

(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
2014年4月3日(03.04.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/050748 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 19/50 (2014.01)
- (21) 国際出願番号:
PCT/JP2013/075518
- (22) 国際出願日:
2013年9月20日(20.09.2013)
- (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 2012-218303 2012年9月28日(28.09.2012) JP
特願 2013-077661 2013年4月3日(03.04.2013) JP
- (71) 出願人: 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: 佐藤 数史(SATO Kazushi); 〒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). 陸 碩(LU Shuo); 〒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, BN, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

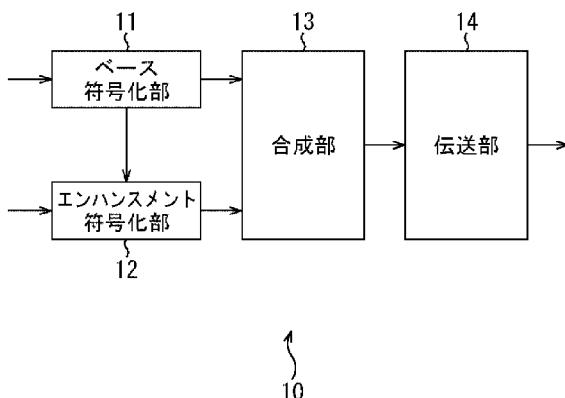
添付公開書類:

- 國際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ENCODING DEVICE, ENCODING METHOD, 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

[図6]



11... BASE ENCODING UNIT
12... ENHANCEMENT ENCODING UNIT
13... SYNTHESIS UNIT
14... TRANSMISSION UNIT

(57) Abstract: The present technology pertains to an encoding device, encoding method, decoding device, and decoding method that enable the sharing or prediction of information pertaining to a reference image of an image having a multi-layered structure. An enhancement encoding unit sets reference-image-specification information used in generating reference-image-specifying information of an enhancement image using reference-image-specifying information as information pertaining to the reference image of a base image and reference-image-specifying information as information pertaining to the reference image used when encoding the enhancement image. The enhancement encoding unit encodes the enhancement image using the reference image, generating encoded data. A transmission unit transmits the encoded data and the reference-image-specification generation information. The present technology can, for example, be applied to an encoding device.

(57) 要約: 本技術は、階層構造を有する画像の参照画像に関する情報を共有または予測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。エンハンスメント符号化部は、エンハンスメント画像を符号化する際に用いる参照画像に関する情報としての参照画像特定情報と、ベース画像の参照画像に関する情報としての参照画像特定情報の生成に用いる参照画像特定生成情報を設定する。エンハンスメント符号化部は、エンハンスメント画像を、参照画像を用いて符号化し、符号化データを生成する。伝送部は、符号化データと参照画像特定生成情報を伝送する。本技術は、例えば、符号化装置に適用することができる。

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、階層構造を有する画像の参照画像に関する情報を共有または予測することができるようと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] 近年、画像情報をデジタルとして取り扱い、その際、効率の高い情報の伝送、蓄積を目的とし、画像情報特有の冗長性を利用して、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償により圧縮するMPEG (Moving Picture Experts Group phase) など的方式に準拠した装置が、放送局などの情報配信、および一般家庭における情報受信の双方において普及しつつある。

[0003] 特に、MPEG2 (ISO/IEC 13818-2) 方式は、汎用画像符号化方式として定義されており、飛び越し走査画像及び順次走査画像の双方、並びに標準解像度画像及び高精細画像を網羅する標準で、プロフェッショナル用途及びコンシューマー用途の広範なアプリケーションに現在広く用いられている。MPEG2方式を用いることにより、例えば 720×480 画素を持つ標準解像度の飛び越し走査画像であれば4乃至8Mbps、 1920×1088 画素を持つ高解像度の飛び越し走査画像であれば18乃至22Mbpsの符号量（ビットレート）を割り当てることで、高い圧縮率と良好な画質の実現が可能である。

[0004] MPEG2は主として放送用に適合する高画質符号化を対象としていたが、MPEG 1より低い符号量（ビットレート）、つまりより高い圧縮率の符号化方式には対応していなかった。携帯端末の普及により、今後そのような符号化方式のニーズは高まると思われ、これに対応してMPEG4符号化方式の標準化が行われた。MPEG4の画像符号化方式に関しては、1998年12月にISO/IEC 14496-2とし

て規格が国際標準に承認された。

- [0005] 更に、近年、当初テレビ会議用の画像符号化を目的として、H. 26L (ITU-T Q6/16 VCEG) という標準の規格化が進んでいる。H. 26LはMPEG2やMPEG4といった従来の符号化方式に比べ、その符号化、復号化により多くの演算量が要求されるものの、より高い符号化効率が実現されることが知られている。
- [0006] また、現在、MPEG4の活動の一環として、このH. 26Lをベースに、H. 26Lではサポートされない機能をも取り入れ、より高い符号化効率を実現する標準化がJoint Model of Enhanced-Compression Video Codingとして行われている。この標準化は、2003年3月にH. 264及びMPEG-4 Part10 (AVC (Advanced Video Coding)) という名の元に国際標準化された。
- [0007] 更に、その拡張として、RGBやYUV422、YUV444といった、業務用に必要な符号化ツールや、MPEG-2で規定されていた8×8DCTや量子化マトリクスをも含んだFRExt (Fidelity Range Extension)の標準化が2005年2月に完了した。これにより、AVC方式が、映画に含まれるフィルムノイズをも良好に表現することが可能な符号化方式となり、BD (Blu-ray (登録商標) Disc) 等の幅広いアプリケーションに用いられる運びとなった。
- [0008] しかしながら、昨今、ハイビジョン画像の4倍の4000×2000画素程度の画像を圧縮したい、または、インターネットのような限られた伝送容量の環境においてハイビジョン画像を配信したいといった、更なる高圧縮率符号化に対するニーズが高まっている。このため、ITU-T傘下のVCEG(Video Coding Expert Group)において、符号化効率の改善に関する検討が継続されている。
- [0009] また、現在、AVCより更なる符号化効率の向上を目的として、ITU-Tと、ISO/IECの共同の標準化団体であるJCTVC(Joint Collaboration Team – Video Coding)により、HEVC(High Efficiency Video Coding)と呼ばれる符号化方式の標準化が進められている。2012年8月現在、Draftとして非特許文献1が発行されている。
- [0010] ところで、MPEG-2、AVCといった画像符号化方式は、画像を階層化して符

号化するscalable機能を有していた。scalable機能によれば、トランスコード処理を行うことなく、復号側の処理能力に応じた符号化データを伝送することができる。

- [0011] 具体的には、例えば携帯電話のような処理能力の低い端末に対しては、ベースとなる階層であるベースレイヤ（base layer）の画像の符号化ストリームのみを伝送することができる。一方、テレビジョン受像機やパーソナルコンピュータのような処理能力の高い端末に対しては、ベースレイヤと、ベースレイヤ以外の階層であるエンハンスメントレイヤ（enhancement layer）の画像の符号化ストリームを伝送することができる。
- [0012] また、HEVC方式においてもscalable機能は備えられており、非特許文献1に記載されているように、HEVC方式では、SPS(Sequence Parameter Set)、PPS(Picture Parameter Set)に加え、scalable機能に関するパラメータを含むVPS(Video Parameter Set)が規定されている。
- [0013] 図1は、HEVC version1におけるVPSのシンタックスの一例を示す図である。
- [0014] HEVC version1においては、画像をフレームレートで階層化して符号化するscalable機能（以下、temporal scalabilityという）のみが備えられているため、図1に示すように、VPSでは、temporal scalabilityに関するパラメータのみが定義されている。
- [0015] なお、HEVC version2においては、temporal scalability以外のscalable機能にも対応するための標準化が行われる予定である。

先行技術文献

非特許文献

- [0016] 非特許文献1 : Benjamin Bross, Woo-Jin Han, Jens-Rainer Ohm, Gary J. Sullivan, Thomas Wiegand, "High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 8", JCTVC-I1003_d7, 2012.7.11-7.20

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0017] scalable機能を用いて符号化が行われる場合、ベースレイヤの画像とエンハンスメントレイヤの画像が対応しているとき、両方の画像の参照画像に関する情報は相関性が高いと考えられる。
- [0018] しかしながら、従来のHEVC方式では、階層ごとに参照画像に関する情報が設定されるため、符号化効率が悪い。
- [0019] 本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、階層構造を有する画像の参照画像に関する情報を共有または予測することができるようになるものである。

課題を解決するための手段

- [0020] 本技術の第1の側面の符号化装置は、階層構造を有する画像の第1の階層の画像を符号化する際に用いる第1の参照画像に関する情報である第1の参照画像情報と、第2の階層の画像の第2の参照画像に関する情報である第2の参照画像情報を用いて、前記第1の参照画像情報の生成に用いる参照画像生成情報を設定する設定部と、前記第1の階層の画像を前記第1の参照画像を用いて符号化し、符号化データを生成する符号化部と、前記符号化部により生成された前記符号化データと、前記設定部により設定された前記参照画像生成情報を伝送する伝送部とを備える符号化装置である。
- [0021] 本技術の第1の側面の符号化方法は、本技術の第1の側面の符号化装置に対応する。
- [0022] 本技術の第1の側面においては、階層構造を有する画像の第1の階層の画像を符号化する際に用いる第1の参照画像に関する情報である第1の参照画像情報と、第2の階層の画像の第2の参照画像に関する情報である第2の参照画像情報を用いて、前記第1の参照画像情報の生成に用いる参照画像生成情報が設定され、前記第1の階層の画像が前記第1の参照画像を用いて符号化されて、符号化データが生成され、前記符号化データと前記参照画像生成情報が伝送される。
- [0023] 本技術の第2の側面の復号装置は、階層構造を有する画像の第1の階層の

画像を符号化する際に用いる第1の参照画像に関する情報である第1の参照画像情報と、第2の階層の画像の第2の参照画像に関する情報である第2の参照画像情報とを用いて生成された前記第1の参照画像情報の生成に用いる参照画像生成情報と、前記第1の階層の画像の符号化データとを受け取る受け取り部と、前記参照画像生成情報を用いて前記第1の参照画像情報を生成する生成部と、前記生成部により生成された前記第1の参照画像情報に基づいて、前記第1の階層の画像の符号化データを前記第1の参照画像を用いて復号する復号部とを備える復号装置である。

- [0024] 本技術の第2の側面の復号方法は、本技術の第2の側面の復号装置に対応する。
- [0025] 本技術の第2の側面においては、階層構造を有する画像の第1の階層の画像を符号化する際に用いる第1の参照画像に関する情報である第1の参照画像情報と、第2の階層の画像の第2の参照画像に関する情報である第2の参照画像情報とを用いて生成された前記第1の参照画像情報の生成に用いる参照画像生成情報と、前記第1の階層の画像の符号化データとが受け取られ、前記参照画像生成情報を用いて前記第1の参照画像情報が生成され、生成された前記第1の参照画像情報に基づいて、前記第1の階層の画像の符号化データが前記第1の参照画像を用いて復号される。
- [0026] なお、第1の側面の符号化装置及び第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。
- [0027] 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。
- [0028] 第1の側面の符号化装置及び第2の側面の復号装置は、独立した装置であっても良いし、1つの装置を構成している内部ブロックであっても良い。

発明の効果

- [0029] 本技術によれば、階層構造を有する画像の参照画像に関する情報を共有または予測することができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]HEVC version1におけるVPSのシンタックスの一例を示す図である。

[図2]spatial scalabilityを説明する図である。

[図3]temporal scalabilityを説明する図である。

[図4]SNR scalabilityを説明する図である。

[図5]本技術を適用した第1実施の形態の概要を説明する図である。

[図6]本技術を適用した符号化装置の第1実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図7]ベースストリームのSPSのシンタックスの例を示す図である。

[図8]ベースストリームのSPSのシンタックスの例を示す図である。

[図9]ベースストリームのスライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。

[図10]ベースストリームのスライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。

[図11]ベースストリームのスライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。

[図12]ベースストリームのRPSのシンタックスの例を示す図である。

[図13]図6のエンハンスマント符号化部の構成例を示すブロック図である。

[図14]図13の符号化部の構成例を示すブロック図である。

[図15]CUを説明する図である。

[図16]図14の参照画像設定部の構成例を示すブロック図である。

[図17]図13の設定部により設定されるSPSのシンタックスの例を示す図である。

[図18]図13の設定部により設定されるSPSのシンタックスの例を示す図である。

[図19]エンハンスマントストリームのスライスヘッダのシンタックスの構成例を示す図である。

[図20]エンハンスマントストリームのスライスヘッダのシンタックスの構成

例を示す図である。

[図21]エンハンスメントストリームのスライスヘッダのシンタックスの構成例を示す図である。

[図22]エンハンスメントストリームのRPSのシンタックスの例を示す図である。
。

[図23]VPSのシンタックスの例を示す図である。

[図24]図6の符号化装置の階層符号化処理を説明するフローチャートである
。

[図25]図24のエンハンスメントストリーム生成処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図26]図25の符号化処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図27]図25の符号化処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図28]図26の生成処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図29]本技術を適用した復号装置の第1実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図30]図29のエンハンスメント復号部の構成例を示すブロック図である。

[図31]図30の復号部の構成例を示すブロック図である。

[図32]図31の参照画像設定部の構成例を示すブロック図である。

[図33]図29の復号装置の階層復号処理を説明するフローチャートである。

[図34]図30のエンハンスメント画像生成処理を説明するフローチャートである。

[図35]図34の復号処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図36]図35の生成処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図37]本技術を適用した第2実施の形態の概要を説明する図である。

[図38]重み付け予測を説明する図である。

[図39]本技術を適用した符号化装置の第2実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図40]AVC方式におけるPPSのシンタックスの例を示す図である。

[図41]AVC方式におけるPPSのシンタックスの例を示す図である。

[図42]ベースストリームのPPSのシンタックスの例を示す図である。

[図43]ベースストリームのPPSのシンタックスの例を示す図である。

[図44]AVC方式におけるスライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。

[図45]AVC方式におけるスライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。

[図46]AVC方式における重み付け情報のシンタックスの例を示す図である。

[図47]ベースストリームの重み付け情報のシンタックスの例を示す図である

。

[図48]図39のエンハンスマント符号化部の構成例を示すブロック図である

。

[図49]図48の符号化部の構成例を示すブロック図である。

[図50]図49の重みバッファと重み設定部の構成例を示すブロック図である

。

[図51]エンハンスマントストリームの重み付け情報のシンタックスの例を示す図である。

[図52]エンハンスマントストリームの重み付け情報のシンタックスの例を示す図である。

[図53]図48のエンハンスマントストリーム生成処理を説明するフローチャートである。

[図54]図53の符号化処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図55]図53の符号化処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図56]図54の生成処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図57]本技術を適用した復号装置の第2実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図58]図57のエンハンスマント復号部の構成例を示すブロック図である。

[図59]図58の復号部の構成例を示すブロック図である。

[図60]図59の重みバッファと重み設定部の構成例を示すブロック図である

。

[図61]図5 7 の復号装置の階層復号処理を説明するフローチャートである。

[図62]図5 9 の復号部の復号処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図63]図6 2 の生成処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図64]本技術を適用した第3実施の形態の概要を説明する図である。

[図65]本技術を適用した符号化装置の第3実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図66]図6 5 のエンハンスメント符号化部の構成例を示すブロック図である。

[図67]図6 6 の符号化部の構成例を示すブロック図である。

[図68]図6 6 の設定部により設定されるSPSのシンタックスの例を示す図である。

[図69]エンハンスメントストリームのスライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。

[図70]符号化装置における効果を説明する図である。

[図71]図6 5 の符号化装置の階層符号化処理を説明するフローチャートである。

[図72]図7 1 の階層符号化処理におけるSPS設定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図73]図7 1 のエンハンスメント符号化処理におけるコピーフラグ設定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図74]本開示を適用した復号装置の第3実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図75]図7 4 のエンハンスメント復号部の構成例を示すブロック図である。

[図76]図7 5 の復号部の構成例を示すブロック図である。

[図77]図7 4 のエンハンスメント復号部のエンハンスメント画像生成処理を説明するフローチャートである。

[図78]図7 7 のSPS抽出処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図79]図7 7 のエンハンスメント復号処理における生成処理の詳細を説明す

るフローチャートである。

[図80]別コピーフラグ設定時のSPSのシンタックスの例を示す図である。

[図81]別コピーフラグ設定時のエンハンスメントストリームのスライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。

[図82]別コピーフラグ設定時のSPS設定処理を説明するフローチャートである。

[図83]別コピーフラグ設定時のコピーフラグ設定処理を説明するフローチャートである。

[図84]別コピーフラグ設定時のSPS抽出処理を説明するフローチャートである。

[図85]別コピーフラグ設定時の生成処理を説明するフローチャートである。

[図86]第3の実施の形態におけるVPSの拡張部のシンタックスの例を示す図である。

[図87]設定モード使用時のSPSのシンタックスの例を示す図である。

[図88]設定モード使用時のエンハンスメントストリームのスライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。

[図89]設定モード使用時のSPS設定処理を説明するフローチャートである。

[図90]設定モード使用時のコピーフラグ設定処理を説明するフローチャートである。

[図91]設定モード使用時のSPS抽出処理を説明するフローチャートである。

[図92]設定モード使用時の生成処理を説明するフローチャートである。

[図93]符号化方式に基づく共通コピーフラグ設定時のSPSのシンタックスの例を示す図である。

[図94]本技術を適用した符号化装置の第4実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図95]図94のエンハンスメント符号化部の構成例を示すブロック図である。

[図96]図95の符号化部の構成例を示すブロック図である。

[図97]図9 5の設定部により設定されるSPSのシンタックスの例を示す図である。

[図98]エンハンスマントストリームのスライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。

[図99]一部RPSコピーフラグ用のRPSのシンタックスの例を示す図である。

[図100]図9 4の符号化装置のSPS設定処理を説明するフローチャートである。

[図101]図9 4の符号化装置のコピーフラグ設定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図102]本開示を適用した復号装置の第4実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図103]図10 2のエンハンスマント復号部の構成例を示すブロック図である。

[図104]図10 3の復号部の構成例を示すブロック図である。

[図105]図10 2の復号装置のSPS抽出処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図106]図10 2の復号装置の生成処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図107]共通RPS設定時のRPSのシンタックスの例を示す図である。

[図108]共通RPS設定時のSPS設定処理を説明するフローチャートである。

[図109]共通RPS設定時のコピーフラグ設定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図110]共通RPS設定時のSPS抽出処理を説明するフローチャートである。

[図111]多視点画像符号化方式の例を示す図である。

[図112]Scalable機能による符号化の他の例を示す。

[図113]コンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

[図114]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115]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116]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117]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。

[図118]スケーラブル符号化利用の一例を示すブロック図である。

[図119]スケーラブル符号化利用の他の例を示すブロック図である。

[図120]スケーラブル符号化利用のさらに他の例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0031] <scalable機能の説明>

(spatial scalabilityの説明)

図2は、 spatial scalabilityを説明する図である。

[0032] 図2に示すように、 spatial scalabilityは、 画像を空間解像度で階層化して符号化するscalable機能である。具体的には、 spatial scalabilityでは、 低解像度の画像がベースレイヤの画像として符号化され、 高解像度の画像と低解像度の画像の差分の画像がエンハンスマントレイヤの画像として符号化される。

[0033] 従って、 符号化装置は、 処理能力の低い復号装置に対してベースレイヤの画像の符号化データのみを伝送することにより、 復号装置は、 低解像度の画像を生成することができる。また、 符号化装置は、 処理能力の高い復号装置に対してベースレイヤとエンハンスマントレイヤの画像の符号化データを伝送することにより、 復号装置は、 ベースレイヤとエンハンスマントレイヤの画像を復号して合成し、 高解像度の画像を生成することができる。

[0034] (temporal scalabilityの説明)

図3は、 temporal scalabilityを説明する図である。

[0035] 上述したように、 temporal scalabilityは、 画像をフレームレートで階層化して符号化するscalable機能である。具体的には、 図3に示すように、 temporal scalabilityでは、 例えば、 低フレームレート（図3の例では7.5fps）の画像がベースレイヤの画像として符号化される。また、 中フレームレート（図3の例では15fps）の画像と低フレームレートの画像の差分の画像がエンハンスマントレイヤの画像として符号化される。さらに、 高フレームレート

(図3の例では30fps) の画像と中フレームレートの画像の差分の画像がエンハンスマントレイヤの画像として符号化される。

[0036] 従って、符号化装置は、処理能力の低い復号装置に対してベースレイヤの画像の符号化データのみを伝送することにより、復号装置は、低フレームレートの画像を生成することができる。また、符号化装置は、処理能力の高い復号装置に対してベースレイヤとエンハンスマントレイヤの画像の符号化データを伝送することにより、復号装置は、ベースレイヤとエンハンスマントレイヤの画像を復号して合成し、高フレームレートまたは中フレームレートの画像を生成することができる。

[0037] (SNR scalabilityの説明)

図4は、SNR scalabilityを説明する図である。

[0038] 図4に示すように、SNR scalabilityは、画像をSNR(signal-noise ratio)で階層化して符号化するscalable機能である。具体的には、SNR scalabilityでは、低SNRの画像がベースレイヤの画像として符号化され、高SNRの画像と低SNRの画像の差分の画像がエンハンスマントレイヤの画像として符号化される。

[0039] 従って、符号化装置は、処理能力の低い復号装置に対してベースレイヤの画像の符号化データのみを伝送することにより、復号装置は、低SNRの画像、即ち低画質の画像を生成することができる。また、符号化装置は、処理能力の高い復号装置に対してベースレイヤとエンハンスマントレイヤの画像の符号化データを伝送することにより、復号装置は、ベースレイヤとエンハンスマントレイヤの画像を復号して合成し、高SNRの画像、即ち高画質の画像を生成することができる。

[0040] なお、図示は省略するが、scalable機能としては、spatial scalability, temporal scalability、SNR scalabilityの他にも存在する。

[0041] 例えば、scalable機能としては、画像をビット数で階層化して符号化するbit-depth scalabilityもある。この場合、例えば、8bitビデオの画像がベースレイヤの画像とされ、10bitビデオの画像と8bitビデオの画像の差分がエン

ハンスメントレイヤの画像とされ、符号化される。

[0042] また、scalable機能としては、画像を色差信号のフォーマットで階層化して符号化するchroma scalabilityもある。この場合、例えば、YUV420の画像がベースレイヤの画像とされ、YUV422の画像とYUV420の画像の差分の画像がエンハンスメントレイヤの画像とされ、符号化される。

[0043] なお、以下では、説明の便宜上、エンハンスメントレイヤが1つである場合について説明する。

[0044] <第1実施の形態>

(第1実施の形態の概要の説明)

図5は、本技術を適用した第1実施の形態の概要を説明する図である。

[0045] 図5に示すように、第1実施の形態では、参照画像に関する情報としての参照画像を特定する情報（以下、参照画像特定情報という）が、同一階層間だけでなく、異なる階層間で共有または予測される。

[0046] (符号化装置の第1実施の形態の構成例)

図6は、本技術を適用した符号化装置の第1実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[0047] 図6の符号化装置10は、ベース符号化部11、エンハンスメント符号化部12、合成部13、および伝送部14により構成され、scalable機能を用いてHEVC方式に準ずる方式で画像を符号化する。

[0048] 符号化装置10のベース符号化部11には、外部からベースレイヤの画像（以下、ベース画像という）が入力される。ベース符号化部11は、従来のHEVC方式の符号化装置と同様に構成され、ベース画像をHEVC方式で符号化する。但し、ベース符号化部11は、ベース画像の符号化時に用いられた参照画像の参照画像特定情報をエンハンスメント符号化部12に供給する。ベース符号化部11は、符号化の結果得られる符号化データ、SPS、PPS等を含む符号化ストリームを、ベースストリームとして合成部13に供給する。

[0049] エンハンスメント符号化部12には、外部からエンハンスメントレイヤの画像（以下、エンハンスメント画像という）が入力される。エンハンスメン

ト符号化部12は、エンハンスメント画像をHEVC方式に準ずる方式で符号化する。また、エンハンスメント符号化部12は、ベース画像の参照画像特定情報と、エンハンスメント画像の符号化時に用いられた参照画像の参照画像特定情報とを用いて、エンハンスメント画像の参照画像特定情報の生成に用いる参照画像特定生成情報（参照画像生成情報）を生成する。

- [0050] エンハンスメント符号化部12は、エンハンスメント画像の符号化データに参照画像特定生成情報等を付加して符号化ストリームを生成し、エンハンスメントストリームとして合成部13に供給する。
- [0051] 合成部13は、ベース符号化部11から供給されるベースストリームとエンハンスメント符号化部12から供給されるエンハンスメントストリームを合成し、VPSなどを付加して、全階層の符号化ストリームを生成する。合成部13は、全階層の符号化ストリームを伝送部14に供給する。
- [0052] 伝送部14は、合成部13から供給される全階層の符号化ストリームを後述する復号装置に伝送する。
- [0053] なお、ここでは、符号化装置10は、全階層の符号化ストリームを伝送するものとするが、必要に応じて、ベースストリームのみを伝送することもできる。
- [0054] （ベースストリームのSPSのシンタックスの例）
図7および図8は、ベースストリームに含まれるSPSのシンタックスの例を示す図である。
- [0055] 図8の9行目乃至11行目に示すように、ベースストリームのSPSには、そのSPSに対応するGOP (Group of Picture) のshort termの参照画像特定情報であるRPS(reference picture set)に関する情報が含まれる。具体的には、SPSには、そのSPSに含まれるRPSの数(num_short_term_ref_pic_sets)と、RPS(short_term_ref_pic_set)が含まれる。RPSには、0から順にインデックスが付与されている。
- [0056] また、12行目乃至17行目に示すように、SPSには、long termの参照画像特定情報に関する情報が記述される。具体的には、SPSには、long termの

参照画像が使用可能であるかどうかを示すlong termフラグ(long_term_ref_pics_present_flag)が含まれる。

- [0057] また、long termフラグが、long termの参照画像が使用可能であることを示す1である場合、SPSには、そのSPSに含まれるlong termの参照画像特定情報の数(num_long_term_ref_pics_sps)が含まれる。また、long termの参照画像特定情報としての参照画像のPOC (Picture Order Count) の最下位ビットを示す情報(lt_ref_pic_poc_lsb_sps)が含まれる。さらに、参照画像特定情報で特定される参照画像が自分自身によって参照されないかどうかを示す参照フラグ(used_by_curr_pic_lt_sps_flag)が記述される。long termの参照画像特定情報には0から順にインデックスが付与される。
- [0058] なお、以下では、RPSとlong termの参照画像特定情報を特に区別する必要がない場合、単に、参照画像特定情報という。

- [0059] (ベースストリームのスライスヘッダのシンタックスの例)

図9乃至図11は、ベースストリームに含まれる符号化データにスライス単位で付加されるヘッダであるスライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。

- [0060] 図9の18行目に示すように、ベースストリームのスライスヘッダには、対応するスライスのRPSがSPSに含まれるRPSであることを示すRPSフラグ(short_term_ref_pic_set_sps_flag)が含まれる。
- [0061] また、19行目と20行目に示すように、RPSフラグが、対応するスライスのRPSがSPSに含まれるRPSではないことを示す0である場合、スライスヘッダには、対応するスライスのRPSが、インデックスがnum_short_term_ref_pic_setsであるRPS(short_term_ref_pic_set(num_short_term_ref_pic_sets))として含まれる。
- [0062] 21行目および22行目に示すように、RPSフラグが、対応するスライスのRPSがSPSに含まれるRPSであることを示す1である場合、スライスヘッダには、対応するスライスのRPSのインデックス(short_term_ref_pic_set_idx)が含まれる。

- [0063] また、23行目乃至26行目に示すように、スライスヘッダには、対応するSPSに含まれるlong termフラグが1である場合、そのSPSに含まれるlong termの参照画像特定情報の数であるSPS内数(num_long_term_sps)と、そのスライスヘッダに含まれるlong termの参照画像特定情報の数であるSPS外数(num_long_term_pics)が含まれる。
- [0064] さらに、27行目乃至29行目に示すように、スライスヘッダには、対応するスライスにおけるlong termの参照画像特定情報のうちの、SPSに含まれるlong termの参照画像特定情報のインデックス(lt_idx_sps)が含まれる。また、30行目乃至32行目に示すように、スライスヘッダには、対応するスライスにおけるlong termの参照画像特定情報のうちの、SPSに含まれないlong termの参照画像特定情報としての参照画像のPOCの最下位ビットを示す情報(poc_lsb_sps)と参照フラグ(used_by_curr_pic_lt_flag)が含まれる。
- [0065] (ベースストリームのRPSのシンタックスの例)
- 図12は、ベースストリームのRPSのシンタックスの例を示す図である。
- [0066] 図12の2行目に示すように、RPSには、inter_ref_pic_set_prediction_flagが含まれる。inter_ref_pic_set_prediction_flagは、符号化対象の画像のGOP内の符号化対象の画像より符号化順で前の画像である前画像の参照画像特定情報を、符号化対象の画像の参照画像特定情報として用いるかを示す参照情報である。
- [0067] 参照情報は、前画像の参照画像特定情報を符号化対象の画像の参照画像特定情報として用いることを示す場合1であり、前画像の参照画像特定情報を符号化対象の画像の参照画像特定情報として用いないことを示す場合0である。
- [0068] 図12の3行目乃至5行目に示すように、inter_ref_pic_set_prediction_flagが1である場合、RPSには、前画像を特定する前画像特定情報(delta_id_x_minus1)が含まれる。delta_id_x_minus1は、具体的には、符号化対象の画像の符号化番号(Coding Order)から前画像の符号化番号を減算した値から1を減算した値である。ここで、符号化番号とは、GOP内の各画像に対して、

符号化順に、小さい値から付与される番号である。

[0069] また、図12の6行目と7行目に示すように、RPSには、前画像の参照画像特定情報（のPOC）と符号化対象の画像の参照画像特定情報（のPOC）の差分の符号（delta_rps_sign）、その差分の絶対値（abs_delta_rps_minus1）が含まれる。

[0070] また、図12の8行目と9行目に示すように、RPSには、参照画像特定情報で特定される参照画像を使用するかどうかを表すフラグ（used_by_curr_pic_lt_flag）が含まれる。また、10行目と11行目に示すように、フラグ（used_by_curr_pic_lt_flag）が、参照画像特定情報で特定される参照画像を使用しないことを表す0である場合、RPSには、その参照画像がRPSに含まれるかどうかを表すフラグ（use_delta_flag）が含まれる。

[0071] また、図12の14行目乃至23行目に示すように、inter_ref_pic_set_prediction_flagが0である場合、RPSには、参照画像の数やPOCを示す情報等が含まれる。

[0072] (エンハンスメント符号化部の構成例)

図13は、図6のエンハンスメント符号化部12の構成例を示すブロック図である。

[0073] 図13のエンハンスメント符号化部12は、符号化部21と設定部22により構成される。

[0074] エンハンスメント符号化部12の符号化部21は、外部から入力されるフレーム単位のエンハンスメント画像を入力信号とする。符号化部21は、ベース符号化部11からの参照画像特定情報、設定部22からの参照画像特定生成情報などを参照して、HEVC方式に準ずる方式で入力信号を符号化する。符号化部21は、その結果得られる符号化データを設定部22に供給する。

[0075] 設定部22は、参照画像特定生成情報を設定する。この参照画像特定生成情報のうちの参照画像特定情報や参照画像特定情報の差分には、0から順にインデックスが付与されている。設定部22は、参照画像特定生成情報を符号化部21に供給する。また、設定部22は、参照画像特定生成情報を含むSPS

, PPSなどを設定する。

[0076] 設定部22は、設定されたSPSおよびPPSと、符号化部21から供給される符号化データとから符号化ストリームを生成し、エンハンスメントストリームとして合成部13に供給する。

[0077] (符号化部の構成例)

図14は、図13の符号化部21の構成例を示すブロック図である。

[0078] 図14の符号化部21は、A/D変換部31、画面並べ替えバッファ32、演算部33、直交変換部34、量子化部35、可逆符号化部36、蓄積バッファ37、逆量子化部38、逆直交変換部39、加算部40、デブロックフィルタ41、適応オフセットフィルタ42、適応ループフィルタ43、フレームメモリ44、スイッチ45、イントラ予測部46、動き予測・補償部47、予測画像選択部48、参照バッファ49、参照画像設定部50、およびレート制御部51により構成される。

[0079] 具体的には、符号化部21のA/D変換部31は、入力信号として入力されたフレーム単位の画像をA/D変換し、画面並べ替えバッファ32に出力して記憶させる。画面並べ替えバッファ32は、記憶した表示の順番のフレーム単位の画像を、GOP構造に応じて、符号化のための順番に並べ替え、演算部33、イントラ予測部46、および動き予測・補償部47に出力する。

[0080] 演算部33は、符号化部として機能し、予測画像選択部48から供給される予測画像と、画面並べ替えバッファ32から出力された符号化対象の画像の差分を演算することにより符号化を行う。具体的には、演算部33は、画面並べ替えバッファ32から出力された符号化対象の画像から、予測画像選択部48から供給される予測画像を減算することにより符号化を行う。演算部33は、その結果得られる画像を、残差情報として直交変換部34に出力する。なお、予測画像選択部48から予測画像が供給されない場合、演算部33は、画面並べ替えバッファ32から読み出された画像をそのまま残差情報として直交変換部34に出力する。

[0081] 直交変換部34は、演算部33からの残差情報を直交変換し、生成された

直交変換係数を量子化部35に供給する。

- [0082] 量子化部35は、直交変換部34から供給される直交変換係数に対して量子化を行い、その結果得られる係数を、可逆符号化部36に供給する。
- [0083] 可逆符号化部36は、最適イントラ予測モードを示す情報（以下、イントラ予測モード情報という）をイントラ予測部46から取得する。また、可逆符号化部36は、動き予測・補償部47から供給される最適インター予測モードを示す情報（以下、インター予測モード情報という）と動きベクトルなどを動き予測・補償部47から取得する。さらに、可逆符号化部36は、参照画像特定生成情報、RPSフラグなどを参照画像設定部50から取得する。
- [0084] また、可逆符号化部36は、適応オフセットフィルタ42からオフセットフィルタに関するオフセットフィルタ情報を取得し、適応ループフィルタ43からフィルタ係数を取得する。
- [0085] 可逆符号化部36は、量子化部35から供給される量子化された係数に対して、可変長符号化（例えば、CAVLC（Context-Adaptive Variable Length Coding）など）、算術符号化（例えば、CABAC（Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding）など）などの可逆符号化を行う。
- [0086] また、可逆符号化部36は、イントラ予測モード情報、または、インター予測モード情報、動きベクトル、参照画像特定生成情報、およびRPSフラグ、オフセットフィルタ情報、並びにフィルタ係数を、符号化に関する符号化情報として可逆符号化する。可逆符号化部36は、可逆符号化された符号化情報をスライスヘッダとし、可逆符号化された係数を符号化データとして、符号化データにスライスヘッダを付加する。可逆符号化部36は、スライスヘッダが付加された符号化データを蓄積バッファ37に供給し、蓄積させる。
- [0087] 蓄積バッファ37は、可逆符号化部36から供給される符号化データを、一時的に記憶する。また、蓄積バッファ37は、記憶している符号化データを、図13の設定部22に供給する。
- [0088] また、量子化部35より出力された、量子化された係数は、逆量子化部38にも入力される。逆量子化部38は、量子化部35により量子化された係

数に対して逆量子化を行い、その結果得られる直交変換係数を逆直交変換部39に供給される。

- [0089] 逆直交変換部39は、逆量子化部38から供給される直交変換係数に対して4次の逆直交変換を行い、その結果得られる残差情報を加算部40に供給する。
- [0090] 加算部40は、逆直交変換部39から供給される残差情報と、予測画像選択部48から供給される予測画像を加算して、局部的に復号された画像を得る。なお、予測画像選択部48から予測画像が供給されない場合、加算部40は、逆直交変換部39から供給される残差情報を局部的に復号された画像とする。加算部40は、局部的に復号された画像をデブロックフィルタ41に供給するとともに、フレームメモリ44に供給して蓄積させる。
- [0091] デブロックフィルタ41は、加算部40から供給される局部的に復号された画像に対して、ブロック歪を除去する適応デブロックフィルタ処理を行い、その結果得られる画像を適応オフセットフィルタ42に供給する。
- [0092] 適応オフセットフィルタ42は、デブロックフィルタ41による適応デブロックフィルタ処理後の画像に対して、主にリングングを除去する適応オフセットフィルタ(SAO (Sample adaptive offset)) 処理を行う。
- [0093] 具体的には、適応オフセットフィルタ42は、最大の符号化単位であるLCU (Largest Coding Unit) ごとに適応オフセットフィルタ処理の種類を決定し、その適応オフセットフィルタ処理で用いられるオフセットを求める。適応オフセットフィルタ42は、求められたオフセットを用いて、適応デブロックフィルタ処理後の画像に対して、決定された種類の適応オフセットフィルタ処理を行う。そして、適応オフセットフィルタ42は、適応オフセットフィルタ処理後の画像を適応ループフィルタ43に供給する。
- [0094] また、適応オフセットフィルタ42は、オフセットを格納するバッファを有している。適応オフセットフィルタ42は、LCUごとに、適応オフセットフィルタ処理に用いられたオフセットが既にバッファに格納されているかどうかを判定する。

- [0095] 適応オフセットフィルタ42は、適応オフセットフィルタ処理に用いられたオフセットが既にバッファに格納されていると判定した場合、オフセットがバッファに格納されているかを示す格納フラグを、オフセットがバッファに格納されていることを示す値（ここでは1）に設定する。
- [0096] そして、適応オフセットフィルタ42は、LCUごとに、1に設定された格納フラグ、バッファにおけるオフセットの格納位置を示すインデックス、および、行われた適応オフセットフィルタ処理の種類を示す種類情報を、オフセットフィルタ情報として可逆符号化部36に供給する。
- [0097] 一方、適応オフセットフィルタ42は、適応オフセットフィルタ処理に用いられたオフセットがまだバッファに格納されていない場合、そのオフセットをバッファに格納する。また、適応オフセットフィルタ42は、格納フラグを、オフセットがバッファに格納されていないことを示す値（ここでは0）に設定する。そして、適応オフセットフィルタ42は、LCUごとに、0に設定された格納フラグ、オフセット、および種類情報を、オフセットフィルタ情報として可逆符号化部36に供給する。
- [0098] 適応ループフィルタ43は、例えば、2次元のウィナーフィルタ（Wiener Filter）により構成される。適応ループフィルタ43は、適応オフセットフィルタ42から供給される適応オフセットフィルタ処理後の画像に対して、例えば、LCUごとに、適応ループフィルタ（ALF(Adaptive Loop Filter)）処理を行う。
- [0099] 具体的には、適応ループフィルタ43は、LCUごとに、画面並べ替えバッファ32から出力される画像である原画像と適応ループフィルタ処理後の画像の残差が最小となるように、適応ループフィルタ処理で用いられるフィルタ係数を算出する。そして、適応ループフィルタ43は、適応オフセットフィルタ処理後の画像に対して、算出されたフィルタ係数を用いて、LCUごとに適応ループフィルタ処理を行う。
- [0100] 適応ループフィルタ43は、適応ループフィルタ処理後の画像をフレームメモリ44に供給する。また、適応ループフィルタ43は、フィルタ係数を

可逆符号化部36に供給する。

- [0101] なお、ここでは、適応ループフィルタ処理は、LCUごとに行われるものとするが、適応ループフィルタ処理の処理単位は、LCUに限定されない。但し、適応オフセットフィルタ42と適応ループフィルタ43の処理単位を合わせることにより、処理を効率的に行うことができる。
- [0102] フレームメモリ44は、適応ループフィルタ43から供給される画像と、加算部40から供給される画像を蓄積する。フレームメモリ44に蓄積された画像は、参照画像としてスイッチ45を介してイントラ予測部46または動き予測・補償部47に出力される。
- [0103] イントラ予測部46は、フレームメモリ44からスイッチ45を介して読み出された参照画像を用いて、候補となる全てのイントラ予測モードのイントラ予測処理を行う。
- [0104] また、イントラ予測部46は、画面並べ替えバッファ32から読み出された画像と、イントラ予測処理の結果生成される予測画像とに基づいて、候補となる全てのイントラ予測モードに対してコスト関数値（詳細は後述する）を算出する。そして、イントラ予測部46は、コスト関数値が最小となるイントラ予測モードを、最適イントラ予測モードに決定する。
- [0105] イントラ予測部46は、最適イントラ予測モードで生成された予測画像、および、対応するコスト関数値を、予測画像選択部48に供給する。イントラ予測部46は、予測画像選択部48から最適イントラ予測モードで生成された予測画像の選択が通知された場合、イントラ予測モード情報を可逆符号化部36に供給する。
- [0106] なお、コスト関数値は、RD(Rate Distortion)コストともいい、例えば、H.264/AVC方式における参照ソフトウェアであるJM(Joint Model)で定められているような、High Complexity モードか、Low Complexity モードのいずれかの手法に基づいて算出される。なお、H.264/AVC方式における参照ソフトウェアは、<http://iphom.hhi.de/suehring/tm/index.htm>において公開されている。

[0107] 具体的には、コスト関数値の算出手法としてHigh Complexity モードが採用される場合、候補となる全ての予測モードに対して、仮に復号までが行われ、次の式（1）で表わされるコスト関数値が各予測モードに対して算出される。

[0108] [数1]

$$\text{Cost}(\text{Mode}) = D + \lambda \cdot R \quad \dots \quad (1)$$

[0109] D は、原画像と復号画像の差分（歪）、 R は、直交変換の係数まで含んだ発生符号量、 λ は、量子化パラメータQPの関数として与えられるラグランジュ未定乗数である。

[0110] 一方、コスト関数値の算出手法としてLow Complexity モードが採用される場合、候補となる全ての予測モードに対して、予測画像の生成、および、符号化情報の符号量の算出が行われ、次の式（2）で表わされるコスト関数が各予測モードに対して算出される。

[0111] [数2]

$$\text{Cost}(\text{Mode}) = D + \text{QPtoQuant}(QP) \cdot \text{Header_Bit} \quad \dots \quad (2)$$

[0112] D は、原画像と予測画像の差分（歪）、 Header_Bit は、符号化情報の符号量、 QPtoQuant は、量子化パラメータQPの関数として与えられる関数である。

[0113] Low Complexity モードにおいては、全ての予測モードに対して、予測画像を生成するだけによく、復号画像を生成する必要がないため、演算量が少なくて済む。

[0114] 動き予測・補償部47は、候補となる全てのインター予測モードの動き予測・補償処理を行う。具体的には、動き予測・補償部47は、画面並べ替えバッファ32から供給される画像と、フレームメモリ44からスイッチ45を介して読み出される参照画像に基づいて、候補となる全てのインター予測モードの動きベクトルを検出する。なお、参照画像は、例えば、ユーザにより設定される。動き予測・補償部47は、検出された動きベクトルに基づいて参照画像に補償処理を施し、予測画像を生成する。

- [0115] このとき、動き予測・補償部47は、画面並べ替えバッファ32から供給される画像と予測画像とに基づいて、候補となる全てのインター予測モードに対してコスト関数値を算出し、コスト関数値が最小となるインター予測モードを最適インター予測モードに決定する。そして、動き予測・補償部47は、最適インター予測モードのコスト関数値と、対応する予測画像を予測画像選択部48に供給する。また、動き予測・補償部47は、予測画像選択部48から最適インター予測モードで生成された予測画像の選択が通知された場合、インター予測モード情報、対応する動きベクトルなどを可逆符号化部36に出力し、参照画像特定情報を参照画像設定部50に出力する。
- [0116] 予測画像選択部48は、イントラ予測部46および動き予測・補償部47から供給されるコスト関数値に基づいて、最適イントラ予測モードと最適インター予測モードのうちの、対応するコスト関数値が小さい方を、最適予測モードに決定する。そして、予測画像選択部48は、最適予測モードの予測画像を、演算部33および加算部40に供給する。また、予測画像選択部48は、最適予測モードの予測画像の選択をイントラ予測部46または動き予測・補償部47に通知する。
- [0117] 参照バッファ49は、図6のベース符号化部11から供給されるベース画像の符号化時に用いられた参照画像の参照画像特定情報を記憶する。
- [0118] 参照画像設定部50は、動き予測・補償部47から供給される参照画像特定情報と、参照バッファ49に記憶されている参照画像特定情報を比較し、エンハンスメント画像の参照画像特定情報の予測モードを決定する。ここでは、参照画像特定情報の予測モードとしては、コピー mode、差分予測 mode、および非予測 mode があるものとする。
- [0119] コピー mode とは、エンハンスメント画像の参照画像特定情報として、参照する他のレイヤ（ここでは、ベースレイヤ）である参照レイヤの参照画像特定情報を用いる予測モードである。差分予測 mode とは、エンハンスメント画像の参照画像特定情報と参照レイヤの参照画像特定情報の差分と、参照レイヤの参照画像特定情報を加算することにより、エンハンスメント画像

の参照画像特定情報を予測する予測モードである。非予測モードとは、エンハンスマント画像の参照画像特定情報を参照レイヤの参照画像特定情報と独立して設定する予測モードである。

- [0120] 参照画像設定部 50 は、参照画像特定情報の予測モードがコピーモードである場合、図 13 の設定部 22 から供給される参照画像特定生成情報としての参照画像特定情報の予測モードがコピーモードであるとき、RPS フラグとしての 1 を可逆符号化部 36 に供給する。一方、設定部 22 から供給される参照画像特定生成情報としての参照画像特定情報の予測モードがコピーモードではないとき、RPS フラグとしての 0 を可逆符号化部 36 に供給するとともに、コピーモードを参照画像特定生成情報として設定し、可逆符号化部 36 に供給する。
- [0121] また、参照画像設定部 50 は、参照画像特定情報の予測モードが差分予測モードである場合、エンハンスマント画像の参照画像特定情報とベース画像の参照画像特定情報の差分を演算する。そして、参照画像設定部 50 は、演算された参照画像特定情報の差分と、設定部 22 から供給される参照画像特定生成情報としての参照画像特定情報の差分とを比較する。
- [0122] そして、参照画像設定部 50 は、両方の差分が同一である場合、対応するインデックスを認識し、RPS フラグとしての 1 を可逆符号化部 36 に供給するとともに、インデックスを参照画像特定生成情報として設定し、可逆符号化部 36 に供給する。
- [0123] 一方、両方の差分が同一ではない場合、参照画像設定部 50 は、RPS フラグとしての 0 を可逆符号化部 36 に供給するとともに、演算された参照画像特定情報の差分を参照画像特定生成情報として設定し、可逆符号化部 36 に供給する。
- [0124] また、参照画像設定部 50 は、参照画像特定情報の予測モードが非予測モードである場合、エンハンスマント画像の参照画像特定情報と、設定部 22 から供給される参照画像特定生成情報としての参照画像特定情報とを比較する。そして、参照画像設定部 50 は、両方の参照画像特定情報が同一である

場合、対応するインデックスを認識し、RPSフラグとしての1を可逆符号化部36に供給するとともに、インデックスを参照画像特定生成情報として設定し、可逆符号化部36に供給する。

[0125] 一方、両方の参照画像特定情報が同一ではない場合、参照画像設定部50は、RPSフラグとしての0を可逆符号化部36に供給するとともに、エンハンスマント画像の参照画像特定情報を参照画像特定生成情報として設定し、可逆符号化部36に供給する。

[0126] レート制御部51は、蓄積バッファ37に蓄積された符号化データに基づいて、オーバーフローあるいはアンダーフローが発生しないように、量子化部35の量子化動作のレートを制御する。

[0127] (符号化処理単位の説明)

図15は、HEVC方式における符号化単位であるCoding UNIT(CU)を説明する図である。

[0128] HEVC方式では、4000画素×2000画素のUHD (Ultra High Definition)などのような大きな画枠の画像も対象としているため、符号化単位のサイズを16画素×16画素に固定することは最適ではない。従って、HEVC方式では、符号化単位としてCUが定義されている。

[0129] CUは、Coding Tree Block (CTB) とも呼ばれ、AVC方式におけるマクロブロックと同様の役割を果たす。具体的には、CUは、イントラ予測またはインターアクセス予測の単位であるPrediction Unit(PU)に分割されたり、直交変換の単位であるTransform Unit(TU)に分割されたりする。但し、CUのサイズは、シーケンスごとに可変の、2のべき乗画素で表される正方形である。また、現在、HEVC方式においては、TUのサイズとして、4×4画素、8×8画素のほか、16×16画素および32×32画素も用いることが可能である。

[0130] 図15の例では、最大のサイズのCUであるLCU(Largest Coding Unit)のサイズが128であり、最小のサイズのCUであるSCU(Smallest Coding Unit)のサイズが8である。従って、Nごとに階層化された $2^N \times 2^N$ のサイズのCUの階層深度(depth)は0乃至4となり、階層深度数は5となる。また、 $2^N \times 2^N$ のサイズ

のCUは、split_flagの値が1である場合、1つ下の階層である、N×NのサイズのCUに分割される。

[0131] LCUとSCUのサイズを指定する情報は、SPSに含められる。なお、CUの詳細に

については、非特許文献1に記載されている。

[0132] (参照画像設定部の構成例)

図16は、図14の参照画像設定部50の構成例を示すブロック図である

。

[0133] 図16の参照画像設定部50は、取得部71、判定部72、および生成部73により構成される。

[0134] 参照画像設定部50の取得部71は、図14の動き予測・補償部47から参照画像特定情報を取得し、判定部72と生成部73に供給する。

[0135] 判定部72は、参照バッファ49からベース画像の参照画像特定情報を読み出す。判定部72は、読み出されたベース画像の参照画像特定情報と、取得部71から供給される参照画像特定情報を比較する。そして、判定部72は、読み出されたベース画像の参照画像特定情報と、取得部71から供給される参照画像特定情報が同一である場合、参照画像特定情報の予測モードをコピーモードに決定する。判定部72は、コピーモードを生成部73に供給する。

[0136] また、判定部72は、図13の設定部22から参照画像特定生成情報として供給される参照画像特定情報の予測モードがコピーモードであるかどうかを判定する。参照画像特定生成情報として供給される参照画像特定情報の予測モードがコピーモードであると判定された場合、判定部72は、RPSフラグとしての1を図14の可逆符号化部36に供給する。一方、参照画像特定生成情報として供給される参照画像特定情報の予測モードがコピーモードではないと判定された場合、判定部72は、RPSフラグとしての0を可逆符号化部36に供給するとともに、コピーモードを参照画像特定生成情報として可逆符号化部36に供給する。

[0137] 生成部73は、判定部72からコピーモードが供給されない場合、参照バ

ツッファ49からベース画像の参照画像特定情報を読み出す。生成部73は、ユーザからの入力に基づいて、参照画像特定情報の予測モードを差分予測モードまたは非予測モードに決定し、参照画像特定生成情報として可逆符号化部36に供給する。

- [0138] 参照画像特定情報の予測モードが差分予測モードに決定された場合、生成部73は、読み出されたベース画像の参照画像特定情報と、取得部71から供給される参照画像特定情報の差分を演算する。そして、生成部73は、演算された参照画像特定情報の差分と、設定部22から供給される参照画像特定生成情報としての参照画像特定情報の差分とを比較する。
- [0139] 生成部73は、両方の差分が同一である場合、対応するインデックスを認識し、RPSフラグとしての1を可逆符号化部36に供給するとともに、インデックスを参照画像特定生成情報として可逆符号化部36に供給する。
- [0140] 一方、両方の差分が同一ではない場合、生成部73は、RPSフラグとしての0を可逆符号化部36に供給するとともに、演算された差分を参照画像特定生成情報として可逆符号化部36に供給する。
- [0141] また、参照画像特定情報の予測モードが非予測モードに決定された場合、生成部73は、取得部71から供給される参照画像特定情報と、設定部22から供給される参照画像特定生成情報としての参照画像特定情報を比較する。そして、生成部73は、両方の参照画像特定情報が同一である場合、対応するインデックスを認識し、RPSフラグとしての1を可逆符号化部36に供給するとともに、インデックスを参照画像特定生成情報として可逆符号化部36に供給する。
- [0142] 一方、両方の参照画像特定情報が同一ではない場合、生成部73は、RPSフラグとしての0を可逆符号化部36に供給するとともに、取得部71から供給される参照画像特定情報を参照画像特定生成情報として可逆符号化部36に供給する。
- [0143] (エンハンスメントストリームのSPSのシンタックスの例)

図17および図18は、図13の設定部22により設定されるSPSのシンタ

ツクスの例を示す図である。

- [0144] 図18の9行目に示すように、SPSには、参照画像特定生成情報として、RPSの予測モードを表すRPS予測モード情報(short_term_ref_pic_pred_mode)が含まれる。RPS予測モード情報は、コピー モードを表す場合0であり、差分予測モードを表す場合1であり、非予測モードを表す場合2である。
- [0145] 10行目乃至13行目に示すように、RPS予測モード情報が0以外である場合、SPSには、RPSの予測モードごとにRPSやRPSの差分が含まれる。RPSやRPSの差分には、0から順にインデックスが付与されている。
- [0146] 15行目に示すように、SPSには、ベースストリームのSPSと同様に、long termフラグ(long_term_ref_pics_present_flag)が含まれる。16行目と17行目に示すように、long termフラグが1である場合、SPSには、参照画像特定生成情報として、long termの参照画像特定情報の予測モードを表すlong term予測モード情報(long_term_ref_pic_pred_mode)が含まれる。long term予測モード情報(long_term_ref_pic_pred_mode)は、コピー モードを表す場合0であり、差分予測モードを表す場合1であり、非予測モードを表す場合2である。
- [0147] 18行目乃至22行目に示すように、long term予測モード情報が2である場合、SPSには、ベースストリームのSPSと同様のlong termの参照画像特定情報の数、long termの参照画像特定情報、および参照フラグが、参照画像特定生成情報として含まれる。long termの参照画像特定情報には0から順にインデックスが付与される。
- [0148] 一方、long term予測モード情報が1である場合、24乃至27行目に示すように、SPSには、そのSPSに含まれるlong termの参照画像特定情報の数と参照レイヤのSPSに含まれるlong termの参照画像特定情報の数との差分(diff_num_long_term_ref_pics_sps)、同一のインデックスが付与された、long termの参照画像特定情報と参照レイヤのSPSに含まれるlong termの参照画像特定情報の差分(diff_lt_ref_pic_poc_lsb_sps)が、参照画像特定生成情報として含まれる。

- [0149] なお、long term予測モード情報が1である場合、エンハンスメントストリームのSPSには参照フラグは含まれず、参照フラグは、参照レイヤの参照フラグとされる。
- [0150] (エンハンスメントストリームのスライスヘッダのシンタックスの例)
図19乃至図21は、エンハンスメントストリームのスライスヘッダのシンタックスの構成例を示す図である。
- [0151] 図19の18行目に示すように、エンハンスメントストリームのスライスヘッダには、ベースストリームのスライスヘッダと同様に、RPSフラグが含まれる。また、19行目と20行目に示すように、RPSフラグが0である場合、スライスヘッダには、対応するスライスのRPSモード情報が参照画像特定生成情報として含まれる。
- [0152] 図19の21行目と22行目に示すように、RPS予測モード情報が0以外である場合、スライスヘッダには、対応するスライスのRPSまたはRPSの差分が、RPSの予測モードごとに、インデックスがnum_short_term_ref_pic_setsであるshort_term_ref_pic_setとして含まれる。
- [0153] また、図19の23行目と24行目に示すように、RPS予測モード情報が0以外であり、RPSフラグが1である場合、スライスヘッダには、対応するスライスのRPSまたはRPSの差分のインデックス(short_term_ref_pic_set_idx)が含まれる。
- [0154] また、図19の25行目と26行目に示すように、SPSに含まれるlong termフラグが1である場合、スライスヘッダには、参照画像特定生成情報としてlong term予測モード情報が含まれる。
- [0155] 図19の27行目乃至30行目に示すように、long term予測モード情報が2である場合、スライスヘッダには、ベースストリームと同様に、SPS内数とSPS外数が参照画像特定生成情報として含まれる。
- [0156] また、図19の31行目乃至36行目に示すように、スライスヘッダには、ベースストリームと同様に、インデックス(lt_idx_sps)、情報(poc_lsb_sps)、および参照フラグ(used_by_curr_pic_lt_flag)が参照画像特定生成

情報として含まれる。

- [0157] また、図19の38行目に示すように、スライスヘッダには、long termの参照画像のPOCの最上位ビットを示す最上位ビット情報(delta_poc_msb_cycle_lt)が存在するかどうかを表す最上位ビットフラグ(delta_poc_msb_presence_flag)が含まれる。また、39行目と40行目に示すように、最上位ビットフラグが、最上位ビット情報が存在することを表す1である場合、スライスヘッダには、最上位ビット情報が含まれる。
- [0158] 一方、図19の42行目乃至45行目に示すように、long term予測モード情報が1である場合、スライスヘッダには、対応するスライスのSPS内数と参照レイヤのSPS内数の差分(diff_num_long_term_sps)と、対応するスライスのSPS外数と参照レイヤのSPS外数の差分(diff_num_long_term_pics)とが参照画像特定生成情報として含まれる。
- [0159] また、図19の46行目および図20の1行目乃至4行目に示すように、スライスヘッダには、インデックス(lt_idx_sps)と、情報(poc_lsb_lt)と参照レイヤの情報(poc_lsb_lt)との差分(diff_poc_lsb_lt)が、参照画像特定生成情報として含まれる。
- [0160] なお、long term予測モード情報が1である場合、エンハンスマントストリームのスライスヘッダには、参照フラグと最上位ビットフラグは含まれず、参照フラグと最上位ビットフラグは、それぞれ、参照レイヤの参照フラグ、最上位ビットフラグとされる。
- [0161] また、図20の6行目と7行目に示すように、最上位ビットフラグが1である場合、スライスヘッダには、対応するスライスの最上位ビット情報と参照レイヤの最上位ビット情報との差分(diff_delta_poc_msb_cycle_lt)が含まれる。
- [0162] (エンハンスマントストリームのRPSのシンタックスの例)
図22は、エンハンスマントストリームのRPSのシンタックスの例を示す図である。
- [0163] 図22の2行目に示すように、エンハンスマントストリームのRPSには、ベ

ースストリームのRPSと同様に参照情報が含まれる。3行目乃至13行目に示すように、参照情報が1であり、RPS予測モードが2である場合、エンハンスマントストリームのRPSには、ベースストリームのRPSと同様に、前画像特定情報、符号 (delta_rps_sign)、絶対値 (abs_delta_rps_minus1)、フラグ (used_by_curr_pic_lt_flag)、およびフラグ (use_delta_flag) が参照画像特定生成情報として含まれる。

- [0164] また、14行目乃至17行目に示すように、参照情報が1であり、RPS予測モードが1である場合、RPSには、対応するスライスの前画像特定情報と参照レイヤの前画像特定情報の差分 (diff_delta_idx_minus1)、および、対応するスライスの絶対値 (abs_delta_rps_minus1) と参照レイヤの絶対値 (abs_delta_rps_minus1) の差分 (diff_abs_delta_rps_minus1) が含まれる。
- [0165] なお、long term予測モード情報が1である場合、エンハンスマントストリームのスライスヘッダには、符号 (delta_rps_sign)、フラグ (used_by_curr_pic_lt_flag)、およびフラグ (use_delta_flag) は含まれず、符号 (delta_rps_sign)、フラグ (used_by_curr_pic_lt_flag)、およびフラグ (use_delta_flag) は、それぞれ、参照レイヤの符号 (delta_rps_sign)、フラグ (used_by_curr_pic_lt_flag)、およびフラグ (use_delta_flag) とされる。
- [0166] 一方、21行目乃至32行目に示すように、参照情報が0であり、RPS予測モードが2である場合、RPSには、ベースストリームのRPSと同様に、参照画像の数やPOC等の情報が含まれる。また、33行目乃至40行目に示すように、参照情報が0であり、RPS予測モードが1である場合、RPSには、対応するスライスの参照画像の数やPOC等の情報と、参照レイヤの参照画像の数やPOC等の情報との差分が含まれる。

- [0167] (VPSのシンタックスの例)

図23は、VPSのシンタックスの例を示す図である。

- [0168] 図23の6行目に示すように、VPSには、scalabilityのレイヤ数を示す情報 (vps_max_layer_minus1) が含まれる。また、7行目に示すように、VPSには、従来と同様に、temporal scalabilityのレイヤ数を示す情報 (vps_max_s

ub_layer_minus1) が含まれる。

[0169] また、15行目に示すように、VPSには、インデックスが0であるベースレイヤを特定する情報としてのベースレイヤと参照レイヤの差分(diff_ref_layer[0])として0が含まれる。さらに、16行目および17行目に示すように、VPSには、各エンハンスマントレイヤの差分 (diff_ref_layer) が含まれる。

[0170] ここで、現在のレイヤをcurr_layerとし、参照レイヤをref_layerとすると、参照レイヤref_layerは、差分diff_ref_layerを用いて以下の式（3）で表される。

[0171] [数3]

$$\text{ref_layer} = \text{curr_layer} - \text{diff_ref_layer} \quad \dots \quad (3)$$

[0172] 従って、エンハンスマントレイヤの差分 (diff_ref_layer) が0である場合、エンハンスマントストリームは、ベースストリームと同様に、他のレイヤの参照画像特定情報等を参照せずに生成される。

[0173] (符号化装置の処理の説明)

図24は、図6の符号化装置10の階層符号化処理を説明するフローチャートである。この階層符号化処理は、外部からベース画像とエンハンスマント画像が入力されたとき、開始される。

[0174] 図24のステップS1において、符号化装置10のベース符号化部11は、外部から入力されたベース画像をHEVC方式で符号化する。ベース符号化部11は、ベース画像の符号化時に用いられた参照画像の参照画像特定情報をエンハンスマント符号化部12に供給する。ベース符号化部11は、符号化の結果得られる符号化データ、SPS, PPS等を含むベースストリームを、ベースストリームとして合成部13に供給する。

[0175] ステップS2において、エンハンスマント符号化部12は、外部から入力されたエンハンスマント画像からエンハンスマントストリームを生成するエンハンスマントストリーム生成処理を行う。このエンハンスマントストリーム生成処理の詳細は、後述する図25を参照して説明する。

- [0176] ステップS 3において、合成部1 3は、ベース符号化部1 1から供給されるベースストリームとエンハンスマント符号化部1 2から供給されるエンハンスマントストリームを合成し、VPSなどを付加して、全階層の符号化ストリームを生成する。合成部1 3は、全階層の符号化ストリームを伝送部1 4に供給する。
- [0177] ステップS 4において、伝送部1 4は、合成部1 3から供給される全階層の符号化ストリームを後述する復号装置に伝送する。
- [0178] 図2 5は、図2 4のステップS 2のエンハンスマントストリーム生成処理の詳細を説明するフローチャートである。
- [0179] 図2 5のステップS 1 0において、エンハンスマント符号化部1 2の設定部2 2は、参照画像特定生成情報を設定し、符号化部2 1に供給する。ステップS 1 1において、符号化部2 1は、外部から入力信号として入力されるフレーム単位のエンハンスマント画像をHEVC方式に準ずる方式で符号化する符号化処理を行う。この符号化処理の詳細は、後述する図2 6および図2 7を参照して説明する。
- [0180] ステップS 1 2において、設定部2 2は、ステップS 1 0で設定された参照画像特定生成情報を含むSPSを設定する。ステップS 1 3において、設定部2 2は、PPSを設定する。ステップS 1 4において、設定部2 2は、設定されたSPSおよびPPSと、符号化部2 1から供給される符号化データとから、エンハンスマントストリームを生成する。
- [0181] ステップS 1 5において、設定部2 2は、エンハンスマントストリームを合成部1 3に供給し、処理を終了する。
- [0182] 図2 6および図2 7は、図2 5のステップS 1 1の符号化処理の詳細を説明するフローチャートである。
- [0183] 図2 6のステップS 3 1において、符号化部2 1のA/D変換部3 1は、入力信号として入力されたフレーム単位の画像をA/D変換し、画面並べ替えバッファ3 2に出力して記憶させる。
- [0184] ステップS 3 2において、画面並べ替えバッファ3 2は、記憶した表示の

順番のフレームの画像を、GOP構造に応じて、符号化のための順番に並べ替える。画面並べ替えバッファ32は、並べ替え後のフレーム単位の画像を、演算部33、イントラ予測部46、および動き予測・補償部47に供給する。

- [0185] ステップS33において、イントラ予測部46は、候補となる全てのイントラ予測モードのイントラ予測処理を行う。また、イントラ予測部46は、画面並べ替えバッファ32から読み出された画像と、イントラ予測処理の結果生成される予測画像とに基づいて、候補となる全てのイントラ予測モードに対してコスト関数値を算出する。そして、イントラ予測部46は、コスト関数値が最小となるイントラ予測モードを、最適イントラ予測モードに決定する。イントラ予測部46は、最適イントラ予測モードで生成された予測画像、および、対応するコスト関数値を、予測画像選択部48に供給する。
- [0186] また、動き予測・補償部47は、候補となる全てのインター予測モードの動き予測・補償処理を行う。また、動き予測・補償部47は、画面並べ替えバッファ32から供給される画像と予測画像とに基づいて、候補となる全てのインター予測モードに対してコスト関数値を算出し、コスト関数値が最小となるインター予測モードを最適インター予測モードに決定する。そして、動き予測・補償部47は、最適インター予測モードのコスト関数値と、対応する予測画像を予測画像選択部48に供給する。
- [0187] ステップS34において、予測画像選択部48は、ステップS33の処理によりイントラ予測部46および動き予測・補償部47から供給されるコスト関数値に基づいて、最適イントラ予測モードと最適インター予測モードのうちのコスト関数値が最小となる方を、最適予測モードに決定する。そして、予測画像選択部48は、最適予測モードの予測画像を、演算部33および加算部40に供給する。
- [0188] ステップS35において、予測画像選択部48は、最適予測モードが最適インター予測モードであるかどうかを判定する。ステップS35で最適予測モードが最適インター予測モードであると判定された場合、予測画像選択部48は、最適インター予測モードで生成された予測画像の選択を動き予測・

補償部47に通知する。

- [0189] そして、ステップS36において、動き予測・補償部47は、インター予測モード情報と動きベクトルを可逆符号化部36に供給する。ステップS37において、参照バッファ49は、ベース符号化部11から供給されるベース画像の参照画像特定情報を記憶する。ステップS38において、参照画像設定部50は、動き予測・補償処理において用いられた参照画像の参照画像特定生成情報を生成する生成処理を行う。この生成処理の詳細は、後述する図28を参照して説明する。
- [0190] 一方、ステップS35で最適予測モードが最適インター予測モードではないと判定された場合、即ち最適予測モードが最適イントラ予測モードである場合、予測画像選択部48は、最適イントラ予測モードで生成された予測画像の選択をイントラ予測部46に通知する。そして、ステップS39において、イントラ予測部46は、イントラ予測モード情報を可逆符号化部36に供給し、処理をステップS40に進める。
- [0191] ステップS40において、演算部33は、画面並べ替えバッファ32から供給される画像から、予測画像選択部48から供給される予測画像を減算することにより符号化を行う。演算部33は、その結果得られる画像を、残差情報として直交変換部34に出力する。
- [0192] ステップS41において、直交変換部34は、演算部33からの残差情報に対して直交変換を施し、その結果得られる直交変換係数を量子化部35に供給する。
- [0193] ステップS42において、量子化部35は、直交変換部34から供給される係数を量子化し、その結果得られる係数を可逆符号化部36と逆量子化部38に供給する。
- [0194] 図27のステップS43において、逆量子化部38は、量子化部35から供給される量子化された係数を逆量子化し、その結果得られる直交変換係数を逆直交変換部39に供給する。
- [0195] ステップS44において、逆直交変換部39は、逆量子化部38から供給

される直交変換係数に対して逆直交変換を施し、その結果得られる残差情報を加算部40に供給する。

- [0196] ステップS45において、加算部40は、逆直交変換部39から供給される残差情報と、予測画像選択部48から供給される予測画像を加算し、局部的に復号された画像を得る。加算部40は、得られた画像をデブロックフィルタ41に供給するとともに、フレームメモリ44に供給する。
- [0197] ステップS46において、デブロックフィルタ41は、加算部40から供給される局部的に復号された画像に対して、デブロッキングフィルタ処理を行う。デブロックフィルタ41は、その結果得られる画像を適応オフセットフィルタ42に供給する。
- [0198] ステップS47において、適応オフセットフィルタ42は、デブロックフィルタ41から供給される画像に対して、LCUごとに適応オフセットフィルタ処理を行う。適応オフセットフィルタ42は、その結果得られる画像を適応ループフィルタ43に供給する。また、適応オフセットフィルタ42は、LCUごとに、格納フラグ、インデックスまたはオフセット、および種類情報を、オフセットフィルタ情報として可逆符号化部36に供給する。
- [0199] ステップS48において、適応ループフィルタ43は、適応オフセットフィルタ42から供給される画像に対して、LCUごとに適応ループフィルタ処理を行う。適応ループフィルタ43は、その結果得られる画像をフレームメモリ44に供給する。また、適応ループフィルタ43は、適応ループフィルタ処理で用いられたフィルタ係数を可逆符号化部36に供給する。
- [0200] ステップS49において、フレームメモリ44は、適応ループフィルタ43から供給される画像と加算部40から供給される画像を蓄積する。フレームメモリ44に蓄積された画像は、参照画像としてスイッチ45を介してインストラ予測部46または動き予測・補償部47に出力される。
- [0201] ステップS50において、可逆符号化部36は、インストラ予測モード情報、または、インター予測モード情報、動きベクトル、参照画像特定生成情報、およびRPSフラグ、オフセットフィルタ情報、並びにフィルタ係数を、符号

化情報として可逆符号化する。

- [0202] ステップS 5 1において、可逆符号化部3 6は、量子化部3 5から供給される量子化された係数を可逆符号化する。そして、可逆符号化部3 6は、ステップS 5 0の処理で可逆符号化された符号化情報と可逆符号化された係数から、符号化データを生成し、蓄積バッファ3 7に供給する。
- [0203] ステップS 5 2において、蓄積バッファ3 7は、可逆符号化部3 6から供給される符号化データを、一時的に蓄積する。
- [0204] ステップS 5 3において、レート制御部5 1は、蓄積バッファ3 7に蓄積された符号化データに基づいて、オーバーフローあるいはアンダーフローが発生しないように、量子化部3 5の量子化動作のレートを制御する。
- [0205] ステップS 5 4において、蓄積バッファ3 7は、記憶している符号化データを、図13の設定部2 2に出力する。そして、処理は、図25のステップS 1 1に戻り、ステップS 1 2に進む。
- [0206] なお、図26および図27の符号化処理では、説明を簡単化するため、常に、イントラ予測処理と動き予測・補償処理が行われるようにしたが、実際には、ピクチャタイプ等によっていずれか一方のみが行われる場合もある。
- [0207] 図28は、図26のステップS 3 8の生成処理の詳細を説明するフローチャートである。
- [0208] 図28のステップS 7 0において、参照画像設定部5 0の取得部7 1は、動き予測・補償部4 7からエンハンスマント画像の参照画像特定情報を取得し、判定部7 2と生成部7 3に供給する。ステップS 7 1において、判定部7 2と生成部7 3は、参照バッファ4 9からベース画像の参照画像特定情報を読み出す。
- [0209] ステップS 7 2において、判定部7 2は、エンハンスマント画像の参照画像特定情報がベース画像の参照画像特定情報と同一であるかどうかを判定する。ステップS 7 2で、エンハンスマント画像の参照画像特定情報がベース画像の参照画像特定情報と同一であると判定された場合、ステップS 7 3において、判定部7 2は、参照画像特定情報の予測モードをコピーモードに決

定する。

- [0210] ステップS 7 4において、判定部7 2は、図13の設定部2 2から参照画像特定生成情報としてコピーモードが供給されたかどうかを判定する。ステップS 7 4で参照画像特定生成情報としてコピーモードが供給されたと判定された場合、ステップS 7 5において、判定部7 2は、RPSフラグを1に設定し、図14の可逆符号化部3 6に供給する。そして、処理は、図26のステップS 3 8に戻り、ステップS 4 0に進む。
- [0211] 一方、ステップS 7 4で参照画像特定生成情報としてコピーモードが供給されていないと判定された場合、処理はステップS 7 6に進む。ステップS 7 6において、判定部7 2は、RPSフラグを0に設定して可逆符号化部3 6に供給するとともに、コピーモードを参照画像特定生成情報として可逆符号化部3 6に供給する。そして、処理は、図26のステップS 3 8に戻り、ステップS 4 0に進む。
- [0212] 一方、ステップS 7 2で、エンハンスメント画像の参照画像特定情報がベース画像の参照画像特定情報と同一ではないと判定された場合、処理はステップS 7 7に進む。ステップS 7 7において、生成部7 3は、ユーザからの入力に基づいて、参照画像特定情報の予測モードを差分予測モードにするかどうかを判定する。
- [0213] ステップS 7 7で参照画像特定情報の予測モードを差分予測モードにすると判定した場合、処理はステップS 7 8に進む。ステップS 7 8において、生成部7 3は、参照画像特定情報の予測モードを差分予測モードに決定する。
- [0214] ステップS 7 9において、生成部7 3は、ベース画像とエンハンスメント画像の参照画像特定情報の差分を求める。ステップS 8 0において、生成部7 3は、ステップS 7 9で演算された差分が、設定部2 2から供給されるインデックスが付与された参照画像特定情報の差分と同一であるかどうかを判定する。
- [0215] ステップS 8 0で、ステップS 7 9で演算された差分が、インデックスが

付与された参照画像特定情報の差分と同一であると判定された場合、処理はステップS81に進む。ステップS81において、生成部73は、RPSフラグを1に設定して可逆符号化部36に供給するとともに、ステップS79で演算された参照画像特定情報の差分と同一の差分に対応するインデックスを可逆符号化部36に供給する。そして、処理は、図26のステップS38に戻り、ステップS40に進む。

- [0216] 一方、ステップS80で、ステップS79で演算された差分が、インデックスが付与された参照画像特定情報の差分と同一ではないと判定された場合、処理はステップS82に進む。ステップS82において、生成部73は、RPSフラグを0に設定して可逆符号化部36に供給するとともに、差分予測モードとステップS79で演算された参照画像特定情報の差分を可逆符号化部36に供給する。そして、処理は、図26のステップS38に戻り、ステップS40に進む。
- [0217] また、ステップS77で参照画像特定情報の予測モードを差分予測モードにしないと判定した場合、生成部73は、参照画像特定情報の予測モードを非予測モードに決定し、処理をステップS83に進める。
- [0218] ステップS83において、生成部73は、エンハンスマント画像の参照画像特定情報は、設定部22から供給されるインデックスが付与された参照画像特定情報と同一であるかどうかを判定する。ステップS83で、エンハンスマント画像の参照画像特定情報が、インデックスが付与された参照画像特定情報と同一であると判定された場合、処理はステップS84に進む。
- [0219] ステップS84において、生成部73は、RPSフラグを1に設定して可逆符号化部36に供給するとともに、エンハンスマント画像の参照画像特定情報と同一の参照画像特定情報に対応するインデックスを可逆符号化部36に供給する。そして、処理は、図26のステップS38に戻り、ステップS40に進む。
- [0220] 一方、ステップS83で、エンハンスマント画像の参照画像特定情報が、インデックスが付与された参照画像特定情報と同一ではないと判定された場

合、処理はステップS85に進む。ステップS85において、生成部73は、RPSフラグを0に設定して可逆符号化部36に供給するとともに、非予測モードと参照画像特定情報を可逆符号化部36に供給する。そして、処理は、図26のステップS38に戻り、ステップS40に進む。

[0221] 以上のように、符号化装置10は、参照画像特定生成情報を設定するので、ベースレイヤとエンハンスメントレイヤの間で参照画像特定情報を共有または予測することができる。従って、エンハンスメントストリームの情報量を削減し、符号化効率を向上させることができる。

[0222] (復号装置の第1実施の形態の構成例)

図29は、図6の符号化装置10から伝送される全階層の符号化ストリームを復号する、本技術を適用した復号装置の第1実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[0223] 図29の復号装置90は、受け取り部91、分離部92、ベース復号部93、およびエンハンスメント復号部94により構成される。

[0224] 受け取り部91は、図6の符号化装置10から伝送されてくる全階層の符号化ストリームを受け取り、分離部92に供給する。

[0225] 分離部92は、受け取り部91から供給される全階層の符号化ストリームからVPSを抽出し、そのVPSに含まれる差分 (diff_ref_layer) に基づいて、エンハンスメントストリームの参照レイヤの有無を認識する。ここでは、符号化装置10がベースレイヤをエンハンスメントストリームの参照レイヤとしているため、分離部92は、参照レイヤの有りを認識する。

[0226] 分離部92は、参照レイヤの有りを認識した場合、参照レイヤの符号化ストリームを復号するベース復号部93に、エンハンスメントストリームを復号するエンハンスメント復号部94への参照画像特定情報の供給を指示する。

[0227] また、分離部92は、全階層の符号化ストリームからベースストリームを分離してベース復号部93に供給し、エンハンスメントストリームを分離してエンハンスメント復号部94に供給する。

[0228] ベース復号部93は、従来のHEVC方式の復号装置と同様に構成され、分離部92から供給されるベースストリームをHEVC方式で復号し、ベース画像を生成する。但し、ベース復号部93は、ベース画像の復号時に用いられた参考画像の参照画像特定情報をエンハンスメント復号部94に供給する。ベース復号部93は、生成されたベース画像を出力する。

[0229] エンハンスメント復号部94は、分離部92から供給されるエンハンスマントストリームをHEVC方式に準ずる方式で復号し、エンハンスマント画像を生成する。このとき、エンハンスマント復号部94は、ベース復号部93から供給される参考画像特定情報を参照してエンハンスマントストリームを復号する。エンハンスマント復号部94は、生成されたエンハンスマント画像を出力する。

[0230] (エンハンスマント復号部の構成例)

図30は、図29のエンハンスマント復号部94の構成例を示すブロック図である。

[0231] 図30のエンハンスマント復号部94は、抽出部111と復号部112により構成される。

[0232] エンハンスマント復号部94の抽出部111は、図29の分離部92から供給されるエンハンスマントストリームから、SPS、PPS、符号化データ等を抽出し、復号部112に供給する。

[0233] 復号部112は、図29のベース復号部93から供給されるベース画像の参照画像特定情報を参照して、抽出部111から供給される符号化データをHEVC方式に準ずる方式で復号する。このとき、復号部112は、必要に応じて、抽出部111から供給されるSPSやPPS等も参照する。復号部112は、復号の結果得られる画像を、エンハンスマント画像として出力する。

[0234] (復号部の構成例)

図31は、図30の復号部112の構成例を示すブロック図である。

[0235] 図31の復号部112は、蓄積バッファ131、可逆復号部132、逆量子化部133、逆直交変換部134、加算部135、デブロックフィルタ1

36、適応オフセットフィルタ137、適応ループフィルタ138、画面並べ替えバッファ139、D/A変換部140、フレームメモリ141、スイッチ142、イントラ予測部143、参照バッファ144、参照画像設定部145、動き補償部146、およびスイッチ147により構成される。

[0236] 復号部112の蓄積バッファ131は、図30の抽出部111から符号化データを受け取り、蓄積する。蓄積バッファ131は、蓄積されている符号化データを可逆復号部132に供給する。

[0237] 可逆復号部132は、蓄積バッファ131からの符号化データに対して、可変長復号や、算術復号等の可逆復号を施すことで、量子化された係数と符号化情報を得る。可逆復号部132は、量子化された係数を逆量子化部133に供給する。また、可逆復号部132は、符号化情報としてのイントラ予測モード情報などをイントラ予測部143に供給し、動きベクトル、インター予測モード情報を動き補償部146に供給する。

[0238] また、可逆復号部132は、符号化情報としての参照画像特定生成情報、RPSフラグなどを参照画像設定部145に供給する。さらに、可逆復号部132は、符号化情報としてのイントラ予測モード情報またはインター予測モード情報をスイッチ147に供給する。可逆復号部132は、符号化情報としてのオフセットフィルタ情報を適応オフセットフィルタ137に供給し、フィルタ係数を適応ループフィルタ138に供給する。

[0239] 逆量子化部133、逆直交変換部134、加算部135、デブロックフィルタ136、適応オフセットフィルタ137、適応ループフィルタ138、フレームメモリ141、スイッチ142、イントラ予測部143、および、動き補償部146は、図14の逆量子化部38、逆直交変換部39、加算部40、デブロックフィルタ41、適応オフセットフィルタ42、適応ループフィルタ43、フレームメモリ44、スイッチ45、イントラ予測部46、および、動き予測・補償部47とそれぞれ同様の処理を行い、これにより、画像が復号される。

[0240] 具体的には、逆量子化部133は、可逆復号部132からの量子化された

係数を逆量子化し、その結果得られる直交変換係数を逆直交変換部 134 に供給する。

- [0241] 逆直交変換部 134 は、逆量子化部 133 からの直交変換係数に対して逆直交変換を行う。逆直交変換部 134 は、逆直交変換の結果得られる残差情報を加算部 135 に供給する。
- [0242] 加算部 135 は、復号部として機能し、逆直交変換部 134 から供給される復号対象の画像としての残差情報と、スイッチ 147 から供給される予測画像を加算することにより、復号を行う。加算部 135 は、復号の結果得られる画像をデブロックフィルタ 136 に供給するとともに、フレームメモリ 141 に供給する。なお、スイッチ 147 から予測画像が供給されない場合、加算部 135 は、逆直交変換部 134 から供給される残差情報である画像を復号の結果得られる画像として、デブロックフィルタ 136 に供給するとともに、フレームメモリ 141 に供給して蓄積させる。
- [0243] デブロックフィルタ 136 は、加算部 135 から供給される画像に対して適応デブロックフィルタ処理を行い、その結果得られる画像を適応オフセットフィルタ 137 に供給する。
- [0244] 適応オフセットフィルタ 137 は、可逆復号部 132 から供給されるオフセットを順に格納するバッファを有する。また、適応オフセットフィルタ 137 は、LCUごとに、可逆復号部 132 から供給されるオフセットフィルタ情報に基づいて、デブロックフィルタ 136 による適応デブロックフィルタ処理後の画像に対して、適応オフセットフィルタ処理を行う。
- [0245] 具体的には、オフセットフィルタ情報に含まれる格納フラグが 0 である場合、適応オフセットフィルタ 137 は、LCU 単位のデブロックフィルタ処理後の画像に対して、そのオフセットフィルタ情報に含まれるオフセットを用いて、種類情報が示す種類の適応オフセットフィルタ処理を行う。
- [0246] 一方、オフセットフィルタ情報に含まれる格納フラグが 1 である場合、適応オフセットフィルタ 137 は、LCU 単位のデブロックフィルタ処理後の画像に対して、そのオフセットフィルタ情報に含まれるインデックスが示す位置

に格納されるオフセットを読み出す。そして、適応オフセットフィルタ137は、読み出されたオフセットを用いて、種類情報が示す種類の適応オフセットフィルタ処理を行う。適応オフセットフィルタ137は、適応オフセットフィルタ処理後の画像を、適応ループフィルタ138に供給する。

- [0247] 適応ループフィルタ138は、適応オフセットフィルタ137から供給される画像に対して、可逆復号部132から供給されるフィルタ係数を用いて、LCUごとに適応ループフィルタ処理を行う。適応ループフィルタ138は、その結果得られる画像をフレームメモリ141および画面並べ替えバッファ139に供給する。
- [0248] 画面並べ替えバッファ139は、適応ループフィルタ138から供給される画像をフレーム単位で記憶する。画面並べ替えバッファ139は、記憶した符号化のための順番のフレーム単位の画像を、元の表示の順番に並び替え、D/A変換部140に供給する。
- [0249] D/A変換部140は、画面並べ替えバッファ139から供給されるフレーム単位の画像をD/A変換し、エンハンスメント画像として出力する。フレームメモリ141は、適応ループフィルタ138から供給される画像と加算部135から供給される画像を蓄積する。フレームメモリ141に蓄積された画像は参照画像として読み出され、スイッチ142を介してイントラ予測部143または動き補償部146に供給される。
- [0250] イントラ予測部143は、フレームメモリ141からスイッチ142を介して読み出された参照画像を用いて、可逆復号部132から供給されるイントラ予測モード情報が示すイントラ予測モードのイントラ予測処理を行う。イントラ予測部143は、その結果生成される予測画像をスイッチ147に供給する。
- [0251] 参照バッファ144は、図29のベース復号部93から供給されるベース画像の符号化データの復号時に用いられた参照画像の参照画像特定情報を記憶する。
- [0252] 参照画像設定部145は、可逆復号部132から供給されるRPSフラグに基

づいて、抽出部111から供給されるSPSに含まれる参照画像特定生成情報、または、可逆復号部132から供給される参照画像特定生成情報を、復号対象の符号化データの参照画像特定生成情報とする。参照画像設定部145は、必要に応じて、参照バッファ144からベース画像の参照画像特定情報を読み出す。参照画像設定部145は、復号対象の符号化データの参照画像特定生成情報と、読み出されたベース画像の参照画像特定情報とに基づいて、参照画像特定情報を生成し、動き補償部146に供給する。

[0253] 動き補償部146は、フレームメモリ141からスイッチ142を介して、参照画像設定部145から供給される参照画像特定情報により特定される参照画像を読み出す。動き補償部146は、可逆復号部132から供給される動きベクトルと参照画像を用いて、可逆復号部132から供給されるインター予測モード情報が示す最適インター予測モードの動き補償処理を行う。動き補償部146は、その結果生成される予測画像をスイッチ147に供給する。

[0254] スイッチ147は、可逆復号部132からイントラ予測モード情報が供給された場合、イントラ予測部143から供給される予測画像を加算部135に供給する。一方、可逆復号部132からインター予測モード情報が供給された場合、スイッチ147は、動き補償部146から供給される予測画像を加算部135に供給する。

[0255] (参照画像設定部の構成例)

図32は、図31の参照画像設定部145の構成例を示すブロック図である。

[0256] 図32の参照画像設定部145は、情報バッファ161、モードバッファ162、および生成部163により構成される。

[0257] 情報バッファ161は、図31の可逆復号部132から参照画像特定生成情報として供給される参照画像特定情報の予測モード以外の情報とRPSフラグを記憶する。モードバッファ162は、可逆復号部132から参照画像特定生成情報として供給される参照画像特定情報の予測モードを記憶する。

- [0258] 生成部 163 は、情報バッファ 161 からRPSフラグを読み出す。生成部 163 は、RPSフラグに基づいて、図 30 の抽出部 111 から供給される参照画像特定生成情報、または、可逆復号部 132 から供給される参照画像特定生成情報を、復号対象の符号化データの参照画像特定生成情報に決定する。生成部 163 は、復号対象の符号化データの参照画像特定生成情報が可逆復号部 132 から供給される参照画像特定生成情報である場合、情報バッファ 161 から参照画像特定情報の予測モード以外の情報を読み出し、モードバッファ 162 から参照画像特定情報の予測モードを読み出す。
- [0259] 生成部 163 は、復号対象の符号化データの参照画像特定生成情報としての参照画像特定情報の予測モードがコピーモードまたは差分予測モードである場合、参照バッファ 144 からベース画像の参照画像特定情報を読み出す。生成部 163 は、参照画像特定情報の予測モードがコピーモードである場合、読み出されたベース画像の参照画像特定情報を、エンハンスメント画像の参照画像特定情報として生成し、図 31 の動き補償部 146 に供給する。
- [0260] 一方、参照画像特定情報の予測モードが差分予測モードであり、参照画像特定情報の予測モード以外の情報がインデックスである場合、生成部 163 は、図 30 の抽出部 111 から参照画像特定生成情報として供給される、そのインデックスが付与された参照画像特定情報の差分を認識する。生成部 163 は、認識された参照画像特定情報の差分と、読み出されたベース画像の参照画像特定情報とを加算し、その結果得られる加算値をエンハンスメント画像の参照画像特定情報として生成し、動き補償部 146 に供給する。
- [0261] また、参照画像特定情報の予測モードが差分予測モードであり、参照画像特定情報の予測モード以外の情報が参照画像特定情報の差分である場合、生成部 163 は、その差分と、読み出されたベース画像の参照画像特定情報を加算する。生成部 163 は、その結果得られる加算値をエンハンスメント画像の参照画像特定情報として生成し、動き補償部 146 に供給する。
- [0262] また、参照画像特定情報の予測モードが非予測モードであり、参照画像特定情報の予測モード以外の情報がインデックスである場合、生成部 163 は

、図30の抽出部111から参照画像特定生成情報として供給される、そのインデックスが付与された参照画像特定情報を認識する。生成部163は、認識された参照画像特定情報をエンハンスメント画像の参照画像特定情報として生成し、動き補償部146に供給する。

[0263] また、参照画像特定情報の予測モードが非予測モードであり、参照画像特定情報の予測モード以外の情報が参照画像特定情報である場合、生成部163は、その参照画像特定情報を、エンハンスメント画像の参照画像特定情報として生成し、動き補償部146に供給する。

[0264] (復号装置の処理の説明)

図33は、図29の復号装置90の階層復号処理を説明するフローチャートである。

[0265] 図33のステップS100において、復号装置90の受け取り部91は、図6の符号化装置10から伝送されてくる全階層の符号化ストリームを受け取り、分離部92に供給する。ステップS101において、分離部92は、受け取り部91から供給される符号化ストリームからVPSを抽出する。

[0266] ステップS102において、分離部92は、VPSに含まれる差分 (diff_ref_layer) に基づいて、エンハンスメントストリームの参照レイヤの有りを認識する。ステップS103において、分離部92は、参照レイヤの符号化ストリームを復号するベース復号部93に、エンハンスメントストリームを復号するエンハンスメント復号部94への参照画像特定情報の供給を指示する。

[0267] ステップS104において、分離部92は、全階層の符号化ストリームからベースストリームとエンハンスメントストリームを分離する。分離部92は、ベースストリームをベース復号部93に供給し、エンハンスメントストリームをエンハンスメント復号部94に供給する。

[0268] ステップS105において、ベース復号部93は、分離部92から供給されるベースストリームをHEVC方式で復号し、ベース画像を生成する。このとき、ベース復号部93は、ベース画像の復号時に用いられた参照画像の参照

画像特定情報をエンハンスメント復号部94に供給する。ベース復号部93は、生成されたベース画像を出力する。

- [0269] ステップS106において、エンハンスメント復号部94は、ベース復号部93から供給される参照画像特定情報を参照して、分離部92から供給されるエンハンスメントストリームからエンハンスメント画像を生成するエンハンスメント画像生成処理を行う。このエンハンスメント画像生成処理の詳細は、後述する図34を参照して説明する。
- [0270] 図34は、図30のエンハンスメント復号部94のエンハンスメント画像生成処理を説明するフローチャートである。
- [0271] 図34のステップS111において、エンハンスメント復号部94の抽出部111は、分離部92から供給されるエンハンスメントストリームから、SPS、PPS、符号化データ等を抽出し、復号部112に供給する。
- [0272] ステップS112において、復号部112は、必要に応じて抽出部111から供給されるSPSやPPS、ベース復号部93から供給される参照画像特定情報などを参照して、抽出部111から供給される符号化データをHEVC方式に準ずる方式で復号する復号処理を行う。この復号処理の詳細は、後述する図35を参照して説明する。そして、処理は終了する。
- [0273] 図35は、図34のステップS112の復号処理の詳細を説明するフローチャートである。
- [0274] 図35のステップS131において、エンハンスメント復号部112の蓄積バッファ131は、図30の抽出部111からフレーム単位の符号化データを受け取り、蓄積する。蓄積バッファ131は、蓄積されている符号化データを可逆復号部132に供給する。
- [0275] ステップS132において、可逆復号部132は、蓄積バッファ131からの符号化データを可逆復号し、量子化された係数と符号化情報を得る。可逆復号部132は、量子化された係数を逆量子化部133に供給する。また、可逆復号部132は、符号化情報としてのイントラ予測モード情報などをイントラ予測部143に供給し、動きベクトル、インター予測モード情報な

どを動き補償部 146 に供給する。

- [0276] また、可逆復号部 132 は、符号化情報としての参照画像特定生成情報、RPS フラグなどを参照画像設定部 145 に供給する。さらに、可逆復号部 132 は、符号化情報としてのイントラ予測モード情報またはインター予測モード情報をスイッチ 147 に供給する。可逆復号部 132 は、符号化情報としてのオフセットフィルタ情報を適応オフセットフィルタ 137 に供給し、フィルタ係数を適応ループフィルタ 138 に供給する。
- [0277] ステップ S133において、逆量子化部 133 は、可逆復号部 132 からの量子化された係数を逆量子化し、その結果得られる直交変換係数を逆直交変換部 134 に供給する。
- [0278] ステップ S134において、動き補償部 146 は、可逆復号部 132 からインター予測モード情報が供給されたかどうかを判定する。ステップ S134 でインター予測モード情報が供給されたと判定された場合、処理はステップ S135 に進む。
- [0279] ステップ S135において、参照バッファ 144 は、図 29 のベース復号部 93 から供給されるベース画像の符号化データの復号時に用いられた参照画像の参照画像特定情報を記憶する。
- [0280] ステップ S136において、参照画像設定部 145 は、可逆復号部 132 から供給される参照画像特定生成情報、RPS フラグ、参照バッファ 144 に記憶されているベース画像の参照画像特定情報などに基づいて、エンハンスマント画像の参照画像特定情報を生成する生成処理を行う。この生成処理の詳細は、後述する図 36 を参照して説明する。
- [0281] ステップ S137において、動き補償部 146 は、参照画像設定部 145 から供給される参照画像特定情報に基づいて参照画像を読み出し、動きベクトルと参照画像を用いて、インター予測モード情報が示す最適インター予測モードの動き補償処理を行う。動き補償部 146 は、その結果生成される予測画像を、スイッチ 147 を介して加算部 135 に供給し、処理をステップ S139 に進める。

- [0282] 一方、ステップS134でインター予測モード情報が供給されていないと判定された場合、即ちイントラ予測モード情報がイントラ予測部143に供給された場合、処理はステップS138に進む。
- [0283] ステップS138において、イントラ予測部143は、フレームメモリ141からスイッチ142を介して読み出された参照画像を用いて、イントラ予測モード情報が示すイントラ予測モードのイントラ予測処理を行う。イントラ予測部143は、イントラ予測処理の結果生成される予測画像を、スイッチ147を介して加算部135に供給し、処理をステップS139に進める。
- [0284] ステップS139において、逆直交変換部134は、逆量子化部133からの直交変換係数に対して逆直交変換を施し、その結果得られる残差情報を加算部135に供給する。
- [0285] ステップS140において、加算部135は、逆直交変換部134から供給される残差情報と、スイッチ147から供給される予測画像を加算する。加算部135は、その結果得られる画像をデブロックフィルタ136に供給するとともに、フレームメモリ141に供給する。
- [0286] ステップS141において、デブロックフィルタ136は、加算部135から供給される画像に対してデブロッキングフィルタ処理を行い、ブロック歪を除去する。デブロックフィルタ136は、その結果得られる画像を適応オフセットフィルタ137に供給する。
- [0287] ステップS142において、適応オフセットフィルタ137は、可逆復号部132から供給されるオフセットフィルタ情報に基づいて、デブロックフィルタ136によるデブロックフィルタ処理後の画像に対して、LCUごとに適応オフセットフィルタ処理を行う。適応オフセットフィルタ137は、適応オフセットフィルタ処理後の画像を、適応ループフィルタ138に供給する。
- [0288] ステップS143において、適応ループフィルタ138は、適応オフセットフィルタ137から供給される画像に対して、可逆復号部132から供給

されるフィルタ係数を用いて、LCUごとに適応ループフィルタ処理を行う。適応ループフィルタ138は、その結果得られる画像をフレームメモリ141および画面並べ替えバッファ139に供給する。

- [0289] ステップS144において、フレームメモリ141は、加算部135から供給される画像と、適応ループフィルタ138から供給される画像を蓄積する。フレームメモリ141に蓄積された画像は、参照画像としてスイッチ142を介してイントラ予測部143または動き補償部146に供給される。
- [0290] ステップS145において、画面並べ替えバッファ139は、適応ループフィルタ138から供給される画像をフレーム単位で記憶し、記憶した符号化のための順番のフレーム単位の画像を、元の表示の順番に並び替え、D/A変換部140に供給する。
- [0291] ステップS146において、D/A変換部140は、画面並べ替えバッファ139から供給されるフレーム単位の画像をD/A変換し、エンハンスマント画像として出力する。そして、処理は、図34のステップS112に戻り、終了する。
- [0292] 図36は、図35のステップS136の生成処理の詳細を説明するフローチャートである。
- [0293] 図36のステップS161において、参照画像設定部145の情報バッファ161(図32)は、図31の可逆復号部132から参照画像特定生成情報として供給されるRPSフラグと参照画像特定情報の予測モード以外の情報を記憶する。ステップS162において、モードバッファ162は、可逆復号部132から参照画像特定生成情報として供給される参照画像特定情報の予測モードを記憶する。
- [0294] ステップS163において、生成部163は、情報バッファ161からRPSフラグを読み出す。ステップS164において、生成部163は、RPSフラグが1であるかどうかを判定する。
- [0295] ステップS164でRPSフラグが1であると判定された場合、ステップS165において、生成部163は、図30の抽出部111から供給される参照

画像特定生成情報を復号対象の符号化データの参照画像特定生成情報に決定する。

- [0296] ステップS 166において、生成部163は、情報バッファ161から参照画像特定情報の予測モード以外の情報を読み出し、モードバッファ162から参照画像特定情報の予測モードを読み出す。そして、処理はステップS 168に進む。
- [0297] 一方、ステップS 164でRPSフラグが1ではない、即ち0であると判定された場合、ステップS 167において、生成部163は、可逆復号部132から供給される参照画像特定生成情報を、復号対象の符号化データの参照画像特定生成情報に決定する。そして、処理はステップS 168に進む。
- [0298] ステップS 168において、生成部163は、復号対象の符号化データの参照画像特定生成情報としての参照画像特定情報の予測モードが非予測モードであるかどうかを判定する。ステップS 168で参照画像特定情報の予測モードが非予測モードであると判定された場合、ステップS 169において、生成部163は、参照バッファ144からベース画像の参照画像特定情報を読み出す。
- [0299] ステップS 170において、生成部163は、参照画像特定情報の予測モードがコピーモードであるかどうかを判定する。
- [0300] ステップS 170で参照画像特定情報の予測モードがコピーモードであると判定された場合、ステップS 171において、生成部163は、読み出されたベース画像の参照画像特定情報を、エンハンスメント画像の参照画像特定情報に決定する。生成部163は、決定されたエンハンスメント画像の参照画像特定情報を図31の動き補償部146に供給する。そして、処理は、図35のステップS 136に戻り、ステップS 137に進む。
- [0301] 一方、ステップS 170で参照画像特定情報の予測モードがコピーモードではない、即ち差分予測モードであると判定された場合、ステップS 172において、生成部163は、参照画像特定情報の予測モード以外の情報がインデックスであるかどうかを判定する。

- [0302] ステップS 172で参照画像特定情報の予測モード以外の情報がインデックスであると判定された場合、処理はステップS 173に進む。ステップS 173において、生成部163は、抽出部111から参照画像特定生成情報として供給される、そのインデックスが付与された参照画像特定情報の差分を認識し、処理をステップS 174に進める。
- [0303] 一方、ステップS 172で参照画像特定情報の予測モード以外の情報がインデックスではない、即ち参照画像特定情報の差分であると判定された場合、処理はステップS 174に進む。
- [0304] ステップS 174において、生成部163は、参照画像特定情報の差分と、読み出されたベース画像の参照画像特定情報を加算し、その結果得られる加算値をエンハンスメント画像の参照画像特定情報に決定する。生成部163は、決定されたエンハンスメント画像の参照画像特定情報を動き補償部146に供給する。そして、処理は、図35のステップS 136に戻り、ステップS 137に進む。
- [0305] また、ステップS 168で参照画像特定情報の予測モードが非予測モードであると判定された場合、ステップS 175において、生成部163は、参照画像特定情報の予測モード以外の情報がインデックスであるかどうかを判定する。
- [0306] ステップS 175で参照画像特定情報の予測モード以外の情報がインデックスであると判定された場合、処理はステップS 176に進む。ステップS 176において、生成部163は、抽出部111から参照画像特定生成情報として供給される、そのインデックスが付与された参照画像特定情報を認識し、処理をステップS 177に進める。
- [0307] 一方、ステップS 175で参照画像特定情報の予測モード以外の情報がインデックスではない、即ち参照画像特定情報の予測モード以外の情報が参照画像特定情報であると判定された場合、処理はステップS 177に進む。
- [0308] ステップS 177において、生成部163は、ステップS 175で認識された参照画像特定情報または参照画像特定情報の予測モード以外の情報とし

ての参照画像特定情報を、エンハンスメント画像の参照画像特定情報として動き補償部146に供給する。そして、処理は、図35のステップS136に戻り、ステップS137に進む。

- [0309] 以上のように、復号装置90は、参照画像特定生成情報を用いてエンハンスメント画像の参照画像特定情報を生成するので、ベースレイヤとエンハンスメントレイヤの間で参照画像特定情報を共有または予測することができる。従って、エンハンスメントストリームの情報量を削減し、符号化効率を向上させることができる。
- [0310] なお、第1実施の形態において、scalable機能の種類に応じて参照レイヤの有無が決定されるようにしてもよい。この場合、例えば、scalable機能が、階層間でピクチャタイプのalignmentを取るユースケースが多く、ピクチャの参照関係が階層間で同一である可能性の高い、SNR Scalability, Spatial Scalability, Chroma Format Scalability, Bit Scalability、またはDepth Scalabilityである場合、参照レイヤが設定される。
- [0311] <第2実施の形態>
(第2実施の形態の概要の説明)
図37は、本技術を適用した第2実施の形態の概要を説明する図である。
- [0312] 図37に示すように、第2実施の形態では、参照画像に関する情報としての、重み付け予測(Weighted Prediction)における重み係数とオフセット値からなる重み付け情報が、異なる階層間で共有または予測される。
- [0313] 図38は、重み付け予測を説明する図である。
- [0314] 図38に示すように、AVC方式やHEVC方式では、インター予測時に重み付け予測が行われる。重み付け予測とは、参照画像に対して重み付けを行って予測画像を生成する処理である。具体的には、例えば、符号化対象のフレームXより符号化順で前の2つのフレームY₁とフレームY₀の復号画像が参照画像として用いられる場合、重み付け予測では、フレームXの予測画像X'が、以下の式(4)により求められる。
- [0315]

[数4]

$$X' = w_0 \times Y_0 + w_1 \times Y_1 + d \quad \dots \quad (4)$$

- [0316] なお、式(4)において、 w_0 と w_1 は重み係数であり、 d はオフセット値である。この重み係数は、AVC方式におけるImplicit Weighted Predictionという重み付け予測ではPOCから算出される。一方、AVC方式におけるExplicit Weighted Predictionという重み付け予測、または、HEVC方式における重み付け予測では、重み係数とオフセット値は符号化ストリームに含められて伝送される。
- [0317] 重み付け予測を行うことにより、フェードイン、フェードアウト、クロスフェード等により、参照画像と符号化対象の画像の間で輝度の変化が発生する場合であっても、予測画像と符号化対象の画像の差分を削減することができる。その結果、符号化効率を向上させることができる。
- [0318] これに対して、重み付け予測が行われない場合、フェードイン、フェードアウト、クロスフェード等により参照画像と符号化対象の画像の間で発生する輝度の変化が、そのまま予測画像と符号化対象の画像の差分となり、符号化効率が悪い。
- [0319] ここで、scalable機能による符号化において、各階層の画像では、SNR、空間解像度、フレームレート、ビット数(bit depth)、色差信号のフォーマットなどが異なるものの、内容は同一であると考えられる。
- [0320] 従って、ある階層の画像に対してフェードイン、フェードアウト、クロスフェード等が施されている場合、他の階層の画像に対してもフェードイン、フェードアウト、クロスフェード等が施されていると考えられる。よって、各階層の画像に適した重み付け情報には相関があると考えられる。そこで、第2実施の形態では、重み付け情報を異なる階層間で共有または予測することにより、符号化効率を向上させる。
- [0321] (符号化装置の第2実施の形態の構成例)

図39は、本技術を適用した符号化装置の第2実施の形態の構成例を示すブロック図である。

- [0322] 図39に示す構成のうち、図6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。
- [0323] 図39の符号化装置180の構成は、ベース符号化部11の代わりにベース符号化部181が設けられる点、エンハンスメント符号化部12の代わりにエンハンスメント符号化部182が設けられる点、およびVPSが図1に示したVPSである点が図6の構成と異なる。符号化装置180は、エンハンスマント画像の重み付け情報の生成に用いる重み付け生成情報（参照画像生成情報）を生成し、エンハンスマントストリームに含める。
- [0324] 具体的には、符号化装置180のベース符号化部181には、外部からベース画像が入力される。ベース符号化部181は、従来のHEVC方式の符号化装置と同様に構成され、ベース画像をHEVC方式で符号化する。但し、ベース符号化部181は、ベース画像の符号化時に用いられた重み付け情報等をエンハンスマント符号化部182に供給する。ベース符号化部181は、符号化の結果得られる符号化データ、SPS、PPS等を含む符号化ストリームを、ベースストリームとして合成部13に供給する。
- [0325] エンハンスマント符号化部182には、外部からエンハンスマント画像が入力される。エンハンスマント符号化部182は、エンハンスマント画像をHEVC方式に準ずる方式で符号化する。また、エンハンスマント符号化部182は、ベース画像の重み付け情報と、エンハンスマント画像の符号化時に用いられた重み付け情報を用いて、重み付け情報生成情報を生成する。
- [0326] エンハンスマント符号化部182は、エンハンスマント画像の符号化データに重み付け情報等を付加して符号化ストリームを生成し、エンハンスマントストリームとして合成部13に供給する。
- [0327] (ベースストリームのPPSのシンタックスの例)
- 図40および図41は、AVC方式におけるPPSのシンタックスの例を示す図であり、図42および図43は、ベースストリームのPPSのシンタックスの例を示す図である。
- [0328] 図40の28行目に示すように、AVC方式のPPSには、Pスライスに対して重

み付け予測を行うかどうかを表すフラグ (`weighted_pred_flag`) が含まれる。また、29行目に示すように、AVC方式のPPSには、Bスライスに対して双方の重み付け予測を行うかどうかを表す情報 (`weighted_bipred_idc`) が含まれる。なお、双方向の重み付け予測とは、符号化対象の画像より符号化順で前の画像と後ろの画像を参照画像とする重み付け予測である。

[0329] また、図42の17行目に示すように、ベースストリームのPPSには、フラグ (`weighted_pred_flag`) が含まれる。また、18行目に示すように、ベースストリームのPPSには、Bスライスに対して重み付け予測を行うかどうかを表すフラグ (`weighted_bipred_flag`) が含まれる。

[0330] (ベースストリームのスライスヘッダのシンタックスの例)

図44および図45は、AVC方式におけるスライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。ベースストリームのスライスヘッダのシンタックスは、図9乃至図11のシンタックスと同様である。

[0331] 図44の42行目に示すように、AVC方式のスライスヘッダには、重み付け情報に関する情報 (`pred_weight_table`) が含まれる。

[0332] また、図10の19行目に示したように、ベースストリームのスライスヘッダにも、重み付け情報に関する情報 (`pred_weight_table`) が含まれる。

[0333] (ベースストリームの重み付け情報のシンタックスの例)

図46は、AVC方式における重み付け情報のシンタックスの例を示す図であり、図47は、ベースストリームの重み付け情報のシンタックスの例を示す図である。

[0334] 図46の2行目に示すように、AVC方式における重み付け情報には、輝度信号の重み係数の分母 (`luma_log2_weight_denom`) が含まれる。また、4行目に示すように、AVC方式における重み付け情報には、色差信号の重み係数の分母 (`chroma_log2_weight_denom`) が含まれる。

[0335] これに対して、図47の2行目に示すように、ベースストリームの重み付け情報にも、輝度信号の重み係数の分母 (`luma_log2_weight_denom`) が含まれる。また、4行目に示すように、ベースストリームの重み付け情報には、

輝度信号の重み係数と色差信号の重み係数の分母の差分 (`delta_chroma_log2_weight_denom`) が含まれる。この差分 (`delta_chroma_log2_weight_denom`) を用いて、色差信号の重み係数 (`chroma_log2_weight_denom`) は、以下の式 (5) で演算される。

[0336] [数5]

$$\begin{aligned} \text{chroma_log2_weight_denom} \\ = \text{luma_log2_weight_denom} + \text{delta_chroma_log2_weight_denom} \\ \dots \quad (5) \end{aligned}$$

[0337] また、図4 6 の 6 行目と 22 行目に示すように、AVC 方式における重み付け情報には、輝度信号に対する重み付け情報が存在するかどうかを表すフラグ (`luma_weight_l0_flag, luma_weight_l1_flag`) が含まれる。

[0338] 7 行目および 8 行目並びに 23 行目および 24 行目に示すように、フラグ (`luma_weight_l0_flag, luma_weight_l1_flag`) が、輝度信号に対する重み付け情報が存在することを表す 1 である場合、AVC 方式における重み付け情報には、輝度信号の重み係数 (`luma_weight_l0, luma_weight_l1`) が含まれる。また、9 行目および 25 行目に示すように、輝度信号のオフセット (`luma_offset_l0, luma_offset_l1`) が含まれる。

[0339] これに対して、図4 7 の 6 行目と 23 行目に示すように、ベースストリームの重み付け情報にも、フラグ (`luma_weight_l0_flag, luma_weight_l1_flag`) が含まれる。11 行目および 12 行目並びに 28 行目および 29 行目に示すように、フラグ (`luma_weight_l0_flag, luma_weight_l1_flag`) が 1 である場合、ベースストリームの重み付け情報には、輝度信号の重み係数の情報 (`delta_luma_weight_l0, delta_luma_weight_l1`) が含まれる。

[0340] この輝度信号の重み係数の情報 (`delta_luma_weight_l0, delta_luma_weight_l1`) を用いて、輝度信号の重み係数 (`luma_weight_l0, luma_weight_l1`) は、以下の式 (6) で演算される。

[0341]

[数6]

$$\begin{aligned}
 & \text{luma_weight_l0[i]} \\
 &= (1 << \text{luma_log2_weight_denom}) + \text{delta_luma_weight_l0}[i] \\
 \\
 & \text{luma_weight_l1[i]} \\
 &= (1 << \text{luma_log2_weight_denom}) + \text{delta_luma_weight_l1}[i] \\
 &\quad \cdots \quad (6)
 \end{aligned}$$

[0342] また、図4 7の13行目および30行目に示すように、ベースストリームの重み付け情報にも、輝度信号のオフセット (luma_offset_l0 , luma_offset_l1) が含まれる。

[0343] また、図4 6の12行目と28行目に示すように、AVC方式における重み付け情報には、色差信号に対する重み付け情報が存在するかどうかを表すフラグ ($\text{chroma_weight_l0_flag}$, $\text{chroma_weight_l1_flag}$) が含まれる。

[0344] フラグ ($\text{chroma_weight_l0_flag}$, $\text{chroma_weight_l1_flag}$) が、色差信号に対する重み付け情報が存在することを表す1である場合、13行目乃至15行目および29行目乃至31行目に示すように、AVC方式における重み付け情報には、色差信号の重み係数 (chroma_weight_l0 , chroma_weight_l1) が含まれる。また、16行目および32行目に示すように、色差信号のオフセット (chroma_offset_l0 , chroma_offset_l1) が含まれる。

[0345] これに対して、図4 7の9行目と26行目に示すように、ベースストリームの重み付け情報にも、フラグ ($\text{chroma_weight_l0_flag}$, $\text{chroma_weight_l1_flag}$) が含まれる。15行目乃至17行目および32行目乃至34行目に示すように、フラグ ($\text{chroma_weight_l0_flag}$, $\text{chroma_weight_l1_flag}$) が1である場合、ベースストリームの重み付け情報には、色差信号の重み係数の情報 ($\text{delta_chroma_weight_l0}$, $\text{delta_chroma_weight_l1}$) が含まれる。

[0346] この色差信号の重み係数の情報 ($\text{delta_chroma_weight_l0}$, $\text{delta_chroma_weight_l1}$) を用いて、色差信号の重み係数 (chroma_weight_l0 , chroma_weight_l1) は、以下の式 (7) で演算される。

[0347]

[数7]

```

chroma_weight_l0[i][j]
= (1<<chroma_log2_weight_denom)+delta_chroma_weight_l0[i][j]

chroma_weight_l1[i][j]
= (1<<chroma_log2_weight_denom)+delta_chroma_weight_l1[i][j]

    . . . (7)

```

[0348] また、図4 7の18行目および35行目に示すように、ベースストリームの重み付け情報には、色差信号のオフセットの情報 (`delta_chroma_offset_l0, delta_chroma_offset_l1`) が含まれる。この色差信号のオフセットの情報 (`delta_chroma_offset_l0, delta_chroma_offset_l1`) を用いて、色差信号のオフセット (`chroma_offset_l0, chroma_offset_l1`) は、以下の式 (8) で演算される。

[0349] [数8]

```

chroma_offset_l0[i][j]
= Clip3(-128, 127, (delta_chroma_offset_l0[i][j]
- ((shift* chroma_weight_l0[i][j])>>chroma_log2_weight_denom)-shift))

chroma_offset_l1[i][j]
= Clip3(-128, 127, (delta_chroma_offset_l1[i][j]
- ((shift* chroma_weight_l1[i][j])>>chroma_log2_weight_denom)-shift))

但し、shift = 1<<(BitDepthC-1)                                . . . (8)

```

[0350] (エンハンスマント符号化部の構成例)

図4 8は、図3 9のエンハンスマント符号化部182の構成例を示すプロック図である。

[0351] 図4 8のエンハンスマント符号化部182は、符号化部201と設定部202により構成される。

[0352] エンハンスマント符号化部182の符号化部201は、外部から入力されるフレーム単位のエンハンスマント画像を入力信号とする。符号化部201は、ベース符号化部11からの重み付け情報などを参照して、HEVC方式に準

する方式で入力信号を符号化する。符号化部201は、その結果得られる符号化データを設定部202に供給する。

- [0353] 設定部202は、SPS、PPSなどを設定する。なお、このPPSには、フラグ（`weighted_pred_flag`）とフラグ（`weighted_bipred_flag`）が含まれず、参照レイヤの符号化ストリームであるベースストリームのPPSに含まれるフラグ（`weighted_pred_flag`）とフラグ（`weighted_bipred_flag`）が、エンハンスマント画像のフラグ（`weighted_pred_flag`）とフラグ（`weighted_bipred_flag`）として用いられる。
- [0354] 従って、ベース画像の参照画像に対して重み付けが行われた場合、エンハンスマント画像の参照画像に対して重み付けが行われ、ベース画像の参照画像に対して重み付けが行われない場合、エンハンスマント画像の参照画像に対して重み付けが行われない。
- [0355] 設定部202は、設定されたSPSおよびPPSと、符号化部201から供給される符号化データとから符号化ストリームを生成し、エンハンスマントストリームとして合成部13に供給する。
- [0356] (符号化部の構成例)
- 図49は、図48の符号化部201の構成例を示すブロック図である。
- [0357] 図49に示す構成のうち、図14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。
- [0358] 図49の符号化部201の構成は、動き予測・補償部47、参照バッファ49、参照画像設定部50、可逆符号化部36の代わりに、動き予測・補償部221、重みバッファ222、重み設定部223、可逆符号化部224が設けられる点が図14の構成と異なる。
- [0359] 動き予測・補償部221は、重み付け処理部として機能し、重み設定部223からの重み付け予測の指示に基づいて、候補となる全てのインター予測モードの重み付け予測を用いた動き予測・補償処理を行う。具体的には、動き予測・補償部221は、画面並べ替えバッファ32から供給される画像と、フレームメモリ44からスイッチ45を介して読み出される参照画像に基

づいて、候補となる全てのインター予測モードの動きベクトルを検出する。

なお、参照画像は、例えば、ユーザにより設定される。

- [0360] 動き予測・補償部221は、検出された動きベクトルに基づいて参照画像に補償処理を施す。動き予測・補償部221は、重み付け予測における重み付け情報を算出する。動き予測・補償部221は、算出された重み付け情報を用いて補償処理後の参照画像に対して重み付け予測を行い、予測画像を生成する。
- [0361] このとき、動き予測・補償部221は、画面並べ替えバッファ32から供給される画像と予測画像に基づいて、候補となる全てのインター予測モードに対してコスト関数値を算出し、コスト関数値が最小となるインター予測モードを最適インター予測モードに決定する。そして、動き予測・補償部221は、最適インター予測モードのコスト関数値と、対応する予測画像を予測画像選択部48に供給する。
- [0362] さらに、動き予測・補償部221は、予測画像選択部48から最適インター予測モードで生成された予測画像の選択が通知された場合、インター予測モード情報、対応する動きベクトル、参照画像特定情報などを可逆符号化部224に出力する。また、動き予測・補償部221は、重み付け予測における重み付け情報を重み設定部223に供給する。
- [0363] 重みバッファ222は、図39のベース符号化部181から供給されるベースストリームのPPSに含まれるフラグ (weighted_bipred_flag) とフラグ (weighted_pred_flag) を記憶する。また、重みバッファ222は、ベース符号化部181から供給されるベースストリームのスライスヘッダに含まれる重み付け情報を記憶する。
- [0364] 重み設定部223は、重みバッファ222からフラグ (weighted_pred_flag) とフラグ (weighted_bipred_flag) を読み出す。重み設定部223は、フラグ (weighted_pred_flag) 、フラグ (weighted_bipred_flag) 、および現在の符号化対象の画像のスライスの種類に基づいて、動き予測・補償部221に重み付け予測を指示する。

- [0365] 重み設定部223は、動き予測・補償部221から供給される重み付け情報と、重みバッファ222に記憶されている重み付け情報を比較し、エンハンスマント画像の重み付け情報の予測モードを決定する。ここでは、重み付け情報の予測モードとしては、コピーモード、差分予測モード、および非予測モードがあるものとする。
- [0366] コピーモードとは、エンハンスマント画像の重み付け情報として、参照レイヤ（ここでは、ベースレイヤ）の重み付け情報を用いる予測モードである。差分予測モードとは、エンハンスマント画像と参照レイヤの重み付け情報の差分と、参照レイヤの重み付け情報を加算することにより、エンハンスマント画像の重み付け情報を生成する予測モードである。非予測モードとは、エンハンスマント画像の重み付け情報を参照レイヤの重み付け情報と独立して設定する予測モードである。
- [0367] 重み設定部223は、重み付け情報の予測モードがコピーモードである場合、コピーモードを重み付け生成情報として設定し、可逆符号化部224に供給する。また、重み設定部223は、重み付け情報の予測モードが差分予測モードである場合、エンハンスマント画像の重み付け情報とベース画像の重み付け情報の差分を演算する。そして、重み設定部223は、演算された重み付け情報の差分と差分予測モードとを、重み付け生成情報として設定し、可逆符号化部224に供給する。
- [0368] また、重み設定部223は、重み付け情報の予測モードが非予測モードである場合、エンハンスマント画像の重み付け情報を重み付け生成情報として設定し、可逆符号化部224に供給する。
- [0369] 可逆符号化部224は、図14の可逆符号化部36と同様に、イントラ予測モード情報をイントラ予測部46から取得する。また、可逆符号化部224は、動き予測・補償部221から供給されるインター予測モード情報、動きベクトル、参照画像特定情報などを動き予測・補償部221から取得する。さらに、可逆符号化部224は、重み付け生成情報を重み設定部223から取得する。

[0370] また、可逆符号化部224は、可逆符号化部36と同様に、適応オフセットフィルタ42からオフセットフィルタ情報を取り得し、適応ループフィルタ43からフィルタ係数を取り得する。

[0371] 可逆符号化部224は、可逆符号化部36と同様に、量子化部35から供給される量子化された係数に対して可逆符号化を行う。また、可逆符号化部224は、イントラ予測モード情報、または、インター予測モード情報、動きベクトル、参照画像特定情報、および重み付け生成情報、オフセットフィルタ情報、並びにフィルタ係数を、符号化に関する符号化情報として可逆符号化する。

[0372] 可逆符号化部224は、可逆符号化部36と同様に、可逆符号化された符号化情報をスライスヘッダとし、可逆符号化された係数を符号化データとして、符号化データにスライスヘッダを付加する。可逆符号化部224は、可逆符号化部36と同様に、スライスヘッダが付加された符号化データを蓄積バッファ37に供給し、蓄積させる。

[0373] (重みバッファと重み設定部の構成例)

図50は、図49の重みバッファ222と重み設定部223の構成例を示すブロック図である。

[0374] 図50の重みバッファ222は、情報バッファ241とフラグバッファ242により構成される。

[0375] 重みバッファ222の情報バッファ241は、図39のベース符号化部181から供給されるベースストリームのスライスヘッダに含まれる重み付け情報を記憶する。フラグバッファ242は、ベース符号化部181から供給されるベースストリームのPPSに含まれるフラグ (weighted_bipred_flag) とフラグ (weighted_pred_flag) を記憶する。

[0376] 図50の重み設定部223は、制御部261、情報バッファ262、判定部263、および設定部264により構成される。

[0377] 重み設定部223の制御部261は、フラグバッファ242からフラグ (weighted_pred_flag) とフラグ (weighted_bipred_flag) を読み出す。重み設

定部 223 は、フラグ (weighted_pred_flag) 、フラグ (weighted_bipred_flag) 、および現在の符号化対象の画像のスライスの種類に基づいて、図 49 の動き予測・補償部 221 に重み付け予測を指示する。

- [0378] 情報バッファ 262 は、動き予測・補償部 221 から重み付け情報を取得し、記憶する。判定部 263 は、情報バッファ 241 からベース画像の重み付け情報を読み出し、情報バッファ 262 からエンハンスマント画像の重み付け情報を読み出す。判定部 263 は、読み出されたベース画像の重み付け情報とエンハンスマント画像の重み付け情報を比較する。
- [0379] そして、判定部 263 は、ベース画像の重み付け情報とエンハンスマント画像の重み付け情報が同一である場合、重み付け情報の予測モードをコピーモードに決定する。判定部 263 は、コピーモードを設定部 264 に供給する。また、判定部 263 は、コピーモードを重み付け生成情報として設定し、図 49 の可逆符号化部 224 に供給する。
- [0380] 設定部 264 は、判定部 263 からコピーモードが供給されない場合、情報バッファ 241 からベース画像の重み付け情報を読み出し、情報バッファ 262 からエンハンスマント画像の重み付け情報を読み出す。設定部 264 は、ユーザからの入力に基づいて、重み付け情報の予測モードを差分予測モードまたは非予測モードに決定する。
- [0381] 重み付け情報の予測モードが差分予測モードに決定された場合、設定部 264 は、読み出されたベース画像の重み付け情報とエンハンスマント画像の重み付け情報の差分を演算する。そして、重み設定部 223 は、演算された重み付け情報の差分と差分予測モードを重み付け生成情報として設定し、可逆符号化部 224 に供給する。
- [0382] 一方、重み付け情報の予測モードが非予測モードに決定された場合、設定部 264 は、エンハンスマント画像の重み付け情報と非予測モードを重み付け生成情報として設定し、可逆符号化部 36 に供給する。
- [0383] (エンハンスマントストリームのスライスヘッダのシンタックス)
エンハンスマントストリームのスライスヘッダのシンタックスは、重み付

け情報を除いて、ベースストリームのスライスヘッダのシンタックスと同様であるので、重み付け情報に関する情報 (pred_weight_table) のシンタックスについてのみ説明する。

[0384] 図 5 1 および図 5 2 は、エンハンスマントストリームの重み付け情報のシンタックスの例を示す図である。

[0385] 図 5 1 の 2 行目に示すように、重み付け情報に関する情報には、重み付け情報の予測モード (pred_mode) が含まれる。重み付け情報の予測モードは、コピー モードを表す場合 0 であり、差分予測モードを表す場合 1 であり、非予測モードを表す場合 2 である。

[0386] 3 行目と 4 行目に示すように、重み付け情報の予測モードが 2 以外である場合、即ち重み付け情報の予測モードがコピー モードまたは差分予測モードである場合、ベースレイヤと参照レイヤの差分 (diff_ref_layer_minus1) が含まれる。ここで、現在のレイヤを curr_layer とし、参照レイヤを ref_layer とすると、参照レイヤ ref_layer は、差分 diff_ref_layer_minus1 を用いて以下の式 (9) で表される。

[0387] [数9]

$$\text{ref_layer} = \text{curr_layer} - \text{diff_ref_layer_minus1} \quad \dots \quad (9)$$

[0388] また、5 行目および 6 行目に示すように、重み付け情報の予測モードが 1 である場合、重み付け情報に関する情報には、対応するスライスと参照レイヤの分母 (luma_log2_weight_denom) の差分 (diff_luma_log2_weight_denom) が含まれる。また、8 行目に示すように、対応するスライスと参照レイヤの差分 (delta_chroma_log2_weight_denom) の差分 (diff_delta_chroma_log2_weight_denom) が含まれる。

[0389] なお、重み付け情報に関する情報には、フラグ (luma_weight_l0_flag, luma_weight_l1_flag) とフラグ (chroma_weight_l0_flag, chroma_weight_l1_flag) は含まれない。

[0390] 即ち、上述したように、scalable 機能による符号化では、ある階層の画像に対してフェードイン、フェードアウト、クロスフェード等が施されている

場合、他の階層の画像に対してもフェードイン、フェードアウト、クロスフェード等が施されていると考えられる。従って、参照レイヤのベース画像に対して重み付け予測が行われる場合には、エンハンスメント画像に対しても重み付け予測が行われることが符号化効率上望ましい。

- [0391] よって、エンハンスメント画像のフラグ (`luma_weight_l0_flag`, `luma_weight_l1_flag`) とフラグ (`chroma_weight_l0_flag`, `chroma_weight_l1_flag`) は伝送されず、参照レイヤのフラグ (`luma_weight_l0_flag`, `luma_weight_l1_flag`) とフラグ (`chroma_weight_l0_flag`, `chroma_weight_l1_flag`) が用いられる。
- [0392] また、10行目乃至12行目と22行目乃至24行目に示すように、参照レイヤのフラグ (`luma_weight_l0_flag`, `luma_weight_l1_flag`) が1である場合、重み付け情報に関する情報には、対応するスライスと参照レイヤの輝度信号の重み係数の情報 (`delta_luma_weight_l0`, `delta_luma_weight_l1`) の差分 (`diff_delta_luma_weight_l0`, `diff_delta_luma_weight_l1`) が含まれる。また、対応するスライスと参照レイヤの輝度信号のオフセット (`luma_offset_l0`, `luma_offset_l1`) の差分 (`diff_luma_offset_l0`, `diff_luma_offset_l1`) が含まれる。
- [0393] また、14行目乃至17行目と26行目乃至29行目に示すように、参照レイヤのフラグ (`chroma_weight_l0_flag`, `chroma_weight_l1_flag`) が1である場合、重み付け情報に関する情報には、対応するスライスと参照レイヤとの色差信号の重み係数の情報 (`delta_chroma_weight_l0`, `delta_chroma_weight_l1`) の差分 (`diff_delta_chroma_weight_l0`, `diff_delta_chroma_weight_l1`) が含まれる。また、対応するスライスと参照レイヤの色差信号のオフセット (`chroma_offset_l0`, `chroma_offset_l1`) の差分 (`diff_chroma_offset_l0`, `diff_chroma_offset_l1`) が含まれる。
- [0394] 一方、重み付け情報の予測モードが2である場合、図51の33行目乃至37行目および図52に示すように、重み付け情報に関する情報には、ベースストリームの重み付け情報と同様の情報が含まれる。

[0395] なお、重み付け情報に関する情報 (pred_weight_table) は、VPS, SPS等のスライスヘッダより上の階層に階層単位で含まれるようにしてよい。

[0396] (符号化装置の処理の説明)

図39の符号化装置180の階層符号化処理は、ベース符号化部181からエンハンスマント符号化部182に供給される情報が、重み付け情報、フラグ (weighted_pred_flag)、およびフラグ (weighted_bipred_flag) である点、および、図24のステップS2のエンハンスマントストリーム生成処理を除いて図24の階層符号化処理と同様であるので、エンハンスマントストリーム生成処理についてのみ説明する。

[0397] 図53は、図48のエンハンスマント符号化部182のエンハンスマントストリーム生成処理を説明するフローチャートである。

[0398] 図53のステップS191において、エンハンスマント符号化部182の符号化部201は、外部から入力信号として入力されるフレーム単位のエンハンスマント画像をHEVC方式に準ずる方式で符号化する符号化処理を行う。この符号化処理の詳細は、後述する図54および図55を参照して説明する。

[0399] ステップS192において、設定部202は、SPSを設定する。ステップS193において、設定部202は、フラグ (weighted_pred_flag) とフラグ (weighted_bipred_flag) を含まないPPSを設定する。ステップS194およびS195の処理は、図25のステップS14および15の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0400] 図54および図55は、図53のステップS191の符号化処理の詳細を説明するフローチャートである。

[0401] 図54のステップS211およびS212の処理は、図26のステップS31およびS32の処理と同様であるので説明は省略する。

[0402] ステップS213において、重みバッファ222の情報バッファ241は、図39のベース符号化部181から供給される重み付け情報を記憶し、フラグバッファ242は、フラグ (weighted_bipred_flag) とフラグ (weight

`ed_pred_flag`) を記憶する。

- [0403] ステップS214において、制御部261は、フラグバッファ242に記憶されているフラグ (`weighted_pred_flag`) およびフラグ (`weighted_bipred_flag`) 並びに現在の符号化対象の画像のスライスの種類に基づいて、重み付け予測を行うかどうかを判定する。
- [0404] ステップS214で重み付け予測を行うと判定された場合、制御部261は、動き予測・補償部221に重み付け予測を指示し、処理をステップS215に進める。
- [0405] ステップS215において、イントラ予測部46は、候補となる全てのイントラ予測モードのイントラ予測処理を行う。また、イントラ予測部46は、画面並べ替えバッファ32から読み出された画像と、イントラ予測処理の結果生成される予測画像とに基づいて、候補となる全てのイントラ予測モードに対してコスト関数値を算出する。そして、イントラ予測部46は、コスト関数値が最小となるイントラ予測モードを、最適イントラ予測モードに決定する。イントラ予測部46は、最適イントラ予測モードで生成された予測画像、および、対応するコスト関数値を、予測画像選択部48に供給する。
- [0406] また、動き予測・補償部221は、候補となる全てのインター予測モードの重み付け予測を用いた動き予測・補償処理を行う。また、動き予測・補償部221は、画面並べ替えバッファ32から供給される画像と予測画像とに基づいて、候補となる全てのインター予測モードに対してコスト関数値を算出し、コスト関数値が最小となるインター予測モードを最適インター予測モードに決定する。そして、動き予測・補償部221は、最適インター予測モードのコスト関数値と、対応する予測画像を予測画像選択部48に供給する。
- [0407] 一方、ステップS214で重み付け予測を行わないと判定された場合、制御部261は、処理をステップS216に進める。
- [0408] ステップS216において、イントラ予測部46は、ステップS215の処理と同様に、候補となる全てのイントラ予測モードのイントラ予測処理を

を行い、コスト関数値を算出する。そして、イントラ予測部46は、コスト関数値が最小となるイントラ予測モードを、最適イントラ予測モードに決定し、最適イントラ予測モードで生成された予測画像、および、対応するコスト関数値を、予測画像選択部48に供給する。

- [0409] また、動き予測・補償部221は、候補となる全てのインター予測モードの動き予測・補償処理を行う。また、動き予測・補償部221は、画面並べ替えバッファ32から供給される画像と予測画像とに基づいて、候補となる全てのインター予測モードに対してコスト関数値を算出し、コスト関数値が最小となるインター予測モードを最適インター予測モードに決定する。そして、動き予測・補償部221は、最適インター予測モードのコスト関数値と、対応する予測画像を予測画像選択部48に供給する。
- [0410] ステップS215およびS216の処理後、処理はステップS217に進む。ステップS217およびS218の処理は、図26のステップS34およびS35の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0411] ステップS219において、動き予測・補償部221は、インター予測モード情報、動きベクトル、および参照画像特定情報を可逆符号化部36に供給する。ステップS220において、動き予測・補償部221は、重み付け予測を行ったかどうかを判定する。ステップS220で重み付け予測を行ったと判定された場合、ステップS221において、動き予測・補償部221は、その重み付け予測における重み付け情報を重み設定部223に供給する。
- [0412] ステップS222において、重み設定部223は、重み付け生成情報を生成する生成処理を行う。この生成処理の詳細は、後述する図56を参照して説明する。ステップS222の処理後、処理はステップS224に進む。
- [0413] 一方、ステップS220で重み付け予測を行っていないと判定された場合、ステップS221およびS222の処理はスキップされ、処理はステップS224に進む。
- [0414] ステップS223乃至S238の処理は、符号化情報がイントラ予測モー

ド情報、または、インター予測モード情報、動きベクトル、参照画像特定情報、および重み付け生成情報、オフセットフィルタ情報、並びにフィルタ係数である点を除いて、図26および図27のステップS39乃至S54の処理と同様であるので、説明は省略する。

- [0415] 図56は、図54のステップS222の生成処理の詳細を説明するフローチャートである。
- [0416] 図56のステップS251において、重み設定部223の情報バッファ262は、図49の動き予測・補償部47からエンハンスメント画像の重み付け情報を取得し、記憶する。ステップS252において、判定部263は、情報バッファ262に記憶されているエンハンスメント画像の重み付け情報が、情報バッファ241に記憶されているベース画像の重み付け情報と同一であるかどうかを判定する。
- [0417] ステップS252でエンハンスメント画像の重み付け情報がベース画像の重み付け情報と同一であると判定された場合、ステップS253において、判定部263は、重み付け情報の予測モードをコピーモードに決定する。ステップS254において、判定部263は、コピーモードを設定部264に供給する。また、判定部263は、コピーモードを重み付け生成情報に設定し、図49の可逆符号化部224に供給する。そして、処理は、図54のステップS222に戻り、ステップS224に進む。
- [0418] 一方、ステップS252でエンハンスメント画像の重み付け情報がベース画像の重み付け情報と同一ではないと判定された場合、処理はステップS255に進む。ステップS255において、設定部264は、ユーザからの入力に基づいて、重み付け情報の予測モードを差分予測モードにするかどうかを判定する。
- [0419] ステップS255で重み付け情報の予測モードを差分予測モードにすると判定された場合、ステップS256において、設定部264は、重み付け情報の予測モードを差分予測モードに決定する。
- [0420] ステップS257において、設定部264は、エンハンスメント画像の重

み付け情報とベース画像の重み付け情報との差分を求める。ステップS258において、重み設定部223は、ステップS257で求められた重み付け情報の差分と差分予測モードを重み付け生成情報として設定し、可逆符号化部224に供給する。そして、処理は、図54のステップS222に戻り、ステップS224に進む。

[0421] 一方、ステップS255で重み付け情報の予測モードを差分予測モードにしないと判定された場合、ステップS259において、設定部264は、重み付け情報の予測モードを非予測モードに決定する。

[0422] ステップS260において、設定部264は、エンハンスメント画像の重み付け情報と非予測モードを重み付け生成情報として設定し、可逆符号化部36に供給する。そして、処理は、図54のステップS222に戻り、ステップS224に進む。

[0423] 以上のように、符号化装置180は、重み付け生成情報を設定するので、ベースレイヤとエンハンスメントレイヤの間で重み付け情報を共有または予測することができる。従って、エンハンスメントストリームの情報量を削減し、符号化効率を向上させることができる。

[0424] (復号装置の第2実施の形態の構成例)

図57は、図39の符号化装置180から伝送される全階層の符号化ストリームを復号する、本技術を適用した復号装置の第2実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[0425] 図57に示す構成のうち、図29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。

[0426] 図57の復号装置280の構成は、分離部92、ベース復号部93、エンハンスメント復号部94の代わりに、分離部281、ベース復号部282、エンハンスメント復号部283が設けられる点が図29の構成と異なる。

[0427] 復号装置280の分離部281は、受け取り部91から供給される全階層の符号化ストリームからベースストリームを分離してベース復号部282に供給し、エンハンスメントストリームを分離してエンハンスメント復号部2

8 3 に供給する。

[0428] ベース復号部 2 8 2 は、従来のHEVC方式の復号装置と同様に構成され、分離部 2 8 1 から供給されるベースストリームをHEVC方式で復号し、ベース画像を生成する。但し、ベース復号部 2 8 2 は、ベース画像の復号時に用いられた重み付け情報、並びに、ベースストリームのPPSに含まれるフラグ (weighted_bipred_flag) およびフラグ (weighted_pred_flag) を、エンハンスマント復号部 2 8 3 に供給する。ベース復号部 2 8 2 は、生成されたベース画像を出力する。

[0429] エンハンスマント復号部 2 8 3 は、分離部 2 8 1 から供給されるエンハンスマントストリームをHEVC方式に準ずる方式で復号し、エンハンスマント画像を生成する。このとき、エンハンスマント復号部 2 8 3 は、ベース復号部 2 8 2 から供給される重み付け情報、フラグ (weighted_bipred_flag) 、およびフラグ (weighted_pred_flag) を参照してエンハンスマントストリームを復号する。エンハンスマント復号部 2 8 3 は、生成されたエンハンスマント画像を出力する。

[0430] (エンハンスマント復号部の構成例)

図 5 8 は、図 5 7 のエンハンスマント復号部 2 8 3 の構成例を示すブロック図である。

[0431] 図 5 8 のエンハンスマント復号部 2 8 3 は、抽出部 3 0 1 と復号部 3 0 2 により構成される。

[0432] エンハンスマント復号部 2 8 3 の抽出部 3 0 1 は、図 5 7 の分離部 2 8 1 から供給されるエンハンスマントストリームから、SPS、PPS、符号化データ等を抽出し、復号部 3 0 2 に供給する。

[0433] 復号部 3 0 2 は、図 5 7 のベース復号部 2 8 2 から供給されるベース画像の重み付け情報、フラグ (weighted_bipred_flag) 、およびフラグ (weighted_pred_flag) を参照して、抽出部 3 0 1 から供給される符号化データをHEVC方式に準ずる方式で復号する。このとき、復号部 3 0 2 は、必要に応じて、抽出部 3 0 1 から供給されるSPSやPPS等も参照する。復号部 3 0 2 は、復号

の結果得られる画像を、エンハンスメント画像として出力する。

[0434] (復号部の構成例)

図59は、図58の復号部302の構成例を示すブロック図である。

[0435] 図59に示す構成のうち、図31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。

[0436] 図59の復号部302の構成は、可逆復号部132、参照バッファ144、参照画像設定部145、動き補償部146の代わりに、可逆復号部320、重みバッファ321、重み設定部322、動き補償部323が設けられる点が図31の構成と異なる。

[0437] 復号部302の可逆復号部320は、蓄積バッファ131からの符号化データに対して、可変長復号や、算術復号等の可逆復号を施することで、量子化された係数と符号化情報を得る。可逆復号部320は、量子化された係数を逆量子化部133に供給する。また、可逆復号部320は、符号化情報としてのイントラ予測モード情報をイントラ予測部143に供給し、動きベクトル、インター予測モード情報、参照画像特定情報を動き補償部146に供給する。

[0438] また、可逆復号部320は、符号化情報としての重み付け生成情報を重み設定部322に供給する。さらに、可逆復号部320は、符号化情報としてのイントラ予測モード情報またはインター予測モード情報をスイッチ147に供給する。可逆復号部320は、符号化情報としてのオフセットフィルタ情報を適応オフセットフィルタ137に供給し、フィルタ係数を適応ループフィルタ138に供給する。

[0439] 重みバッファ321は、図57のベース復号部282から供給されるベース画像の重み付け情報を、フラグ (weighted_bipred_flag)、およびフラグ (weighted_pred_flag) を記憶する。

[0440] 重み設定部322は、重みバッファ321に記憶されているフラグ (weighted_bipred_flag) およびフラグ (weighted_pred_flag)、並びに、現在の復号対象の画像のスライスの種類に基づいて、動き補償部323に重み付け

予測を指示する。

- [0441] また、重み設定部322は、重みバッファ321に記憶されているベース画像の重み付け情報と、可逆復号部320から供給される重み付け生成情報とに基づいて、エンハンスメント画像の重み付け情報を生成する。重み設定部322は、生成された重み付け情報を動き補償部323に供給する。
- [0442] 動き補償部323は、フレームメモリ141からスイッチ142を介して、可逆復号部320から供給される参照画像特定情報により特定される参照画像を読み出す。動き補償部323は、重み設定部322から供給される重み付け予測の指示に基づいて、動きベクトル、参照画像、および重み設定部322からの重み付け情報を用いて、インター予測モード情報が示す最適インター予測モードの重み付け予測を用いた動き補償処理を行う。
- [0443] 具体的には、動き補償部323は、重み付け処理部として機能し、動きベクトルに基づいて参照画像に補償処理を施し、重み付け情報を用いて補償処理後の参照画像に対して重み付け予測を行い、予測画像を生成する。動き補償部323は、予測画像をスイッチ147に供給する。
- [0444] (重みバッファと重み設定部の構成例)
図60は、図59の重みバッファ321と重み設定部322の構成例を示すブロック図である。
- [0445] 図60の重みバッファ321は、情報バッファ341とフラグバッファ342により構成される。
- [0446] 重みバッファ321の情報バッファ341は、図57のベース復号部282から供給されるベースストリームのスライスヘッダに含まれる重み付け情報を記憶する。フラグバッファ342は、ベース復号部282から供給されるベースストリームのPPSに含まれるフラグ (weighted_bipred_flag) とフラグ (weighted_pred_flag) を記憶する。
- [0447] 図60の重み設定部322は、制御部351、モードバッファ352、情報バッファ353、および生成部354により構成される。
- [0448] 重み設定部322の制御部351は、フラグバッファ342からフラグ (w

`eighted_pred_flag`) とフラグ (`weighted_bipred_flag`) を読み出す。重み設定部 322 は、フラグ (`weighted_pred_flag`)、フラグ (`weighted_bipred_flag`)、および現在の復号対象の画像のスライスの種類に基づいて、動き補償部 323 に重み付け予測を指示する。

- [0449] モードバッファ 352 は、図 59 の可逆復号部 320 から供給される重み付け生成情報のうちの重み付け情報の予測モードを取得し、記憶する。情報バッファ 353 は、可逆復号部 320 から供給される重み付け生成情報のうちの重み付け情報または重み付け情報の差分を取得し、記憶する。
- [0450] 生成部 354 は、モードバッファ 352 から重み付け情報の予測モードを読み出す。生成部 354 は、重み付け情報の予測モードがコピーモードまたは差分予測モードである場合、情報バッファ 341 からベース画像の重み付け情報を読み出す。重み付け情報の予測モードがコピーモードである場合、生成部 354 は、ベース画像の重み付け情報をエンハンスメント画像の重み付け情報として生成する。
- [0451] 一方、重み付け情報の予測モードが差分予測モードである場合、生成部 354 は、情報バッファ 353 から重み付け情報の差分を読み出す。生成部 354 は、重み付け情報の差分とベース画像の重み付け情報を加算し、その結果得られる加算値をエンハンスメント画像の重み付け情報として生成する。
- [0452] また、重み付け情報の予測モードが非予測モードである場合、生成部 354 は、情報バッファ 353 から重み付け情報を読み出し、その重み付け情報をエンハンスメント画像の重み付け情報として生成する。生成部 354 は、生成されたエンハンスメント画像の重み付け情報を動き補償部 323 に供給する。
- [0453] (復号装置の処理の説明)
図 61 は、図 57 の復号装置 280 の階層復号処理を説明するフローチャートである。
- [0454] 図 61 のステップ S280において、復号装置 280 の受け取り部 91 は、図 39 の符号化装置 180 から伝送されてくる全階層の符号化ストリーム

を受け取り、分離部281に供給する。

- [0455] ステップS281において、分離部281は、全階層の符号化ストリームからベースストリームとエンハンスメントストリームを分離する。分離部281は、ベースストリームをベース復号部282に供給し、エンハンスメントストリームをエンハンスメント復号部283に供給する。
- [0456] ステップS282において、ベース復号部282は、分離部281から供給されるベースストリームをHEVC方式で復号し、ベース画像を生成する。このとき、ベース復号部282は、ベース画像の復号時に用いられた重み付け情報、並びに、ベースストリームのPPSに含まれるフラグ (*weighted_bipred_flag*) およびフラグ (*weighted_pred_flag*) を、エンハンスメント復号部283に供給する。ベース復号部282は、生成されたベース画像を出力する。
- [0457] ステップS283において、エンハンスメント復号部283は、ベース復号部282から供給される重み付け情報、フラグ (*weighted_bipred_flag*) 、およびフラグ (*weighted_pred_flag*) を参照して、エンハンスメント画像生成処理を行う。このエンハンスメント画像生成処理は、図34のステップS112の復号処理を除いて図34のエンハンスメント画像生成処理と同様であるので、以下では、復号処理についてのみ説明する。
- [0458] 図62は、図59の復号部302の復号処理の詳細を説明するフローチャートである。
- [0459] 図62のステップS301において、エンハンスメント復号部283の蓄積バッファ131は、図58の抽出部301からフレーム単位の符号化データを受け取り、蓄積する。蓄積バッファ131は、蓄積されている符号化データを可逆復号部320に供給する。
- [0460] ステップS302において、可逆復号部320は、蓄積バッファ131からの符号化データを可逆復号し、量子化された係数と符号化情報を得る。可逆復号部320は、量子化された係数を逆量子化部133に供給する。また、可逆復号部320は、符号化情報としてのイントラ予測モード情報を得る。

イントラ予測部 143 に供給し、動きベクトル、インター予測モード情報、参照画像特定情報などを動き補償部 323 に供給する。

- [0461] また、可逆復号部 320 は、符号化情報としての重み付け生成情報を重み設定部 322 に供給する。さらに、可逆復号部 320 は、符号化情報としてのイントラ予測モード情報またはインター予測モード情報をスイッチ 147 に供給する。可逆復号部 320 は、符号化情報としてのオフセットフィルタ情報を適応オフセットフィルタ 137 に供給し、フィルタ係数を適応ループフィルタ 138 に供給する。
- [0462] ステップ S303 および S304 の処理は、図 35 のステップ S133 および S134 の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0463] ステップ S305において、重みバッファ 321 の情報バッファ 341（図 60）は、図 57 のベース復号部 282 から供給されるベース画像の重み付け情報を記憶し、フラグバッファ 342 は、フラグ（`weighted_bipred_flag`）とフラグ（`weighted_pred_flag`）を記憶する。
- [0464] ステップ S306において、制御部 351 は、フラグバッファ 342 に記憶されているフラグ（`weighted_bipred_flag`）およびフラグ（`weighted_pred_flag`）、並びに、現在の復号対象の画像のスライスの種類に基づいて、重み付け予測を行うかどうかを判定する。
- [0465] ステップ S306 で重み付け予測を行うと判定された場合、制御部 351 は、動き補償部 323 に重み付け予測を指示し、処理をステップ S307 に進める。ステップ S307 において、重み設定部 322 は、可逆復号部 320 から供給される重み付け生成情報、重みバッファ 321 に記憶されているベース画像の重み付け情報を基づいて、エンハンスマント画像の重み付け情報を生成する生成処理を行う。この生成処理の詳細は、後述する図 63 を参照して説明する。
- [0466] ステップ S308 において、動き補償部 323 は、可逆復号部 320 から供給される参照画像特定情報に基づいて参照画像を読み出し、動きベクトル、参照画像、および重み設定部 322 からの重み付け情報を用いて、インタ

一予測モード情報が示す最適インター予測モードの重み付け予測を用いた動き補償処理を行う。動き補償部146は、その結果生成される予測画像を、スイッチ147を介して加算部135に供給し、処理をステップS311に進める。

- [0467] 一方、ステップS306で重み付け予測を行わないと判定された場合、ステップS309において、動き補償部323は、可逆復号部320から供給される参照画像特定情報に基づいて参照画像を読み出し、動きベクトルと参照画像を用いて、インター予測モード情報が示す最適インター予測モードの動き補償処理を行う。動き補償部146は、その結果生成される予測画像を、スイッチ147を介して加算部135に供給し、処理をステップS311に進める。
- [0468] ステップS310乃至S318の処理は、図35のステップS138乃至S146の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0469] 図63は、図62のステップS307の生成処理の詳細を説明するフローチャートである。
- [0470] 図63のステップS330において、重み設定部322のモードバッファ352は、図59の可逆復号部320から供給される重み付け生成情報のうちの重み付け情報の予測モードを取得し、記憶する。
- [0471] ステップS331において、生成部354は、モードバッファ352に記憶されている重み付け情報の予測モードが非予測モードであるかどうかを判定する。
- [0472] ステップS331で重み付け情報の予測モードが非予測モードではないと判定された場合、即ち重み付け情報の予測モードがコピーモードまたは差分予測モードである場合、処理はステップS332に進む。ステップS332において、情報バッファ341からベース画像の重み付け情報を読み出す。
- [0473] ステップS333において、生成部354は、重み付け情報の予測モードがコピーモードであるかどうかを判定する。ステップS333で重み付け情報の予測モードがコピーモードであると判定された場合、ステップS334

において、生成部354は、ベース画像の重み付け情報をエンハンスメント画像の重み付け情報として生成し、動き補償部323に供給する。そして、生成処理は終了する。

- [0474] 一方、ステップS333で重み付け情報の予測モードがコピーモードではないと判定された場合、即ち重み付け情報の予測モードが差分予測モードである場合、処理はステップS335に進む。ステップS335において、情報バッファ353は、可逆復号部320から供給される重み付け生成情報のうちの重み付け情報の差分を取得し、記憶する。ステップS336において、生成部354は、情報バッファ353から重み付け情報の差分を読み出す。
- [0475] ステップS337において、生成部354は、重み付け情報の差分とベース画像の重み付け情報を加算し、その結果得られる加算値をエンハンスメント画像の重み付け情報として生成する。生成部354は、生成されたエンハンスメント画像の重み付け情報を動き補償部323に供給し、生成処理を終了する。
- [0476] また、ステップS331で重み付け情報の予測モードが非予測モードであると判定された場合、ステップS338において、情報バッファ353は、可逆復号部320から供給される重み付け生成情報のうちの重み付け情報を取得し、記憶する。ステップS339において、生成部354は、情報バッファ353から重み付け情報を読み出す。
- [0477] ステップS340において、生成部354は、ステップS339で読み出された重み付け情報をエンハンスメント画像の重み付け情報として生成し、動き補償部323に供給する。そして、生成処理は終了する。
- [0478] 以上のように、復号装置280は、重み付け生成情報を用いてエンハンスメント画像の重み付け情報を生成するので、ベースレイヤとエンハンスマントレイヤの間で重み付け情報を共有または予測することができる。従って、エンハンスマントストリームの情報量を削減し、符号化効率を向上させることができる。

[0479] なお、第2実施の形態においても、第1実施の形態と同様に、VPSが、図23に示したVPSであるようにしてもよい。

[0480] また、第1実施の形態および第2実施の形態では、レイヤ数は2であるものとしたが、レイヤ数は2以上であってもよい。また、参照レイヤは、ピクチャ単位で設定されてもよいし、GOP単位で設定されてもよい。これらのことは、後述する第3および第4実施の形態においても同様である。

[0481] さらに、第1実施の形態および第2実施の形態では、ベース画像がHEVC方式で符号化されたが、AVC方式で符号化されるようにしてもよい。この場合、第2実施の形態では、式(5)乃至式(8)により、ベース画像のAVC方式における重み付け情報に関する情報(pred_weight_table)が、HEVC方式における重み付け情報に関する情報(pred_weight_table)に変換されて用いられる。

[0482] <第3実施の形態>

(第3実施の形態の概要の説明)

図64は、本技術を適用した第3実施の形態の概要を説明する図である。

[0483] 図64に示すように、ベース画像(BL)とエンハンスメント画像(EL)のGOP(Group of Picture)構造は同一である場合が多い。即ち、同時刻のベース画像とエンハンスメント画像のスライスタイルおよび時間方向の参照関係は通常同一である。従って、第3実施の形態では、参照画像特定情報が、異なる階層間で共有される。具体的には、エンハンスメント画像の所定のスライスの参照画像特定情報として、そのスライスとコロケーテッドなベース画像のスライスの参照画像特定情報が用いられる。

[0484] なお、コロケーテッドとは、画面上の位置が対応することを意味する。例えば、エンハンスメント画像のスライスとコロケーテッドなベース画像のスライスは、そのエンハンスメント画像のスライスの先頭のLCUと画面上の位置が対応するベース画像のLCUを含むスライスである。

[0485] (符号化装置の第3実施の形態の構成例)

図65は、本技術を適用した符号化装置の第3実施の形態の構成例を示す

ブロック図である。

[0486] 図65に示す構成のうち、図6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。

[0487] 図65の符号化装置400の構成は、エンハンスメント符号化部12の代わりにエンハンスメント符号化部411が設けられる点が図6の構成と異なる。符号化装置400は、参照画像特定情報の全てをベース画像とエンハンスメント画像の間で共有する。

[0488] 具体的には、符号化装置400のエンハンスメント符号化部411には、外部からエンハンスメント画像が入力される。エンハンスメント符号化部411は、エンハンスメント画像をHEVC方式に準ずる方式で符号化する。

[0489] また、エンハンスメント符号化部411は、ベース符号化部11から供給されるベース画像の参照画像特定情報を用いて、コピーフラグを参照画像特定生成情報（参照画像生成情報）として設定する。そして、エンハンスメント符号化部411は、コピーフラグ等を符号化結果に附加して符号化データを生成する。なお、コピーフラグとは、ベース画像の参照画像特定情報の全てをエンハンスメント画像の参照画像特定情報として用いるかどうかを示すフラグである。

[0490] エンハンスメント符号化部411は、符号化データ、SPS, PPS等を含む符号化ストリームを、エンハンスメントストリームとして合成部13に供給する。

[0491] なお、ここでは、符号化装置400は、全階層の符号化ストリームを伝送するものとするが、必要に応じて、ベースストリームのみを伝送することもできる。

[0492] (エンハンスメント符号化部の構成例)

図66は、図65のエンハンスメント符号化部411の構成例を示すブロック図である。

[0493] 図66のエンハンスメント符号化部411は、設定部431と符号化部432により構成される。

[0494] エンハンスメント符号化部4 1 1の設定部4 3 1は、必要に応じて、コピーフラグを含むSPS, PPSなどのパラメータセットを設定する。設定部4 3 1は、設定されたパラメータセットを符号化部4 3 2に供給する。

[0495] 符号化部4 3 2は、外部から入力されるフレーム単位のエンハンスメント画像を入力信号とし、HEVC方式に準ずる方式で符号化する。また、符号化部4 3 2は、符号化時に用いられた参照画像特定情報と、ベース符号化部1 1からの参照画像特定情報とに基づいて、コピーフラグを設定する。

[0496] 符号化部4 3 2は、設定されたコピーフラグと設定部4 3 1から供給されるSPSに含まれるコピーフラグとに基づいて、符号化結果にコピーフラグ等を付加し、符号化データを生成する。そして、符号化部4 3 2は、符号化データと設定部4 3 1から供給されるパラメータセットとからエンハンスメントストリームを生成し、図6 5の合成部1 3に供給する。

[0497] (符号化部の構成例)

図6 7は、図6 6の符号化部4 3 2の構成例を示すブロック図である。

[0498] 図6 7に示す構成のうち、図1 4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。

[0499] 図6 7の符号化部4 3 2の構成は、可逆符号化部3 6、蓄積バッファ3 7、参照画像設定部5 0の代わりに、可逆符号化部4 5 1、蓄積バッファ4 5 2、参照画像設定部4 5 3が設けられる点が図1 4の構成と異なる。

[0500] 可逆符号化部4 5 1は、イントラ予測モード情報をイントラ予測部4 6から取得する。また、可逆符号化部4 5 1は、動き予測・補償部4 7から供給されるインター予測モード情報と動きベクトルなどを動き予測・補償部4 7から取得する。さらに、可逆符号化部4 5 1は、RPSフラグ、コピーフラグなどを参照画像設定部4 5 3から取得する。また、可逆符号化部4 5 1は、適応オフセットフィルタ4 2からオフセットフィルタ情報を取得し、適応ループフィルタ4 3からフィルタ係数を取得する。

[0501] 可逆符号化部4 5 1は、量子化部3 5から供給される量子化された係数に対して可逆符号化を行う。また、可逆符号化部4 5 1は、イントラ予測モー

ド情報、または、インター予測モード情報、動きベクトル、RPSフラグ、およびコピーフラグ、オフセットフィルタ情報、並びにフィルタ係数を、符号化情報として可逆符号化する。可逆符号化部451は、可逆符号化された符号化情報を可逆符号化された係数に付加し、符号化データとする。可逆符号化部451は、符号化データを蓄積バッファ452に供給し、蓄積させる。

- [0502] 蓄積バッファ452は、可逆符号化部451から供給される符号化データを、一時的に記憶する。また、蓄積バッファ452は、記憶している符号化データを、図66の設定部431から供給されるパラメータセットとともに、エンハンスメントストリームとして合成部13(図65)に供給する。
- [0503] 参照画像設定部453は、動き予測・補償部47から供給される参照画像特定情報と、参照バッファ49に記憶されている参照画像特定情報を比較してコピーフラグを設定する。そして、参照画像設定部453は、設定されたコピーフラグが設定部431から供給されるSPSに含まれるコピーフラグと異なる場合、設定されたコピーフラグを可逆符号化部451に供給する。
- [0504] また、参照画像設定部453は、設定されたコピーフラグに基づいて、動き予測・補償部47から供給される参照画像特定情報とSPSに含まれる参照画像特定情報を比較してRPSフラグを設定し、可逆符号化部451に供給する。さらに、参照画像設定部453は、RPSフラグに基づいて、動き予測・補償部47から供給される参照画像特定情報を可逆符号化部451に供給したり、その参照画像特定情報と同一のSPSに含まれる参照画像特定情報を特定するインデックスを可逆符号化部451に供給したりする。
- [0505] (エンハンスメントストリームのSPSのシンタックスの第1の例)
図68は、図66の設定部431により設定されるSPSのシンタックスの例を示す図である。
- [0506] 図68の3行目に示すように、エンハンスメントストリームのSPSには、コピーフラグ(inter_layer_copy_flag)が設定される。コピーフラグは、ベース画像の参照画像特定情報をエンハンスメント画像の参照画像特定情報として用いることを示す場合1であり、ベース画像の参照画像特定情報をエンハ

ンスメント画像の参照画像特定情報として用いないことを示す場合〇である。

[0507] また、図68の4乃至14行目に示すように、コピーフラグが〇である場合、ベースストリームのSPSと同様に、RPSに関する情報とlong termの参照画像特定情報に関する情報が設定される。

[0508] (エンハンスメントストリームのスライスヘッダのシンタックスの第1の例)

図69は、エンハンスメントストリームのスライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。

[0509] 図69の5行目に示すように、エンハンスメントストリームのスライスヘッダには、対応するスライスのコピーフラグがSPSに含まれるコピーフラグと異なる場合、コピーフラグが設定される。また、6乃至15行目に示すように、対応するスライスのコピーフラグが〇である場合、ベースストリームのスライスヘッダと同様に、RPSフラグとRPSまたはRPSのインデックスとが設定され、long termフラグに応じてlong termの参照画像特定情報が設定される。

[0510] (効果の説明)

図70は、符号化装置400における効果を説明する図である。

[0511] 上述したように、符号化装置400では、コピーフラグがSPSに設定され、各スライスのコピーフラグがSPSのコピーフラグと異なる場合、そのスライスのスライスヘッダにコピーフラグが設定される。従って、後述する復号装置は、スライスヘッダにコピーフラグが含まれる場合にのみコピーフラグを更新すれば済むため、コピーフラグを用いた参照画像特定情報の認識処理を容易に行うことができる。

[0512] これに対して、Do-Kyoung Kwon, Madhukar Budagavi, Minhua Zhou, "Inter-layer slice header syntax element prediction in SHVC", JCTVC-L0231, 2013.1.14-1.23では、SPSにコピーフラグを設定せず、図70の5行目に示すように、各スライスヘッダに常にコピーフラグ (inter_layer_rps_prediction_

flag) を設定することが提案されている。この場合、復号装置は、スライス単位でコピーフラグを更新する必要があるため、コピーフラグを用いた参照画像特定情報の認識処理が複雑になる。

[0513] (符号化装置の処理の第1の例の説明)

図71は、図65の符号化装置400の階層符号化処理を説明するフローチャートである。

[0514] 図71のステップS361において、符号化装置400のベース符号化部11は、外部から入力されたベース画像をHEVC方式で符号化し、パラメータセットを付加することによりベースストリームを生成する。そして、ベース符号化部11は、ベースストリームを合成部13に供給する。

[0515] ステップS362において、ベース符号化部11は、ベース画像の参照画像特定情報をエンハンスマント符号化部411に出力する。

[0516] ステップS363において、エンハンスマント符号化部411の設定部431(図66)は、エンハンスマント画像のパラメータセットを設定する。ステップS364において、符号化部432は、外部から入力されたエンハンスマント画像を符号化するエンハンスマント符号化処理を行う。

[0517] このエンハンスマント符号化処理は、図26のステップS38の生成処理の代わりにコピーフラグ等を設定するコピーフラグ設定処理を行う点、および、図27のステップS54の処理が行われない点を除いて、図26および図27の符号化処理と同様である。従って、コピーフラグ設定処理についてのみ、後述する図73を参照して詳細に説明する。

[0518] ステップS365において、符号化部432の蓄積バッファ452(図67)は、ステップS364で生成された符号化データと、設定部431から供給されるパラメータセットからエンハンスマントストリームを生成し、合成部13に出力する。

[0519] ステップS366において、合成部13は、ベース符号化部11から供給されるベースストリームとエンハンスマント符号化部411から供給されるエンハンスマントストリームを合成し、VPSなどを付加して、全階層の符号化

ストリームを生成する。合成部13は、全階層の符号化ストリームを伝送部14に供給する。

- [0520] ステップS367において、伝送部14は、合成部13から供給される全階層の符号化ストリームを後述する復号装置に伝送し、処理を終了する。
- [0521] 図72は、図71のステップS363の処理のうちのSPSを設定するSPS設定処理の詳細を説明するフローチャートである。
- [0522] 図72のステップS381において、設定部431は、コピーフラグをSPSに設定する。ステップS382において、設定部431は、SPSに設定されたコピーフラグが1であるかどうかを判定する。
- [0523] ステップS382でコピーフラグが1ではないと判定された場合、即ちコピーフラグが0である場合、ステップS383において、設定部431は、RPSをSPSに設定する。
- [0524] ステップS384において、設定部431は、long termフラグをSPSに設定する。ステップS385において、設定部431は、SPSに設定されたlong termフラグが1であるかどうかを判定する。ステップS385でlong termフラグが1であると判定された場合、ステップS386において、設定部431は、long termの参照画像特定情報を設定し、処理を終了する。
- [0525] 一方、ステップS382でコピーフラグが1であると判定された場合、または、ステップS385でlong termフラグが1ではないと判定された場合、処理は終了する。
- [0526] 図73は、図71のステップS364のエンハンスメント符号化処理におけるコピーフラグ設定処理の詳細を説明するフローチャートである。このコピーフラグ設定処理は、例えば、スライス単位で行われる。
- [0527] 図73のステップS390において、図67の参照画像設定部453は、動き予測・補償部47からエンハンスメント画像の参照画像特定情報を取得する。ステップS391において、参照画像設定部453は、参照バッファ49からベース画像の参照画像特定情報を読み出す。
- [0528] ステップS392において、参照画像設定部453は、エンハンスメント

画像の参照画像特定情報がベース画像の参照画像特定情報と同一であるかどうかを判定する。ステップS 3 9 2でエンハンスマント画像とベース画像の参照画像特定情報が同一であると判定された場合、ステップS 3 9 3において、参照画像設定部4 5 3は、コピーフラグを1に設定する。

[0529] ステップS 3 9 4において、参照画像設定部4 5 3は、図6 6の設定部4 3 1から供給されるSPSのコピーフラグが1であるかどうかを判定する。ステップS 3 9 4でコピーフラグが1であると判定された場合、処理は終了する。

[0530] 一方、ステップS 3 9 4でコピーフラグが1ではないと判定された場合、参照画像設定部4 5 3は、設定されたコピーフラグを可逆符号化部4 5 1に供給し、処理を終了する。

[0531] 一方、ステップS 3 9 2でエンハンスマント画像とベース画像の参照画像特定情報が同一ではないと判定された場合、ステップS 3 9 6において、参照画像設定部4 5 3は、コピーフラグを0に設定する。ステップS 3 9 7において、参照画像設定部4 5 3は、設定部4 3 1から供給されるSPSのコピーフラグが1であるかどうかを判定する。

[0532] ステップS 3 9 7でSPSのコピーフラグが1であると判定された場合、ステップS 3 9 8において、参照画像設定部4 5 3は、設定されたコピーフラグを可逆符号化部4 5 1に供給し、処理をステップS 3 9 9に進める。

[0533] 一方、ステップS 3 9 7でSPSのコピーフラグが1ではないと判定された場合、即ちSPSのコピーフラグが、設定されたコピーフラグと同一の0である場合、ステップS 3 9 8の処理はスキップし、処理はステップS 3 9 9に進む。

[0534] ステップS 3 9 9において、参照画像設定部4 5 3は、動き予測・補償部4 7から供給される参照画像特定情報のうちのRPSがSPSのRPSと同一であるかどうかを判定する。ステップS 3 9 9で動き予測・補償部4 7からのRPSがSPSのRPSと同一であると判定された場合、ステップS 4 0 0において、参照画像設定部4 5 3は、RPSフラグを1に設定する。

- [0535] ステップS 401において、参照画像設定部453は、動き予測・補償部47からのRPSと同一のSPSのRPSのインデックスを可逆符号化部451に供給し、処理をステップS 404に進める。
- [0536] 一方、ステップS 399で動き予測・補償部47からのRPSがSPSのRPSと同一ではないと判定された場合、ステップS 402において、参照画像設定部453は、RPSフラグを0に設定する。
- [0537] ステップS 403において、参照画像設定部453は、動き予測・補償部47からのRPSを可逆符号化部451に供給し、処理をステップS 404に進める。
- [0538] ステップS 404において、参照画像設定部453は、SPSに含まれるlong termフラグが1であるかどうかを判定する。ステップS 404でlong termフラグが1であると判定された場合、処理はステップS 405に進む。
- [0539] ステップS 405において、参照画像設定部453は、動き予測・補償部47から供給される参照画像特定情報のうちのlong termの参照画像特定情報等を可逆符号化部451に供給する。具体的には、参照画像設定部453は、動き予測・補償部47からのlong termの参照画像特定情報のうちのSPSのlong termの参照画像特定情報と異なるものと、同一のもののインデックスを可逆符号化部451に供給する。そして、処理は終了する。
- [0540] 以上のように、符号化装置400は、コピーフラグを設定するので、ベースレイヤとエンハンスメントレイヤの間で参照画像特定情報を共有することができる。従って、エンハンスメントストリームの情報量を削減し、符号化効率を向上させることができる。
- [0541] (復号装置の第3実施の形態の構成例)
- 図74は、図65の符号化装置400から伝送される全階層の符号化ストリームを復号する、本開示を適用した復号装置の第3実施の形態の構成例を示すブロック図である。
- [0542] 図74に示す構成のうち、図29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。

[0543] 図74の復号装置470の構成は、エンハンスメント復号部94の代わりにエンハンスメント復号部471が設けられる点が、図29の復号装置90の構成と異なる。

[0544] 復号装置470のエンハンスメント復号部471は、分離部92から供給されるエンハンスメントストリームをHEVC方式に準ずる方式で復号し、エンハンスメント画像を生成する。このとき、エンハンスメント復号部471は、ベース復号部93から供給されるベース画像の参照画像特定情報とSPSやスライスヘッダに含まれるコピーフラグ等を参照する。エンハンスメント復号部471は、生成されたエンハンスメント画像を出力する。

[0545] (エンハンスメント復号部の構成例)

図75は、図74のエンハンスメント復号部471の構成例を示すブロック図である。

[0546] 図75に示す構成のうち、図30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。

[0547] 図75のエンハンスメント復号部471の構成は、復号部112の代わりに復号部491が設けられる点が、図30のエンハンスメント復号部94の構成と異なる。

[0548] エンハンスメント復号部471の復号部491は、図74のベース復号部93からのベース画像の参照画像特定情報と、抽出部111からのSPSやスライスヘッダに含まれるコピーフラグを参照して、抽出部111からの符号化データをHEVC方式に準ずる方式で復号する。復号部491は、復号の結果得られる画像を、エンハンスメント画像として出力する。

[0549] (復号部の構成例)

図76は、図75の復号部491の構成例を示すブロック図である。

[0550] 図76に示す構成のうち、図31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。

[0551] 図76の復号部491の構成は、可逆復号部132の代わりに可逆復号部511が設けられる点、および、参照画像設定部145の代わりに参照画像

設定部 512 が設けられる点が図 31 の復号部 112 の構成と異なる。

- [0552] 復号部 491 の可逆復号部 511 は、蓄積バッファ 131 からの符号化データに対して可逆復号を施すことで、量子化された係数と符号化情報を得る。可逆復号部 511 は、量子化された係数を逆量子化部 133 に供給する。また、可逆復号部 511 は、符号化情報としてのイントラ予測モード情報などをイントラ予測部 143 に供給し、動きベクトル、インター予測モード情報などを動き補償部 146 に供給する。
- [0553] また、可逆復号部 511 は、符号化情報としてのコピーフラグ、RPS フラグ、参照画像特定情報、RPS のインデックスなどを参照画像設定部 512 に供給する。さらに、可逆復号部 511 は、符号化情報としてのイントラ予測モード情報またはインター予測モード情報をスイッチ 147 に供給する。可逆復号部 511 は、符号化情報としてのオフセットフィルタ情報適応オフセットフィルタ 137 に供給し、フィルタ係数を適応ループフィルタ 138 に供給する。
- [0554] 参照画像設定部 512 は、図 75 の抽出部 111 から供給される SPS に含まれるコピーフラグと参照画像特定情報を保持する。参照画像設定部 512 は、可逆復号部 511 からコピーフラグ、参照画像特定情報が供給されたとき、保持しているコピーフラグ、参照画像特定情報を更新する。
- [0555] そして、参照画像設定部 512 は、保持しているコピーフラグに基づいて、参照バッファ 144 からベース画像の参照画像特定情報を読み出し、処理対象のスライスの参照画像特定情報に決定する。また、参照画像設定部 512 は、コピーフラグと可逆復号部 511 からの RPS フラグに基づいて、更新後の参照画像特定情報、または、保持している可逆復号部 511 からのインデックスの参照画像特定情報を、処理対象のスライスの参照画像特定情報に決定する。
- [0556] (復号装置の処理の第 1 の例の説明)

図 74 の復号装置 470 の階層復号処理は、図 33 のステップ S106 のエンハンスメント画像生成処理を除いて図 33 の階層復号処理と同様である

。従って、以下では、エンハンスメント画像生成処理についてのみ説明する。

[0557] 図77は、図74のエンハンスメント復号部471のエンハンスメント画像生成処理を説明するフローチャートである。

[0558] 図77のステップS431において、エンハンスメント復号部471の抽出部111は、図74の分離部92から供給されるエンハンスメントストリームから、SPS, PPS等のパラメータセットと符号化データを抽出し、復号部491に供給する。

[0559] ステップS432において、復号部491の参照画像設定部512は、抽出部111から供給されるSPSからコピーフラグ等を抽出するSPS抽出処理を行う。このSPS抽出処理の詳細は、後述する図78を参照して説明する。

[0560] ステップS433において、復号部491は、SPSやスライスヘッダに含まれるコピーフラグ、ベース復号部93からの参照画像特定情報などを参照して、抽出部111からの符号化データをHEVC方式に準ずる方式で復号するエンハンスメント復号処理を行う。このエンハンスメント復号処理は、図35のステップS136の生成処理を除いて図35の復号処理と同様である。従って、以下では、生成処理についてのみ、後述する図79を参照して詳細に説明する。

[0561] 図78は、図77のステップS432のSPS抽出処理の詳細を説明するフローチャートである。

[0562] 図78のステップS451において、参照画像設定部512は、抽出部111から供給されるSPSからコピーフラグを抽出し、保持する。ステップS452において、参照画像設定部512は、抽出されたコピーフラグが1であるかどうかを判定する。

[0563] ステップS452でコピーフラグが1ではないと判定された場合、即ちコピーフラグが0である場合、ステップS453において、参照画像設定部512は、SPSからRPSを抽出し、保持する。ステップS454において、参照画像設定部512は、SPSからlong termフラグを抽出する。

- [0564] ステップS 4 5 5において、参照画像設定部5 1 2は、long termフラグが1であるかどうかを判定し、1であると判定した場合、処理をステップS 4 5 6に進める。ステップS 4 5 6において、参照画像設定部5 1 2は、SPSからlong termの参照画像特定情報を抽出し、保持する。そして、処理は、図7 7のステップS 4 3 2に戻り、ステップS 4 3 3に進む。
- [0565] 一方、ステップS 4 5 2でコピーフラグが1であると判定された場合、または、ステップS 4 5 5でlong termフラグが1ではないと判定された場合、処理は図7 7のステップS 4 3 2に戻り、ステップS 4 3 3に進む。
- [0566] 図7 9は、図7 7のステップS 4 3 3のエンハンスメント復号処理における生成処理の詳細を説明するフローチャートである。この生成処理は、例えば、スライス単位で行われる。
- [0567] 図7 9のステップS 4 7 1において、参照画像設定部5 1 2は、可逆復号部5 1 1からコピーフラグが供給されたかどうかを判定する。ステップS 4 7 1でコピーフラグが供給されたと判定された場合、ステップS 4 7 2において、参照画像設定部5 1 2は、保持しているSPSに含まれるコピーフラグを、可逆復号部5 1 1からのコピーフラグに更新する。そして、処理はステップS 4 7 3に進む。
- [0568] 一方、ステップS 4 7 1でコピーフラグが供給されていないと判定された場合、処理はステップS 4 7 3に進む。
- [0569] ステップS 4 7 3において、参照画像設定部5 1 2は、保持されているコピーフラグが1であるかどうかを判定し、コピーフラグが1であると判定した場合、処理をステップS 4 7 4に進める。
- [0570] ステップS 4 7 4において、参照画像設定部5 1 2は、参照バッファ1 4 4からベース画像の参照画像特定情報を読み出す。ステップS 4 7 5において、参照画像設定部5 1 2は、ベース画像の参照画像特定情報を処理対象のスライスの参照画像特定情報に決定する。そして、参照画像設定部5 1 2は、決定された参照画像特定情報を動き補償部1 4 6に供給し、処理を終了する。

- [0571] 一方、ステップS473でコピーフラグが1ではないと判定された場合、即ちコピーフラグが0である場合、処理はステップS476に進む。ステップS476において、参照画像設定部512は、RPSフラグが1であるかどうかを判定する。ステップS476でRPSフラグが1であると判定された場合、ステップS477において、参照画像設定部512は、可逆復号部511から供給される参照画像特定情報のインデックスを取得する。
- [0572] ステップS478において、参照画像設定部512は、保持しているSPSに含まれる参照画像特定情報のうちの取得されたインデックスが付与された参照画像特定情報を処理対象のスライスの参照画像特定情報に決定し、動き補償部146に供給する。
- [0573] なお、このとき、SPSに含まれるlong termフラグが1である場合には、可逆復号部511から供給されるlong termの参照画像特定情報も、処理対象のスライスの参照画像特定情報として決定され、動き補償部146に供給される。ステップS478の処理後、処理は終了する。
- [0574] 一方、ステップS476でRPSフラグが1ではないと判定された場合、ステップS479において、参照画像設定部512は、可逆復号部511から供給される参照画像特定情報を取得する。そして、参照画像設定部512は、この参照画像特定情報に、保持しているSPSに含まれる参照画像特定情報を更新する。
- [0575] ステップS480において、参照画像設定部512は、更新後の参照画像特定情報を処理対象のスライスの参照画像特定情報に決定し、動き補償部146に供給する。そして、処理は終了する。
- [0576] 生成処理の終了後、参照画像設定部512に保持されているコピーフラグおよび参照画像特定情報は、SPSに含まれるコピーフラグおよび参照画像特定情報に戻される。
- [0577] 以上のように、復号装置470は、コピーフラグを用いてエンハンスマント画像の参照画像特定情報を生成するので、ベースレイヤとエンハンスマントレイヤの間で参照画像特定情報を共有することができる。従って、ベース

レイヤとエンハンスマントレイヤの間で参照画像特定情報を共有することにより符号化効率を向上させたエンハンスマントストリームを復号することができる。

[0578] なお、上述した説明では、RPSとlong termの参照画像特定情報に共通のコピーフラグが設定されたが、別々にコピーフラグが設定されるようになるとともできる。この場合を第3実施の形態の第2の例として以下に説明する。なお、以下では、第3実施の形態の第2の例の場合を、別コピーフラグ設定時といい、第1の例の場合を、共通コピーフラグ設定時という。

[0579] (エンハンスマントストリームのSPSのシンタックスの第2の例)

図80は、別コピーフラグ設定時に図66の設定部431により設定されるSPSのシンタックスの例を示す図である。

[0580] 図80の3行目に示すように、SPSには、RPS用のコピーフラグであるRPSコピーフラグ (inter_layer_short_copy_flag) が設定される。RPSコピーフラグは、ベース画像のRPSをエンハンスマント画像のRPSとして用いることを示す場合1であり、ベース画像のRPSをエンハンスマント画像のRPSとして用いないことを示す場合0である。

[0581] また、図80の4乃至8行目に示すように、RPSコピーフラグが0である場合、SPSには、ベースストリームのSPSと同様に、RPSに関する情報が設定される。

[0582] 図80の9行目に示すように、SPSにはlong termフラグが設定される。10行目および11行目に示すように、long termフラグが1である場合、long termの参照画像特定情報用のコピーフラグであるlong termコピーフラグ (inter_layer_long_copy_flag) が設定される。

[0583] long termコピーフラグは、ベース画像のlong termの参照画像特定情報をエンハンスマント画像のlong termの参照画像特定情報として用いることを示す場合1である。一方、ベース画像のlong termの参照画像特定情報をエンハンスマント画像のlong termの参照画像特定情報として用いないことを示す場合0である。

[0584] 図80の12乃至17行目に示すように、long termコピーフラグが0である場合、SPSには、long termの参照画像特定情報の数(num_long_term_ref_pics_sps)とlong termの参照画像特定情報が設定される。

[0585] (エンハンスメントストリームのスライスヘッダのシンタックスの第2の例)

図81は、別コピーフラグ設定時のエンハンスメントストリームのスライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。

[0586] 図81の5行目に示すように、エンハンスメントストリームのスライスヘッダには、対応するスライスのRPSコピーフラグがSPSに含まれるRPSコピーフラグと異なる場合、RPSコピーフラグが設定される。また、図81の6乃至12行目に示すように、対応するスライスのRPSコピーフラグが0である場合、ベースストリームのスライスヘッダと同様に、RPSフラグと、RPSまたはRPSのインデックスが設定される。

[0587] また、図81の13乃至17行目に示すように、long termフラグが1である場合、スライスヘッダには、long termコピーフラグが設定され、long termコピーフラグが0である場合long termの参照画像特定情報が設定される。

[0588] (符号化装置の処理の第2の例の説明)

別コピーフラグ設定時の階層符号化処理は、SPS設定処理とコピーフラグ設定処理を除いて、図71の階層符号化処理と同様である。従って、以下では、SPS設定処理とコピーフラグ設定処理についてのみ説明する。

[0589] 図82は、別コピーフラグ設定時のSPS設定処理を説明するフローチャートである。

[0590] 図82のステップS501において、設定部431は、RPSコピーフラグをSPSに設定する。ステップS502において、設定部431は、SPSに設定されたRPSコピーフラグが1であるかどうかを判定する。

[0591] ステップS502でRPSコピーフラグが1ではないと判定された場合、即ちRPSコピーフラグが0である場合、ステップS503において、設定部431は、RPSをSPSに設定し、処理をステップS504に進める。一方、ステップ

S 5 0 2 でRPSコピーフラグが1であると判定された場合、処理はステップS 5 0 4 に進む。

- [0592] ステップS 5 0 4において、設定部4 3 1は、long termフラグをSPSに設定する。ステップS 5 0 5において、設定部4 3 1は、SPSに設定されたlong term フラグが1であるかどうかを判定する。ステップS 5 0 5でlong term フラグが1であると判定された場合、ステップS 5 0 6において、設定部4 3 1は、long termコピーフラグをSPSに設定する。
- [0593] ステップS 5 0 7においてSPSに設定されたlong termコピーフラグが1であるかどうかを判定する。ステップS 5 0 7でlong termコピーフラグが1ではないと判定された場合、即ちlong termコピーフラグが0である場合、ステップS 5 0 8において、設定部4 3 1は、long termの参照画像特定情報を設定し、処理を終了する。
- [0594] 一方、ステップS 5 0 5でlong termフラグが1ではないと判定された場合、または、ステップS 5 0 7でlong termコピーフラグが1であると判定された場合、処理は終了する。
- [0595] 図8 3は、別コピーフラグ設定時のコピーフラグ設定処理を説明するフローチャートである。このコピーフラグ設定処理は、例えば、スライス単位で行われる。
- [0596] 図8 3のステップS 5 2 1およびS 5 2 2の処理は、図7 3のステップS 3 9 0およびS 3 9 1の処理と同様であるので、説明は省略する。また、ステップS 5 2 3乃至S 5 3 4の処理は、コピーフラグがRPSコピーフラグに代わる点、および、参照画像特定情報がRPSに代わる点を除いて図7 3のステップS 3 9 2乃至S 4 0 3の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0597] ステップS 5 2 5でSPSのRPSコピーフラグが1であると判定された場合、および、ステップS 5 2 6, S 5 3 2, S 5 3 4の処理後、処理はステップS 5 3 5に進む。
- [0598] ステップS 5 3 5において、図6 7の参照画像設定部4 5 3は、エンハンスマント画像のlong termの参照画像特定情報がベース画像のlong termの参

照画像特定情報と同一であるかどうかを判定する。ステップS 535でエンハンスマント画像とベース画像のlong termの参照画像特定情報が同一であると判定された場合、ステップS 536において、参照画像設定部453は、long termコピーフラグを1に設定する。

- [0599] ステップS 537において、参照画像設定部453は、図66の設定部431から供給されるSPSのlong termコピーフラグが1であるかどうかを判定する。ステップS 537でSPSのlong termコピーフラグが1であると判定された場合、処理は終了する。
- [0600] 一方、ステップS 537でSPSのlong termコピーフラグが1ではないと判定された場合、即ちSPSのlong termコピーフラグが0である場合、ステップS 538において、参照画像設定部453は、設定されたlong termコピーフラグを可逆符号化部451に供給する。そして、処理は終了する。
- [0601] また、ステップS 535でエンハンスマント画像とベース画像のlong termの参照画像特定情報が同一ではないと判定された場合、ステップS 539において、参照画像設定部453は、long termコピーフラグを0に設定する。
- [0602] ステップS 540において、参照画像設定部453は、SPSのlong termコピーフラグが1であるかどうかを判定する。ステップS 540でSPSのlong termコピーフラグが1であると判定された場合、ステップS 541において、参照画像設定部453は、設定されたlong termコピーフラグを可逆符号化部451に供給し、処理をステップS 542に進める。
- [0603] 一方、ステップS 540でSPSのlong termコピーフラグが1ではないと判定された場合、即ちSPSのlong termコピーフラグが0である場合、処理はステップS 542に進む。
- [0604] ステップS 542およびS 543の処理は、図73のステップS 404およびS 405の処理と同様であるので、説明は省略する。ステップS 543の処理後、処理は終了する。
- [0605] (復号装置の処理の第2の例の説明)
別コピーフラグ設定時の階層復号処理は、SPS抽出処理と生成処理を除いて

、共通コピーフラグ設定時の階層復号処理と同様である。従って、以下では、SPS抽出処理と生成処理についてのみ説明する。

[0606] 図84は、別コピーフラグ設定時のSPS抽出処理を説明するフローチャートである。

[0607] 図84のステップS561において、参照画像設定部512は、抽出部111から供給されるSPSからRPSコピーフラグを抽出し、保持する。ステップS562において、参照画像設定部512は、抽出されたRPSコピーフラグが1であるかどうかを判定する。

[0608] ステップS562でRPSコピーフラグが1ではないと判定された場合、即ちRPSコピーフラグが0である場合、ステップS563において、参照画像設定部512は、SPSからRPSを抽出し、保持する。そして処理はステップS564に進む。

[0609] 一方、ステップS562でRPSコピーフラグが1であると判定された場合、処理はステップS564に進む。

[0610] ステップS564において、参照画像設定部512は、SPSからlong termフラグを抽出する。

[0611] ステップS565において、参照画像設定部512は、抽出されたlong termフラグが1であるかどうかを判定し、1であると判定した場合、処理をステップS566に進める。ステップS566において、参照画像設定部512は、SPSからlong termコピーフラグを抽出し、保持する。

[0612] ステップS567において、参照画像設定部512は、long termコピーフラグが1であるかどうかを判定し、1ではないと判定した場合、即ち0である場合、処理をステップS568に進める。ステップS568において、参照画像設定部512は、SPSからlong termの参照画像特定情報を抽出して保持し、処理を終了する。

[0613] 一方、ステップS565でlong termフラグが1ではないと判定された場合、または、ステップS567でlong termコピーフラグが1であると判定された場合、処理は終了する。

- [0614] 図85は、別コピーフラグ設定時の生成処理を説明するフローチャートである。この生成処理は、例えば、スライス単位で行われる。
- [0615] 図85のステップS581において、参照画像設定部512は、可逆復号部511からRPSコピーフラグが供給されたかどうかを判定する。ステップS581でRPSコピーフラグが供給されたと判定された場合、ステップS582において、参照画像設定部512は、保持しているSPSに含まれるRPSコピーフラグを、可逆復号部511からのRPSコピーフラグに更新する。そして、処理はステップS583に進む。
- [0616] 一方、ステップS581でRPSコピーフラグが供給されていないと判定された場合、処理はステップS583に進む。
- [0617] ステップS583において、参照画像設定部512は、可逆復号部511からlong termコピーフラグが供給されたかどうかを判定する。ステップS583でlong termコピーフラグが供給されたと判定された場合、ステップS584において、参照画像設定部512は、保持しているSPSに含まれるlong termコピーフラグを、可逆復号部511からのlong termコピーフラグに更新する。そして、処理はステップS585に進む。
- [0618] 一方、ステップS583でlong termコピーフラグが供給されていないと判定された場合、処理はステップS585に進む。
- [0619] ステップS585乃至S592の処理は、コピーフラグがRPSコピーフラグに代わる点、参照画像特定情報がRPSに代わる点、および処理対象のスライスのlong termの参照画像特定情報が決定されない点を除いて、図79のステップS473乃至S480の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0620] ステップS587、S590、およびS592の処理後、処理はステップS593に進む。
- [0621] ステップS593において、参照画像設定部512は、long termコピーフラグが1であるかどうかを判定する。ステップS593でlong termコピーフラグが1であると判定された場合、ステップS594において、参照画像設定部512は、参照バッファ144からベース画像のlong termの参照画像特

定情報を読み出す。

- [0622] ステップS 5 9 5において、参照画像設定部5 1 2は、ベース画像のlong termの参照画像特定情報を処理対象のスライスのlong termの参照画像特定情報に決定する。そして、参照画像設定部5 1 2は、決定されたlong termの参照画像特定情報を動き補償部1 4 6に供給し、処理を終了する。
- [0623] 一方、ステップS 5 9 3でlong termコピーフラグが1ではないと判定された場合、即ちlong termコピーフラグが0である場合、処理はステップS 5 9 6に進む。ステップS 5 9 6において、参照画像設定部5 1 2は、可逆復号部5 1 1から供給されるlong termの参照画像特定情報のインデックスを取得する。
- [0624] ステップS 5 9 7において、参照画像設定部5 1 2は、保持しているSPSに含まれるlong termの参照画像特定情報のうちの取得されたインデックスが付与されたlong termの参照画像特定情報を、処理対象のスライスのlong termの参照画像特定情報に決定する。また、参照画像設定部5 1 2は、可逆復号部5 1 1から供給されるlong termの参照画像特定情報も処理対象のスライスのlong termの参照画像特定情報に決定する。そして、参照画像設定部5 1 2は、処理対象のスライスのlong termの参照画像特定情報を動き補償部1 4 6に供給し、処理を終了する。
- [0625] 生成処理の終了後、参照画像設定部5 1 2に保持されているRPSコピーフラグ、long termコピーフラグ、および参照画像特定情報は、SPSに含まれるRPSコピーフラグ、long termコピーフラグ、および参照画像特定情報に戻される。
- [0626] 以上のように、別コピーフラグ設定時には、ベース画像のRPSとlong termの参照画像特定情報のいずれか一方のみがエンハンスマント画像のものとして用いられるときに、その一方を重複して設定する必要がない。従って、符号化効率が向上する。
- [0627] ここで、ベース画像のRPSとlong termの参照画像特定情報のいずれか一方のみがエンハンスマント画像のものとして用いられる場合としては、例えば

、ref_idx_frameworkモードでエンハンスメント画像の参照画像が設定される場合がある。この場合、ベース画像がエンハンスメント画像のlong termの参照画像として用いられるため、RPSがベース画像とエンハンスメント画像間で同一であっても、long termの参照画像特定情報は、ベース画像とエンハンスメント画像間で異なる。

- [0628] また、この場合、エンハンスメント画像のlong termの参照画像の数がベース画像に比べて多くなり、フレームメモリ44(141)のサイズが増大する。従って、そのサイズを抑制するためにエンハンスメント画像のlong termの参照画像の一部を削除することが考えられるが、削除される参照画像は高精度の予測が可能なベース画像以外の参照画像である。よって、この場合にも、long termの参照画像特定情報は、ベース画像とエンハンスメント画像間で異なる。
- [0629] また、エンハンスメント画像の解像度がベース画像の解像度より大きく、フレームメモリ44(141)のサイズを抑制するために、エンハンスメント画像のshort termまたはlong termのいずれか一方の参照画像を削減する場合もある。この場合、short termまたはlong termのいずれか一方の参照画像特定情報が、ベース画像とエンハンスメント画像間で異なる。
- [0630] さらに、ベース画像が参照画像として用いられる場合、ベース画像により高精度の予測を行うことができる可能性が高いため、エンハンスメント画像のshort termまたはlong termのいずれか一方の参照画像を削減することにより、フレームメモリ44(141)のサイズを抑制する場合もある。この場合、short termまたはlong termのいずれか一方の参照画像特定情報が、ベース画像とエンハンスメント画像間で異なる。
- [0631] 上述したように、ref_idx_frameworkモードでエンハンスメント画像の参照画像が設定される場合、long termの参照画像特定情報は、ベース画像とエンハンスメント画像間で異なる。
- [0632] 従って、RPSとlong termの参照画像特定情報で別々にコピーフラグを設定するのではなく、ref_idx_frameworkモード時にlong termの参照画像特定情

報に対するコピーフラグを無効にすることにより、コピーフラグが0にされることによるRPSの重複設定を回避するようにしてもよい。この場合を第3実施の形態の第3の例として以下に説明する。なお、以下では、第3実施の形態の第3の例の場合を、設定モード使用時という。

[0633] (VPSのシンタックスの例)

図86は、第3の実施の形態におけるVPSの拡張部(vps_extension)のシンタックスの例を示す図である。

[0634] なお、第3実施の形態におけるVPSのVPS拡張部以外のシンタックスは、第1および第2実施の形態におけるVPSと同様である。

[0635] 図86の4行目に示すように、VPSの拡張部には、ベース画像の符号化方式がAVC方式であるかどうかを示すAVCフラグ(avc_base_layer_flag)が設定される。AVCフラグは、ベース画像の符号化方式がAVC方式である場合1であり、HEVC方式である場合0である。

[0636] また、7行目に示すように、VPSの拡張部には、エンハンスメント画像の参照画像の設定モードとして用いられているscalable機能特有の設定モードの種類を示す設定モード情報(scalability_mask)が設定される。設置モード情報は、例えば、エンハンスメント画像の参照画像の設定モードとしてref_idx_frameworkモードが用いられている場合1である。

[0637] このように、エンハンスメント画像の参照画像の設定モードがref_idx_frameworkモードであるかどうかを表す情報は、設定モード情報としてVPSに設定される。従って、この設定モード情報を用いて、long termの参照画像特定情報に対するコピーフラグを無効にすることができます。

[0638] (エンハンスメントストリームのSPSのシンタックスの第3の例)

図87は、設定モード使用時に図66の設定部431により設定されるSPSのシンタックスの例を示す図である。

[0639] 図87の3行目に示すように、エンハンスメントストリームのSPSには、図68の場合と同様にコピーフラグ(inter_layer_copy_flag)が設定される。また、4乃至8行目に示すように、SPSには、図68の場合と同様に、RPSに

関する情報が設定される。

[0640] また、9乃至17行目に示すように、コピーフラグが0であるか、または、設定モード情報が1である場合、SPSには、図68の場合と同様にlong termの参照画像特定情報に関する情報が設定される。即ち、コピーフラグが1であっても、設定モード情報が1である場合には、コピーフラグが無効にされ、SPSには、long termの参照画像特定情報に関する情報が設定される。

[0641] (エンハンスメントストリームのスライスヘッダのシンタックスの第3の例)

図88は、設定モード使用時のエンハンスメントストリームのスライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。

[0642] 図88の5行目に示すように、エンハンスメントストリームのスライスヘッダには、対応するスライスのコピーフラグがSPSに含まれるコピーフラグと異なる場合、図69の場合と同様に、コピーフラグが設定される。また、図88の6乃至12行目に示すように、図69の場合と同様に、対応するスライスのコピーフラグが0である場合、RPSフラグとRPSまたはRPSのインデックスとが設定される。

[0643] また、図88の13乃至16行目に示すように、long termフラグが1である場合、コピーフラグが0であるか、または、設定モード情報が1であるとき、long termの参照画像特定情報が設定される。

[0644] (符号化装置の処理の第3の例の説明)

設定モード使用時の階層符号化処理は、SPS設定処理とコピーフラグ設定処理を除いて、図71の階層符号化処理と同様である。従って、以下では、SPS設定処理とコピーフラグ設定処理についてのみ説明する。

[0645] 図89は、設定モード使用時のSPS設定処理を説明するフローチャートである。

[0646] 図89のステップS611乃至S613の処理は、RPSコピーフラグがコピーフラグに代わる点を除いて、図82のステップS501乃至S503の処理と同様であるので説明は省略する。

- [0647] ステップS 613の処理後、または、ステップS 612でコピーフラグが1であると判定された場合、処理はステップS 614に進む。
- [0648] ステップS 614において、設定部431は、コピーフラグが0であるか、または、VPSに設定された設定モード情報が1であるかどうかを判定する。
- [0649] ステップS 614でコピーフラグが0であるか、または、設定モード情報が1であると判定された場合、処理はステップS 615に進む。ステップS 615乃至S 617の処理は、図72のステップS 384乃至S 386の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0650] 一方、ステップS 614で、コピーフラグが0ではなく、かつ、設定モード情報が1ではないと判定された場合、即ちコピーフラグが1であり、かつ、設定モード情報が0である場合、処理は終了する。
- [0651] 図90は、設定モード使用時のコピーフラグ設定処理を説明するフローチャートである。このコピーフラグ設定処理は、例えば、スライス単位で行われる。
- [0652] 図90のステップS 631およびS 632の処理は、図73のステップS 390およびS 391の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0653] ステップS 633において、図67の参照画像設定部453は、設定部431から供給されるVPSに設定されている設定モード情報が1であるかどうかを判定する。ステップS 633で設定モード情報が1であると判定された場合、ステップS 634において、参照画像設定部453は、エンハンスマント画像のRPSがベース画像のRPSと同一であるかどうかを判定する。
- [0654] ステップS 634でエンハンスマント画像とベース画像のRPSが同一であると判定された場合、ステップS 635において、参照画像設定部453は、コピーフラグを1に設定し、処理をステップS 640に進める。
- [0655] 一方、ステップS 634でエンハンスマント画像とベース画像のRPSが同一ではないと判定された場合、ステップS 636において、参照画像設定部453は、コピーフラグを0に設定し、処理をステップS 640に進める。
- [0656] また、ステップS 633で設定モード情報が1ではないと判定された場合

、即ち設定モード情報が0である場合、処理はステップS 637に進む。ステップS 637乃至S 639の処理は、図73のステップS 392、S 393、およびS 396の処理と同様であるので、説明は省略する。ステップS 638およびS 639の処理後、処理はステップS 640に進む。

- [0657] ステップS 640において、参照画像設定部453は、設定部431から供給されるSPSのコピーフラグと設定されたコピーフラグが同一であるかどうかを判定する。ステップS 640でSPSのコピーフラグと設定されたコピーフラグが同一であると判定された場合、処理はステップS 642に進む。
- [0658] 一方、ステップS 640でSPSのコピーフラグと設定されたコピーフラグが同一ではないと判定された場合、ステップS 641において、参照画像設定部453は、設定されたコピーフラグを可逆符号化部451に供給し、処理をステップS 642に進める。
- [0659] ステップS 642において、参照画像設定部453は、設定されたコピーフラグが1であるかどうかを判定する。ステップS 642で設定されたコピーフラグが1であると判定された場合、ステップS 643において、参照画像設定部453は、設定モード情報が1であるかどうかを判定する。
- [0660] ステップS 643で設定モード情報が1ではないと判定された場合、即ち設定モード情報が0である場合、処理は終了する。一方、ステップS 643で設定モード情報が1であると判定された場合、処理はステップS 649に進む。
- [0661] また、ステップS 642で設定されたコピーフラグが1ではないと判定された場合、即ち設定されたコピーフラグが0である場合、処理はステップS 644に進む。ステップS 644乃至S 650の処理は、図73のステップS 399乃至S 405の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0662] 以上のように、設定モード使用時には、設定モード情報が1であるとき、long termの参照画像特定情報に対するコピーフラグが無効にされるので、RPSがベース画像とエンハンスメント画像間で同一であるかどうかによってコピーフラグを設定することができる。従って、設定モード情報が1であるため

に long term の参照画像特定情報がベース画像とエンハンスメント画像の間で異なる場合、コピーフラグを 1 に設定し、RPS をベース画像とエンハンスメント画像の間で共有することができる。その結果、符号化効率が向上する。

[0663] (復号装置の処理の第 3 の例の説明)

設定モード使用時の階層復号処理は、SPS 抽出処理と生成処理を除いて、共通コピーフラグ設定時の階層復号処理と同様である。従って、以下では、SPS 抽出処理と生成処理についてのみ説明する。

[0664] 図 9 1 は、設定モード使用時の SPS 抽出処理を説明するフローチャートである。

[0665] 図 9 1 のステップ S 6 7 1 乃至 S 6 7 3 の処理は、図 7 8 のステップ S 4 5 1 乃至 S 4 5 3 の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0666] ステップ S 6 7 3 の処理後、または、ステップ S 6 7 2 でコピーフラグが 1 であると判定された場合、処理はステップ S 6 7 4 に進む。

[0667] ステップ S 6 7 4 において、参照画像設定部 5 1 2 は、抽出部 1 1 1 から供給される SPS に含まれるコピーフラグが 0 であるか、または、VPS に含まれる設定モード情報が 1 であるかどうかを判定する。

[0668] ステップ S 6 7 4 でコピーフラグが 0 であるか、または、設定モード情報が 1 であると判定された場合、処理はステップ S 6 7 5 に進む。ステップ S 6 7 5 乃至 S 6 7 7 の処理は、図 7 8 のステップ S 4 5 4 乃至 S 4 5 6 の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0669] 一方、ステップ S 6 7 4 でコピーフラグが 0 ではなく、かつ、設定モード情報が 1 ではないと判定された場合、即ち、コピーフラグが 1 であり、かつ、設定モード情報が 0 である場合、処理は終了する。

[0670] 図 9 2 は、設定モード使用時の生成処理を説明するフローチャートである。この生成処理は、例えば、スライス単位で行われる。

[0671] 図 9 2 のステップ S 6 9 1 および S 6 9 2 の処理は、図 7 9 のステップ S 4 7 1 および S 4 7 2 の処理と同様であるので、説明は省略する。ステップ S 6 9 3 乃至 S 7 0 0 の処理は、RPS コピーフラグがコピーフラグに代わる点

を除いて、図85のステップS585乃至S592の処理と同様であるので、説明は省略する。

- [0672] ステップS701において、参照画像設定部512は、分離部92により抽出されたVPSに含まれる設定モード情報が1であるかどうかを判定する。ステップS701で設定モード情報が1ではないと判定された場合、即ち設定モード情報が0である場合、処理はステップS702に進む。
- [0673] ステップS702乃至S706の処理は、*long term*コピーフラグがコピー フラグに代わる点を除いて、図85のステップS593乃至S597の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0674] 一方、ステップS701で設定モード情報が1であると判定された場合、処理はステップS705に進む。
- [0675] なお、上述した説明では、ベース画像の符号化方式は、HEVC方式であるものとしたが、AVC方式等のHEVC方式以外の符号化方式であるようにすることもできる。この場合、ベース画像とエンハンスメント画像の参照画像特定情報を共有することはできない。従って、ベース画像とエンハンスメント画像の符号化方式が同一である場合にのみコピーフラグが設定され、ベース画像とエンハンスメント画像の参照画像特定情報が共有されるようにしてもよい。
- [0676] この場合を第3実施の形態の第4の例として以下に説明する。なお、ここでは、共通コピーフラグ設定時の場合について説明するが、別コピーフラグ設定時や設定モード使用時の場合においても同様に行うことができる。また、以下では、第3実施の形態の第4の例を符号化方式に基づく共通コピーフラグ設定時という。
- [0677] (エンハンスメントストリームのSPSのシンタックスの第4の例)
図93は、符号化方式に基づく共通コピーフラグ設定時に図66の設定部431により設定されるSPSのシンタックスの例を示す図である。
- [0678] 図93の2行目および3行目に示すように、図86のVPSの拡張部に設定されるAVCフラグ(*avc_base_layer_flag*)が0である場合、即ち符号化方式がAVC方式ではない場合、SPSには、コピーフラグが設定される。また、4行目1

4行目に示すように、AVCフラグが1であるか、または、コピーフラグが0である場合、SPSには、ベースストリームのSPSと同様に、RPSに関する情報とlong termの参照画像特定情報に関する情報が設定される。

[0679] (符号化装置の処理の第4の例の説明)

符号化方式に基づく共通コピーフラグ設定時の階層符号化処理は、SPS設定処理とコピーフラグ設定処理を除いて、図71の階層符号化処理と同様である。

[0680] 符号化方式に基づく共通コピーフラグ設定時のSPS設定処理は、図72のSPS設定処理の前に設定部431がVPSに設定されるAVCフラグが1であるかどうかを判定する点を除いて、図72のSPS設定処理と同様である。AVCフラグが1ではないと判定された場合図72のSPS設定処理が行われ、AVCフラグが0であると判定された場合、処理はステップS383に進む。

[0681] また、符号化方式に基づく共通コピーフラグ設定時のコピーフラグ設定処理は、図73のコピーフラグ設定処理の前に参照画像設定部453が設定部431から供給されるVPSに設定されるAVCフラグが1であるかどうかを判定する点を除いて、図73のコピーフラグ設定処理と同様である。AVCフラグが1ではないと判定された場合図73のコピーフラグ設定処理が行われ、AVCフラグが1であると判定された場合、処理はステップS399に進む。

[0682] (復号装置の処理の第4の例の説明)

符号化方式に基づく共通コピーフラグ設定時の階層復号処理は、SPS抽出処理と生成処理を除いて、共通コピーフラグ設定時の階層復号処理と同様である。

[0683] 符号化方式に基づく共通コピーフラグ設定時のSPS抽出処理は、図78のSPS抽出処理の前に参照画像設定部512が分離部92により抽出されたVPSに含まれるAVCフラグが1であるかどうかを判定する点を除いて、図78のSPS抽出処理と同様である。AVCフラグが1ではないと判定された場合図78のSPS抽出処理が行われ、AVCフラグが0であると判定された場合処理はステップS453に進む。

[0684] また、符号化方式に基づく共通コピーフラグ設定時の生成処理は、図79の生成処理の前に参照画像設定部512が、AVCフラグが1であるかどうかを判定する点を除いて、図79の生成処理と同様である。AVCフラグが1ではないと判定された場合、図79の生成処理が行われ、AVCフラグが1であると判定された場合、処理はステップS476に進む。

[0685] <第4実施の形態>

(符号化装置の第4実施の形態の構成例)

図94は、本技術を適用した符号化装置の第4実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[0686] 図94に示す構成のうち、図6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。

[0687] 図94の符号化装置530の構成は、エンハンスマント符号化部12の代わりにエンハンスマント符号化部531が設けられる点が図6の構成と異なる。符号化装置530は、RPSの少なくとも一部をベース画像とエンハンスマント画像の間で共有する。

[0688] 具体的には、符号化装置530のエンハンスマント符号化部531には、外部からエンハンスマント画像が入力される。エンハンスマント符号化部531は、エンハンスマント画像をHEVC方式に準ずる方式で符号化する。

[0689] また、エンハンスマント符号化部531は、ベース符号化部11から供給されるベース画像のRPSを用いて、一部RPSコピーフラグを参照画像特定生成情報（参照画像生成情報）として設定する。そして、エンハンスマント符号化部531は、一部RPSコピーフラグ等を符号化結果に付加して符号化データを生成する。なお、一部RPSコピーフラグは、ベース画像のRPSの少なくとも一部をエンハンスマント画像のRPSとして用いるかどうかを示すフラグである。

[0690] エンハンスマント符号化部531は、符号化データ、SPS, PPS等を含む符号化ストリームを、エンハンスマントストリームとして合成部13に供給する。

[0691] なお、ここでは、符号化装置530は、全階層の符号化ストリームを伝送するものとするが、必要に応じて、ベースストリームのみを伝送することもできる。

[0692] (エンハンスメント符号化部の構成例)

図95は、図94のエンハンスメント符号化部531の構成例を示すブロック図である。

[0693] 図95のエンハンスメント符号化部531は、設定部551と符号化部552により構成される。

[0694] エンハンスメント符号化部531の設定部551は、必要に応じて、一部RPSコピーフラグを含むSPS, PPSなどのパラメータセットを設定する。設定部551は、設定されたパラメータセットを符号化部552に供給する。

[0695] 符号化部552は、外部から入力されるフレーム単位のエンハンスメント画像を入力信号とし、HEVC方式に準ずる方式で符号化する。また、符号化部552は、符号化時に用いられたRPSとベース符号化部11からのRPSとに基づいて、一部RPSコピーフラグを設定する。

[0696] 符号化部552は、設定された一部RPSコピーフラグと設定部551から供給されるSPSに含まれる一部RPSコピーフラグとに基づいて、符号化結果に一部RPSコピーフラグ等を付加し、符号化データを生成する。そして、符号化部552は、符号化データと設定部551から供給されるパラメータセットとからエンハンスメントストリームを生成し、図94の合成部13に供給する。

[0697] (符号化部の構成例)

図96は、図95の符号化部552の構成例を示すブロック図である。

[0698] 図96に示す構成のうち、図14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。

[0699] 図96の符号化部552の構成は、可逆符号化部36、蓄積バッファ37、参照画像設定部50の代わりに、可逆符号化部571、蓄積バッファ452、参照画像設定部572が設けられる点が図14の構成と異なる。

- [0700] 可逆符号化部571は、イントラ予測モード情報をイントラ予測部46から取得する。また、可逆符号化部571は、動き予測・補償部47から供給されるインター予測モード情報と動きベクトルなどを動き予測・補償部47から取得する。さらに、可逆符号化部571は、RPSフラグ、一部RPSコピー フラグなどを参照画像設定部572から取得する。また、可逆符号化部571は、適応オフセットフィルタ42からオフセットフィルタ情報を取りし、適応ループフィルタ43からフィルタ係数を取得する。
- [0701] 可逆符号化部571は、量子化部35から供給される量子化された係数に対して可逆符号化を行う。また、可逆符号化部571は、イントラ予測モード情報、または、インター予測モード情報、動きベクトル、RPSフラグ、および一部RPSコピー フラグ、オフセットフィルタ情報、並びにフィルタ係数を、符号化情報として可逆符号化する。可逆符号化部571は、可逆符号化された符号化情報を可逆符号化された係数に付加し、符号化データとする。可逆符号化部571は、符号化データを蓄積バッファ452に供給し、蓄積させる。
- [0702] 参照画像設定部572は、動き予測・補償部47から供給されるRPSと、参照バッファ49に記憶されているRPSを比較して一部RPSコピー フラグを設定する。そして、参照画像設定部572は、設定された一部RPSコピー フラグが図95の設定部551から供給されるSPSに含まれる一部RPSコピー フラグと異なる場合、設定された一部RPSコピー フラグを可逆符号化部571に供給する。
- [0703] また、参照画像設定部572は、動き予測・補償部47から供給されるRPS、ベース画像のRPS、および一部RPSコピー フラグに基づいて、その一部RPSコピー フラグ用のRPSを生成する。そして、参照画像設定部572は、生成された一部RPSコピー フラグ用のRPSとSPSに含まれる一部RPSコピー フラグ用のRPSとを比較してRPSフラグを設定し、可逆符号化部571に供給する。さらに、参照画像設定部572は、RPSフラグに基づいて、生成された一部RPSコピー フラグ用のRPSを可逆符号化部571に供給したり、そのRPSと同一のSPSに含

まれる一部RPSコピーフラグ用のRPSを特定するインデックスを可逆符号化部571に供給したりする。

[0704] (エンハンスメントストリームのSPSのシンタックスの第1の例)

図97は、図95の設定部551により設定されるSPSのシンタックスの例を示す図である。

[0705] 図97の3行目に示すように、エンハンスメントストリームのSPSには、一部RPSコピーフラグ (*inter_layer_prediction_flag*) が設定される。一部RPSコピーフラグは、ベース画像のRPSの少なくとも一部をエンハンスメント画像のRPSとして用いることを示す場合1であり、ベース画像のRPSの全てをエンハンスメント画像のRPSとして用いないことを示す場合0である。

[0706] また、4行目に示すように、ベースストリームのSPSと同様に、そのSPSに含まれるRPSの数(*num_short_term_ref_pic_sets*)が設定される。また、5行目および6行目に示すように、SPSに設定される一部RPSコピーフラグ用のRPS (*shrot_term_ref_pic_set(i, inter_layer_prediction_flag)*)が設定される。さらに、7乃至13行目に示すように、ベースストリームのRPSと同様に、*long term*の参照画像特定情報に関する情報が設定される。

[0707] (エンハンスメントストリームのスライスヘッダのシンタックスの第1の例)

図98は、エンハンスメントストリームのスライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。

[0708] 図98の5行目に示すように、エンハンスメントストリームのスライスヘッダには、対応するスライスの一部RPSコピーフラグがSPSに含まれる一部RPSコピーフラグと異なる場合、一部RPSコピーフラグが設定される。6行目に示すように、ベースストリームのスライスヘッダと同様に、RPSフラグが設定される。

[0709] また、7行目および8行目に示すように、RPSフラグが0である場合、対応するスライスの一部RPSコピーフラグ用のRPSが設定される。9行目および10行目に示すように、RPSフラグが1である場合、対応するスライスの一部RP

Sコピーフラグ用のRPSと同一の、SPSに含まれる一部RPSコピーフラグ用のRPSのインデックスが設定される。また、11行目および12行目に示すように、ベースストリームのスライスヘッダと同様に、long termフラグに応じてlong termの参照画像特定情報が設定される。

- [0710] (RPSのシンタックスの第1の例)

図99は、一部RPSコピーフラグ用のRPSのシンタックスの例を示す図である。

- [0711] 図99の3行目に示すように、一部RPSコピーフラグ用のRPSには、参照情報 (inter_ref_pic_set_prediction_flag) が設定される。ここでは、参照情報は、同一レイヤ間だけでなく、異なるレイヤ間の参照の有無を示す。即ち、参照情報が1である場合、参照情報は、前画像またはベース画像のRPSをエンハンスマント画像のRPSとして用いることを示す。一方、参照情報が0である場合、参照情報は、前画像およびベース画像のRPSをエンハンスマント画像のRPSとして用いないことを示す。

- [0712] 4乃至10行目に示すように、参照情報が1であり、かつ、一部RPSコピーフラグが0である場合、即ち、前画像のRPSをエンハンスマント画像のRPSとして用いる場合、前画像特定情報 (delta_idx_minus1)、符号 (delta_rps_sign)、および絶対値 (abs_delta_rps_minus1) が設定される。

- [0713] また、11乃至14行目に示すように、参照情報が1である場合、フラグ (used_by_curr_pic_lt_flag (used_by_curr_pic_flag)) が設定され、フラグ (used_by_curr_pic_flag) が0である場合、さらにフラグ (use_delta_flag) が設定される。一方、15乃至25行目に示すように、参照情報が0である場合、参照画像の数やPOCを示す情報等が設定される。

- [0714] 以上により、一部RPSコピーフラグが0である場合用のRPSには、参照情報が1である場合、前画像特定情報 (delta_idx_minus1)、符号 (delta_rps_sign)、および絶対値 (abs_delta_rps_minus1) が設定される。また、フラグ (used_by_curr_pic_lt_flag) が設定されるとともに、フラグ (use_delta_flag) が設定される。参照情報が

0である場合には、一部RPSコピーフラグが0である場合用のRPSには、参照画像の数やPOCを示す情報等が設定される。

- [0715] 一方、一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSには、フラグ (used_by_curr_pic_flag) が設定されるとともに、フラグ (used_by_curr_pic_flag) に応じてフラグ (use_delta_flag) が設定される。
- [0716] 即ち、一部RPSコピーフラグが1である場合、RPSの参照先の画像は同時刻のベース画像に固定されているため、ベース画像を特定する情報は設定されない。また、この場合、ベース画像のRPSの少なくとも一部がエンハンスマント画像のRPSとしてそのまま用いられるため、RPSの差分に関する符号 (delta_rps_sign) と絶対値 (abs_delta_rps_minus1) も設定されない。その結果、符号化効率が向上する。
- [0717] また、一部RPSコピーフラグが1である場合、フラグ (used_by_curr_pic_flag) (使用情報) が設定される。これにより、ベース画像の参照画像ごとに、その参照画像のRPSがエンハンスマント画像のRPSとして用いられるかを指定することができる。
- [0718] なお、一部RPSコピーフラグが1である場合参照情報は必ず1となるため、参照情報が0である場合は存在しない。

[0719] (符号化装置の処理の第1の例の説明)

図94の符号化装置530の階層符号化処理は、SPS設定処理とコピーフラグ設定処理を除いて、図71の階層符号化処理と同様である。従って、以下では、SPS設定処理とコピーフラグ設定処理についてのみ説明する。

- [0720] 図100は、符号化装置530のSPS設定処理を説明するフローチャートである。
- [0721] 図100のステップS721において、図95の設定部551は、一部RPSコピーフラグをSPSに設定する。ステップS722において、設定部551は、一部RPSコピーフラグが1であるかどうかを判定する。ステップS722で一部RPSコピーフラグが1であると判定された場合、ステップS723において、設定部551は、RPSの数(num_short_term_ref_pic_sets)の一部RPSコピ

ーフラグが1である場合用のRPSをSPSに設定する。

- [0722] 具体的には、設定部551は、参照情報としての1とフラグ(used_by_curr_pic_lt_flag)を含む一部RPSコピーフラグ用のRPSを、RPSの数(num_short_term_ref_pic_sets)だけSPSに設定する。なお、フラグ(used_by_curr_pic_flag)が0である場合、フラグ(use_delta_flag)も一部RPSコピーフラグ用のRPSに設定される。
- [0723] 一方、ステップS722で一部RPSコピーフラグが1ではないと判定された場合、即ち一部RPSコピーフラグが0である場合、処理はステップS724に進む。ステップS724において、設定部551は、RPSの数(num_short_term_ref_pic_sets)の一部RPSコピーフラグが0である場合用のRPSをSPSに設定する。
- [0724] 具体的には、設定部551は、参照情報を含み、参照情報が1である場合前画像特定情報(delta_idx_minus1)、符号(delta_rps_sign)、絶対値(abs_delta_rps_minus1)、およびフラグ(used_by_curr_pic_flag)を含み、参照情報が0である場合参照画像の数やPOCを示す情報等を含む一部RPSコピーフラグ用のRPSをRPSの数(num_short_term_ref_pic_sets)だけSPSに設定する。なお、フラグ(used_by_curr_pic_flag)が0である場合、フラグ(use_delta_flag)も一部RPSコピーフラグ用のRPSに設定される。
- [0725] ステップS723またはS724の処理後、処理はステップS725に進む。ステップS725乃至S727の処理は、図72のステップS384乃至S386の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0726] 図101は、符号化装置530のコピーフラグ設定処理の詳細を説明するフローチャートである。このコピーフラグ設定処理は、例えば、スライス単位で行われる。
- [0727] 図101のステップS741およびS742の処理は、参照画像特定情報がRPSに代わる点を除いて、図73のステップS390およびS391の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0728] ステップS743において、参照画像設定部572は、エンハンスメント

画像のRPSの全てがベース画像のRPSに含まれているかどうかを判定する。ステップS 743でエンハンスマント画像のRPSの全てがベース画像のRPSに含まれていると判定された場合、ステップS 744において、参照画像設定部572は、一部RPSコピーフラグを1に設定する。

- [0729] また、参照画像設定部572は、エンハンスマント画像のRPSとベース画像のRPSから、エンハンスマント画像の一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSを生成する。
- [0730] 具体的には、参照画像設定部572は、ベース画像のRPSで特定される参照画像のうちの、エンハンスマント画像のRPSで特定される参照画像と同一の参照画像のフラグ(used_by_curr_pic_flag)を1に設定し、異なる参照画像のフラグ(used_by_curr_pic_flag)を0に設定した一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSを生成する。
- [0731] そして、ステップS 745において、参照画像設定部572は、図95の設定部551から供給されるSPSの一部RPSコピーフラグが1であるかどうかを判定する。ステップS 745で一部RPSコピーフラグが1であると判定された場合、処理はステップS 746に進む。
- [0732] ステップS 746において、参照画像設定部572は、SPSの一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSと、エンハンスマント画像の一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSが同一であるかどうかを判定する。ステップS 746でSPSとエンハンスマント画像のRPSが同一であると判定された場合、ステップS 747に進む。
- [0733] ステップS 747において、参照画像設定部572は、RPSフラグとしての1とエンハンスマント画像のRPSと同一のSPSの一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSのインデックスを可逆符号化部571に供給し、処理を終了する。
- [0734] 一方、ステップS 745で一部RPSコピーフラグが1ではないと判定された場合、即ち、一部RPSコピーフラグが0である場合、処理はステップS 748に進む。ステップS 748において、参照画像設定部572は、設定された

一部RPSコピーフラグとしての0を可逆符号化部571に供給し、処理をステップS749に進める。

[0735] また、ステップS746でSPSとエンハンスメント画像のRPSが同一ではないと判定された場合、処理はステップS749に進む。

[0736] ステップS749において、参照画像設定部572は、RPSフラグとしての0と一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSを可逆符号化部571に供給し、処理を終了する。

[0737] 一方、ステップS743でエンハンスメント画像のRPSの少なくとも一部がベース画像のRPSに含まれていないと判定された場合、ステップS750において、参照画像設定部572は、一部RPSコピーフラグを0に設定する。また、参照画像設定部572は、エンハンスメント画像のRPSと前画像のRPSから、エンハンスメント画像の一部RPSコピーフラグが0である場合用のRPSを生成する。

[0738] ステップS751において、参照画像設定部572は、設定部551から供給されるSPSの一部RPSコピーフラグが0であるかどうかを判定する。

[0739] ステップS751でSPSの一部RPSコピーフラグが0であると判定された場合、処理はステップS752に進む。一方、ステップS751でSPSの一部RPSコピーフラグが0ではないと判定された場合、即ちSPSの一部RPSコピーフラグが1であると判定された場合、処理はステップS754に進む。

[0740] ステップS752乃至S755の処理は、一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSが、一部RPSコピーフラグが0である場合用のRPSに代わる点を除いて、ステップS746乃至S749の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0741] 以上のように、符号化装置530は、一部RPSコピーフラグを設定する。従って、ベース画像とエンハンスメント画像のRPSが完全に一致しない場合であっても、エンハンスメント画像のRPSがベース画像のRPSに含まれている場合には、ベースレイヤとエンハンスメントレイヤの間でRPSを共有することができる。その結果、エンハンスメントストリームの情報量を削減し、符号化効

率を向上させることができる。

[0742] また、符号化装置 530 は、フラグ (used_by_curr_pic_flag) を設定するので、ベースレイヤとエンハンスメントレイヤで共有するRPSの部分を指定することができる。

[0743] (復号装置の第4実施の形態の構成例)

図102は、図94の符号化装置530から伝送される全階層の符号化ストリームを復号する、本開示を適用した復号装置の第4実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[0744] 図102に示す構成のうち、図29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。

[0745] 図102の復号装置590の構成は、エンハンスメント復号部94の代わりにエンハンスメント復号部591が設けられる点が、図29の復号装置90の構成と異なる。

[0746] 復号装置590のエンハンスメント復号部591は、分離部92から供給されるエンハンスメントストリームをHEVC方式に準ずる方式で復号し、エンハンスメント画像を生成する。このとき、エンハンスメント復号部591は、ベース復号部93から供給されるベース画像のRPSとSPSやスライスヘッダに含まれる一部RPSコピーフラグ等を参照する。エンハンスメント復号部591は、生成されたエンハンスメント画像を出力する。

[0747] (エンハンスメント復号部の構成例)

図103は、図102のエンハンスメント復号部591の構成例を示すブロック図である。

[0748] 図103に示す構成のうち、図30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。

[0749] 図103のエンハンスメント復号部591の構成は、復号部112の代わりに復号部611が設けられる点が、図30のエンハンスメント復号部94の構成と異なる。

[0750] エンハンスメント復号部591の復号部611は、図102のベース復号

部93から供給されるベース画像のRPSと、抽出部111からのSPSやスライスヘッダに含まれる一部RPSコピーフラグを参照して、抽出部111からの符号化データをHEVC方式に準ずる方式で復号する。復号部611は、復号の結果得られる画像を、エンハンスメント画像として出力する。

[0751] (復号部の構成例)

図104は、図103の復号部611の構成例を示すブロック図である。

[0752] 図104に示す構成のうち、図31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。

[0753] 図104の復号部611の構成は、可逆復号部132の代わりに可逆復号部631が設けられる点、および、参照画像設定部145の代わりに参照画像設定部632が設けられる点が図31の復号部112の構成と異なる。

[0754] 復号部611の可逆復号部631は、蓄積バッファ131からの符号化データに対して可逆復号を施することで、量子化された係数と符号化情報を得る。可逆復号部631は、量子化された係数を逆量子化部133に供給する。また、可逆復号部631は、符号化情報としてのイントラ予測モード情報をイントラ予測部143に供給し、動きベクトル、インター予測モード情報を動き補償部146に供給する。

[0755] また、可逆復号部631は、符号化情報としての一部RPSコピーフラグ、RPSフラグ、その一部RPSコピーフラグ用のRPSまたはRPSのインデックスなどを、参照画像設定部632に供給する。さらに、可逆復号部631は、符号化情報としてのイントラ予測モード情報をイントラ予測モード情報をスイッチ147に供給する。可逆復号部631は、符号化情報としてのオフセットフィルタ情報を適応オフセットフィルタ137に供給し、フィルタ係数を適応ループフィルタ138に供給する。

[0756] 参照画像設定部632は、図103の抽出部111から供給されるSPSに含まれる一部RPSコピーフラグと、その一部RPSコピーフラグ用のRPSとを保持する。参照画像設定部632は、可逆復号部631から一部RPSコピーフラグ、一部RPSコピーフラグ用のRPSが供給されたとき、保持している一部RPSコピーフラグを抽出部111に供給する。

フラグ、一部RPSコピーフラグ用のRPSを更新する。

[0757] そして、参照画像設定部632は、保持している一部RPSコピーフラグに基づいて、参照バッファ144からベース画像のRPSを読み出す。また、参照画像設定部632は、可逆復号部631からのRPSフラグに基づいて、保持している一部RPSコピーフラグ用のRPS、または、保持している可逆復号部631から供給されるインデックスの一部RPSコピーフラグ用のRPSを取得する。

[0758] 参照画像設定部632は、一部RPSコピーフラグが1である場合、ベース画像のRPSと一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSとにに基づいて、ベース画像のRPSのうちの少なくとも一部を処理対象のスライスのRPSに決定する。一方、参照画像設定部632は、一部RPSコピーフラグが0である場合、一部RPSコピーフラグが0である場合用のRPSを処理対象のスライスのRPSに決定する。

[0759] (復号装置の処理の第1の例の説明)

図102の復号装置590の階層復号処理は、SPS抽出処理と生成処理を除いて復号装置470の階層復号処理と同様である。従って、以下では、SPS抽出処理と生成処理についてのみ説明する。

[0760] 図105は、復号装置590のSPS抽出処理の詳細を説明するフローチャートである。

[0761] 図105のステップS771において、図104の参照画像設定部632は、一部RPSコピーフラグをSPSから抽出し、保持する。

[0762] ステップS772において、参照画像設定部632は、一部RPSコピーフラグが1であるかどうかを判定する。ステップS772で一部RPSコピーフラグが1であると判定された場合、ステップS773において、参照画像設定部632は、RPSの数(num_short_term_ref_pic_sets)の一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSをSPSから抽出し、保持する。

[0763] 一方、ステップS772で一部RPSコピーフラグが1ではないと判定された場合、即ち一部RPSコピーフラグが0である場合、処理はステップS774に進む。ステップS774において、参照画像設定部632は、RPSの数(num_s

`hort_term_ref_pic_sets`)の一部RPSコピーフラグが0である場合用のRPSをSPSから抽出し、保持する。

- [0764] ステップS 773またはS 774の処理後、処理はステップS 775に進む。ステップS 775乃至S 777の処理は、図78のステップS 454乃至S 456の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0765] 図106は、復号装置590の生成処理の詳細を説明するフローチャートである。この生成処理は、例えば、スライス単位で行われる。
- [0766] 図106のステップS 800乃至S 802の処理は、コピーフラグが一部RPSコピーフラグに代わる点を除いて、図79のステップS 471乃至S 473の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0767] ステップS 802で一部RPSコピーフラグが1であると判定された場合、ステップS 803において、参照画像設定部632は、参照バッファ144からベース画像のRPSを読み出す。
- [0768] ステップS 804において、参照画像設定部632は、可逆復号部631から供給されるRPSフラグが1であるかどうかを判定する。
- [0769] ステップS 804でRPSフラグが1であると判定された場合、ステップS 805において、参照画像設定部632は、可逆復号部631から供給されるRPSのインデックスを取得する。
- [0770] ステップS 806において、参照画像設定部632は、保持しているRPSのうちの、取得されたインデックスが付与された一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSに基づいて、ベース画像のRPSから処理対象のスライスのRPSを決定する。具体的には、参照画像設定部632は、ベース画像のRPSのうちの、一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSに含まれるフラグ (`used_by_curr_pic_lt_flag`) が1である参照画像を特定する情報をのみを、処理対象のスライスのRPSに決定する。そして、処理は終了する。
- [0771] 一方、ステップS 804でRPSフラグが1ではないと判定された場合、即ちRPSフラグが0である場合、ステップS 807において、参照画像設定部632は、可逆復号部631から供給される一部RPSコピーフラグが1である場合

用のRPSを取得する。このRPSにより、参照画像設定部632に保持されているSPSに含まれる一部RPSコピーフラグ用のRPSが更新される。

- [0772] ステップS808において、参照画像設定部632は、更新後的一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSに基づいて、ステップS806の処理と同様に、ベース画像のRPSから処理対象のスライスのRPSを決定する。そして、処理は終了する。
- [0773] 一方、ステップS802で一部RPSコピーフラグが1ではないと判定された場合、即ち一部RPSコピーフラグが0である場合、処理はステップS809に進む。ステップS809、S810、およびステップS812の処理は、一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSが、一部RPSコピーフラグが0である場合用のRPSに代わる点を除いて、ステップS804、S805、およびS807の処理と同一であるので、説明は省略する。
- [0774] ステップS810の処理後、ステップS811において、参照画像設定部632は、保持しているRPSのうちの、取得されたインデックスが付与された一部RPSコピーフラグが0である場合用のRPSを、処理対象のスライスのRPSに決定する。そして、処理は終了する。
- [0775] 一方、ステップS812の処理後、ステップS813において、参照画像設定部632は、更新後的一部RPSコピーフラグが0である場合用のRPSを、処理対象のスライスのRPSに決定する。そして、処理は終了する。
- [0776] なお、生成処理の終了後、参照画像設定部632に保持されている一部RPSコピーフラグおよびRPSは、SPSに含まれる一部RPSコピーフラグおよびRPSに戻される。
- [0777] 以上のように、復号装置590は、一部RPSコピーフラグを用いてエンハンスマント画像のRPSを生成する。従って、ベース画像とエンハンスマント画像のRPSが完全に一致しない場合であっても、エンハンスマント画像のRPSがベース画像のRPSに含まれている場合には、ベースレイヤとエンハンスマントレイヤの間でRPSを共有することにより符号化効率を向上させたエンハンスマントストリームを復号することができる。

[0778] また、復号装置590は、フラグ(used_by_curr_pic_flag)を受け取るので、ベースレイヤとエンハンスマントレイヤで共有するRPSの部分を認識することができる。

[0779] なお、上述した説明では、RPSが、一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSと一部RPSコピーフラグが0である場合用のRPSに区別されて設定されたが、区別されずに設定されるようにすることもできる。この場合を第4実施の形態の第2の例として以下に説明する。なお、以下では、第4実施の形態の第2の例の場合を、共通RPS設定時という。

[0780] (RPSのシンタックスの第2の例)

図107は、共通RPS設定時のRPSのシンタックスの例を示す図である。

[0781] 共通RPS設定時には、図97のSPSや図98のスライスヘッダの一部RPSコピー フラグ用のRPSとして、図107のRPSが設定される。

[0782] 図107のRPSでは、3行目に示すように、図99の場合と同様に、参照情報(inter_ref_pic_set_prediction_flag)が設定される。また、4行目および5行目に示すように、参照情報が1である場合、RPSには、一部RPSコピー フラグが設定される。即ち、参照情報が0である場合一部RPSコピー フラグは必ず0であるため、参照情報が1である場合にのみ、一部RPSコピー フラグが設定される。

[0783] また、6乃至11行目に示すように、一部RPSコピー フラグが0である場合、即ち参照情報が1であり、かつ、一部RPSコピー フラグが0である場合、図99の場合と同様に、RPSには、前画像特定情報(delta_idx_minus1)、符号(delta_rps_sign)、および絶対値(abs_delta_rps_minus1)が設定される。

[0784] また、12乃至15行目に示すように、参照情報が1である場合、RPSには、図99の場合と同様に、フラグ(used_by_curr_pic_flag)と、フラグ(used_by_curr_pic_flag)に応じたフラグ(use_delta_flag)とが設定される。

[0785] また、16乃至27行目に示すように、参照情報が0である場合、RPSには、図99の場合と同様に、参照画像の数やPOCを示す情報等が設定される。

[0786] (符号化装置の処理の第2の例の説明)

共通RPS設定時の階層符号化処理は、SPS設定処理とコピーフラグ設定処理を除いて、図71の階層符号化処理と同様である。従って、以下では、SPS設定処理とコピーフラグ設定処理についてのみ説明する。

[0787] 図108は、共通RPS設定時のSPS設定処理を説明するフローチャートである。

[0788] 図108のステップS831において、図95の設定部551は、一部RPSコピーフラグをSPSに設定する。ステップS832において、設定部551は、RPSの数(num_short_term_ref_pic_sets)のRPSをSPSに設定する。具体的には、設定部551は、参照情報が設定され、参照情報が1である場合一部RPSコピーフラグが設定され、参照情報と一部RPSコピーフラグに応じた情報が設定されるRPSをRPSの数(num_short_term_ref_pic_sets)だけSPSに設定する。

[0789] ステップS833乃至S835の処理は、図72のステップS384乃至S386の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0790] 図109は、共通RPS設定時のコピーフラグ設定処理の詳細を説明するフローチャートである。このコピーフラグ設定処理は、例えば、スライス単位で行われる。

[0791] 図109のステップS851乃至S855の処理は、図101のステップS741乃至S744およびS750の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0792] ステップS854またはS855の処理後、処理はステップS856に進む。ステップS856において、参照画像設定部572は、図95の設定部551から供給されるSPSの一部RPSコピーフラグと、ステップS854またはステップS855で設定された一部RPSコピーフラグが同一であるかどうかを判定する。

[0793] ステップS856で一部RPSコピーフラグが同一であると判定された場合、ステップS857において、参照画像設定部572は、SPSのRPSとエンハンスマント画像のRPSが同一であるかどうかを判定する。ステップS857でSP

Sとエンハンスメント画像のRPSが同一であると判定された場合、ステップS 858に進む。

- [0794] ステップS 858において、参照画像設定部572は、RPSフラグとしての1とRPSのインデックスを可逆符号化部571に供給し、処理を終了する。
- [0795] 一方、ステップS 856で一部RPSコピーフラグが同一ではないと判定された場合、ステップS 859において、参照画像設定部572は、設定された一部RPSコピーフラグを可逆符号化部571に供給し、処理をステップS 860に進める。
- [0796] また、ステップS 857でSPSとエンハンスメント画像のRPSが同一ではないと判定された場合、処理はステップS 860に進む。
- [0797] ステップS 860において、参照画像設定部572は、RPSフラグとしての0とRPSを可逆符号化部571に供給し、処理を終了する。
- [0798] (復号装置の処理の第2の例の説明)
共通RPS設定時の階層復号処理は、SPS抽出処理と生成処理を除いて、復号装置470の階層復号処理と同様である。従って、以下では、SPS抽出処理と生成処理についてのみ説明する。
- [0799] 図110は、共通RPS設定時のSPS抽出処理を説明するフローチャートである。
- [0800] 図110のステップS 881において、図104の参照画像設定部632は、一部RPSコピーフラグをSPSから抽出し、保持する。ステップS 882において、参照画像設定部632は、RPSをSPSから抽出し、保持する。
- [0801] ステップS 883乃至S 885の処理は、図78のステップS 454乃至S 456の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0802] 共通RPS設定時の生成処理は、一部RPSコピーフラグが1である場合用のRPSと一部RPSコピーフラグが0である場合用のRPSが、RPSに代わる点を除いて、図106の生成処理と同様である。
- [0803] なお、第4実施の形態においても、第3実施の形態と同様に、ベース画像の符号化方式を、AVC方式等のHEVC方式以外の符号化方式にすることもできる

。この場合、ベース画像とエンハンスメント画像の符号化方式が同一である場合にのみ一部RPSコピーフラグが設定され、ベース画像とエンハンスメント画像のRPSの少なくとも一部が共有される。

[0804] <多視点画像符号化・多視点画像復号への適用>

上述した一連の処理は、多視点画像符号化・多視点画像復号に適用することができる。図111は、多視点画像符号化方式の一例を示す。

[0805] 図111に示されるように、多視点画像は、複数の視点の画像を含み、その複数の視点のうちの所定の1つの視点の画像が、ベースビューの画像に指定されている。ベースビューの画像以外の各視点の画像は、ノンベースビューの画像として扱われる。Scalable機能により多視点画像符号化が行われる場合、ベースビューの画像は、ベースレイヤ画像として符号化され、ノンベースビューの画像がエンハンスメント画像として符号化される。

[0806] 図111のような多視点画像符号化を行う場合、各ビュー（同一ビュー）において、量子化パラメータの差分をとることもできる：

(1)base-view :

$$(1-1) \text{ DQP}(\text{base view}) = \text{Current_CU_QP}(\text{base view}) - \text{LCU_QP}(\text{base view})$$

$$(1-2) \text{ dQP}(\text{base view}) = \text{Current_CU_QP}(\text{base view}) - \text{Previous_CU_QP}(\text{base view})$$

$$(1-3) \text{ dQP}(\text{base view}) = \text{Current_CU_QP}(\text{base view}) - \text{Slice_QP}(\text{base view})$$

(2)non-base-view :

$$(2-1) \text{ dQP}(\text{non-base view}) = \text{Current_CU_QP}(\text{non-base view}) - \text{LCU_QP}(\text{non-base view})$$

$$(2-2) \text{ dQP}(\text{non-base view}) = \text{CurrentQP}(\text{non-base view}) - \text{PreviousQP}(\text{non-base view})$$

$$(2-3) \text{ dQP}(\text{non-base view}) = \text{Current_CU_QP}(\text{non-base view}) - \text{Slice_QP}(\text{non-base view})$$

[0807] 多視点画像符号化を行う場合、各ビュー(異なるビュー)において、量子化パラメータの差分をとることもできる：

(3)base-view/ non-base view :

(3-1) $dQP(\text{inter-view}) = \text{Slice_QP}(\text{base view}) - \text{Slice_QP}(\text{non-base view})$

(3-2) $dQP(\text{inter-view}) = \text{LCU_QP}(\text{base view}) - \text{LCU_QP}(\text{non-base view})$

(4)non-base view / non-base view :

(4-1) $dQP(\text{inter-view}) = \text{Slice_QP}(\text{non-base view i}) - \text{Slice_QP}(\text{non-base view j})$

(4-2) $dQP(\text{inter-view}) = \text{LCU_QP}(\text{non-base view i}) - \text{LCU_QP}(\text{non-base view j})$

[0808] この場合、上記(1)乃至(4)を組み合わせて用いることもできる。たとえば、ノンベースビューでは、ベースビューとノンベースビューとの間においてスライスレベルで量子化パラメータの差分をとる手法(3-1と2-3とを組み合わせる)、ベースビューとノンベースビューとの間においてLCUレベルで量子化パラメータの差分をとる手法(3-2と2-1とを組み合わせる)、が考えられる。このように、差分を繰り返して適用することにより、多視点符号化を行った場合においても、符号化効率を向上させることができる。

[0809] 上述した手法と同様に、上記の各dQPに対して、値が0でないdQPが存在するか否かを識別するフラグをセットすることもできる。

[0810] <Scalable機能による符号化の他の例>

図112は、Scalable機能による符号化の他の例を示す。

[0811] 図112に示されるように、Scalable機能による符号化では、各レイヤ(同一レイヤ)において、量子化パラメータの差分をとることもできる：

(1)base-layer :

(1-1) $dQP(\text{base layer}) = \text{Current_CU_QP}(\text{base layer}) - \text{LCU_QP}(\text{base layer})$

(1-2)dQP(base layer)=Current_CU_QP(base layer)-Previsous_CU_QP
(base layer)

(1-3)dQP(base layer)=Current_CU_QP(base layer)-Slice_QP(base layer)

(2)non-base-layer :

(2-1)dQP(non-base layer)=Current_CU_QP(non-base layer)-LCU_QP(non-base layer)

(2-2)dQP(non-base layer)=CurrentQP(non-base layer)-Previsous QP(non-base layer)

(2-3)dQP(non-base layer)=Current_CU_QP(non-base layer)-Slice_QP(non-base layer)

[0812] また、各レイヤ(異なるレイヤ)において、量子化パラメータの差分をとることもできる：

(3)base-layer/ non-base layer :

(3)base-layer/ non-base layer :

layer)

(3-2)dQP(inter-layer)=LCU_QP(base layer)-LCU_QP(non-base layer)

(4)non-base layer / non-base layer :

(4-1)dQP(inter-layer)=Slice_QP(non-base layer i)-Slice_QP(non-base layer j)

(4-2)dQP(inter-layer)=LCU_QP(non-base layer i)-LCU_QP(non-base layer j)

[0813] この場合、上記(1)乃至(4)を組み合わせて用いることもできる。たとえば

る。このように、差分を繰り返して適用することにより、階層符号化を行った場合においても、符号化効率を向上させることができる。

[0814] 上述した手法と同様に、上記の各dQPに対して、値が0でないdQPが存在するか否かを識別するフラグをセットすることもできる。

[0815] <第5実施の形態>

(本技術を適用したコンピュータの説明)

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここで、コンピュータには、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどが含まれる。

[0816] 図113は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

[0817] コンピュータにおいて、CPU (Central Processing Unit) 801, ROM (Read Only Memory) 802, RAM (Random Access Memory) 803は、バス804により相互に接続されている。

[0818] バス804には、さらに、入出力インターフェース805が接続されている。入出力インターフェース805には、入力部806、出力部807、記憶部808、通信部809、及びドライブ810が接続されている。

[0819] 入力部806は、キーボード、マウス、マイクロホンなどよりなる。出力部807は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記憶部808は、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる。通信部809は、ネットワークインターフェースなどよりなる。ドライブ810は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は半導体メモリなどのリムーバブルメディア811を駆動する。

[0820] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU801が、例えば、記憶部

808に記憶されているプログラムを、入出力インターフェース805及びバス804を介して、RAM803にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

- [0821] コンピュータ（CPU801）が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア811に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。
- [0822] コンピュータでは、プログラムは、リムーバブルメディア811をドライブ810に装着することにより、入出力インターフェース805を介して、記憶部808にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部809で受信し、記憶部808にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM802や記憶部808に、あらかじめインストールしておくことができる。
- [0823] なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。
- [0824] <第6実施の形態>
(テレビジョン装置の構成例)
図114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900は、アンテナ901、チューナ902、デマルチプレクサ903、デコーダ904、映像信号処理部905、表示部906、音声信号処理部907、スピーカ908、外部インターフェース部909を有している。さらに、テレビジョン装置900は、制御部910、ユーザインターフェース部911等を有している。
- [0825] チューナ902は、アンテナ901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903に出力する。

- [0826] デマルチプレクサ903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パケットを抽出して、抽出したパケットのデータをデコーダ904に出力する。また、デマルチプレクサ903は、EPG (Electronic Program Guide) 等のデータのパケットを制御部910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。
- [0827] デコーダ904は、パケットの復号化処理を行い、復号処理化によって生成された映像データを映像信号処理部905、音声データを音声信号処理部907に出力する。
- [0828] 映像信号処理部905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905は、表示部906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905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905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906を駆動する。
- [0829] 表示部906は、映像信号処理部905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。
- [0830] 音声信号処理部907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908に供給することで音声出力を行う。
- [0831] 外部インターフェース部909は、外部機器やネットワークと接続するためのインターフェースであり、映像データや音声データ等のデータ送受信を行う。
- [0832] 制御部910にはユーザインターフェース部911が接続されている。ユーザインターフェース部911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910に供給する。

[0833] 制御部910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900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900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。

[0834] なお、テレビジョン装置900では、チューナ902、デマルチプレクサ903、映像信号処理部905、音声信号処理部907、外部インターフェース部909等と制御部910を接続するためバス912が設けられている。

[0835] このように構成されたテレビジョン装置では、デコーダ904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、階層構造を有する画像の参照画像に関する情報を共有または予測することができる。

[0836] <第7実施の形態>

(携帯電話機の構成例)

図115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920は、通信部922、音声コーデック923、カメラ部926、画像処理部927、多重分離部928、記録再生部929、表示部930、制御部931を有している。これらは、バス933を介して互いに接続されている。

[0837] また、通信部922にはアンテナ921が接続されており、音声コーデック923には、スピーカ924とマイクロホン925が接続されている。さらに制御部931には、操作部932が接続されている。

[0838] 携帯電話機920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。

- [0839] 音声通話モードにおいて、マイクロホン925で生成された音声信号は、音声コーデック923で音声データへの変換やデータ圧縮が行われて通信部922に供給される。通信部922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922は、送信信号をアンテナ921に供給して図示しない基地局へ送信する。また、通信部922は、アンテナ921で受信した受信信号の增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923に供給する。音声コーデック923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924に出力する。
- [0840] 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931は、操作部932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930に表示する。また、制御部931は、操作部932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922に供給する。通信部922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921から送信する。また、通信部922は、アンテナ921で受信した受信信号の增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930に供給して、メール内容の表示を行う。
- [0841] なお、携帯電話機920は、受信したメールデータを、記録再生部929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。
- [0842] 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926で生成された画像データを、画像処理部927に供給する。画像処理部927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。
- [0843] 多重分離部928は、画像処理部927で生成された符号化データと、音

声コーデック 923 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 922 に供給する。通信部 922 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 921 から送信する。また、通信部 922 は、アンテナ 921 で受信した受信信号の增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 928 に供給する。多重分離部 928 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 927、音声データを音声コーデック 923 に供給する。画像処理部 927 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 930 に供給して、受信した画像の表示を行う。音声コーデック 923 は、音声データをアナログ音声信号に変換してスピーカ 924 に供給して、受信した音声を出力する。

[0844] このように構成された携帯電話装置では、画像処理部 927 に本願の符号化装置および復号装置（符号化方法および復号方法）の機能が設けられる。このため、階層構造を有する画像の参照画像に関する情報を共有または予測することができる。

[0845] <第8実施の形態>

(記録再生装置の構成例)

図 116 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 940 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 940 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 940 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とする。

[0846] 記録再生装置 940 は、チューナ 941、外部インターフェース部 942、エンコーダ 943、HDD (Hard Disk Drive) 部 944、ディスクドライブ

945、セレクタ946、デコーダ947、OSD (On-Screen Display) 部948、制御部949、ユーザインタフェース部950を有している。

- [0847] チューナ941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941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946に出力する。
- [0848] 外部インタフェース部942は、IEEE1394インタフェース、ネットワークインターフェース部、USBインターフェース、フラッシュメモリインター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942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ーフェースであり、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。
- [0849] エンコーダ943は、外部インタフェース部942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946に出力する。
- [0850] HDD部944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。
- [0851] ディスクドライブ945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-Vide o、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW、DVD+R、DVD+RW等) やBlu-ray (登録商標) ディスク等である。
- [0852] セレクタ946は、映像や音声の記録時には、チューナ941またはエンコーダ943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944やディスクドライブ945のいずれかに供給する。また、セレクタ946は、映像や音声の再生時に、HDD部944またはディスクドライブ945から出力された符号化ビットストリームをデコーダ947に供給する。
- [0853] デコーダ947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947は、復号処理化を行うことにより生成された映像データを OSD部948に供給する。また、デコーダ947は、復号処理化を行うことにより生成された音声データを出力する。

[0854] OSD部948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947から出力された映像データに重畳して出力する。

[0855] 制御部949には、ユーザインターフェース部950が接続されている。ユーザインターフェース部950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949に供給する。

[0856] 制御部949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940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940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。

[0857] このように構成された記録再生装置では、デコーダ947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、階層構造を有する画像の参照画像に関する情報を共有または予測することができる。

[0858] <第9実施の形態>

(撮像装置の構成例)

図117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960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。

[0859] 撮像装置960は、光学ブロック961、撮像部962、カメラ信号処理部963、画像データ処理部964、表示部965、外部インターフェース部966、メモリ部967、メディアドライブ968、OSD部969、制御部970を有している。また、制御部970には、ユーザインターフェース部

971が接続されている。さらに、画像データ処理部964や外部インターフェース部966、メモリ部967、メディアドライブ968、OSD部969、制御部970等は、バス972を介して接続されている。

- [0860] 光学ブロック961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961は、被写体の光学像を撮像部962の撮像面に結像させる。撮像部962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963に供給する。
- [0861] カメラ信号処理部963は、撮像部962から供給された電気信号に対してニ一補正やガンマ補正、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963は、カメラ信号処理後の画像データを画像データ処理部964に供給する。
- [0862] 画像データ処理部964は、カメラ信号処理部963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964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ーフェース部966やメディアドライブ968に供給する。また、画像データ処理部964は、外部インターフェース部966やメディアドライブ968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964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965に供給する。また、画像データ処理部964は、カメラ信号処理部963から供給された画像データを表示部965に供給する処理や、OSD部969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965に供給する。
- [0863] OSD部969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964に出力する。
- [0864] 外部インターフェース部966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、外部インターフェース部966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966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ーフェースを有する。制御部970は、例えば、ユーザインターフェース部971からの指示にしたがって、メディアドライブ968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966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970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966を介して取得し、それを画像データ処理部964に供給したりすることができる。

[0865] メディアドライブ968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 (Integrated Circuit) カード等であってもよい。

[0866] また、メディアドライブ968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。

[0867] 制御部970は、CPUを用いて構成されている。メモリ部967は、制御部970により実行されるプログラムや制御部970が処理を行う上で必要な各種のデータ等を記憶する。メモリ部967に記憶されているプログラムは、撮像装置960の起動時などの所定タイミングで制御部970により読み出されて実行される。制御部970は、プログラムを実行することで、撮像装置960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。

[0868] このように構成された撮像装置では、画像データ処理部964に本願の符号化装置および復号装置（符号化方法および復号方法）の機能が設けられる。このため、階層構造を有する画像の参照画像に関する情報を共有または予測することができる。

[0869] <スケーラブル符号化の応用例>

(第1のシステム)

次に、scalable機能による符号化であるスケーラブル符号化（階層符号化）されたスケーラブル符号化データの具体的な利用例について説明する。スケーラブル符号化は、例えば、図118に示される例のように、伝送するデータの選択のために利用される。

[0870] 図118に示されるデータ伝送システム1000において、配信サーバ1002は、スケーラブル符号化データ記憶部1001に記憶されているスケーラブル符号化データを読み出し、ネットワーク1003を介して、パーソナルコンピュータ1004、AV機器1005、タブレットデバイス1006、および携帯電話機1007等の端末装置に配信する。

[0871] その際、配信サーバ1002は、端末装置の能力や通信環境等に応じて、適切な品質の符号化データを選択して伝送する。配信サーバ1002が不要に高品質なデータを伝送しても、端末装置において高画質な画像を得られるとは限らず、遅延やオーバーフローの発生要因となる恐れがある。また、不要に通信帯域を占有したり、端末装置の負荷を不要に増大させたりしてしまう恐れもある。逆に、配信サーバ1002が不要に低品質なデータを伝送しても、端末装置において十分な画質の画像を得ることができない恐れがある。そのため、配信サーバ1002は、スケーラブル符号化データ記憶部1001に記憶されているスケーラブル符号化データを、適宜、端末装置の能力や通信環境等に対して適切な品質の符号化データとして読み出し、伝送する。

[0872] 例えば、スケーラブル符号化データ記憶部1001は、スケーラブルに符号化されたスケーラブル符号化データ（BL+EL）1011を記憶するとする。このスケーラブル符号化データ（BL+EL）1011は、ベースレイヤとエンハンスマントレイヤの両方を含む符号化データであり、復号することにより、ベースレイヤの画像およびエンハンスマントレイヤの画像の両方を得ることができるデータである。

[0873] 配信サーバ1002は、データを伝送する端末装置の能力や通信環境等に応じて、適切なレイヤを選択し、そのレイヤのデータを読み出す。例えば、配信サーバ1002は、処理能力の高いパーソナルコンピュータ1004やタブレットデバイス1006に対しては、高品質なスケーラブル符号化データ（BL+EL）1011をスケーラブル符号化データ記憶部1001から読み出し、そのまま伝送する。これに対して、例えば、配信サーバ1002は、処理能力の低いAV機器1005や携帯電話機1007に対しては、スケーラブル符号化データ（BL+EL）1011からベースレイヤのデータを抽出し、スケーラブル符号化データ（BL+EL）1011と同じコンテンツのデータであるが、スケーラブル符号化データ（BL+EL）1011よりも低品質なスケーラブル符号化データ（BL）1012として伝送する。

[0874] このようにスケーラブル符号化データを用いることにより、データ量を容易に調整することができるので、遅延やオーバーフローの発生を抑制したり、端末装置や通信媒体の負荷の不要な増大を抑制したりすることができる。また、スケーラブル符号化データ（BL+EL）1011は、レイヤ間の冗長性が低減されているので、各レイヤの符号化データを個別のデータとする場合よりもそのデータ量を低減させることができる。したがって、スケーラブル符号化データ記憶部1001の記憶領域をより効率よく使用することができる。

[0875] なお、パーソナルコンピュータ1004乃至携帯電話機1007のように、端末装置には様々な装置を適用することができるので、端末装置のハードウェアの性能は、装置によって異なる。また、端末装置が実行するアプリケーションも様々であるので、そのソフトウェアの能力も様々である。さらに、通信媒体となるネットワーク1003も、例えばインターネットやLAN（Local Area Network）等、有線若しくは無線、またはその両方を含むあらゆる通信回線網を適用することができ、そのデータ伝送能力は様々である。さらに、他の通信等によっても変化する恐れがある。

[0876] そこで、配信サーバ1002は、データ伝送を開始する前に、データの伝

送先となる端末装置と通信を行い、端末装置のハードウェア性能や、端末装置が実行するアプリケーション（ソフトウェア）の性能等といった端末装置の能力に関する情報、並びに、ネットワーク1003の利用可能帯域幅等の通信環境に関する情報を得るようにもよい。そして、配信サーバ1002が、ここで得た情報を基に、適切なレイヤを選択するようにしてもよい。

- [0877] なお、レイヤの抽出は、端末装置において行うようにしてもよい。例えば、パーソナルコンピュータ1004が、伝送されたスケーラブル符号化データ（BL+EL）1011を復号し、ベースレイヤの画像を表示しても良いし、エンハンスマントレイヤの画像を表示しても良い。また、例えば、パーソナルコンピュータ1004が、伝送されたスケーラブル符号化データ（BL+EL）1011から、ベースレイヤのスケーラブル符号化データ（BL）1012を抽出し、記憶したり、他の装置に転送したり、復号してベースレイヤの画像を表示したりするようにしてもよい。
- [0878] もちろん、スケーラブル符号化データ記憶部1001、配信サーバ1002、ネットワーク1003、および端末装置の数はいずれも任意である。また、以上においては、配信サーバ1002がデータを端末装置に伝送する例について説明したが、利用例はこれに限定されない。データ伝送システム1000は、スケーラブル符号化された符号化データを端末装置に伝送する際、端末装置の能力や通信環境等に応じて、適切なレイヤを選択して伝送するシステムであれば、任意のシステムに適用することができる。

[0879] (第2のシステム)

また、スケーラブル符号化は、例えば、図119に示される例のように、複数の通信媒体を介する伝送のために利用される。

- [0880] 図119に示されるデータ伝送システム1100において、放送局1101は、地上波放送1111により、ベースレイヤのスケーラブル符号化データ（BL）1121を伝送する。また、放送局1101は、有線若しくは無線またはその両方の通信網よりなる任意のネットワーク1112を介して、エンハンスマントレイヤのスケーラブル符号化データ（EL）1122を伝送す

る（例えばパケット化して伝送する）。

- [0881] 端末装置 1102 は、放送局 1101 が放送する地上波放送 1111 の受信機能を有し、この地上波放送 1111 を介して伝送されるベースレイヤのスケーラブル符号化データ (BL) 1121 を受け取る。また、端末装置 1102 は、ネットワーク 1112 を介した通信を行う通信機能をさらに有し、このネットワーク 1112 を介して伝送されるエンハンスマントレイヤのスケーラブル符号化データ (EL) 1122 を受け取る。
- [0882] 端末装置 1102 は、例えばユーザ指示等に応じて、地上波放送 1111 を介して取得したベースレイヤのスケーラブル符号化データ (BL) 1121 を、復号してベースレイヤの画像を得たり、記憶したり、他の装置に伝送したりする。
- [0883] また、端末装置 1102 は、例えばユーザ指示等に応じて、地上波放送 1111 を介して取得したベースレイヤのスケーラブル符号化データ (BL) 1121 と、ネットワーク 1112 を介して取得したエンハンスマントレイヤのスケーラブル符号化データ (EL) 1122 とを合成して、スケーラブル符号化データ (BL+EL) を得たり、それを復号してエンハンスマントレイヤの画像を得たり、記憶したり、他の装置に伝送したりする。
- [0884] 以上のように、スケーラブル符号化データは、例えばレイヤ毎に異なる通信媒体を介して伝送させることができる。したがって、負荷を分散させることができ、遅延やオーバーフローの発生を抑制することができる。
- [0885] また、状況に応じて、伝送に使用する通信媒体を、レイヤ毎に選択することができるようにもよい。例えば、データ量が比較的多いベースレイヤのスケーラブル符号化データ (BL) 1121 を帯域幅の広い通信媒体を介して伝送させ、データ量が比較的少ないエンハンスマントレイヤのスケーラブル符号化データ (EL) 1122 を帯域幅の狭い通信媒体を介して伝送せることによってもよい。また、例えば、エンハンスマントレイヤのスケーラブル符号化データ (EL) 1122 を伝送する通信媒体を、ネットワーク 1112 とするか、地上波放送 1111 とするかを、ネットワーク 1112 の利用可

能帶域幅に応じて切り替えるようにしてもよい。もちろん、任意のレイヤのデータについて同様である。

[0886] このように制御することにより、データ伝送における負荷の増大を、より抑制することができる。

[0887] もちろん、レイヤ数は任意であり、伝送に利用する通信媒体の数も任意である。また、データ配信先となる端末装置1102の数も任意である。さらに、以上においては、放送局1101からの放送を例に説明したが、利用例はこれに限定されない。データ伝送システム1100は、スケーラブル符号化された符号化データを、レイヤを単位として複数に分割し、複数の回線を介して伝送するシステムであれば、任意のシステムに適用することができる。

[0888] (第3のシステム)

また、スケーラブル符号化は、例えば、図120に示される例のように、符号化データの記憶に利用される。

[0889] 図120に示される撮像システム1200において、撮像装置1201は、被写体1211を撮像して得られた画像データをスケーラブル符号化し、スケーラブル符号化データ(BL+EL)1221として、スケーラブル符号化データ記憶装置1202に供給する。

[0890] スケーラブル符号化データ記憶装置1202は、撮像装置1201から供給されるスケーラブル符号化データ(BL+EL)1221を、状況に応じた品質で記憶する。例えば、通常時の場合、スケーラブル符号化データ記憶装置1202は、スケーラブル符号化データ(BL+EL)1221からベースレイヤのデータを抽出し、低品質でデータ量の少ないベースレイヤのスケーラブル符号化データ(BL)1222として記憶する。これに対して、例えば、注目時の場合、スケーラブル符号化データ記憶装置1202は、高品質でデータ量の多いスケーラブル符号化データ(BL+EL)1221のまま記憶する。

[0891] このようにすることにより、スケーラブル符号化データ記憶装置1202は、必要な場合のみ、画像を高画質に保存することができるので、画質劣化

による画像の価値の低減を抑制しながら、データ量の増大を抑制することができ、記憶領域の利用効率を向上させることができる。

- [0892] 例えば、撮像装置 1201 が監視カメラであるとする。撮像画像に監視対象（例えば侵入者）が写っていない場合（通常時の場合）、撮像画像の内容は重要でない可能性が高いので、データ量の低減が優先され、その画像データ（スケーラブル符号化データ）は、低品質に記憶される。これに対して、撮像画像に監視対象が被写体 1211 として写っている場合（注目時の場合）、その撮像画像の内容は重要である可能性が高いので、画質が優先され、その画像データ（スケーラブル符号化データ）は、高品質に記憶される。
- [0893] なお、通常時であるか注目時であるかは、例えば、スケーラブル符号化データ記憶装置 1202 が、画像を解析することにより判定しても良い。また、撮像装置 1201 が判定し、その判定結果をスケーラブル符号化データ記憶装置 1202 に伝送するようにしてもよい。
- [0894] なお、通常時であるか注目時であるかの判定基準は任意であり、判定基準とする画像の内容は任意である。もちろん、画像の内容以外の条件を判定基準とすることもできる。例えば、収録した音声の大きさや波形等に応じて切り替えるようにしてもよいし、所定の時間毎に切り替えるようにしてもよいし、ユーザ指示等の外部からの指示によって切り替えるようにしてもよい。
- [0895] また、以上においては、通常時と注目時の 2 つの状態を切り替える例を説明したが、状態の数は任意であり、例えば、通常時、やや注目時、注目時、非常に注目時等のように、3 つ以上の状態を切り替えるようにしてもよい。ただし、この切り替える状態の上限数は、スケーラブル符号化データのレイヤ数に依存する。
- [0896] また、撮像装置 1201 が、スケーラブル符号化のレイヤ数を、状態に応じて決定するようにしてもよい。例えば、通常時の場合、撮像装置 1201 が、低品質でデータ量の少ないベースレイヤのスケーラブル符号化データ（BL）1222 を生成し、スケーラブル符号化データ記憶装置 1202 に供給するようにしてもよい。また、例えば、注目時の場合、撮像装置 1201 が、

高品質でデータ量の多いベースレイヤのスケーラブル符号化データ（BL+EL）
1221を生成し、スケーラブル符号化データ記憶装置1202に供給する
ようにしてもよい。

[0897] 以上においては、監視カメラを例に説明したが、この撮像システム1200の用途は任意であり、監視カメラに限定されない。

[0898] なお、本明細書では、参照画像特定情報や重み付け生成情報などの各種情報が、符号化ストリームに多重化されて、符号化側から復号側へ伝送される例について説明した。しかしながら、これら情報を伝送する手法はかかる例に限定されない。例えば、これら情報は、符号化ビットストリームに多重化されることなく、符号化ビットストリームと関連付けられた別個のデータとして伝送され又は記録されてもよい。ここで、「関連付ける」という用語は、ビットストリームに含まれる画像（スライス若しくはブロックなど、画像の一部であってもよい）と当該画像に対応する情報とを復号時にリンクさせ得るようにすることを意味する。即ち、情報は、画像（又はビットストリーム）とは別の伝送路上で伝送されてもよい。また、情報は、画像（又はビットストリーム）とは別の記録媒体（又は同一の記録媒体の別の記録エリア）に記録されてもよい。さらに、情報と画像（又はビットストリーム）とは、例えば、複数フレーム、1フレーム、又はフレーム内的一部分などの任意の単位で互いに関連付けられてよい。

[0899] 本技術は、MPEG、H.26x等のように、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償によって圧縮されたビットストリームを、衛星放送、ケーブルTV、インターネット、携帯電話などのネットワークメディアを介して受信する際、または光、磁気ディスク、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符号化装置や復号装置に適用することができる。

[0900] また、本明細書では、HEVC方式に準ずる方式で符号化および復号する場合を例にして説明したが、本技術の適用範囲はこれに限らない。Spatial Scalability、SNR Scalabilityのように、ベース画像とエンハンスメント画像が1対1で対応するように符号化対象の画像を階層化し、インター予測を用いて符

号化する符号化装置、および、対応する復号装置であれば、他の方程式の符号化装置および復号装置に適用することもできる。

[0901] なお、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0902] 例えば、本技術は、1つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

[0903] また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0904] さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0905] また、第1実施の形態と第2実施の形態を組み合わせてもよい。この場合、階層間で参照画像特定情報と重み付け情報が共有または予測される。

[0906] なお、本技術は、以下のような構成もとることができる。

[0907] (1)

階層構造を有する画像の第1の階層の画像を符号化する際に用いる第1の参照画像に関する情報である第1の参照画像情報と、第2の階層の画像の第2の参照画像に関する情報である第2の参照画像情報を用いて、前記第1の参照画像情報の生成に用いる参照画像生成情報を設定する設定部と、前記第1の階層の画像を前記第1の参照画像を用いて符号化し、符号化データを生成する符号化部と、

前記符号化部により生成された前記符号化データと、前記設定部により設定された前記参照画像生成情報を伝送する伝送部とを備える符号化装置。

(2)

前記設定部は、前記第1の参照画像情報と前記第2の参照画像情報が同一である場合、前記参照画像生成情報をとして、前記第1の参照画像情報として

前記第2の参照画像情報を用いることを表す情報を設定する

前記(1)に記載の符号化装置。

(3)

前記設定部は、前記第1の参照画像情報と前記第2の参照画像情報が同一ではない場合、前記参照画像生成情報として、前記第1の参照画像情報と前記第2の参照画像情報の差分と、前記第2の参照画像情報と前記差分とから前記第1の参照画像情報を予測することを表す情報を設定する

前記(1)または(2)に記載の符号化装置。

(4)

前記伝送部は、前記第1の階層を特定する情報を伝送する

前記(1)乃至(3)のいずれかに記載の符号化装置。

(5)

前記第1の参照画像情報は、前記第1の参照画像を特定する情報をあり、

前記第2の参照画像情報は、前記第2の参照画像を特定する情報をある

前記(2)に記載の符号化装置。

(6)

前記設定部は、前記参照画像生成情報をSPS(Sequence Parameter Set)単位で設定する

請求項(5)に記載の符号化装置。

(7)

前記設定部は、

short termの前記第1の参照画像を特定する情報をある第1の参照画像特定情報と、short termの前記第2の参照画像を特定する情報をある第2の参照画像特定情報が同一である場合、short termの前記参照画像生成情報として、前記short termの第1の参照画像特定情報を前記short termの第2の参照画像特定情報を用いることを表す情報を設定し、

long termの前記第1の参照画像特定情報をlong termの前記第2の参照画像特定情報が同一である場合、long termの前記参照画像生成情報として、前

記long termの第1の参照画像特定情報として前記long termの第2の参照画像特定情報を用いることを表す情報を設定する

前記(5)または(6)に記載の符号化装置。

(8)

前記設定部は、前記第1の参照画像の設定モードに基づいて、short termの前記第1の参照画像を特定する情報である第1の参照画像特定情報と、short termの前記第2の参照画像を特定する情報である第2の参照画像特定情報が同一である場合、前記参照画像生成情報として、前記第1の参照画像特定情報として前記第2の参照画像特定情報を用いることを表す情報を設定する

前記(5)または(6)に記載の符号化装置。

(9)

前記設定部は、前記第2の階層の画像の符号化方式に基づいて、前記参照画像生成情報を設定する

前記(5)乃至(8)のいずれかに記載の符号化装置。

(10)

前記設定部は、short termの前記第1の参照画像を特定する情報である第1の参照画像特定情報の全てが、short termの前記第2の参照画像を特定する情報である第2の参照画像特定情報に含まれる場合、前記参照画像生成情報として、前記short termの第1の参照画像特定情報として前記short termの第2の参照画像特定情報の一部を用いることを表す情報を設定する

前記(5)または(6)に記載の符号化装置。

(11)

前記設定部は、前記short termの第1の参照画像特定情報の全てが、前記short termの第2の参照画像特定情報に含まれる場合、前記第2の参照画像ごとに、前記short termの第2の参照画像特定情報が前記short termの第1の参照画像特定情報として用いられるかを示す使用情報を設定し、

前記伝送部は、前記設定部により設定された前記使用情報を伝送する

前記(10)に記載の符号化装置。

(12)

重み係数を含む重み付け情報を用いて前記第1の参照画像に対して重み付けを行う重み付け処理部
をさらに備え、

前記第1の参照画像情報は、前記第1の参照画像の前記重み付け情報であり、

前記第2の参照画像情報は、前記第2の参照画像の重み付け情報であり、
前記符号化部は、前記重み付け処理部により重み付けが行われた前記第1
の参照画像を用いて前記第1の階層の画像を符号化する

前記(1)乃至(4)のいずれかに記載の符号化装置。

(13)

前記重み付け処理部は、前記第2の参照画像に対して重み付けが行われた
場合、前記第1の参照画像に対して前記重み付けを行う

前記(12)に記載の符号化装置。

(14)

符号化装置が、

階層構造を有する画像の第1の階層の画像を符号化する際に用いる第1の
参照画像に関する情報である第1の参照画像情報と、第2の階層の画像の第
2の参照画像に関する情報である第2の参照画像情報とを用いて、前記第1
の参照画像情報の生成に用いる参照画像生成情報を設定する設定ステップと
、

前記第1の階層の画像を前記第1の参照画像を用いて符号化し、符号化デ
ータを生成する符号化ステップと、

前記符号化ステップの処理により生成された前記符号化データと、前記設
定ステップの処理により設定された前記参照画像生成情報を伝送する伝送ス
テップと

を含む符号化方法。

(15)

階層構造を有する画像の第1の階層の画像を符号化する際に用いる第1の参照画像に関する情報である第1の参照画像情報と、第2の階層の画像の第2の参照画像に関する情報である第2の参照画像情報とを用いて生成された、前記第1の参照画像情報の生成に用いる参照画像生成情報と、前記第1の階層の画像の符号化データとを受け取る受け取り部と、

前記参照画像生成情報を用いて前記第1の参照画像情報を生成する生成部と、

前記生成部により生成された前記第1の参照画像情報に基づいて、前記第1の階層の画像の符号化データを前記第1の参照画像を用いて復号する復号部と

を備える復号装置。

(16)

前記受け取り部は、前記参照画像生成情報として、前記第1の参照画像情報として前記第2の参照画像情報を用いることを表す情報を受け取り、

前記生成部は、前記受け取り部により受け取られた前記参照画像生成情報に基づいて、前記第2の参照画像情報を前記第1の参照画像情報として生成する

前記(15)に記載の復号装置。

(17)

前記受け取り部は、前記参照画像生成情報として、前記第1の参照画像情報と前記第2の参照画像情報の差分と、前記第2の参照画像情報と前記差分とから前記第1の参照画像情報を予測することを表す情報を受け取り、

前記生成部は、前記受け取り部により受け取られた前記情報に基づいて、前記第2の参照画像情報と前記受け取り部により受け取られた前記差分とを加算し、その結果得られる加算値を前記第1の参照画像情報として生成する

前記(15)または(16)に記載の復号装置。

(18)

前記受け取り部は、前記第1の階層を特定する情報を受け取り、

前記生成部は、前記第1の階層を特定する情報に基づいて前記第1の参照画像情報を生成する

前記(15)乃至(17)のいずれかに記載の復号装置。

(19)

前記第1の参照画像情報は、前記第1の参照画像を特定する情報であり、

前記第2の参照画像情報は、前記第2の参照画像を特定する情報である

前記(16)に記載の復号装置。

(20)

前記受け取り部は、SPS (Sequence Parameter Set) 単位で設定された前記参照画像生成情報を受け取る

請求項(19)に記載の復号装置。

(21)

前記受け取り部は、short termの前記第1の参照画像を特定する情報である第1の参照画像特定情報として、short termの前記第2の参照画像を特定する情報である第2の参照画像特定情報を用いることを表すshort termの前記参照画像生成情報と、long termの前記第1の参照画像特定情報として、long termの前記第2の参照画像特定情報を用いることを表すlong termの前記参照画像生成情報とを受け取り、

前記生成部は、前記受け取り部により受け取られたshort termの前記参照画像生成情報に基づいて、前記short termの第2の参照画像特定情報を前記short termの第1の参照画像特定情報として生成し、前記受け取り部により受け取られたlong termの前記参照画像生成情報に基づいて、前記long termの第2の参照画像特定情報を前記long termの第1の参照画像特定情報として生成する

前記(19)または(20)に記載の復号装置。

(22)

前記受け取り部は、前記第1の参照画像の設定モードに基づいて設定された、short termの前記第1の参照画像を特定する情報である第1の参照画像

特定情報として、short termの前記第2の参照画像を特定する情報である第2の参照画像特定情報を用いることを表す情報を、前記参照画像生成情報として受け取り、

前記生成部は、前記受け取り部により受け取られた前記参照画像生成情報に基づいて、前記short termの第2の参照画像特定情報を前記short termの第1の参照画像特定情報として生成し、前記参照画像生成情報と前記設定モードに基づいて、前記long termの第2の参照画像特定情報を前記long termの第1の参照画像特定情報として生成する

前記（19）または（20）に記載の復号装置。

（23）

前記受け取り部は、前記第2の階層の画像の符号化方式に基づいて設定された前記参照画像生成情報を受け取る

前記（19）乃至（22）のいずれかに記載の復号装置。

（24）

前記受け取り部は、short termの前記第1の参照画像を特定する情報である第1の参照画像特定情報として、short termの前記第2の参照画像を特定する情報である第2の参照画像特定情報の一部を用いることを表す情報を前記参照画像生成情報として受け取り、

前記生成部は、前記受け取り部により受け取られた前記参照画像生成情報に基づいて、前記short termの第2の参照画像特定情報の一部を前記short termの第1の参照画像特定情報として生成する

前記（19）または（20）に記載の復号装置。

（25）

前記受け取り部は、前記第2の参照画像ごとに、前記short termの第2の参照画像特定情報が前記short termの第1の参照画像特定情報として用いられるかを示す使用情報を受け取り、

前記生成部は、前記受け取り部により受け取られた前記参照画像生成情報と使用情報に基づいて、前記short termの第2の参照画像特定情報の一部を

前記short termの第1の参照画像特定情報として生成する

前記（24）に記載の復号装置。

（26）

重み係数を含む重み付け情報を用いて前記第1の参照画像に対して重み付けを行う重み付け処理部

をさらに備え、

前記第1の参照画像情報は、前記第1の参照画像の前記重み付け情報であり、

前記第2の参照画像情報は、前記第2の参照画像の重み付け情報であり、
前記重み付け処理部は、前記生成部により生成された前記第1の参照画像
情報を用いて前記第1の参照画像に対して重み付けを行い、

前記復号部は、前記重み付け処理部により重み付けが行われた前記第1の
参照画像を用いて前記第1の階層の画像の符号化データを復号する

前記（15）乃至（18）のいずれかに記載の復号装置。

（27）

前記重み付け処理部は、前記第2の参照画像に対して重み付けが行われた
場合、前記第1の参照画像に対して前記重み付けを行う

前記（26）に記載の復号装置。

（28）

復号装置が、

階層構造を有する画像の第1の階層の画像を符号化する際に用いる第1の
参照画像に関する情報である第1の参照画像情報と、第2の階層の画像の第
2の参照画像に関する情報である第2の参照画像情報とを用いて生成された
前記第1の参照画像情報の生成に用いる参照画像生成情報と、前記第1の階
層の画像の符号化データとを受け取る受け取りステップと、

前記参照画像生成情報を用いて前記第1の参照画像情報を生成する生成ス
テップと、

前記生成ステップの処理により生成された前記第1の参照画像情報に基づ

いて、前記第1の階層の画像の符号化データを前記第1の参照画像を用いて復号する復号ステップと
を含む復号方法。

符号の説明

[0908] 10 符号化装置, 14 伝送部, 33 演算部, 50 参照画像
設定部, 90 復号装置, 91 受け取り部, 135 加算部, 1
63 生成部, 180 符号化装置, 221 動き予測・補償部 22
3 重み設定部, 280 復号装置, 323 動き補償部, 354
生成部

請求の範囲

- [請求項1] 階層構造を有する画像の第1の階層の画像を符号化する際に用いる第1の参照画像に関する情報である第1の参照画像情報と、第2の階層の画像の第2の参照画像に関する情報である第2の参照画像情報とを用いて、前記第1の参照画像情報の生成に用いる参照画像生成情報を設定する設定部と、
前記第1の階層の画像を前記第1の参照画像を用いて符号化し、符号化データを生成する符号化部と、
前記符号化部により生成された前記符号化データと、前記設定部により設定された前記参照画像生成情報を伝送する伝送部とを備える符号化装置。
- [請求項2] 前記設定部は、前記第1の参照画像情報と前記第2の参照画像情報が同一である場合、前記参照画像生成情報として、前記第1の参照画像情報として前記第2の参照画像情報を用いることを表す情報を設定する
請求項1に記載の符号化装置。
- [請求項3] 前記設定部は、前記第1の参照画像情報と前記第2の参照画像情報が同一ではない場合、前記参照画像生成情報として、前記第1の参照画像情報と前記第2の参照画像情報の差分と、前記第2の参照画像情報と前記差分とから前記第1の参照画像情報を予測することを表す情報を設定する
請求項1に記載の符号化装置。
- [請求項4] 前記伝送部は、前記第1の階層を特定する情報を伝送する
請求項1に記載の符号化装置。
- [請求項5] 前記第1の参照画像情報は、前記第1の参照画像を特定する情報であり、
前記第2の参照画像情報は、前記第2の参照画像を特定する情報である

請求項 1 に記載の符号化装置。

[請求項6] 重み係数を含む重み付け情報を用いて前記第 1 の参照画像に対して重み付けを行う重み付け処理部

をさらに備え、

前記第 1 の参照画像情報は、前記第 1 の参照画像の前記重み付け情報であり、

前記第 2 の参照画像情報は、前記第 2 の参照画像の重み付け情報であり、

前記符号化部は、前記重み付け処理部により重み付けが行われた前記第 1 の参照画像を用いて前記第 1 の階層の画像を符号化する

請求項 1 に記載の符号化装置。

[請求項7] 前記重み付け処理部は、前記第 2 の参照画像に対して重み付けが行われた場合、前記第 1 の参照画像に対して前記重み付けを行う

請求項 6 に記載の符号化装置。

[請求項8] 符号化装置が、

階層構造を有する画像の第 1 の階層の画像を符号化する際に用いる第 1 の参照画像に関する情報である第 1 の参照画像情報と、第 2 の階層の画像の第 2 の参照画像に関する情報である第 2 の参照画像情報とを用いて、前記第 1 の参照画像情報の生成に用いる参照画像生成情報を設定する設定ステップと、

前記第 1 の階層の画像を前記第 1 の参照画像を用いて符号化し、符号化データを生成する符号化ステップと、

前記符号化ステップの処理により生成された前記符号化データと、前記設定ステップの処理により設定された前記参照画像生成情報を伝送する伝送ステップと

を含む符号化方法。

[請求項9] 階層構造を有する画像の第 1 の階層の画像を符号化する際に用いる第 1 の参照画像に関する情報である第 1 の参照画像情報と、第 2 の階

層の画像の第2の参照画像に関する情報である第2の参照画像情報とを用いて生成された、前記第1の参照画像情報の生成に用いる参照画像生成情報と、前記第1の階層の画像の符号化データとを受け取る受け取り部と、

前記参照画像生成情報を用いて前記第1の参照画像情報を生成する生成部と、

前記生成部により生成された前記第1の参照画像情報に基づいて、前記第1の階層の画像の符号化データを前記第1の参照画像を用いて復号する復号部と

を備える復号装置。

[請求項10]

前記受け取り部は、前記参照画像生成情報として、前記第1の参照画像情報として前記第2の参照画像情報を用いることを表す情報を受け取り、

前記生成部は、前記受け取り部により受け取られた前記参照画像生成情報に基づいて、前記第2の参照画像情報を前記第1の参照画像情報として生成する

請求項9に記載の復号装置。

[請求項11]

前記受け取り部は、前記参照画像生成情報として、前記第1の参照画像情報と前記第2の参照画像情報の差分と、前記第2の参照画像情報と前記差分とから前記第1の参照画像情報を予測することを表す情報を受け取り、

前記生成部は、前記受け取り部により受け取られた前記情報に基づいて、前記第2の参照画像情報と前記受け取り部により受け取られた前記差分とを加算し、その結果得られる加算値を前記第1の参照画像情報として生成する

請求項9に記載の復号装置。

[請求項12]

前記受け取り部は、前記第1の階層を特定する情報を受け取り、

前記生成部は、前記受け取り部により受け取られた前記第1の階層

を特定する情報に基づいて前記第1の参照画像情報を生成する

請求項9に記載の復号装置。

[請求項13] 前記第1の参照画像情報は、前記第1の参照画像を特定する情報であり、

前記第2の参照画像情報は、前記第2の参照画像を特定する情報である

請求項9に記載の復号装置。

[請求項14] 重み係数を含む重み付け情報を用いて前記第1の参照画像に対して重み付けを行う重み付け処理部をさらに備え、

前記第1の参照画像情報は、前記第1の参照画像の前記重み付け情報であり、

前記第2の参照画像情報は、前記第2の参照画像の重み付け情報であり、

前記重み付け処理部は、前記生成部により生成された前記第1の参照画像情報を用いて前記第1の参照画像に対して重み付けを行い、

前記復号部は、前記重み付け処理部により重み付けが行われた前記第1の参照画像を用いて前記第1の階層の画像の符号化データを復号する

請求項9に記載の復号装置。

[請求項15] 前記重み付け処理部は、前記第2の参照画像に対して重み付けが行われた場合、前記第1の参照画像に対して前記重み付けを行う

請求項14に記載の復号装置。

[請求項16] 復号装置が、

階層構造を有する画像の第1の階層の画像を符号化する際に用いる第1の参照画像に関する情報である第1の参照画像情報と、第2の階層の画像の第2の参照画像に関する情報である第2の参照画像情報とを用いて生成された前記第1の参照画像情報の生成に用いる参照画像

生成情報と、前記第1の階層の画像の符号化データとを受け取る受け取りリストップと、

前記参照画像生成情報を用いて前記第1の参照画像情報を生成する生成ステップと、

前記生成ステップの処理により生成された前記第1の参照画像情報を基づいて、前記第1の階層の画像の符号化データを前記第1の参照画像を用いて復号する復号ステップと

を含む復号方法。

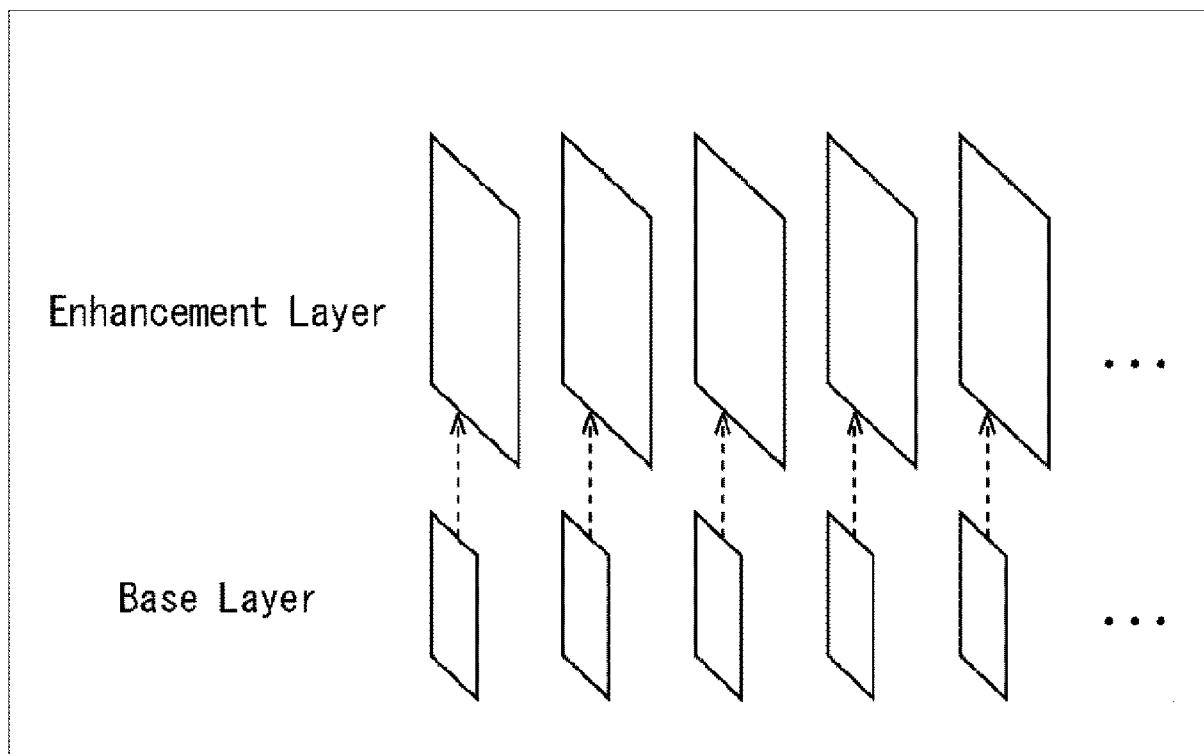
[図1]

図1

		Descriptor
1	video_parameter_set_rbsp() [
2	video_parameter_set_id	u(4)
3	vps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
4	vps_reserved_zero_2bits	u(2)
5	vps_reserved_zero_6bits	u(6)
6	vps_max_sub_layers_minus1	u(3)
7	profile_and_level(1, vps_max_sub_layers_minus1)	
8	vps_reserved_zero_12bits	u(12)
9	for(i = 0; i <= vps_max_sub_layers_minus1; i++) {	
10	vps_max_dec_pic_buffering[i]	ue(v)
11	vps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
12	vps_max_latency_increase[i]	ue(v)
13	}	
14	vps_num_hrd_parameters	ue(v)
15	for(i = 0; i < vps_num_hrd_parameters; i++) {	
16	if(i > 0)	
17	op_point(i)	
18	hrd_parameters(i == 0, vps_max_sub_layers_minus1)	
19	}	
20	vps_extension_flag	u(1)
21	if(vps_extension_flag)	
22	while(more_rbsp_data())	
23	vps_extension_data_flag	u(1)
24	}	
25	rbsp_trailing_bits()	
26	}	

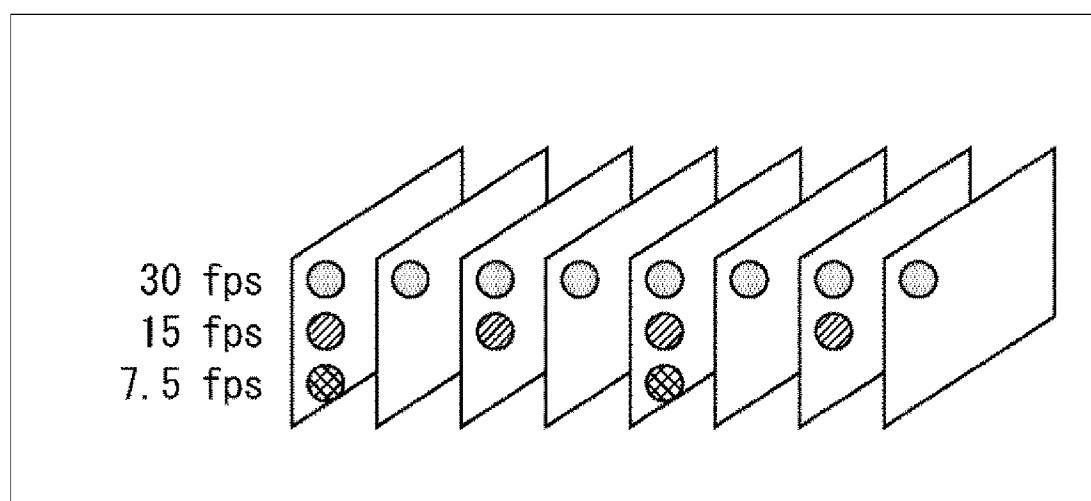
[図2]

図2



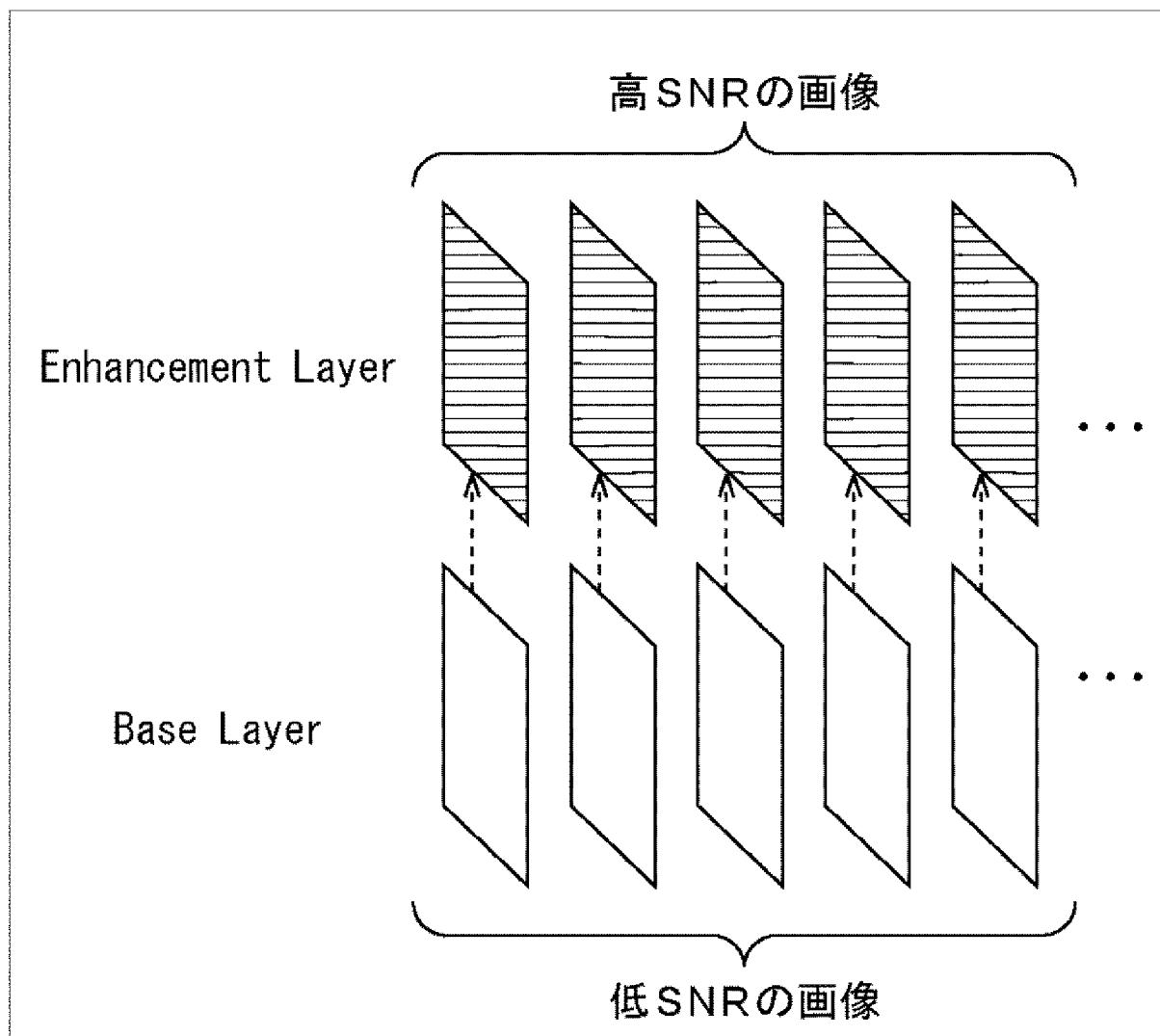
[図3]

図3



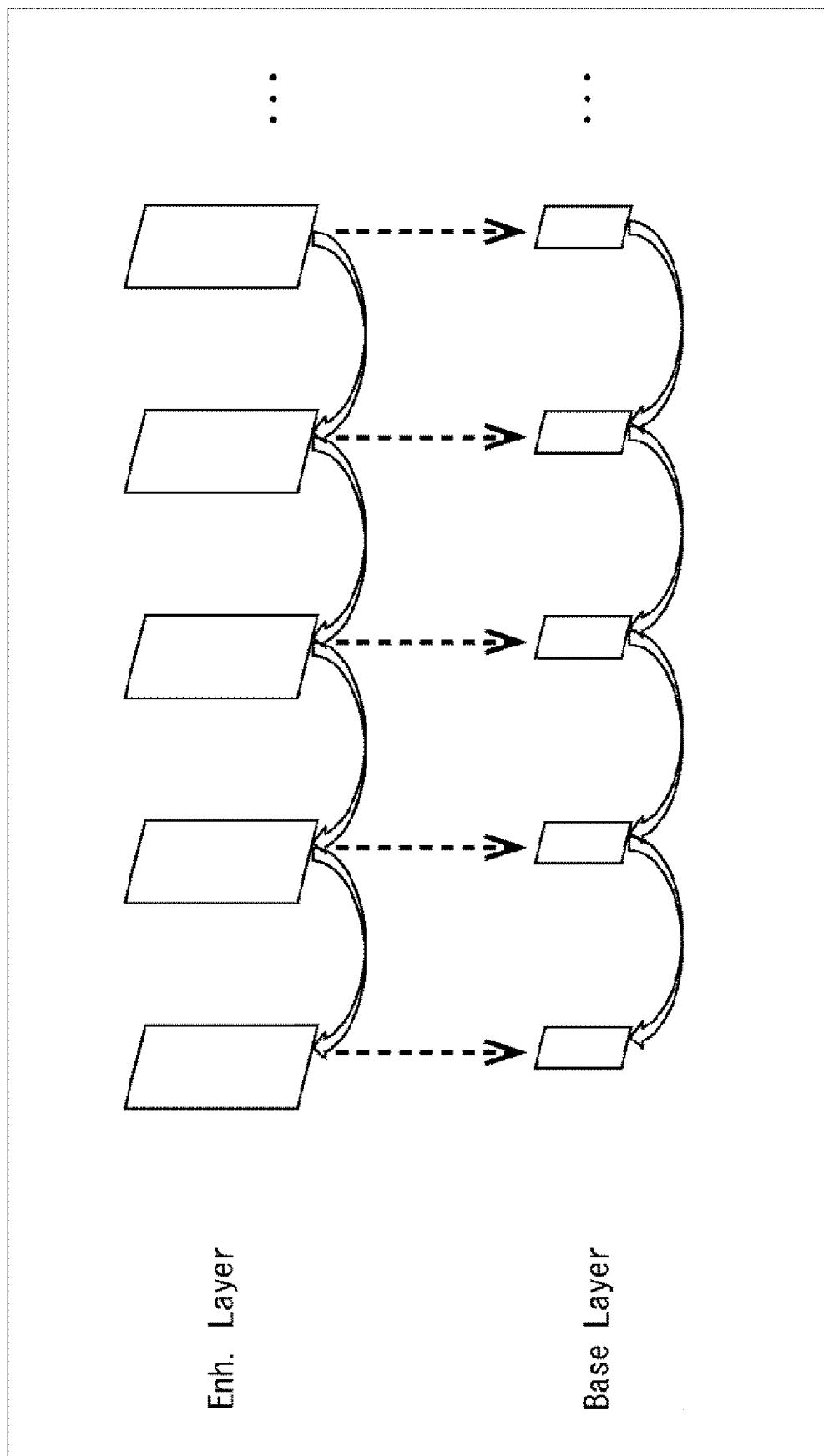
[図4]

図4



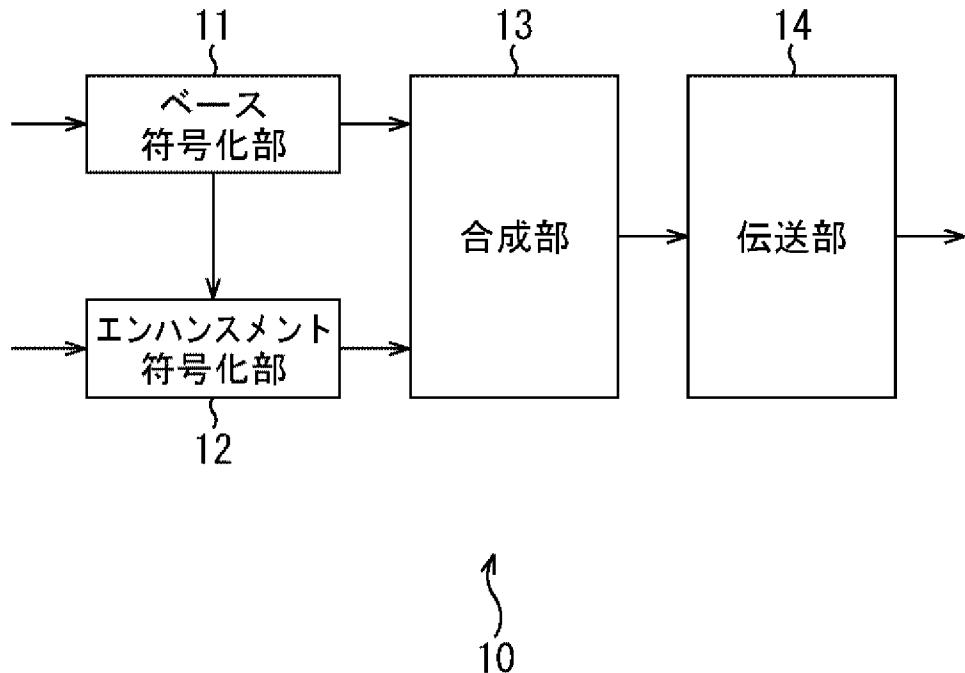
[図5]

図5



[図6]

図6



[図7]

図7

		Descriptor
1	seq_parameter_set_rbsp() {	
2	video_parameter_set_id	u(4)
3	sps_max_sub_layers_minus1	u(3)
4	sps_reserved_zero_bit	u(1)
5	profile_and_level(1, sps_max_sub_layers_minus1)	
6	seq_parameter_set_id	ue(v)
7	chroma_format_idc	ue(v)
8	if(chroma_format_idc == 3)	
9	separate_colour_plane_flag	u(1)
10	pic_width_in_luma_samples	ue(v)
11	pic_height_in_luma_samples	ue(v)
12	pic_cropping_flag	u(1)
13	if(pic_cropping_flag) {	
14	pic_crop_left_offset	ue(v)
15	pic_crop_right_offset	ue(v)
16	pic_crop_top_offset	ue(v)
17	pic_crop_bottom_offset	ue(v)
18	}	
19	bit_depth_luma_minus8	ue(v)
20	bit_depth_chroma_minus8	ue(v)
21	pcm_enabled_flag	u(1)
22	if(pcm_enabled_flag) {	
23	pcm_sample_bit_depth_luma_minus1	u(4)
24	pcm_sample_bit_depth_chroma_minus1	u(4)
25	}	
26	log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4	ue(v)
27	for(i = 0; i <= sps_max_sub_layers_minus1; i++) {	
28	sps_max_dec_pic_buffering[i]	ue(v)
29	sps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
30	sps_max_latency_increase[i]	ue(v)
31	}	
32	restricted_ref_pic_lists_flag	u(1)
33	if(restricted_ref_pic_lists_flag)	
34	lists_modification_present_flag	u(1)
35	log2_min_coding_block_size_minus3	ue(v)
36	log2_diff_max_min_coding_block_size	ue(v)
37	log2_min_transform_block_size_minus2	ue(v)
38	log2_diff_max_min_transform_block_size	ue(v)
39	if(pcm_enabled_flag) {	
40	log2_min_pcm_coding_block_size_minus3	ue(v)
41	log2_diff_max_min_pcm_coding_block_size	ue(v)
42	}	
43	max_transform_hierarchy_depth_inter	ue(v)
44	max_transform_hierarchy_depth_intra	ue(v)
45	scaling_list_enable_flag	u(1)
46	if(scaling_list_enable_flag) {	
47	sps_scaling_list_data_present_flag	u(1)

[図8]

図8

1	if(sps_scaling_list_data_present_flag)	
2	scaling_list_data()	
3	}	
4	amp_enabled_flag	u(1)
5	sample_adaptive_offset_enabled_flag	u(1)
6	if(pcm_enabled_flag)	
7	pcm_loop_filter_disable_flag	u(1)
8	sps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
9	num_short_term_ref_pic_sets	ue(v)
10	for(i = 0; i < num_short_term_ref_pic_sets; i++)	
11	short_term_ref_pic_set(i)	
12	long_term_ref_pics_present_flag	u(1)
13	if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
14	num_long_term_ref_pics_sps	ue(v)
15	for(i = 0; i < num_long_term_ref_pics_sps; i++) {	
16	lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]	u(v)
17	used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]	u(1)
18	}	
19	}	
20	sps_temporal_mvp_enable_flag	u(1)
21	vui_parameters_present_flag	u(1)
22	if(vui_parameters_present_flag)	
23	vui_parameters()	
24	sps_extension_flag	u(1)
25	if(sps_extension_flag)	
26	while(more_rbsp_data())	
27	sps_extension_data_flag	u(1)
28	rbsp_trailing_bits()	
29	}	

[図9]

図9

		Descriptor
1	slice_header() {	
2	first_slice_in_pic_flag	u(1)
3	if(RapPicFlag)	
4	no_output_of_prior_pics_flag	u(1)
5	pic_parameter_set_id	ue(v)
6	if(!first_slice_in_pic_flag)	
7	slice_address	u(v)
8	if(dependent_slice_enabled_flag && !first_slice_in_pic_flag)	
9	dependent_slice_flag	u(1)
10	if(!dependent_slice_flag) {	
11	slice_type	ue(v)
12	if(output_flag_present_flag)	
13	pic_output_flag	u(1)
14	if(separate_colour_plane_flag == 1)	
15	colour_plane_id	u(2)
16	if(!IdrPicFlag) {	
17	pic_order_cnt_lsb	u(v)
18	short_term_ref_pic_set_sps_flag	u(1)
19	if(!short_term_ref_pic_set_sps_flag)	
20	short_term_ref_pic_set(num_short_term_ref_pic_sets)	
21	else	
22	short_term_ref_pic_set_idx	u(v)
23	if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
24	if(num_long_term_ref_pics_sps > 0)	
25	num_long_term_sps	ue(v)
26	num_long_term_pics	ue(v)
27	for(i = 0; i < num_long_term_sps + num_long_term_pics; i++) {	
28	if(i < num_long_term_sps)	
29	lt_idx_sps[i]	u(v)
30	else {	
31	poc_lsb_lt[i]	u(v)
32	used_by_curr_pic_lt_flag[i]	u(1)
33	}	
34	delta_poc_msb_present_flag[i]	u(1)
35	if(delta_poc_msb_present_flag[i])	
36	delta_poc_msb_cycle_lt[i]	ue(v)
37	}	
38	}	
39	}	
40	if(sample_adaptive_offset_enabled_flag) {	
41	slice_sao_luma_flag	u(1)
42	slice_sao_chroma_flag	u(1)
43]	
44	if(slice_type == P slice_type == B) {	
45	if(sps_temporal_mvp_enable_flag)	
46	slice_temporal_mvp_enable_flag	u(1)
47	num_ref_idx_active_override_flag	u(1)

[図10]

図10

1	if(num_ref_idx_active_override_flag) {	
2	num_ref_idx_10_active_minus1	ue(v)
3	if(slice_type == B)	
4	num_ref_idx_11_active_minus1	ue(v)
5	}	
6	if(lists_modification_present_flag)	
7	ref_pic_list_modification()	
8	if(slice_type == B)	
9	mvd_11_zero_flag	u(1)
10	if(cabac_init_present_flag)	
11	cabac_init_flag	u(1)
12	if(slice_temporal_mvp_enable_flag) {	
13	if(slice_type == B)	
14	collocated_from_10_flag	u(1)
15	if((collocated_from_10_flag && num_ref_idx_10_active_minus1 > 0) (!collocated_from_10_flag && num_ref_idx_11_active_minus1 > 0))	
16	collocated_ref_idx	ue(v)
17	}	
18	if((weighted_pred_flag && slice_type == P) (weighted_bipred_flag && slice_type == B))	
19	pred_weight_table()	
20	five_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
21	}	
22	slice_qp_delta	se(v)
23	if(pic_slice_level_chroma_qp_offsets_present_flag) {	
24	slice_cb_qp_offset	se(v)
25	slice_cr_qp_offset	se(v)
26	}	
27	if(deblocking_filter_control_present_flag) {	
28	if(deblocking_filter_override_enabled_flag)	
29	deblocking_filter_override_flag	u(1)
30	if(deblocking_filter_override_flag) {	
31	slice_header_disable_deblocking_filter_flag	u(1)
32	if(!slice_header_disable_deblocking_filter_flag) {	
33	beta_offset_div2	se(v)
34	tc_offset_div2	se(v)
35	}	
36	}	
37	}	
38	if(loop_filter_across_slices_enabled_flag && (slice_sao_luma_flag slice_sao_chroma_flag ! disable_deblocking_filter_flag))	
39	slice_loop_filter_across_slices_enabled_flag	u(1)
40	}	
41	if(tiles_enabled_flag entropy_coding_sync_enabled_flag) {	
42	num_entry_point_offsets	ue(v)
43	if(num_entry_point_offsets > 0) {	
44	offset_len_minus1	ue(v)

[図11]

図11

1	for(i = 0; i < num_entry_point_offsets; i++)	
2	entry_point_offset[i]	u(v)
3	}	
4	}	
5	if(slice_header_extension_present_flag) {	
6	slice_header_extension_length	ue(v)
7	for(i = 0; i < slice_header_extension_length; i++)	
8	slice_header_extension_data_byte[i]	u(8)
9	}	
10	byte_alignment()	
11	}	

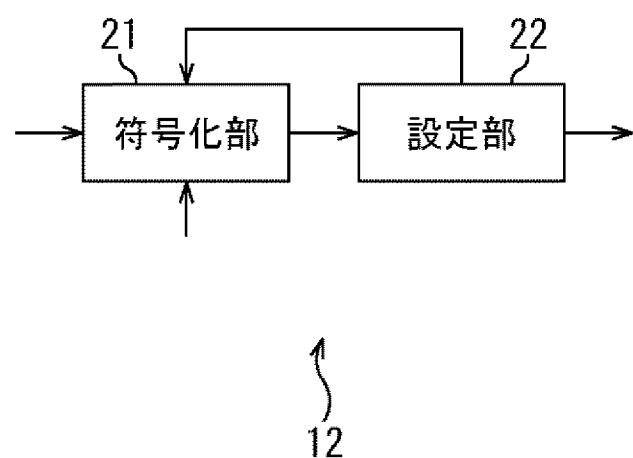
[図12]

図12

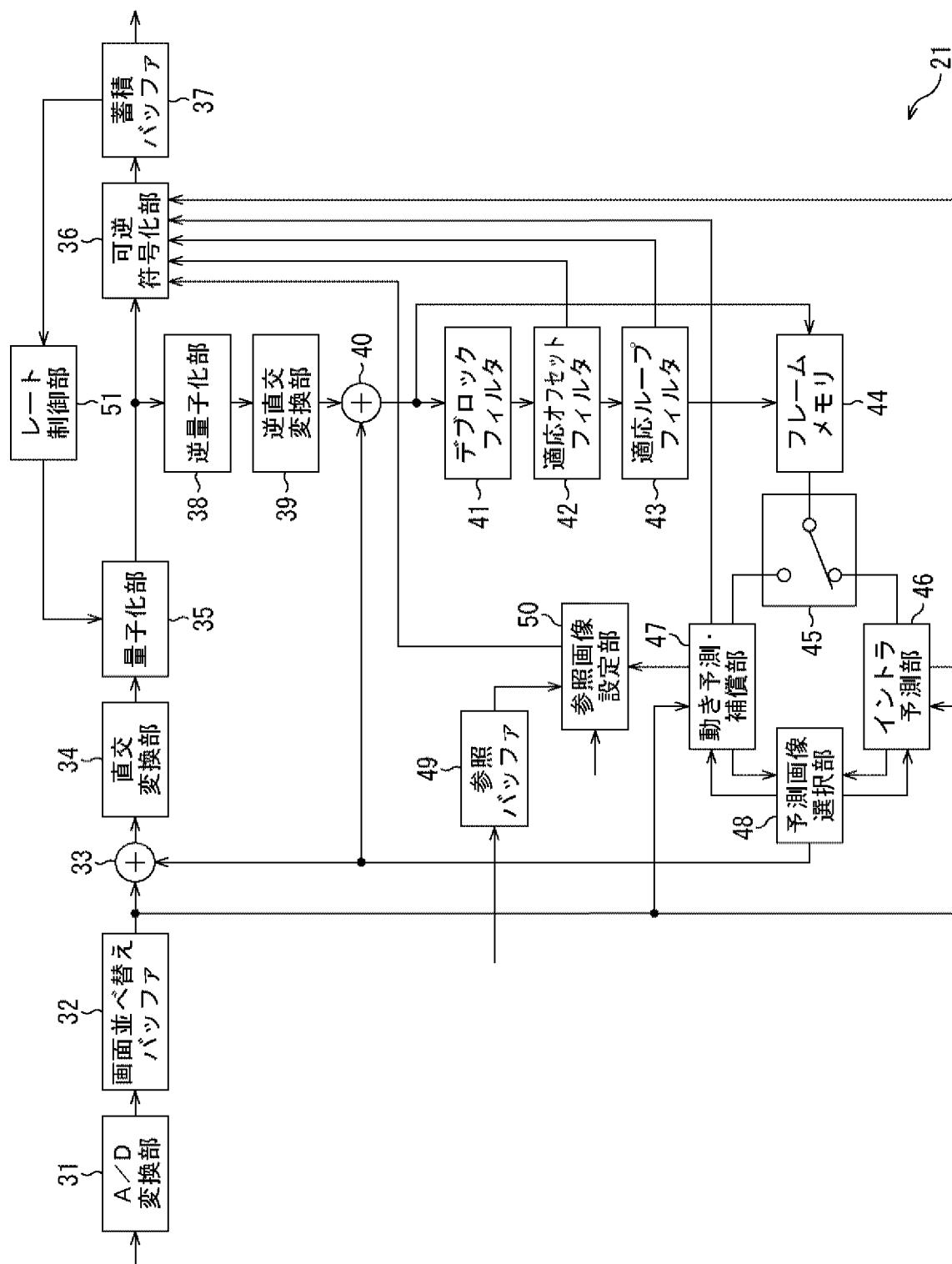
1	short_term_ref_pic_set(idx) {	Descriptor
2	inter_ref_pic_set_prediction_flag	u(1)
3	if(inter_ref_pic_set_prediction_flag) {	
4	if(idx == num_short_term_ref_pic_sets)	
5	delta_idx_minus1	ue(v)
6	delta_rps_sign	u(1)
7	abs_delta_rps_minus1	ue(v)
8	for(j = 0; j <= NumDeltaPocs[RIdx]; j++) {	
9	used_by_curr_pic_flag[j]	u(1)
10	if(!used_by_curr_pic_flag[j])	
11	use_delta_flag[j]	u(1)
12	}	
13	}	
14	else {	
15	num_negative_pics	ue(v)
16	num_positive_pics	ue(v)
17	for(i = 0; i < num_negative_pics; i++) {	
18	delta_poc_s0_minus1[i]	ue(v)
19	used_by_curr_pic_s0_flag[i]	u(1)
20	}	
21	for(i = 0; i < num_positive_pics; i++) {	
22	delta_poc_s1_minus1[i]	ue(v)
23	used_by_curr_pic_s1_flag[i]	u(1)
24	}	
25	}	
26	}	

[図13]

図13

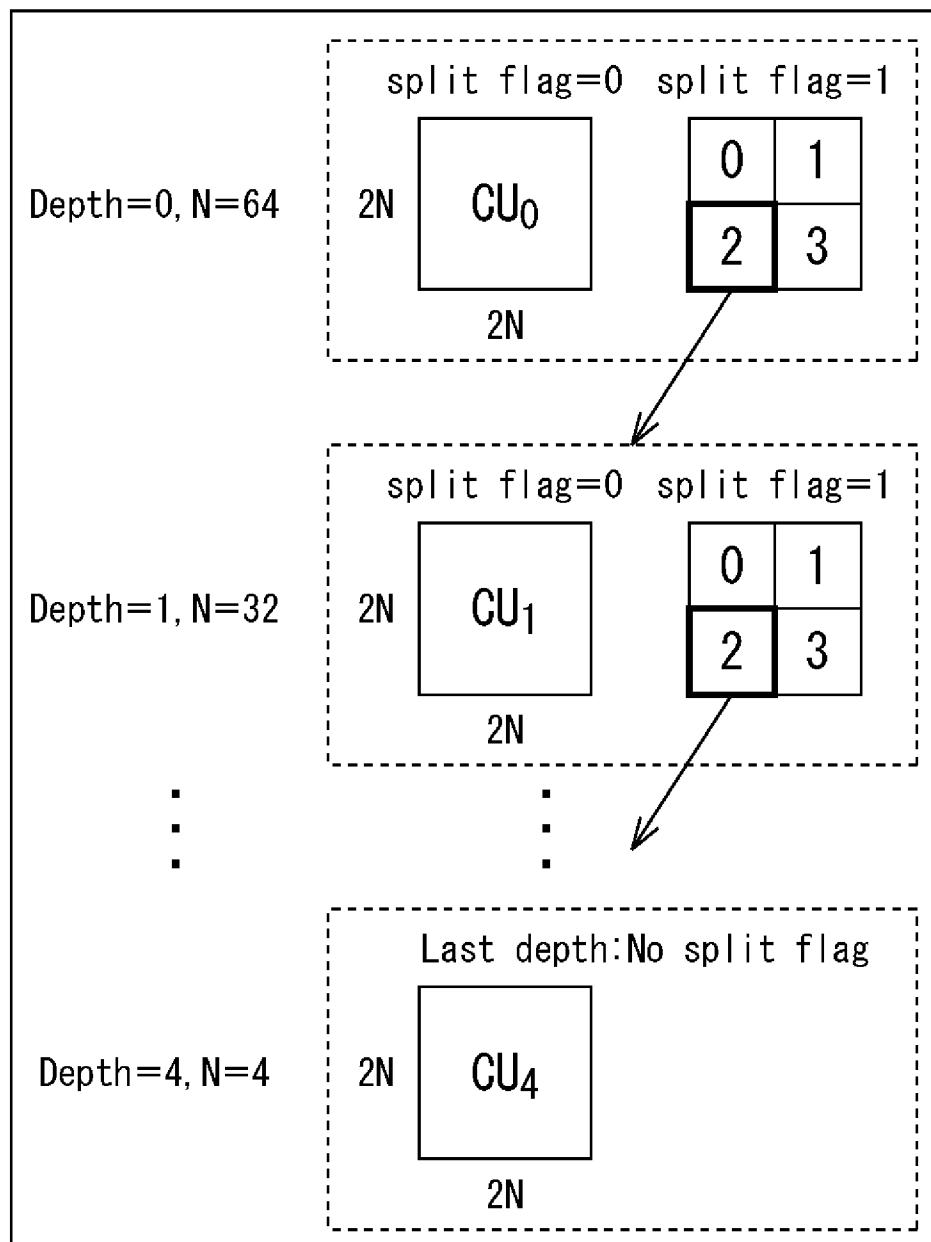


【図14】
図14



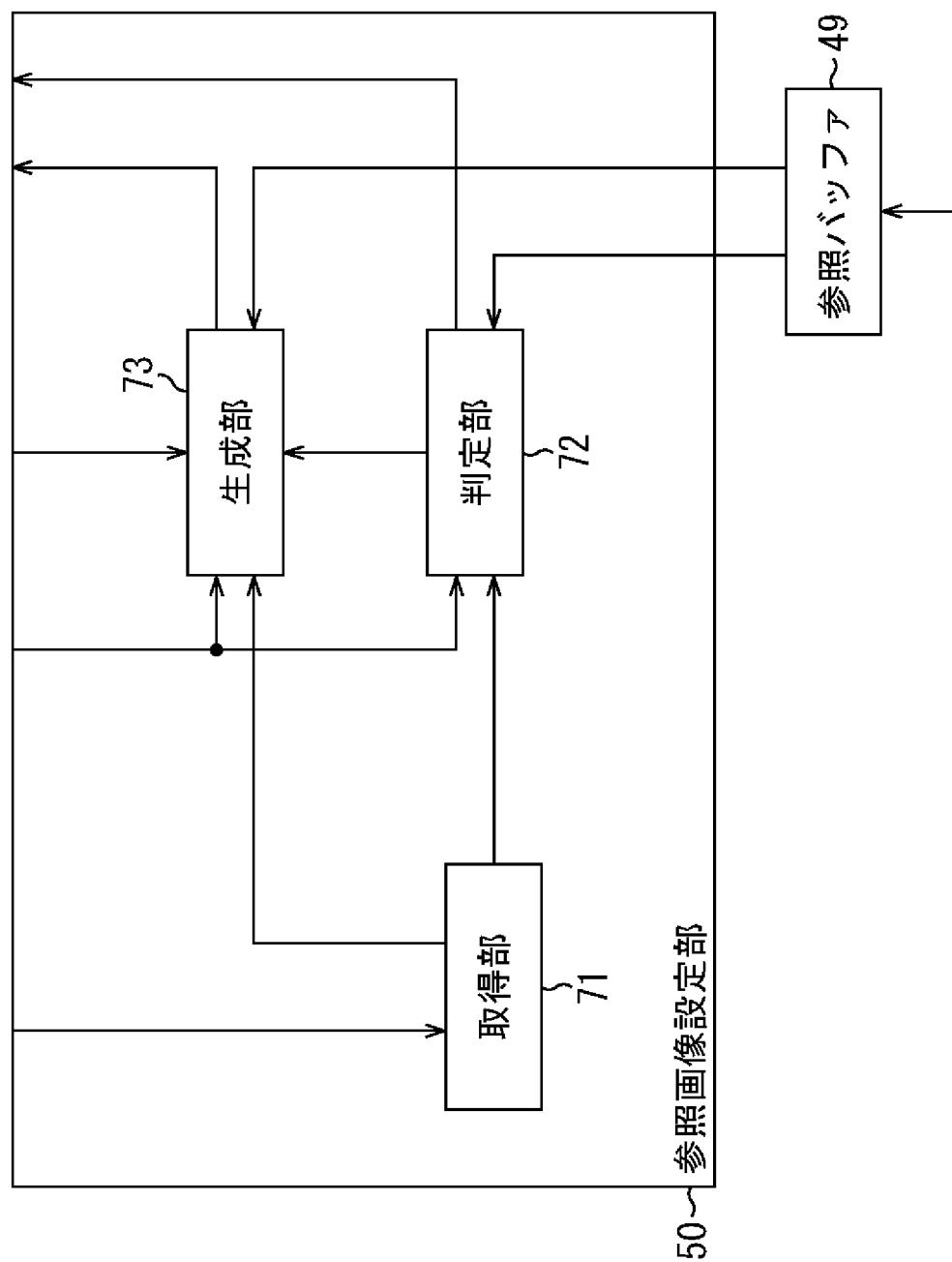
[図15]

図15



【図16】

図16



50～参考画像設定部

[図17]

図17

	Descriptor
1 seq_parameter_set_rbsp() {	
2 video_parameter_set_id	u(4)
3 sps_max_sub_layers_minus1	u(3)
4 sps_reserved_zero_bit	u(1)
5 profile_and_level(1, sps_max_sub_layers_minus1)	
6 seq_parameter_set_id	ue(v)
7 chroma_format_idc	ue(v)
8 if(chroma_format_idc == 3)	
9 separate_colour_plane_flag	u(1)
10 pic_width_in_luma_samples	ue(v)
11 pic_height_in_luma_samples	ue(v)
12 pic_cropping_flag	u(1)
13 if(pic_cropping_flag) {	
14 pic_crop_left_offset	ue(v)
15 pic_crop_right_offset	ue(v)
16 pic_crop_top_offset	ue(v)
17 pic_crop_bottom_offset	ue(v)
18 }	
19 bit_depth_luma_minus8	ue(v)
20 bit_depth_chroma_minus8	ue(v)
21 pcm_enabled_flag	u(1)
22 if(pcm_enabled_flag) {	
23 pcm_sample_bit_depth_luma_minus1	u(4)
24 pcm_sample_bit_depth_chroma_minus1	u(4)
25 }	
26 log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4	ue(v)
27 for(i = 0; i <= sps_max_sub_layers_minus1; i++) {	
28 sps_max_dec_pic_buffering[i]	ue(v)
29 sps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
30 sps_max_latency_increase[i]	ue(v)
31 }	
32 restricted_ref_pic_lists_flag	u(1)
33 if(restricted_ref_pic_lists_flag)	
34 lists_modification_present_flag	u(1)
35 log2_min_coding_block_size_minus3	ue(v)
36 log2_diff_max_min_coding_block_size	ue(v)
37 log2_min_transform_block_size_minus2	ue(v)
38 log2_diff_max_min_transform_block_size	ue(v)
39 if(pcm_enabled_flag) {	
40 log2_min_pcm_coding_block_size_minus3	ue(v)
41 log2_diff_max_min_pcm_coding_block_size	ue(v)
42 }	
43 max_transform_hierarchy_depth_inter	ue(v)
44 max_transform_hierarchy_depth_intra	ue(v)
45 scaling_list_enable_flag	u(1)
46 if(scaling_list_enable_flag) {	
47 sps_scaling_list_data_present_flag	u(1)

[図18]

図18

1	if(sps_scaling_list_data_present_flag)	
2	scaling_list_data()	
3	}	
4	amp_enabled_flag	u(1)
5	sample_adaptive_offset_enabled_flag	u(1)
6	if(pcm_enabled_flag)	
7	pcm_loop_filter_disable_flag	u(1)
8	sps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
9	short_term_ref_pic_pred_mode	u(2)
10	if(short_term_ref_pic_pred_mode !=0) {	
11	num_short_term_ref_pic_sets	ue(v)
12	for(i = 0; i < num_short_term_ref_pic_sets; i++)	
13	short_term_ref_pic_set(i , short_term_ref_pic_pred_mode)	
14	}	
15	long_term_ref_pics_present_flag	u(1)
16	if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
17	long_term_ref_pics_pred_mode	u(2)
18	if(long_term_ref_pic_pred_mode == 2) {	
19	num_long_term_ref_pics_sps	ue(v)
20	for(i = 0; i < num_long_term_ref_pics_sps; i++) {	
21	lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]	u(v)
22	used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]	u(1)
23	}	
24	} else if(long_term_ref_pic_pred_mode == 1) {	
25	diff_num_long_term_ref_pics_sps	se(v)
26	for(i = 0; i < num_long_term_ref_pics_sps; i++) {	
27	diff_lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]	s(v)
28	}	
29	}	
30	}	
31	sps_temporal_mvp_enable_flag	u(1)
32	vui_parameters_present_flag	u(1)
33	if(vui_parameters_present_flag)	
34	vui_parameters()	
35	sps_extension_flag	u(1)
36	if(sps_extension_flag)	
37	while(more_rbsp_data())	
38	sps_extension_data_flag	u(1)
39	rbsp_trailing_bits()	
40	}	

[図19]

図19

		Descriptor
1	slice_header() {	
2	first_slice_in_pic_flag	u(1)
3	if(RapPicFlag)	
4	no_output_of_prior_pics_flag	u(1)
5	pic_parameter_set_id	ue(v)
6	if(!first_slice_in_pic_flag)	
7	slice_address	u(v)
8	if(dependent_slice_enabled_flag && !first_slice_in_pic_flag)	
9	dependent_slice_flag	u(1)
10	if(!dependent_slice_flag) {	
11	slice_type	ue(v)
12	if(output_flag_present_flag)	
13	pic_output_flag	u(1)
14	if(separate_colour_plane_flag == 1)	
15	colour_plane_id	u(2)
16	if(!IdrPicFlag) {	
17	pic_order_cnt_lsb	u(v)
18	short_term_ref_pic_set_sps_flag	u(1)
19	if(!short_term_ref_pic_set_sps_flag) {	
20	short_term_ref_pic_pred_mode	u(2)
21	if(short_term_ref_pic_pred_mode !=0)	
22	short_term_ref_pic_set(num_short_term_ref_pic_sets ,	
	short_term_ref_pic_pred_mode)	
23	} else	
24	short_term_ref_pic_set_idx	u(v)
25	if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
26	long_term_ref_pics_pred_mode	
27	if(long_term_ref_pics_pred_mode == 2) {	
28	if(num_long_term_ref_pics_sps > 0)	
29	num_long_term_sps	ue(v)
30	num_long_term_pics	ue(v)
31	for(i = 0; i < num_long_term_sps + num_long_term_pics; i++) {	
32	if(i < num_long_term_sps)	
33	lt_idx_sps[i]	u(v)
34	else {	
35	poc_lsb_lt[i]	u(v)
36	used_by_curr_pic_lt_flag[i]	u(1)
37	}	
38	delta_poc_msb_present_flag[i]	u(1)
39	if(delta_poc_msb_present_flag[i])	
40	delta_poc_msb_cycle_lt[i]	ue(v)
41	}	
42	} else if(long_term_ref_pics_pred_mode == 1) {	
43	if(num_long_term_ref_pics_sps > 0)	
44	diff_num_long_term_sps	se(v)
45	diff_num_long_term_pics	se(v)
46	for(i = 0; i < num_long_term_sps + num_long_term_pics; i++) {	

[図20]

図20

1	if(i < num_long_term_sps)	
2	lt_idx_sps[i]	s(v)
3	else {	
4	diff_poc_lsb_lt[i]	s(v)
5	}	
6	if(delta_poc_msb_present_flag[i])	
7	diff_delta_poc_msb_cycle_lt[i]	se(v)
8	}	
9	}	
10	}	
11	}	
12	if(sample_adaptive_offset_enabled_flag) {	
13	slice_sao_luma_flag	u(1)
14	slice_sao_chroma_flag	u(1)
15	}	
16	if(slice_type == P slice_type == B) {	
17	if(sps_temporal_mvp_enable_flag)	
18	slice_temporal_mvp_enable_flag	u(1)
19	num_ref_idx_active_override_flag	u(1)
20	if(num_ref_idx_active_override_flag) {	
21	num_ref_idx_10_active_minus1	ue(v)
22	if(slice_type == B)	
23	num_ref_idx_11_active_minus1	ue(v)
24	}	
25	if(lists_modification_present_flag)	
26	ref_pic_list_modification()	
27	if(slice_type == B)	
28	mvd_11_zero_flag	u(1)
29	if(cabac_init_present_flag)	
30	cabac_init_flag	u(1)
31	if(slice_temporal_mvp_enable_flag) {	
32	if(slice_type == B)	
33	collocated_from_10_flag	u(1)
34	if((collocated_from_10_flag && num_ref_idx_10_active_minus1 > 0)	
	(!collocated_from_10_flag &&	
	num_ref_idx_11_active_minus1 > 0))	
35	collocated_ref_idx	ue(v)
36	}	
37	if((weighted_pred_flag && slice_type == P)	
	(weighted_bipred_flag && slice_type == B))	
38	pred_weight_table()	
39	five_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
40	}	
41	slice_qp_delta	se(v)
42	if(pic_slice_level_chroma_qp_offsets_present_flag) {	
43	slice_cb_qp_offset	se(v)

[図21]

図21

1	slice_cr_qp_offset	se(v)
2	}	
3	if(deblocking_filter_control_present_flag) {	
4	if(deblocking_filter_override_enabled_flag)	
5	deblocking_filter_override_flag	u(1)
6	if(deblocking_filter_override_flag) {	
7	slice_header_disable_deblocking_filter_flag	u(1)
8	if(!slice_header_disable_deblocking_filter_flag) {	
9	beta_offset_div2	se(v)
10	tc_offset_div2	se(v)
11	}	
12	}	
13	}	
14	if(loop_filter_across_slices_enabled_flag &&	
	(slice_sao_luma_flag slice_sao_chroma_flag	
	!disable_deblocking_filter_flag))	
15	slice_loop_filter_across_slices_enabled_flag	u(1)
16	}	
17	if(tiles_enabled_flag entropy_coding_sync_enabled_flag) {	
18	num_entry_point_offsets	ue(v)
19	if(num_entry_point_offsets > 0) {	
20	offset_len_minus1	ue(v)
21	for(i = 0; i < num_entry_point_offsets; i++)	
22	entry_point_offset[i]	u(v)
23	}	
24	}	
25	if(slice_header_extension_present_flag) {	
26	slice_header_extension_length	ue(v)
27	for(i = 0; i < slice_header_extension_length; i++)	
28	slice_header_extension_data_byte[i]	u(8)
29	}	
30	byte_alignment()	
31	}	

[図22]

図22

1	short_term_ref_pic_set(idx , short_term_ref_pics_pred_mode) {	Descriptor
2	inter_ref_pic_set_prediction_flag	u(1)
3	if(inter_ref_pic_set_prediction_flag) {	
4	if(short_term_ref_pics_pred_mode == 2) {	
5	if(idx == num_short_term_ref_pic_sets)	
6	delta_idx_minus1	ue(v)
7	delta_rps_sign	u(1)
8	abs_delta_rps_minus1	ue(v)
9	for(j = 0; j <= NumDeltaPocs[RIdx]; j++) {	
10	used_by_curr_pic_flag[j]	u(1)
11	if(!used_by_curr_pic_flag[j])	
12	use_delta_flag[j]	u(1)
13	}	
14	}else if(short_term_ref_pics_pred_mode == 1) {	
15	if(idx == num_short_term_ref_pic_sets)	
16	diff_delta_idx_minus1	se(v)
17	diff_abs_delta_rps_minus1	se(v)
18	}	
19	}	
20	}	
21	else {	
22	if(short_term_ref_pics_pred_mode == 2) {	
23	num_negative_pics	ue(v)
24	num_positive_pics	ue(v)
25	for(i = 0; i < num_negative_pics; i++) {	
26	delta_poc_s0_minus1[i]	ue(v)
27	used_by_curr_pic_s0_flag[i]	u(1)
28	}	
29	for(i = 0; i < num_positive_pics; i++) {	
30	delta_poc_s1_minus1[i]	ue(v)
31	used_by_curr_pic_s1_flag[i]	u(1)
32	}	
33	}else if(short_term_ref_pics_pred_mode == 1) {	
34	diff_num_negative_pics	se(v)
35	diff_num_positive_pics	se(v)
36	for(i = 0; i < num_negative_pics; i++) {	
37	diff_delta_poc_s0_minus1[i]	se(v)
38	}	
39	for(i = 0; i < num_positive_pics; i++) {	
40	diff_delta_poc_s1_minus1[i]	se(v)
41	}	
42	}	
43	}	
44	}	

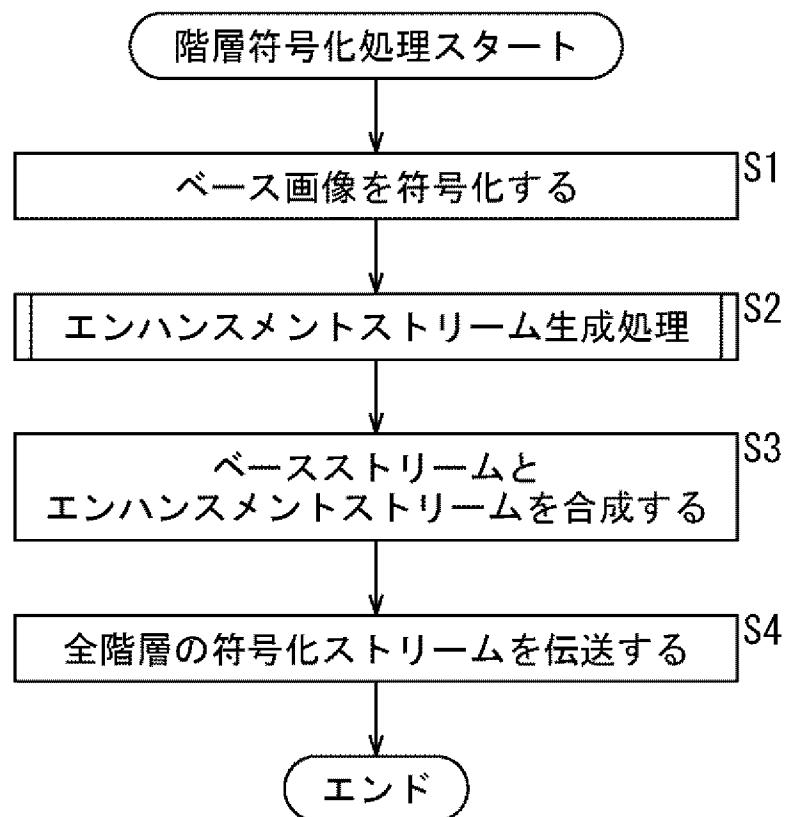
[図23]

図23

		Descriptor
1	video_parameter_set_rbsp() {	
2	video_parameter_set_id	u(4)
3	vps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
4	vps_reserved_zero_2bits	u(2)
5	vps_reserved_zero_6bits	u(6)
6	vps_max_layers_minus1	u(3)
7	vps_max_sub_layers_minus1	u(3)
8	profile_and_level(1, vps_max_sub_layers_minus1)	
9	vps_reserved_zero_12bits	u(12)
10	for(i = 0; i <= vps_max_sub_layers_minus1; i++) {	
11	vps_max_dec_pic_buffering[i]	ue(v)
12	vps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
13	vps_max_latency_increase[i]	ue(v)
14	}	
15	diff_ref_layer[0] = 0	
16	for(i = 1; i <= vps_max_layers_minus1; i++)	
17	diff_ref_layer[i]	ue(v)
18	vps_num_hrd_parameters	ue(v)
19	for(i = 0; i < vps_num_hrd_parameters; i++) {	
20	if(i > 0)	
21	op_point(i)	
22	hrd_parameters(i == 0, vps_max_sub_layers_minus1)	
23	}	
24	vps_extension_flag	u(1)
25	if(vps_extension_flag)	
26	while(more_rbsp_data())	
27	vps_extension_data_flag	u(1)
28		
29	rbsp_trailing_bits()	
30	}	

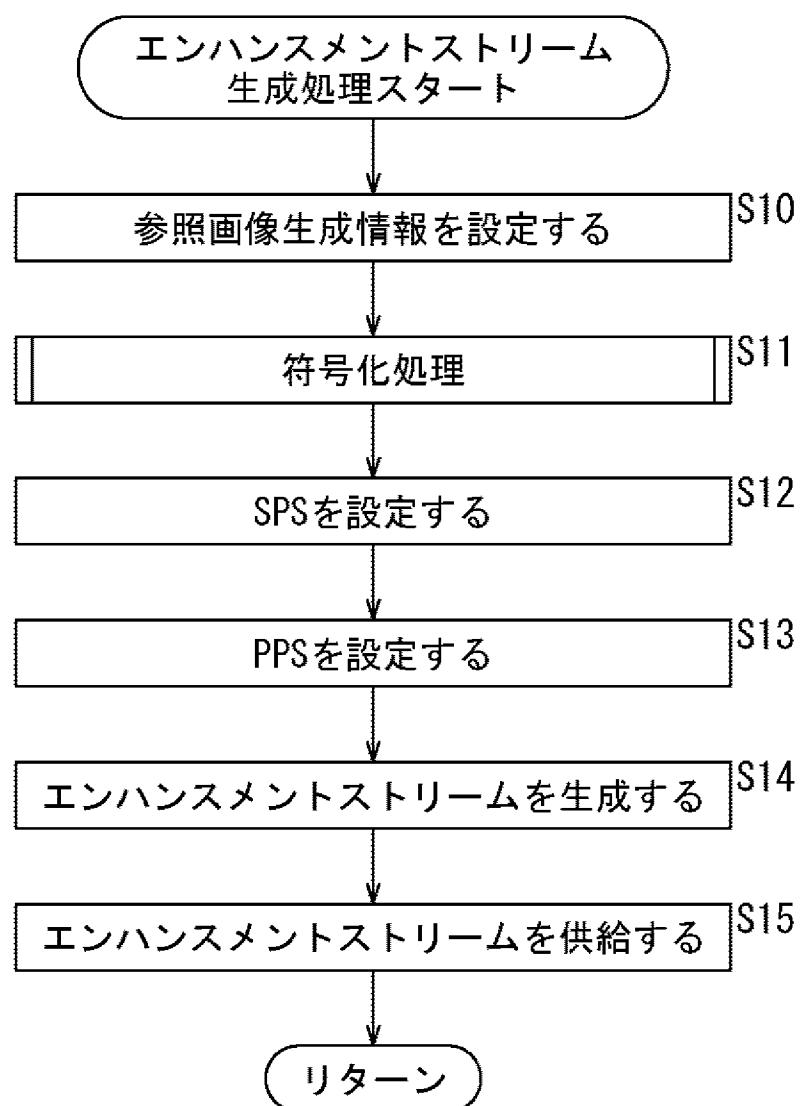
[図24]

図24



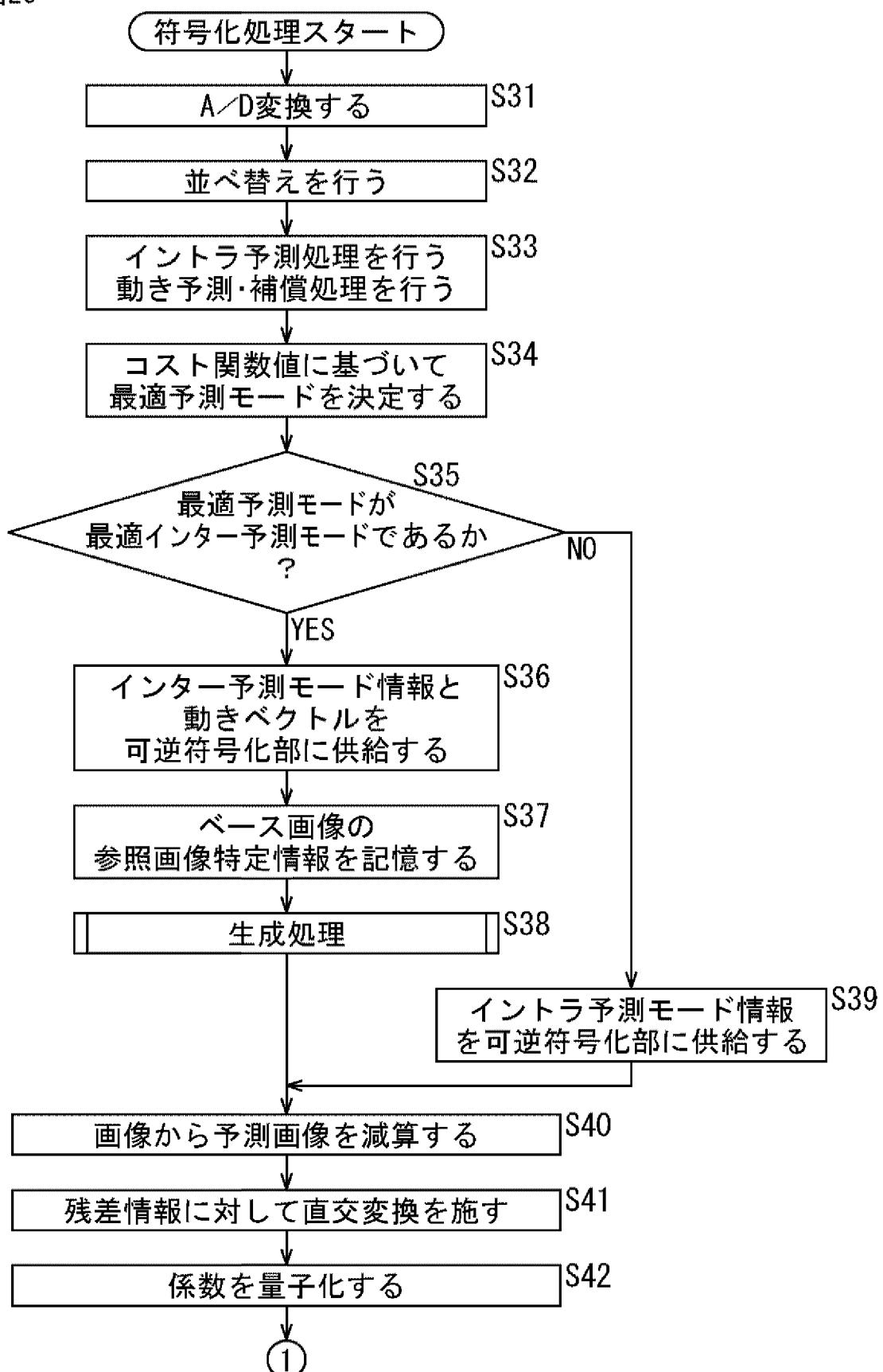
[図25]

図25



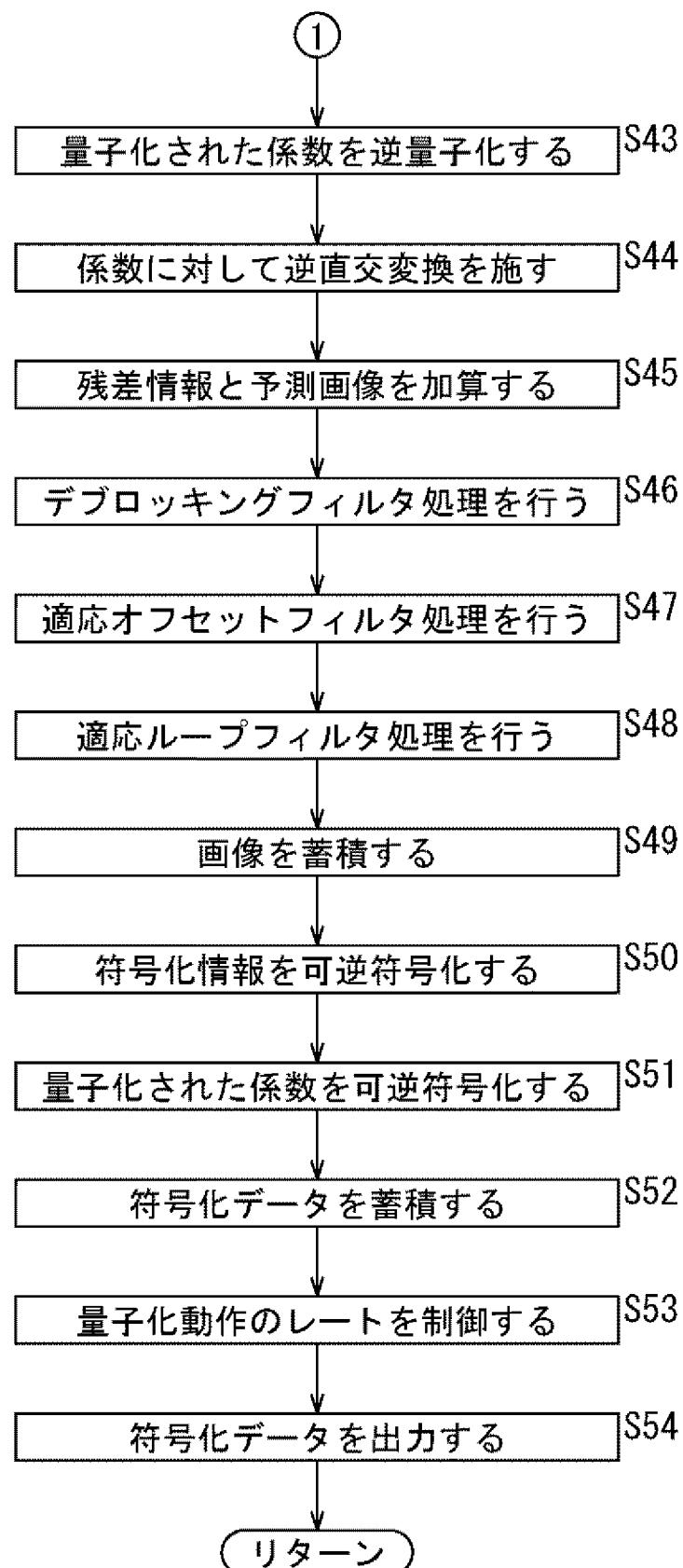
[図26]

図26



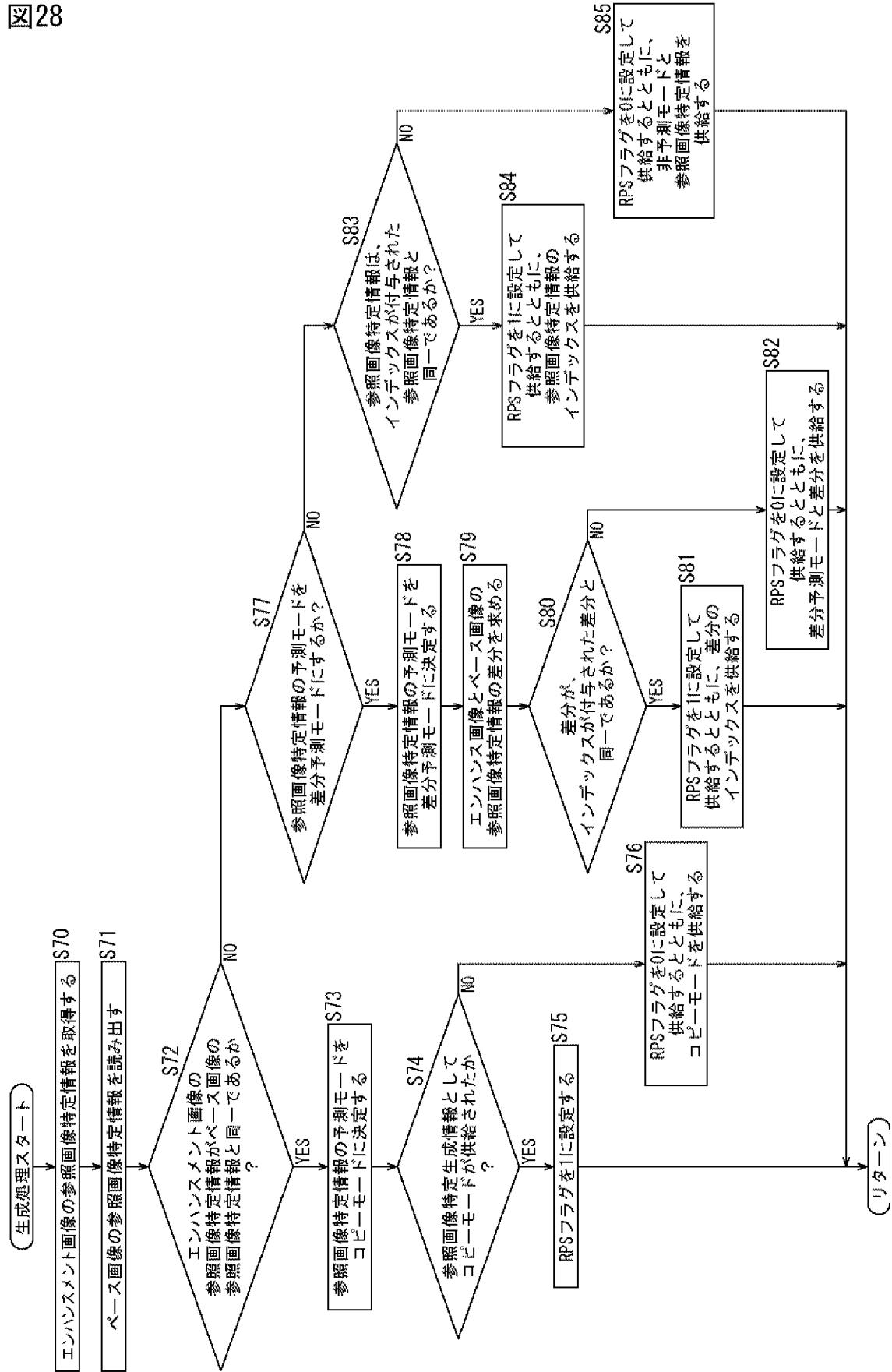
[図27]

図27



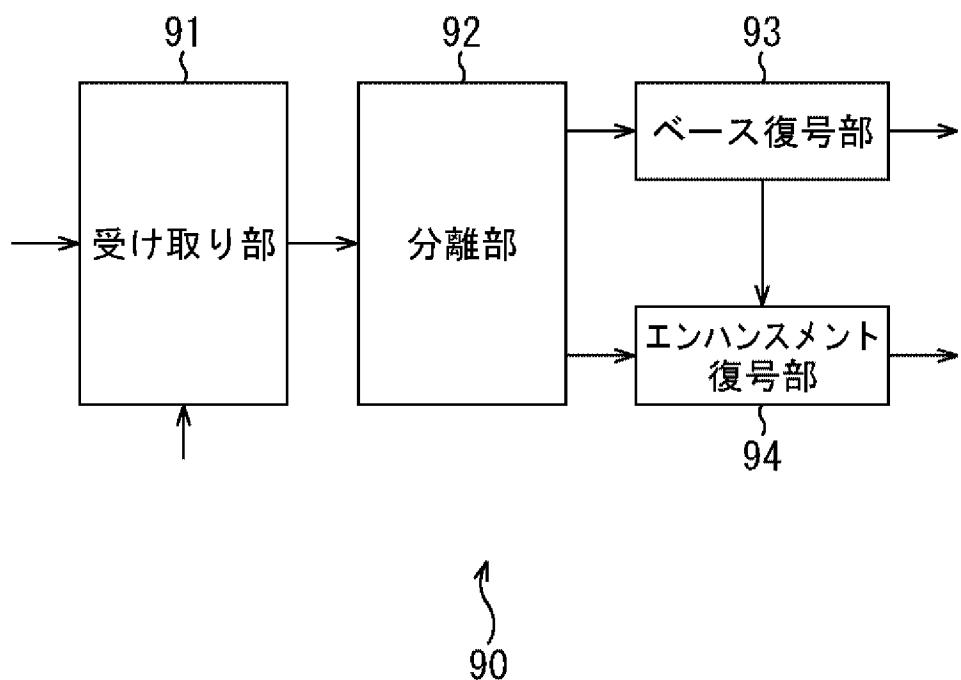
【図28】

図28



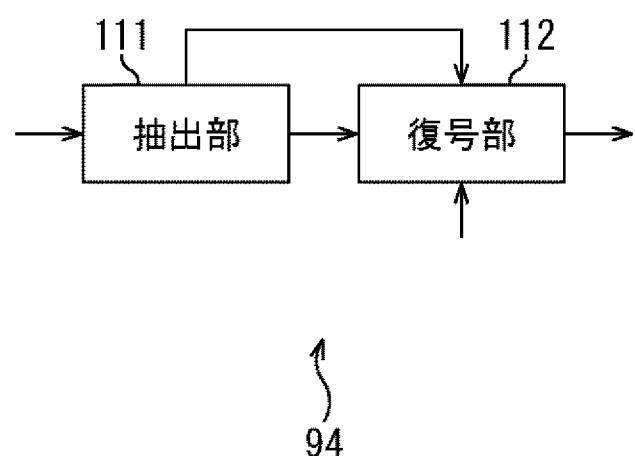
[図29]

図29

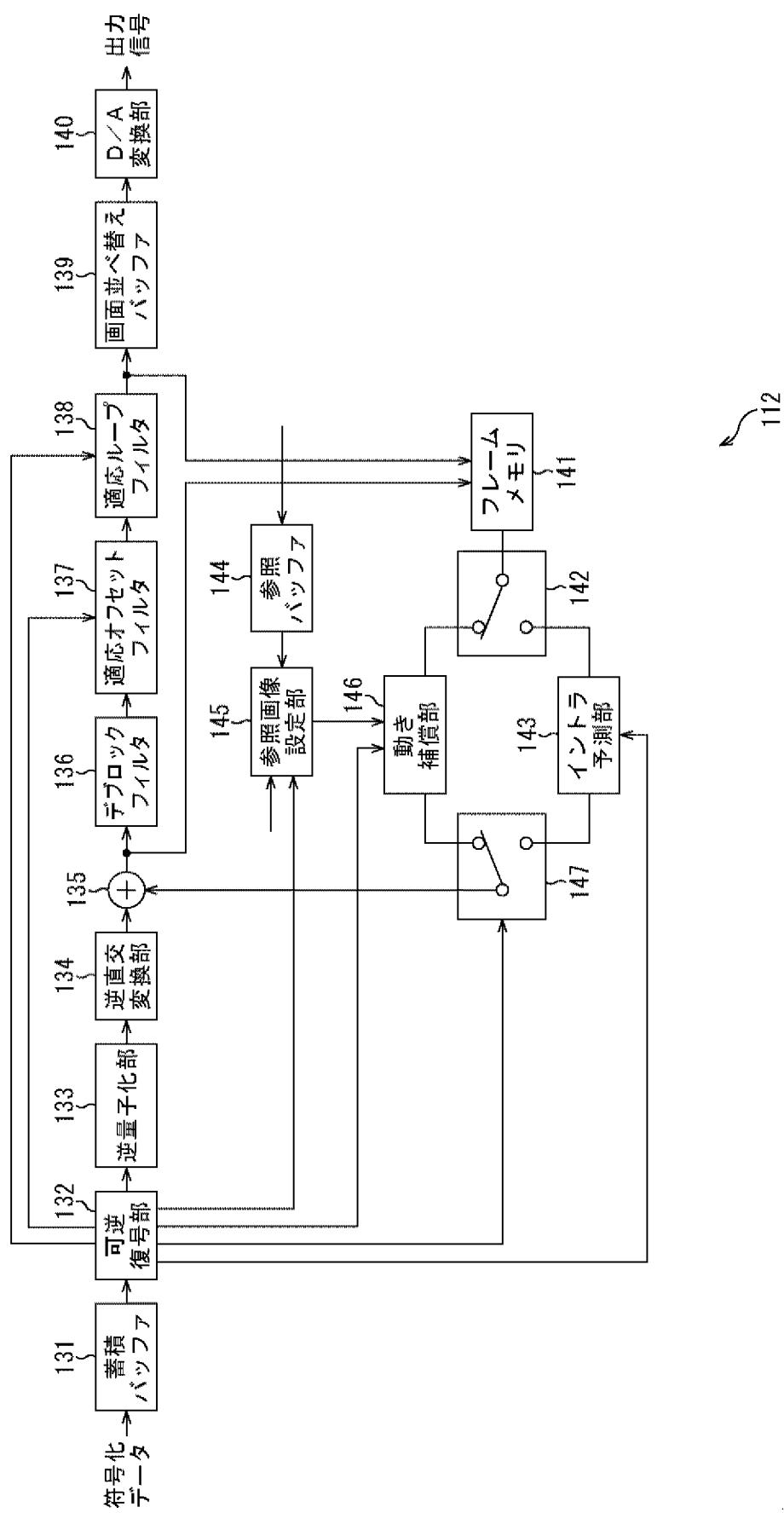


[図30]

図30

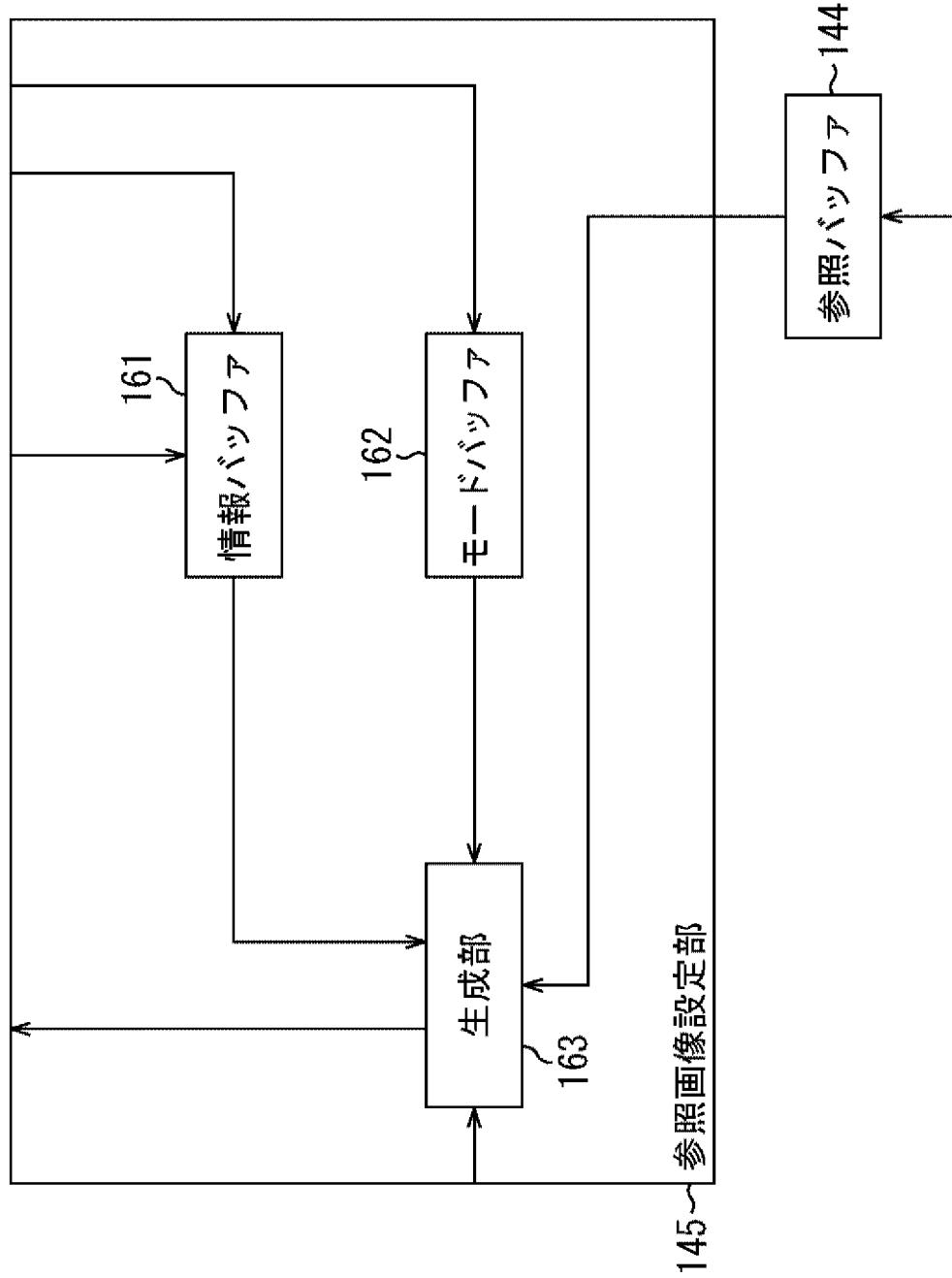


【図31】
図31



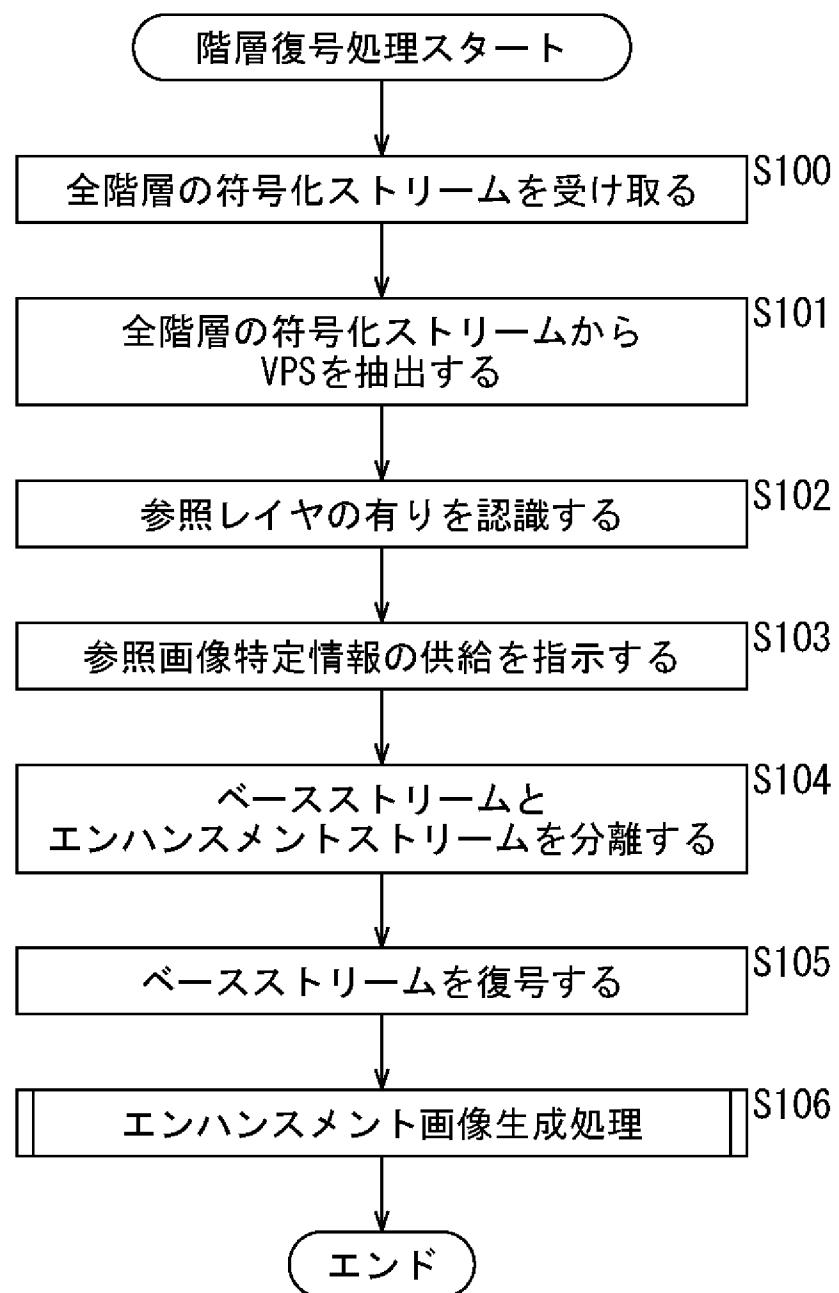
【図32】

図32



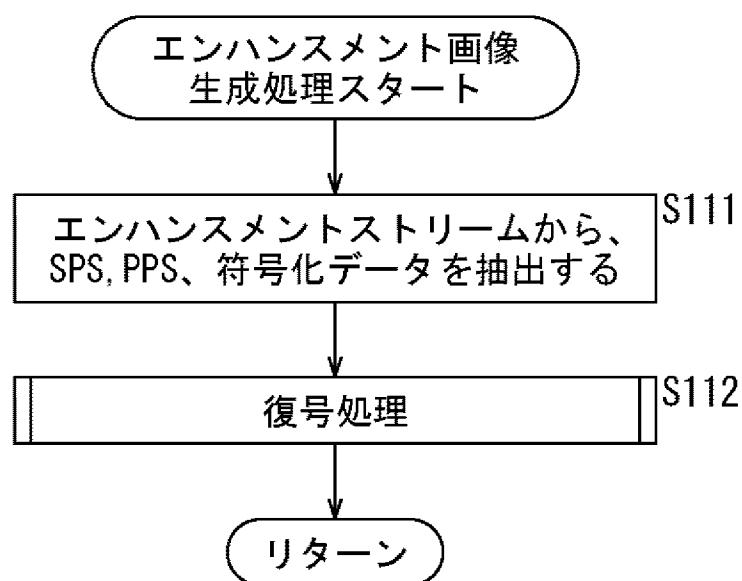
[図33]

図33



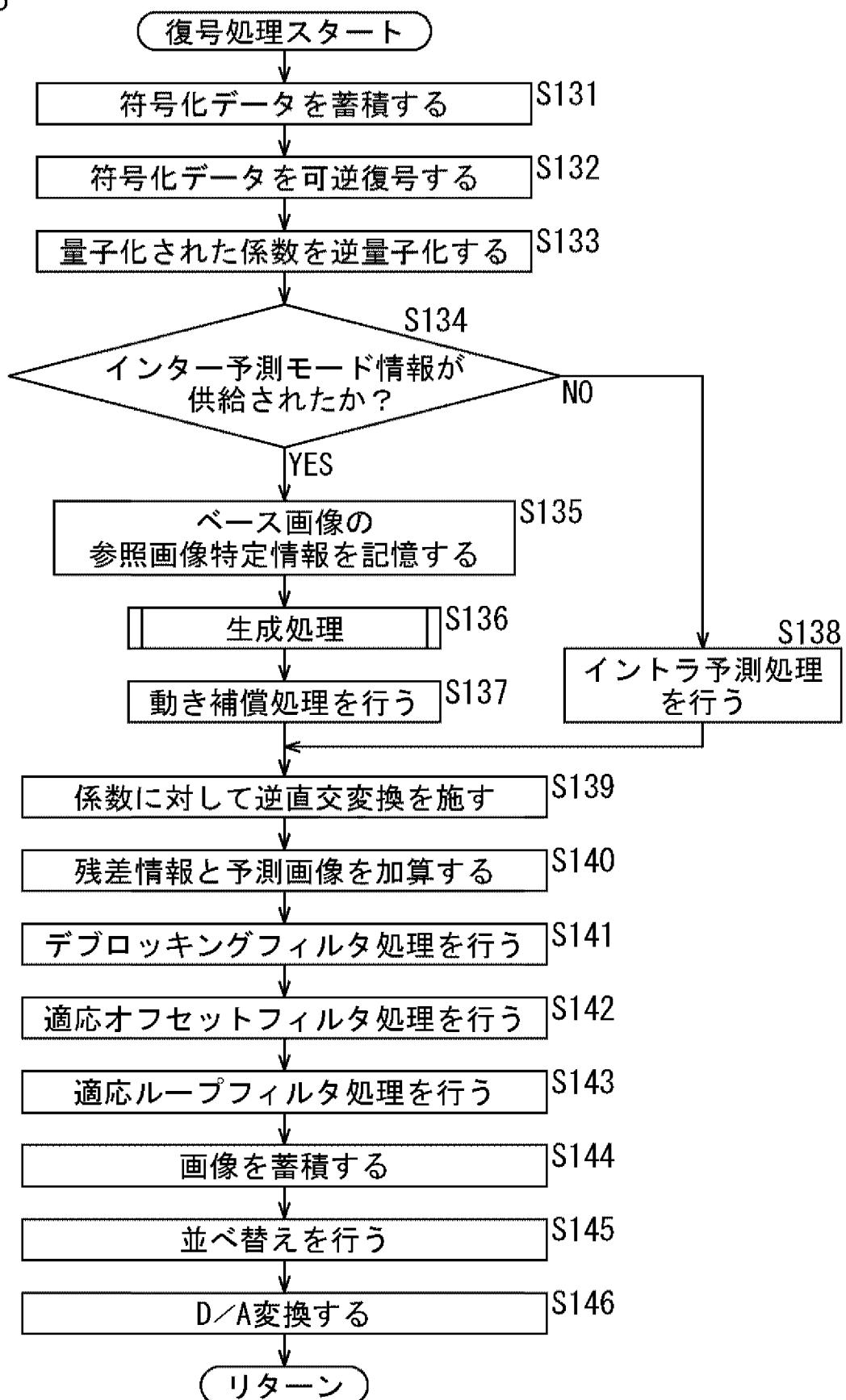
[図34]

図34

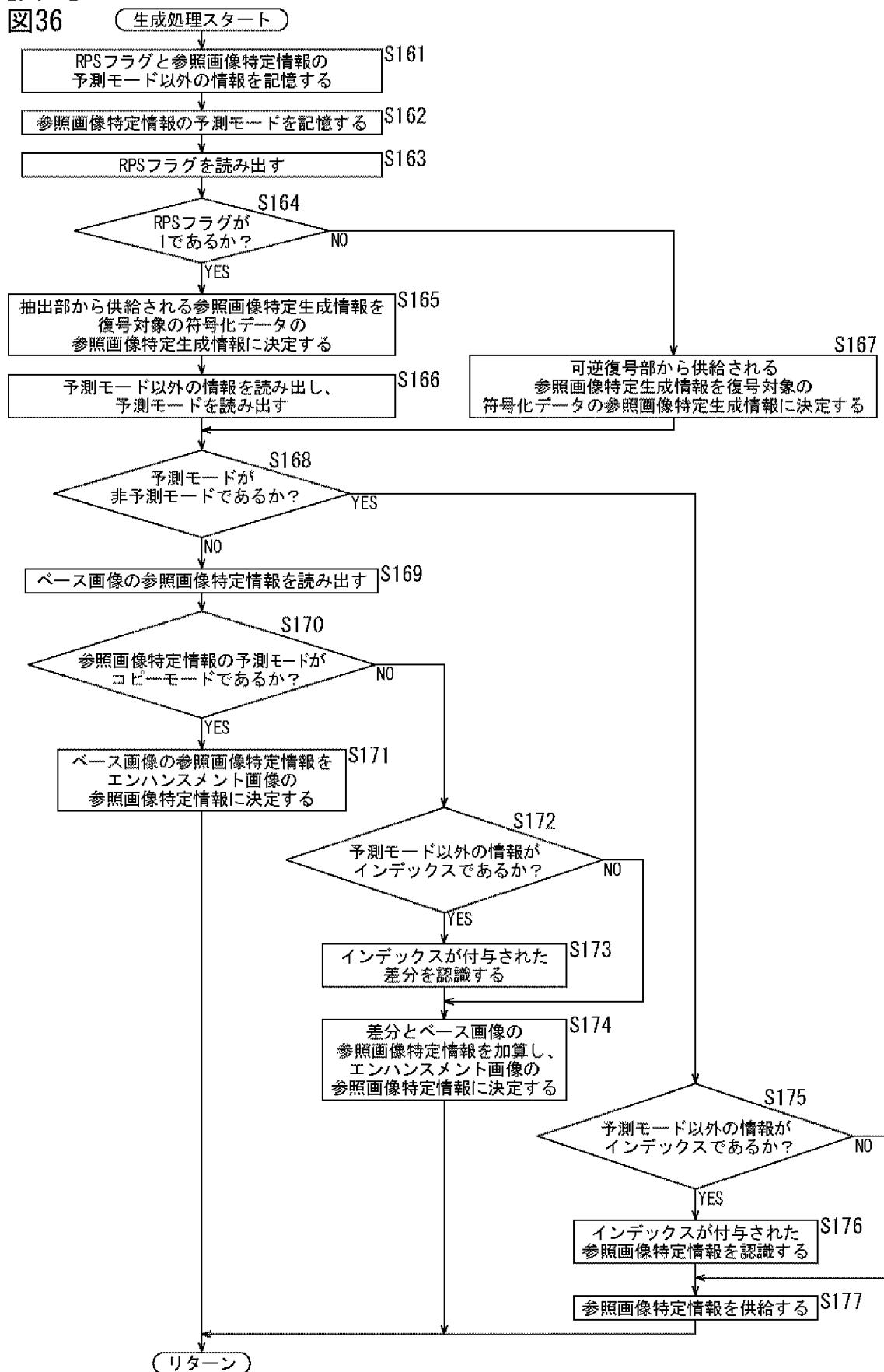


[図35]

図35

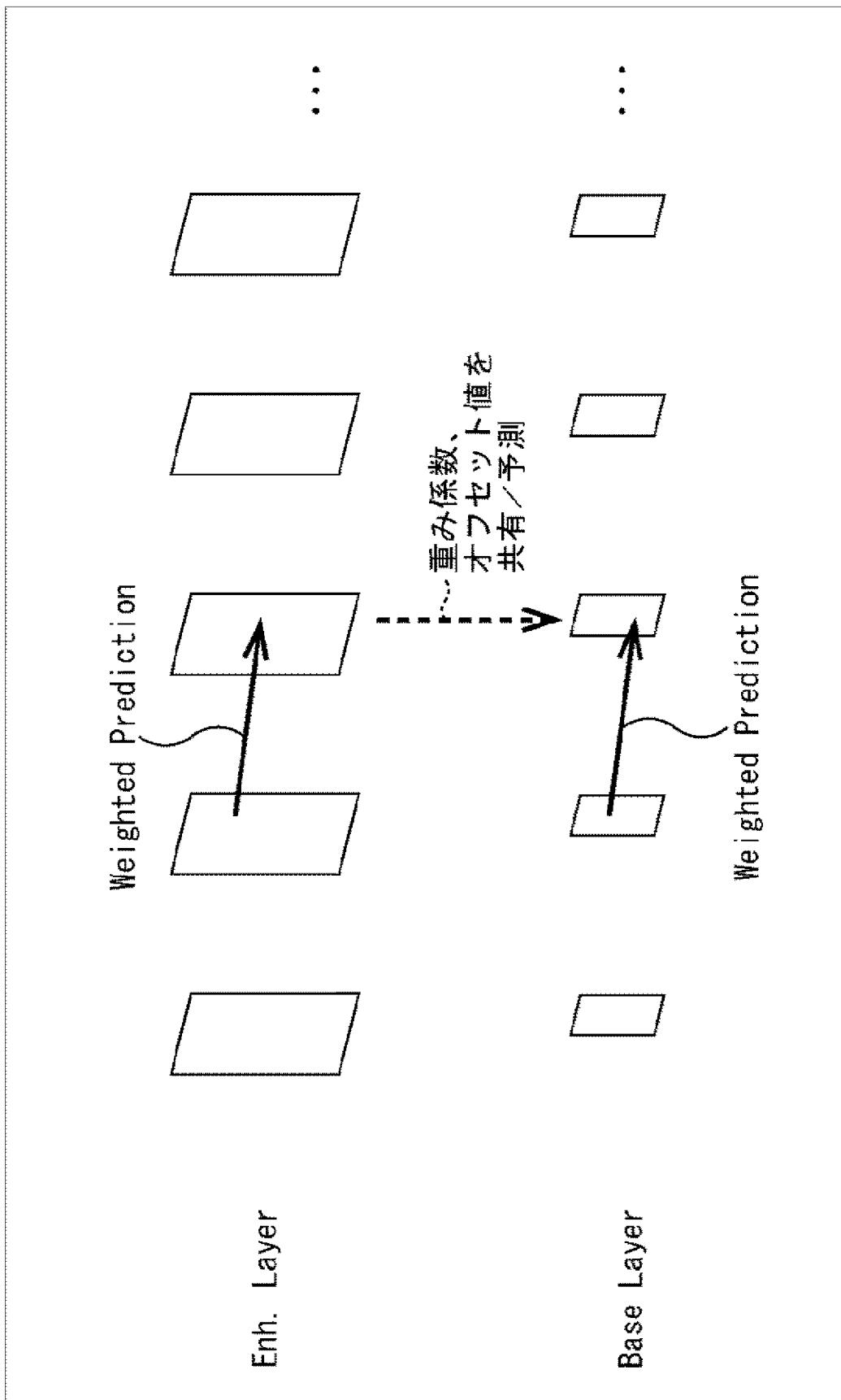


[図36]



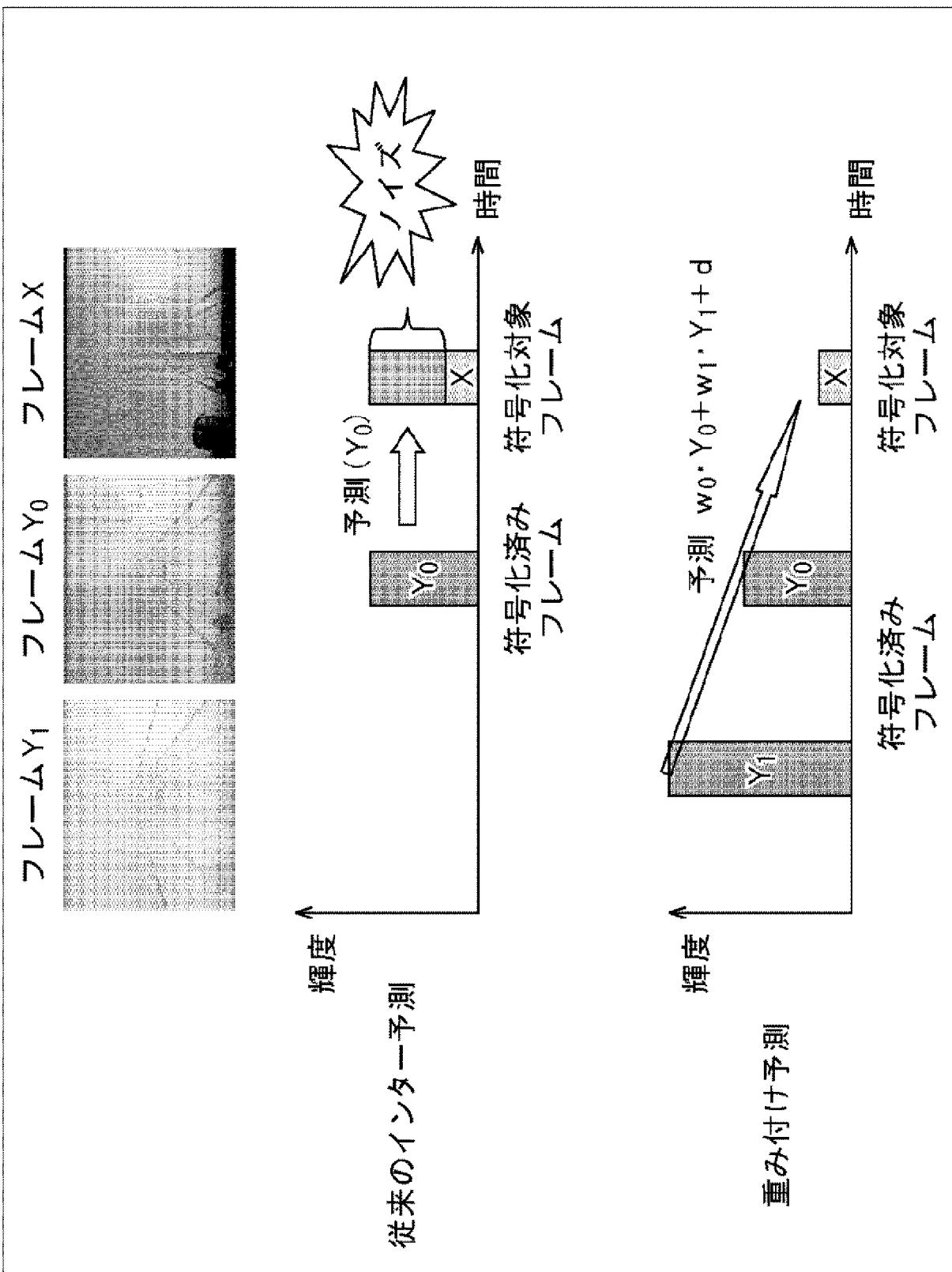
[図37]

図37



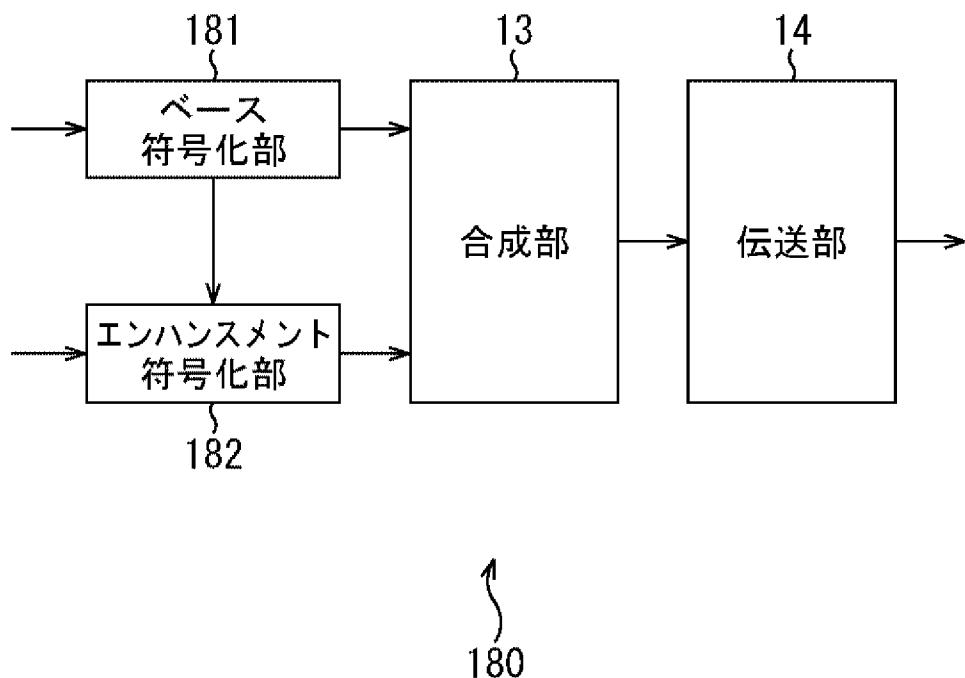
[図38]

図38



[図39]

図39



[図40]

図40

	C	Descriptor
1 pic_parameter_set_rbsp() {		
2 pic_parameter_set_id	1	ue(v)
3 seq_parameter_set_id	1	ue(v)
4 entropy_coding_mode_flag	1	u(1)
5 bottom_field_pic_order_in_frame_present_flag	1	u(1)
6 num_slice_groups_minus1	1	ue(v)
7 if(num_slice_groups_minus1 > 0) {		
8 slice_group_map_type	1	ue(v)
9 if(slice_group_map_type == 0)		
10 for(iGroup = 0; iGroup <= num_slice_groups_minus1; iGroup++)		
11 run_length_minus1[iGroup]	1	ue(v)
12 else if(slice_group_map_type == 2)		
13 for(iGroup = 0; iGroup < num_slice_groups_minus1; iGroup++) {		
14 top_left[iGroup]	1	ue(v)
15 bottom_right[iGroup]	1	ue(v)
16 }		
17 else if(slice_group_map_type == 3		
slice_group_map_type == 4		
slice_group_map_type == 5) [
18 slice_group_change_direction_flag	1	u(1)
19 slice_group_change_rate_minus1	1	ue(v)
20 } else if(slice_group_map_type == 6) {		
21 pic_size_in_map_units_minus1	1	ue(v)
22 for(i = 0; i <= pic_size_in_map_units_minus1; i++)		
23 slice_group_id[i]	1	u(v)
24 }		
25 }		
26 num_ref_idx_10_default_active_minus1	1	ue(v)
27 num_ref_idx_11_default_active_minus1	1	ue(v)
28 weighted_pred_flag	1	u(1)
29 weighted_bipred_idc	1	u(2)
30 pic_init_qp_minus26 /* relative to 26 */	1	se(v)
31 pic_init_qs_minus26 /* relative to 26 */	1	se(v)
32 chroma_qp_index_offset	1	se(v)
33 deblocking_filter_control_present_flag	1	u(1)
34 constrained_intra_pred_flag	1	u(1)
35 redundant_pic_cnt_present_flag	1	u(1)
36 if(more_rbsp_data()) {		
37 transform_8x8_mode_flag	1	u(1)
38 pic_scaling_matrix_present_flag	1	u(1)
39 if(pic_scaling_matrix_present_flag)		
40 for(i = 0; i < 6 +		
((chroma_format_idc != 3) ? 2 : 6) * transform_8x8_mode_flag;		
i++) [
41 pic_scaling_list_present_flag[i]	1	u(1)
42 if(pic_scaling_list_present_flag[i])		
43 if(i < 6)		

[図41]

図41

1	scaling_list(ScalingList4x4[i], 16, UseDefaultScalingMatrix4x4Flag[i])	1	
2	else		
4	scaling_list(ScalingList8x8[i - 6], 64, UseDefaultScalingMatrix8x8Flag[i - 6])	1	
5			
6	}		
7	second_chroma_qp_index_offset	1	se(v)
8)		
9	rbsp_trailing_bits()	1	
10	}		

[図42]

図42

		Descriptor
1	pic_parameter_set_rbsp() [
2	pic_parameter_set_id	ue(v)
3	seq_parameter_set_id	ue(v)
4	sign_data_hiding_flag	u(1)
5	cabac_init_present_flag	u(1)
6	num_ref_idx_10_default_active_minus1	ue(v)
7	num_ref_idx_11_default_active_minus1	ue(v)
8	pic_init_qp_minus26	se(v)
9	constrained_intra_pred_flag	u(1)
10	transform_skip_enabled_flag	u(1)
11	cu_qp_delta_enabled_flag	u(1)
12	if (cu_qp_delta_enabled_flag)	
13	diff_cu_qp_delta_depth	ue(v)
14	pic_cb_qp_offset	se(v)
15	pic_cr_qp_offset	se(v)
16	pic_slice_level_chroma_qp_offsets_present_flag	u(1)
17	weighted_pred_flag	u(1)
18	weighted_bipred_flag	u(1)
19	output_flag_present_flag	u(1)
20	transquant_bypass_enable_flag	u(1)
21	dependent_slice_enabled_flag	u(1)
22	tiles_enabled_flag	u(1)
23	entropy_coding_sync_enabled_flag	u(1)
24	entropy_slice_enabled_flag	u(1)
25	if(tiles_enabled_flag) [
26	num_tile_columns_minus1	ue(v)
27	num_tile_rows_minus1	ue(v)
28	uniform_spacing_flag	u(1)
29	if(!uniform_spacing_flag) [
30	for(i = 0; i < num_tile_columns_minus1; i++)	
31	column_width_minus1[i]	ue(v)
32	for(i = 0; i < num_tile_rows_minus1; i++)	
33	row_height_minus1[i]	ue(v)
34	}	
35	loop_filter_across_tiles_enabled_flag	u(1)
36	}	
37	loop_filter_across_slices_enabled_flag	u(1)
38	deblocking_filter_control_present_flag	u(1)
39	if(deblocking_filter_control_present_flag) [
40	deblocking_filter_override_enabled_flag	u(1)
41	pps_disable_deblocking_filter_flag	u(1)
42	if(!pps_disable_deblocking_filter_flag) [
43	beta_offset_div2	se(v)
44	tc_offset_div2	se(v)
45	}	
46	}	

[図43]

図43

1	pps_scaling_list_data_present_flag	u(1)
2	if(pps_scaling_list_data_present_flag)	
3	scaling_list_data()	
4	log2_parallel_merge_level_minus2	ue(v)
5	slice_header_extension_present_flag	u(1)
6	slice_extension_present_flag	u(1)
7	pps_extension_flag	u(1)
8	if(pps_extension_flag)	
9	while(more_rbsp_data())	
10	pps_extension_data_flag	u(1)
11	rbsp_trailing_bits()	
12	}	

[図44]

図44

	C	Descriptor
1 slice_header() {		
2 first_mb_in_slice	2	ue(v)
3 slice_type	2	ue(v)
4 pic_parameter_set_id	2	ue(v)
5 if(separate_colour_plane_flag == 1)		
6 colour_plane_id	2	u(2)
7 frame_num	2	u(v)
8 if(!frame_mbs_only_flag) {		
9 field_pic_flag	2	u(1)
10 if(field_pic_flag)		
11 bottom_field_flag	2	u(1)
12 }		
13 if(IdrPicFlag)		
14 idr_pic_id	2	ue(v)
15 if(pic_order_cnt_type == 0) {		
16 pic_order_cnt_lsb	2	u(v)
17 if(bottom_field_pic_order_in_frame_present_flag && !field_pic_flag)		
18 delta_pic_order_cnt_bottom	2	se(v)
19 }		
20 if(pic_order_cnt_type == 1 && !delta_pic_order_always_zero_flag) {		
21 delta_pic_order_cnt[0]	2	se(v)
22 if(bottom_field_pic_order_in_frame_present_flag && !field_pic_flag)		
23 delta_pic_order_cnt[1]	2	se(v)
24 }		
25 if(redundant_pic_cnt_present_flag)		
26 redundant_pic_cnt	2	ue(v)
27 if(slice_type == B)		
28 direct_spatial_mv_pred_flag	2	u(1)
29 if(slice_type == P slice_type == SP slice_type == B) {		
30 num_ref_idx_active_override_flag	2	u(1)
31 if(num_ref_idx_active_override_flag) {		
32 num_ref_idx_10_active_minus1	2	ue(v)
33 if(slice_type == B)		
34 num_ref_idx_11_active_minus1	2	ue(v)
35 }		
36 }		
37 if(nal_unit_type == 20)		
38 ref_pic_list_mvc_modification() /* specified in Annex H */	2	
39 else		
40 ref_pic_list_modification()	2	
41 if((weighted_pred_flag && (slice_type == P slice_type == SP))		
42 (weighted_bipred_idc == 1 && slice_type == B))		
43 pred_weight_table()	2	
44 if(nal_ref_idc != 0)		
45 dec_ref_pic_marking()	2	
45 if(entropy_coding_mode_flag && slice_type != I &&		
slice_type != SI)		

[図45]

図45

1	cabac_init_idc	2	ue(v)
2	slice_qp_delta	2	se(v)
3	if(slice_type == SP slice_type == SI) {		
4	if(slice_type == SP)		
5	sp_for_switch_flag	2	u(1)
6	slice_qs_delta	2	se(v)
7	}		
8	if(deblocking_filter_control_present_flag) {		
9	disable_deblocking_filter_idc	2	ue(v)
10	if(disable_deblocking_filter_idc != 1) {		
11	slice_alpha_c0_offset_div2	2	se(v)
12	slice_beta_offset_div2	2	se(v)
13	}		
14	}		
15	if(num_slice_groups_minus1 > 0 &&		
	slice_group_map_type >= 3 && slice_group_map_type <= 5)		
16	slice_group_change_cycle	2	u(v)
17	}		

[図46]

図46

	C	Descriptor
1 pred_weight_table() {		
2 luma_log2_weight_denom	2	ue(v)
3 if(ChromaArrayType != 0)		
4 chroma_log2_weight_denom	2	ue(v)
5 for(i = 0; i <= num_ref_idx_I0_active_minus1; i++) {		
6 luma_weight_I0_flag	2	u(1)
7 if(luma_weight_I0_flag) {		
8 luma_weight_I0[i]	2	se(v)
9 luma_offset_I0[i]	2	se(v)
10 }		
11 if (ChromaArrayType != 0) {		
12 chroma_weight_I0_flag	2	u(1)
13 if(chroma_weight_I0_flag)		
14 for(j = 0; j < 2; j++) {		
15 chroma_weight_I0[i][j]	2	se(v)
16 chroma_offset_I0[i][j]	2	se(v)
17 }		
18 }		
19 }		
20 if(slice_type % 5 == 1)		
21 for(i = 0; i <= num_ref_idx_I1_active_minus1; i++) {		
22 luma_weight_I1_flag	2	u(1)
23 if(luma_weight_I1_flag) {		
24 luma_weight_I1[i]	2	se(v)
25 luma_offset_I1[i]	2	se(v)
26 }		
27 if(ChromaArrayType != 0) {		
28 chroma_weight_I1_flag	2	u(1)
29 if(chroma_weight_I1_flag)		
30 for(j = 0; j < 2; j++) {		
31 chroma_weight_I1[i][j]	2	se(v)
32 chroma_offset_I1[i][j]	2	se(v)
33 }		
34 }		
35 }		
36 }		

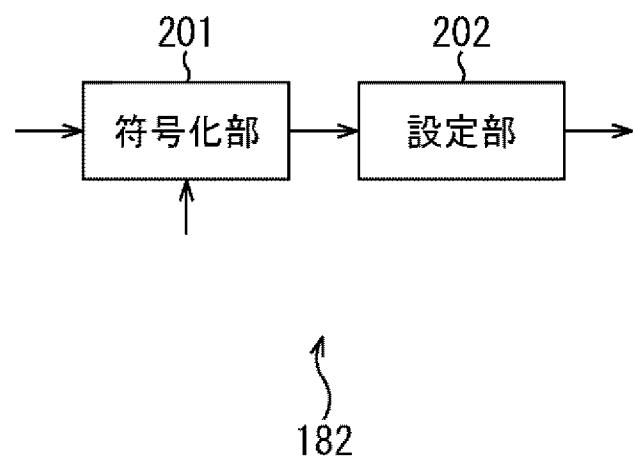
[図47]

図47

		Descriptor
1	pred_weight_table() {	
2	luma_log2_weight_denom	ue(v)
3	if(chroma_format_idc != 0)	
4	delta_chroma_log2_weight_denom	se(v)
5	for(i = 0; i <= num_ref_idx_l0_active_minus1; i++)	
6	luma_weight_l0_flag[i]	u(1)
7	if(chroma_format_idc != 0)	
8	for(i = 0; i <= num_ref_idx_l0_active_minus1; i++)	
9	chroma_weight_l0_flag[i]	u(1)
10	for(i = 0; i <= num_ref_idx_l0_active_minus1; i++) {	
11	if(luma_weight_l0_flag[i]) {	
12	delta_luma_weight_l0[i]	se(v)
13	luma_offset_l0[i]	se(v)
14	}	
15	if(chroma_weight_l0_flag[i])	
16	for(j = 0; j < 2; j++) {	
17	delta_chroma_weight_l0[i][j]	se(v)
18	delta_chroma_offset_l0[i][j]	se(v)
19	}	
20	}	
21	if(slice_type == B) {	
22	for(i = 0; i <= num_ref_idx_l1_active_minus1; i++)	
23	luma_weight_l1_flag[i]	u(1)
24	for(i = 0; i <= num_ref_idx_l1_active_minus1; i++)	
25	if(chroma_format_idc != 0)	
26	chroma_weight_l1_flag[i]	u(1)
27	for(i = 0; i <= num_ref_idx_l1_active_minus1; i++) {	
28	if(luma_weight_l1_flag[i]) {	
29	delta_luma_weight_l1[i]	se(v)
30	luma_offset_l1[i]	se(v)
31	}	
32	if(chroma_weight_l1_flag[i])	
33	for(j = 0; j < 2; j++) {	
34	delta_chroma_weight_l1[i][j]	se(v)
35	delta_chroma_offset_l1[i][j]	se(v)
36	}	
37	}	
38	}	
39	}	

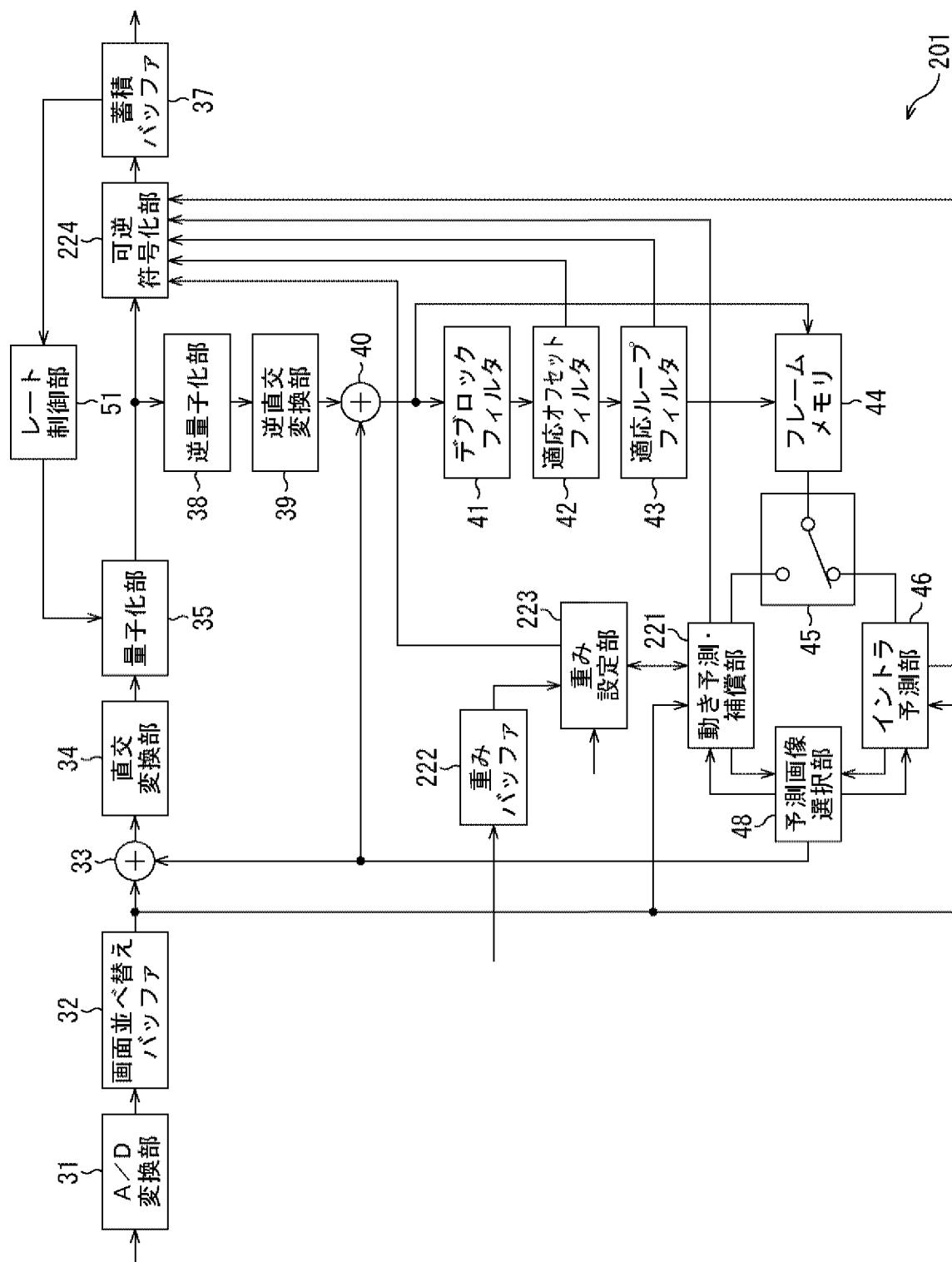
[図48]

図48



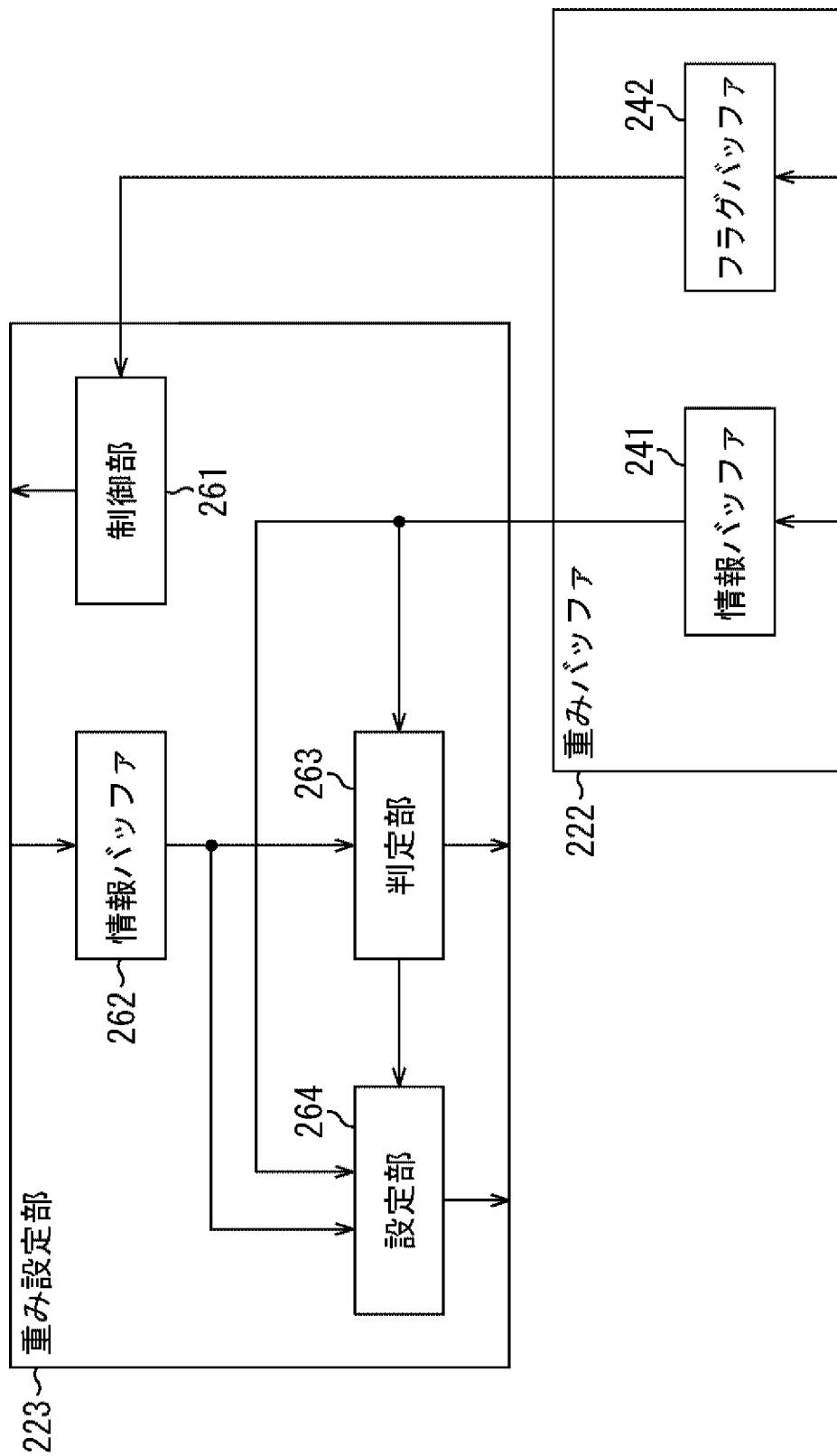
[図49]

図49



【図50】

図50



[図51]

図51

	Descriptor
1 pred_weight_table() {	
2 pred_mode	u(2)
3 if(pred_mode != 2)	
4 diff_ref_layer_minus1	u(3)
5 if(pred_mode == 1) {	
6 diff_luma_log2_weight_denom	se(v)
7 if(chroma_format_idc != 0)	
8 diff_delta_chroma_log2_weight_denom	se(v)
9 for(i = 0; i <= num_ref_idx_I0_active_minus1; i++) {	
10 if(luma_weight_I0_flag[i][ref_layer])	
11 diff_delta_luma_weight_I0[i]	se(v)
12 diff_luma_offset_I0[i]	se(v)
13 }	
14 if(chroma_weight_I0_flag[i][ref_layer])	
15 for(j = 0; j < 2; j++) {	
16 diff_delta_chroma_weight_I0[i][j]	se(v)
17 diff_delta_chroma_offset_I0[i][j]	se(v)
18 }	
19 }	
20 if(slice_type == B) {	
21 for(i = 0; i <= num_ref_idx_I1_active_minus1; i++) {	
22 if(luma_weight_I1_flag[i]) {	
23 diff_delta_luma_weight_I1[i]	se(v)
24 diff_luma_offset_I1[i]	se(v)
25 }	
26 if(chroma_weight_I1_flag[i])	
27 for(j = 0; j < 2; j++) {	
28 diff_delta_chroma_weight_I1[i][j]	se(v)
29 diff_delta_chroma_offset_I1[i][j]	se(v)
30 }	
31 }	
32 }	
33 }else if(pred_mode == 2) {	
34 luma_log2_weight_denom	ue(v)
35 if(chroma_format_idc != 0)	
36 delta_chroma_log2_weight_denom	se(v)
37 for(i = 0; i <= num_ref_idx_I0_active_minus1; i++)	

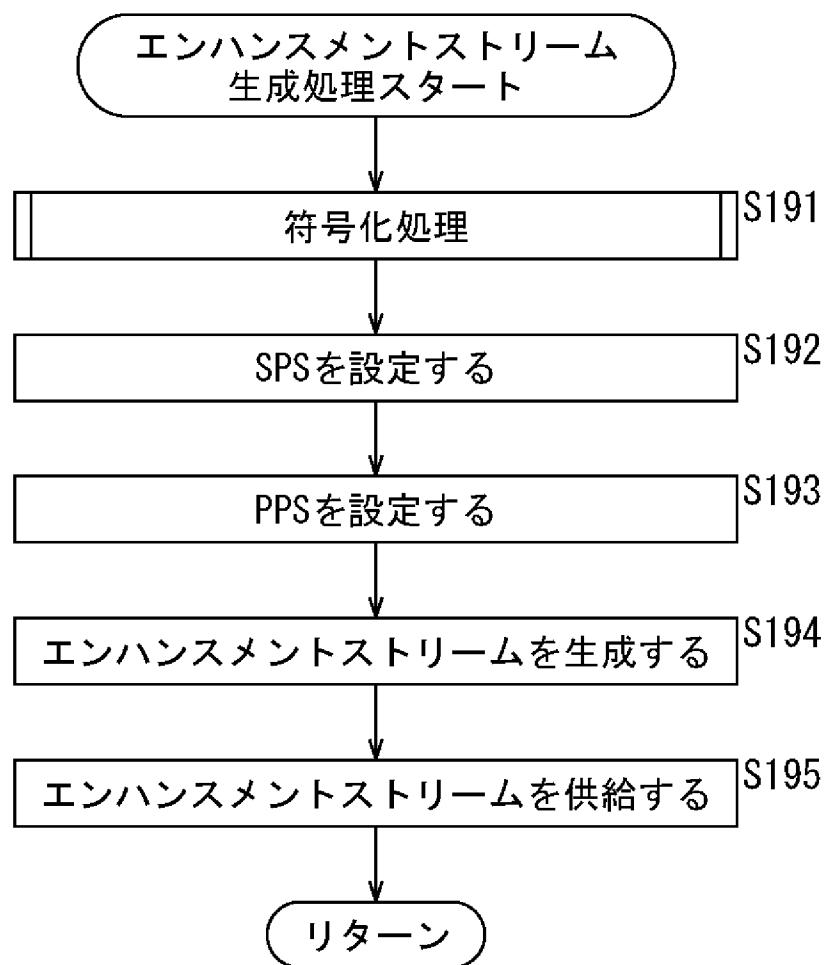
[図52]

図52

1	luma_weight_l0_flag[i]	u(1)
2	if(chroma_format_idc != 0)	
3	for(i = 0; i <= num_ref_idx_l0_active_minus1; i++)	
4	chroma_weight_l0_flag[i]	u(1)
5	for(i = 0; i <= num_ref_idx_l0_active_minus1; i++) {	
6	if(luma_weight_l0_flag[i]) {	
7	delta_luma_weight_l0[i]	se(v)
8	luma_offset_l0[i]	se(v)
9	}	
10	if(chroma_weight_l0_flag[i])	
11	for(j = 0; j < 2; j++) {	
12	delta_chroma_weight_l0[i][j]	se(v)
13	delta_chroma_offset_l0[i][j]	se(v)
14	}	
15	}	
16	if(slice_type == B) {	
17	for(i = 0; i <= num_ref_idx_l1_active_minus1; i++)	
18	luma_weight_l1_flag[i]	u(1)
19	for(i = 0; i <= num_ref_idx_l1_active_minus1; i++)	
20	if(chroma_format_idc != 0)	
21	chroma_weight_l1_flag[i]	u(1)
22	for(i = 0; i <= num_ref_idx_l1_active_minus1; i++) {	
23	if(luma_weight_l1_flag[i]) {	
24	delta_luma_weight_l1[i]	se(v)
25	luma_offset_l1[i]	se(v)
26	}	
27	if(chroma_weight_l1_flag[i])	
28	for(j = 0; j < 2; j++) {	
29	delta_chroma_weight_l1[i][j]	se(v)
30	delta_chroma_offset_l1[i][j]	se(v)
31	}	
32	}	
33	}	
34	}	
35	}	

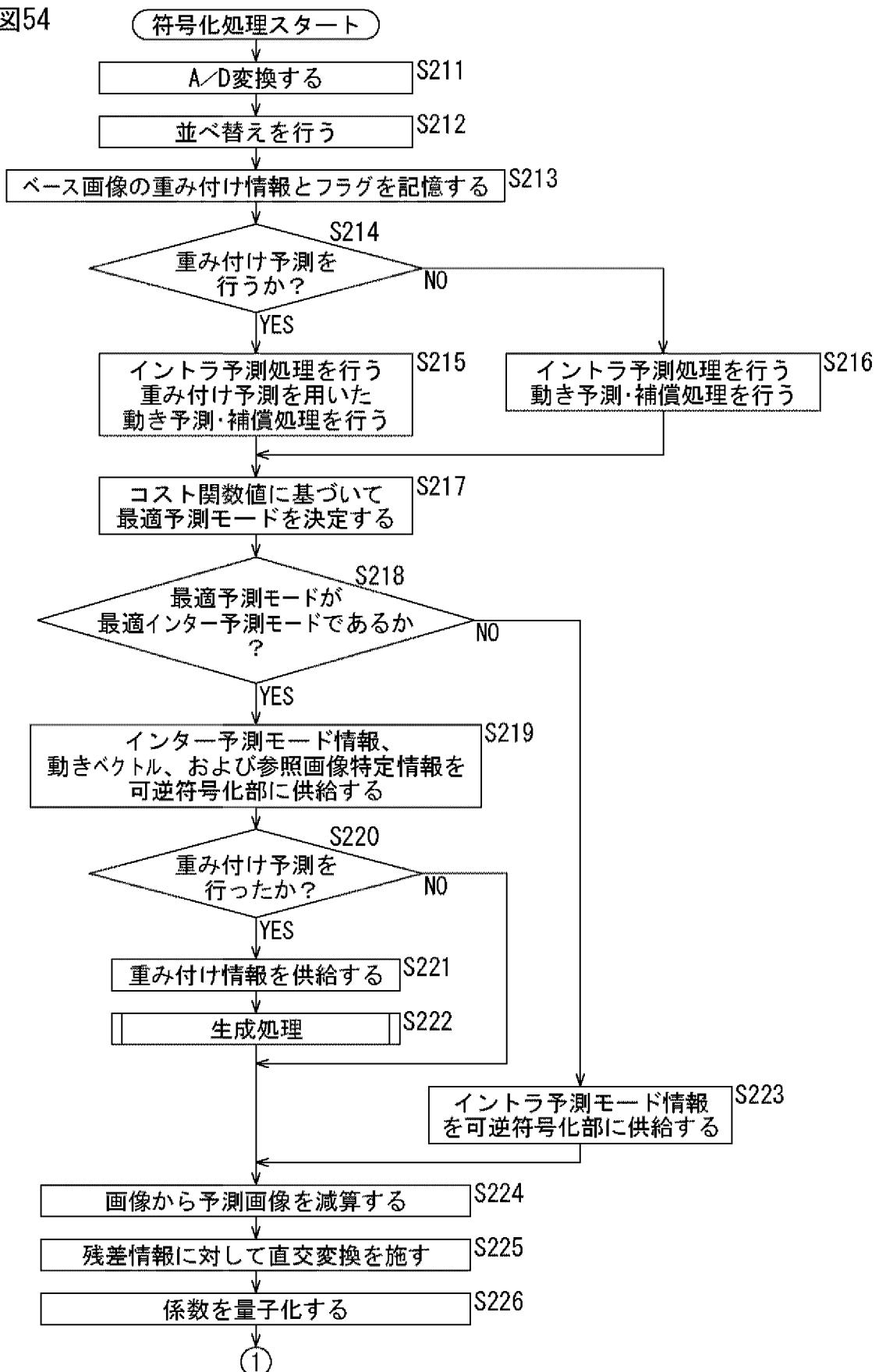
[図53]

図53



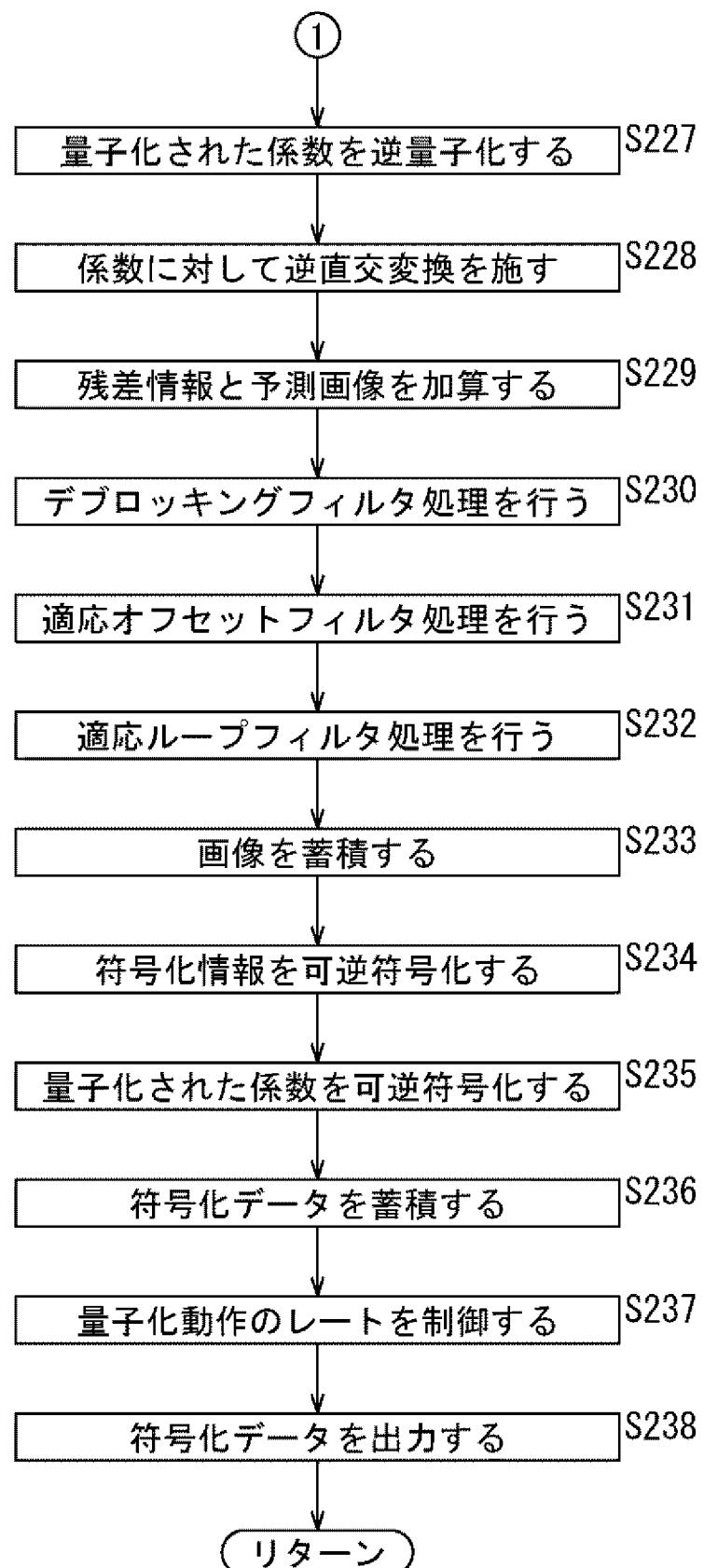
[図54]

図54



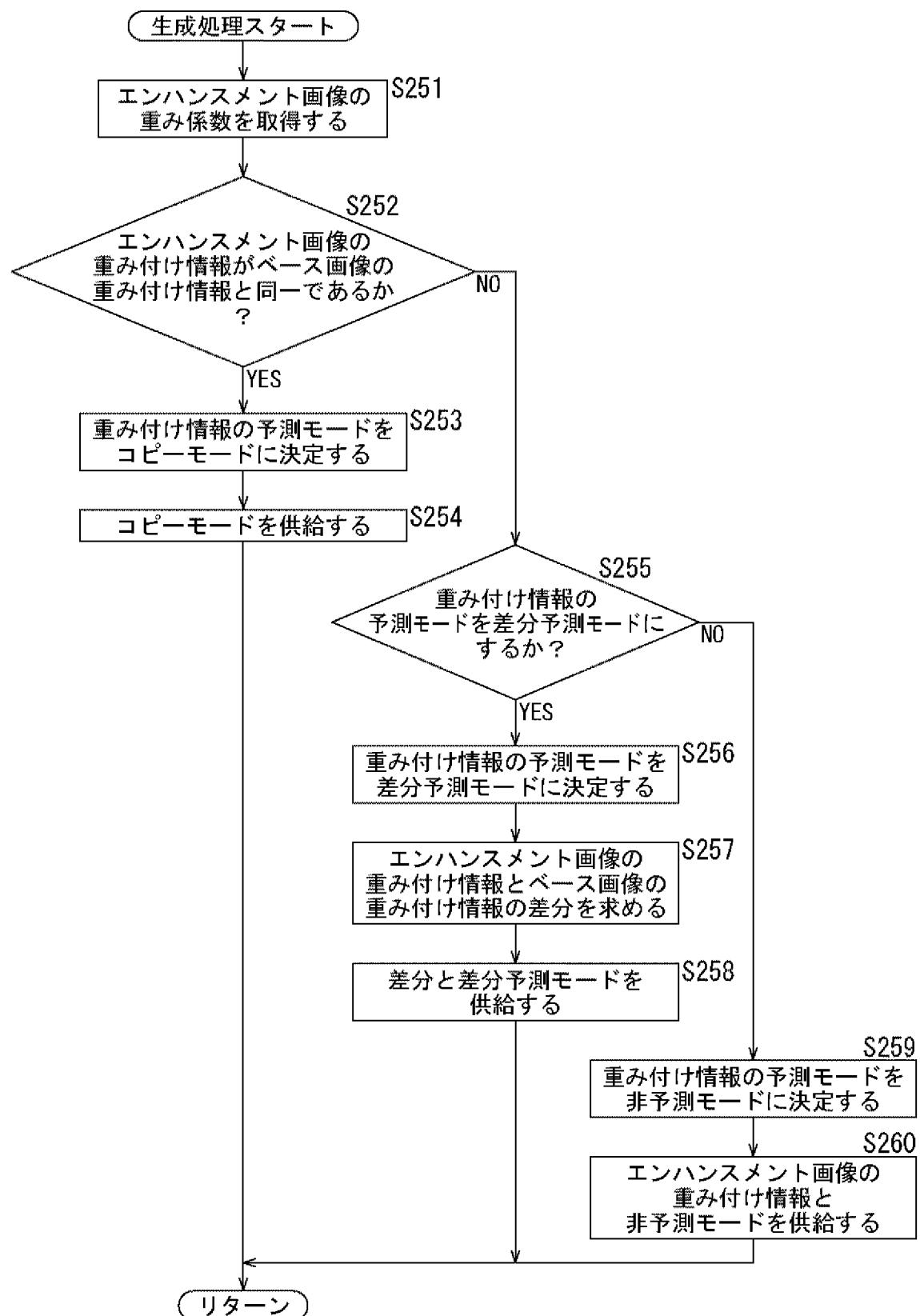
[図55]

図55



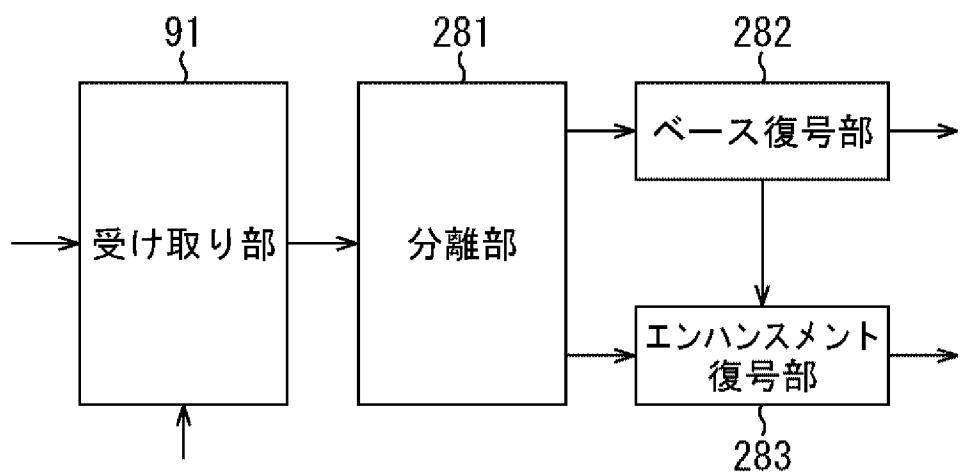
[図56]

図56



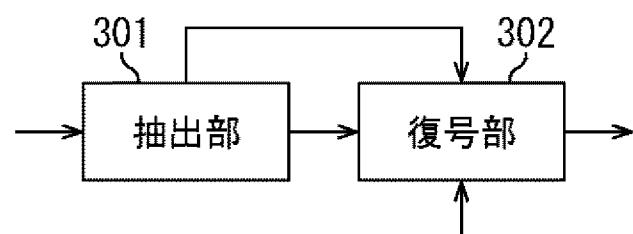
[図57]

図57



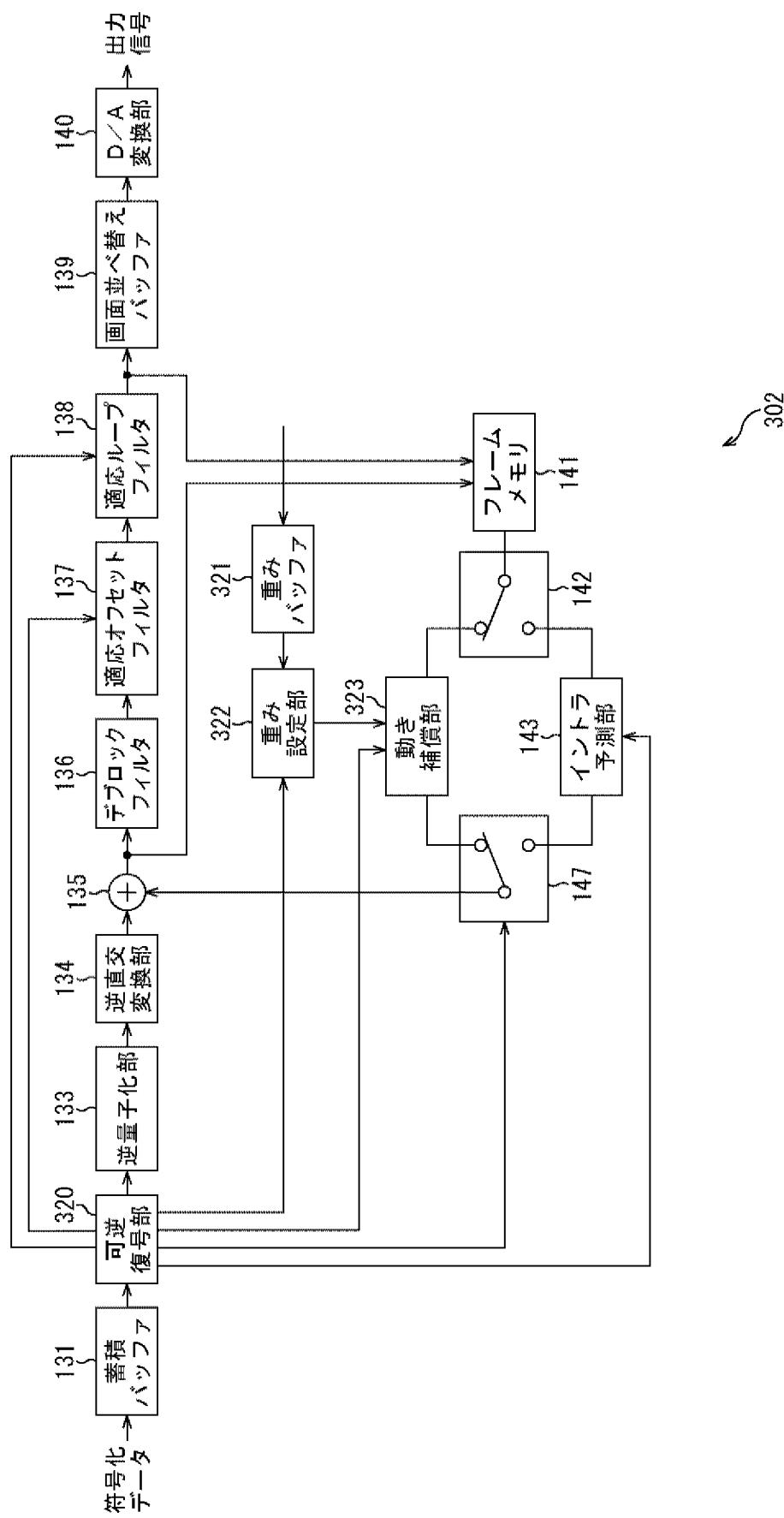
[図58]

図58



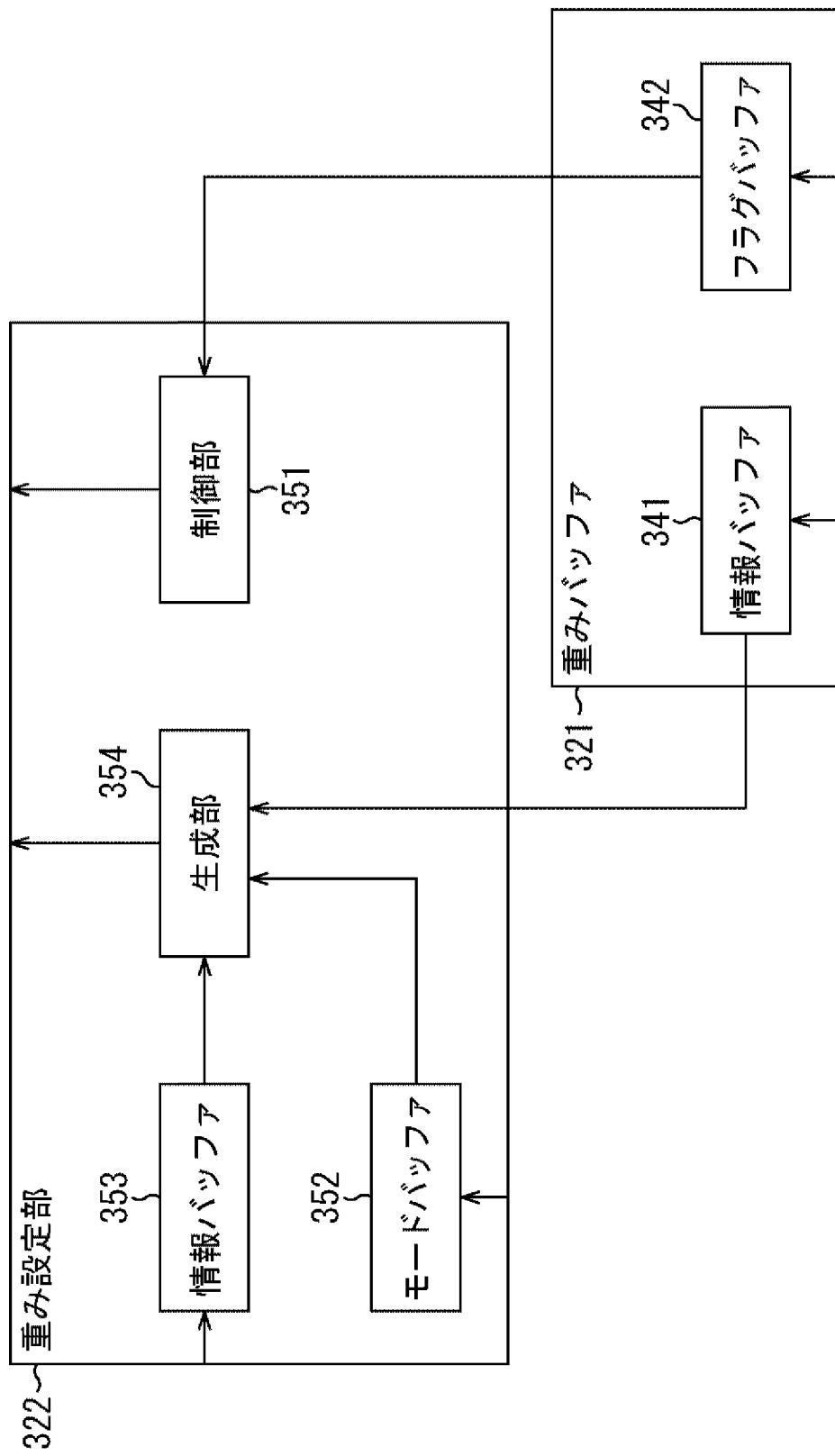
↑
283

【図59】
図59



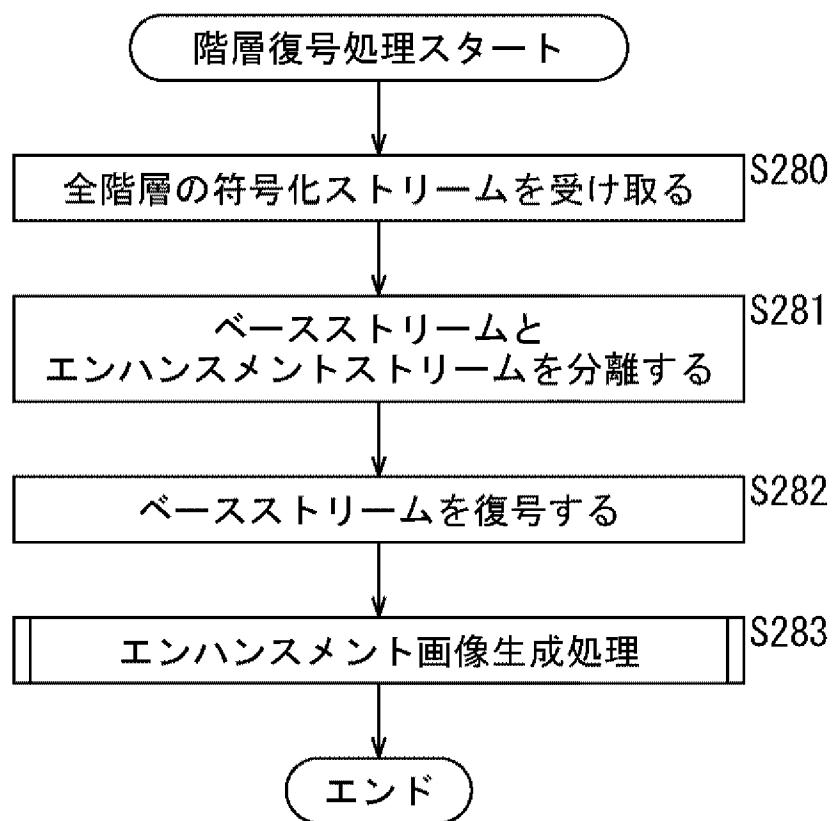
【図60】

図60



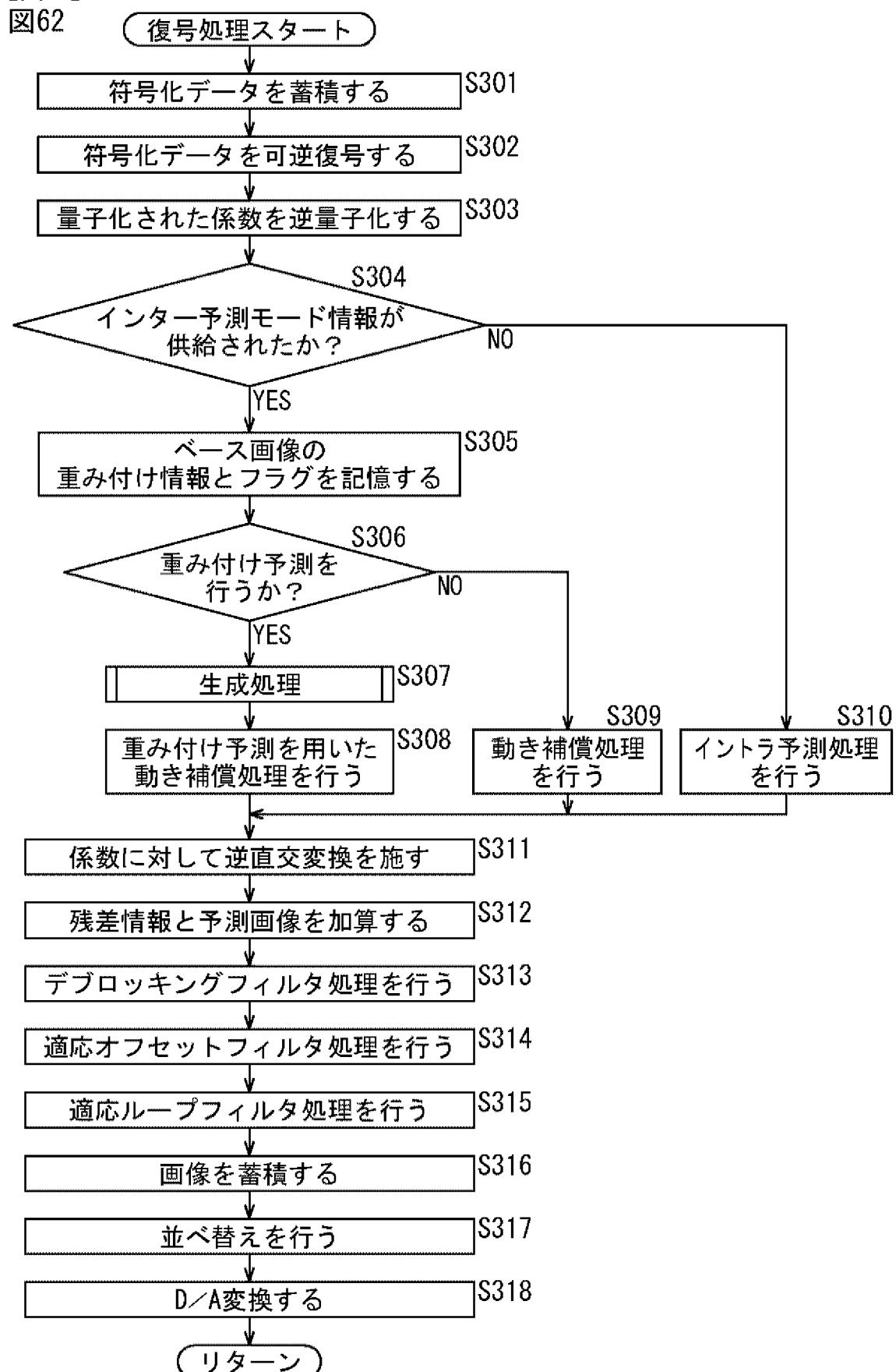
[図61]

図61



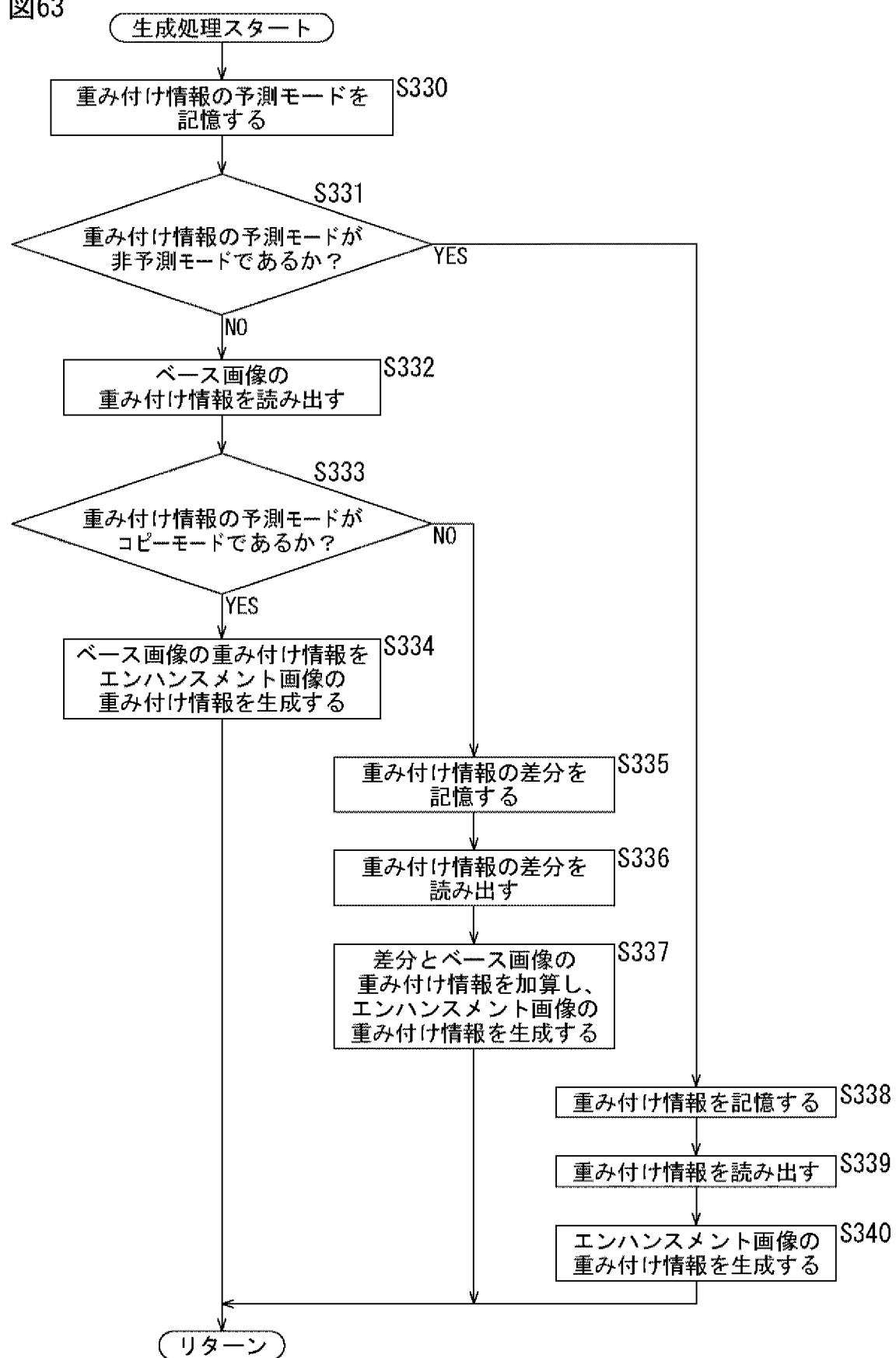
[図62]

図62



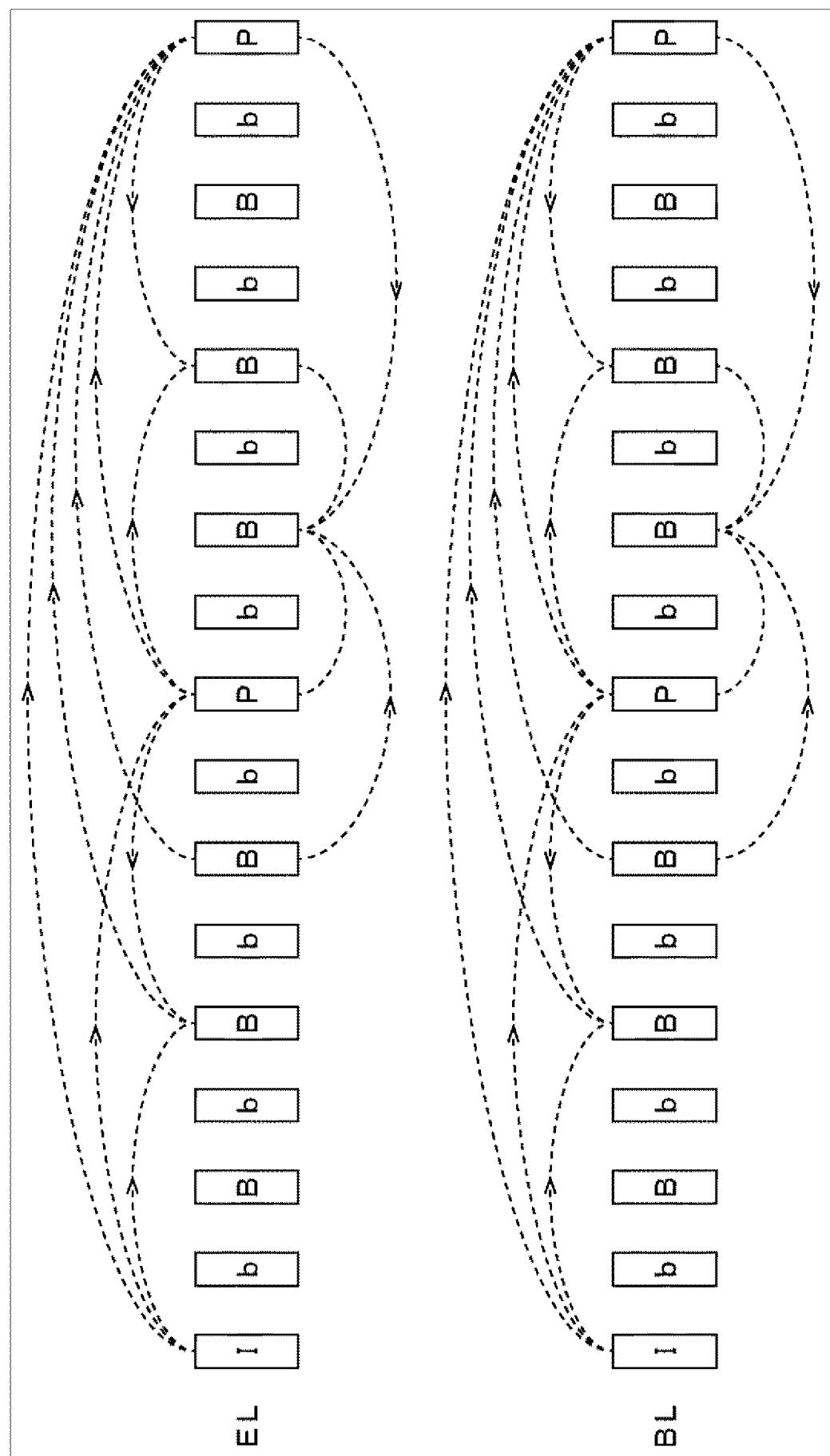
[図63]

図63



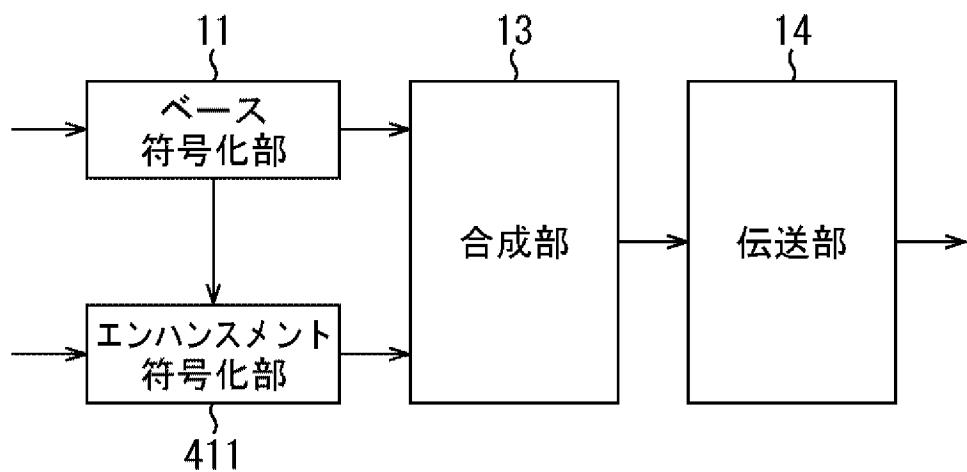
[図64]

図64



[図65]

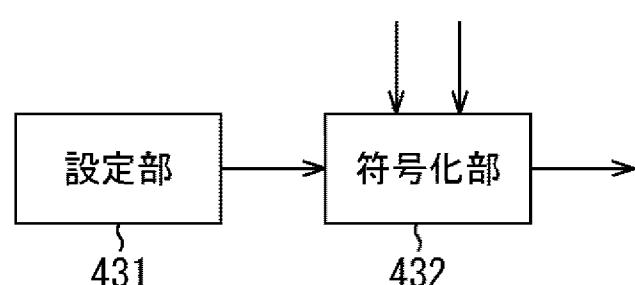
図65



400

[図66]

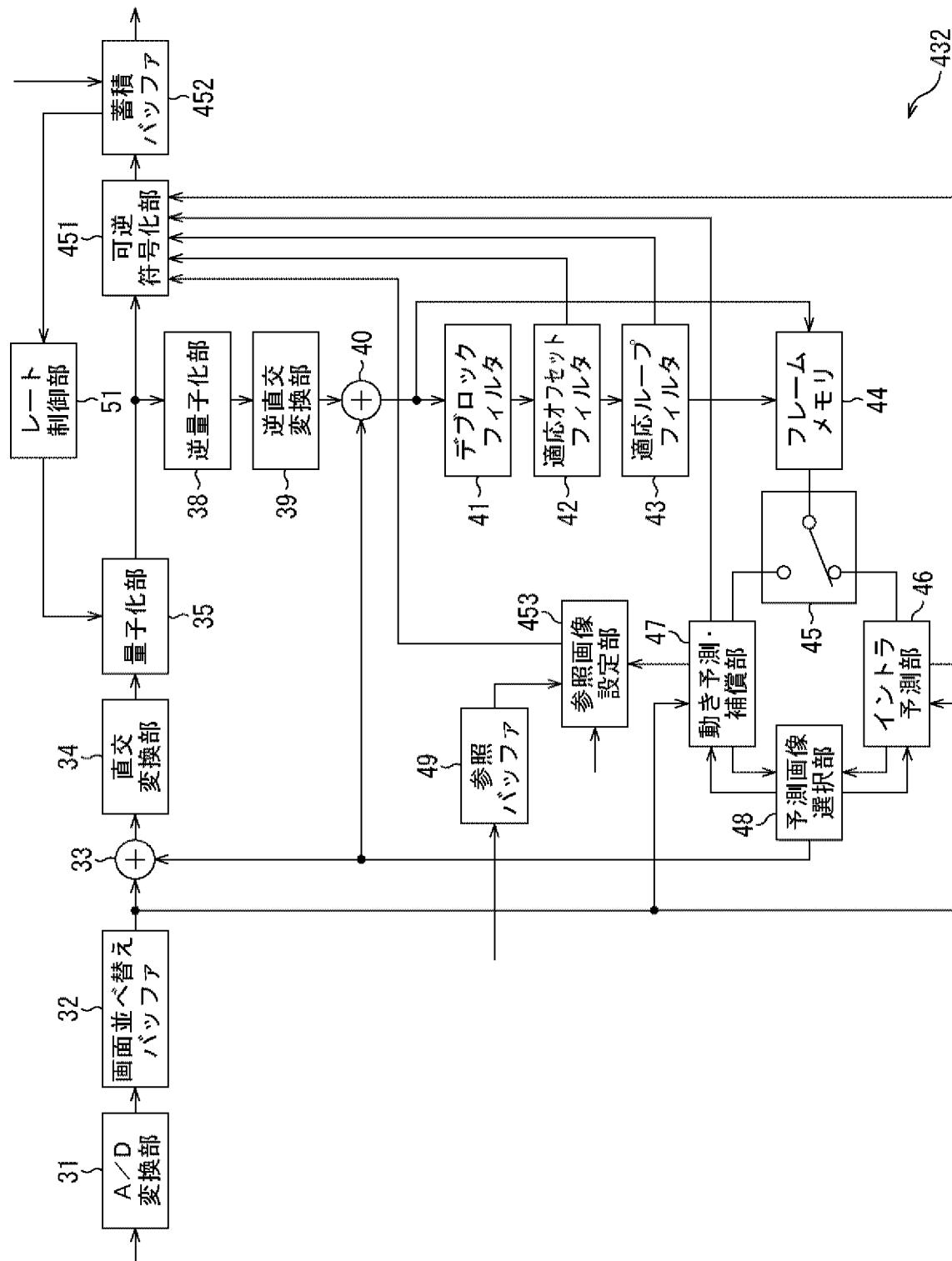
図66



411

【図67】

図67



[図68]

図68

	Descriptor
1 seq_parameter_set_rbsp() {	
2 ...	
3 inter_layer_copy_flag	u(1)
4 if(!inter_layer_copy_flag) {	
5 num_short_term_ref_pic_sets	ue(v)
6 for(i = 0; i < num_short_term_ref_pic_sets; i++)	
7 short_term_ref_pic_set(i)	
8 long_term_ref_pics_present_flag	u(1)
9 if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
10 num_long_term_ref_pics_sps	ue(v)
11 for(i = 0; i < num_long_term_ref_pics_sps; i++) {	
12 lt_ref_pic_poc_lsbsps[i]	u(v)
13 used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]	u(1)
14 }	
15 }	
16 }	
17 ...	

[図69]

図69

	Descriptor
1	slice_header() {
2
3	if(!IdrPicFlag) {
4	pic_order_cnt_sb
5	inter_layer_copy_flag
6	if(! inter_layer_copy_flag) {
7	short_term_ref_pic_set_sps_flag
8	if(!short_term_ref_pic_set_sps_flag)
9	short_term_ref_pic_set(num_short_term_ref_pic_sets)
10	else
11	short_term_ref_pic_set_idx
12	if(long_term_ref_pics_present_flag) {
13
14	}
15	}

[図70]

図70

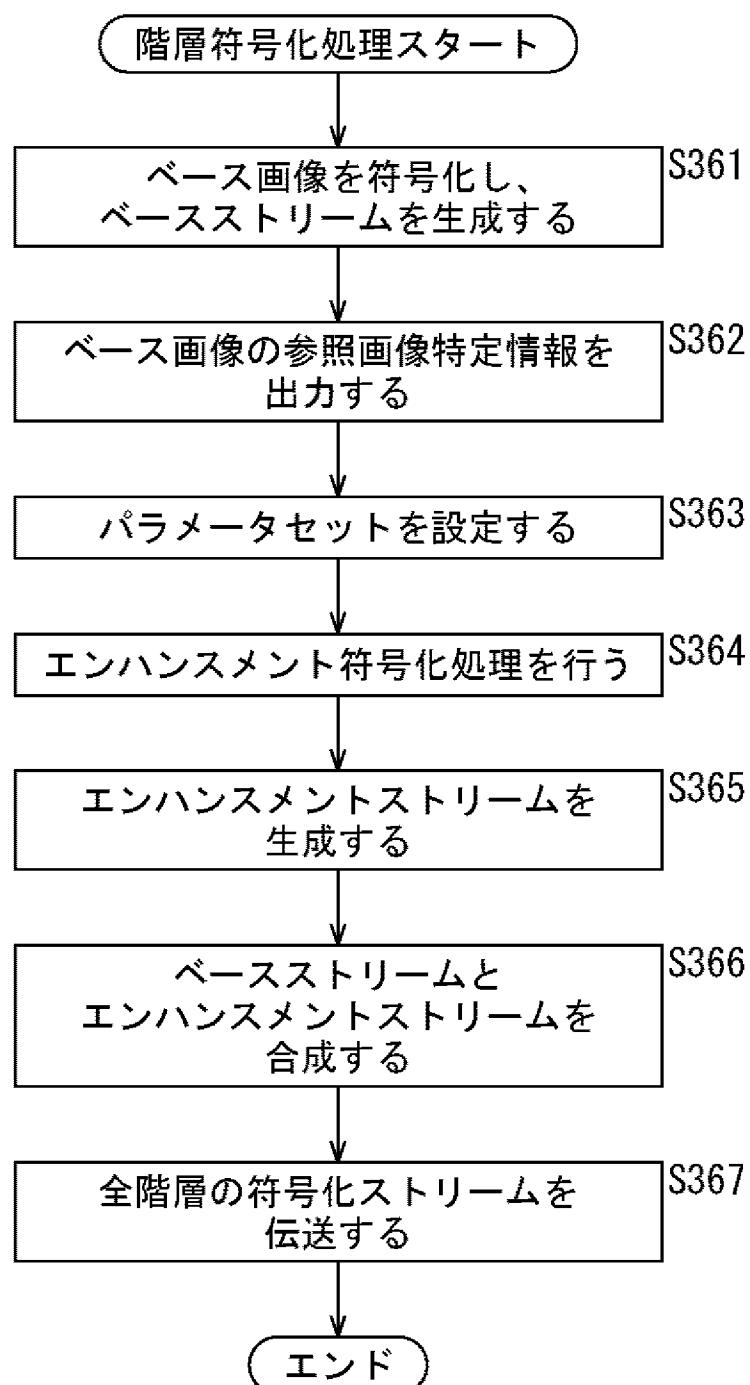
```

1 slice_header( ) {
2     .....
3     if( !ldrPicFlag ) {
4         pic_order_cnt_lsbit
5         inter_layer_rps_prediction_flag
6         if( !inter_layer_rps_prediction_flag )
7             {
8                 short_term_ref_pic_set_sps_flag
9                 if( !short_term_ref_pic_set_sps_flag )
10                short_term_ref_pic_set( num_short_term_ref_pic_sets )
11                else
12                    short_term_ref_pic_set_idx
13                    if( long_term_ref_pics_present_flag ) {
14                        .....
15                    }
16                }
17                if( slice_type == P || slice_type == B ) {
18                    if( sps_temporal_mv_enable_flag )
19                        slice_temporal_mv_enable_flag
20                        if( !inter_layer_rps_prediction_flag )
21                            {
22                                num_ref_idx_active_overide_flag
23                                .....
24                                if( lists_modification_present_flag )
25                                    ref_pic_list_modification( )
26                                    {
27                                        if( slice_type == B )
28                                            mvd_ll_zero_flag
29                                            .....
30                                        }
31                                        .....
32                                    }
}

```

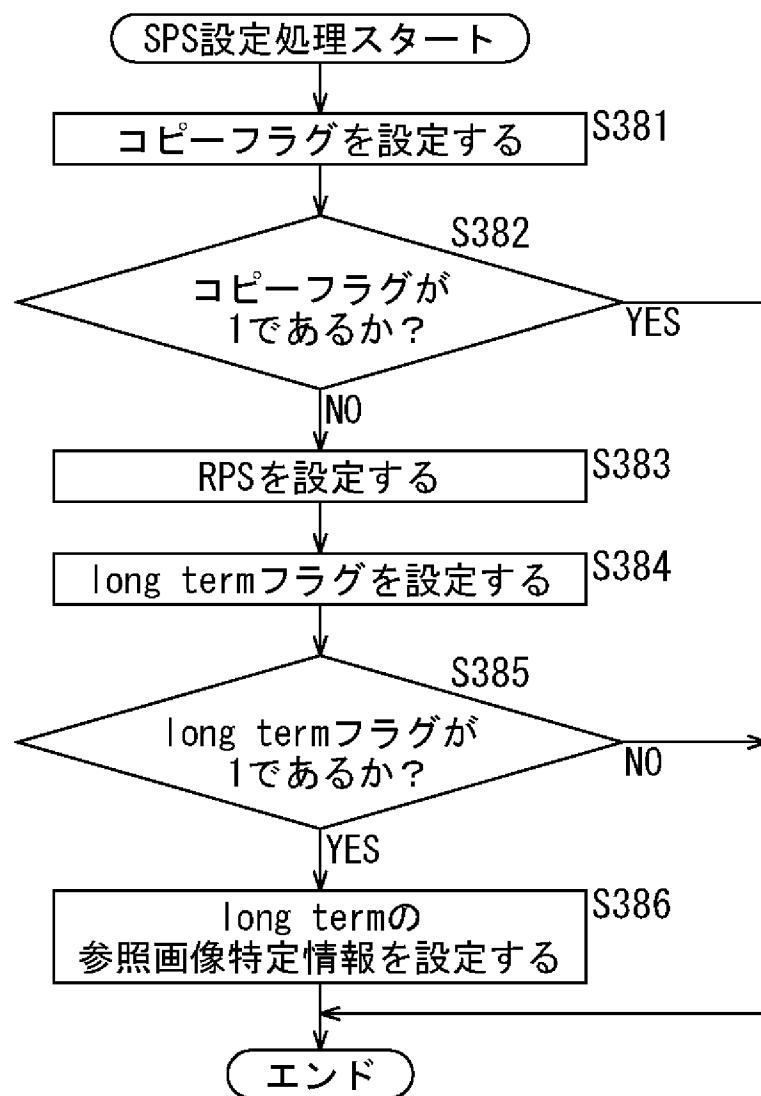
[図71]

図71



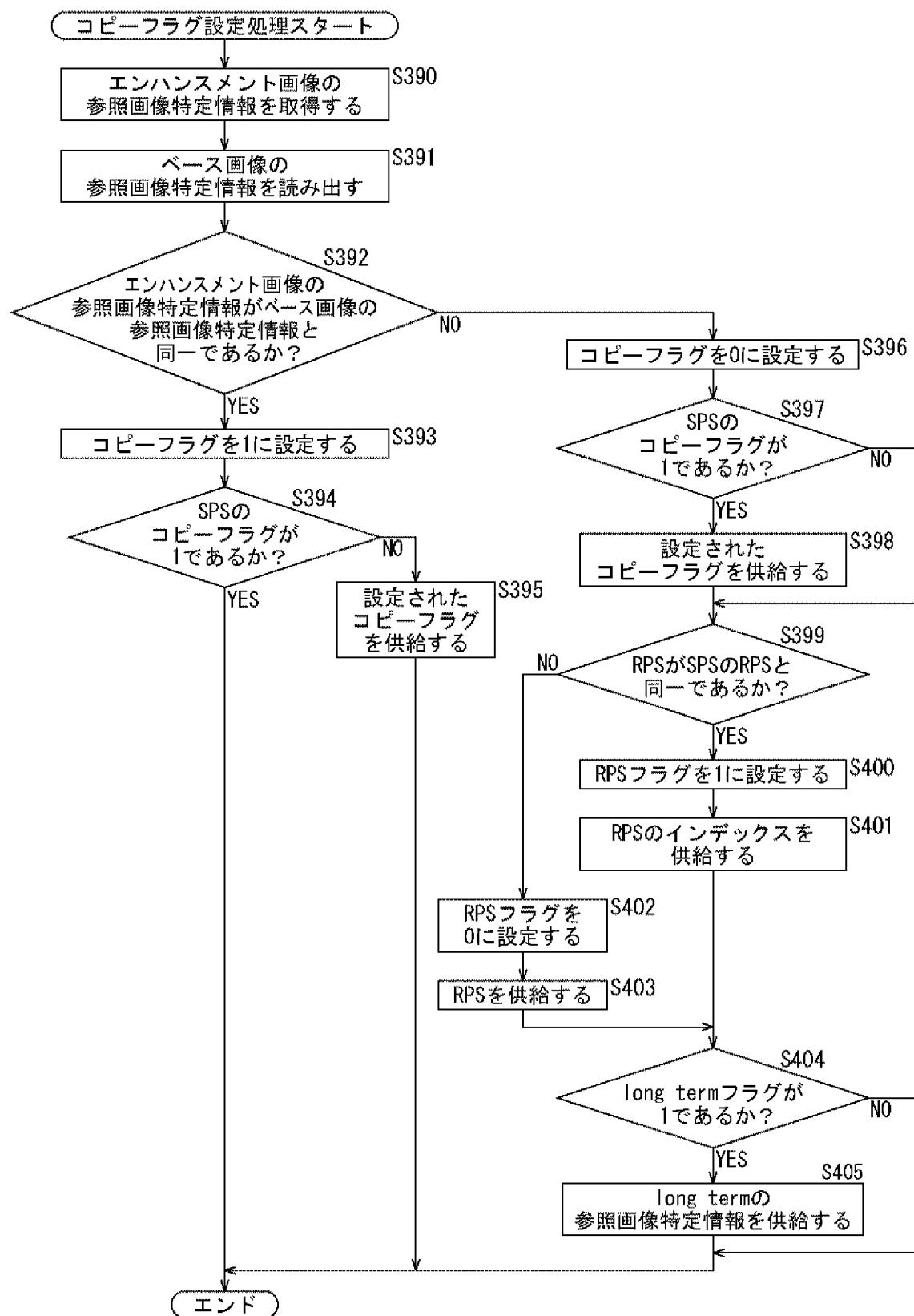
[図72]

図72



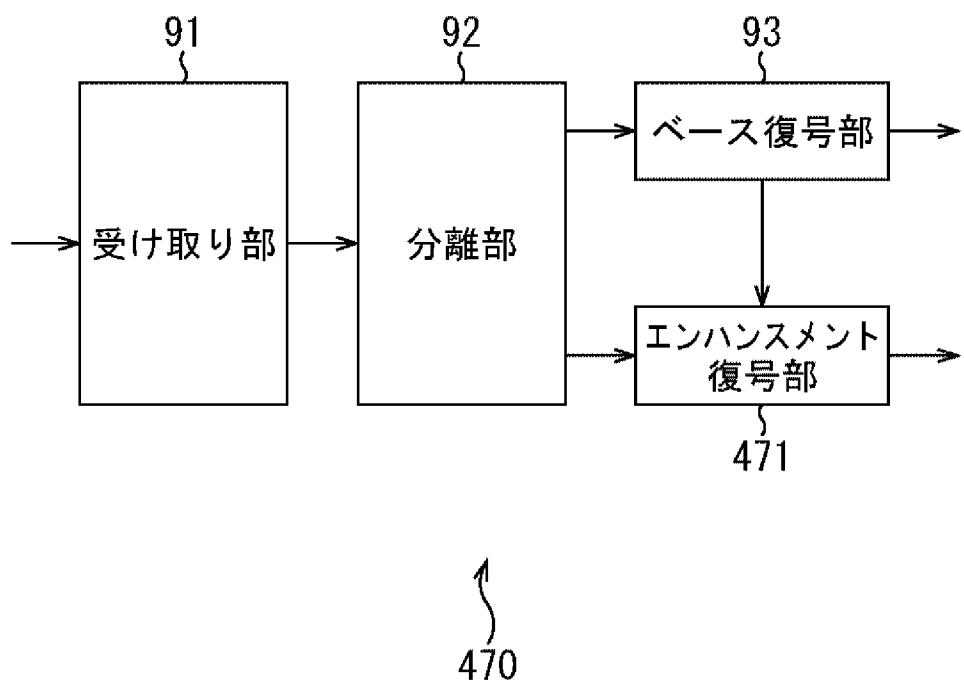
[図73]

図73



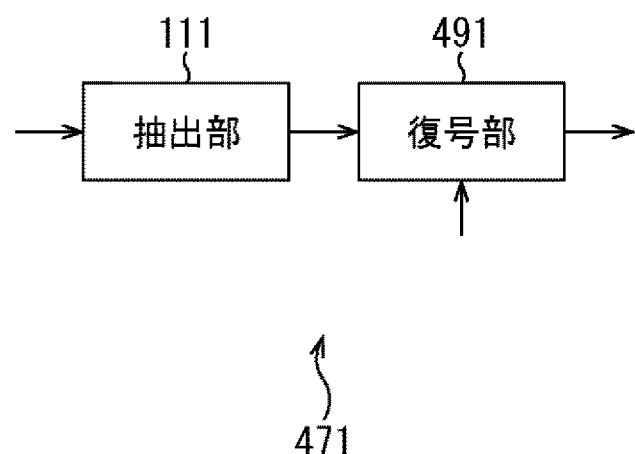
[図74]

図74



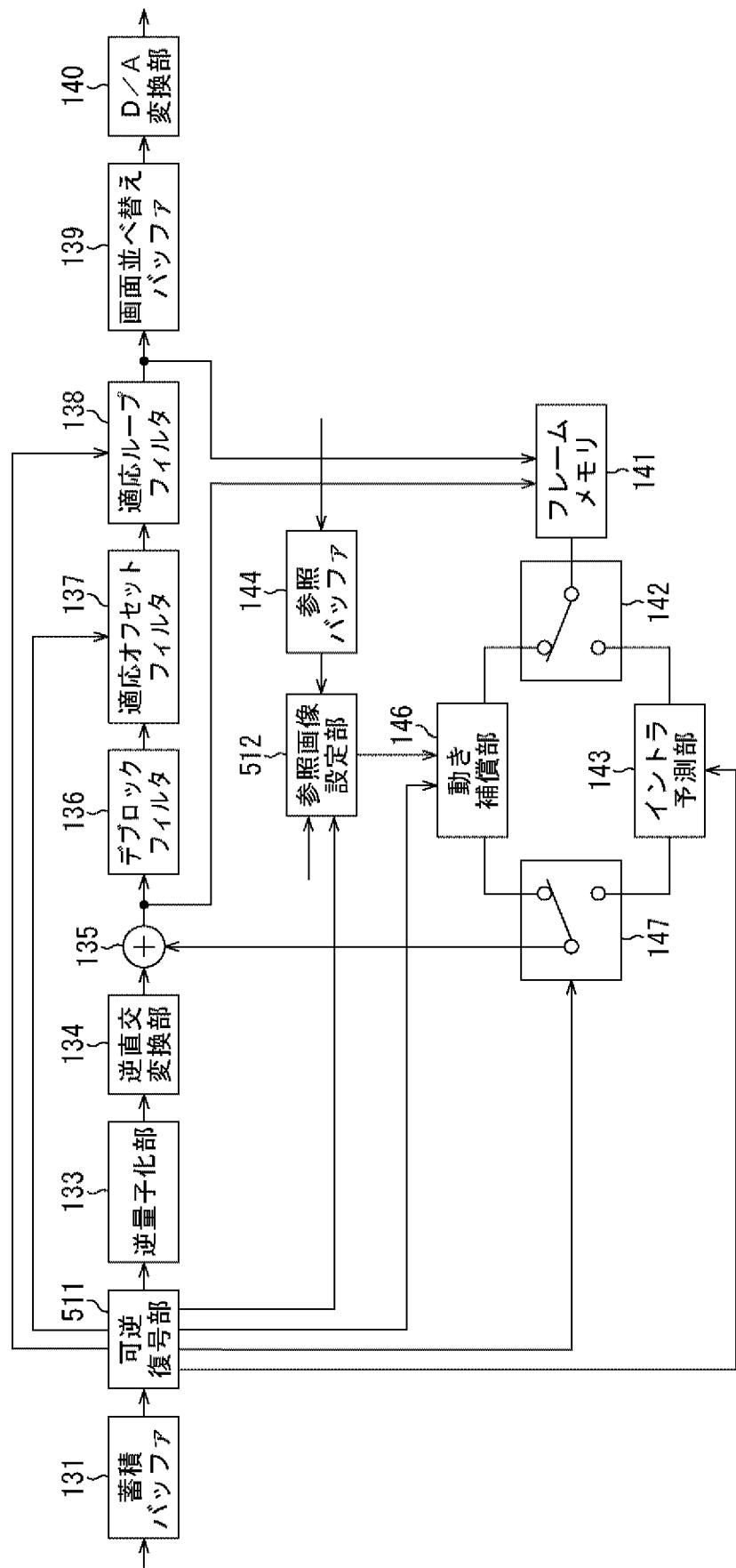
[図75]

図75



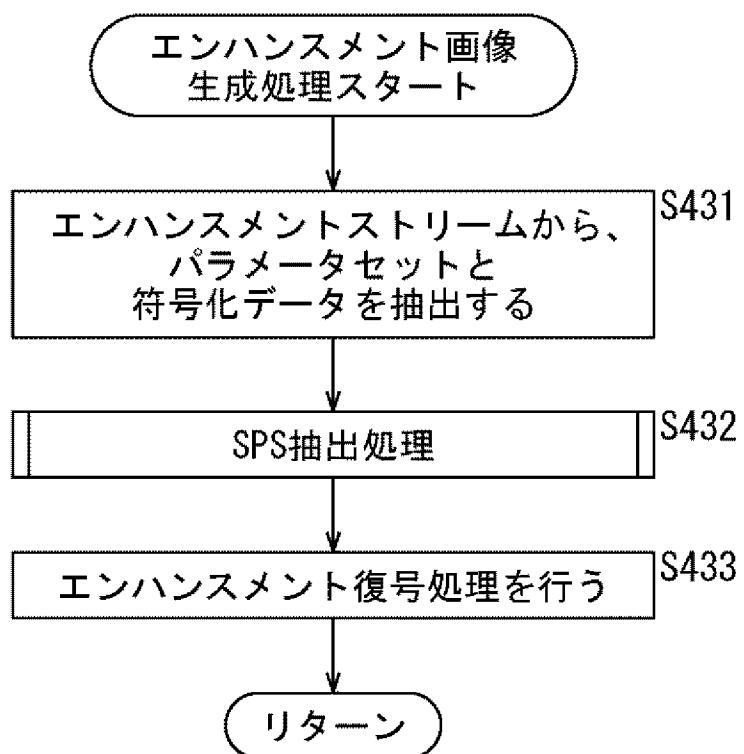
【図76】

図76



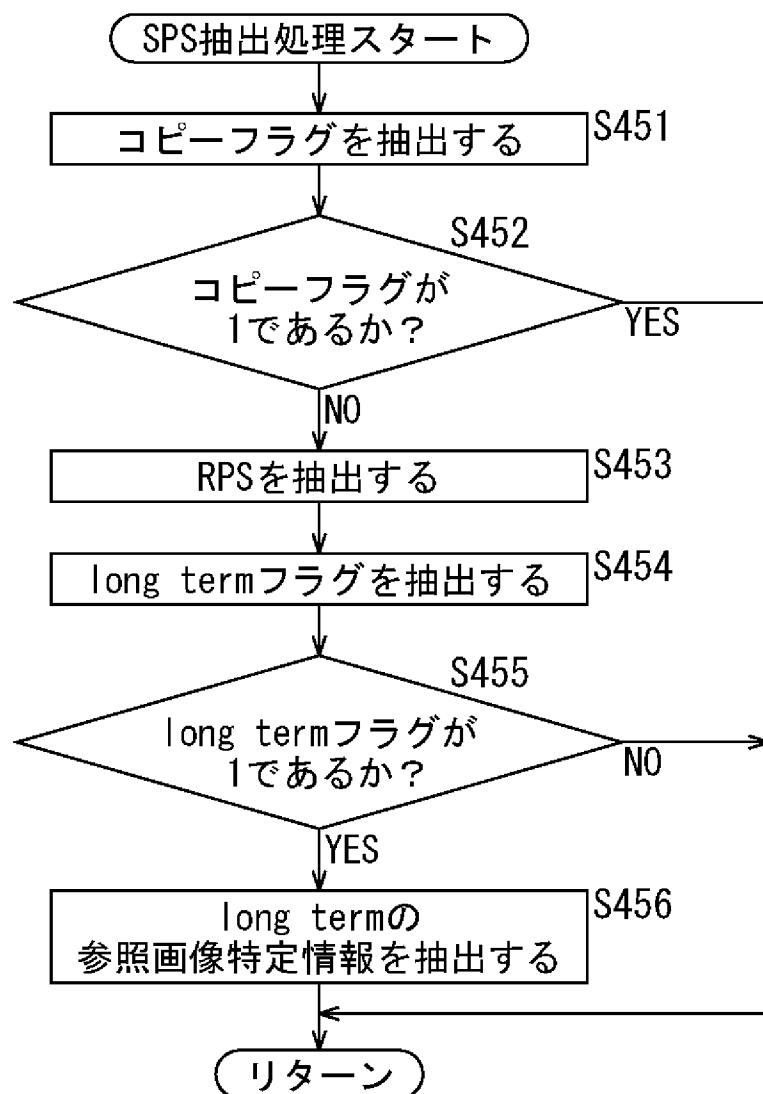
[図77]

図77



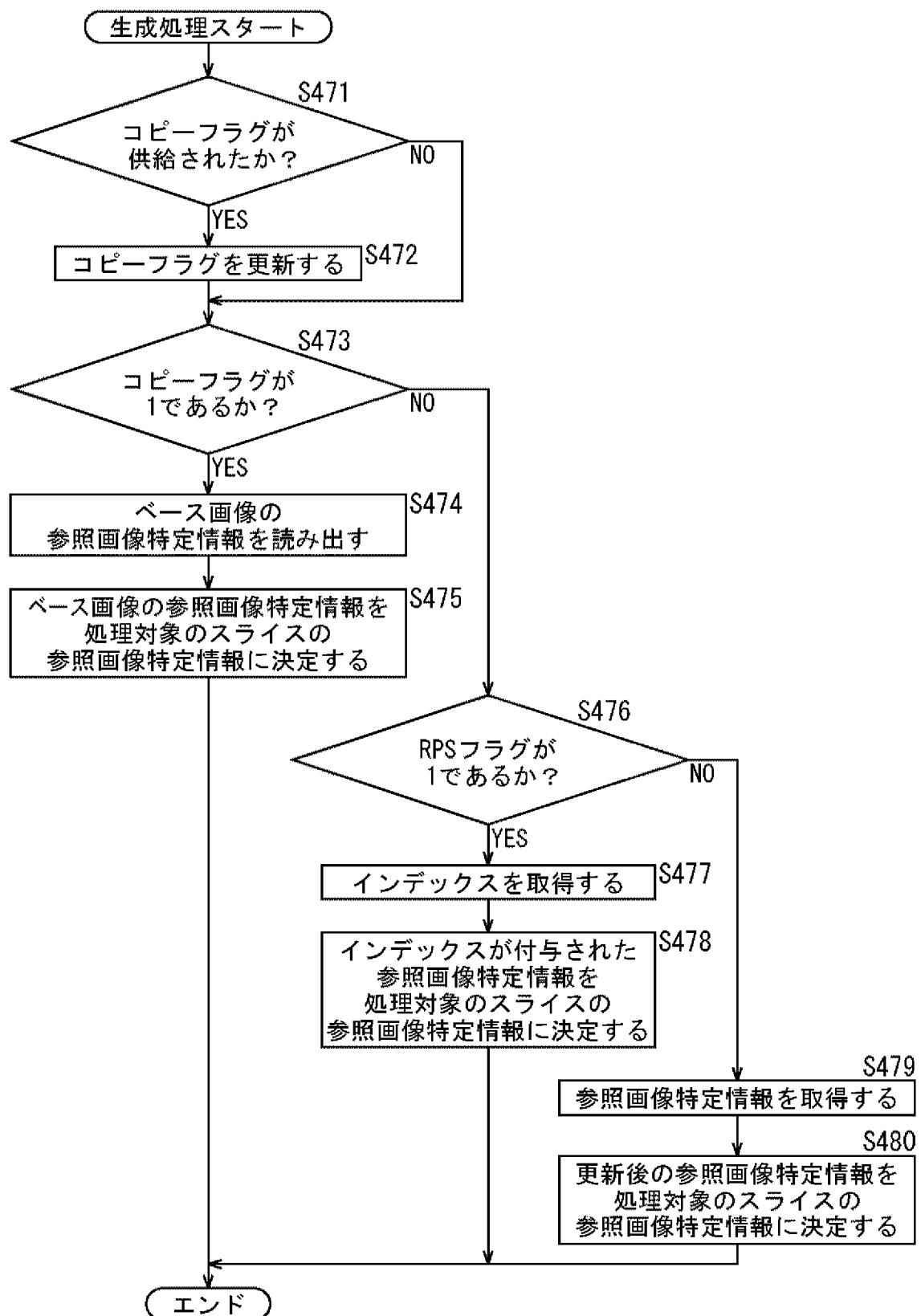
[図78]

図78



[図79]

図79



[図80]

図80

	Descriptor
1 seq_parameter_set_rbsp() {	
2 ...	
3 inter_layer_short_copy_flag	
4 if(!inter_layer_short_copy_flag) {	u(1)
5 num_short_term_ref_pic_sets	ue(v)
6 for(i = 0; i < num_short_term_ref_pic_sets; i++)	
7 short_term_ref_pic_set(i)	
8 }	
9 long_term_ref_pics_present_flag	u(1)
10 if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
11 inter_layer_long_copy_flag	u(1)
12 if(!inter_layer_long_copy_flag) {	
13 num_long_term_ref_pics_sps	ue(v)
14 for(i = 0; i < num_long_term_ref_pics_sps; i++) {	
15 lt_ref_pic_poc_lsbsps[i]	u(v)
16 used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]	u(1)
17 }	
18 }	
19 }	
20 ...	

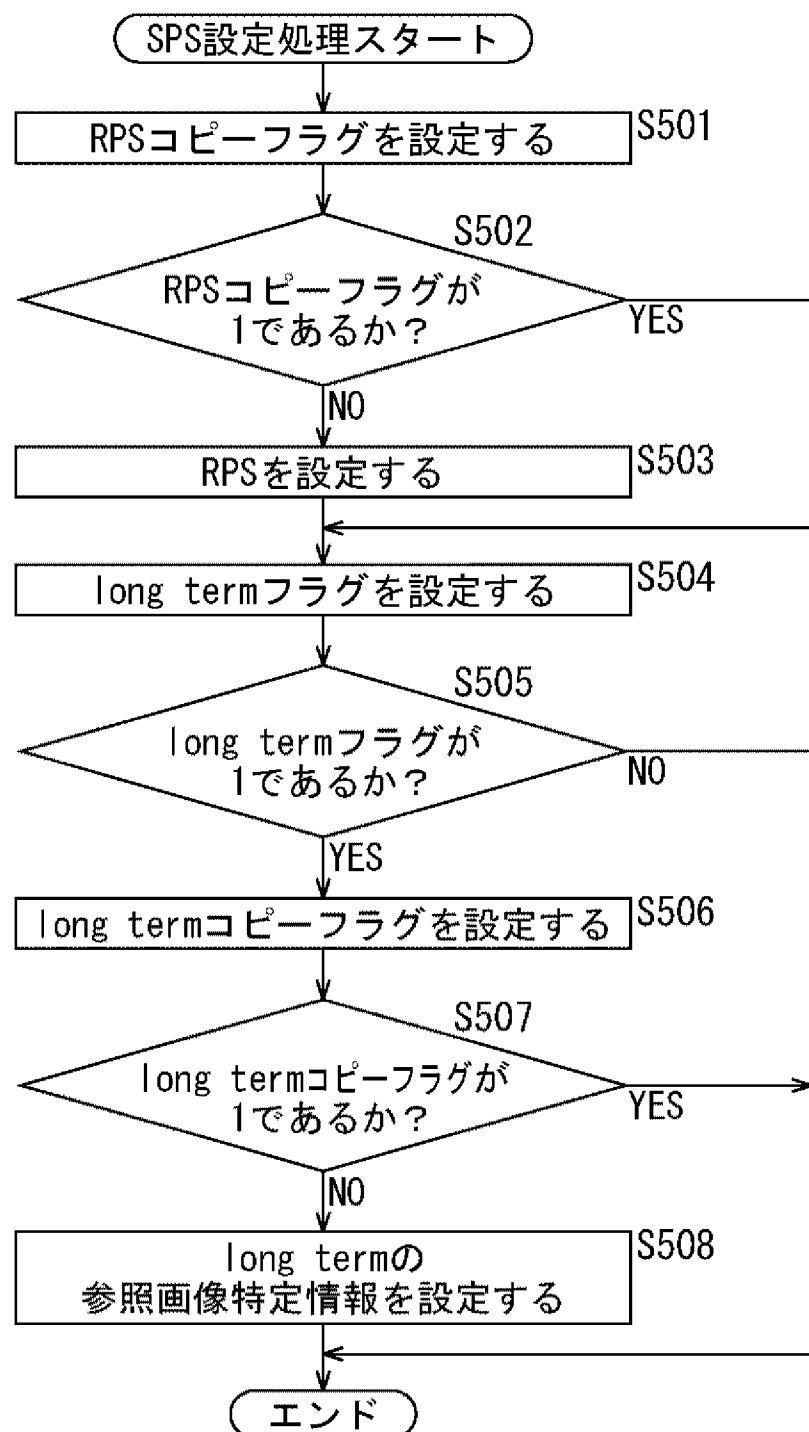
[図81]

図81

	Descriptor
1	slice_header() {
2
3	if(!IdrPicFlag) {
4	pic_order_cnt_lsib
5	inter_layer_short_copy_flag
6	if(!inter_layer_short_copy_flag) {
7	short_term_ref_pic_set_sps_flag
8	if(!short_term_ref_pic_set_sps_flag)
9	short_term_ref_pic_set(num_short_term_ref_pic_sets)
10	else
11	short_term_ref_pic_set_idx
12	}
13	if(long_term_ref_pics_present_flag) {
14	inter_layer_long_copy_flag
15	if(!inter_layer_long_copy_flag) {
16
17	}
18	}

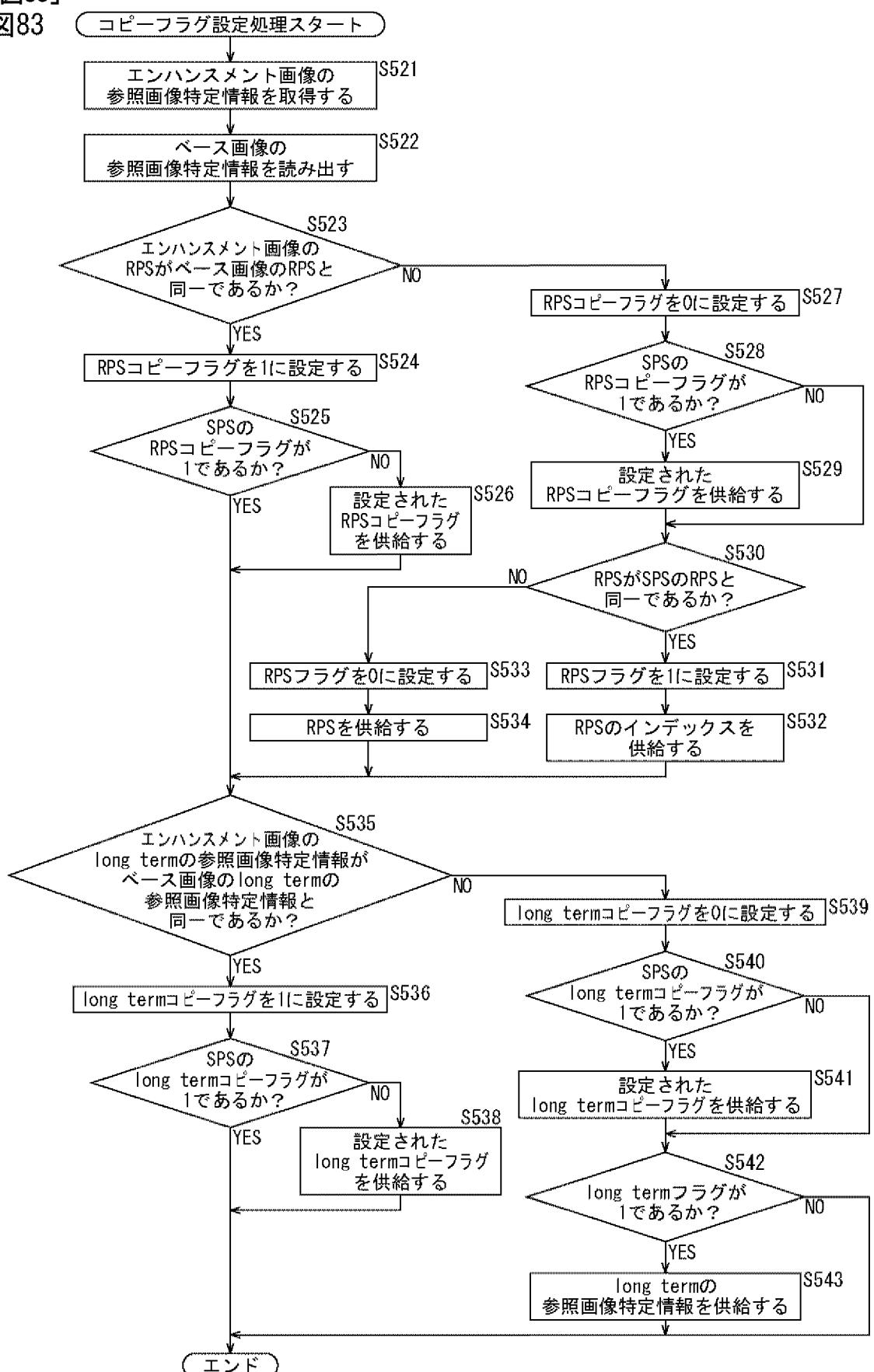
[図82]

図82



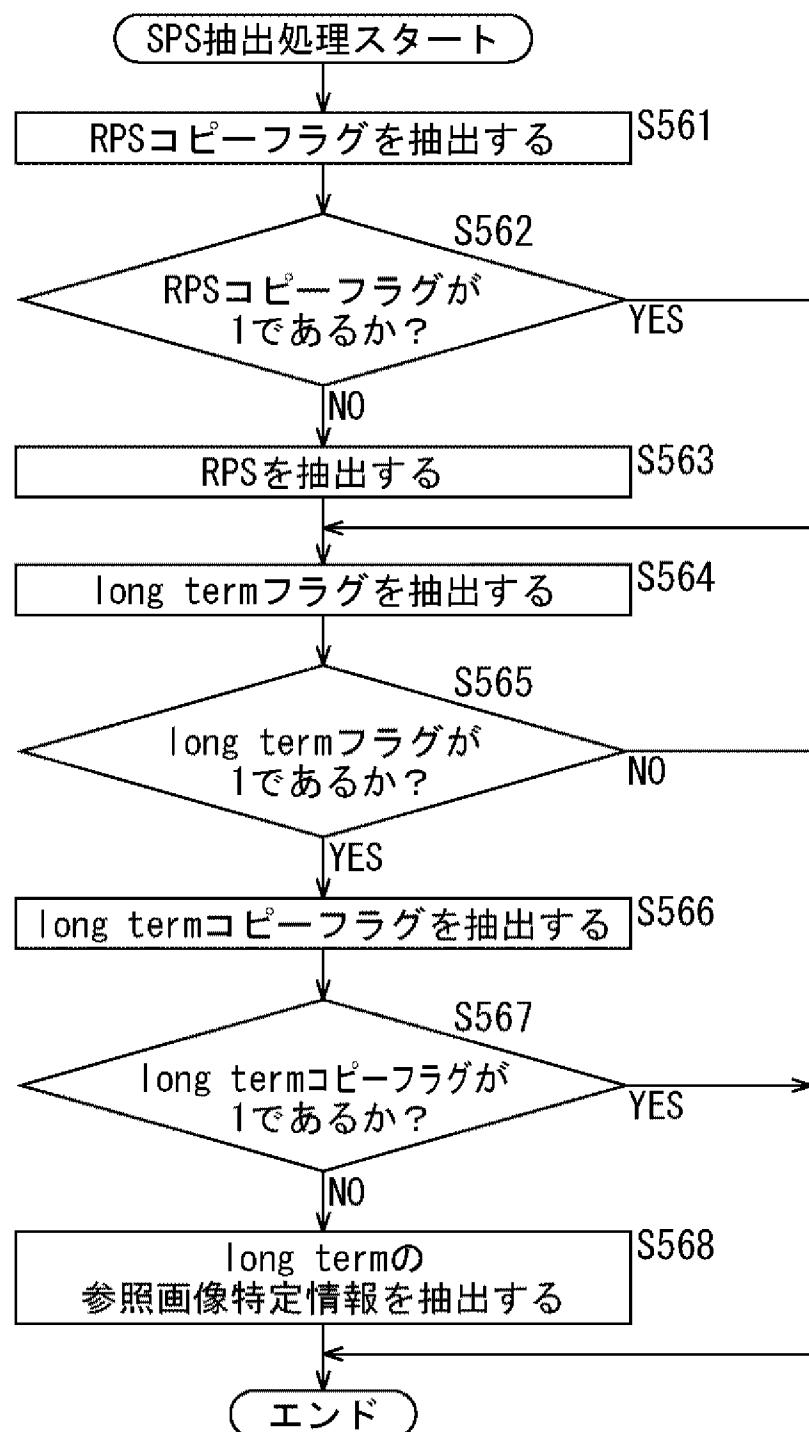
[図83]

図83



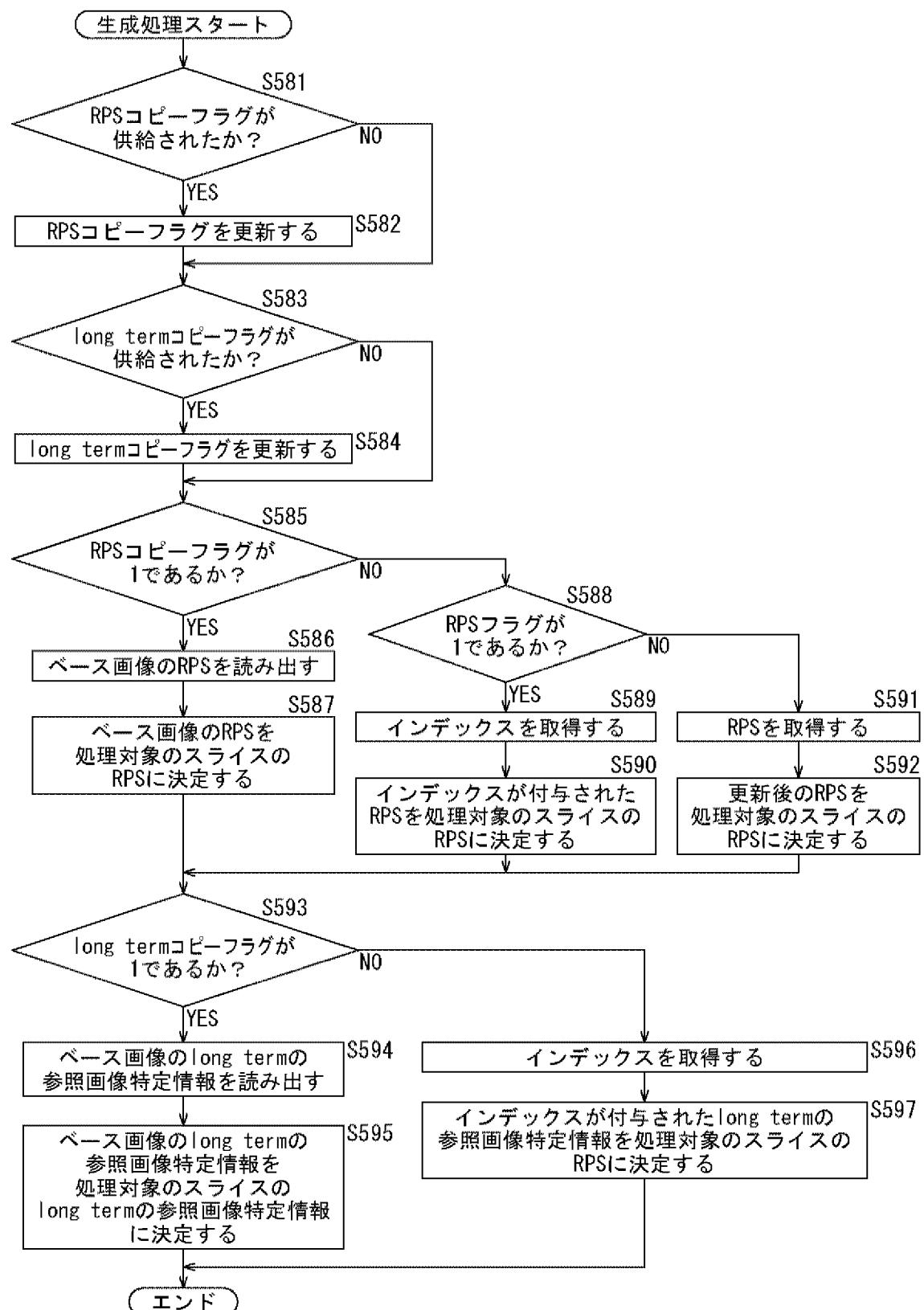
[図84]

図84



[図85]

図85



[図86]

図86

	Descriptor
1	vps_extension() {
2	while(!byte_aligned())
3	vps_extension_byte_alignment_reserved_one_bit
4	avc_base_layer_flag
5	splitting_flag
6	for(i = 0, NumScalabilityTypes = 0; i < 16; i++) {
7	scalability_mask[i]
8	NumScalabilityTypes += scalability_mask[i]
9	}
10	...
11	}

[図87]

図87

	Descriptor
1 seq_parameter_set_rbsp() {	
2 ...	
3 inter_layer_copy_flag	u(1)
4 if(!inter_layer_copy_flag) {	
5 num_short_term_ref_pic_sets	ue(v)
6 for(i = 0; i < num_short_term_ref_pic_sets; i++)	
7 short_term_ref_pic_set(i)	
8 }	
9 if(!inter_layer_copy_flag rpidx_scalability) {	
10 long_term_ref_pics_present_flag	u(1)
11 if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
12 num_long_term_ref_pics_sps	ue(v)
13 for(i = 0; i < num_long_term_ref_pics_sps; i++) {	
14 lt_ref_pic_poc_sb_sps[i]	u(v)
15 used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]	u(1)
16 }	
17 }	
18 }	
19 ...	

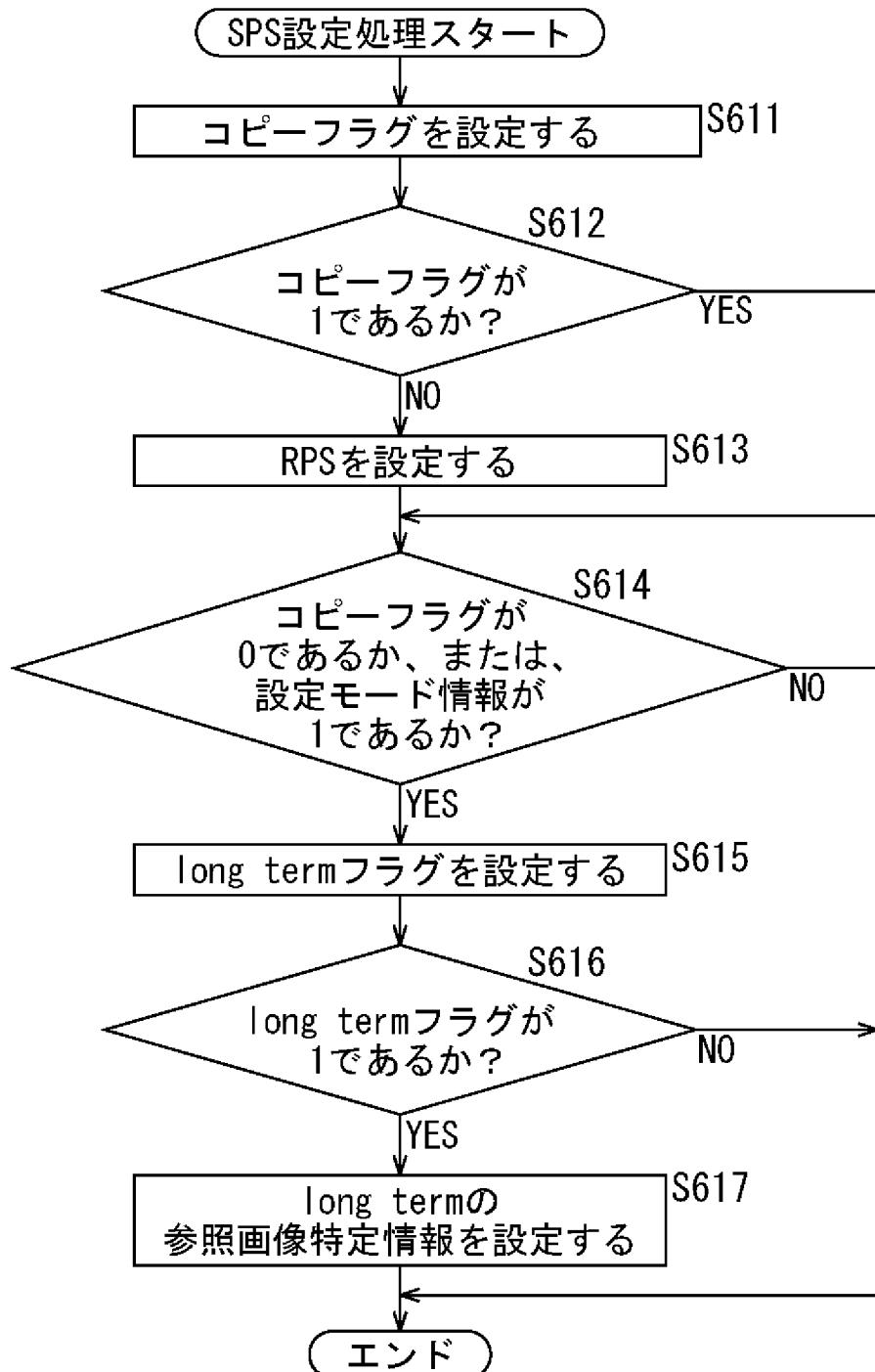
[図88]

図88

	Descriptor
1	slice_header() {
2
3	if(!ldrPicFlag) {
4	pic_order_cnt_ls <u>v</u>
5	inter_layer_copy_flag
6	if(! inter_layer_copy_flag) {
7	short_term_ref_pic_set_sps_flag
8	if(! short_term_ref_pic_set_sps_flag)
9	short_term_ref_pic_set(num_short_term_ref_pic_sets)
10	else
11	short_term_ref_pic_set_idx
12	}
13	if(long_term_ref_pics_present_flag) {
14	if(! inter_layer_copy_flag rpidx scalability) {
15
16	}
17	}

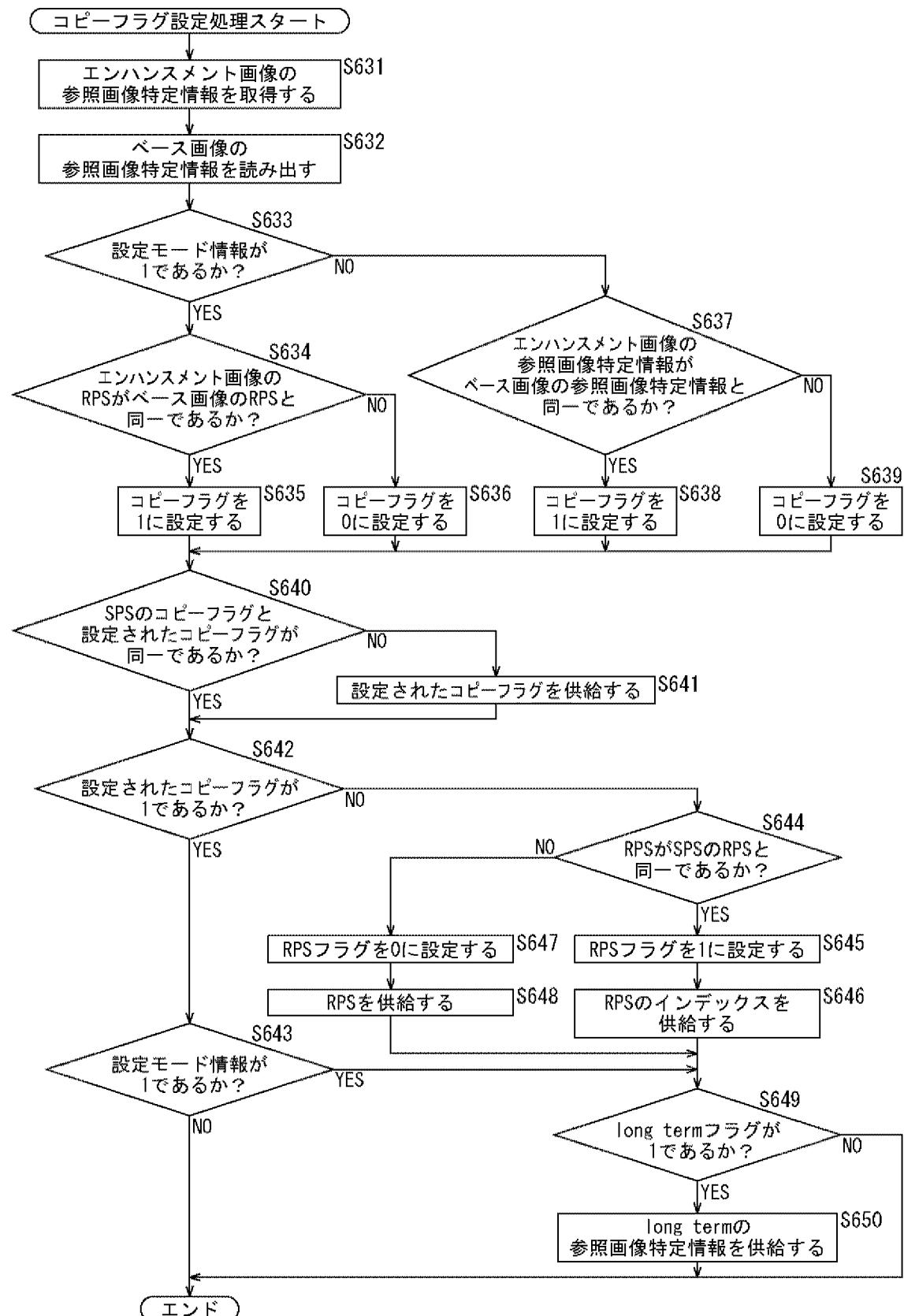
[図89]

図89



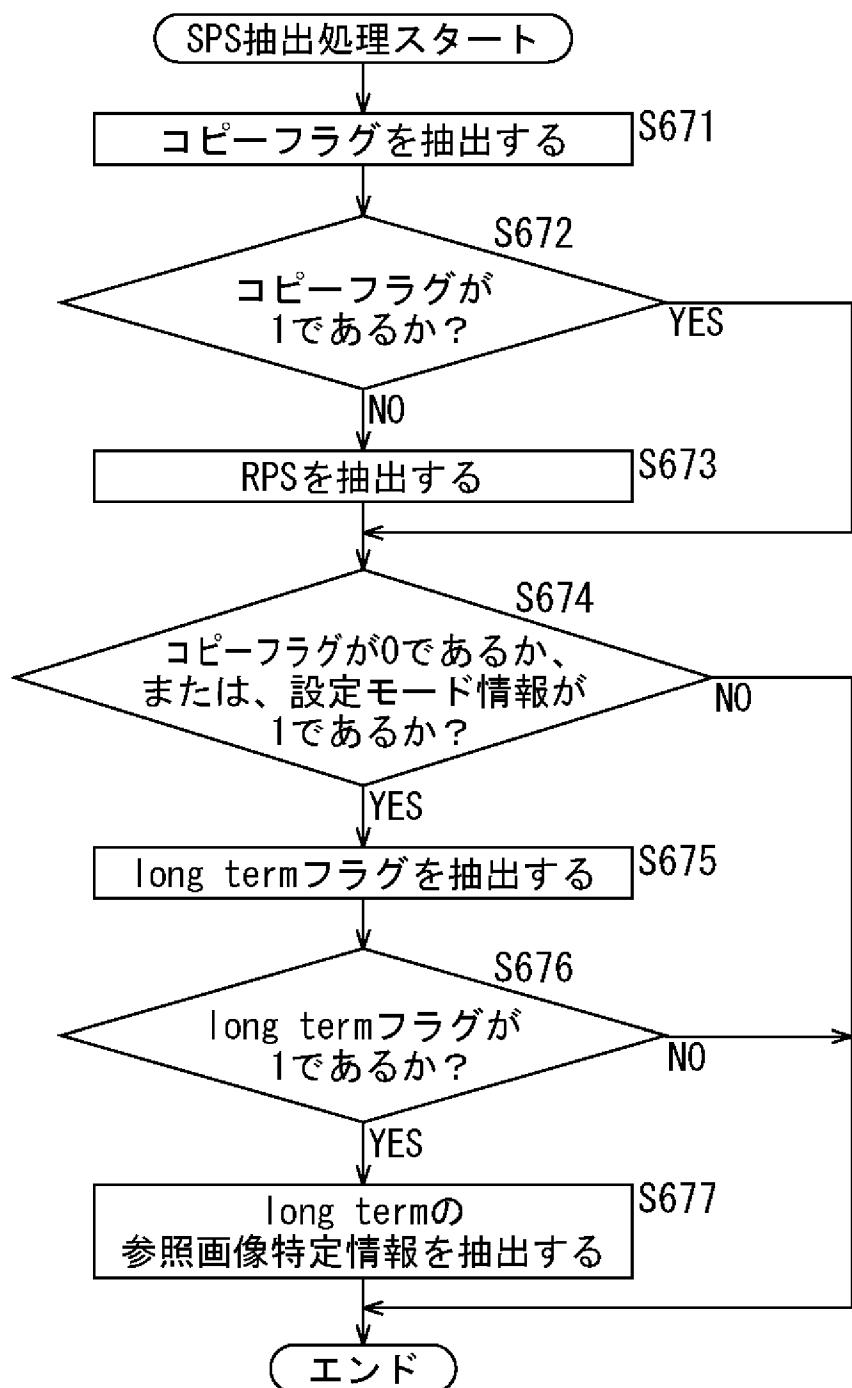
[図90]

図90



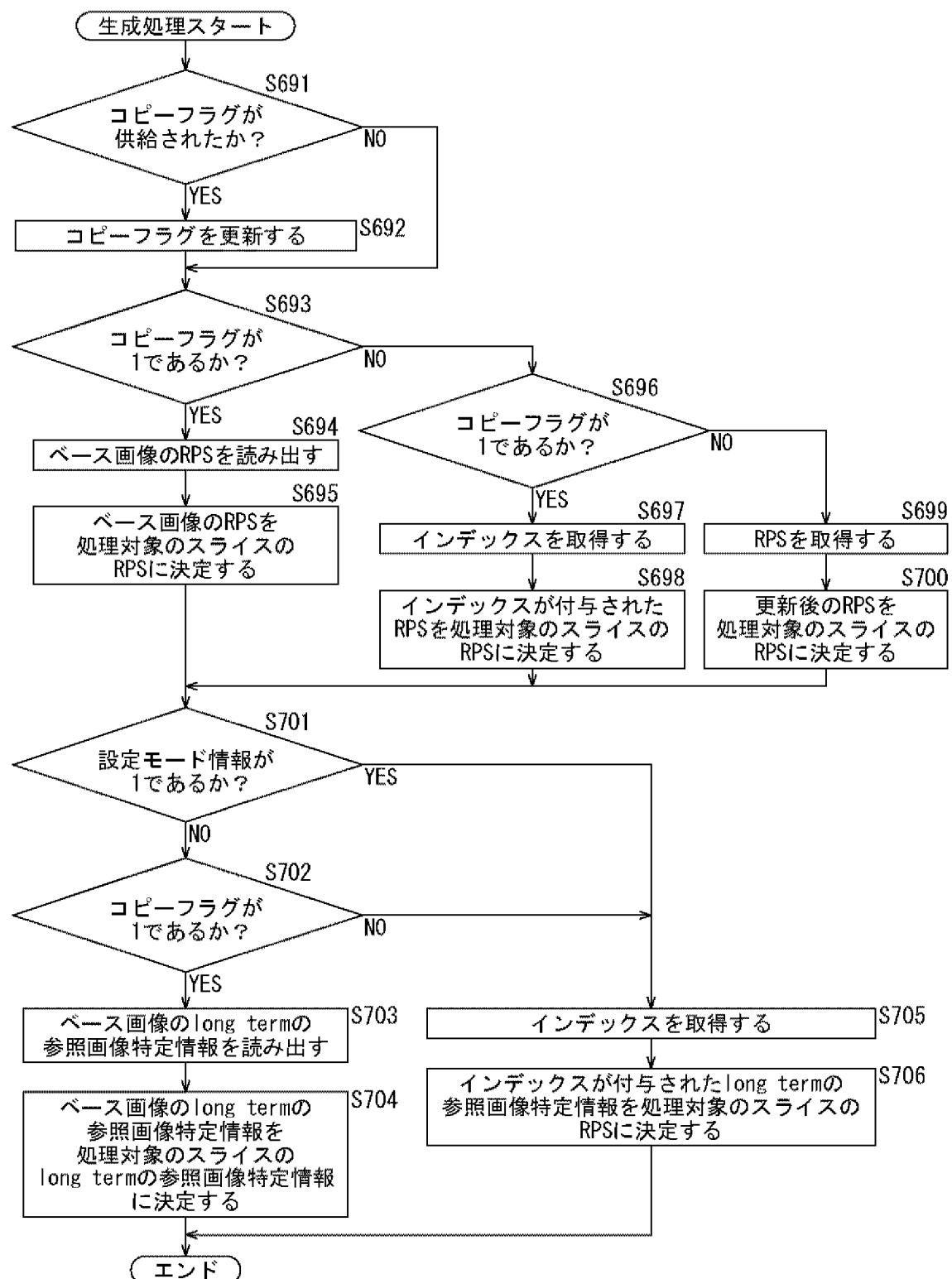
[図91]

図91



[図92]

図92



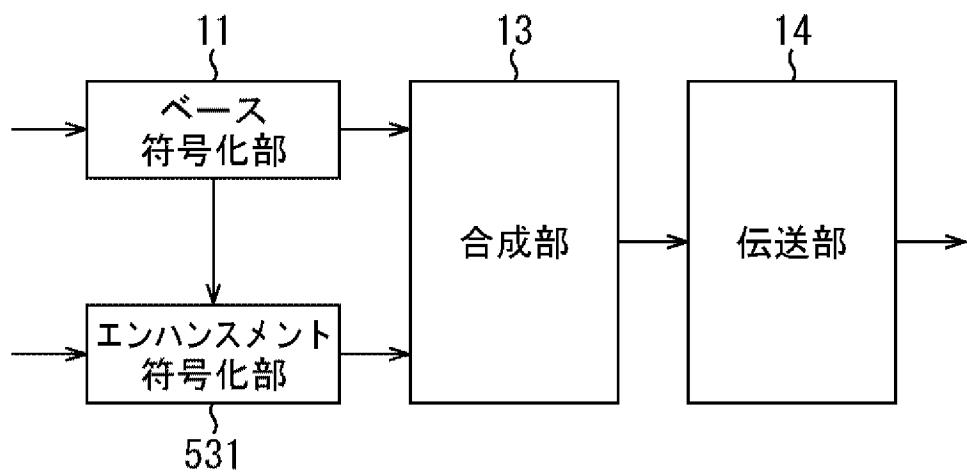
[図93]

図93

	Descriptor
1 seq_parameter_set_rbsp() {	
2 if(!avc_base_layer)	
3 inter_layer_copy_flag	u(1)
4 if(avc_base_layer inter_layer_copy_flag) {	
5 num_short_term_ref_pic_sets	ue(v)
6 for(i = 0; i < num_short_term_ref_pic_sets; i++)	
7 short_term_ref_pic_set(i)	
8 long_term_ref_pics_present_flag	u(1)
9 if(long_term_ref_pics.present_flag) {	
10 num_long_term_ref_pics_sps	ue(v)
11 for(i = 0; i < num_long_term_ref_pics_sps; i++) {	
12 lt_ref_pic_poc_lsbsps[i]	u(v)
13 used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]	u(1)
14 }	
15 }	
16 }	
17 ...	

[図94]

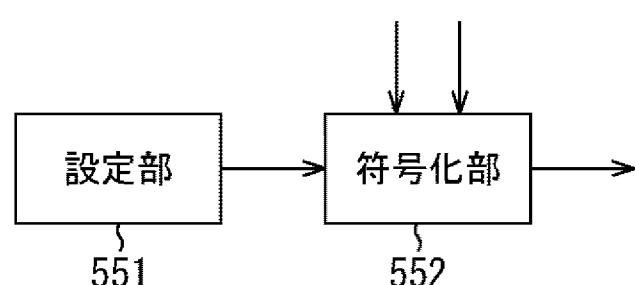
図94



530

[図95]

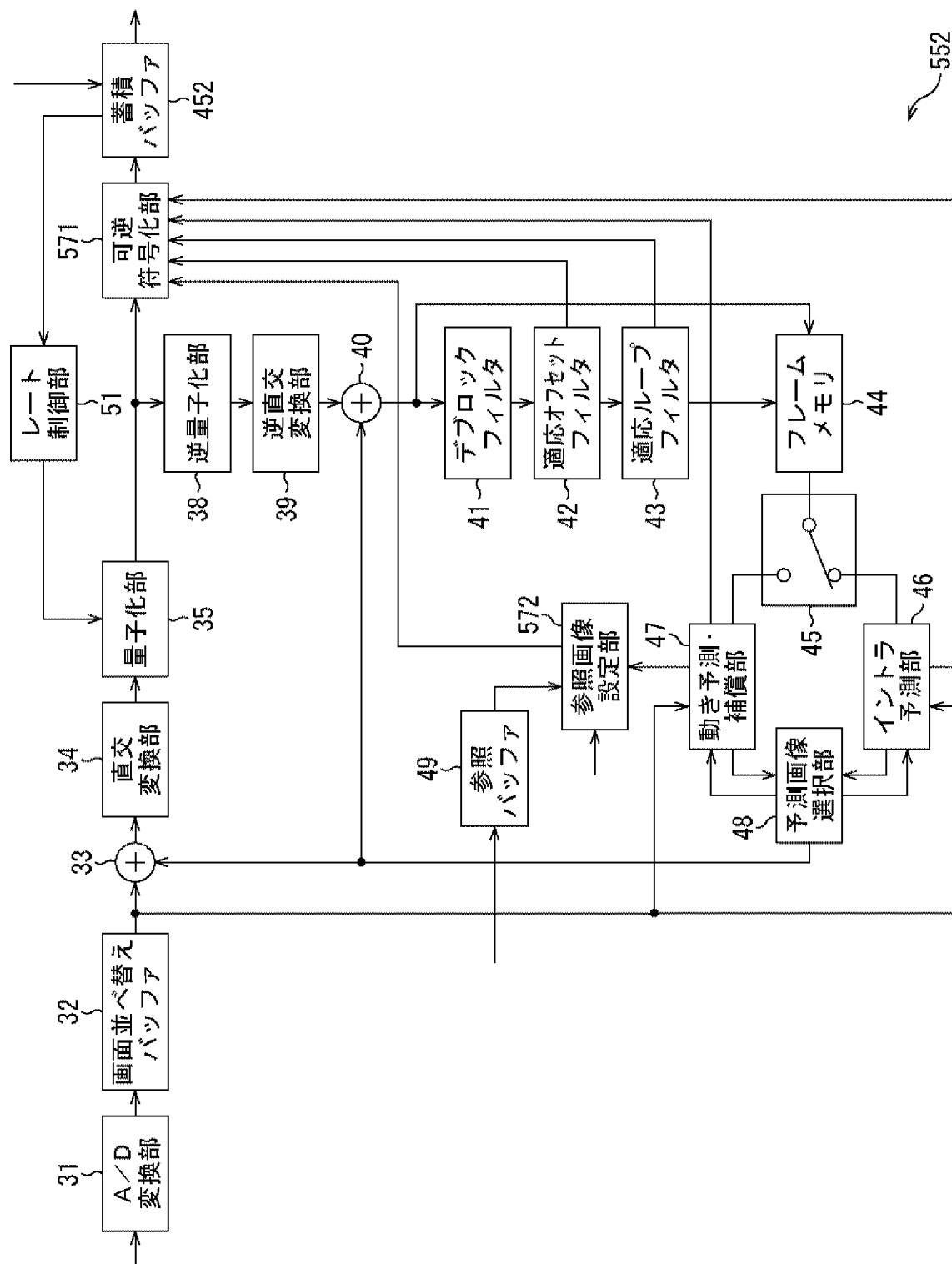
図95



531

[図96]

図96



[図97]

図97

	Descriptor
1 seq_parameter_set_rbsp() {	
2 ...	
3 inter_layer_prediction_flag	u(1)
4 num_short_term_ref_pic_sets	ue(v)
5 for (i = 0; i < num_short_term_ref_pic_sets; i++)	
6 short_term_ref_pic_set(i, inter_layer_prediction_flag)	
7 long_term_ref_pics_present_flag	u(1)
8 if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
9 num_long_term_ref_pics_sps	ue(v)
10 for (i = 0; i < num_long_term_ref_pics_sps; i++) {	
11 lt_ref_pic_poc_sb_sps[i]	u(v)
12 used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]	u(1)
13 }	
14 }	
15 ...	

[図98]

図98

	Descriptor
1	slice_header() {
2
3	if(!ldrPicFlag) {
4	pic_order_cnt_lsb
5	inter_layer_prediction_flag
6	short_term_ref_pic_set_sps_flag
7	if(!short_term_ref_pic_set_sps_flag)
8	short_term_ref_pic_set(num_short_term_ref_pic_sets,
	inter_layer_prediction_flag)
9	else
10	short_term_ref_pic_set_idx
11	if(long_term_ref_pics_present_flag) {
12

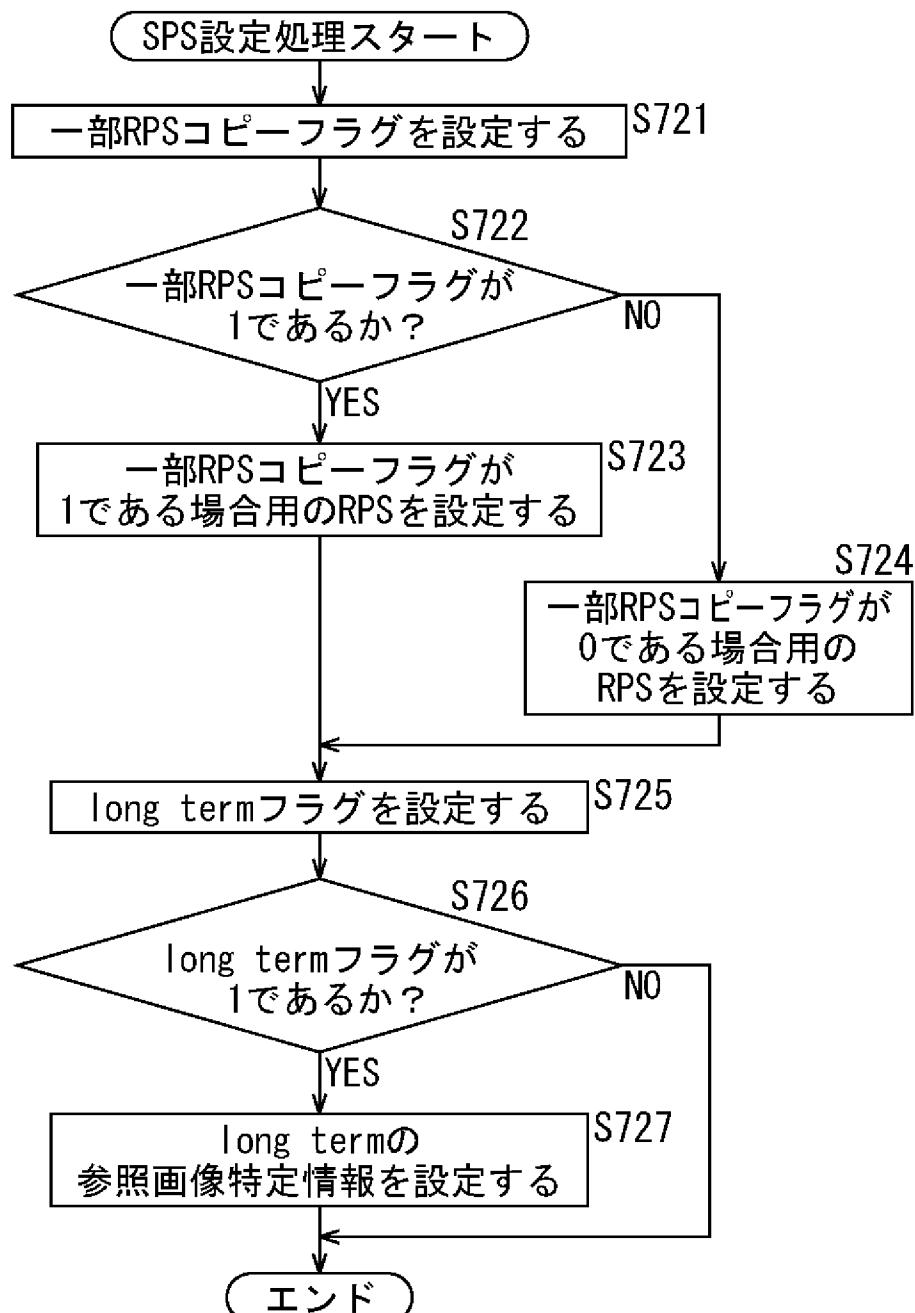
[図99]

図99

1	short_term_ref_pic_set(stRpsIdx, inter_layer_prediction_flag) {	Descriptor
2	if(stRpsIdx != 0)	
3	inter_ref_pic_set_prediction_flag	u(1)
4	if(inter_ref_pic_set_prediction_flag) {	
5	if(!inter_layer_rps_prediction_flag) {	
6	if(stRpsIdx == num_short_term_ref_pic_sets)	
7	delta_idx_minus1	ue(v)
8	delta_rps_sign	u(1)
9	abs_delta_rps_minus1	ue(v)
10	}	
11	for(j = 0; j <= NumDcs[RefRpsIdx]; j++) {	
12	used_by_curr_pic_flag[j]	u(1)
13	if(!used_by_curr_pic_flag[j])	
14	use_delta_flag[j]	u(1)
15	} else {	
16	num_negative_pics	ue(v)
17	num_positive_pics	ue(v)
18	for(i = 0; i < num_negative_pics; i++) {	
19	delta_poc_s0_minus1[i]	ue(v)
20	used_by_curr_pic_s0_flag[i]	u(1)
21	}	
22	for(i = 0; i < num_positive_pics; i++) {	
23	delta_poc_s1_minus1[i]	ue(v)
24	used_by_curr_pic_s1_flag[i]	u(1)
25	}	
26	}	
27	}	

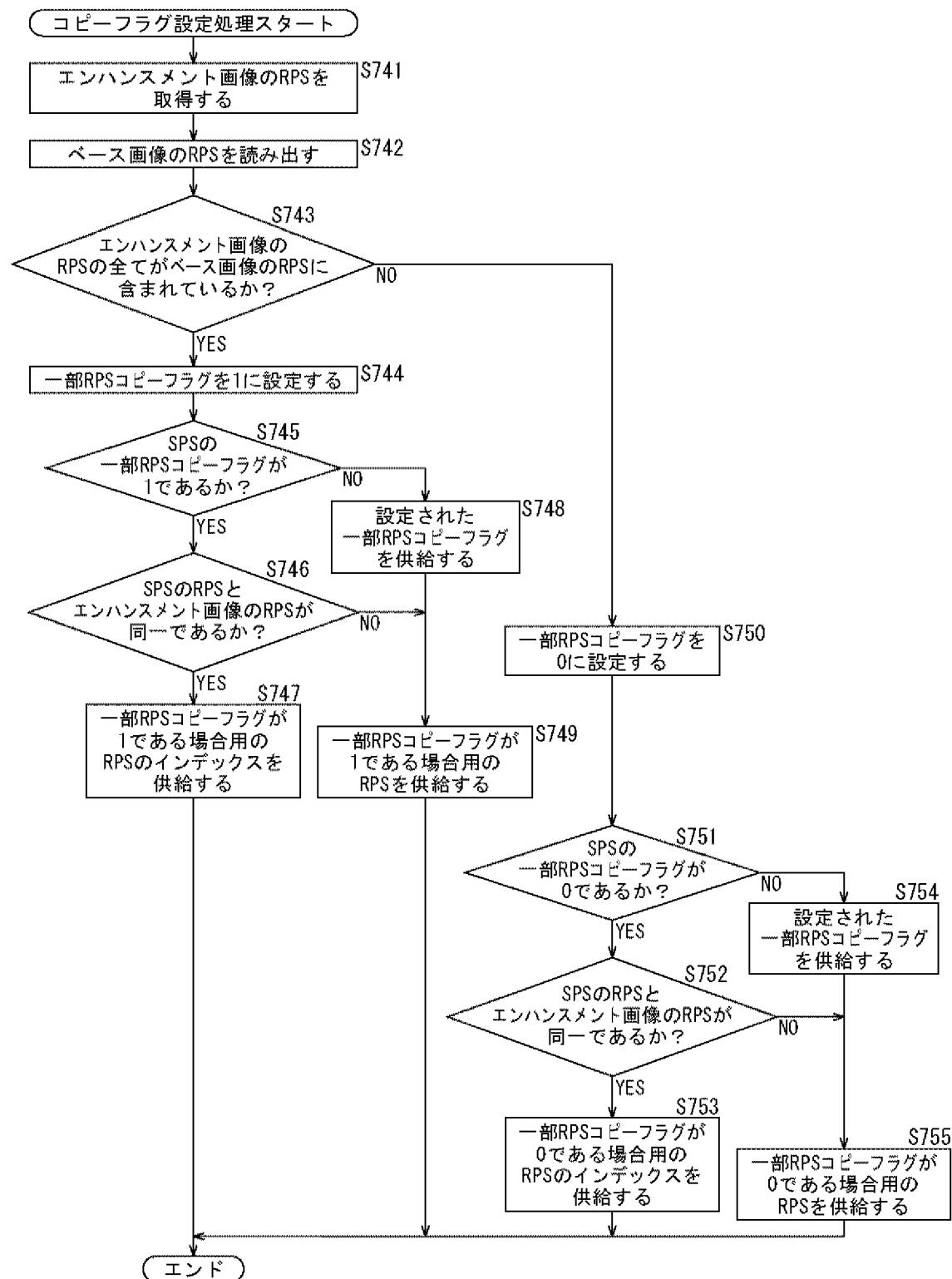
[図100]

図100



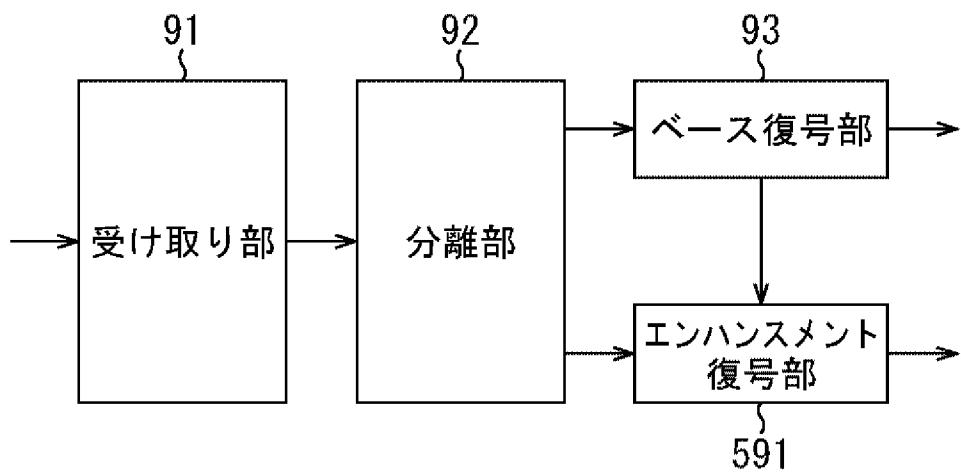
[図101]

図101



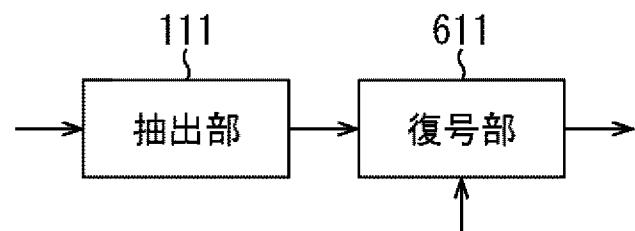
[図102]

図102



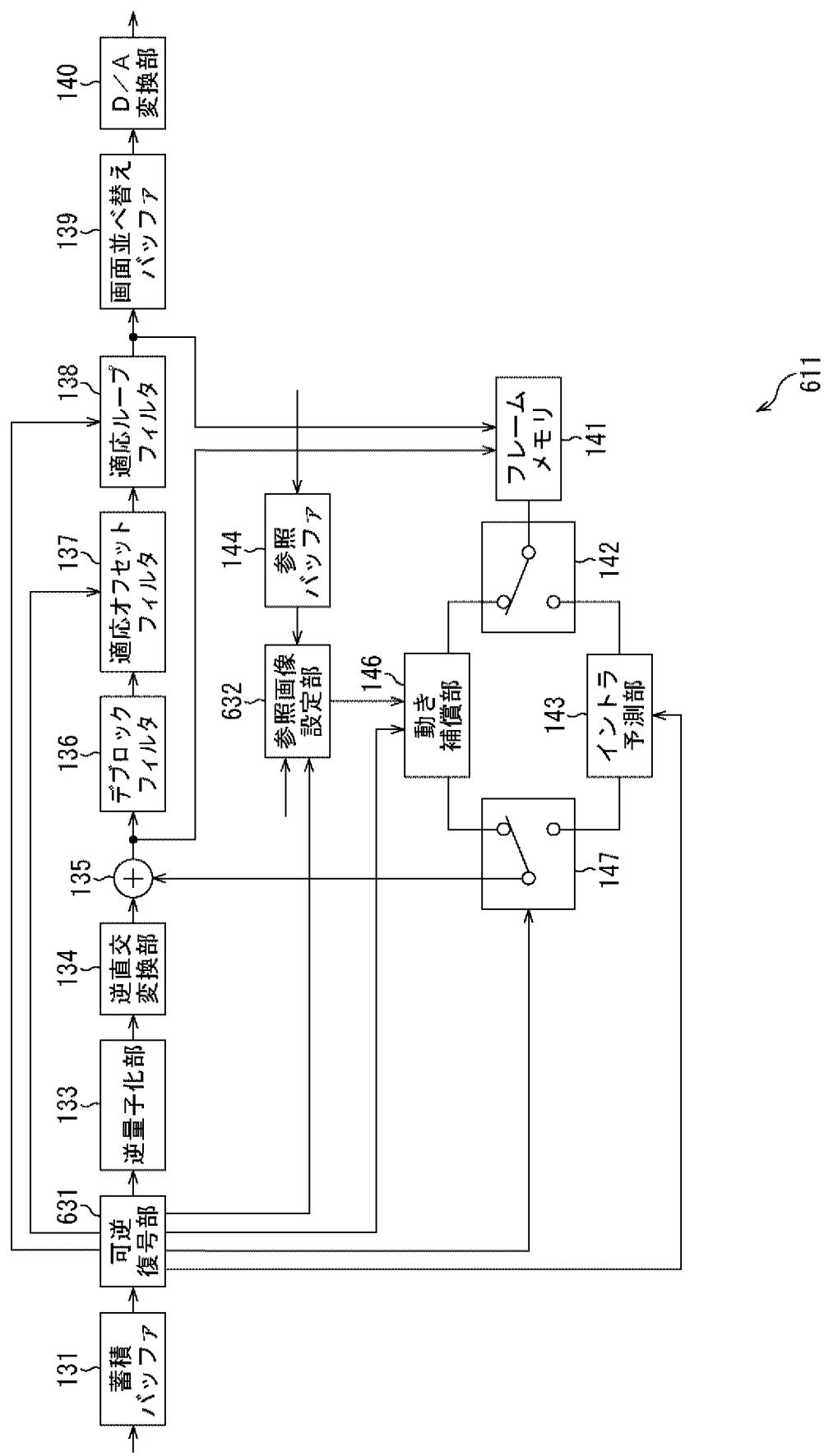
[図103]

図103



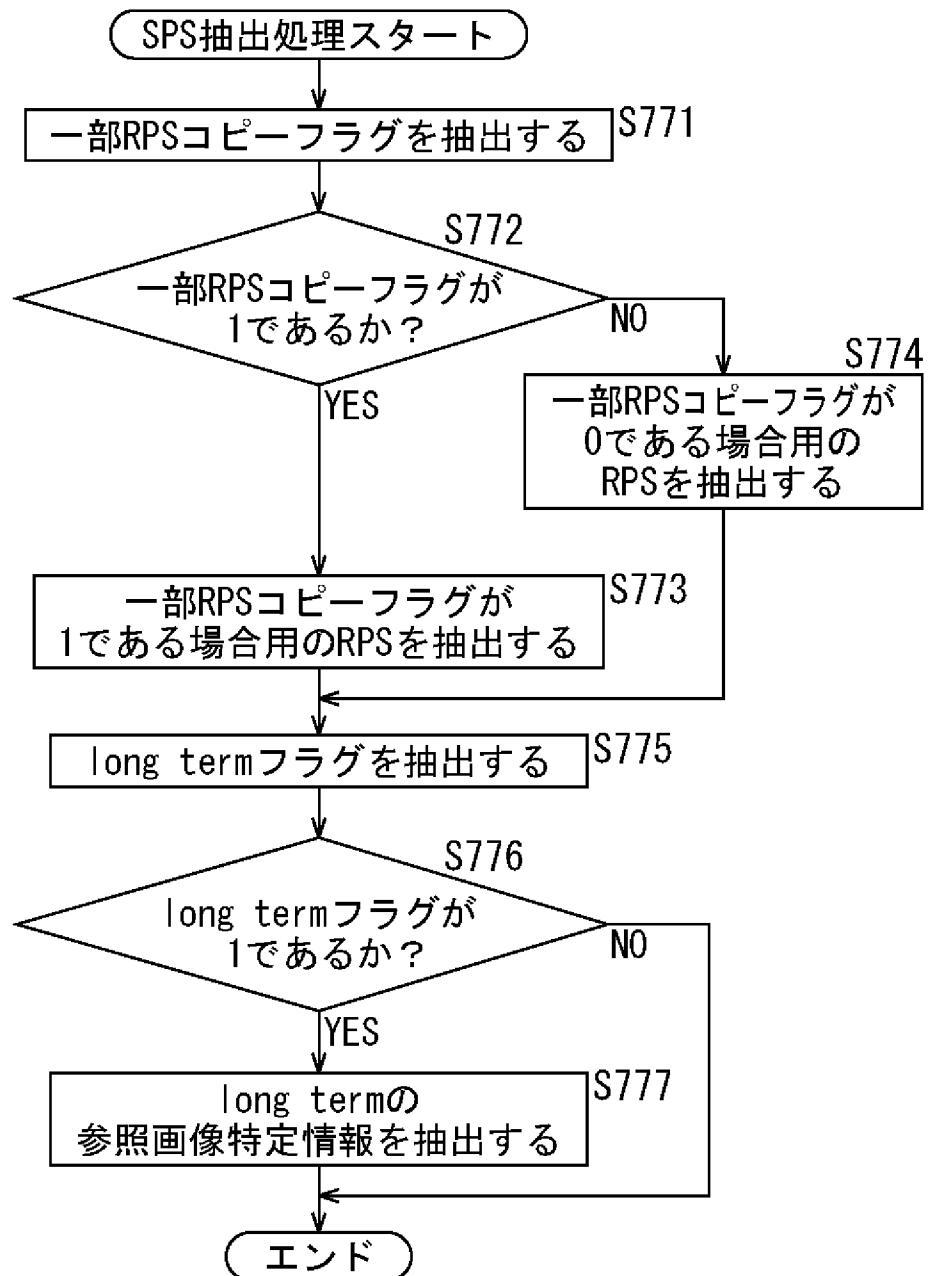
591
↑

【図104】
図104



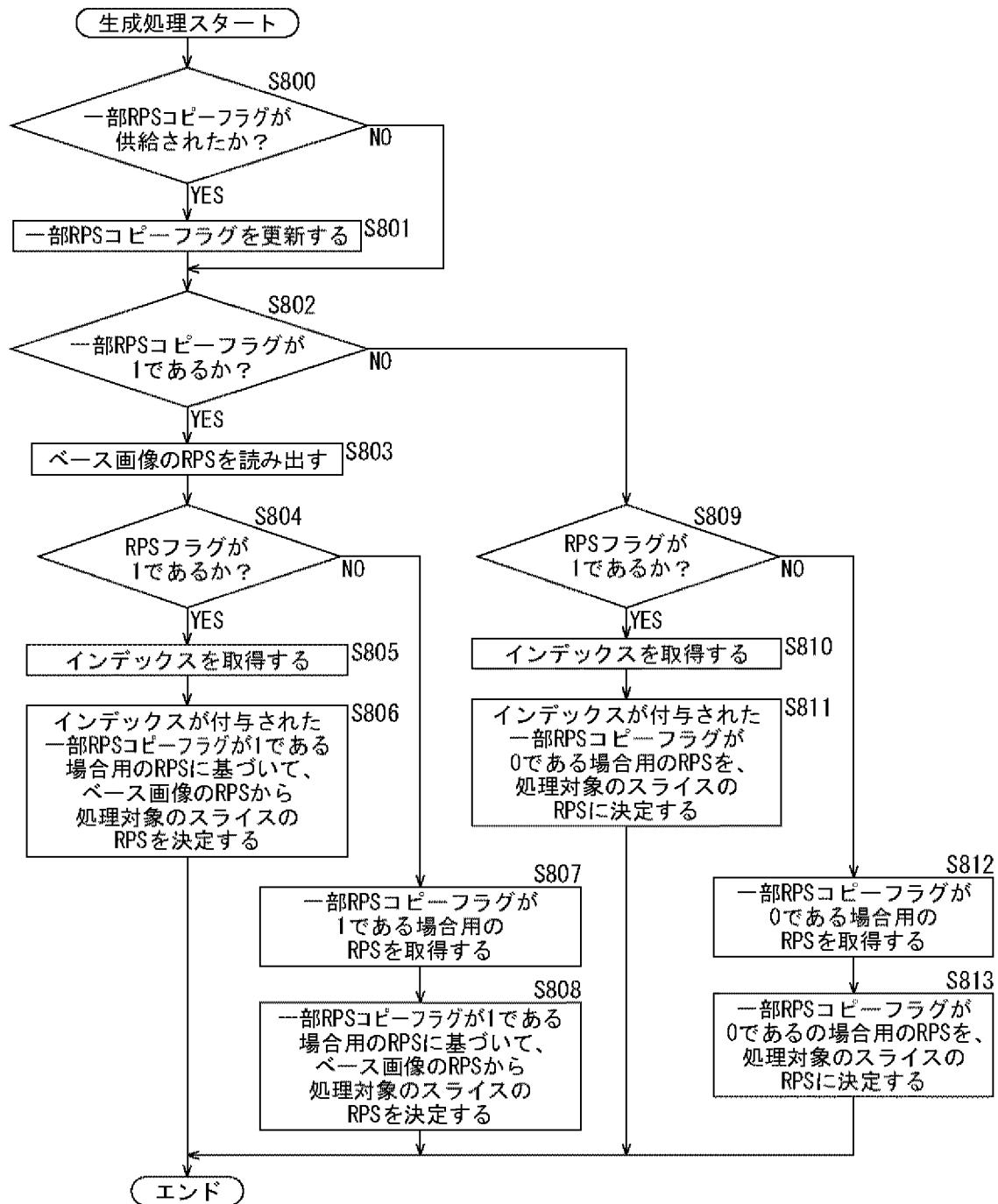
[図105]

図105



[図106]

図106



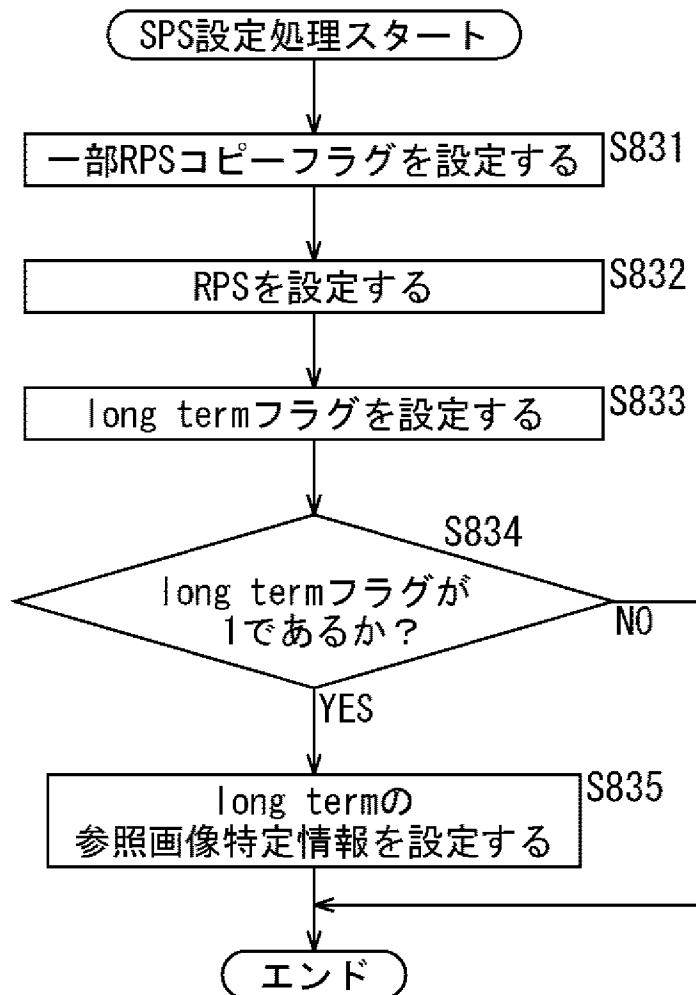
[図107]

図107

1	short_term_ref_pic_set(stRpsIdx) {	Descriptor
2	if(stRpsIdx != 0)	
3	inter_ref_pic_set_prediction_flag	u(1)
4	if(inter_ref_pic_set_prediction_flag) {	
5	inter_layer_rps_predition_flag	u(1)
6	if(!inter_layer_rps_predition_flag) {	
7	if(stRpsIdx == num_short_term_ref_pic_sets)	
8	delta_idx_minus1	ue(v)
9	delta_rps_sign	u(1)
10	abs_delta_rps_minus1	ue(v)
11	}	
12	for(j = 0; j <= NumDcs[RefRpsIdx]; j++) {	
13	used_by_curr_pic_flag[j]	u(1)
14	if(!used_by_curr_pic_flag[j])	
15	use_delta_flag[j]	u(1)
16	} else {	
17	num_negative_pics	ue(v)
18	num_positive_pics	ue(v)
19	for(i = 0; i < num_negative_pics; i++) {	
20	delta_poc_s0_minus1[i]	ue(v)
21	used_by_curr_pic_s0_flag[i]	u(1)
22	}	
23	for(i = 0; i < num_positive_pics; i++) {	
24	delta_poc_s1_minus1[i]	ue(v)
25	used_by_curr_pic_s1_flag[i]	u(1)
26	}	
27	}	
28	}	

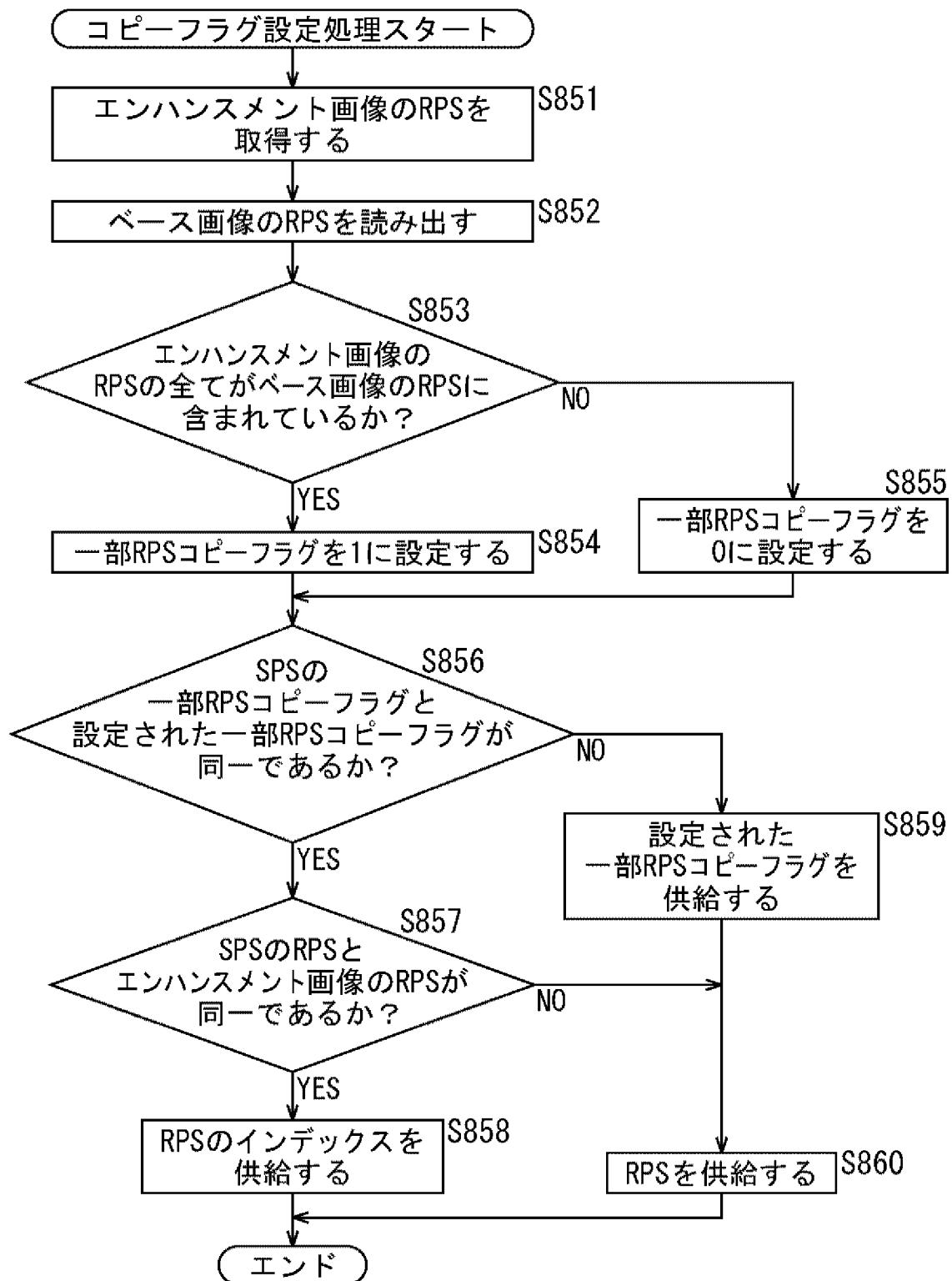
[図108]

図108



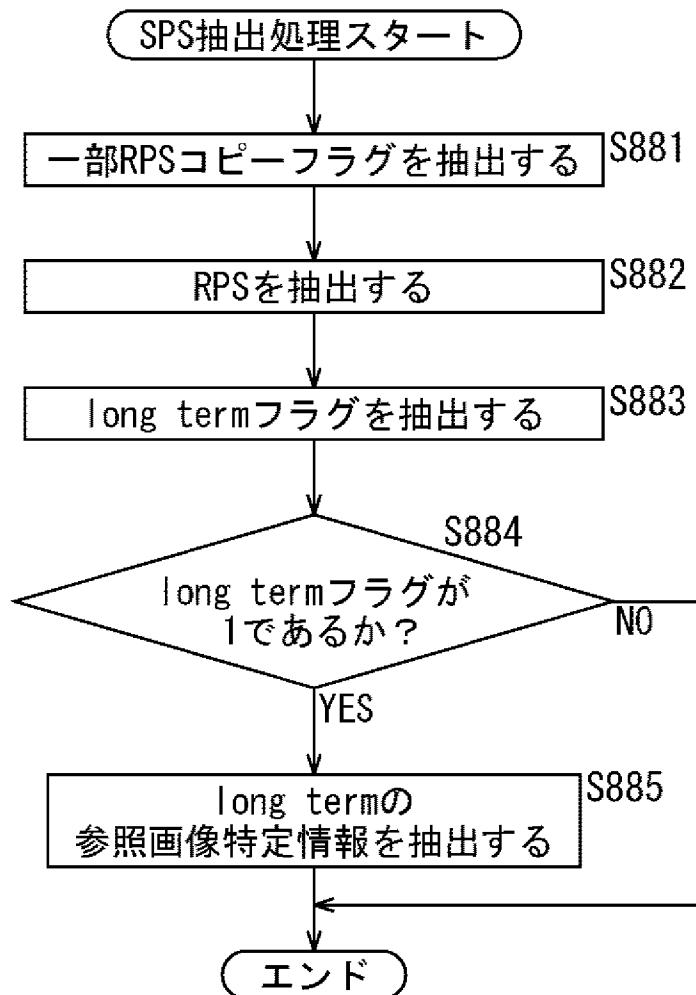
[図109]

図109



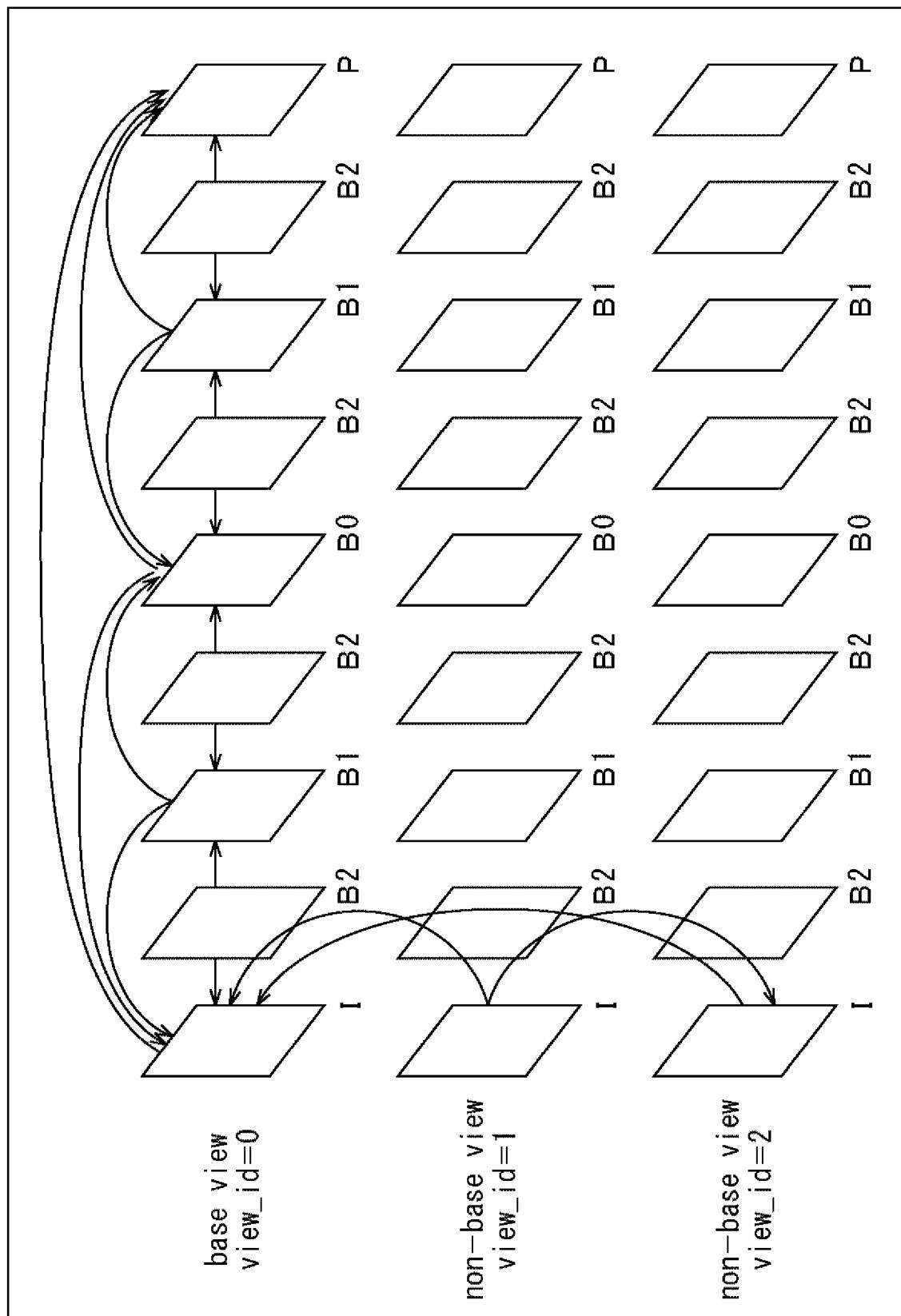
[図110]

図110



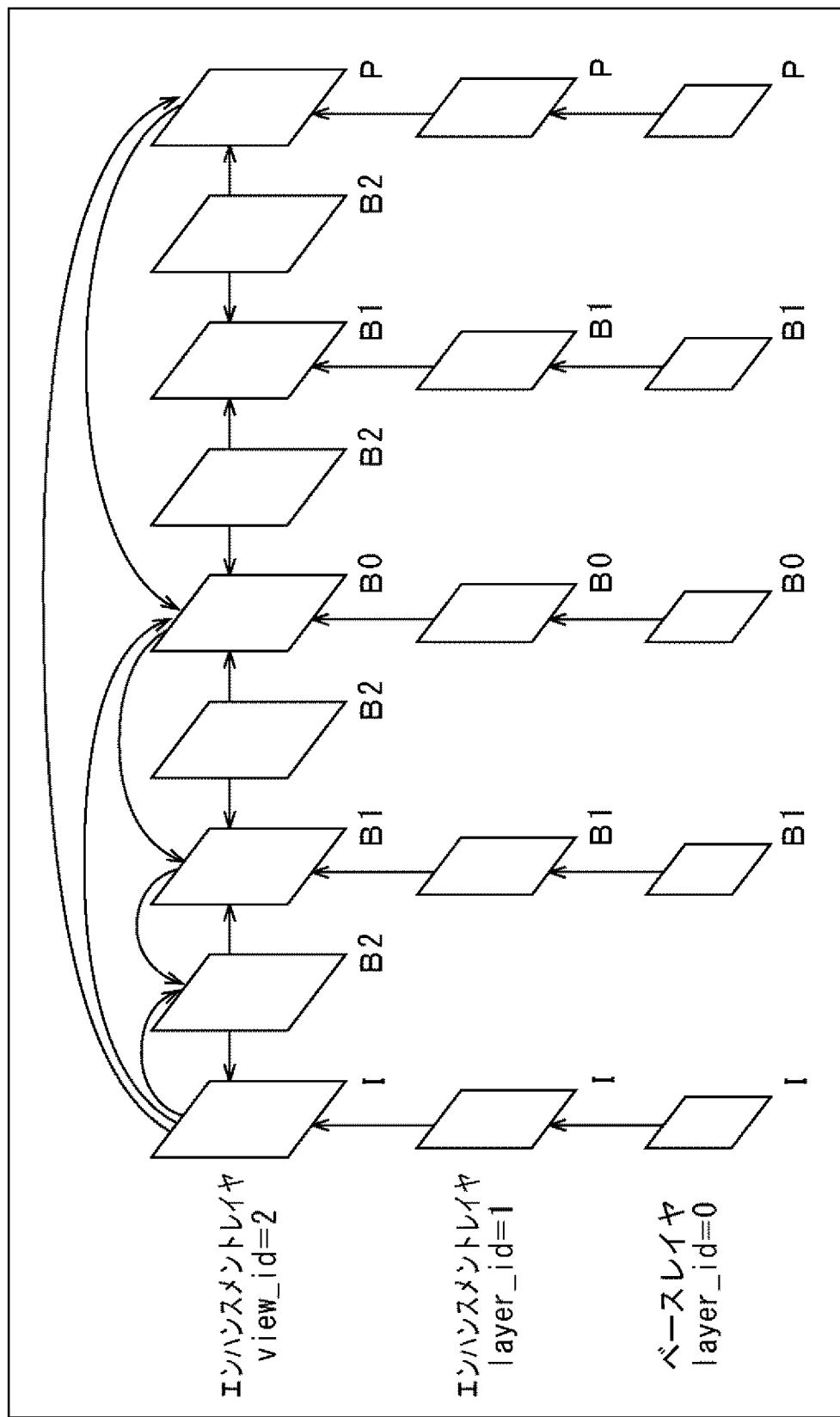
[図111]

図111



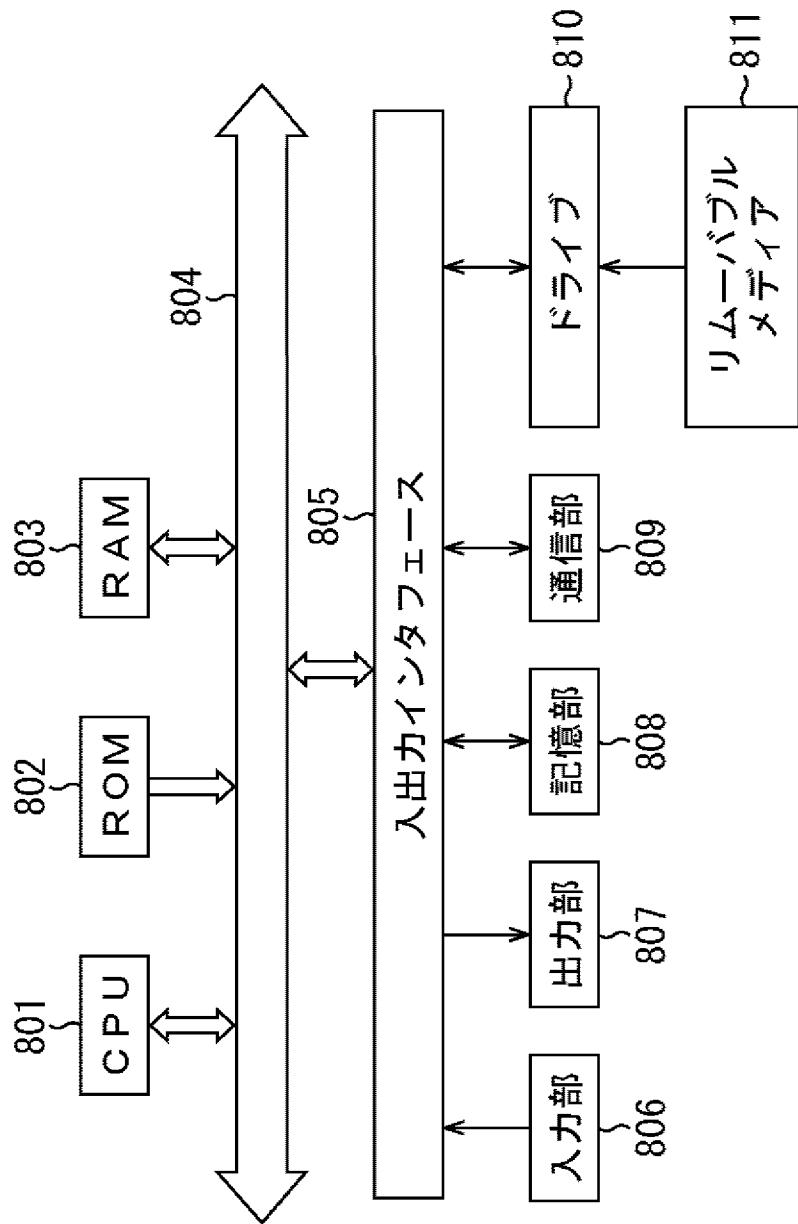
[図112]

図112



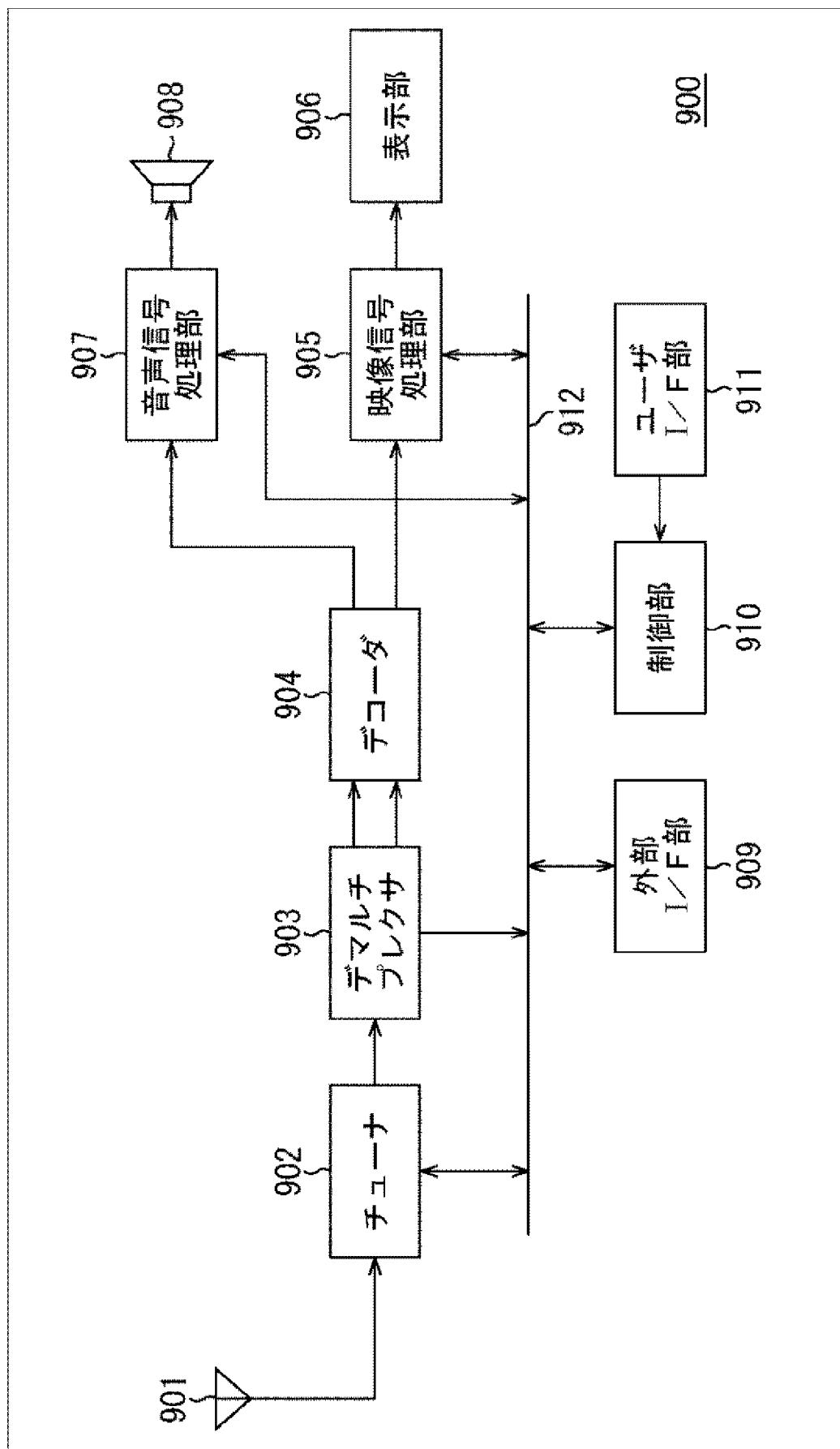
[図113]

図113



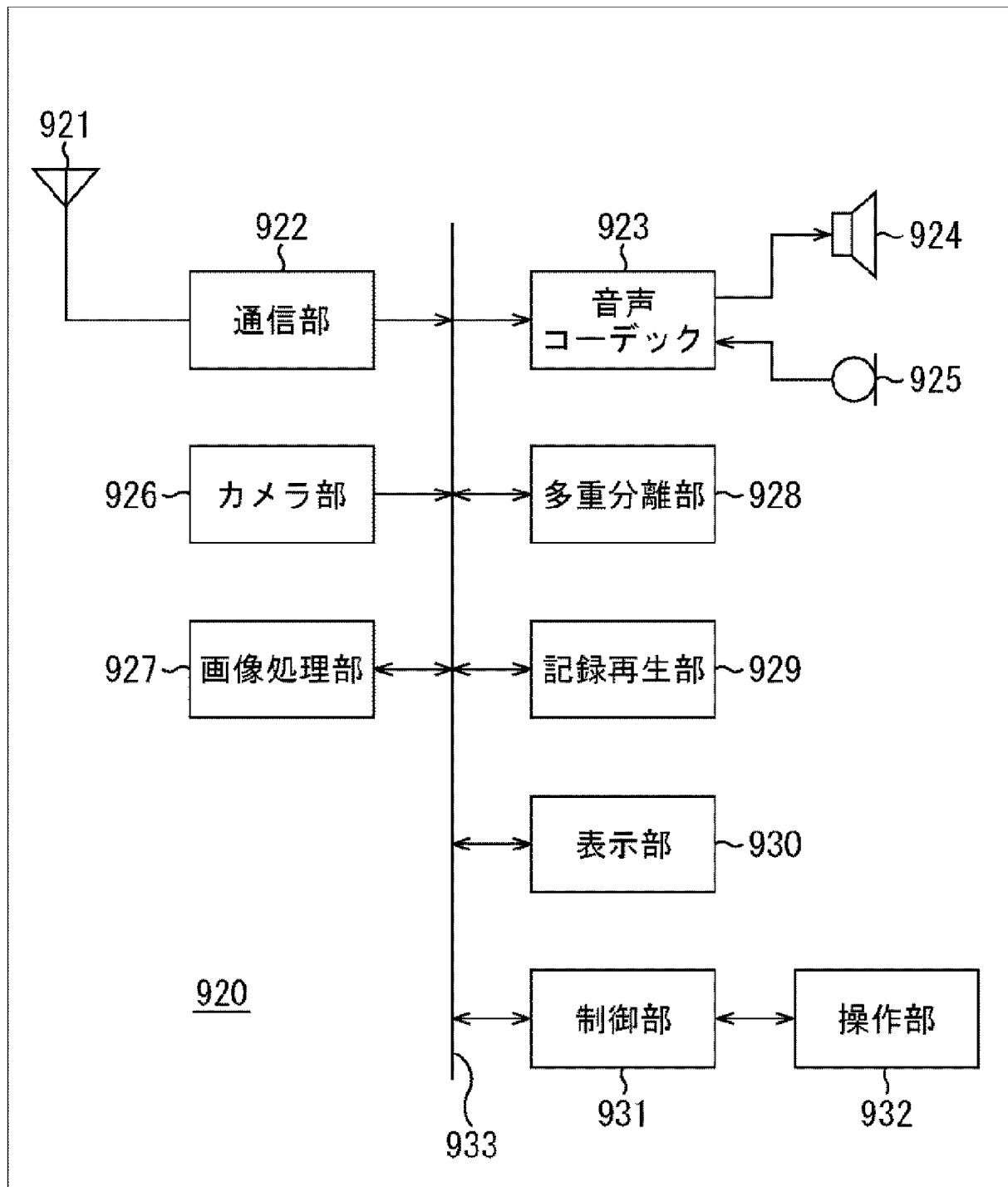
[図114]

図 114



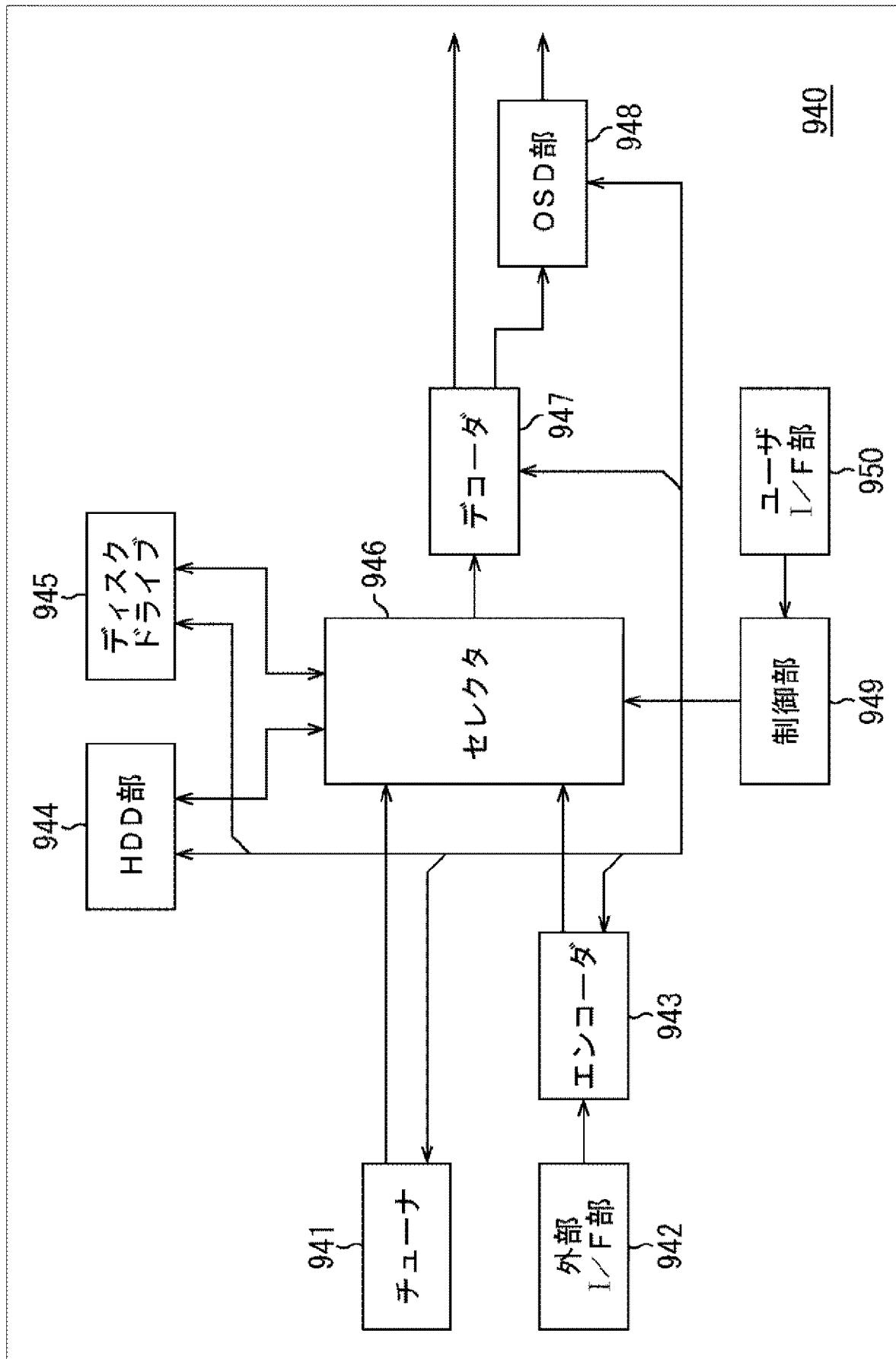
[図115]

図115



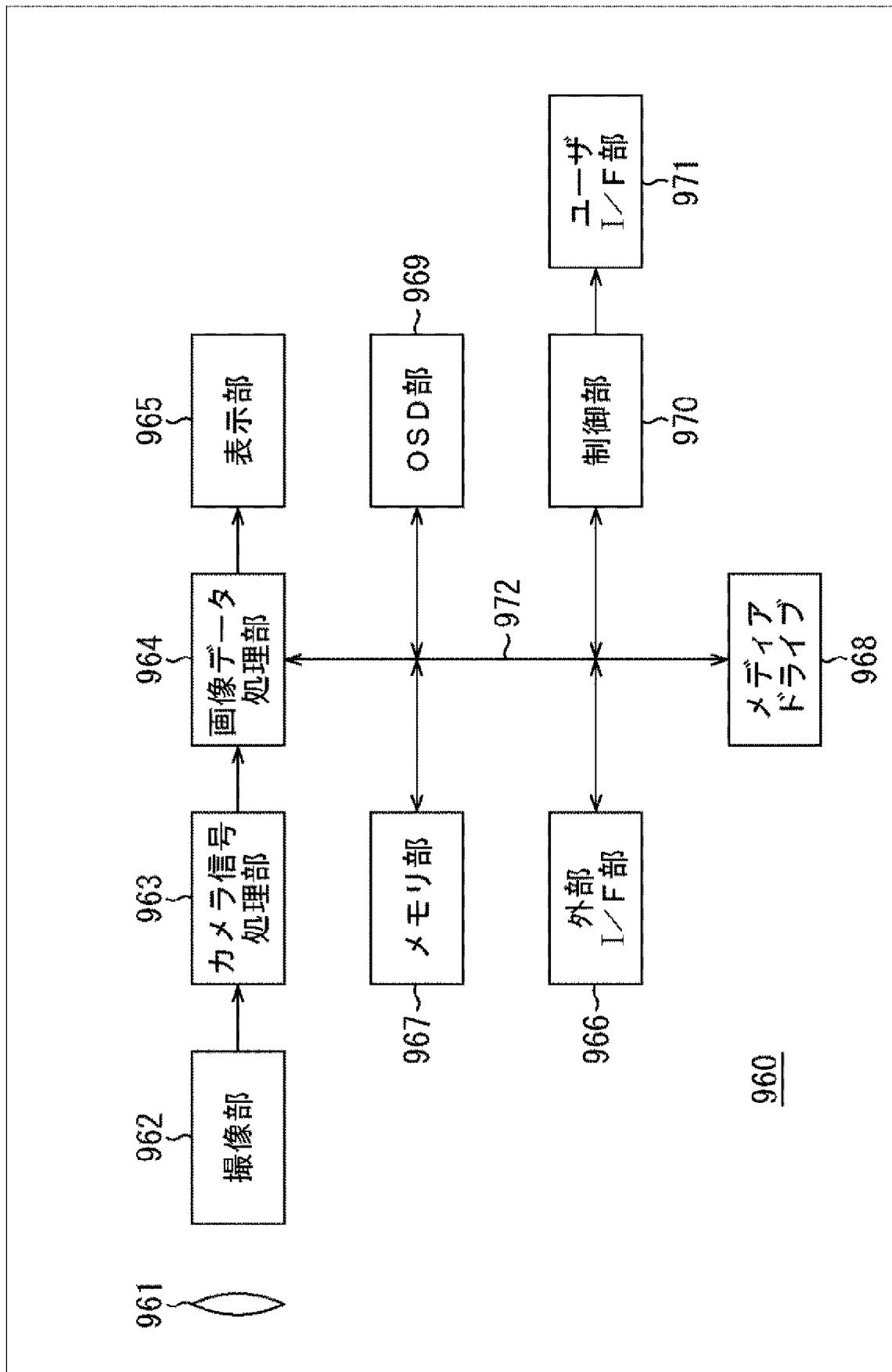
[図116]

図116



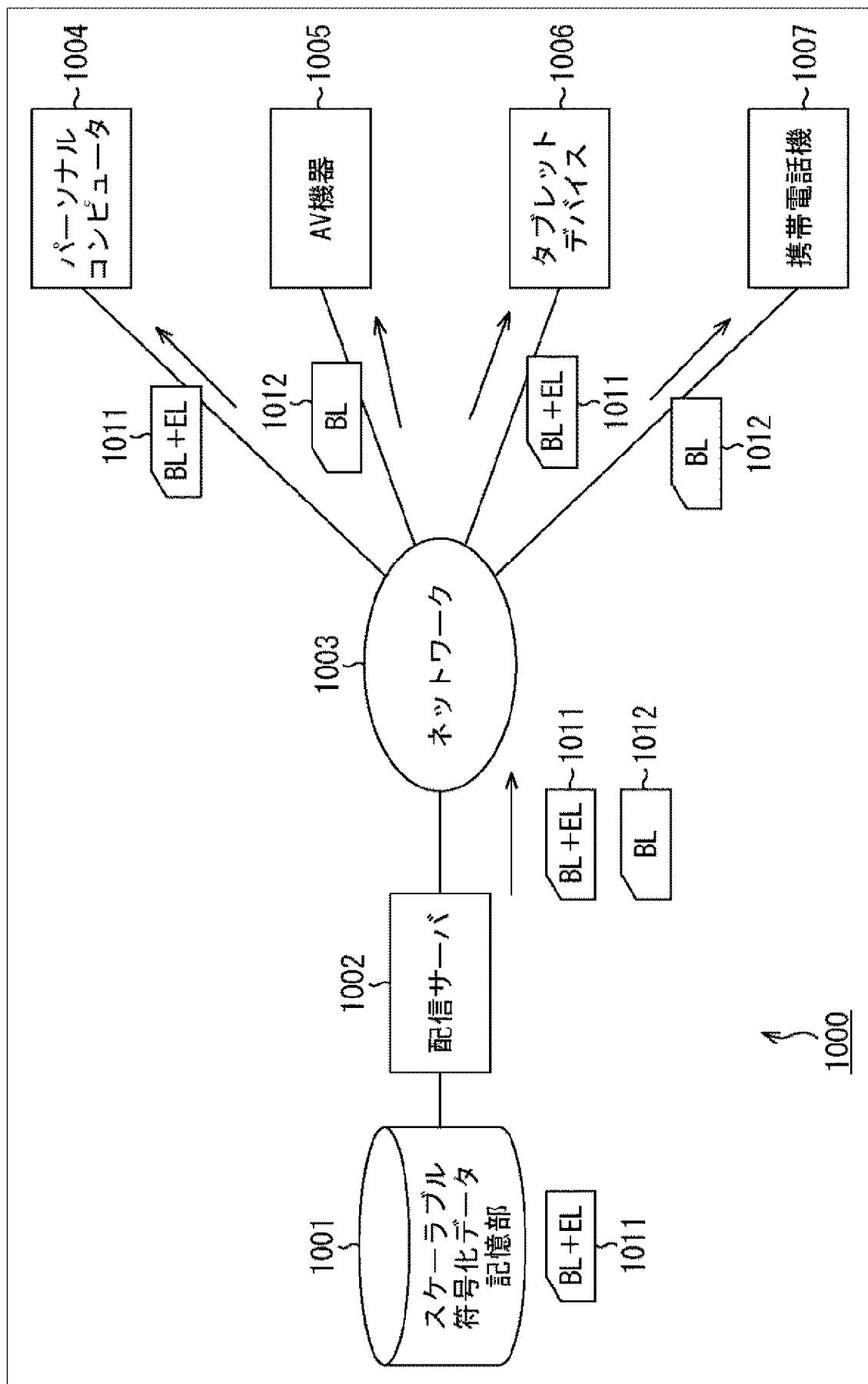
[図117]

図117



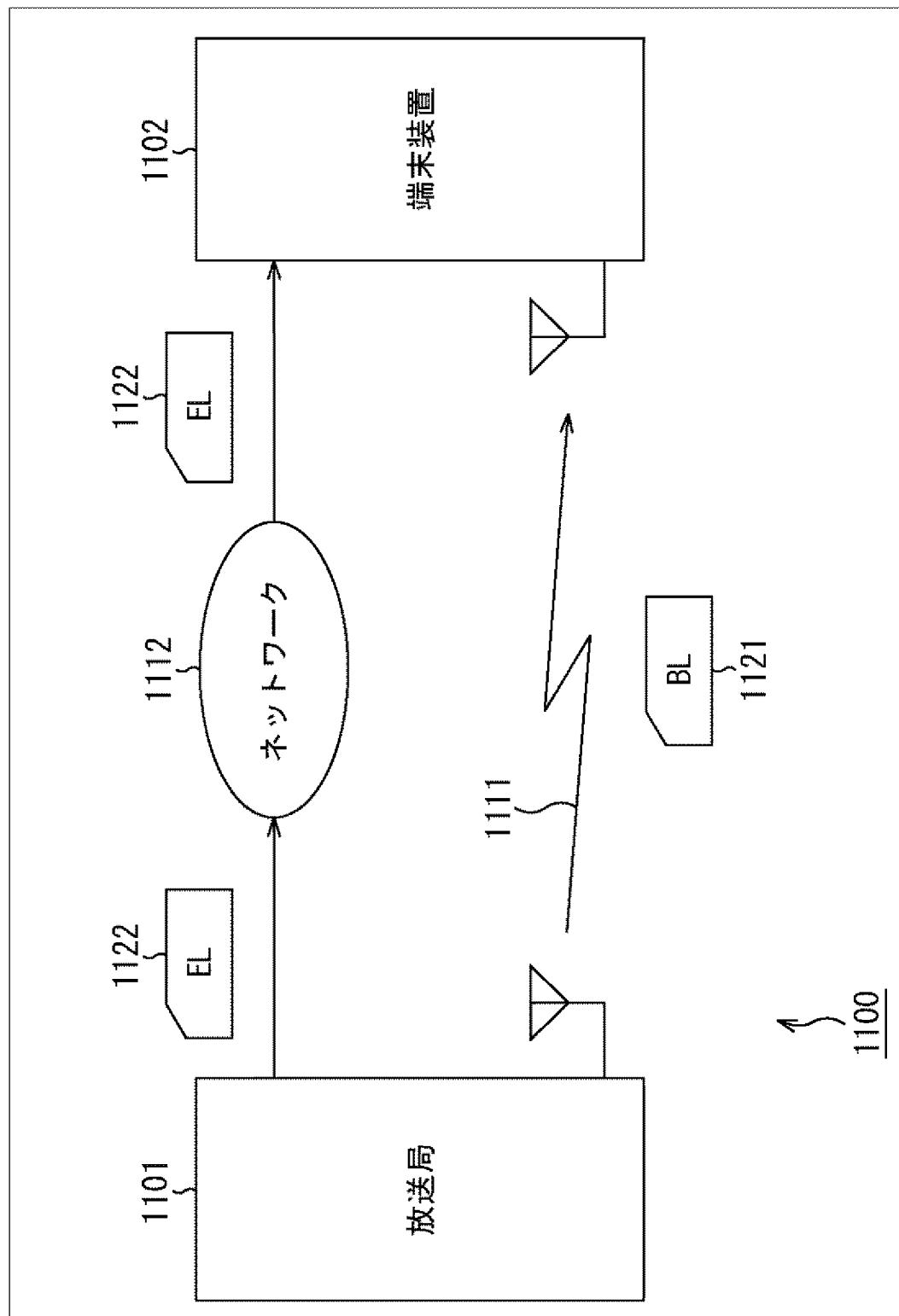
[図118]

図118



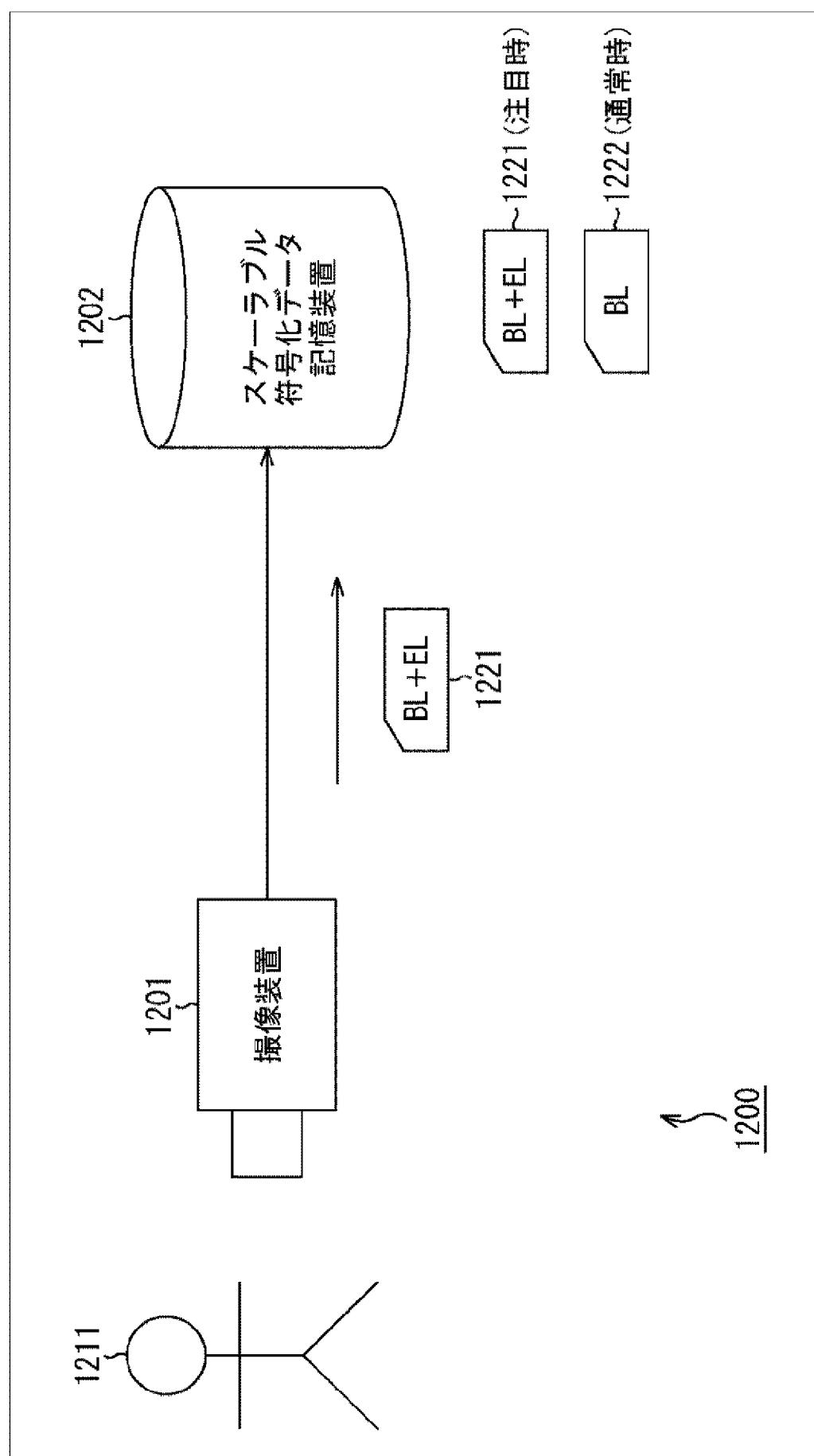
[図119]

図119



【図120】

図120



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075518

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N19/50 (2014.01) 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

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 1996-2013
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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 2009-512347 A (Thomson Licensing), 19 March 2009 (19.03.2009), paragraphs [0011] to [0012] & WO 2007/047271 A2 & EP 1949702 A2 & US 2010/0158110 A1 & KR 10-2008-0058391 A & CN 101288311 A	1-16
X	JP 2010-517343 A (Fraunhofer-Gesellschaft zur Forderung der angewandten Forschung e.V.), 20 May 2010 (20.05.2010), paragraphs [0003] to [0004] & WO 2008/086828 A1 & EP 2123052 A1 & US 2010/0020867 A1 & KR 10-2011-0032013 A & CN 102547277 A	1-5, 8-13, 16

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
10 December, 2013 (10.12.13)

Date of mailing of the international search report
24 December, 2013 (24.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075518

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-522888 A (Thomson Licensing), 11 June 2009 (11.06.2009), abstract; paragraphs [0006] to [0043]; fig. 1 to 2 & WO 2007/080033 A1 & EP 1806930 A1 & US 2009/0003445 A1 & CN 101356822 A	1-5, 8-13, 16
X	JP 2008-535424 A (Thomson Licensing), 28 August 2008 (28.08.2008), abstract; paragraphs [0003] to [0039]; fig. 1 to 3 & WO 2006/106039 A1 & EP 1867171 A1 & US 2009/0285299 A1 & CN 101147399 A	1-5, 8-13, 16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N19/50(2014.01)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

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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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 2009-512347 A(トムソン ライセンシング), 2009.03.19, 段落[0011]-[0012] & WO 2007/047271 A2 & EP 1949702 A2 & US 2010/0158110 A1 & KR 10-2008-0058391 A & CN 101288311 A	1-16
X	JP 2010-517343 A(ラウンチファーベ ゼルシャフト ツア フェルターレング テア アンゲヴ アンテナ フォアショウク エー. ファオ), 2010.05.20, 段落[0003]-[0004] & WO 2008/086828 A1 & EP 2123052 A1 & US 2010/0020867 A1 & KR 10-2011-0032013 A & CN 102547277 A	1-5, 8-13, 16

 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」国際出願目前で、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 10.12.2013	国際調査報告の発送日 24.12.2013
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 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

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
X	JP 2009-522888 A(トムソン ライセンシング), 2009.06.11, [要約], 段落[0006]-[0043], 図 1-2 & WO 2007/080033 A1 & EP 1806930 A1 & US 2009/0003445 A1 & CN 101356822 A	1-5, 8-13, 16
X	JP 2008-535424 A(トムソン ライセンシング), 2008.08.28, [要約], 段落[0003]-[0039], 図 1-3 & WO 2006/106039 A1 & EP 1867171 A1 & US 2009/0285299 A1 & CN 101147399 A	1-5, 8-13, 16