

明 細 書

発明の名称：復号装置および復号方法

技術分野

[0001] 本技術は、復号装置および復号方法に関し、特に、参照画像を特定する情報に関する情報の情報量を削減することができるようにした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) などの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、MPEG1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4:2:2、4:4:4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8x8DCT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、これにより、AVCは、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、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、或いは、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行なわれている。

[0009] ところで、HEVC (High Efficiency Video Coding) 方式においては、復号装置において参照画像を特定する参照画像特定情報を認識するためのShort-term reference picture set (以下、RPSという) が、SPS (Sequence Parameter Set) に含まれている (例えば、非特許文献1 参照)。

[0010] 図1は、RPSのシンタックスの一例を示す図である。

[0011] 図1の第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 (Group of Picture) 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を特定する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。

[0012] `inter_ref_pic_set_prediction_flag`は、前画像の参照画像を特定する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、前画像の参照画像を特定する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。

[0013] 図1の第3行目および第4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である`delta_idx_minus1`が含まれる。`delta_idx_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。

[0014] また、図1の第13乃至第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、参照画像特定情報が含まれる。

[0015] 図2は、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`と`delta_idx_minus1`の一例を示す図である。

[0016] 図2の例では、符号化番号がNである符号化対象の画像の参照画像特定情報が、符号化対象の画像より符号化順で1つ前の符号化番号がN-1である前画像の参照画像特定情報と同一である。

[0017] この場合、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`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1にされる。また、`delta_idx_minus1`は、符号化対象の画像の符号化番号であるNから前画像の符号化番号であるN-1を減算し、その結果得られる値1からさらに1を減算した値0にされる。

先行技術文献

非特許文献

[0018] 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 specifi

cation draft 7", JCTVC-I1003_d4, 2012.4.27-5.7

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0019] しかしながら、RPS等の参照画像特定情報に関する情報の情報量は十分に削減されていない。

[0020] 本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、参照画像を特定する情報に関する情報の情報量を削減することができるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0021] 本技術の一側面の復号装置は、符号化対象の画像がGOP (Group of Picture) の先頭の画像以外の画像である場合に伝送されてくる、前記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、予測画像の生成に用いられる参照画像を特定する参照画像特定情報を、前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いるかを示す参照情報を受け取る受け取り部と、前記受け取り部により前記参照情報が受け取られた場合、その参照情報に基づいて、復号対象の画像の前記参照画像特定情報を生成し、前記受け取り部により前記参照情報が受け取られない場合、前記前画像の前記参照画像特定情報を前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いないことを示す参照情報に基づいて、復号対象の画像の前記参照画像特定情報を生成する参照画像設定部と、前記参照画像設定部により生成された前記参照画像特定情報により特定される前記参照画像を用いて、予測画像を生成する予測画像生成部とを備える復号装置である。

[0022] 本技術の一側面の復号方法は、本技術の一側面の復号装置に対応する。

[0023] 本技術の一側面においては、符号化対象の画像がGOP (Group of Picture) の先頭の画像以外の画像である場合に伝送されてくる、前記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、予測画像の生成に用いられる参照画像を特定する参照画像特定情報を、前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いるかを示す参照情報が受け取られ、前記参照情報が受

け取られた場合、その参照情報に基づいて、復号対象の画像の前記参照画像特定情報が生成され、前記参照情報が受け取られない場合、前記前画像の前記参照画像特定情報を前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いないことを示す参照情報に基づいて、復号対象の画像の前記参照画像特定情報が生成され、前記参照画像特定情報により特定される前記参照画像を用いて、予測画像が生成される。

[0024] なお、本技術の一側面の復号装置は、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。

[0025] また、本技術の一側面の復号装置を実現するために、コンピュータに実行させるプログラムは、伝送媒体を介して伝送することにより、又は、記録媒体に記録して、提供することができる。

発明の効果

[0026] 本技術によれば、参照画像を特定する情報に関する情報の情報量を削減した符号化ストリームを復号することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]RPSのシンタックスの一例を示す図である。

[図2]inter_ref_pic_set_prediction_flagとdelta_idx_minus1の一例を示す図である。

[図3]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4]図3の符号化部の構成例を示すブロック図である。

[図5]図3の設定部12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6]RPSのシンタックスの例を示す図である。

[図7]図3の設定部12により設定されるRPSの情報量を説明する図である。

[図8]従来のRPSの情報量を説明する図である。

[図9]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]図3の符号化装置の生成処理を説明するフローチャートである。

[図11]図10のRPS設定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図12]図10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13]図10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14]図12のRPSインデックス決定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図15]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16]図15の復号部の構成例を示すブロック図である。

[図17]図15の復号装置による受け取り処理を説明するフローチャートである。

[図18]図17のRPS設定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図19]図17の復号処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図20]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21]図20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22]図21のRPSのシンタックスの例を示す図である。

[図23]図20の設定部により設定されるRPSの情報量を説明する図である。

[図24]図20の設定部により設定されるRPSの情報量を説明する図である。

[図25]従来のRPSの情報量を説明する図である。

[図26]図20の符号化装置のRPS設定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図27]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28]図27の復号装置のRPS設定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30]図29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31]図30のRPSのシンタックスの例を示す図である。

[図32]図29の設定部により設定されるRPSの情報量を説明する図である。

[図33]図29の符号化装置のRPS設定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図34]本技術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35]図34の復号装置のRPS設定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図36]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37]図36の符号化部の構成例を示すブロック図である。

[図38]図36の設定部により設定されるPPSのシンタックスの例を示す図である。

[図39]図36の設定部により設定されるPPSのシンタックスの例を示す図である。

[図40]従来のHEVC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]従来のHEVC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]図37の可逆符号化部により付加され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43]図37の可逆符号化部により付加され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44]図37の可逆符号化部により付加され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]従来のHEVC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]従来のHEVC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47]従来のHEVC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48]図36の符号化装置の生成処理を説明するフローチャートである。

[図49]図48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50]図48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51]図48のPPS設定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図52]本技術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53]図52の復号部の構成例を示すブロック図である。

[図54]図52の復号装置による受け取り処理を説明するフローチャートである。

[図55]図54の復号処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図56]多視点画像符号化方式の例を示す図である。

[図57]本技術を適用した多視点画像符号化装置の主な構成例を示す図である。

[図58]本技術を適用した多視点画像復号装置の主な構成例を示す図である。

[図59]階層画像符号化方式の例を示す図である。

[図60]本技術を適用した階層画像符号化装置の主な構成例を示す図である。

[図61]本技術を適用した階層画像復号装置の主な構成例を示す図である。

[図62]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63]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64]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65]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66]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67]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68]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69]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。

[図70]本技術を適用したビデオセットの概略的な構成の一例を示す図である。

[図71]本技術を適用したビデオプロセッサの概略的な構成の一例を示す図である。

[図72]本技術を適用したビデオプロセッサの概略的な構成の他の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0028] <第1実施の形態>

(符号化装置の第1実施の形態の構成例)

図3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。

[0029] 図3の符号化装置10は、符号化部11、設定部12、および伝送部13により構成され、画像をHEVC方式で符号化する。

[0030] 具体的には、符号化装置10の符号化部11には、フレーム単位の画像が入力信号として入力される。符号化部11は、設定部12から供給されるRPSを参照して、入力信号をHEVC方式で符号化し、その結果得られる符号化データを設定部12に供給する。

[0031] 設定部12は、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`を含まず、参照画像特定情報を含むRPSと、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`と、参照画像特定情報または`delta_idx_minus1`とを含むRPSを設定する。設定部12は、各RPSに、そのRPS（参照画像情報）を特定する参照画像情報特定情報としてのインデックスを付与する。ここでは、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`を含まず、参照画像特定情報を含むRPSのインデックスとして0が付与されるものとする。

[0032] 設定部12は、インデックスが付与されたRPSを符号化部11に供給する。設定部12は、RPSを含むSPS, PPS (Picture Parameter Set) などを設定する。

[0033] 設定部12は、設定されたSPSおよびPPSと、符号化部11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する。設定部 12 は、符号化ストリームを伝送部 13 に供給する。

[0034] 伝送部 13 は、設定部 12 から供給される符号化ストリームを、後述する復号装置に伝送する。

[0035] (符号化部の構成例)

図 4 は、図 3 の符号化部 11 の構成例を示すブロック図である。

[0036] 図 4 の符号化部 11 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、参照画像設定部 49、およびレート制御部 50 により構成される。

[0037] 具体的には、符号化部 11 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。

[0038] 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。

[0039] 直交変換部 34 は、演算部 33 からの残差情報を直交変換し、直交変換係

数を生成する。直交変換部 34 は、生成された直交変換係数を量子化部 35 に供給する。

[0040] 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、レート制御部 50 から供給される量子化パラメータを用いて量子化を行う。量子化部 35 は、その結果得られる係数は、可逆符号化部 36 に入力される。

[0041] 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、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）、動きベクトルなどを動き予測・補償部 47 から取得する。また、可逆符号化部 36 は、参照画像設定部 49 から、RPSのインデックスまたはRPS等を取得し、レート制御部 50 から量子化パラメータを取得する。

[0042] また、可逆符号化部 36 は、適応オフセットフィルタ 42 から格納フラグ、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。

[0043] 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。

[0044] 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、RPSのインデックスまたはRPSなど、量子化パラメータ、オフセットフィルタ情報、およびフィルタ係数を、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と係数を、符号化データとして蓄積バッファ 37 に供給し、蓄積させる。なお、可逆符号化された符号化情報は、可逆符号化された係数のヘッダ情報（スライスヘッダ）とされてもよい。

[0045] 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 3 の設定部 12 に供給する。

[0046] 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、レート制御部 50 から供給される量子化パラメータを用いて逆量子化を行い、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。

[0047] 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行う。逆直交変換部 39 は、逆直交変換の結果得られる残差情報を加算部 40 に供給する。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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 4 3 に供給する。

[0052] また、適応オフセットフィルタ 4 2 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 4 2 は、LCUごとに、適応デブロック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。

[0053] 適応オフセットフィルタ 4 2 は、適応デブロック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。

[0054] そして、適応オフセットフィルタ 4 2 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可逆符号化部 3 6 に供給する。

[0055] 一方、適応オフセットフィルタ 4 2 は、適応デブロック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、そのオフセットを順にバッファに格納する。また、適応オフセットフィルタ 4 2 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 4 2 は、LCUごとに、0 に設定された格納フラグ、オフセット、および種類情報を可逆符号化部 3 6 に供給する。

[0056] 適応ループフィルタ 4 3 は、適応オフセットフィルタ 4 2 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。適応ループフィルタ処理としては、例えば、2次元のウィナーフィルタ（Wiener Filter）による処理が用いられる。もちろん、ウィナーフィルタ以外のフィルタが用いられてもよい。

[0057] 具体的には、適応ループフィルタ 4 3 は、LCUごとに、画面並べ替えバッファ 3 2 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 4 3 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。

[0058] 適応ループフィルタ 4 3 は、適応ループフィルタ処理後の画像をフレームメモリ 4 4 に供給する。また、適応ループフィルタ 4 3 は、フィルタ係数を可逆符号化部 3 6 に供給する。

[0059] 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 4 2 と適応ループフィルタ 4 3 の処理単位を合わせることで、処理を効率的に行うことができる。

[0060] フレームメモリ 4 4 は、適応ループフィルタ 4 3 から供給される画像と、加算部 4 0 から供給される画像を蓄積する。フレームメモリ 4 4 に蓄積された画像は、参照画像としてスイッチ 4 5 を介してイントラ予測部 4 6 または動き予測・補償部 4 7 に出力される。

[0061] イントラ予測部 4 6 は、フレームメモリ 4 4 からスイッチ 4 5 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。

[0062] また、イントラ予測部 4 6 は、画面並べ替えバッファ 3 2 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 4 6 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。

[0063] イントラ予測部 4 6 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 4 8 に供給する。イントラ予測部 4 6 は、予測画像選択部 4 8 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 3 6 に供給する。

[0064] 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。

[0065] 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。

$$[0066] \text{Cost}(\text{Mode}) = D + \lambda \cdot R \quad \dots (1)$$

[0067] 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乗数である。

[0068] 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。

$$[0069] \text{Cost}(\text{Mode}) = D + \text{QPtoQuant}(\text{QP}) \cdot \text{Header_Bit} \quad \dots (2)$$

[0070] 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。

[0071] 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でよく、復号画像を生成する必要がないため、演算量が少なく済む。

[0072] 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。そして、動き予測・補償部47は、予測画像生成部として機能し、その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。

[0073] 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49に出力する。

[0074] 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。

[0075] 参照画像設定部49は、動き予測・補償部47から供給される参照画像特定情報をGOP分だけ保持する。参照画像設定部49は、符号化対象の画像がGOPの先頭の画像である場合、RPSのインデックスとしての0と、符号化対象の画像のRPSがSPSに含まれるRPSであることを示すRPSフラグとを可逆符号化部36に供給する。

[0076] 一方、符号化対象の画像がGOPの先頭の画像以外の画像である場合、参照画像設定部49は、保持されている前画像の参照画像特定情報と、符号化対象の画像の参照画像特定情報とを比較し、比較結果に基づいて`inter_ref_pic_set_prediction_flag`と`delta_idx_minus1`を決定する。そして、参照画像設定部49は、決定された`inter_ref_pic_set_prediction_flag`と、符号化対象の画像の参照画像特定情報または`delta_idx_minus1`を含むRPSを、符号化対象

の画像のRPSとする。

[0077] そして、参照画像設定部49は、符号化対象の画像のRPSと同一のRPSが設定部12から供給されている場合、そのRPSのインデックスと、符号化対象の画像のRPSがSPSに含まれるRPSであることを示すRPSフラグとを可逆符号化部36に供給する。一方、符号化対象の画像のRPSと同一のRPSが設定部12から供給されていない場合、参照画像設定部49は、符号化対象の画像のRPSと、符号化対象の画像のRPSがSPSに含まれるRPSではないことを示すRPSフラグとを可逆符号化部36に供給する。

[0078] レート制御部50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で用いられる量子化パラメータを決定する。レート制御部50は、決定された量子化パラメータを、量子化部35、可逆符号化部36、および逆量子化部38に供給する。

[0079] (SPSのシンタックスの例)

図5は、図3の設定部12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。

[0080] 図5の第18行目に示すように、SPSには、各インデックス(i)のRPSが含まれる。

[0081] (RPSのシンタックスの例)

図6は、RPSのシンタックスの例を示す図である。

[0082] なお、図示は省略するが、図6の第6行目以降の記述は、図1の第3行目以降の記述と同様である。

[0083] 図6の第2行目と第3行目に示すように、インデックス(idx)が0であるRPSには、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`が含まれず、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`が0である場合に含まれる参照画像特定情報が含まれる。

[0084] 一方、第4行目および第5行目に示すように、インデックス(idx)が0以外であるRPSには、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`が含まれる。そして、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`が0である場合参照画像特定情報が含まれ

、inter_ref_pic_set_prediction_flagが1である場合delta_idx_minus1が含まれる。

[0085] (本技術の効果の説明)

図7は、図3の設定部12により設定されるRPSの情報量を説明する図であり、図8は、従来のRPSの情報量を説明する図である。

[0086] 図7と図8の例では、GOP内の先頭から2番目のピクチャと8番目のピクチャの参照画像特定情報が、符号化順で1つ前のピクチャの参照画像特定情報と同一である。

[0087] この場合、図7に示すように、設定部12は、インデックスが0であるRPSとして、GOPの先頭のピクチャの参照画像特定情報を設定する。また、設定部12は、例えばインデックスが1であるRPSとして、inter_ref_pic_set_prediction_flagとしての1と、delta_idx_minus1としての0を設定する。そして、GOPの先頭のピクチャのRPSのインデックスが0とされ、2番目のピクチャと8番目のピクチャのRPSのインデックスが1とされる。

[0088] これに対して、図8に示すように、従来の場合、例えばインデックスが0であるRPSとして、inter_ref_pic_set_prediction_flagとしての0とGOPの先頭のピクチャの参照画像特定情報が設定される。また、設定部12の場合と同様に、インデックスが1であるRPSが設定される。そして、GOPの先頭のピクチャのインデックスが0とされ、2番目のピクチャと8番目のピクチャのRPSのインデックスが1とされる。

[0089] 以上のように、設定部12は、先頭のピクチャのRPSとして用いられるインデックスが0であるRPSとしてinter_ref_pic_set_prediction_flagを設定しない。即ち、GOPの先頭のピクチャは、自分より符号化順で前のピクチャが存在しないため、inter_ref_pic_set_prediction_flagは必ず0となる。従って、設定部12は、先頭のピクチャのRPSとして用いられるインデックスが0であるRPSとしてinter_ref_pic_set_prediction_flagを設定せず、inter_ref_pic_set_prediction_flagが0であるものとして参照画像特定情報のみを設定する。その結果、従来の場合に比べて、先頭のピクチャのinter_ref_pic_set_pre

diction_flag分だけRPSの情報量を削減することができる。

[0090] (スライスヘッダのシンタックスの例)

図9は、スライスヘッダのシンタックスの例を示す図である。

[0091] 図9の第5行目に示すように、スライスヘッダには、対応する係数のRPSフラグ(short_term_ref_pic_set_sps_flag)が含まれる。また、図9の第6行目と第7行目に示すように、RPSフラグが、符号化対象の画像の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、対応する係数のRPSがshort_term_ref_pic_set(num_short_term_ref_pic_sets)として含まれる。

[0092] 図9の第8行目および第9行目に示すように、RPSフラグが、符号化対象の画像の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、対応する係数のRPSのインデックスがshort_term_ref_pic_set_idxとして含まれる。

[0093] (符号化装置の処理の説明)

図10は、図3の符号化装置10の生成処理を説明するフローチャートである。

[0094] 図10のステップS11において、符号化装置10の設定部12は、RPSを設定するRPS設定処理を行う。このRPS設定処理の詳細は、後述する図11を参照して後述する。ステップS12において、符号化部11は、外部から入力信号として入力されるフレーム単位の画像をHEVC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12および図13を参照して説明する。

[0095] ステップS13において、設定部12は、インデックスが付与されたRPSを含むSPSを設定する。ステップS14において、設定部12は、PPSを設定する。ステップS15において、設定部12は、設定されたSPSおよびPPSと、符号化部11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する。設定部12は、符号化ストリームを伝送部13に供給する。

[0096] ステップS16において、伝送部13は、設定部12から供給される符号

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。

[0097] 図11は、図10のステップS11のRPS設定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[0098] 図11のステップS21において、設定部12は、RPSのインデックス*i*を0に設定する。ステップS22において、RPSのインデックス*i*が0であるかどうかを判定する。ステップS22でRPSのインデックス*i*が0であると判定された場合、ステップS23において、設定部12は、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`を0に設定し、処理をステップS25に進める。

[0099] ステップS22でRPSのインデックス*i*が0ではないと判定された場合、設定部12は、ステップS24において、設定部12は、インデックス*i*のRPSとして、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`を設定し、処理をステップS25に進める。

[0100] ステップS25において、設定部12は、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`が1であるかどうかを判定する。ステップS25で`inter_ref_pic_set_prediction_flag`が1であると判定された場合、ステップS26において、設定部12は、インデックス*i*のRPSとして`delta_idx_minus1`を設定し、処理をステップS28に進める。

[0101] 一方、ステップS25で`inter_ref_pic_set_prediction_flag`が1ではないと判定された場合、即ち`inter_ref_pic_set_prediction_flag`が0である場合、ステップS27において、設定部12は、参照画像特定情報を設定し、処理をステップS28に進める。

[0102] ステップS28において、設定部12は、インデックス*i*を1だけインクリメントする。ステップS29において、設定部12は、インデックス*i*が、SPSに含めるRPSの数`num_short_term_ref_pic_sets`以上であるかどうかを判定する。

[0103] ステップS29でインデックス*i*が数`num_short_term_ref_pic_sets`以上ではないと判定された場合、処理はステップS22に戻り、インデックス*i*が数`num_short_term_ref_pic_sets`以上になるまで、ステップS22乃至S29

の処理が繰り返される。

- [0104] 一方、ステップS 2 9でインデックス i が数 `num_short_term_ref_pic_sets` 以上であると判定された場合、処理は図 1 0のステップS 1 1に戻り、ステップS 1 2に進む。
- [0105] 図 1 2および図 1 3は、図 1 0のステップS 1 2の符号化処理の詳細を説明するフローチャートである。
- [0106] 図 1 2のステップS 3 1において、符号化部 1 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。
- [0107] 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 3 2は、並べ替え後のフレーム単位の画像を、演算部 3 3、イントラ予測部 4 6、および動き予測・補償部 4 7に供給する。
- [0108] ステップS 3 3において、イントラ予測部 4 6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 4 6は、画面並べ替えバッファ 3 2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 4 6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 4 6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 4 8に供給する。
- [0109] また、動き予測・補償部 4 7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 4 7は、画面並べ替えバッファ 3 2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 4 7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 4 8に供給する。

- [0110] ステップS 3 4において、予測画像選択部4 8は、ステップS 3 3の処理によりイントラ予測部4 6および動き予測・補償部4 7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4 8は、最適予測モードの予測画像を、演算部3 3および加算部4 0に供給する。
- [0111] ステップS 3 5において、予測画像選択部4 8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S 3 5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4 8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4 7に通知する。
- [0112] そして、ステップS 3 6において、動き予測・補償部4 7は、インター予測モード情報と、対応する動きベクトルとを可逆符号化部3 6に供給する。動き予測・補償部4 7は、参照画像特定情報を参照画像設定部4 9に供給する。
- [0113] ステップS 3 7において、参照画像設定部4 9は、RPSのインデックスを決定するRPSインデックス決定処理を行う。このRPSインデックス決定処理の詳細は、後述する図1 4を参照して説明する。
- [0114] 一方、ステップS 3 5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4 8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4 6に通知する。そして、ステップS 3 8において、イントラ予測部4 6は、イントラ予測モード情報を可逆符号化部3 6に供給し、処理をステップS 3 9に進める。
- [0115] ステップS 3 9において、演算部3 3は、画面並べ替えバッファ3 2から供給される画像から、予測画像選択部4 8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3 3は、その結果得られる画像を、残差情報として直交変換部3 4に出力する。

- [0116] ステップS 4 0において、直交変換部3 4は、演算部3 3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3 5に供給する。
- [0117] ステップS 4 1において、量子化部3 5は、レート制御部5 0から供給される量子化パラメータを用いて直交変換部3 4から供給される係数を量子化する。量子化された係数は、可逆符号化部3 6と逆量子化部3 8に入力される。
- [0118] 図1 3のステップS 4 2において、逆量子化部3 8は、レート制御部5 0から供給される量子化パラメータを用いて、量子化部3 5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3 9に供給する。
- [0119] ステップS 4 3において、逆直交変換部3 9は、逆量子化部3 8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4 0に供給する。
- [0120] ステップS 4 4において、加算部4 0は、逆直交変換部3 9から供給される残差情報と、予測画像選択部4 8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4 0は、得られた画像をデブロックフィルタ4 1に供給するとともに、フレームメモリ4 4に供給する。
- [0121] ステップS 4 5において、デブロックフィルタ4 1は、加算部4 0から供給される局部的に復号された画像に対して、デブロックフィルタ処理を行う。デブロックフィルタ4 1は、その結果得られる画像を適応オフセットフィルタ4 2に供給する。
- [0122] ステップS 4 6において、適応オフセットフィルタ4 2は、デブロックフィルタ4 1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4 2は、その結果得られる画像を適応ループフィルタ4 3に供給する。また、適応オフセットフィルタ4 2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3 6に供給する。

- [0123] ステップS 4 7において、適応ループフィルタ4 3は、適応オフセットフィルタ4 2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4 3は、その結果得られる画像をフレームメモリ4 4に供給する。また、適応ループフィルタ4 3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3 6に供給する。
- [0124] ステップS 4 8において、フレームメモリ4 4は、適応ループフィルタ4 3から供給される画像と加算部4 0から供給される画像を蓄積する。フレームメモリ4 4に蓄積された画像は、参照画像としてスイッチ4 5を介してイントラ予測部4 6または動き予測・補償部4 7に出力される。
- [0125] ステップS 4 9において、可逆符号化部3 6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のインデックスまたはRPSなど、レート制御部5 0からの量子化パラメータ、オフセットフィルタ情報、およびフィルタ係数を、符号化情報として可逆符号化する。
- [0126] ステップS 5 0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 4 9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する。
- [0127] ステップS 5 1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。
- [0128] ステップS 5 2において、レート制御部5 0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で用いられる量子化パラメータを決定する。レート制御部5 0は、決定された量子化パラメータを、量子化部3 5、可逆符号化部3 6、および逆量子化部3 8に供給する。
- [0129] ステップS 5 3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3の設定部1 2に出力する。
- [0130] なお、図1 2および図1 3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。

[0131] 図14は、図12のステップS37のRPSインデックス決定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[0132] 図14のステップS71において、参照画像設定部49は、動き予測・補償部47から供給される参照画像特定情報をGOP分だけ保持する。ステップS72において、参照画像設定部49は、符号化対象の画像がGOPの先頭の画像であるかどうかを判定する。

[0133] ステップS72で符号化対象の画像がGOPの先頭の画像であると判定された場合、ステップS73において、参照画像設定部49は、RPSフラグを1に設定する。ステップS74において、参照画像設定部49は、RPSのインデックスを0に設定し、処理をステップS79に進める。

[0134] 一方、ステップS72で符号化対象の画像がGOPの先頭の画像以外の画像であると判定された場合、ステップS75において、参照画像設定部49は、符号化対象の画像のRPSを生成する。

[0135] 具体的には、参照画像設定部49は、保持されている前画像の参照画像特定情報と、符号化対象の画像の参照画像特定情報とが同一であるかどうかを判定する。参照画像設定部49は、保持されている前画像の参照画像特定情報と、符号化対象の画像の参照画像特定情報とが同一であると判定された場合、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`として1を含み、`delta_idx_minus1`を含む符号化対象の画像のRPSを生成する。

[0136] 一方、保持されている前画像の参照画像特定情報と、符号化対象の画像の参照画像特定情報とが同一ではないと判定された場合、参照画像設定部49は、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`として0を含む符号化対象の画像のRPSを生成する。

[0137] ステップS76において、参照画像設定部49は、符号化対象の画像のRPSが設定部12から供給されるSPSに含まれるRPSと同一であるかどうかを判定する。ステップS76で符号化対象の画像のRPSがSPSに含まれるRPSと同一であると判定された場合、ステップS77において、参照画像設定部49は、R

PSフラグを1に設定する。

[0138] ステップS 7 8において、参照画像設定部4 9は、符号化対象の画像のRPSと同一のSPSに含まれるRPSのインデックスを認識し、処理をステップS 7 9に進める。ステップS 7 9において、参照画像設定部4 9は、ステップS 7 3またはステップS 7 7で設定されたRPSフラグと、ステップS 7 4で設定されたRPSのインデックスまたはステップS 7 8で認識されたRPSのインデックスとを可逆符号化部3 6に供給する。そして、処理は図1 2のステップS 3 7に戻り、ステップS 3 9に進む。

[0139] 一方、ステップS 7 6で符号化対象の画像のRPSがSPSに含まれるRPSと同一ではないと判定された場合、参照画像設定部4 9は、RPSフラグを0に設定する。ステップS 8 1において、参照画像設定部4 9は、ステップS 8 0で設定されたRPSフラグとステップS 7 5で生成されたRPSとを可逆符号化部3 6に供給する。そして、処理は図1 2のステップS 3 7に戻り、ステップS 3 9に進む。

[0140] 以上のように、符号化装置1 0は、符号化対象の画像がGOPの先頭の画像以外の画像である場合、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`を伝送する。即ち、符号化装置1 0は、符号化対象の画像がGOPの先頭の画像である場合、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`を伝送しない。従って、GOPの先頭の画像の`inter_ref_pic_set_prediction_flag`分だけ、参照画像特定情報に関するRPSの情報量を削減することができる。

[0141] （復号装置の第1実施の形態の構成例）

図1 5は、図3の符号化装置1 0から伝送される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。

[0142] 図1 5の復号装置1 1 0は、受け取り部1 1 1、抽出部1 1 2、および復号部1 1 3により構成される。

[0143] 復号装置1 1 0の受け取り部1 1 1は、図3の符号化装置1 0から伝送されてくる符号化ストリームを受け取り、抽出部1 1 2に供給する。

[0144] 抽出部 1 1 2 は、受け取り部 1 1 1 から供給される符号化ストリームから、SPS、PPS、符号化データ等を抽出する。抽出部 1 1 2 は、符号化データを復号部 1 1 3 に供給する。また、抽出部 1 1 2 は、SPSに基づいて、各RPSのinter_ref_pic_set_prediction_flagとdelta_idx_minus1または参照画像特定情報とを取得し、復号部 1 1 3 に供給する。さらに、抽出部 1 1 2 は、SPSに含まれるRPS以外の情報やPPS等も、必要に応じて復号部 1 1 3 に供給する。

[0145] 復号部 1 1 3 は、抽出部 1 1 2 から供給される各RPSのinter_ref_pic_set_prediction_flagとdelta_idx_minus1または参照画像特定情報とに基づいて、抽出部 1 1 2 から供給される符号化データをHEVC方式で復号する。このとき、復号部 1 1 3 は、必要に応じてSPSに含まれるRPS以外の情報やPPS等も参照する。復号部 1 1 3 は、復号の結果得られる画像を、出力信号として出力する。

[0146] (復号部の構成例)

図 1 6 は、図 1 5 の復号部 1 1 3 の構成例を示すブロック図である。

[0147] 図 1 6 の復号部 1 1 3 は、蓄積バッファ 1 3 1、可逆復号部 1 3 2、逆量子化部 1 3 3、逆直交変換部 1 3 4、加算部 1 3 5、デブロックフィルタ 1 3 6、適応オフセットフィルタ 1 3 7、適応ループフィルタ 1 3 8、画面並べ替えバッファ 1 3 9、D/A変換部 1 4 0、フレームメモリ 1 4 1、スイッチ 1 4 2、イントラ予測部 1 4 3、参照画像設定部 1 4 4、動き補償部 1 4 5、およびスイッチ 1 4 6 により構成される。

[0148] 復号部 1 1 3 の蓄積バッファ 1 3 1 は、図 1 5 の抽出部 1 1 2 から符号化データを受け取り、蓄積する。蓄積バッファ 1 3 1 は、蓄積されている符号化データを可逆復号部 1 3 2 に供給する。

[0149] 可逆復号部 1 3 2 は、蓄積バッファ 1 3 1 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 1 3 2 は、量子化された係数を逆量子化部 1 3 3 に供給する。また、可逆復号部 1 3 2 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 1 4 3 に供給し、動きベクトル、インタ

一予測モード情報などを動き補償部 145 に供給する。可逆復号部 132 は、符号化情報としてのRPSフラグとRPSのインデックスまたはRPSとを参照画像設定部 144 に供給する。

[0150] 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 146 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。

[0151] 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 145 は、図 4 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。

[0152] 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。

[0153] 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。

[0154] 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 146 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 146 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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、出力信号として出力する。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を介して動き補償部145またはイントラ予測部143に供給される。

[0162] 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146に供給する。

[0163] 参照画像設定部144は、図15の抽出部112から供給される各RPSの`inter_ref_pic_set_prediction_flag`と`delta_idx_minus1`または参照画像特定情報とをRPS情報として保持する。また、参照画像設定部144は、可逆復号部132から供給されるRPSフラグおよびRPSのインデックスまたはRPS、並びに、各RPSのRPS情報に基づいて、復号対象の画像の参照画像特定情報を生成する。参照画像設定部144は、生成された参照画像特定情報を動き補償部145に供給するとともに、保持する。

[0164] 動き補償部145は、参照画像設定部144から供給される参照画像特定情報に基づいて、フレームメモリ141からスイッチ142を介して、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145は、予測画像生成部として機能し、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145は、その結果生成される予測画像をスイッチ146に供給する。

[0165] スイッチ146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 146 は、動き補償部 145 から供給される予測画像を加算部 135 に供給する。

[0166] (復号装置の処理の説明)

図 17 は、図 15 の復号装置 110 による受け取り処理を説明するフローチャートである。

[0167] 図 17 のステップ S 111 において、復号装置 110 の受け取り部 111 は、図 3 の符号化装置 10 から伝送されてくる符号化ストリームを受け取り、抽出部 112 に供給する。

[0168] ステップ S 112 において、抽出部 112 は、受け取り部 111 から供給される符号化ストリームから、SPS、PPS、符号化データ等を抽出する。抽出部 112 は、符号化データを復号部 113 に供給する。また、抽出部 112 は、SPSに含まれるRPS以外の情報やPPS等も、必要に応じて復号部 113 に供給する。

[0169] ステップ S 113 において、抽出部 112 は、SPSに基づいて、各RPSの `inter_ref_pic_set_prediction_flag` と `delta_idx_minus1` または参照画像特定情報とをRPS情報として取得し、復号部 113 に供給する。

[0170] ステップ S 114 において、復号部 113 は、抽出部 112 から供給される各RPSのRPS情報に基づいて、抽出部 112 から供給される符号化データをH EVC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 19 を参照して説明する。そして、処理は終了する。

[0171] 図 18 は、図 17 のステップ S 113 のRPS設定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[0172] 図 18 のステップ S 120 において、抽出部 112 は、SPS (図 5) に含まれる `num_short_term_ref_pic_sets` を取得する。ステップ S 121 において、抽出部 112 は、生成するRPS情報に対応するRPSのインデックス i を 0 に設定する。ステップ S 122 において、RPSのインデックス i が 0 であるかどうか

かを判定する。

- [0173] ステップS 1 2 2でインデックス i が0であると判定された場合、ステップS 1 2 3において、抽出部 1 1 2は、インデックス i のRPSのRPS情報に含まれるinter_ref_pic_set_prediction_flagを0に設定し、処理をステップS 1 2 5に進める。
- [0174] 一方、ステップS 1 2 2でインデックス i が0ではないと判定された場合、ステップS 1 2 4において、抽出部 1 1 2は、SPSに含まれるインデックス i のRPSに含まれるinter_ref_pic_set_prediction_flagを取得する。そして、抽出部 1 1 2は、取得されたinter_ref_pic_set_prediction_flagを、インデックス i のRPSのRPS情報に含まれるinter_ref_pic_set_prediction_flagとして設定し、処理をステップS 1 2 5に進める。
- [0175] ステップS 1 2 5において、抽出部 1 1 2は、inter_ref_pic_set_prediction_flagが1であるかどうかを判定する。ステップS 1 2 5でinter_ref_pic_set_prediction_flagが1であると判定された場合、ステップS 1 2 6において、抽出部 1 1 2は、SPSに含まれるインデックス i のRPSに含まれるdelta_idx_minus1を取得する。そして、抽出部 1 1 2は、取得されたdelta_idx_minus1をインデックス i のRPSのRPS情報に含まれるdelta_idx_minus1として設定し、処理をステップS 1 2 8に進める。
- [0176] 一方、ステップS 1 2 5でinter_ref_pic_set_prediction_flagが1ではないと判定された場合、ステップS 1 2 7において、抽出部 1 1 2は、SPSに含まれるインデックス i のRPSに含まれる参照画像特定情報を取得する。そして、抽出部 1 1 2は、取得された参照画像特定情報をインデックス i のRPSのRPS情報に含まれる参照画像特定情報として設定し、処理をステップS 1 2 8に進める。
- [0177] ステップS 1 2 8において、抽出部 1 1 2は、インデックス i を1だけインクリメントする。ステップS 1 2 9において、抽出部 1 1 2は、インデックス i が、ステップS 1 2 0で取得されたnum_short_term_ref_pic_sets以上であるかどうかを判定する。

- [0178] ステップS 1 2 9でインデックス i が `num_short_term_ref_pic_sets`以上ではないと判定された場合、処理はステップS 1 2 2に戻り、インデックス i が `num_short_term_ref_pic_sets`以上になるまで、ステップS 1 2 2乃至S 1 2 9の処理が繰り返される。
- [0179] 一方、ステップS 1 2 9でインデックス i が `num_short_term_ref_pic_sets`以上であると判定された場合、ステップS 1 3 0において、抽出部1 1 2は、設定された `num_short_term_ref_pic_sets`個のRPSのRPS情報を供給する。そして、処理は図1 7のステップS 1 1 3に戻り、ステップS 1 1 4に進む。
- [0180] 図1 9は、図1 7のステップS 1 1 4の復号処理の詳細を説明するフローチャートである。
- [0181] 図1 9のステップS 1 3 1において、復号部1 1 3の蓄積バッファ1 3 1は、図1 5の抽出部1 1 2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1 3 1は、蓄積されている符号化データを可逆復号部1 3 2に供給する。
- [0182] ステップS 1 3 2において、可逆復号部1 3 2は、蓄積バッファ1 3 1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1 3 2は、量子化された係数を逆量子化部1 3 3に供給する。また、可逆復号部1 3 2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1 4 3に供給し、動きベクトル、インター予測モード情報、RPSフラグとRPSのインデックスまたはRPSなどを動き補償部1 4 5に供給する。
- [0183] さらに、可逆復号部1 3 2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1 4 6に供給する。可逆復号部1 3 2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1 3 7に供給し、フィルタ係数を適応ループフィルタ1 3 8に供給する。
- [0184] ステップS 1 3 3において、逆量子化部1 3 3は、可逆復号部1 3 2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 1 3 4 に供給する。

- [0185] ステップ S 1 3 4 において、動き補償部 1 4 5 は、可逆復号部 1 3 2 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 S 1 3 4 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 S 1 3 5 に進む。
- [0186] ステップ S 1 3 5 において、参照画像設定部 1 4 4 は、抽出部 1 1 2 から供給される各 RPS の RPS 情報と、可逆復号部 1 3 2 から供給される RPS フラグおよび RPS のインデックスまたは RPS とに基づいて、復号対象の画像の参照画像特定情報を生成し、保持する。
- [0187] 具体的には、参照画像設定部 1 4 4 は、抽出部 1 1 2 から供給される各 RPS の RPS 情報を保持している。参照画像設定部 1 4 4 は、RPS フラグが 1 である場合、保持している RPS 情報のうちの RPS のインデックスの RPS 情報を読み出す。そして、参照画像設定部 1 4 4 は、読み出された RPS 情報に含まれる `inter_ref_pic_set_prediction_flag` が 0 である場合、RPS 情報に含まれる参照画像特定情報を復号対象の画像の参照画像特定情報として生成し、保持する。
- [0188] 一方、参照画像設定部 1 4 4 は、`inter_ref_pic_set_prediction_flag` が 1 である場合、保持している参照画像特定情報のうちの、RPS 情報に含まれる `delta_idx_minus1` により特定される前画像の参照画像特定情報を読み出す。そして、参照画像設定部 1 4 4 は、読み出された前画像の参照画像特定情報を、復号対象の画像の参照画像特定情報として生成し、保持する。
- [0189] また、参照画像設定部 1 4 4 は、RPS フラグが 0 であり、RPS フラグとともに可逆復号部 1 3 2 から供給される RPS に含まれる `inter_ref_pic_set_prediction_flag` が 0 である場合、RPS に含まれる参照画像特定情報を復号対象の画像の参照画像特定情報として生成し、保持する。一方、参照画像設定部 1 4 4 は、`inter_ref_pic_set_prediction_flag` が 1 である場合、保持している参照画像特定情報のうちの、RPS に含まれる `delta_idx_minus1` により特定される前画像の参照画像特定情報を読み出す。そして、参照画像設定部 1 4 4 は、読み出された前画像の参照画像特定情報を、復号対象の画像の参照画像特定

情報として生成し、保持する。

- [0190] ステップS 1 3 6において、動き補償部 1 4 5は、参照画像設定部 1 4 4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 1 4 5は、その結果生成される予測画像を、スイッチ 1 4 6を介して加算部 1 3 5に供給し、処理をステップ S 1 3 8に進める。
- [0191] 一方、ステップS 1 3 4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 1 4 3に供給された場合、処理はステップS 1 3 7に進む。
- [0192] ステップS 1 3 7において、イントラ予測部 1 4 3は、フレームメモリ 1 4 1からスイッチ 1 4 2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 1 4 3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 1 4 6を介して加算部 1 3 5に供給し、処理をステップS 1 3 8に進める。
- [0193] ステップS 1 3 8において、逆直交変換部 1 3 4は、逆量子化部 1 3 3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 1 3 5に供給する。
- [0194] ステップS 1 3 9において、加算部 1 3 5は、逆直交変換部 1 3 4から供給される残差情報と、スイッチ 1 4 6から供給される予測画像を加算する。加算部 1 3 5は、その結果得られる画像をデブロックフィルタ 1 3 6に供給するとともに、フレームメモリ 1 4 1に供給する。
- [0195] ステップS 1 4 0において、デブロックフィルタ 1 3 6は、加算部 1 3 5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 1 3 6は、その結果得られる画像を適応オフセットフィルタ 1 3 7に供給する。
- [0196] ステップS 1 4 1において、適応オフセットフィルタ 1 3 7は、可逆復号

部 1 3 2 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 1 3 6 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 1 3 7 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 1 3 8 に供給する。

[0197] ステップ S 1 4 2 において、適応ループフィルタ 1 3 8 は、適応オフセットフィルタ 1 3 7 から供給される画像に対して、可逆復号部 1 3 2 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 1 3 8 は、その結果得られる画像をフレームメモリ 1 4 1 および画面並べ替えバッファ 1 3 9 に供給する。

[0198] ステップ S 1 4 3 において、フレームメモリ 1 4 1 は、加算部 1 3 5 から供給される画像と、適応ループフィルタ 1 3 8 から供給される画像を蓄積する。フレームメモリ 1 4 1 に蓄積された画像は、参照画像としてスイッチ 1 4 2 を介して動き補償部 1 4 5 またはイントラ予測部 1 4 3 に供給される。

[0199] ステップ S 1 4 4 において、画面並べ替えバッファ 1 3 9 は、適応ループフィルタ 1 3 8 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 1 4 0 に供給する。

[0200] ステップ S 1 4 5 において、D/A変換部 1 4 0 は、画面並べ替えバッファ 1 3 9 から供給されるフレーム単位の画像をD/A変換し、出力信号として出力する。そして、処理は、図 1 7 のステップ S 1 1 4 に戻り、終了する。

[0201] 以上のように、復号装置 1 1 0 は、符号化対象の画像がGOPの先頭の画像以外の画像である場合に伝送されてくるinter_ref_pic_set_prediction_flagを受け取り、inter_ref_pic_set_prediction_flagを受け取った場合、そのinter_ref_pic_set_prediction_flagに基づいて、復号対象の画像の参照画像特定情報を生成する。一方、復号装置 1 1 0 は、inter_ref_pic_set_prediction_flagを受け取らない場合、inter_ref_pic_set_prediction_flagとしての0に基づいて復号対象の画像の参照画像特定情報を生成する。

[0202] その結果、復号装置 110 は、GOP の先頭の画像の `inter_ref_pic_set_prediction_flag` 分だけ RPS の情報量を削減した符号化ストリームを復号することができる。

[0203] <第 2 実施の形態>

(符号化装置の第 2 実施の形態の構成例)

図 20 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。

[0204] なお、図 20 の構成のうち、図 3 の構成と同一のものには同一の符号を付してあり、説明は繰り返しになるので、省略する。

[0205] 図 20 の符号化装置 150 の構成は、設定部 12 の代わりに設定部 151 が設けられている点が、図 3 の符号化装置 10 の構成と異なる。符号化装置 150 は、`inter_ref_pic_set_prediction_flag` と `delta_idx_minus1` を GOP 単位で共有化可能なように SPS を設定する。

[0206] 具体的には、設定部 151 は、必要に応じて `inter_ref_pic_set_prediction_flag`、`delta_idx_minus1`、参照画像特定情報などを含む RPS を設定し、各 RPS にインデックスを付与する。設定部 151 は、インデックスが付与された RPS を符号化部 11 に供給する。また、設定部 151 は、RPS と GOP 内の全てのピクチャにおいて `inter_ref_pic_set_prediction_flag` が 0 であることを示す参照不可情報とを含み、必要に応じて GOP 内の全てのピクチャにおいて共通の `delta_idx_minus1` を含む SPS を設定する。設定部 151 は、PPS などを設定する。

[0207] また、設定部 151 は、図 3 の設定部 12 と同様に、設定された SPS および PPS と、符号化部 11 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する。設定部 151 は、設定部 12 と同様に、符号化ストリームを伝送部 13 に供給する。

[0208] (SPS のシンタックスの例)

図 21 は、図 20 の設定部 151 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。

[0209] 図 21 の第 4 行目に示すように、SPS には、参照不可情報 (`disable_rps_pr`

ediction_flag) が含まれる。また、第5行目および第6行目に示すように、参照不可情報が、GOP内の全てのピクチャにおいてinter_ref_pic_set_prediction_flagが0であることを示さない0である場合、SPSには、GOP内の全てのピクチャにおいてdelta_idx_minus1が同一であることを示す同一情報(unified_rps_prediction_control_present_flag)が含まれる。

[0210] さらに、第7行目および第8行目に示すように、同一情報が、GOP内の全てのピクチャにおいてdelta_idx_minus1が同一であることを示す1である場合、SPSには、GOP内の全てのピクチャにおいて共通のdelta_idx_minus1であるunified_delta_idx_minus1が含まれる。また、第11行目に示すように、SPSには、各インデックス(i)のRPSが含まれる。

[0211] (RPSのシンタックスの例)

図22は、RPSのシンタックスの例を示す図である。

[0212] なお、図示は省略するが、図22の第11行目以降の記述は、図1の第5行目以降の記述と同様である。

[0213] 図22の第2行目と第3行目に示すように、disable_rps_prediction_flagが1である場合、RPSには、inter_ref_pic_set_prediction_flagが含まれず、inter_ref_pic_set_prediction_flagが0である場合に含まれる参照画像特定情報が含まれる。

[0214] 一方、第4行目および第5行目に示すように、disable_rps_prediction_flagが0である場合、RPSには、inter_ref_pic_set_prediction_flagが含まれる。そして、第6行目乃至第8行目に示すように、inter_ref_pic_set_prediction_flagとunified_rps_prediction_control_present_flagが1である場合、RPSには、delta_idx_minus1は含まれず、delta_idx_minus1はunified_delta_idx_minus1とされる。

[0215] また、第9行目および第10行目に示すように、inter_ref_pic_set_prediction_flagが1であり、unified_rps_prediction_control_present_flagが0である場合、RPSには、delta_idx_minus1が含まれる。

[0216] (本技術の効果の説明)

図 2 3 および図 2 4 は、図 2 0 の設定部 1 5 1 により設定される RPS の情報量を説明する図であり、図 2 5 は、従来の RPS の情報量を説明する図である。

[0217] 図 2 3 の例では、GOP 内の先頭から 2 番目のピクチャと 8 番目のピクチャの参照画像特定情報が、符号化順で 1 つ前のピクチャの参照画像特定情報と同一である。

[0218] この場合、図 2 3 に示すように、設定部 1 5 1 は、`disable_rps_prediction_flag` として 0 を設定し、`unified_rps_prediction_control_present_flag` として 1 を設定する。また、設定部 1 5 1 は、`unified_delta_idx_minus1` として 0 を設定する。

[0219] さらに、設定部 1 5 1 は、例えば、インデックスが 0 である RPS として、`inter_ref_pic_set_prediction_flag` としての 0 と、GOP の先頭のピクチャの参照画像特定情報とを設定する。また、設定部 1 5 1 は、インデックスが 1 である RPS として、`inter_ref_pic_set_prediction_flag` としての 1 を設定する。そして、GOP の先頭のピクチャの RPS のインデックスが 0 とされ、2 番目のピクチャと 8 番目のピクチャの RPS のインデックスが 1 とされる。

[0220] このように、設定部 1 5 1 は、GOP 内の全てのピクチャに共通の `delta_idx_minus1` を `unified_delta_idx_minus1` として設定する。従って、設定部 1 5 1 は、`delta_idx_minus1` を GOP 単位で設定することができる。

[0221] また、図 2 4 と図 2 5 の例では、GOP 内の全てのピクチャの参照画像特定情報が、符号化順で前のピクチャの参照画像特定情報と同一ではない。

[0222] この場合、図 2 4 に示すように、設定部 1 5 1 は、`disable_rps_prediction_flag` として 1 を設定し、GOP 内の各ピクチャに対応する RPS として、そのピクチャの参照画像特定情報を設定する。これに対して、従来の場合、図 2 5 に示すように、GOP 内の各ピクチャに対応する RPS として、`inter_ref_pic_set_prediction_flag` としての 0 と、そのピクチャの参照画像特定情報が設定される。

[0223] このように、設定部 1 5 1 は、GOP 内の全てのピクチャに共通の `inter_ref_pic_set_prediction_flag` としての 0 を、`disable_rps_prediction_flag` とし

て設定する。従って、`disable_rps_prediction_flag`が1である場合、従来の場合に比べて、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`分だけRPSの情報量を削減することができる。

[0224] (符号化装置の処理の説明)

図20の符号化装置150の生成処理は、RPS設定処理を除いて図10の生成処理と同様であるので、以下では、RPS設定処理についてのみ説明する。

[0225] 図26は、符号化装置150の設定部151のRPS設定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[0226] 図26のステップS161において、設定部151は、SPSとして`disable_rps_prediction_flag`を設定する。ステップS162において、設定部151は、`disable_rps_prediction_flag`が1であるかどうかを判定する。ステップS162で`disable_rps_prediction_flag`が1ではないと判定された場合、ステップS163において、設定部151は、SPSとして`unified_rps_prediction_control_present_flag`を設定する。

[0227] ステップS164において、設定部151は、`unified_rps_prediction_control_present_flag`が1であるかどうかを判定する。ステップS164で`unified_rps_prediction_control_present_flag`が1であると判定された場合、ステップS165において、設定部151は、SPSとして`unified_delta_idx_minus1`を設定し、処理をステップS166に進める。

[0228] ステップS162で`disable_rps_prediction_flag`が1であると判定された場合、または、ステップS164で`unified_rps_prediction_control_present_flag`が0であると判定された場合、処理はステップS166に進む。

[0229] ステップS166において、設定部151は、RPSのインデックス*i*を0に設定する。ステップS167において、設定部151は、`disable_rps_prediction_flag`が1であるかどうかを判定する。ステップS167で`disable_rps_prediction_flag`が1であると判定された場合、ステップS168において、設定部151は、`inter_ref_pic_set_prediction_flag`を0に設定し、処理をステップS170に進める。

- [0230] 一方、ステップS 1 6 7でdisable_rps_prediction_flagが1ではないと判定された場合、ステップS 1 6 9において、設定部1 5 1は、インデックス i のRPSとしてinter_ref_pic_set_prediction_flagを設定し、処理をステップS 1 7 0に進める。
- [0231] ステップS 1 7 0において、設定部1 5 1は、inter_ref_pic_set_prediction_flagが1であるかどうかを判定する。ステップS 1 7 0でinter_ref_pic_set_prediction_flagが1であると判定された場合、ステップS 1 7 1において、設定部1 5 1は、unified_rps_prediction_control_present_flagが1であるかどうかを判定する。
- [0232] ステップS 1 7 1でunified_rps_prediction_control_present_flagが1であると判定された場合、処理はステップS 1 7 4に進む。一方、ステップS 1 7 1でunified_rps_prediction_control_present_flagが1ではないと判定された場合、ステップS 1 7 2において、設定部1 5 1は、インデックス i のRPSとしてdelta_idx_minus1を設定し、処理をステップS 1 7 4に進める。
- [0233] また、ステップS 1 7 0でinter_ref_pic_set_prediction_flagが1ではないと判定された場合、ステップS 1 7 3において、設定部1 5 1は、インデックス i のRPSとして参照画像特定情報を設定し、処理をステップS 1 7 4に進める。
- [0234] ステップS 1 7 4において、設定部1 5 1は、インデックス i を1だけインクリメントする。ステップS 1 7 5において、設定部1 5 1は、インデックス i が、SPSに含めるRPSの数num_short_term_ref_pic_sets以上であるかどうかを判定する。
- [0235] ステップS 1 7 5でインデックス i が数num_short_term_ref_pic_sets以上ではないと判定された場合、処理はステップS 1 6 7に戻り、インデックス i が数num_short_term_ref_pic_sets以上になるまで、ステップS 1 6 7乃至S 1 7 5の処理が繰り返される。
- [0236] 一方、ステップS 1 7 5でインデックス i が数num_short_term_ref_pic_sets以上であると判定された場合、RPS設定処理は終了する。

[0237] 以上のように、符号化装置 150 は、disable_rps_prediction_flag を設定するので、disable_rps_prediction_flag が 1 である場合、従来の場合に比べて、inter_ref_pic_set_prediction_flag 分だけ、参照画像特定情報に関する RPS の情報量を削減することができる。また、inter_ref_pic_set_prediction_flag を GOP 単位で設定することができる。

[0238] さらに、符号化装置 150 は、GOP 内の全てのピクチャに共通の delta_idx_minus1 を unified_delta_idx_minus1 として設定するので、delta_idx_minus1 を GOP 単位で設定することができる。

[0239] (復号装置の第 2 実施の形態の構成例)

図 27 は、図 20 の符号化装置 150 から伝送される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。

[0240] なお、図 27 の構成のうち、図 15 の構成と同一のものには同一の符号を付してあり、説明は繰り返しになるので、省略する。

[0241] 図 27 の復号装置 170 の構成は、抽出部 112 の代わりに抽出部 171 が設けられている点が、図 15 の復号装置 110 の構成と異なる。復号装置 170 は、図 21 の SPS に基づいて各 RPS の RPS 情報を設定する。

[0242] 具体的には、復号装置 170 の抽出部 171 は、図 15 の抽出部 112 と同様に、受け取り部 111 から供給される符号化ストリームから、SPS、PPS、符号化データ等を抽出する。抽出部 171 は、抽出部 112 と同様に、符号化データを復号部 113 に供給する。また、抽出部 171 は、図 21 の SPS に基づいて、各 RPS の RPS 情報を取得し、復号部 113 に供給する。さらに、抽出部 171 は、抽出部 112 と同様に、SPS に含まれる RPS 以外の情報や PPS 等も、必要に応じて復号部 113 に供給する。

[0243] (復号装置の処理の説明)

図 27 の復号装置 170 の受け取り処理は、RPS 設定処理を除いて、図 17 の受け取り処理と同様であるので、以下では、RPS 設定処理についてのみ説明する。

- [0244] 図28は、図27の復号装置170のRPS設定処理の詳細を説明するフローチャートである。
- [0245] 図28のステップS191において、抽出部171は、SPS（図21）に含まれるnum_short_term_ref_pic_setsを取得する。ステップS192において、抽出部171は、SPSに含まれるdisable_rps_prediction_flagを取得する。ステップS193において、抽出部171は、取得されたdisable_rps_prediction_flagが1であるかどうかを判定する。
- [0246] ステップS193でdisable_rps_prediction_flagが1ではないと判定された場合、ステップS194において、抽出部171は、SPSに含まれるunified_rps_prediction_control_present_flagを取得する。ステップS195において、抽出部171は、取得されたunified_rps_prediction_control_present_flagが1であるかどうかを判定する。
- [0247] ステップS195でunified_rps_prediction_control_present_flagが1であると判定された場合、抽出部171は、SPSに含まれるunified_delta_idx_minus1を取得し、処理をステップS197に進める。
- [0248] 一方、ステップS195でunified_delta_idx_minus1が1ではないと判定された場合、処理はステップS197に進む。また、ステップS193でdisable_rps_prediction_flagが1であると判定された場合、処理はステップS197に進む。
- [0249] ステップS197において、抽出部171は、生成するRPS情報に対応するRPSのインデックス*i*を0に設定する。ステップS198において、抽出部171は、ステップS192で取得されたdisable_rps_prediction_flagが1であるかどうかを判定する。
- [0250] ステップS198でdisable_rps_prediction_flagが1であると判定された場合、ステップS199において、抽出部171は、インデックス*i*のRPSのRPS情報に含まれるinter_ref_pic_set_prediction_flagを0に設定し、処理をステップS201に進める。
- [0251] 一方、ステップS198でdisable_rps_prediction_flagが1ではないと判

定された場合、ステップS 2 0 0において、抽出部1 7 1は、SPSに含まれるインデックス*i*のRPSに含まれるinter_ref_pic_set_prediction_flagを取得する。そして、抽出部1 7 1は、取得されたinter_ref_pic_set_prediction_flagを、インデックス*i*のRPSのRPS情報に含まれるinter_ref_pic_set_prediction_flagとして設定し、処理をステップS 2 0 1に進める。

[0252] ステップS 2 0 1において、抽出部1 7 1は、inter_ref_pic_set_prediction_flagが1であるかどうかを判定する。ステップS 2 0 1でinter_ref_pic_set_prediction_flagが1であると判定された場合、ステップS 2 0 2において、抽出部1 7 1は、ステップS 1 9 4で取得されたunified_rps_prediction_control_present_flagが1であるかどうかを判定する。

[0253] ステップS 2 0 2でunified_rps_prediction_control_present_flagが1であると判定された場合、処理はステップS 2 0 3に進む。ステップS 2 0 3において、抽出部1 7 1は、ステップS 1 9 6で取得されたunified_delta_idx_minus1を、インデックス*i*のRPSのRPS情報に含まれるunified_delta_idx_minus1として設定し、処理をステップS 2 0 6に進める。

[0254] 一方、ステップS 2 0 2でunified_rps_prediction_control_present_flagが1ではないと判定された場合、ステップS 2 0 4において、抽出部1 7 1は、SPSに含まれるインデックス*i*のRPSに含まれるdelta_idx_minus1を取得する。そして、抽出部1 7 1は、取得されたdelta_idx_minus1をインデックス*i*のRPSのRPS情報に含まれるdelta_idx_minus1として設定し、処理をステップS 2 0 6に進める。

[0255] 一方、ステップS 2 0 1でinter_ref_pic_set_prediction_flagが1ではないと判定された場合、ステップS 2 0 5において、抽出部1 7 1は、SPSに含まれるインデックス*i*のRPSに含まれる参照画像特定情報を取得する。そして、抽出部1 7 1は、取得された参照画像特定情報をインデックス*i*のRPSのRPS情報に含まれる参照画像特定情報として設定し、処理をステップS 2 0 6に進める。

[0256] ステップS 2 0 6乃至S 2 0 8の処理は、図1 8のステップS 1 2 8乃至

S 1 3 0 の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0257] 以上のように、復号装置 1 7 0 は、disable_rps_prediction_flagを受け取り、disable_rps_prediction_flagに基づいて復号対象の画像の参照画像特定情報を生成する。その結果、復号装置 1 7 0 は、disable_rps_prediction_flagが 1 である場合にinter_ref_pic_set_prediction_flag分だけRPSの情報量を削減した符号化ストリームを復号することができる。

[0258] また、復号装置 1 7 0 は、GOP内の全てのピクチャに共通のdelta_idx_minus1をunified_delta_idx_minus1として受け取り、unified_delta_idx_minus1に基づいて復号対象の画像の参照画像特定情報を生成する。その結果、復号装置 1 7 0 は、delta_idx_minus1をGOP単位で設定した符号化ストリームを復号することができる。

[0259] <第 3 実施の形態>

(符号化装置の第 3 実施の形態の構成例)

図 2 9 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。

[0260] なお、図 2 9 の構成のうち、図 3 の構成と同一のものには同一の符号を付してあり、説明は繰り返しになるので、省略する。

[0261] 図 2 9 の符号化装置 1 9 0 の構成は、設定部 1 2 の代わりに設定部 1 9 1 が設けられている点が、図 3 の符号化装置 1 0 の構成と異なる。符号化装置 1 9 0 は、図 3 の符号化装置 1 0 と図 2 0 の符号化装置 1 5 0 を組み合わせたものである。

[0262] 具体的には、符号化装置 1 9 0 の設定部 1 9 1 は、inter_ref_pic_set_prediction_flagを含まず、参照画像特定情報を含むRPSと、必要に応じてinter_ref_pic_set_prediction_flag, delta_idx_minus1、参照画像特定情報などを含むRPSを含むRPSを設定する。また、設定部 1 9 1 は、各RPSにインデックスを付与する。ここでは、inter_ref_pic_set_prediction_flagを含まず、参照画像特定情報を含むRPSのインデックスとして 0 が付与されるものとする。

[0263] 設定部 1 9 1 は、インデックスが付与されたRPSを符号化部 1 1 に供給する

。また、設定部 191 は、RPS と `disable_rps_prediction_flag` を含み、必要に応じて `unified_rps_prediction_control_present_flag` や `unified_delta_idx_minus1` を含む SPS を設定する。設定部 191 は、PPS などを設定する。

[0264] また、設定部 191 は、図 3 の設定部 12 と同様に、設定された SPS および PPS と、符号化部 11 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する。設定部 191 は、設定部 12 と同様に、符号化ストリームを送部 13 に供給する。

[0265] (SPS のシンタックスの例)

図 30 は、図 29 の設定部 191 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。

[0266] 図 30 の構成は、図 21 の構成と同一であるので、説明は省略する。

[0267] (RPS のシンタックスの例)

図 31 は、RPS のシンタックスの例を示す図である。

[0268] なお、図示は省略するが、図 31 の第 11 行目以降の記述は、図 1 の第 5 行目以降の記述と同様である。

[0269] 図 31 の第 2 行目と第 3 行目に示すように、インデックス (`idx`) が 0 である場合、または、`disable_rps_prediction_flag` が 1 である場合、RPS には、`inter_ref_pic_set_prediction_flag` が含まれず、`inter_ref_pic_set_prediction_flag` が 0 である場合に含まれる参照画像特定情報が含まれる。

[0270] 第 4 行目乃至第 10 行目の記述は、図 22 の第 4 行目乃至第 10 行目の記述と同様であるので、説明は省略する。

[0271] (本技術の効果の説明)

図 32 は、図 29 の設定部 191 により設定される RPS の情報量を説明する図である。

[0272] 図 32 の例では、GOP 内の先頭から 2 番目のピクチャと 8 番目のピクチャの参照画像特定情報が、符号化順で 1 つ前のピクチャの参照画像特定情報と同一である。

[0273] この場合、図 32 に示すように、設定部 191 は、`disable_rps_prediction`

n_flagとして0を設定し、unified_rps_prediction_control_present_flagとして1を設定する。また、設定部191は、unified_delta_idx_minus1として0を設定する。

[0274] さらに、設定部191は、例えば、インデックスが0であるRPSとして、GOPの先頭のピクチャの参照画像特定情報を設定する。また、設定部191は、インデックスが1であるRPSとして、inter_ref_pic_set_prediction_flagとしての1を設定する。そして、GOPの先頭のピクチャのRPSのインデックスが0とされ、2番目のピクチャと8番目のピクチャのRPSのインデックスが1とされる。

[0275] このように、設定部191は、先頭のピクチャのRPSとして用いられるインデックスが0であるRPSとしてinter_ref_pic_set_prediction_flagを設定しない。従って、図8に示した従来の場合に比べて、先頭のピクチャのinter_ref_pic_set_prediction_flag分だけRPSの情報量を削減することができる。

[0276] また、設定部191は、GOP内の全てのピクチャに共通のdelta_idx_minus1をunified_delta_idx_minus1として設定する。従って、delta_idx_minus1をGOP単位で設定することができる。

[0277] さらに、図示は省略するが、設定部191は、GOP内の全てのピクチャに共通のinter_ref_pic_set_prediction_flagとしての0を、disable_rps_prediction_flagとして設定する。従って、disable_rps_prediction_flagが1である場合、従来の場合に比べて、先頭のピクチャ以外のピクチャのinter_ref_pic_set_prediction_flag分もRPSの情報量を削減することができる。

[0278] (符号化装置の処理の説明)

図29の符号化装置190の生成処理は、RPS設定処理を除いて図10の生成処理と同様であるので、以下では、RPS設定処理についてのみ説明する。

[0279] 図33は、符号化装置190の設定部191のRPS設定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[0280] 図33のステップS221乃至S226の処理は、図26のステップS161乃至S166の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0281] ステップS 2 2 7において、設定部1 9 1は、disable_rps_prediction_flagが1であるか、または、インデックスiが0であるかを判定する。ステップS 2 2 7でdisable_rps_prediction_flagが1であるか、または、インデックスiが0であると判定された場合、処理はステップS 2 2 8に進む。一方、ステップS 2 2 7でdisable_rps_prediction_flagが1ではなく、かつ、インデックスiが0ではないと判定された場合、処理はステップS 2 2 9に進む。

[0282] ステップS 2 2 8乃至S 2 3 5の処理は、図2 6のステップS 1 6 8乃至S 1 7 5の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0283] (復号装置の第3実施の形態の構成例)

図3 4は、図2 9の符号化装置1 9 0から伝送される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3実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[0284] なお、図3 4の構成のうち、図1 5の構成と同一のものには同一の符号を付してあり、説明は繰り返しになるので、省略する。

[0285] 図3 4の復号装置2 1 0の構成は、抽出部1 1 2の代わりに抽出部2 1 1が設けられている点が、図1 5の復号装置1 1 0の構成と異なる。復号装置2 1 0は、図3 1のRPSを含む図3 0のSPSに基づいて各RPSのRPS情報を設定する。

[0286] 具体的には、復号装置2 1 0の抽出部2 1 1は、図1 5の抽出部1 1 2と同様に、受け取り部1 1 1から供給される符号化ストリームから、SPS, PPS、符号化データ等を抽出する。抽出部2 1 1は、抽出部1 1 2と同様に、符号化データを復号部1 1 3に供給する。また、抽出部2 1 1は、図3 1のRPSを含む図3 0のSPSに基づいて各RPSのRPS情報を取得し、復号部1 1 3に供給する。さらに、抽出部2 1 1は、抽出部1 1 2と同様に、SPSに含まれるRPS以外の情報やPPS等も、必要に応じて復号部1 1 3に供給する。

[0287] (復号装置の処理の説明)

図3 4の復号装置2 1 0の受け取り処理は、RPS設定処理を除いて、図1 7

の受け取り処理と同様であるので、以下では、RPS設定処理についてのみ説明する。

[0288] 図35は、図34の復号装置210のRPS設定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[0289] 図35のステップS251乃至S257の処理は、図28のステップS191乃至S197の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0290] ステップS258において、抽出部211は、ステップS252で取得されたdisable_rps_prediction_flagが1であるか、または、インデックスiが0であるかどうかを判定する。

[0291] ステップS258でdisable_rps_prediction_flagが1であるか、または、インデックスiが0であると判定された場合、処理はステップS259に進む。一方、ステップS258でdisable_rps_prediction_flagが1ではなく、かつ、インデックスiが0ではないと判定された場合、処理はステップS260に進む。

[0292] ステップS259乃至S268の処理は、図28のステップS199乃至S208の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0293] <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36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。

[0294] なお、図36の構成のうち、図3の構成と同一のものには同一の符号を付してあり、説明は繰り返しになるので、省略する。

[0295] 図36の符号化装置230の構成は、符号化部11の代わりに符号化部231が設けられている点、および、設定部12の代わりに設定部232が設けられている点が、図3の符号化装置10の構成と異なる。符号化装置230は、ピクチャ内のスライスの種類に応じて、そのスライスの種類に不要な参照画像に関する情報を設定しない。

[0296] 具体的には、符号化装置230の符号化部231には、フレーム単位の画

像が入力信号として入力される。符号化部231は、設定部232から供給されるRPS,PPS等を参照して、入力信号をHEVC方式で符号化する。このとき、符号化部231は、必要に応じて、インター予測における参照画像に対して重み付け予測 (Weighted Prediction) を行う。

[0297] 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(3)により求められる。

$$[0298] \quad X' = w_0 \times Y_0 + w_1 \times Y_1 + d \quad \dots (3)$$

[0299] なお、式(3)において、w₀とw₁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。

[0300] 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。

[0301] 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。

[0302] 符号化部231は、符号化の結果得られる符号化データを設定部232に供給する。

[0303] 設定部232は、図3の設定部12と同様に、inter_ref_pic_set_prediction_flagを含まず、参照画像特定情報を含むRPSと、inter_ref_pic_set_prediction_flagと、参照画像特定情報またはdelta_idx_minus1とを含むRPSを設定する。設定部232は、設定部12と同様に、各RPSにインデックスを付与する。

[0304] 設定部 2 3 2 は、RPSを含むSPS, PPSなどを設定する。設定部 2 3 2 は、インデックスが付与されたRPSとPPSを符号化部 2 3 1 に供給する。設定部 2 3 2 は、設定されたSPSおよびPPSと、符号化部 2 3 1 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する。設定部 2 3 2 は、符号化ストリームを伝送部 1 3 に供給する。

[0305] (符号化部の構成例)

図 3 7 は、図 3 6 の符号化部 2 3 1 の構成例を示すブロック図である。

[0306] なお、図 3 7 の構成のうち、図 4 の構成と同一のものには同一の符号を付してあり、説明は繰り返しになるので、省略する。

[0307] 図 3 7 の符号化部 2 3 1 の構成は、動き予測・補償部 4 7 の代わりに動き予測・補償部 2 5 1 が設けられ、可逆符号化部 3 6 の代わりに可逆符号化部 2 5 2 が設けられている点が、図 4 の符号化部 1 1 の構成と異なる。

[0308] 動き予測・補償部 2 5 1 は、図 3 6 の設定部 2 3 2 から供給されるPPS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 2 5 1 は、画面並べ替えバッファ 3 2 から供給される画像と、フレームメモリ 4 4 からスイッチ 4 5 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。そして、動き予測・補償部 2 5 1 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。

[0309] そして、動き予測・補償部 2 5 1 は、重み付け予測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を算出する。動き予測・補償部 2 5 1 は、生成部として機能し、算出された重み付け情報に基づ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。

[0310] このとき、動き予測・補償部 2 5 1 は、図 4 の動き予測・補償部 4 7 と同様に、画面並べ替えバッファ 3 2 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する。そして、動き予測・補償部 2 5 1 は、動き予測・補償部 4 7 と同様に、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。

[0311] そして、動き予測・補償部251は、動き予測・補償部47と同様に、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251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、重み付け情報などを可逆符号化部252に出力する。また、動き予測・補償部251は、参照画像特定情報を参照画像設定部49に出力する。

[0312] 可逆符号化部252は、図36の設定部232から供給されるPPSに基づいて、符号化対象の画像のスライスの種類を表すスライスタイプを生成する。また、可逆符号化部252は、図4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252は、インター予測モード情報、動きベクトル、重み付け情報などを動き予測・補償部251から取得する。また、可逆符号化部252は、可逆符号化部36と同様に、参照画像設定部49から、RPSのインデックスまたはRPS等を取得し、レート制御部50から量子化パラメータを取得する。

[0313] また、可逆符号化部252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。

[0314] 可逆符号化部252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252は、スライスタイプ、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、重み付け情報、RPSのインデックスまたはRPSなど、量子化パラメータ、オフセットフィルタ情報、およびフィルタ係数を、符号化情報として可逆符号化する。

[0315] 可逆符号化部252は、可逆符号化された符号化情報をスライスヘッダとして、可逆符号化された係数に付加し、符号化データを生成する。可逆符号

化部252は、符号化データを蓄積バッファ37に供給し、蓄積させる。

[0316] (PPSのシンタックスの例)

図38と図39は、図36の設定部232により設定されるPPSのシンタックスの例を示す図であり、図40と図41は、従来のHEVC方式におけるPPSのシンタックスの例を示す図である。

[0317] 図38の第6行目に示すように、設定部232により設定されるPPSには、対応するピクチャ内の全てのスライスの種類が同一であるかどうかを表す統一フラグ(unified_slice_type_flag)が含まれる。また、第7行目と第8行目に示すように、統一フラグが1である場合、PPSには、対応するピクチャ内の全てのスライスの種類がIスライスであるかどうかを表すIフラグ(all_intra_slice_flag)が含まれる。

[0318] また、第9行目および第10行目に示すように、Iフラグが1ではない場合、即ちピクチャ内にPスライスまたはBスライスが含まれる場合、PPSには、対応するピクチャ内にBスライスがないかどうかを表すB無しフラグ(no_b_slice_flag)が含まれる。

[0319] そして、第11行目と第12行目に示すように、Iフラグが1ではない場合、PPSには、対応するピクチャよりも表示時刻が早い参照画像を用いた前方向の予測(L0予測)におけるRPSの最大数であるRPSL0数(num_ref_idx_l0_default_active_minus1)が、参照画像に関する情報として含まれる。

[0320] また、第13行目と第14行目に示すように、B無しフラグが0である場合、即ち、ピクチャ内にBスライスが含まれる場合、PPSには、対応するピクチャよりも表示時刻が遅い参照画像を用いた後ろ方向の予測(L1予測)におけるRPSの最大数であるRPSL1数(num_ref_idx_l1_default_active_minus1)が、参照画像に関する情報として含まれる。

[0321] 第25行目と第26行目に示すように、Iフラグが1ではない場合、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P予測フラグ(weighted_pred_flag)が、参照画像に関する情報として含まれる。また、B無しフラグが1ではない場合、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B予測フラグ (`weighted_bipred_flag`) が、参照画像に関する情報として含まれる。

[0322] 以上のように、図38と図39のPPSでは、対応するピクチャがIスライスのみからなる場合、RPSL0数、RPSL1数、P予測フラグ、およびB予測フラグが設定されない。また、対応するピクチャがIスライス以外のスライスを含む場合、RPSL1数とB予測フラグが設定されない。従って、ピクチャ内のスライスの種類によらず、全てのピクチャに対して、RPSL0数、RPSL1数、P予測フラグ、およびB予測フラグが設定される場合に比べて、符号化効率を向上させることができる。

[0323] なお、復号装置では、ピクチャがIスライスのみからなる場合、RPSL0数とRPSL1数が0であると認識され、ピクチャがIスライス以外のスライスを含む場合、RPSL1数が0であると認識される。

[0324] これに対して、図40と図41に示す従来のHEVC方式のPPSでは、図40の6行目、7行目、17行目、および18行目に示すように、ピクチャ内のスライスの種類によらず、RPSL0数、RPSL1数、P予測フラグ、およびB予測フラグが設定される。

[0325] なお、ピクチャがBスライスのみからなる場合、P予測フラグは設定されないようにしてもよい。

[0326] (スライスヘッダのシンタックスの例)

図42乃至図44は、図37の可逆符号化部252により付加されるスライスヘッダのシンタックスの例を示す図であり、図45乃至図47は、従来のHEVC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。

[0327] 図42の第2行目に示すように、可逆符号化部252により付加されるスライスヘッダには、対応するスライスがピクチャ内の先頭のスライスであるかどうかを表す先頭フラグ (`first_slice_in_pic_flag`) が含まれる。また、第11行目と第12行目に示すように、統一フラグが0である場合、または、統一フラグが1であり、かつ、先頭フラグが0である場合、スライスヘッダには、対応するスライスのスライスタイプ (`slice_type`) が含まれる。

[0328] 即ち、図４２乃至図４４のスライスヘッダには、ピクチャ内のスライスの種類が同一ではない場合、または、ピクチャ内のスライスの種類が同一であり、かつ、対応するスライスがピクチャ内の先頭のスライスである場合、スライスタイプが設定される。

[0329] しかしながら、図４２乃至図４４のスライスヘッダには、ピクチャ内のスライスの種類が同一であり、かつ、対応するスライスがピクチャ内の先頭以外のスライスである場合、スライスタイプは設定されない。この場合、先頭のスライスのスライスヘッダに含まれるスライスタイプが、先頭以外のスライスのスライスタイプとされる。

[0330] 従って、ピクチャ内の全てのスライスのスライスタイプが同一であるかどうかによらず、全てのスライスのスライスタイプが設定される場合に比べて、符号化効率を向上させることができる。

[0331] これに対して、図４５乃至図４７に示す従来のHEVC方式におけるスライスヘッダには、図４５の第１１行目に示すように、ピクチャ内の全てのスライスのスライスタイプが同一であるかどうかによらず、全てのスライスのスライスタイプが設定される。

[0332] （符号化装置の処理の説明）

図４８は、図３６の符号化装置２３０の生成処理を説明するフローチャートである。

[0333] 図４８のステップＳ２８１において、符号化装置２３０の設定部２３２は、図１１のRPS設定処理を行う。ステップＳ２８２において、符号化部２３１は、外部から入力信号として入力されるフレーム単位の画像をHEVC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４９および図５０を参照して説明する。

[0334] ステップＳ２８３において、設定部２３２は、インデックスが付与されたRPSを含むSPSを設定する。ステップＳ２８４において、設定部２３２は、PPSを設定するPPS設定処理を行う。このPPS設定処理の詳細は、後述する図５１を参照して説明する。

- [0335] ステップS 2 8 5およびステップS 2 8 6の処理は、図 1 0のステップS 1 5およびS 1 6の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0336] 図 4 9および図 5 0は、図 4 8のステップS 2 8 2の符号化処理の詳細を説明するフローチャートである。
- [0337] 図 4 9のステップS 3 0 1およびS 3 0 2の処理は、図 1 2のステップS 3 1およびS 3 2の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0338] ステップS 3 0 3において、動き予測・補償部 2 5 1は、図 3 6の設定部 2 3 2から供給されるPPSに含まれるP予測フラグまたはB予測フラグに基づいて、重み付け予測を行うかどうかを判定する。
- [0339] 具体的には、符号化対象の画像がPスライスである場合、P予測フラグが1であるとき、動き予測・補償部 2 5 1は、重み付け予測を行うと判定する。また、符号化対象の画像がBスライスである場合、B予測フラグが1であるとき、動き予測・補償部 2 5 1は、重み付け予測を行うと判定する。さらに、符号化対象の画像がIスライスである場合、ステップS 3 0 3の処理をスキップして、ステップS 3 0 4に進む。
- [0340] ステップS 3 0 3で重み付け予測を行うと判定された場合、ステップS 3 0 4において、イントラ予測部 4 6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 4 6は、画面並べ替えバッファ 3 2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 4 6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 4 6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 4 8に供給する。
- [0341] また、動き予測・補償部 2 5 1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 2 5 1は、画面並べ替えバッファ 3 2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251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。

[0342] 但し、符号化対象の画像がIスライスである場合、動き予測・補償処理は行われず。ステップS304の処理後、処理はステップS306に進む。

[0343] 一方、ステップS303で重み付け予測を行わないと判定された場合、ステップS305において、イントラ予測部46は、ステップS304の処理と同様の処理を行う。

[0344] また、動き予測・補償部251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251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251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。そして、処理はステップS306に進む。

[0345] ステップS306乃至S308の処理は、図12のステップS34乃至S36の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0346] ステップS308の処理後、ステップS309において、動き予測・補償部251は、動き予測・補償処理において重み付け予測を行ったかどうかを判定する。ステップS309で重み付け予測を行ったと判定された場合、ステップS310において、動き予測・補償部251は、重み付け予測における重み付け情報を可逆符号化部252に供給する。そして、ステップS311に進む。

[0347] ステップS311乃至S322の処理は、図12および図13のステップS37乃至S48の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0348] 図50のステップS323において、可逆符号化部252は、図36の設定部232から供給されるPPSに含まれる統一フラグが0であるか、または、

統一フラグと先頭フラグが1であるかどうかを判定する。

- [0349] ステップS 3 2 3で統一フラグが0であるか、または、統一フラグと先頭フラグが1であると判定された場合、ステップS 3 2 4において、可逆符号化部2 5 2は、符号化対象の画像のスライスタイプを生成する。そして、処理はステップS 3 2 5に進む。
- [0350] 一方、ステップS 3 2 3で統一フラグが0ではなく、かつ、統一フラグと先頭フラグが1ではないと判定された場合、処理はステップS 3 2 5に進む。
- [0351] ステップS 3 2 5において、可逆符号化部2 5 2は、スライスタイプ、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、重み付け情報、RPSのインデックスまたはRPSなど、レート制御部5 0からの量子化パラメータ、オフセットフィルタ情報、およびフィルタ係数を、符号化情報として可逆符号化する。
- [0352] ステップS 3 2 6乃至S 3 2 9の処理は、図1 3のステップS 5 0乃至S 5 3の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0353] 図5 1は、図4 8のステップS 2 8 4のPPS設定処理の詳細を説明するフローチャートである。このPPS設定処理は、ピクチャ単位で行われる。
- [0354] 図5 1のステップS 3 3 1において、設定部2 3 2は、ピクチャ内の全てのスライスの種類は同一であるかどうかを判定する。ステップS 3 3 1でピクチャ内の全てのスライスの種類が同一であると判定された場合、ステップS 3 3 2において、設定部2 3 2は、統一フラグを1に設定し、PPSに含める。
- [0355] ステップS 3 3 3において、設定部2 3 2は、ピクチャ内の全てのスライスの種類はIスライスであるかどうかを判定する。ステップS 3 3 3でピクチャ内の全てのスライスの種類がIスライスであると判定された場合、ステップS 3 3 4において、設定部2 3 2は、Iフラグを1に設定してPPSに含め、処理をステップS 3 3 7に進める。
- [0356] 一方、ステップS 3 3 3でピクチャ内の全てのスライスの種類がIスライスではないと判定された場合、ステップS 3 3 5において、設定部2 3 2は、I

フラグを0に設定してPPSに含め、処理をステップS 3 3 7に進める。

[0357] 一方、ステップS 3 3 1でピクチャ内の全てのスライスの種類が同一ではないと判定された場合、ステップS 3 3 6において、設定部2 3 2は、統一フラグを0に設定してPPSに含め、処理をステップS 3 3 7に進める。

[0358] ステップS 3 3 7において、設定部2 3 2は、Iフラグが1ではないかどうかを判定する。ステップS 3 3 7でIフラグが1ではないと判定された場合、ステップS 3 3 8において、設定部2 3 2は、PPSに含まれるRPSL0数とP予測フラグを設定し、PPSに含める。

[0359] ステップS 3 3 9において、設定部2 3 2は、ピクチャ内にBスライスが含まれるかどうかを判定する。ステップS 3 3 9でピクチャ内にBスライスが含まれると判定された場合、ステップS 3 4 0において、設定部2 3 2は、PPSに含まれるB無しフラグを0に設定し、PPSに含める。ステップS 3 4 1において、設定部2 3 2は、PPSに含まれるRPSL1数とB予測フラグを設定し、PPSに含める。そして、処理は、図4 8のステップS 2 8 4に戻り、ステップS 2 8 5に進む。

[0360] 一方、ステップS 3 3 9でピクチャ内にBスライスが含まれていないと判定された場合、ステップS 3 4 2において、設定部2 3 2は、B無しフラグを1に設定し、PPSに含める。そして、処理は、図4 8のステップS 2 8 4に戻り、ステップS 2 8 5に進む。

[0361] また、ステップS 3 3 7でIフラグが1であると判定された場合、処理は、図4 8のステップS 2 8 4に戻り、ステップS 2 8 5に進む。

[0362] 以上のように、符号化装置2 3 0は、ピクチャ内のスライスの種類に応じて参照画像に関する情報を設定するので、参照画像に関する情報の情報量を削減し、符号化効率を向上させることができる。また、符号化装置2 3 0は、ピクチャ内の全てのスライスの種類が同一であるかどうかによってスライスタイプを設定するので、スライスタイプの情報量を削減し、符号化効率を向上させることができる。

[0363] (復号装置の第4実施の形態の構成例)

図52は、図36の符号化装置230から伝送される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4実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[0364] なお、図52の構成のうち、図15の構成と同一のものには同一の符号を付してあり、説明は繰り返しになるので、省略する。

[0365] 図52の復号装置270の構成は、復号部113の代わりに復号部271が設けられる点が、図15の構成と異なる。復号装置270は、必要に応じて、動き補償処理時に重み付け予測を行う。

[0366] 具体的には、復号装置270の復号部271は、抽出部112から供給される各RPSのinter_ref_pic_set_prediction_flagとdelta_idx_minus1または参照画像特定情報とに基づいて、抽出部112から供給される符号化データをHEVC方式で復号する。このとき、復号部271は、必要に応じてSPSに含まれるRPS以外の情報やPPS等も参照する。また、復号部271は、必要に応じて、動き補償処理時に重み付け予測を行う。復号部271は、復号の結果得られる画像を、出力信号として出力する。

[0367] (復号部の構成例)

図53は、図52の復号部271の構成例を示すブロック図である。

[0368] なお、図53の構成のうち、図16の構成と同一のものには同一の符号を付してあり、説明は繰り返しになるので、省略する。

[0369] 図53の復号部271の構成は、可逆復号部132の代わりに可逆復号部291が設けられる点、および、動き補償部145の代わりに動き補償部292が設けられる点が、図16の構成と異なる。

[0370] 復号部271の可逆復号部291は、図16の可逆復号部132と同様に、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291は、可逆復号部132と同様に、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291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、重み

付け情報などを動き補償部 292 に供給する。可逆復号部 291 は、可逆復号部 132 と同様に、符号化情報としての RPS フラグと RPS のインデックスまたは RPS とを参照画像設定部 144 に供給する。

[0371] さらに、可逆復号部 291 は、可逆復号部 132 と同様に、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 146 に供給する。可逆復号部 291 は、可逆復号部 132 と同様に、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。

[0372] 動き補償部 292 は、図 16 の動き補償部 145 と同様に、参照画像設定部 144 から供給される参照画像特定情報に基づいて、フレームメモリ 141 からスイッチ 142 を介して、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。

[0373] また、動き補償部 292 は、抽出部 112 から供給される PPS に含まれる P 予測フラグまたは B 予測フラグに基づいて、図 37 の動き予測・補償部 251 と同様に、重み付け予測を行うかどうかを判定する。

[0374] 動き補償部 292 は、生成部として機能し、重み付け予測を行うと判定した場合、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重み付け予測を用いた動き補償処理を行う。このとき、動き補償部 292 は、必要に応じて、符号化対象の画像のスライスが P スライスである場合 RPSL0 数を参照し、符号化対象の画像のスライスが B スライスである場合 RPSL0 数と RPSL1 数を参照する。

[0375] 一方、動き補償部 292 は、重み付け予測を行わないと判定した場合、動き補償部 145 と同様に、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 292 は、その結果生成される予測画像をスイッチ 146 に供給する。

[0376] (復号装置の処理の説明)

図 54 は、図 52 の復号装置 270 による受け取り処理を説明するフローチャートである。

- [0377] 図54のステップS351乃至S353の処理は、図17のステップS111乃至S113の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0378] ステップS354において、復号部271は、抽出部112から供給される各RPSのRPS情報とPPSに基づいて復号処理を行う。この復号処理の詳細は、後述する図55を参照して説明する。そして、処理は終了する。
- [0379] 図55は、図54のステップS354の復号処理の詳細を説明するフローチャートである。
- [0380] 図55のステップS361において、復号部271の蓄積バッファ131は、図52の抽出部112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291に供給する。
- [0381] ステップS362において、可逆復号部291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291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291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、重み付け情報、RPSフラグとRPSのインデックスまたはRPSなどを動き補償部292に供給する。
- [0382] さらに、可逆復号部291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146に供給する。可逆復号部291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。
- [0383] ステップS363乃至S365の処理は、図19のステップS133乃至S135の処理と同様であるので、説明は省略する。ステップS366において、動き補償部292は、図52の抽出部112から供給されるPPSに含まれるP予測フラグまたはB予測フラグに基づいて、図37の動き予測・補償部251と同様に、重み付け予測を行うかどうかを判定する。

- [0384] ステップS 3 6 6で重み付け予測を行うと判定された場合、ステップS 3 6 7において、動き補償部2 9 2は、参照画像設定部1 4 4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重み付け予測を用いた動き補償処理を行う。
- [0385] このとき、必要に応じて、符号化対象の画像のスライスがPスライスである場合RPSL0数を参照し、符号化対象の画像のスライスがBスライスである場合RPSL0数とRPSL1数を参照する。動き補償部2 9 2は、その結果生成される予測画像を、スイッチ1 4 6を介して加算部1 3 5に供給し、処理をステップS 3 7 0に進める。
- [0386] 一方、ステップS 3 6 6で重み付け予測を行わないと判定された場合、ステップS 3 6 8において、動き補償部2 9 2は、参照画像設定部1 4 4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2 9 2は、その結果生成される予測画像を、スイッチ1 4 6を介して加算部1 3 5に供給し、処理をステップS 3 7 0に進める。
- [0387] ステップS 3 6 9乃至S 3 7 7の処理は、図1 9のステップS 1 3 7乃至S 1 4 5の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0388] 以上のように、復号装置2 7 0は、ピクチャ内のスライスの種類に応じて参照画像に関する情報を設定することにより符号化効率が向上された符号化ストリームを復号することができる。
- [0389] なお、第4実施の形態では、参照画像に関する情報は、RPSL0数、RPSL1数、P予測フラグ、およびB予測フラグであるものとしたが、これに限定されない。
- [0390] <多視画像点符号化・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5 6は、多視点画像符号化方式の一例を示す。

[0391] 図56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。

[0392] 図56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：

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

$$(2-2) \text{dQP}(\text{non-base view}) = \text{Current_QP}(\text{non-base view}) - \text{Previous_QP}(\text{non-base view})$$

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

[0393] 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：

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

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

(4)non-base view / non-base view：

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

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

[0394] この場合、上記(1)乃至(4)を組み合わせることもできる。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。

[0395] 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。

[0396] <多視点画像符号化装置>

図57は、上述した多視点画像符号化を行う多視点画像符号化装置を示す

図である。図 5 7 に示されるように、多視点画像符号化装置 6 0 0 は、符号化部 6 0 1、符号化部 6 0 2、および多重化部 6 0 3 を有する。

[0397] 符号化部 6 0 1 は、ベースビュー画像を符号化し、ベースビュー画像符号化ストリームを生成する。符号化部 6 0 2 は、ノンベースビュー画像を符号化し、ノンベースビュー画像符号化ストリームを生成する。多重化部 6 0 3 は、符号化部 6 0 1 において生成されたベースビュー画像符号化ストリームと、符号化部 6 0 2 において生成されたノンベースビュー画像符号化ストリームとを多重化し、多視点画像符号化ストリームを生成する。

[0398] この多視点画像符号化装置 6 0 0 の符号化部 6 0 1 および符号化部 6 0 2 に対して、符号化装置 1 0 (1 5 0, 1 9 0) を適用することができる。この場合、多視点画像符号化装置 6 0 0 は、符号化部 6 0 1 が設定する量子化パラメータと符号化部 6 0 2 が設定する量子化パラメータとの差分値を設定して、伝送させる。

[0399] <多視点画像復号装置>

図 5 8 は、上述した多視点画像復号を行う多視点画像復号装置を示す図である。図 5 8 に示されるように、多視点画像復号装置 6 1 0 は、逆多重化部 6 1 1、復号部 6 1 2、および復号部 6 1 3 を有する。

[0400] 逆多重化部 6 1 1 は、ベースビュー画像符号化ストリームとノンベースビュー画像符号化ストリームとが多重化された多視点画像符号化ストリームを逆多重化し、ベースビュー画像符号化ストリームと、ノンベースビュー画像符号化ストリームとを抽出する。復号部 6 1 2 は、逆多重化部 6 1 1 により抽出されたベースビュー画像符号化ストリームを復号し、ベースビュー画像を得る。復号部 6 1 3 は、逆多重化部 6 1 1 により抽出されたノンベースビュー画像符号化ストリームを復号し、ノンベースビュー画像を得る。

[0401] この多視点画像復号装置 6 1 0 の復号部 6 1 2 および復号部 6 1 3 に対して、復号装置 1 1 0 (1 7 0, 2 1 0) を適用することができる。この場合、多視点画像復号装置 6 1 0 は、符号化部 6 0 1 が設定する量子化パラメータと符号化部 6 0 2 が設定する量子化パラメータとの差分値から量子化パラ

メータを設定して、逆量子化を行う。

[0402] <階層画像点符号化・階層画像復号への適用>

上述した一連の処理は、階層画像符号化・階層画像復号に適用することができる。図59は、階層画像符号化方式の一例を示す。

[0403] 図59に示されるように、階層画像は、複数の階層(解像度)の画像を含み、その複数の解像度のうちの所定の1つの階層の画像が、ベースレイヤの画像に指定されている。ベースレイヤの画像以外の各階層の画像は、ノンベースレイヤの画像として扱われる。

[0404] 図59のような階層画像符号化(空間スケーラビリティ)を行う場合、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：

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

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

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

(2)non-base-layer：

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

$$(2-2)dQP(\text{non-base layer}) = \text{Current_QP}(\text{non-base layer}) - \text{Previous_QP}(\text{non-base layer})$$

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

[0405] 階層符号化を行う場合、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：

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

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

(4)non-base layer / non-base layer：

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

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

[0406] この場合、上記(1)乃至(4)を組み合わせることもできる。たとえば、ノンベースレイヤでは、ベースレイヤとノンベースレイヤ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)、ベースレイヤとノンベースレイヤとの間において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、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。

[0407] 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。

[0408] <階層画像符号化装置>

図60は、上述した階層画像符号化を行う階層画像符号化装置を示す図である。図60に示されるように、階層画像符号化装置620は、符号化部621、符号化部622、および多重化部623を有する。

[0409] 符号化部621は、ベースレイヤ画像を符号化し、ベースレイヤ画像符号化ストリームを生成する。符号化部622は、ノンベースレイヤ画像を符号化し、ノンベースレイヤ画像符号化ストリームを生成する。多重化部623は、符号化部621において生成されたベースレイヤ画像符号化ストリームと、符号化部622において生成されたノンベースレイヤ画像符号化ストリームとを多重化し、階層画像符号化ストリームを生成する。

[0410] この階層画像符号化装置620の符号化部621および符号化部622に対して、符号化装置10（150，190）を適用することができる。この場合、階層画像符号化装置620は、符号化部621が設定する量子化パラメータと符号化部622が設定する量子化パラメータとの差分値を設定して、伝送させる。

[0411] <階層画像復号装置>

図61は、上述した階層画像復号を行う階層画像復号装置を示す図である。図61に示されるように、階層画像復号装置630は、逆多重化部631、復号部632、および復号部633を有する。

[0412] 逆多重化部631は、ベースレイヤ画像符号化ストリームとノンベースレイヤ画像符号化ストリームとが多重化された階層画像符号化ストリームを逆多重化し、ベースレイヤ画像符号化ストリームと、ノンベースレイヤ画像符号化ストリームとを抽出する。復号部632は、逆多重化部631により抽出されたベースレイヤ画像符号化ストリームを復号し、ベースレイヤ画像を得る。復号部633は、逆多重化部631により抽出されたノンベースレイ

ヤ画像符号化ストリームを復号し、ノンベースレイヤ画像を得る。

[0413] この階層画像復号装置 630 の復号部 632 および復号部 633 に対して、復号装置 110 (170, 210) を適用することができる。この場合、階層画像復号装置 630 は、符号化部 621 が設定する量子化パラメータと符号化部 622 が設定する量子化パラメータとの差分値から量子化パラメータを設定して、逆量子化を行う。

[0414] <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。

[0415] 図 62 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。

[0416] 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。

[0417] バス 804 には、さらに、入出力インタフェース 805 が接続されている。入出力インタフェース 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。

[0418] 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。

[0419] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU 801が、例えば、記憶部808に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース805及びバス804を介して、RAM 803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。

[0420] コンピュータ（CPU 801）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。

[0421] 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、ROM 802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。

[0422] 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。

[0423] <テレビジョン装置の構成例>

図63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、ユーザインタフェース部911等を有している。

[0424] 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。

[0425] 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。

[0426] 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。

[0427] 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。

[0428] 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。

[0429] 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。

[0430] 外部インタフェース部 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。

[0431] 制御部 910 にはユーザインタフェース部 911 が接続されている。ユーザインタフェース部 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。

[0432] 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。

[0433] 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。

[0434] 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、参照画像を特定する情報に関する情報の情報量を削減した符号化ストリームを復号することができる。

[0435] <携帯電話機の構成例>

図 64 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。

[0436] 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。

[0437] 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。

- [0438] 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増幅や周波数変換処理および復調処理等を行い、得られた音声データを音声コーデック 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。
- [0439] 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増幅や周波数変換処理および復調処理等を行い、メールデータを復元する。このメールデータを、表示部 930 に供給して、メール内容の表示を行う。
- [0440] 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。
- [0441] 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。
- [0442] 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増幅や周波数変換処理および復調処理等を行い、多重化データを復元する。この多重化データを多重分離部 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。

[0443] 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、参照画像を特定する情報に関する情報の情報量を削減した符号化ストリームを復号することができる。

[0444] <記録再生装置の構成例>

図 65 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にする。

[0445] 記録再生装置 940 は、チューナ 941、外部インタフェース部 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。

- [0446] 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クタ946に出力する。
- [0447] 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フェース部、USBインタフェース、フラッシュメモリインタフェース等の少なくともいずれかで構成されている。外部インタフェース部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。
- [0448] 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クタ946に出力する。
- [0449] 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。
- [0450] 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-Video、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。
- [0451] セクタ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。
- [0452] 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。

[0453] 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。

[0454] 制御部949には、ユーザインタフェース部950が接続されている。ユーザインタフェース部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。

[0455] 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。

[0456] 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、参照画像を特定する情報に関する情報の情報量を削減した符号化ストリームを復号することができる。

[0457] <撮像装置の構成例>

図66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。

[0458] 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。

- [0459] 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。
- [0460] 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二補正やガンマ補正、色補正等の種々のカメラ信号処理を行う。カメラ信号処理部 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。
- [0461] 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。
- [0462] 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。
- [0463] 外部インタフェース部 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フェースを有する。制御部 970

は、例えば、ユーザインタフェース部 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。

[0464] 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。

[0465] 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。

[0466] 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。

[0467] 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、参照画像を特定する情報に関する情報の情報量を削減することができる。また、参照画像を特定する情報に関する情報の情報量を削減した符号化ストリームを復号することができる。

[0468] <階層符号化の応用例>

(第 1 のシステム)

次に、階層符号化（スケーラブル符号化）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 67 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。

[0469] 図 67 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。

[0470] 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。

[0471] 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メ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メ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。

[0472] 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。

[0473] 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。

[0474] 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。

[0475] 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してもよい。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。

[0476] 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、エンハンスメ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。

[0477] 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。

[0478] (第2のシステム)

また、スケーラブル符号化は、例えば、図 68 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。

[0479] 図 68 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、エンハンスメ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)。

[0480] 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メントレイヤのスケラブル符号化データ (EL) 1122を受け取る。

[0481] 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。

[0482] 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メントレイヤのスケラブル符号化データ (EL) 1122とを合成して、スケ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メ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。

[0483] 以上のように、スケ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。

[0484] 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してもよい。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メントレイヤのスケ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させるようにしてもよい。また、例えば、エンハンスメントレイヤのスケ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の利用可能帯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。

[0485] 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。

[0486] 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。

[0487] (第3のシステム)

また、スケーラブル符号化は、例えば、図69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。

[0488] 図69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。

[0489] 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。

[0490] 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。

[0491] 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 1 2 1 1 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。

[0492] 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 1 2 0 2 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 1 2 0 1 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 1 2 0 2 に伝送するようにしてもよい。

[0493] 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。

[0494] 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。

[0495] また、撮像装置 1 2 0 1 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 1 2 0 1 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）1 2 2 2 を生成し、スケーラブル符号化データ記憶装置 1 2 0 2 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 1 2 0 1 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）1 2 2 1 を生成し、スケーラブル符号化データ記憶装置 1 2 0 2 に供給するようにしてもよい。

[0496] 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。

[0497] また、LCUとは、最大のサイズのCU (Coding Unit) であり、CTU (Coding Tree Unit) は、LCUのCTB (Coding Tree Block) と、そのLCUベース (レベル) で処理するときのパラメータを含む単位である。また、CTUを構成するCUは、CB(Coding Block)と、そのCUベース (レベル) で処理するときのパラメータを含む単位である。

[0498] <実施のその他の例>

以上において本技術を適用する装置やシステム等の例を説明したが、本技術は、これに限らず、このような装置またはシステムを構成する装置に搭載するあらゆる構成、例えば、システムLSI (Large Scale Integration) 等としてのプロセッサ、複数のプロセッサ等を用いるモジュール、複数のモジュール等を用いるユニット、ユニットにさらにその他の機能を付加したセット等 (すなわち、装置の一部の構成) として実施することもできる。

[0499] (ビデオセットの構成例)

本技術をセットとして実施する場合の例について、図70を参照して説明する。図70は、本技術を適用したビデオセットの概略的な構成の一例を示している。

[0500] 近年、電子機器の多機能化が進んでおり、その開発や製造において、その一部の構成を販売や提供等として実施する場合、1機能を有する構成として実施を行う場合だけでなく、関連する機能を有する複数の構成を組み合わせ、複数の機能を有する1セットとして実施を行う場合も多く見られるようになってきた。

[0501] 図70に示されるビデオセット1300は、このような多機能化された構成であり、画像の符号化や復号 (いずれか一方でもよいし、両方でも良い) に関する機能を有するデバイスに、その機能に関連するその他の機能を有するデバイスを組み合わせたものである。

[0502] 図70に示されるように、ビデオセット1300は、ビデオモジュール1

３１１、外部メモリ１３１２、パワーマネジメントモジュール１３１３、およびフロントエンドモジュール１３１４等のモジュール群と、コネクティビティ１３２１、カメラ１３２２、およびセンサ１３２３等の関連する機能を有するデバイスとを有する。

[0503] モジュールは、互いに関連するいくつかの部品的機能をまとめ、まとまりのある機能を持った部品としたものである。具体的な物理的構成は任意であるが、例えば、それぞれ機能を有する複数のプロセッサ、抵抗やコンデンサ等の電子回路素子、その他のデバイス等を配線基板等に配置して一体化したものが考えられる。また、モジュールに他のモジュールやプロセッサ等を組み合わせて新たなモジュールとすることも考えられる。

[0504] 図７０の例の場合、ビデオモジュール１３１１は、画像処理に関する機能を有する構成を組み合わせたものであり、アプリケーションプロセッサ、ビデオプロセッサ、ブロードバンドモデム１３３３、およびRFモジュール１３３４を有する。

[0505] プロセッサは、所定の機能を有する構成をSoC (System On a Chip) により半導体チップに集積したものであり、例えばシステムLSI (Large Scale Integration) 等と称されるものもある。この所定の機能を有する構成は、論理回路（ハードウェア構成）であってもよいし、CPU、ROM、RAM等と、それらを用いて実行されるプログラム（ソフトウェア構成）であってもよいし、その両方を組み合わせたものであってもよい。例えば、プロセッサが、論理回路とCPU、ROM、RAM等とを有し、機能の一部を論理回路（ハードウェア構成）により実現し、その他の機能をCPUにおいて実行されるプログラム（ソフトウェア構成）により実現するようにしてもよい。

[0506] 図７０のアプリケーションプロセッサ１３３１は、画像処理に関するアプリケーションを実行するプロセッサである。このアプリケーションプロセッサ１３３１において実行されるアプリケーションは、所定の機能を実現するために、演算処理を行うだけでなく、例えばビデオプロセッサ１３３２等、ビデオモジュール１３１１内外の構成を必要に応じて制御することもできる

。

[0507] ビデオプロセッサ 1 3 3 2 は、画像の符号化・復号（その一方若しくは両方）に関する機能を有するプロセッサである。

[0508] ブロードバンドモデム 1 3 3 3 は、インターネットや公衆電話回線網等の広帯域の回線を介して行われる有線若しくは無線（またはその両方）の広帯域通信に関する処理を行うプロセッサ（若しくはモジュール）である。例えば、ブロードバンドモデム 1 3 3 3 は、送信するデータ（デジタル信号）をデジタル変調する等してアナログ信号に変換したり、受信したアナログ信号を復調してデータ（デジタル信号）に変換したりする。例えば、ブロードバンドモデム 1 3 3 3 は、ビデオプロセッサ 1 3 3 2 が処理する画像データや画像データが符号化されたストリーム、アプリケーションプログラム、設定データ等、任意の情報をデジタル変調・復調することができる。

[0509] RFモジュール 1 3 3 4 は、アンテナを介して送受信されるRF（Radio Frequency）信号に対して、周波数変換、変復調、増幅、フィルタ処理等を行うモジュールである。例えば、RFモジュール 1 3 3 4 は、ブロードバンドモデム 1 3 3 3 により生成されたベースバンド信号に対して周波数変換等を行ってRF信号を生成する。また、例えば、RFモジュール 1 3 3 4 は、フロントエンドモジュール 1 3 1 4 を介して受信されたRF信号に対して周波数変換等を行ってベースバンド信号を生成する。

[0510] なお、図 7 0 において点線 1 3 4 1 に示されるように、アプリケーションプロセッサ 1 3 3 1 とビデオプロセッサ 1 3 3 2 を、一体化し、1つのプロセッサとして構成されるようにしてもよい。

[0511] 外部メモリ 1 3 1 2 は、ビデオモジュール 1 3 1 1 の外部に設けられた、ビデオモジュール 1 3 1 1 により利用される記憶デバイスを有するモジュールである。この外部メモリ 1 3 1 2 の記憶デバイスは、どのような物理構成により実現するようにしてもよいが、一般的にフレーム単位の画像データのような大容量のデータの格納に利用されることが多いので、例えばDRAM（Dynamic Random Access Memory）のような比較的安価で大容量の半導体メモリに

より実現するのが望ましい。

[0512] パワーマネージメントモジュール 1 3 1 3 は、ビデオモジュール 1 3 1 1 (ビデオモジュール 1 3 1 1 内の各構成) への電力供給を管理し、制御する。

[0513] フロントエンドモジュール 1 3 1 4 は、RFモジュール 1 3 3 4 に対してフロントエンド機能 (アンテナ側の送受信端の回路) を提供するモジュールである。図 7 0 に示されるように、フロントエンドモジュール 1 3 1 4 は、例えば、アンテナ部 1 3 5 1、フィルタ 1 3 5 2、および増幅部 1 3 5 3 を有する。

[0514] アンテナ部 1 3 5 1 は、無線信号を送受信するアンテナおよびその周辺の構成を有する。アンテナ部 1 3 5 1 は、増幅部 1 3 5 3 から供給される信号を無線信号として送信し、受信した無線信号を電気信号 (RF 信号) としてフィルタ 1 3 5 2 に供給する。フィルタ 1 3 5 2 は、アンテナ部 1 3 5 1 を介して受信された RF 信号に対してフィルタ処理等を行い、処理後の RF 信号を RF モジュール 1 3 3 4 に供給する。増幅部 1 3 5 3 は、RF モジュール 1 3 3 4 から供給される RF 信号を増幅し、アンテナ部 1 3 5 1 に供給する。

[0515] コネクティビティ 1 3 2 1 は、外部との接続に関する機能を有するモジュールである。コネクティビティ 1 3 2 1 の物理構成は、任意である。例えば、コネクティビティ 1 3 2 1 は、ブロードバンドモデム 1 3 3 3 が対応する通信規格以外の通信機能を有する構成や、外部入出力端子等を有する。

[0516] 例えば、コネクティビティ 1 3 2 1 が、Bluetooth (登録商標)、IEEE 802 .11 (例えば Wi-Fi (Wireless Fidelity、登録商標))、NFC (Near Field Communication)、IrDA (InfraRed Data Association) 等の無線通信規格に準拠する通信機能を有するモジュールや、その規格に準拠した信号を送受信するアンテナ等を有するようにしてもよい。また、例えば、コネクティビティ 1 3 2 1 が、USB (Universal Serial Bus)、HDMI (登録商標) (High-Definition Multimedia Interface) 等の有線通信規格に準拠する通信機能を有するモジュールや、その規格に準拠した端子を有するようにしてもよい。さら

に、例えば、コネクティビティ 1 3 2 1 が、アナログ入出力端子等のその他のデータ（信号）伝送機能等を有するようにしてもよい。

[0517] なお、コネクティビティ 1 3 2 1 が、データ（信号）の伝送先のデバイスを含むようにしてもよい。例えば、コネクティビティ 1 3 2 1 が、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリ等の記録媒体に対してデータの読み出しや書き込みを行うドライブ（リムーバブルメディアのドライブだけでなく、ハードディスク、SSD（Solid State Drive）、NAS（Network Attached Storage）等も含む）を有するようにしてもよい。また、コネクティビティ 1 3 2 1 が、画像や音声の出力デバイス（モニタやスピーカ等）を有するようにしてもよい。

[0518] カメラ 1 3 2 2 は、被写体を撮像し、被写体の画像データを得る機能を有するモジュールである。カメラ 1 3 2 2 の撮像により得られた画像データは、例えば、ビデオプロセッサ 1 3 3 2 に供給されて符号化される。

[0519] センサ 1 3 2 3 は、例えば、音声センサ、超音波センサ、光センサ、照度センサ、赤外線センサ、イメージセンサ、回転センサ、角度センサ、角速度センサ、速度センサ、加速度センサ、傾斜センサ、磁気識別センサ、衝撃センサ、温度センサ等、任意のセンサ機能を有するモジュールである。センサ 1 3 2 3 により検出されたデータは、例えば、アプリケーションプロセッサ 1 3 3 1 に供給されてアプリケーション等により利用される。

[0520] 以上においてモジュールとして説明した構成をプロセッサとして実現するようにしてもよいし、逆にプロセッサとして説明した構成をモジュールとして実現するようにしてもよい。

[0521] 以上のような構成のビデオセット 1 3 0 0 において、後述するようにビデオプロセッサ 1 3 3 2 に本技術を適用することができる。したがって、ビデオセット 1 3 0 0 は、本技術を適用したセットとして実施することができる。

[0522] （ビデオプロセッサの構成例）

図 7 1 は、本技術を適用したビデオプロセッサ 1 3 3 2（図 7 0）の概略

的な構成の一例を示している。

[0523] 図 7 1 の例の場合、ビデオプロセッサ 1 3 3 2 は、ビデオ信号およびオーディオ信号の入力を受けてこれらを所定の方式で符号化する機能と、符号化されたビデオデータおよびオーディオデータを復号し、ビデオ信号およびオーディオ信号を再生出力する機能とを有する。

[0524] 図 7 1 に示されるように、ビデオプロセッサ 1 3 3 2 は、ビデオ入力処理部 1 4 0 1、第 1 画像拡大縮小部 1 4 0 2、第 2 画像拡大縮小部 1 4 0 3、ビデオ出力処理部 1 4 0 4、フレームメモリ 1 4 0 5、およびメモリ制御部 1 4 0 6 を有する。また、ビデオプロセッサ 1 3 3 2 は、エンコード・デコードエンジン 1 4 0 7、ビデオ ES (Elementary Stream) バッファ 1 4 0 8 A および 1 4 0 8 B、並びに、オーディオ ES バッファ 1 4 0 9 A および 1 4 0 9 B を有する。さらに、ビデオプロセッサ 1 3 3 2 は、オーディオエンコーダ 1 4 1 0、オーディオデコーダ 1 4 1 1、多重化部 (MUX (Multiplexer)) 1 4 1 2、逆多重化部 (DMUX (Demultiplexer)) 1 4 1 3、およびストリームバッファ 1 4 1 4 を有する。

[0525] ビデオ入力処理部 1 4 0 1 は、例えばコネクティビティ 1 3 2 1 (図 7 0) 等から入力されたビデオ信号を取得し、デジタル画像データに変換する。第 1 画像拡大縮小部 1 4 0 2 は、画像データに対してフォーマット変換や画像の拡大縮小処理等を行う。第 2 画像拡大縮小部 1 4 0 3 は、画像データに対して、ビデオ出力処理部 1 4 0 4 を介して出力する先でのフォーマットに応じて画像の拡大縮小処理を行ったり、第 1 画像拡大縮小部 1 4 0 2 と同様のフォーマット変換や画像の拡大縮小処理等を行ったりする。ビデオ出力処理部 1 4 0 4 は、画像データに対して、フォーマット変換やアナログ信号への変換等を行って、再生されたビデオ信号として例えばコネクティビティ 1 3 2 1 (図 7 0) 等へ出力する。

[0526] フレームメモリ 1 4 0 5 は、ビデオ入力処理部 1 4 0 1、第 1 画像拡大縮小部 1 4 0 2、第 2 画像拡大縮小部 1 4 0 3、ビデオ出力処理部 1 4 0 4、およびエンコード・デコードエンジン 1 4 0 7 によって共用される画像デー

タ用のメモリである。フレームメモリ1405は、例えばDRAM等の半導体メモリとして実現される。

[0527] メモリ制御部1406は、エンコード・デコードエンジン1407からの同期信号を受けて、アクセス管理テーブル1406Aに書き込まれたフレームメモリ1405へのアクセススケジュールに従ってフレームメモリ1405に対する書き込み・読み出しのアクセスを制御する。アクセス管理テーブル1406Aは、エンコード・デコードエンジン1407、第1画像拡大縮小部1402、第2画像拡大縮小部1403等で実行される処理に応じて、メモリ制御部1406により更新される。

[0528] エンコード・デコードエンジン1407は、画像データのエンコード処理、並びに、画像データが符号化されたデータであるビデオストリームのデコード処理を行う。例えば、エンコード・デコードエンジン1407は、フレームメモリ1405から読み出した画像データを符号化し、ビデオストリームとしてビデオESバッファ1408Aに順次書き込む。また、例えば、ビデオESバッファ1408Bからビデオストリームを順次読み出して復号し、画像データとしてフレームメモリ1405に順次書き込む。エンコード・デコードエンジン1407は、これらの符号化や復号において、フレームメモリ1405を作業領域として使用する。また、エンコード・デコードエンジン1407は、例えばマクロブロック毎の処理を開始するタイミングで、メモリ制御部1406に対して同期信号を出力する。

[0529] ビデオESバッファ1408Aは、エンコード・デコードエンジン1407によって生成されたビデオストリームをバッファリングして、多重化部(MUX)1412に供給する。ビデオESバッファ1408Bは、逆多重化部(DMUX)1413から供給されたビデオストリームをバッファリングして、エンコード・デコードエンジン1407に供給する。

[0530] オーディオESバッファ1409Aは、オーディオエンコーダ1410によって生成されたオーディオストリームをバッファリングして、多重化部(MUX)1412に供給する。オーディオESバッファ1409Bは、逆多重化部(D

MUX) 1 4 1 3 から供給されたオーディオストリームをバッファリングして、オーディオデコーダ 1 4 1 1 に供給する。

[0531] オーディオエンコーダ 1 4 1 0 は、例えばコネクティビティ 1 3 2 1 (図 7 0) 等から入力されたオーディオ信号を例えばデジタル変換し、例えば MPEG オーディオ方式や AC3 (AudioCode number 3) 方式等の所定の方式で符号化する。オーディオエンコーダ 1 4 1 0 は、オーディオ信号が符号化されたデータであるオーディオストリームをオーディオ ES バッファ 1 4 0 9 A に順次書き込む。オーディオデコーダ 1 4 1 1 は、オーディオ ES バッファ 1 4 0 9 B から供給されたオーディオストリームを復号し、例えばアナログ信号への変換等を行って、再生されたオーディオ信号として例えばコネクティビティ 1 3 2 1 (図 7 0) 等に供給する。

[0532] 多重化部 (MUX) 1 4 1 2 は、ビデオストリームとオーディオストリームとを多重化する。この多重化の方法 (すなわち、多重化により生成されるビットストリームのフォーマット) は任意である。また、この多重化の際に、多重化部 (MUX) 1 4 1 2 は、所定のヘッダ情報等をビットストリームに付加することもできる。つまり、多重化部 (MUX) 1 4 1 2 は、多重化によりストリームのフォーマットを変換することができる。例えば、多重化部 (MUX) 1 4 1 2 は、ビデオストリームとオーディオストリームとを多重化することにより、転送用のフォーマットのビットストリームであるトランスポートストリームに変換する。また、例えば、多重化部 (MUX) 1 4 1 2 は、ビデオストリームとオーディオストリームとを多重化することにより、記録用のファイルフォーマットのデータ (ファイルデータ) に変換する。

[0533] 逆多重化部 (DMUX) 1 4 1 3 は、多重化部 (MUX) 1 4 1 2 による多重化に対応する方法で、ビデオストリームとオーディオストリームとが多重化されたビットストリームを逆多重化する。つまり、逆多重化部 (DMUX) 1 4 1 3 は、ストリームバッファ 1 4 1 4 から読み出されたビットストリームからビデオストリームとオーディオストリームとを抽出する (ビデオストリームとオーディオストリームとを分離する)。つまり、逆多重化部 (DMUX) 1 4 1

3は、逆多重化によりストリームのフォーマットを変換（多重化部（MUX）1412による変換の逆変換）することができる。例えば、逆多重化部（DMUX）1413は、例えばコネクティビティ1321やブロードバンドモデム1333等（いずれも図70）から供給されたトランスポートストリームを、ストリームバッファ1414を介して取得し、逆多重化することにより、ビデオストリームとオーディオストリームとに変換することができる。また、例えば、逆多重化部（DMUX）1413は、例えばコネクティビティ1321により（図70）各種記録媒体から読み出されたファイルデータを、ストリームバッファ1414を介して取得し、逆多重化することにより、ビデオストリームとオーディオストリームとに変換することができる。

[0534] ストリームバッファ1414は、ビットストリームをバッファリングする。例えば、ストリームバッファ1414は、多重化部（MUX）1412から供給されたトランスポートストリームをバッファリングし、所定のタイミングにおいて、若しくは外部からの要求等に基づいて、例えばコネクティビティ1321やブロードバンドモデム1333（いずれも図70）等に供給する。

[0535] また、例えば、ストリームバッファ1414は、多重化部（MUX）1412から供給されたファイルデータをバッファリングし、所定のタイミングにおいて、若しくは外部からの要求等に基づいて、例えばコネクティビティ1321（図70）等に供給し、各種記録媒体に記録させる。

[0536] さらに、ストリームバッファ1414は、例えばコネクティビティ1321やブロードバンドモデム1333等（いずれも図70）を介して取得したトランスポートストリームをバッファリングし、所定のタイミングにおいて、若しくは外部からの要求等に基づいて、逆多重化部（DMUX）1413に供給する。

[0537] また、ストリームバッファ1414は、例えばコネクティビティ1321（図70）等において各種記録媒体から読み出されたファイルデータをバッファリングし、所定のタイミングにおいて、若しくは外部からの要求等に基づ

づいて、逆多重化部（DMUX） 1 4 1 3 に供給する。

[0538] 次に、このような構成のビデオプロセッサ 1 3 3 2 の動作の例について説明する。例えば、コネクティビティ 1 3 2 1（図 7 0）等からビデオプロセッサ 1 3 3 2 に入力されたビデオ信号は、ビデオ入力処理部 1 4 0 1 において 4 : 2 : 2 Y / C b / C r 方式等の所定の方式のデジタル画像データに変換され、フレームメモリ 1 4 0 5 に順次書き込まれる。このデジタル画像データは、第 1 画像拡大縮小部 1 4 0 2 または第 2 画像拡大縮小部 1 4 0 3 に読み出されて、4 : 2 : 0 Y / C b / C r 方式等の所定の方式へのフォーマット変換および拡大縮小処理が行われ、再びフレームメモリ 1 4 0 5 に書き込まれる。この画像データは、エンコード・デコードエンジン 1 4 0 7 によって符号化され、ビデオストリームとしてビデオESバッファ 1 4 0 8 A に書き込まれる。

[0539] また、コネクティビティ 1 3 2 1（図 7 0）等からビデオプロセッサ 1 3 3 2 に入力されたオーディオ信号は、オーディオエンコーダ 1 4 1 0 によって符号化され、オーディオストリームとして、オーディオESバッファ 1 4 0 9 A に書き込まれる。

[0540] ビデオESバッファ 1 4 0 8 A のビデオストリームと、オーディオESバッファ 1 4 0 9 A のオーディオストリームは、多重化部（MUX） 1 4 1 2 に読み出されて多重化され、トランスポートストリーム若しくはファイルデータ等に変換される。多重化部（MUX） 1 4 1 2 により生成されたトランスポートストリームは、ストリームバッファ 1 4 1 4 にバッファされた後、例えばコネクティビティ 1 3 2 1 やブロードバンドモデム 1 3 3 3（いずれも図 7 0）等を介して外部ネットワークに出力される。また、多重化部（MUX） 1 4 1 2 により生成されたファイルデータは、ストリームバッファ 1 4 1 4 にバッファされた後、例えばコネクティビティ 1 3 2 1（図 7 0）等に出力され、各種記録媒体に記録される。

[0541] また、例えばコネクティビティ 1 3 2 1 やブロードバンドモデム 1 3 3 3（いずれも図 7 0）等を介して外部ネットワークからビデオプロセッサ 1 3

32に輸入されたトランスポートストリームは、ストリームバッファ1414にバッファされた後、逆多重化部(DMUX)1413により逆多重化される。また、例えばコネクティビティ1321(図70)等において各種記録媒体から読み出され、ビデオプロセッサ1332に輸入されたファイルデータは、ストリームバッファ1414にバッファされた後、逆多重化部(DMUX)1413により逆多重化される。つまり、ビデオプロセッサ1332に輸入されたトランスポートストリームまたはファイルデータは、逆多重化部(DMUX)1413によりビデオストリームとオーディオストリームとに分離される。

[0542] オーディオストリームは、オーディオESバッファ1409Bを介してオーディオデコーダ1411に供給され、復号されてオーディオ信号が再生される。また、ビデオストリームは、ビデオESバッファ1408Bに書き込まれた後、エンコード・デコードエンジン1407により順次読み出されて復号されてフレームメモリ1405に書き込まれる。復号された画像データは、第2画像拡大縮小部1403によって拡大縮小処理されて、フレームメモリ1405に書き込まれる。そして、復号された画像データは、ビデオ出力処理部1404に読み出されて、4:2:2Y/Cb/Cr方式等の所定の方式にフォーマット変換され、さらにアナログ信号に変換されて、ビデオ信号が再生出力される。

[0543] このように構成されるビデオプロセッサ1332に本技術を適用する場合、エンコード・デコードエンジン1407に、上述した各実施形態に係る本技術を適用すればよい。つまり、例えば、エンコード・デコードエンジン1407が、符号化装置10や復号装置110の機能を有するようにすればよい。また、例えば、エンコード・デコードエンジン1407が、符号化装置150や復号装置170、符号化装置190や復号装置210、符号化装置230や復号装置270の機能を有するようにしてもよい。さらに、例えば、エンコード・デコードエンジン1407が、多視点画像符号化装置600や多視点画像復号装置610の機能を有するようにしてもよい。このように

することにより、ビデオプロセッサ１３３２は、図１乃至図６１を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。

[0544] なお、エンコード・デコードエンジン１４０７において、本技術（すなわち、上述した各実施形態に係る画像符号化装置や画像復号装置の機能）は、論理回路等のハードウェアにより実現するようにしてもよいし、組み込みプログラム等のソフトウェアにより実現するようにしてもよいし、それらの両方により実現するようにしてもよい。

[0545] （ビデオプロセッサの他の構成例）

図７２は、本技術を適用したビデオプロセッサ１３３２（図７０）の概略的な構成の他の例を示している。図７２の例の場合、ビデオプロセッサ１３３２は、ビデオデータを所定の方式で符号化・復号する機能とを有する。

[0546] より具体的には、図７２に示されるように、ビデオプロセッサ１３３２は、制御部１５１１、ディスプレイインタフェース１５１２、ディスプレイエンジン１５１３、画像処理エンジン１５１４、および内部メモリ１５１５を有する。また、ビデオプロセッサ１３３２は、コーデックエンジン１５１６、メモリインタフェース１５１７、多重化・逆多重化部（MUX/DMUX）１５１８、ネットワークインタフェース１５１９、およびビデオインタフェース１５２０を有する。

[0547] 制御部１５１１は、ディスプレイインタフェース１５１２、ディスプレイエンジン１５１３、画像処理エンジン１５１４、およびコーデックエンジン１５１６等、ビデオプロセッサ１３３２内の各処理部の動作を制御する。

[0548] 図７２に示されるように、制御部１５１１は、例えば、メインCPU１５３１、サブCPU１５３２、およびシステムコントローラ１５３３を有する。メインCPU１５３１は、ビデオプロセッサ１３３２内の各処理部の動作を制御するためのプログラム等を実行する。メインCPU１５３１は、そのプログラム等に従って制御信号を生成し、各処理部に供給する（つまり、各処理部の動作を制御する）。サブCPU１５３２は、メインCPU１５３１の補助的な役割を果たす。例えば、サブCPU１５３２は、メインCPU１５３１が実行するプログラム等

の子プロセスやサブルーチン等を実行する。システムコントローラ 1533 は、メインCPU 1531 およびサブCPU 1532 が実行するプログラムを指定する等、メインCPU 1531 およびサブCPU 1532 の動作を制御する。

[0549] ディスプレイインタフェース 1512 は、制御部 1511 の制御の下、画像データを例えばコネクティビティ 1321（図 70）等に出力する。例えば、ディスプレイインタフェース 1512 は、デジタルデータの画像データをアナログ信号に変換し、再生されたビデオ信号として、またはデジタルデータの画像データのまま、コネクティビティ 1321（図 70）のモニタ装置等に出力する。

[0550] ディスプレイエンジン 1513 は、制御部 1511 の制御の下、画像データに対して、その画像を表示させるモニタ装置等のハードウェアスペックに合わせるように、フォーマット変換、サイズ変換、色域変換等の各種変換処理を行う。

[0551] 画像処理エンジン 1514 は、制御部 1511 の制御の下、画像データに対して、例えば画質改善のためのフィルタ処理等、所定の画像処理を施す。

[0552] 内部メモリ 1515 は、ディスプレイエンジン 1513、画像処理エンジン 1514、およびコーデックエンジン 1516 により共用される、ビデオプロセッサ 1332 の内部に設けられたメモリである。内部メモリ 1515 は、例えば、ディスプレイエンジン 1513、画像処理エンジン 1514、およびコーデックエンジン 1516 の間で行われるデータの授受に利用される。例えば、内部メモリ 1515 は、ディスプレイエンジン 1513、画像処理エンジン 1514、またはコーデックエンジン 1516 から供給されるデータを格納し、必要に応じて（例えば、要求に応じて）、そのデータを、ディスプレイエンジン 1513、画像処理エンジン 1514、またはコーデックエンジン 1516 に供給する。この内部メモリ 1515 は、どのような記憶デバイスにより実現するようにしてもよいが、一般的にブロック単位の画像データやパラメータ等といった小容量のデータの格納に利用することが多いので、例えばSRAM（Static Random Access Memory）のような比較的（例

例えば外部メモリ 1 3 1 2 と比較して) 小容量だが応答速度が高速な半導体メモリにより実現するのが望ましい。

[0553] コーデックエンジン 1 5 1 6 は、画像データの符号化や復号に関する処理を行う。このコーデックエンジン 1 5 1 6 が対応する符号化・復号の方式は任意であり、その数は 1 つであってもよいし、複数であってもよい。例えば、コーデックエンジン 1 5 1 6 は、複数の符号化・復号方式のコーデック機能を備え、その中から選択されたもので画像データの符号化若しくは符号化データの復号を行うようにしてもよい。

[0554] 図 7 2 に示される例において、コーデックエンジン 1 5 1 6 は、コーデックに関する処理の機能ブロックとして、例えば、MPEG-2 Video 1 5 4 1、AVC/H.264 1 5 4 2、HEVC/H.265 1 5 4 3、HEVC/H.265(Scalable) 1 5 4 4、HEVC/H.265(Multi-view) 1 5 4 5、および MPEG-DASH 1 5 5 1 を有する。

[0555] MPEG-2 Video 1 5 4 1 は、画像データを MPEG-2 方式で符号化したり復号したりする機能ブロックである。AVC/H.264 1 5 4 2 は、画像データを AVC 方式で符号化したり復号したりする機能ブロックである。HEVC/H.265 1 5 4 3 は、画像データを HEVC 方式で符号化したり復号したりする機能ブロックである。HEVC/H.265(Scalable) 1 5 4 4 は、画像データを HEVC 方式でスケーラブル符号化したりスケーラブル復号したりする機能ブロックである。HEVC/H.265(Multi-view) 1 5 4 5 は、画像データを HEVC 方式で多視点符号化したり多視点復号したりする機能ブロックである。

[0556] MPEG-DASH 1 5 5 1 は、画像データを MPEG-DASH (MPEG-Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) 方式で送受信する機能ブロックである。MPEG-DASH は、HTTP (HyperText Transfer Protocol) を使ってビデオのストリーミングを行う技術であり、予め用意された解像度等が互いに異なる複数の符号化データの中から適切なものをセグメント単位で選択し伝送することを特徴の 1 つとする。MPEG-DASH 1 5 5 1 は、規格に準拠するストリームの生成やそのストリームの伝送制御等を行い、画像データの符号化・復号については、上述した MPEG-2 Video 1 5 4 1 乃至 HEVC/H.265(Multi-view) 1 5 4 5 を利用する。

[0557] メモリインタフェース 1517 は、外部メモリ 1312 用のインタフェースである。画像処理エンジン 1514 やコーデックエンジン 1516 から供給されるデータは、メモリインタフェース 1517 を介して外部メモリ 1312 に供給される。また、外部メモリ 1312 から読み出されたデータは、メモリインタフェース 1517 を介してビデオプロセッサ 1332（画像処理エンジン 1514 若しくはコーデックエンジン 1516）に供給される。

[0558] 多重化・逆多重化部（MUX DMUX）1518 は、符号化データのビットストリーム、画像データ、ビデオ信号等、画像に関する各種データの多重化や逆多重化を行う。この多重化・逆多重化の方法は任意である。例えば、多重化の際に、多重化・逆多重化部（MUX DMUX）1518 は、複数のデータを 1 つにまとめるだけでなく、所定のヘッダ情報等をそのデータに付加することもできる。また、逆多重化の際に、多重化・逆多重化部（MUX DMUX）1518 は、1 つのデータを複数に分割するだけでなく、分割した各データに所定のヘッダ情報等を付加することもできる。つまり、多重化・逆多重化部（MUX DMUX）1518 は、多重化・逆多重化によりデータのフォーマットを変換することができる。例えば、多重化・逆多重化部（MUX DMUX）1518 は、ビットストリームを多重化することにより、転送用のフォーマットのビットストリームであるトランスポートストリームや、記録用のファイルフォーマットのデータ（ファイルデータ）に変換することができる。もちろん、逆多重化によりその逆変換も可能である。

[0559] ネットワークインタフェース 1519 は、例えばブロードバンドモデム 1333 やコネクティビティ 1321（いずれも図 70）等向けのインタフェースである。ビデオインタフェース 1520 は、例えばコネクティビティ 1321 やカメラ 1322（いずれも図 70）等向けのインタフェースである。

[0560] 次に、このようなビデオプロセッサ 1332 の動作の例について説明する。例えば、例えばコネクティビティ 1321 やブロードバンドモデム 1333（いずれも図 70）等を介して外部ネットワークからトランスポートスト

リームを受信すると、そのトランスポートストリームは、ネットワークインタフェース 1519 を介して多重化・逆多重化部 (MUX DMUX) 1518 に供給されて逆多重化され、コーデックエンジン 1516 により復号される。コーデックエンジン 1516 の復号により得られた画像データは、例えば、画像処理エンジン 1514 により所定の画像処理が施され、ディスプレイエンジン 1513 により所定の変換が行われ、ディスプレイインタフェース 1512 を介して例えばコネクティビティ 1321 (図 70) 等に供給され、その画像がモニタに表示される。また、例えば、コーデックエンジン 1516 の復号により得られた画像データは、コーデックエンジン 1516 により再符号化され、多重化・逆多重化部 (MUX DMUX) 1518 により多重化されてファイルデータに変換され、ビデオインタフェース 1520 を介して例えばコネクティビティ 1321 (図 70) 等に出力され、各種記録媒体に記録される。

[0561] さらに、例えば、コネクティビティ 1321 (図 70) 等により図示せぬ記録媒体から読み出された、画像データが符号化された符号化データのファイルデータは、ビデオインタフェース 1520 を介して多重化・逆多重化部 (MUX DMUX) 1518 に供給されて逆多重化され、コーデックエンジン 1516 により復号される。コーデックエンジン 1516 の復号により得られた画像データは、画像処理エンジン 1514 により所定の画像処理が施され、ディスプレイエンジン 1513 により所定の変換が行われ、ディスプレイインタフェース 1512 を介して例えばコネクティビティ 1321 (図 70) 等に供給され、その画像がモニタに表示される。また、例えば、コーデックエンジン 1516 の復号により得られた画像データは、コーデックエンジン 1516 により再符号化され、多重化・逆多重化部 (MUX DMUX) 1518 により多重化されてトランスポートストリームに変換され、ネットワークインタフェース 1519 を介して例えばコネクティビティ 1321 やブロードバンドモデム 1333 (いずれも図 70) 等に供給され図示せぬ他の装置に伝送される。

[0562] なお、ビデオプロセッサ 1 3 3 2 内の各処理部の間での画像データやその他のデータの授受は、例えば、内部メモリ 1 5 1 5 や外部メモリ 1 3 1 2 を利用して行われる。また、パワーマネジメントモジュール 1 3 1 3 は、例えば制御部 1 5 1 1 への電力供給を制御する。

[0563] このように構成されるビデオプロセッサ 1 3 3 2 に本技術を適用する場合、コーデックエンジン 1 5 1 6 に、上述した各実施形態に係る本技術を適用すればよい。つまり、例えば、コーデックエンジン 1 5 1 6 が、符号化装置 1 1 0 や復号装置 1 1 0 を実現する機能ブロックを有するようにすればよい。また、例えば、コーデックエンジン 1 5 1 6 が、符号化装置 1 5 0 や復号装置 1 7 0、符号化装置 1 9 0 や復号装置 2 1 0、符号化装置 2 3 0 や復号装置 2 7 0 を実現する機能ブロックを有するようにしてもよい。さらに、例えば、コーデックエンジン 1 5 1 6 が、多視点画像符号化装置 6 0 0 や多視点画像復号装置 6 1 0 の機能を有するようにしてもよい。このようにすることにより、ビデオプロセッサ 1 3 3 2 は、図 1 乃至図 6 1 を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。

[0564] なお、コーデックエンジン 1 5 1 6 において、本技術（すなわち、上述した各実施形態に係る画像符号化装置や画像復号装置の機能）は、論理回路等のハードウェアにより実現するようにしてもよいし、組み込みプログラム等のソフトウェアにより実現するようにしてもよいし、それらの両方により実現するようにしてもよい。

[0565] 以上にビデオプロセッサ 1 3 3 2 の構成を 2 例示したが、ビデオプロセッサ 1 3 3 2 の構成は任意であり、上述した 2 例以外のものであってもよい。また、このビデオプロセッサ 1 3 3 2 は、1 つの半導体チップとして構成されるようにしてもよいが、複数の半導体チップとして構成されるようにしてもよい。例えば、複数の半導体を積層する 3 次元積層 LSI としてもよい。また、複数の LSI により実現されるようにしてもよい。

[0566] （装置への適用例）

[0567] ビデオセット 1 3 0 0 は、画像データを処理する各種装置に組み込むこと

ができる。例えば、ビデオセット１３００は、テレビジョン装置９００（図６３）、携帯電話機９２０（図６４）、記録再生装置９４０（図６５）、撮像装置９６０（図６６）等に組み込むことができる。ビデオセット１３００を組み込むことにより、その装置は、図１乃至図６１を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。

[0568] また、ビデオセット１３００は、例えば、図６７のデータ伝送システム１０００における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、図６８のデータ伝送システム１１００における放送局１１０１および端末装置１１０２、並びに、図６９の撮像システム１２００における撮像装置１２０１およびスケラブル符号化データ記憶装置１２０２等にも組み込むことができる。ビデオセット１３００を組み込むことにより、その装置は、図１乃至図６１を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。

[0569] なお、上述したビデオセット１３００の各構成の一部であっても、ビデオプロセッサ１３３２を含むものであれば、本技術を適用した構成として実施することができる。例えば、ビデオプロセッサ１３３２のみを本技術を適用したビデオプロセッサとして実施することができる。また、例えば、上述したように点線１３４１により示されるプロセッサやビデオモジュール１３１１等を本技術を適用したプロセッサやモジュール等として実施することができる。さらに、例えば、ビデオモジュール１３１１、外部メモリ１３１２、パワーマネジメントモジュール１３１３、およびフロントエンドモジュール１３１４を組み合わせ、本技術を適用したビデオユニット１３６１として実施することもできる。いずれの構成の場合であっても、図１乃至図６１を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。

[0570] つまり、ビデオプロセッサ１３３２を含むものであればどのような構成であっても、ビデオセット１３００の場合と同様に、画像データを処理する各種装置に組み込むことができる。例えば、ビデオプロセッサ１３３２、点線１３４１により示されるプロセッサ、ビデオモジュール１３１１、または、

ビデオユニット１３６１を、テレビジョン装置９００（図６３）、携帯電話機９２０（図６４）、記録再生装置９４０（図６５）、撮像装置９６０（図６６）、図６７のデータ伝送システム１０００における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、図６８のデータ伝送システム１１００における放送局１１０１および端末装置１１０２、並びに、図６９の撮像システム１２００における撮像装置１２０１およびスケーラブル符号化データ記憶装置１２０２等に組み込むことができる。そして、本技術を適用したいずれかの構成を組み込むことにより、その装置は、ビデオセット１３００の場合と同様に、図１乃至図６１を参照して上述した効果と同様の効果を得ることができる。

[0571] 本明細書では、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、又はフレーム内の一部分などの任意の単位で互いに関連付けられてよい。

[0572] 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画像情報（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送受信する際に、若しくは光、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装置に適用することができる。

[0573] また、本技術は、予め用意された解像度等が互いに異なる複数の符号化データの中から適切なものをセグメント単位で選択して使用する、例えばMPEG DASH等のようなHTTPストリーミングにも適用することができる。

[0574] また、本技術における符号化方式は、HEVC方式以外の符号化方式であってもよい。

[0575] 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。

[0576] なお、本技術は、以下のような構成もとることができる。

[0577] (1)

符号化対象の画像がGOP (Group of Picture) の先頭の画像以外の画像である場合に伝送されてくる、前記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、予測画像の生成に用いられる参照画像を特定する参照画像特定情報を、前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いるかを示す参照情報を受け取る受け取り部と、

前記受け取り部により前記参照情報が受け取られた場合、その参照情報に基づいて、復号対象の画像の前記参照画像特定情報を生成し、前記受け取り部により前記参照情報が受け取られない場合、前記前画像の前記参照画像特定情報を前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いないことを示す参照情報に基づいて、復号対象の画像の前記参照画像特定情報を生成する参照画像設定部と、

前記参照画像設定部により生成された前記参照画像特定情報により特定される前記参照画像を用いて、予測画像を生成する予測画像生成部とを備える復号装置。

(2)

前記受け取り部は、前記参照情報が、前記前画像の前記参照画像特定情報を前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いることを示す場合、前記前画像を特定する前画像特定情報を受け取り、

前記参照画像設定部は、前記受け取り部により受け取られた前記前画像特定情報により特定される前記前画像の前記参照画像特定情報を、前記復号対象の画像の前記参照画像特定情報として生成する

前記（１）に記載の復号装置。

（３）

前記受け取り部は、前記参照情報が、前記前画像の前記参照画像特定情報を前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いないことを示す場合、前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報を受け取り、

前記参照画像設定部は、前記受け取り部により受け取られた前記参照画像特定情報を、前記復号対象の画像の前記参照画像特定情報として生成する

前記（２）に記載の復号装置。

（４）

前記受け取り部は、前記参照情報と、前記前画像特定情報または前記参照画像特定情報とを含む、複数の参照画像情報を受け取るとともに、前記符号化対象の画像がGOP（Group of Picture）の先頭の画像以外の画像である場合に伝送されてくる、前記複数の参照画像情報のうちの、前記符号化対象の画像の前記参照画像情報を特定する参照画像情報特定情報を受け取り、

前記参照画像設定部は、前記受け取り部により受け取られた前記参照画像情報特定情報により特定される前記参照画像情報に含まれる前記参照情報に基づいて、前記復号対象の画像の前記参照画像特定情報を生成する

前記（３）に記載の復号装置。

（５）

前記受け取り部は、前記参照画像特定情報を含む先頭用参照画像情報を前記参照画像情報として受け取るとともに、前記符号化対象の画像がGOP（Group of Picture）の先頭の画像である場合に伝送されてくる、前記先頭用参照画像情報を特定する前記参照画像情報特定情報を受け取り、

前記参照画像設定部は、前記受け取り部により受け取られた前記参照画像情報特定情報により特定される前記先頭用参照画像情報に含まれる前記参照

画像特定情報に基づいて、前記復号対象の画像の前記参照画像特定情報を生成する

前記（４）に記載の復号装置。

（６）

復号装置が、

符号化対象の画像がGOP（Group of Picture）の先頭の画像以外の画像である場合に伝送されてくる、前記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、予測画像の生成に用いられる参照画像を特定する参照画像特定情報を、前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いるかを示す参照情報を受け取る受け取りステップと、

前記受け取りステップの処理により前記参照情報が受け取られた場合、その参照情報に基づいて、復号対象の画像の前記参照画像特定情報を生成し、前記受け取りステップの処理により前記参照情報が受け取られない場合、前記前画像の前記参照画像特定情報を前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いないことを示す参照情報に基づいて、復号対象の画像の前記参照画像特定情報を生成する参照画像設定ステップと、

前記参照画像設定ステップの処理により生成された前記参照画像特定情報により特定される前記参照画像を用いて、予測画像を生成する予測画像生成ステップと

を含む復号方法。

符号の説明

[0578] 10 符号化装置, 12 設定部, 13 伝送部, 33 演算部,
47 動き予測・補償部, 110 復号装置, 111 受け取り部,
135 加算部, 144 参照画像設定部, 145 動き補償部, 1
50 符号化装置, 170 復号装置, 190 符号化装置, 210
復号装置, 230 符号化装置, 232 設定部, 251 動き予
測・補償部, 270 復号装置, 292 動き補償部

請求の範囲

- [請求項1] 符号化対象の画像がGOP (Group of Picture) の先頭の画像以外の画像である場合に伝送されてくる、前記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、予測画像の生成に用いられる参照画像を特定する参照画像特定情報を、前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いるかを示す参照情報を受け取る受け取り部と、
- 前記受け取り部により前記参照情報が受け取られた場合、その参照情報に基づいて、復号対象の画像の前記参照画像特定情報を生成し、
- 前記受け取り部により前記参照情報が受け取られない場合、前記前画像の前記参照画像特定情報を前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いないことを示す参照情報に基づいて、復号対象の画像の前記参照画像特定情報を生成する参照画像設定部と、
- 前記参照画像設定部により生成された前記参照画像特定情報により特定される前記参照画像を用いて、予測画像を生成する予測画像生成部と
- を備える復号装置。
- [請求項2] 前記受け取り部は、前記参照情報が、前記前画像の前記参照画像特定情報を前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いることを示す場合、前記前画像を特定する前画像特定情報を受け取り、
- 前記参照画像設定部は、前記受け取り部により受け取られた前記前画像特定情報により特定される前記前画像の前記参照画像特定情報を、前記復号対象の画像の前記参照画像特定情報として生成する
- 請求項1に記載の復号装置。
- [請求項3] 前記受け取り部は、前記参照情報が、前記前画像の前記参照画像特定情報を前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いないことを示す場合、前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報を受け取り、
- 前記参照画像設定部は、前記受け取り部により受け取られた前記参

照画像特定情報を、前記復号対象の画像の前記参照画像特定情報として生成する

請求項 2 に記載の復号装置。

[請求項4]

前記受け取り部は、前記参照情報と、前記前画像特定情報または前記参照画像特定情報とを含む、複数の参照画像情報を受け取るとともに、前記符号化対象の画像がGOP (Group of Picture) の先頭の画像以外の画像である場合に伝送されてくる、前記複数の参照画像情報のうちの、前記符号化対象の画像の前記参照画像情報を特定する参照画像情報特定情報を受け取り、

前記参照画像設定部は、前記受け取り部により受け取られた前記参照画像情報特定情報により特定される前記参照画像情報に含まれる前記参照情報に基づいて、前記復号対象の画像の前記参照画像特定情報を生成する

請求項 3 に記載の復号装置。

[請求項5]

前記受け取り部は、前記参照画像特定情報を含む先頭用参照画像情報を前記参照画像情報として受け取るとともに、前記符号化対象の画像がGOP (Group of Picture) の先頭の画像である場合に伝送されてくる、前記先頭用参照画像情報を特定する前記参照画像情報特定情報を受け取り、

前記参照画像設定部は、前記受け取り部により受け取られた前記参照画像情報特定情報により特定される前記先頭用参照画像情報に含まれる前記参照画像特定情報に基づいて、前記復号対象の画像の前記参照画像特定情報を生成する

請求項 4 に記載の復号装置。

[請求項6]

復号装置が、

符号化対象の画像がGOP (Group of Picture) の先頭の画像以外の画像である場合に伝送されてくる、前記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、予測画像の生成に用いられる参照画像

を特定する参照画像特定情報を、前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いるかを示す参照情報を受け取る受け取りステップと、

前記受け取りステップの処理により前記参照情報が受け取られた場合、その参照情報に基づいて、復号対象の画像の前記参照画像特定情報を生成し、前記受け取りステップの処理により前記参照情報が受け取られない場合、前記前画像の前記参照画像特定情報を前記符号化対象の画像の前記参照画像特定情報として用いないことを示す参照情報に基づいて、復号対象の画像の前記参照画像特定情報を生成する参照画像設定ステップと、

前記参照画像設定ステップの処理により生成された前記参照画像特定情報により特定される前記参照画像を用いて、予測画像を生成する予測画像生成ステップと

を含む復号方法。