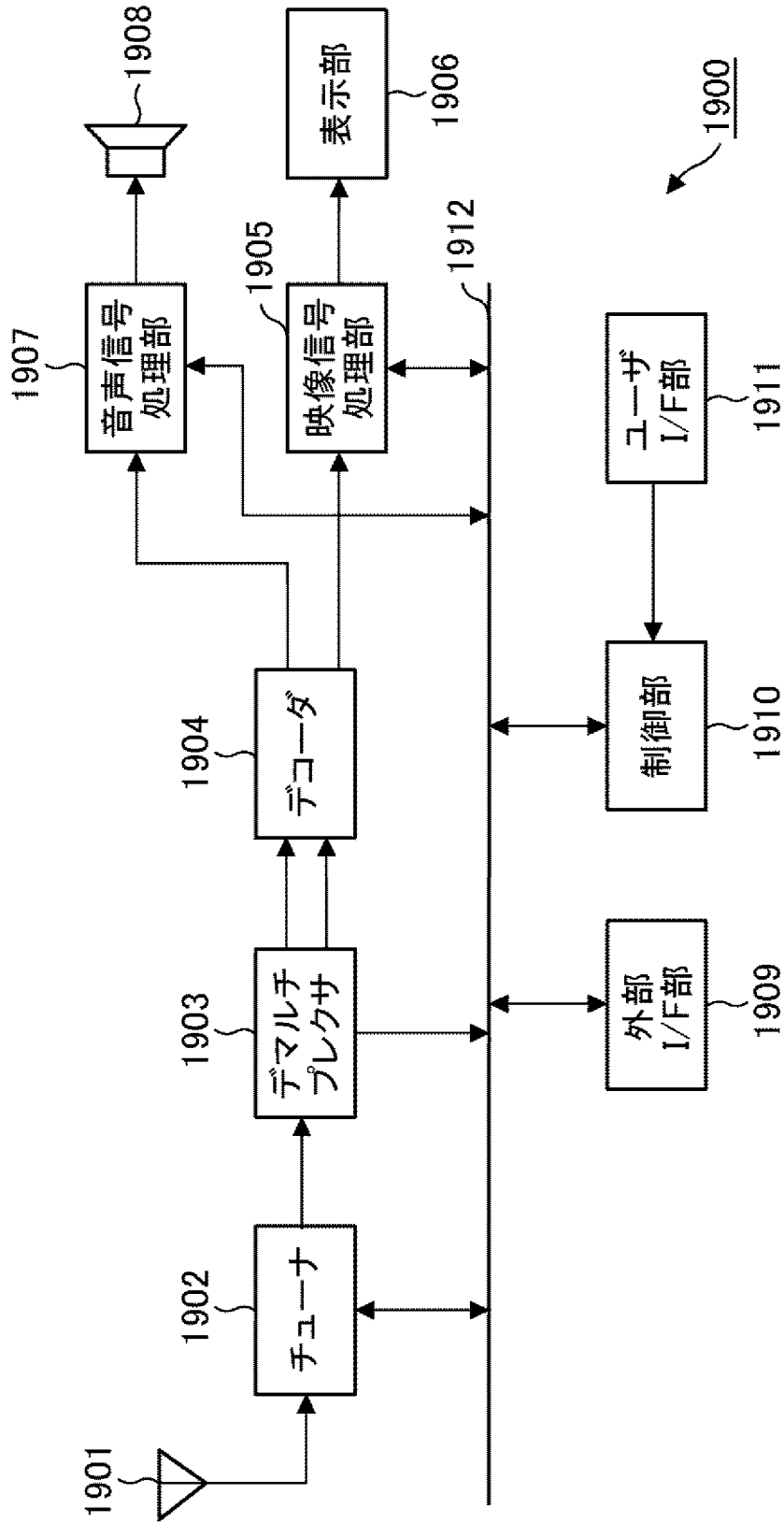


図51

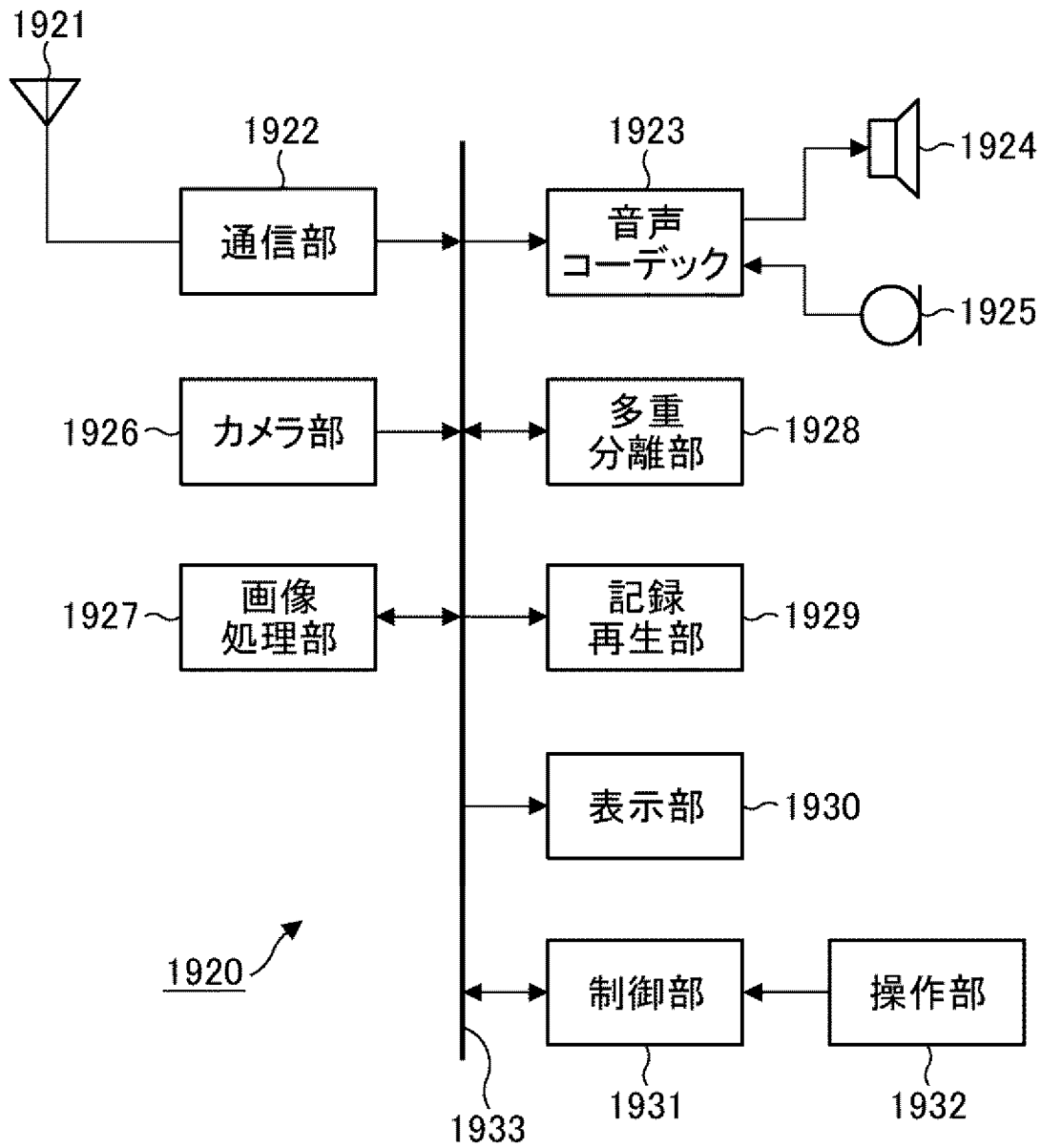
[図52]

図 52



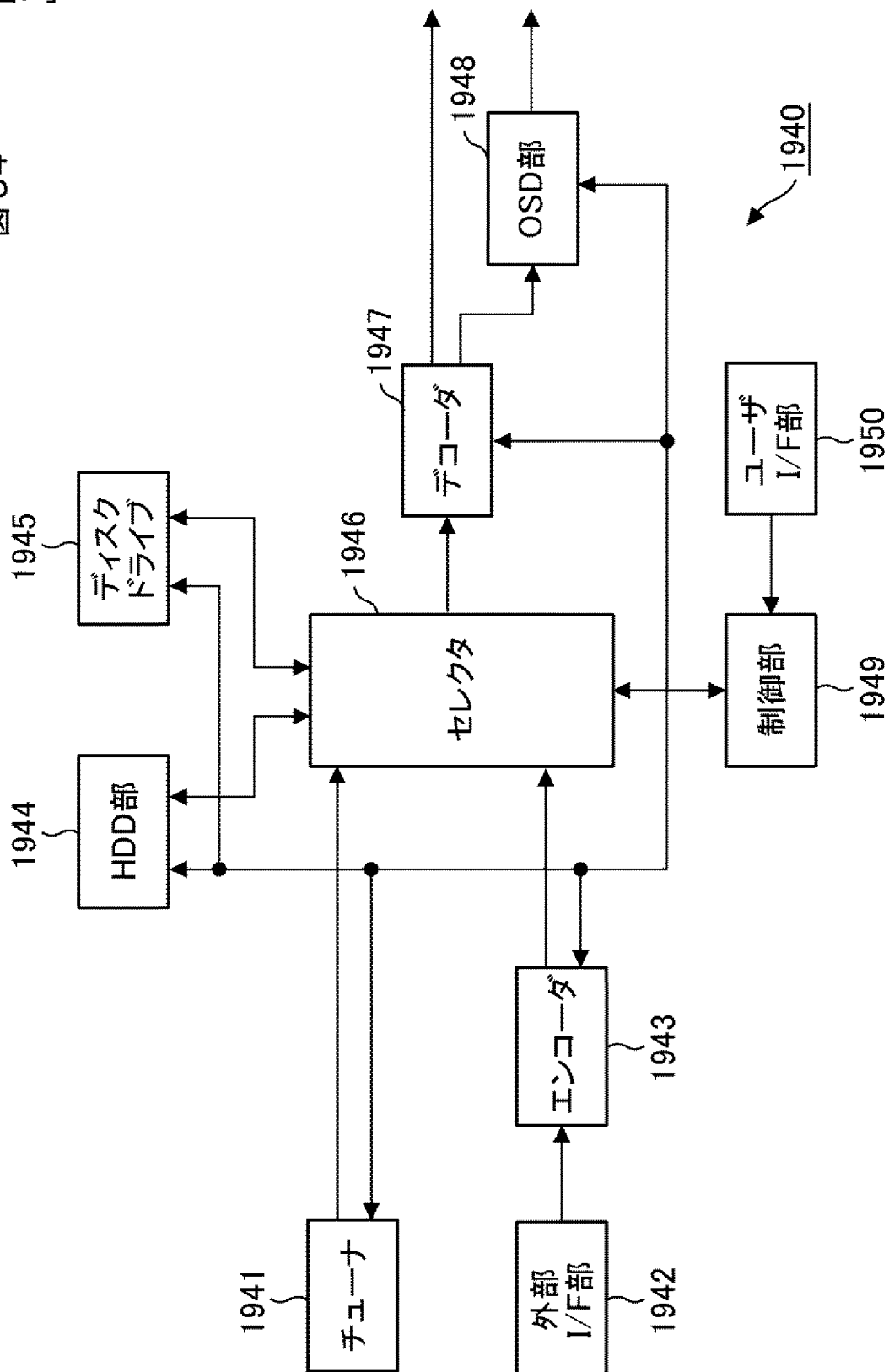
[図53]

図 53



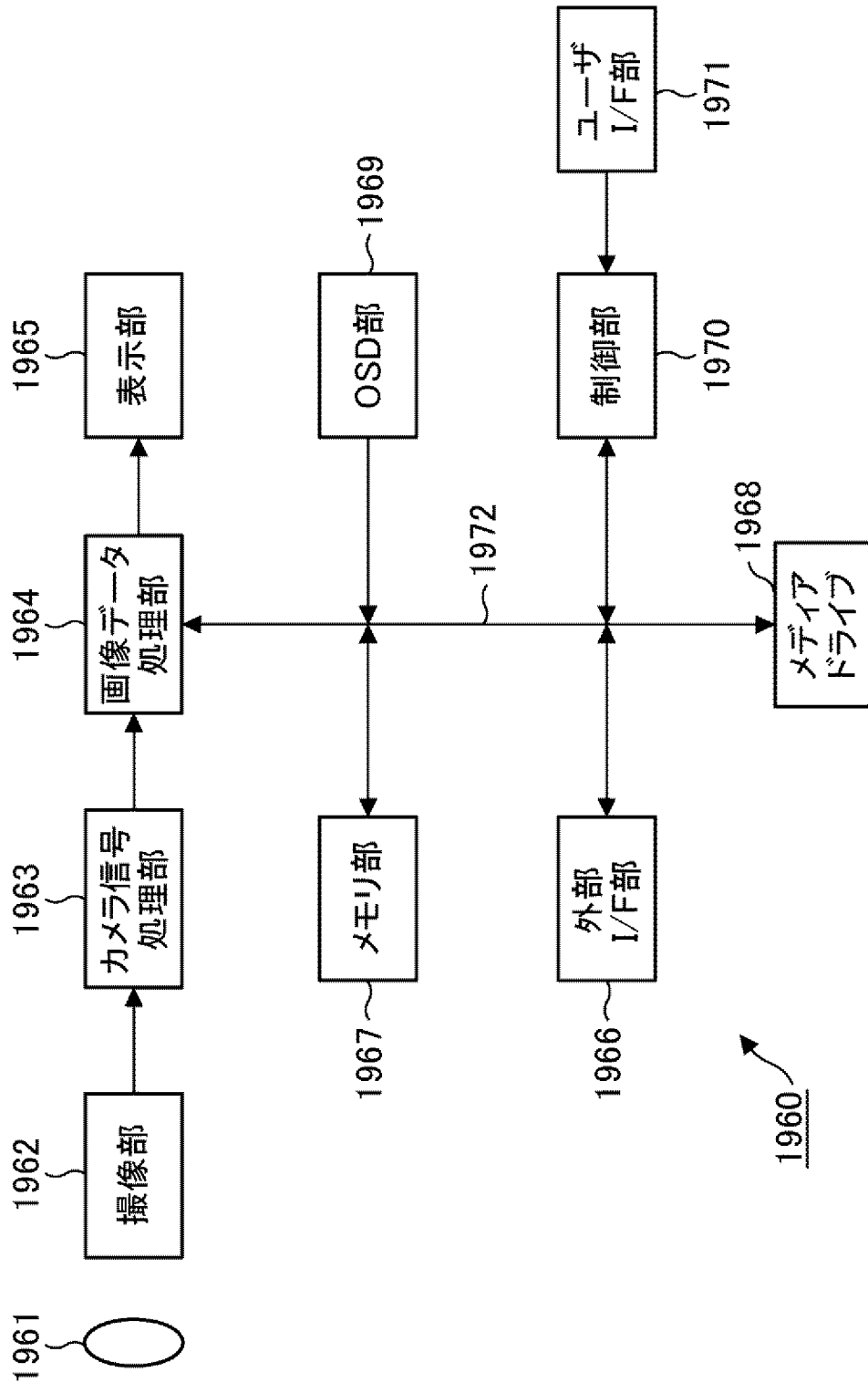
[図54]

図54



[図55]

図55



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/060615

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)
 H04N7/26-7/68, 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.
X	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, 3, 6-10, 14-17
A	JP 2011-502375 A (Electronics and Telecommunications Research Institute), 20 January 2011 (20.01.2011), paragraphs [0044] to [0045], [0057] to [0058] & WO 2009/048216 A1 & EP 2198625 A1 & US 2010/0217785 A1 & KR 10-2009-0037283 A & CN 101897193 A	1-17

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 11 July, 2012 (11.07.12)	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/JP2012/060615

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
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	1-17
A	JP 2009-105894 A (Kwangju Institute of Science and Technology), 14 May 2009 (14.05.2009), abstract; paragraphs [0001] to [0059]; fig. 1 to 10 & US 2009/0103616 A1 & EP 2059053 A2 & KR 10-2009-0040032 A	1-17
A	JP 2010-232878 A (Toshiba Corp.), 14 October 2010 (14.10.2010), abstract; paragraphs [0005] to [0006], [0014] to [0127]; fig. 1 to 22 (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

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 (IPC))

Int.Cl. H04N7/26-7/68, 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
X	JP 2010-525724 A(エルジー エレクトロニクス インコーポレイテッド), 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, 3, 6-10, 14-17
A	JP 2011-502375 A(韓国電子通信研究院), 2011.01.20, 段落[0044]-[0045], [0057]-[0058] & WO 2009/048216 A1 & EP 2198625 A1 & US 2010/0217785 A1 & KR 10-2009-0037283 A & CN 101897193 A	1-17

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

11.07.2012

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 (ISA/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
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	1-17
A	JP 2009-105894 A(クワンジュ・インスティテュート・オブ・サイエンス・アンド・テクノロジー), 2009. 05. 14, [要約], 段落[0001]-[0059], 図 1-10 & US 2009/0103616 A1 & EP 2059053 A2 & KR 10-2009-0040032 A	1-17
A	JP 2010-232878 A(株式会社東芝), 2010. 10. 14, [要約], 段落[0005]-[0006], [0014]-[0127], 図 1-22 (ファミリーなし)	1-17