

明 細 書

発明の名称：画像処理装置および方法

技術分野

- [0001] 本開示は画像処理装置および方法に関し、特に、動きベクトルの符号化または復号において、パイプライン処理により処理効率を向上させることができるようにした画像処理装置および方法に関する。

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符号化方式を採用して画像を圧縮符号する装置が普及しつつある。この符号化方式には、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) などがある。
- [0003] 特に、MPEG2 (ISO/IEC 13818-2) 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ある。例えば、MPEG2は、プロフェッショナル用途及びコンシューマ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圧縮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の符号量（ビットレート）が割り当てられる。また、MPEG2圧縮方式を用いることにより、例えば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22 Mbpsの符号量（ビットレート）が割り当てられる。これにより、高い圧縮率と良好な画質の実現が可能である。
- [0004] MPEG2は主として放送用に適合する高画質符号化を対象としていたが、MPEG 1より低い符号量（ビットレート）、つまりより高い圧縮率の符号化方式には対応していなかった。携帯端末の普及により、今後そのような符号化方式のニーズは高まると思われ、これに対応してMPEG4符号化方式の標準化が行われた。画像符号化方式に関しては、1998年12月にISO/IEC 14496-2としてその規

格が国際標準に承認された。

- [0005] 標準化のスケジュールとしては、2003年3月にはH. 264及びMPEG-4 Part10 (Advanced Video Coding、以下H. 264/AVCと記す) という国際標準となっている。
- [0006] さらに、このH. 264/AVC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月に完了した。これにより、H. 264/AVCを用いて、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って、Blu-Ray Disc (商標) 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。
- [0007] 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、あるいは、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、先述の、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。
- [0008] かかる符号化効率改善の1つとして、AVCにおけるメディアン予測を用いた動きベクトルの符号化を改善するため、AVCにおいて定義されている、メディアン予測により求められる”Spatial Predictor”に加え、”Temporal Predictor”及び”Spatio-Temporal Predictor”のどれかを、予測動きベクトル情報として、適応的に用いること(以下、MVコンペティション(MVCompetition)とも称する)が提案されている(例えば、非特許文献1参照)。
- [0009] なお、AVCにおいて、予測動きベクトル情報を選択する際には、JM(Joint Model)と呼ばれるAVCの参照ソフトウェアに実装されているHigh Complexity ModeまたはLow Complexity Modeによるコスト関数値が用いられている。
- [0010] すなわち、予測動きベクトル情報を用いた場合のコスト関数値が算出され、最適な予測動きベクトル情報の選択が行われる。画像圧縮情報においては、それぞれのブロックに対し、どの予測動きベクトル情報が用いられたかに

関する情報を示すフラグ情報が伝送される。

- [0011] ところで、マクロブロックサイズを16画素×16画素とするのは、次世代符号化方式の対象となるような、UHD (Ultra High Definition ; 4000画素×2000画素) といった大きな画枠に対しては、最適ではない恐れがあった。
- [0012] そこで、現在、AVCより更なる符号化効率の向上を目的として、ITU-Tと、ISO/IECの共同の標準化団体であるJCTVC (Joint Collaboration Team - Video Coding) により、HEVC (High Efficiency Video Coding) と呼ばれる符号化方式の標準化が進められている。
- [0013] このHEVC方式においては、AVCにおけるマクロブロックと同様の処理単位としてコーディングユニット (CU (Coding Unit)) が定義されている。このCUは、AVCのマクロブロックのようにサイズが16×16画素に固定されず、それぞれのシーケンスにおいて、画像圧縮情報中において指定される。また、それぞれのシーケンスにおいては、CUの最大サイズ(LCU=Largest Coding Unit)と最小サイズ(SCU=Smallest Coding Unit)も規定されている。更に、CUは、イントラ若しくはインター予測の処理単位となる領域 (ピクチャ単位の画像の部分領域) であるプレディクションユニット (Prediction Unit (PU)) に分割され、また、直交変換の処理単位となる領域 (ピクチャ単位の画像の部分領域) である、トランスフォームユニット (Transform Unit (TU)) に分割される。
- [0014] また、非特許文献2においては、量子化パラメータQPを、Sub-LCU単位で伝送することが可能である。どの大きさのCoding Unitまで量子化パラメータを伝送するかについては、ピクチャ毎に画像圧縮情報中において指定される。また、画像圧縮情報中に含まれる、量子化パラメータに関する情報は、それぞれのCoding Unit単位で伝送される。
- [0015] さらに、動き情報の符号化方式の1つとして、Motion Partition Merging と呼ばれる手法 (以下、マージモード (Merge mode) とも称する) が提案されている (例えば、非特許文献2 参照)。この手法においては、当該ブロックの動き情報が周辺のブロックの動き情報と同一である場合、フラグ情報の

みが伝送され、復号の際には、その周辺ブロックの動き情報を用いて当該ブロックの動き情報が再構築される。

[0016] ところで、非特許文献3においては、上述のMVCompetitionもしくはMerge modeにおいて、処理対象である当該PUのSpatial predictorを求める際に、当該PUに隣接するPUのうち、所定の位置関係で隣接するPUの動きベクトルを候補とすることが提案されている。

[0017] 具体的には、当該PUの左下に隣接するPUである A_0 の動きベクトルと、当該PUの左に隣接するPUのうち、 A_0 の上に位置するPUである A_1 の動きベクトルとが候補とされている。また、当該PUの左上に隣接するPUである B_2 の動きベクトルと、当該PUの右上に隣接するPUである B_0 の動きベクトルと、当該PUの上に隣接するPUのうち、 B_0 の左隣に位置するPUである B_1 の動きベクトルとが候補とされている。

[0018] そして、 A_0 、 A_1 の順、並びに、 B_0 、 B_1 、 B_2 の順にスキャンが行われ、当該PUの動きベクトル情報と、同等の参照フレームを持つ動きベクトル情報を検出した時点でスキャンが終了される。

先行技術文献

非特許文献

[0019] 非特許文献1: Joel Jung, Guillaume Laroche, "Competition-Based Scheme for Motion Vector Selection and Coding", VCEG-AC06, ITU - Telecommunications Standardization Sector STUDY GROUP 16 Question 6 Video Coding Experts Group (VCEG) 29th Meeting: Klagenfurt, Austria, 17-18 July, 2006

非特許文献2: Martin Winken, Sebastian Bosse, Benjamin Bross, Philipp Helle, Tobias Hinz, Heiner Kirchhoffer, Haricharan Lakshman, Detlev Marpe, Simon Oudin, Matthias Preiss, Heiko Schwarz, Mischa Siekmann, Karsten Suehring, and Thomas Wiegand, "Description of video coding technology proposed by Fraunhofer HHI", JCTVC-A116, April, 2010

非特許文献3: Minhua Zhou, "A Scalable motion vector competition and simplified MVP calculation", JCTVC-D055, Joint Collaborative Team of

n Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 4
th Meeting: Daegu, KR, 20-28 July, 2011

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0020] しかしながら、非特許文献3の提案においては、上述した隣接PUのうち、右上に位置するPUに対する動きベクトル情報が確定するのを待って、当該PUに対する処理を行う必要がある。このため、MVCompetitionもしくはMerge modeにおいて、Spatial predictorを求める処理をパイプラインにより実現しようとする、右上に位置するPUが、遅延の要因になってしまう恐れがあった。
- [0021] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、動きベクトルの符号化または復号において、パイプライン処理により処理効率を向上させるものである。

課題を解決するための手段

- [0022] 本開示の一側面の画像処理装置は、画像のカレントブロックの動きベクトルの復号に用いられる予測動きベクトルを対象として、空間予測動きベクトルを生成する際に、前記カレントブロックの右上に隣接して位置する右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する隣接動きベクトル情報設定部と、前記カレントブロックの空間的に隣接して位置する空間隣接ブロックの動きベクトルを対象として、前記隣接動きベクトル情報設定部により使用が禁止された前記右上ブロックの動きベクトル以外の動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成する予測動きベクトル生成部と、前記カレントブロックの予測動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの動きベクトルを復号する動きベクトル復号部とを備える。
- [0023] 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックに対する空間予測ベクトルの生成処理と、前記カレントブロックのスキャン順に次のブロックに対する空間予測ベクトルの生成処理とをパイプラインにより行うことができる。

- [0024] 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックの空間隣接ブロックであって、前記カレントブロックの上部に面で接する上部ブロックを対象として、右端に位置する第1のブロックの動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成することができる。
- [0025] 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックの空間隣接ブロックであって、前記カレントブロックの上部に面で接する上部ブロックを対象として、右端に位置する第1のブロックの動きベクトルと、前記上部ブロックを対象として、前記第1のブロック以外の第2のブロックの動きベクトルとを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成することができる。
- [0026] 前記第2のブロックは、前記上部ブロックを対象として、前記第1のブロックの左隣に位置するブロックである。
- [0027] 前記第2のブロックは、前記上部ブロックを対象として、前記カレントブロックの水平方向の長さの中央付近に位置するブロックである。
- [0028] 前記隣接動きベクトル情報設定部は、最大符号化単位で、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止することができる。
- [0029] 前記カレントブロックの境界が最大符号化単位の境界であるかを判定する境界判定部をさらに備え、前記隣接動きベクトル情報設定部は、前記境界判定部により最大符号化単位の境界であるとされた場合のみ、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止することができる。
- [0030] 前記隣接動きベクトル情報設定部は、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を予測単位で禁止するか、または前記右上ブロックの動きベクトルの使用を最大符号化単位で禁止するかを識別する識別情報に従って、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止することができる。
- [0031] 本開示の一側面の画像処理方法は、画像処理装置が、画像のカレントブロックの動きベクトルの復号に用いられる予測動きベクトルを対象として、空間予測動きベクトルを生成する際に、前記カレントブロックの右上に隣接して位置する右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止し、前記カレントブ

ックの空間的に隣接して位置する空間隣接ブロックの動きベクトルを対象として、使用が禁止された前記右上ブロックの動きベクトル以外の動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成し、前記カレントブロックの予測動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの動きベクトルを復号する。

[0032] 本開示の他の側面の画像処理装置は、画像のカレントブロックの動きベクトルの符号化に用いられる予測動きベクトルを対象として、空間予測動きベクトルを生成する際に、前記カレントブロックの右上に隣接して位置する右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する隣接動きベクトル情報設定部と、前記カレントブロックの空間的に隣接して位置する空間隣接ブロックの動きベクトルを対象として、前記隣接動きベクトル情報設定部により使用が禁止された前記右上ブロックの動きベクトル以外の動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成する予測動きベクトル生成部と、前記カレントブロックの予測動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの動きベクトルを符号化する動きベクトル符号化部とを備える。

[0033] 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックに対する空間予測ベクトルの生成処理と、前記カレントブロックのスキャン順に次のブロックに対する空間予測ベクトルの生成処理とをパイプラインにより行うことができる。

[0034] 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックの空間隣接ブロックであって、前記カレントブロックの上部に面で接する上部ブロックを対象として、右端に位置する第1のブロックの動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成することができる。

[0035] 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックの空間隣接ブロックであって、前記カレントブロックの上部に面で接する上部ブロックを対象として、右端に位置する第1のブロックの動きベクトルと、前記上部ブロックを対象として、前記第1のブロック以外の第2のブロックの動きベクトルとを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成することがで

きる。

- [0036] 前記前記第2のブロックは、前記上部ブロックを対象として、前記第1のブロックの左隣に位置するブロックである。
- [0037] 前記第2のブロックは、前記上部ブロックを対象として、前記カレントブロックの水平方向の長さの中央付近に位置するブロックである。
- [0038] 前記隣接動きベクトル情報設定部は、最大符号化単位で、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止することができる。
- [0039] 前記カレントブロックの境界が最大符号化単位の境界であるかを判定する境界判定部をさらに備え、前記隣接動きベクトル情報設定部は、前記境界判定部により最大符号化単位の境界であるとされた場合のみ、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止することができる。
- [0040] 前記右上ブロックの動きベクトルの使用を予測単位で禁止するか、または前記右上ブロックの動きベクトルの使用を最大符号化単位で禁止するかを識別する識別情報を設定する識別情報設定部と、前記識別情報設定部により設定された識別情報と、符号化ストリームとを伝送する伝送部とをさらに備えることができる。
- [0041] 本開示の他の側面の画像処理方法は、画像処理装置が、画像のカレントブロックの動きベクトルの符号化に用いられる予測動きベクトルを対象として、空間予測動きベクトルを生成する際に、前記カレントブロックの右上に隣接して位置する右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止し、前記カレントブロックの空間的に隣接して位置する空間隣接ブロックの動きベクトルを対象として、使用が禁止された前記右上ブロックの動きベクトル以外の動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成し、前記カレントブロックの予測動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの動きベクトルを符号化する。
- [0042] 本開示の一側面においては、画像のカレントブロックの動きベクトルの復号に用いられる予測動きベクトルを対象として、空間予測動きベクトルを生成する際に、前記カレントブロックの右上に隣接して位置する右上ブロック

の動きベクトルの使用が禁止され、前記カレントブロックの空間的に隣接して位置する空間隣接ブロックの動きベクトルを対象として、使用が禁止された前記カレントブロックの動きベクトル以外の動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルが生成される。そして、前記カレントブロックの予測動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの動きベクトルが復号される。

[0043] 本開示の他の側面においては、画像のカレントブロックの動きベクトルの符号化に用いられる予測動きベクトルを対象として、空間予測動きベクトルを生成する際に、前記カレントブロックの右上に隣接して位置する右上ブロックの動きベクトルの使用が禁止され、前記カレントブロックの空間的に隣接して位置する空間隣接ブロックの動きベクトルを対象として、使用が禁止された前記右上ブロックの動きベクトル以外の動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルが生成される。そして、前記カレントブロックの予測動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの動きベクトルが符号化される。

[0044] なお、上述の画像処理装置は、独立した装置であっても良いし、1つの画像符号化装置または画像復号装置を構成している内部ブロックであってもよい。

発明の効果

[0045] 本開示の一側面によれば、画像を復号することができる。特に、パイプライン処理により処理効率を向上させることができる。

[0046] 本開示の他の側面によれば、画像を符号化することができる。特に、パイプライン処理により処理効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0047] [図1]画像符号化装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図2]メディアンオペレーションについて説明する図である。

[図3]マルチ参照フレームについて説明する図である。

[図4]テンポラルダイレクトモードについて説明する図である。

[図5]動きベクトル符号化方法について説明する図である。

[図6]コーディングユニットの構成例を説明する図である。

[図7]Motion Partition Mergingについて説明する図である。

[図8]従来の空間予測動きベクトルの生成方法について説明する図である。

[図9]本技術の空間予測動きベクトルの生成方法について説明する図である。

[図10]本技術の空間予測動きベクトルの他の生成方法について説明する図である。

[図11]本技術の空間予測動きベクトルのさらに他の生成方法について説明する図である。

[図12]パイプライン処理の説明に用いられるPUの位置関係を示す図である。

[図13]パイプライン処理について説明する図である。

[図14]動きベクトル符号化部の主な構成例を示すブロック図である。

[図15]符号化処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図16]インター動き予測処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図17]予測動きベクトル生成処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図18]画像復号装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図19]動きベクトル復号部の主な構成例を示すブロック図である。

[図20]復号処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図21]動きベクトル再構築処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図22]予測動きベクトル再構築処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図23]多視点画像符号化方式の例を示す図である。

[図24]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25]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26]階層画像符号化方式の例を示す図である。

[図27]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28]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29]コンピュータの主な構成例を示すブロック図である。

[図30]テレビジョン装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図31]携帯電話機の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図32]記録再生装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図33]撮像装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0048] 以下、本開示を実施するための形態（以下実施の形態とする）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第1の実施の形態（画像符号化装置（P U単位の制御））
2. 第2の実施の形態（画像復号装置（P U単位の制御））
3. 第3の実施の形態（L C U単位の制御）
4. 第4の実施の形態（多視点画像符号化・多視点画像復号装置）
5. 第5の実施の形態（階層画像符号化・階層画像復号装置）
6. 第6の実施の形態（コンピュータ）
7. 応用例

[0049] <1. 第1の実施の形態>

[画像符号化装置]

図1は、画像符号化装置の主な構成例を示すブロック図である。

[0050] 図1に示される画像符号化装置100は、例えば、HEVC（High Efficiency Video Coding）に準ずる方式の予測処理を用いて画像データを符号化する。

[0051] 図1に示されるように画像符号化装置100は、A/D変換部101、画面並べ替えバッファ102、演算部103、直交変換部104、量子化部105、可逆符号化部106、蓄積バッファ107、逆量子化部108、および逆直交変換部109を有する。また、画像符号化装置100は、演算部110、デブロックフィルタ111、フレームメモリ112、選択部113、イン

トラ予測部 114、動き予測・補償部 115、予測画像選択部 116、およびレート制御部 117を有する。

[0052] 画像符号化装置 100は、さらに、動きベクトル符号化部 121および隣接動きベクトル情報設定部 122を有する。

[0053] A/D変換部 101は、入力された画像データをA/D変換し、変換後の画像データ（デジタルデータ）を、画面並べ替えバッファ 102に供給し、記憶させる。画面並べ替えバッファ 102は、記憶した表示の順番のフレームの画像を、GOP（Group Of Picture）に応じて、符号化のためのフレームの順番に並べ替え、フレームの順番を並び替えた画像を、演算部 103に供給する。また、画面並べ替えバッファ 102は、フレームの順番を並び替えた画像を、イントラ予測部 114および動き予測・補償部 115にも供給する。

[0054] 演算部 103は、画面並べ替えバッファ 102から読み出された画像から、予測画像選択部 116を介してイントラ予測部 114若しくは動き予測・補償部 115から供給される予測画像を減算し、その差分情報を直交変換部 104に出力する。

[0055] 例えば、インター符号化が行われる画像の場合、演算部 103は、画面並べ替えバッファ 102から読み出された画像から、動き予測・補償部 115から供給される予測画像を減算する。

[0056] 直交変換部 104は、演算部 103から供給される差分情報に対して、離散コサイン変換やカルーネン・レーベ変換等の直交変換を施す。なお、この直交変換の方法は任意である。直交変換部 104は、その変換係数を量子化部 105に供給する。

[0057] 量子化部 105は、直交変換部 104から供給される変換係数を量子化する。量子化部 105は、レート制御部 117から供給される符号量の目標値に関する情報に基づいて量子化パラメータを設定し、その量子化を行う。なお、この量子化の方法は任意である。量子化部 105は、量子化された変換係数を可逆符号化部 106に供給する。

[0058] 可逆符号化部 106は、量子化部 105において量子化された変換係数を

任意の符号化方式で符号化する。係数データは、レート制御部 117 の制御の下で量子化されているので、この符号量は、レート制御部 117 が設定した目標値となる（若しくは目標値に近似する）。

[0059] また、可逆符号化部 106 は、イントラ予測のモードを示す情報などをイントラ予測部 114 から取得し、インター予測のモードを示す情報や差分動きベクトル情報などを動き予測・補償部 115 から取得する。

[0060] 可逆符号化部 106 は、これらの各種情報を任意の符号化方式で符号化し、符号化データ（符号化ストリームとも称する）のヘッダ情報の一部とする（多重化する）。すなわち、可逆符号化部 106 は、ヘッダ情報を設定する設定部でもある。可逆符号化部 106 は、符号化して得られた符号化データを蓄積バッファ 107 に供給して蓄積させる。

[0061] 可逆符号化部 106 の符号化方式としては、例えば、可変長符号化または算術符号化等が挙げられる。可変長符号化としては、例えば、H. 264/AVC 方式で定められている CAVLC (Context-Adaptive Variable Length Coding) などが挙げられる。算術符号化としては、例えば、CABAC (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding) などが挙げられる。

[0062] 蓄積バッファ 107 は、可逆符号化部 106 から供給された符号化データを、一時的に保持する。蓄積バッファ 107 は、所定のタイミングにおいて、保持している符号化データを、例えば、後段の図示せぬ記録装置（記録媒体）や伝送路などに出力する。すなわち、蓄積バッファ 107 は、符号化データを伝送する伝送部でもある。

[0063] また、量子化部 105 において量子化された変換係数は、逆量子化部 108 にも供給される。逆量子化部 108 は、その量子化された変換係数を、量子化部 105 による量子化に対応する方法で逆量子化する。この逆量子化の方法は、量子化部 105 による量子化処理に対応する方法であればどのような方法であってもよい。逆量子化部 108 は、得られた変換係数を、逆直交変換部 109 に供給する。

[0064] 逆直交変換部 109 は、逆量子化部 108 から供給された変換係数を、直

交換部 104 による直交交換処理に対応する方法で逆直交交換する。この

逆直交交換の方法は、直交交換部 104 による直交交換処理に対応する方法

であればどのようなものであってもよい。逆直交交換された出力（復元され

た差分情報）は、演算部 110 に供給される。

[0065] 演算部 110 は、逆直交交換部 109 から供給された逆直交交換結果であ

る、復元された差分情報に、予測画像選択部 116 を介してイントラ予測部

114 若しくは動き予測・補償部 115 からの予測画像を加算し、局部的に

復元された画像（復号画像）を得る。その復号画像は、デブロッキングフィルタ

111 またはフレームメモリ 112 に供給される。

[0066] デブロッキングフィルタ 111 は、演算部 110 から供給される復号画像に対

して適宜デブロッキングフィルタ処理を行う。例えば、デブロッキングフィルタ 11

1 は、復号画像に対してデブロッキングフィルタ処理を行うことにより復号画像

のデブロック歪を除去する。

[0067] デブロッキングフィルタ 111 は、フィルタ処理結果（フィルタ処理後の復号

画像）をフレームメモリ 112 に供給する。なお、上述したように、演算部

110 から出力される復号画像は、デブロッキングフィルタ 111 を介せずにフ

レームメモリ 112 に供給することができる。つまり、デブロッキングフィルタ

111 によるフィルタ処理は省略することができる。

[0068] フレームメモリ 112 は、供給される復号画像を記憶し、所定のタイミン

グにおいて、記憶している復号画像を参照画像として、選択部 113 に供給

する。

[0069] 選択部 113 は、フレームメモリ 112 から供給される参照画像の供給先

を選択する。例えば、イントラ予測の場合、選択部 113 は、フレームメモ

リ 112 から供給される参照画像を動き予測・補償部 115 に供給する。

[0070] イントラ予測部 114 は、選択部 113 を介してフレームメモリ 112 か

ら供給される参照画像である処理対象ピクチャ内の画素値を用いて、基本的

にプレゼンテーションユニット（PU）を処理単位として予測画像を生成する

イントラ予測（画面内予測）を行う。イントラ予測部 114 は、予め用意さ

れた複数のイントラ予測モードでこのイントラ予測を行う。

[0071] イントラ予測部 114 は、候補となる全てのイントラ予測モードで予測画像を生成し、画面並べ替えバッファ 102 から供給される入力画像を用いて各予測画像のコスト関数値を評価し、最適なモードを選択する。イントラ予測部 114 は、最適なイントラ予測モードを選択すると、その最適なモードで生成された予測画像を、予測画像選択部 116 に供給する。

[0072] また、上述したように、イントラ予測部 114 は、採用されたイントラ予測モードを示すイントラ予測モード情報等を、適宜可逆符号化部 106 に供給し、符号化させる。

[0073] 動き予測・補償部 115 は、画面並べ替えバッファ 102 から供給される入力画像と、選択部 113 を介してフレームメモリ 112 から供給される参照画像とを用いて、基本的にPUを処理単位として、動き予測（インター予測）を行う。動き予測・補償部 115 は、検出された動きベクトルを動きベクトル符号化部 121 に供給するとともに、検出された動きベクトルに応じて動き補償処理を行い、予測画像（インター予測画像情報）を生成する。動き予測・補償部 115 は、予め用意された複数のインター予測モードでこのようなインター予測を行う。

[0074] 動き予測・補償部 115 は、候補となる全てのインター予測モードで予測画像を生成する。動き予測・補償部 115 は、対象領域の動きベクトルと、動きベクトル符号化部 121 からの対象領域の予測動きベクトルとの差分である差分動きベクトルを生成する。また、動き予測・補償部 115 は、画面並べ替えバッファ 102 から供給される入力画像と、生成した差分動きベクトルの情報などを用いて、各予測画像のコスト関数値を評価し、最適なモードを選択する。動き予測・補償部 115 は、最適なインター予測モードを選択すると、その最適なモードで生成された予測画像を、予測画像選択部 116 に供給する。

[0075] 動き予測・補償部 115 は、採用されたインター予測モードを示す情報や、符号化データを復号する際に、そのインター予測モードで処理を行うため

に必要な情報等を可逆符号化部 106 に供給し、符号化させる。必要な情報としては、例えば、生成された差分動きベクトルの情報や、予測動きベクトル情報として、予測動きベクトルのインデックスを示すフラグなどがある。

[0076] 予測画像選択部 116 は、演算部 103 や演算部 110 に供給する予測画像の供給元を選択する。例えば、インター符号化の場合、予測画像選択部 116 は、予測画像の供給元として動き予測・補償部 115 を選択し、その動き予測・補償部 115 から供給される予測画像を演算部 103 や演算部 110 に供給する。

[0077] レート制御部 117 は、蓄積バッファ 107 に蓄積された符号化データの符号量に基づいて、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 105 の量子化動作のレートを制御する。

[0078] 動きベクトル符号化部 121 は、動き予測・補償部 115 により求められた動きベクトルを記憶している。動きベクトル符号化部 121 は、対象領域の動きベクトルを予測する。すなわち、動きベクトル符号化部 121 は、動きベクトルの符号化または復号のために用いられる予測動きベクトル (predictor) を生成する。なお、動きベクトルについての対象領域 (カレントブロック) とは、対象 PU (以下、適宜、当該 PU とも称する) のことである。

[0079] ここで、予測動きベクトルの種類としては、時間予測動きベクトル (temporal predictor) と、空間予測動きベクトル (spacial predictor) とがある。時間予測動きベクトルは、対象領域に時間的に隣接する隣接領域の動きベクトルを用いて生成される予測動きベクトルである。空間予測動きベクトルは、対象領域に空間的に隣接する隣接領域の動きベクトルを用いて生成される予測動きベクトルである。

[0080] 具体的には、動きベクトル符号化部 121 は、対象領域 (カレントブロック) に時間的に隣接する隣接領域 (隣接ブロック) の動きベクトルを用いて、時間予測動きベクトルを生成する。また、動きベクトル符号化部 121 は、対象領域に空間的に隣接する隣接領域のうち、隣接動きベクトル情報設定部 122 により使用が禁止されていない隣接領域の動きベクトルを用いて、

空間予測動きベクトルを生成する。動きベクトル符号化部 121 は、生成した予測動きベクトルのうち最適とされる最適予測動きベクトルを、動き予測・補償部 115 および隣接動きベクトル情報設定部 122 に供給する。

[0081] 隣接動きベクトル情報設定部 122 は、動きベクトル符号化部 121 に対して、対象領域に空間的に隣接する隣接領域のうち、どの隣接領域の動きベクトルを使用するか、あるいは、どの隣接領域の動きベクトルの使用を禁止するかを設定する。具体的には、隣接動きベクトル情報設定部 122 は、動きベクトル符号化部 121 に対して、対象領域に対して右上に隣接して位置する隣接領域の動きベクトルの使用を禁止する。

[0082] なお、本実施の形態において、動きベクトルの予測とは、予測動きベクトルを生成する処理を表し、動きベクトルの符号化とは、予測動きベクトルを生成して、生成した予測動きベクトルを用いて、差分動きベクトルを求める処理を表すものとして説明する。すなわち、動きベクトルの符号化処理に、動きベクトルの予測処理が含まれている。同様に、動きベクトルの復号とは、予測動きベクトルを生成して、生成した予測動きベクトルを用いて、動きベクトルを再構築する処理を表すものとして説明する。すなわち、動きベクトルの復号処理に、動きベクトルの予測処理が含まれている。

[0083] また、上述した対象領域に隣接する隣接領域は、対象領域の周辺に位置する周辺領域でもあり、以下、両者の文言は、同じ領域を意味するものとして説明していく。

[0084] なお、図 1 の例においては、隣接動きベクトル情報設定部 122 が、動きベクトル符号化部 121 の外に設けられる例が示されているが、隣接動きベクトル情報設定部 122 は、動きベクトル符号化部 121 に含めるように構成されてもよい。

[0085] [動きベクトルのメディアン予測]

図 2 は、AVC方式において実現されている動きベクトルのメディアン予測を説明する図である。

[0086] 図 2 に示される各直線は、動き補償ブロックの境界を示している。また、

図2において、Eはこれから符号化されようとしている当該動き補償ブロックを示し、A乃至Dは、それぞれ、既に符号化済の、Eに隣接する動き補償ブロックを示す。

[0087] 今、 $X = A, B, C, D, E$ として、 X に対する動きベクトル情報を、 mv_x とする。

[0088] まず、動き補償ブロックA、B、およびCに関する動きベクトル情報を用い、動き補償ブロックEに対する予測動きベクトル情報 pmv_E を、メディアンオペレーションにより、以下の式(1)のように生成する。

[0089] [数1]

$$pmv_E = med(mv_A, mv_B, mv_C) \\ \dots (1)$$

[0090] 動き補償ブロックCに関する情報が、画枠の端である等の理由により利用不可能(unavailable)である場合、動き補償ブロックDに関する情報で代用される。

[0091] 画像圧縮情報に、動き補償ブロックEに対する動きベクトル情報として符号化されるデータ mv_dE は、 pmv_E を用いて、以下の式(2)のように生成される。

[0092] [数2]

$$mv_dE = mv_E - pmv_E \\ \dots (2)$$

[0093] なお、実際の処理は、動きベクトル情報の水平方向および垂直方向のそれぞれの成分に対して、独立に処理が行なわれる。

[0094] [マルチ参照フレーム]

また、AVC方式においては、Multi-Reference Frame (マルチ(複数)参照フレーム)という、MPEG2やH.263等、従来の画像符号化方式では規定されていなかった方式が規定されている。

[0095] 図3を用いて、AVC方式において規定されている、マルチ参照フレーム (Mu

lti-Reference Frame) を説明する。

[0096] すなわち、MPEG-2やH.263においては、Pピクチャの場合、フレームメモリに格納された参照フレーム1枚のみを参照することにより動き予測・補償処理が行われていた。これに対して、AVC方式においては、図3に示されるように、複数の参照フレームがメモリに格納され、マクロブロック毎に、異なるメモリを参照することが可能である。

[0097] [ダイレクトモード]

上述したマルチ参照フレームにより、Bピクチャにおける動きベクトル情報における情報量は膨大であるが、AVC方式においては、Direct Mode (ダイレクトモード) と称されるモードが用意されている。

[0098] このダイレクトモードにおいて、動きベクトル情報は、画像圧縮情報中には格納されない。画像復号装置においては、周辺ブロックの動きベクトル情報、若しくは、参照フレームにおける処理対象ブロックと同じ位置のブロックであるCo-Locatedブロックの動きベクトル情報から、当該ブロックの動きベクトル情報が算出される。

[0099] ダイレクトモード (Direct Mode) には、Spatial Direct Mode (空間ダイレクトモード) と、Temporal Direct Mode (時間ダイレクトモード) の2種類が存在し、スライス毎に切り替えることが可能である。

[0100] 空間ダイレクトモード (Spatial Direct Mode) においては、以下の式 (3) に示されるように、処理対象動き補償ブロックEの動きベクトル情報mvEが算出される。

[0101] $mvE = pmvE \quad \dots (3)$

[0102] すなわち、Median (メディアン) 予測により生成された動きベクトル情報が、当該ブロックに適用される。

[0103] 以下においては、図4を用いて、時間ダイレクトモード (Temporal Direct Mode) を説明する。

[0104] 図4において、L0参照ピクチャにおける、当該ブロックと同じ空間上のアドレスにあるブロックを、Co-Locatedブロックとし、Co-Locatedブロックに

おける動きベクトル情報を、 mv_{col} とする。また、当該ピクチャとL0参照ピクチャの時間軸上の距離を TD_B とし、L0参照ピクチャとL1参照ピクチャの時間軸上の距離を TD_D とする。

[0105] この時、当該ピクチャにおける、L0の動きベクトル情報 mv_{L0} 及び $L1$ の動きベクトル情報 mv_{L1} は、以下の式（４）および式（５）のように算出される。

[0106] [数3]

$$mv_{L0} = \frac{TD_B}{TD_D} mv_{col}$$

. . . (4)

[数4]

$$mv_{L1} = \frac{TD_D - TD_B}{TD_D} mv_{col}$$

. . . (5)

[0107] なお、AVC画像圧縮情報においては、時間軸上の距離を表す情報 T_D が存在しないため、POC (Picture Order Count) を用いて、上述した式（４）および式（５）の演算が行われるものとする。

[0108] また、AVC画像圧縮情報においては、ダイレクトモード (Direct Mode) は、 16×16 画素マクロブロック単位、若しくは、 8×8 画素ブロック単位で定義することが可能である。

[0109] [動きベクトルのMVコンペティション]

ところで、図2を参照して説明したような、メディアン予測を用いた動きベクトルの符号化を改善するため、非特許文献1では、以下に述べるような方法が提案されている。

[0110] すなわち、AVCにおいて定義されている、メディアン予測により求められる” Spatial Predictor (空間予測動きベクトル)”に加え、以下に述べる” Temporal Predictor (時間予測動きベクトル)”及び” Spatio-Temporal Predictor (時間と空間の予測動きベクトル)”のどれかを、予測動きベクトル情

報として、適応的に用いることが可能にするものである。この提案の方法は、AVCにおいてMVコンペティション (MVCompetition) と呼ばれている。これに対して、HEVCにおいては、Advanced Motion Vector Prediction (AMVP) と呼ばれており、以下、この提案の方法を、AMVPと称して説明する。

[0111] 図5において、“ mv_{col} ”を、当該ブロックに対するCo-Locatedブロックに対する動きベクトル情報とする。また、 mv_{tk} ($k = 0$ 乃至8)をその周辺ブロックの動きベクトル情報であるとして、それぞれの予測動きベクトル情報 (Predictor)は、以下の式(6)乃至(8)により定義される。なお、当該ブロックに対するCo-Locatedブロックとは、当該ピクチャが参照する参照ピクチャにおいて、xy座標が、当該ブロックと同じであるブロックのことである。

[0112] Temporal Predictor :

[数5]

$$mv_{tm5} = \text{median}\{mv_{col}, mv_{t0}, \dots, mv_{t3}\}$$

. . . (6)

[数6]

$$mv_{tm9} = \text{median}\{mv_{col}, mv_{t0}, \dots, mv_{t8}\}$$

. . . (7)

Spatio-Temporal Predictor :

[数7]

$$mv_{spt} = \text{median}\{mv_{col}, mv_{col}, mv_a, mv_b, mv_c\}$$

. . . (8)

[0113] 画像符号化装置100においては、それぞれのブロックに関して、それぞれの予測動きベクトル情報を用いた場合のコスト関数値が算出され、最適な予測動きベクトル情報の選択が行われる。画像圧縮情報においては、それぞれのブロックに対し、どの予測動きベクトル情報が用いられたかに関する情報 (インデックス) を示すフラグが伝送される。

[0114] [コーディングユニット]

ところで、マクロブロックサイズを16画素×16画素とするのは、次世代符号化方式の対象となるような、UHD (Ultra High Definition; 4000画素×2000画素) といった大きな画枠に対しては、最適ではない。

[0115] そこで、AVC方式においては、マクロブロックとサブマクロブロックによる階層構造が規定されているが、例えば、HEVC方式においては、図6に示されるように、コーディングユニット (CU (Coding Unit)) が規定されている。

[0116] CUは、Coding Tree Block (CTB) と呼ばれ、AVC方式におけるマクロブロックと同様の役割を果たす、ピクチャ単位の画像の部分領域である。後者は、16×16画素の大きさに固定されているのに対し、前者の大きさは固定されておらず、それぞれのシーケンスにおいて、画像圧縮情報中において指定されることになる。

[0117] 例えば、出力となる符号化データに含まれるシーケンスパラメータセット (SPS (Sequence Parameter Set)) において、CUの最大サイズ (LCU (Largest Coding Unit)) と最小サイズ (SCU (Smallest Coding Unit)) が規定される。

[0118] それぞれのLCU内においては、SCUのサイズを下回らない範囲で、split-flag=1とすることにより、より小さなサイズのCUに分割することができる。図6の例では、LCUの大きさが128であり、最大階層深度が5となる。2N×2Nの大きさのCUは、split_flagの値が「1」である時、1つ下の階層となる、N×Nの大きさのCUに分割される。

[0119] 更に、CUは、イントラ若しくはインター予測の処理単位となる領域 (ピクチャ単位の画像の部分領域) であるプレディクションユニット (Prediction Unit (PU)) に分割され、また、直交変換の処理単位となる領域 (ピクチャ単位の画像の部分領域) である、トランスフォームユニット (Transform Unit (TU)) に分割される。現在、HEVC方式においては、4×4及び8×8に加え、16×16及び32×32直交変換を用いることが可能である。

[0120] 以上のHEVC方式のように、CUを定義し、そのCUを単位として各種処理を行うような符号化方式の場合、AVC方式におけるマクロブロックはLCUに相当し、ブロック（サブブロック）はCUに相当すると考えることができる。また、AVC方式における動き補償ブロックは、PUに相当すると考えることができる。ただし、CUは、階層構造を有するので、その最上位階層のLCUのサイズは、例えば128×128画素のように、AVC方式のマクロブロックより大きく設定されることが一般的である。

[0121] よって、以下、LCUは、AVC方式におけるマクロブロックをも含むものとし、CUは、AVC方式におけるブロック（サブブロック）をも含むものとする。

[0122] [動きパーティションのマージ]

ところで、動き情報の符号化方式の1つとして、図7に示されるような、Motion Partition Mergingと呼ばれる手法（マージモード）が提案されている。この手法においては、MergeFlagと、MergeLeftFlagという、2つのflagが、マージモードに関する情報であるマージ情報として伝送される。

[0123] MergeFlag=1は、当該領域Xの動き情報が、当該領域の上に隣接する周辺領域T、若しくは、当該領域の左に隣接する周辺領域Lの動き情報と同一であることを示す。この時、マージ情報には、MergeLeftFlagが含まれ、伝送される。MergeFlag=0は、当該領域Xの動き情報が、周辺領域Tおよび周辺領域Lのいずれの動き情報とも異なることを示す。この場合、当該領域Xの動き情報が伝送される。

[0124] 当該領域Xの動き情報が、周辺領域Lの動き情報と同一である場合、MergeFlag=1、かつ、MergeLeftFlag=1となる。当該領域Xの動き情報が、周辺領域Tの動き情報と同一である場合、MergeFlag=1、かつ、MergeLeftFlag=0となる。

[0125] [空間予測動きベクトル(spatial predictor)]

図5を参照して上述したAMVPもしくは図7を参照して上述したマージモードにおいて、予測動きベクトル(predictor)の候補として、空間予測動きベク

トル(spatial predictor)と時間予測動きベクトル(temporal predictor)とが生成される。

[0126] 次に、図8を参照して、空間予測動きベクトルの生成処理について説明する。図8の例においては、処理の対象領域である当該PU（カレントブロック）と、当該PUに対して、所定の位置関係で隣接するPU（ブロック）である A_0 、 A_1 、 B_0 、 B_1 、 B_2 が示されている。

[0127] A_0 は、当該PUの左下に隣接するPUであり、 A_1 は、当該PUの左に隣接するPUのうち、 A_0 の上に位置するPUである。 B_2 は、当該PUの左上に隣接するPUであり、 B_0 は、当該PUの右上に隣接するPUであり、 B_1 は、当該PUの上に隣接するPUのうち、 B_0 の左隣に位置するPUである。

[0128] なお、 A_0 、 A_1 は、まとめて、当該PUのLeft（左）に位置するPUと総称される。同様に、 B_1 、 B_2 は、当該PUのTop（上）に位置するPUと総称される。これに対して、 B_0 は、当該PUのTop-right（右上）に位置するPUと称される。

[0129] また、当該PUの左や上に隣接するとは、当該PUの左や上に面（辺）で接していることをいい、当該PUの左上、左下、右上に隣接するとは、当該PUに点（1箇所）で接していることをいう。

[0130] そして、非特許文献3においては、これら（ A_0 、 A_1 、 B_0 、 B_1 、 B_2 ）の隣接PUの動きベクトルが、当該PUの空間予測動きベクトルの候補として、当該PUの空間予測動きベクトルの生成に用いられることが提案されている。

[0131] 具体的には、 A_0 、 A_1 の順にスキャンが、以下の手順で行われ、当該PUの動きベクトル情報と、同等の参照フレームを持つ動きベクトル情報を検出した時点で、そのスキャンは終了される。また、同様に、 B_0 、 B_1 、 B_2 の順にスキャンが、以下の手順で行われ、当該PUの動きベクトル情報と、同等の参照フレームを持つ動きベクトル情報を検出した時点で、そのスキャンは終了される。

[0132] その後、 A_0 、 A_1 から検出された動きベクトル情報が左隣接PUの空間予測

動きベクトル情報とされ、 B_0 、 B_1 、 B_2 のから検出された動きベクトル情報が上隣接PUの空間予測動きベクトル情報とされる。そして、左隣接PUの空間予測動きベクトル情報、上隣接PUの空間予測動きベクトル情報、別途検出された時間予測動きベクトル情報が候補とされ、その候補の中からよりよいものが選択されることで、予測動きベクトルが生成される。

[0133] 次に、スキャンの手順について説明する。まず、第1に、当該PUの動きベクトル情報と、Listも、参照フレーム情報も同じであるものが存在するか否かの探索のためのスキャンが行われる。第2に、当該PUの動きベクトル情報と、Listは異なるが、参照フレーム情報が同じであるものが存在するか否かの探索のためのスキャンが行われる。

[0134] 第3に、当該PUの動きベクトル情報と、Listは同じであるが、参照フレーム情報が異なるものが存在するか否かの探索のためのスキャンが行われる。第4に、当該PUの動きベクトル情報と、Listも、参照フレーム情報も異なるものが存在するか否かの探索のためのスキャンが行われる。

[0135] ここで、上述したように、当該PUに対する予測動きベクトルの生成処理を行うためには、当該PUの右上に隣接するPUである B_0 に対する動きベクトル情報が確定するのを待つ必要がある。

[0136] したがって、動きベクトルの符号化または復号処理、すなわち、AMVPもしくはMerge modeにおいて空間予測動きベクトルを求める処理をパイプラインにより実現しようとする、右上に隣接するPUである B_0 が、遅延の要因になってしまう恐れがあった。

[0137] [本技術の空間予測動きベクトルの生成方法]

そこで、動きベクトル符号化部121においては、AMVPもしくはMerge modeにおいて、当該PUの空間予測動きベクトルを求める際に、図8に示された、当該PUの右上に隣接するPUである B_0 の動きベクトルの使用を禁止するようにした。

[0138] すなわち、動きベクトル符号化部121においては、図9に示されるように、当該PUに対してTopに位置するPUである B_1 、 B_2 およびLeftに位置す

るPUである A_0 、 A_1 の動きベクトル情報のみが用いられて、動きベクトルの符号化処理が行われる。

[0139] 図9の例においては、当該PUの左下に隣接するPUである A_0 、当該PUの左に隣接するPUのうち、下端に位置するPUである A_1 、当該PUの左上に隣接するPUである B_2 、当該PUの上に隣接するPUのうち、右端に位置するPUである B_1 が示されている。

[0140] 図9の例の当該PUの隣接領域は、当該PUのTop-right（右上）に位置するPUである B_0 が除かれている点のみ、図8の例の場合と異なっている。

[0141] また、動きベクトル符号化部121においては、図9に示された隣接PUに追加して、図10または図11に示される当該PUの上部に隣接する上隣接PUである B_3 や B_4 を用いるようにしてもよい。このように、候補を増やすことにより、符号化効率の低減を抑制することができる。

[0142] 図10の例においては、図9の例の当該PUに対してTopに位置するPUである B_1 、 B_2 およびLeftに位置するPUである A_0 、 A_1 の他に、当該PUに対してTopに位置するPUである B_3 が示されている。

[0143] この B_3 は、当該PUの上部に隣接するPUであって、当該PUの上部に隣接するPUのうち、右端に位置するPUである B_1 の左隣に位置するPUである。

[0144] 図10の例の場合、 B_3 は、 B_1 の左隣に位置するので、 B_1 の検出を行った後、直に隣接する B_3 にアクセスすればよいので、アドレス計算のための演算量が低くてすむ。

[0145] 図11の例においては、図9の例の当該PUに対してTopに位置するPUである B_1 、 B_2 およびLeftに位置するPUである A_0 、 A_1 の他に、当該PUに対してTopに位置するPUである B_4 が示されている。

[0146] この B_4 は、当該PUの上部に隣接するPUであって、当該PUの上部に隣接するPUのうち、当該PUの水平長さの中央付近に位置するPUである。

[0147] なお、PUの長さは、4, 8, 16, ...であるため、その長さの中央は、画素ではなく、画素と画素の間に位置することになる。したがって、当該PUの水平

長さの中央に位置するのは、必ず単一のPUということになる。

- [0148] 図10の例の場合のように、 B_1 に直に隣接する B_3 では、動き情報も近いものであることが想定される。これに対して、図11の例の場合、動き情報に、よりバラエティのあるPU群から動き情報を選択することが可能となる。これにより、符号化効率を向上させることが可能となる。

[0149] [パイプライン処理]

次に、図12に示される位置関係のPUを用い、図13を参照して、従来と比較した場合の本技術の処理について説明する。

- [0150] 図12の例においては、当該PUである PU_0 、 PU_0 の上に隣接する PU_{-2} 、 PU_0 の右上に隣接する PU_{-1} が示されている。なお、図12の例においては、説明の便宜上、 PU_{-2} 、 PU_{-1} 、 PU_0 は、同じサイズで示されている。

- [0151] これらのPUは、図13のAおよび図13のBに示されるように、 PU_{-2} 、 PU_{-1} 、 PU_0 の順に、動きベクトルの符号化または復号処理が行われるものとする。

- [0152] 非特許文献3で提案されていた方法の場合、図13のAに示されるように、 t_0 で開始された PU_{-2} の処理が終わるタイミングである t_2 よりも後の t_3 にならないと、 PU_{-1} の処理を開始することができない。同様に、 t_3 で開始された PU_{-1} の処理が終わるタイミングである t_6 よりも後の t_7 にならないと、 PU_0 の処理を開始することができない。なお、 PU_0 の処理は、 t_9 のタイミングに終了される。

- [0153] これに対して、本技術の方法の場合、図13のBに示されるように、 t_0 で開始された PU_{-2} の処理が終わるタイミングである t_2 よりも前の t_1 で、 PU_{-1} の処理を開始することができる。同様に、 t_1 で開始された PU_{-1} の処理が終わるタイミングである t_5 よりも後の t_4 で、 PU_0 の処理を開始することができる。これにより、 PU_0 の処理は、図13のAのPUが終わるタイミングである t_9 よりも時間的に早いタイミングの t_8 に終了することができる。

- [0154] 以上のように、本技術の方法の場合、動きベクトルの符号化または復号における空間予測動きベクトルの生成処理をパイプラインにより実現すること

ができるので、より高速に動作する回路を構築することが可能となる。

- [0155] なお、図 13 の B においては、 PU_{-1} の処理が PU_{-2} の処理が終わるタイミングよりも前に開始できることが示されている。しかしながら、実際には、本技術の場合も、 PU_{-1} の処理は、 PU_{-1} における A1 の位置の PU の動きベクトルが格納されないために、図 13 の A と同様に、 PU_{-2} の処理が終わらないと開始されない。このように、本技術の方法は、 PU_{-1} と PU_0 の位置関係において効果がある。すなわち、本技術は、対象領域と隣接領域の位置関係に応じて適用される。

- [0156] [動きベクトル符号化部の構成例]

図 14 は、動きベクトル符号化部 121 の主な構成例を示すブロック図である。なお、図 14 の例において、動きベクトル符号化部 121 に含まれない部については、点線で示されている。

- [0157] 図 14 の例の動きベクトル符号化部 121 は、動きベクトル符号化部 131-1 および 131-2、時間隣接動きベクトル共有バッファ 132、並びに空間隣接動きベクトル共有バッファ 133 を含むように構成される。

- [0158] 動きベクトル符号化部 131-1 は、例えば、図 12 に示される、 PU_{-2} 、 PU_0 、…の予測動きベクトル生成処理を行う。動きベクトル符号化部 131-2 は、例えば、図 12 に示される、 PU_{-1} 、 PU_1 、…の予測動きベクトル生成処理を行う。すなわち、動きベクトル符号化部 131-1 および 131-2 は、処理対象の PU が異なるだけであり、基本的に同様に構成される。なお、以下、動きベクトル符号化部 131-1 および 131-2 は、個々に区別する必要がない場合、動きベクトル符号化部 131 と称する。

- [0159] 動きベクトル符号化部 131-1 は、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141-1、候補予測動きベクトル生成部 142-1、コスト関数値算出部 143-1、および最適予測動きベクトル決定部 144-1 を含むように構成される。

- [0160] 動きベクトル符号化部 131-2 は、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141-2、候補予測動きベクトル生成部 142-2、コスト関数値算出部

１４３－２、および最適予測動きベクトル決定部１４４－２を含むように構成される。

[0161] なお、以下、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ１４１－１および１４１－２を個々に区別する必要がない場合、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ１４１と称する。候補予測動きベクトル生成部１４２－１および１４２－２を個々に区別する必要がない場合、候補予測動きベクトル生成部１４２と称する。コスト関数値算出部１４３－１および１４３－２を個々に区別する必要がない場合、コスト関数値算出部１４３と称する。最適予測動きベクトル決定部１４４－１および１４４－２を個々に区別する必要がない場合、最適予測動きベクトル決定部１４４と称する。

[0162] 動き予測・補償部１１５により探索された当該ＰＵの動きベクトルの情報は、コスト関数値算出部１４３に供給される。動き予測・補償部１１５により最終的に決定された動きベクトルの情報は、時間隣接動きベクトル共有バッファ１３２、空間隣接動きベクトル共有バッファ１３３、および空間隣接動きベクトル内蔵バッファ１４１に供給される。

[0163] 時間隣接動きベクトル共有バッファ１３２は、メモリで構成され、動きベクトル符号化部１３１－１および１３１－２により共有される。時間隣接動きベクトル共有バッファ１３２は、動き予測・補償部１１５からの動きベクトル情報を、時間的に隣接する時間隣接領域の動きベクトルの情報として蓄積する。なお、時間的に隣接する領域とは、時間軸上異なるピクチャにおいて、当該領域と同じ空間上のアドレスにある領域のことである。

[0164] 時間隣接動きベクトル共有バッファ１３２は、当該ＰＵに時間的に隣接する時間隣接ＰＵに対して求められた動きベクトルを示す情報を読み出し、読み出した情報（時間隣接動きベクトル情報）を、候補予測動きベクトル生成部１４２に供給する。

[0165] 空間隣接動きベクトル共有バッファ１３３は、ラインバッファで構成され、動きベクトル符号化部１３１－１および１３１－２により共有される。空間隣接動きベクトル共有バッファ１３３は、動き予測・補償部１１５からの

動きベクトル情報を、空間的に隣接する空間隣接領域の動きベクトルの情報として蓄積する。空間隣接動きベクトル共有バッファ 133 は、当該 PU に空間的に隣接する空間隣接 PU のうち、左に隣接する左隣接 PU（例えば、図 9 の A_0 、 A_1 ）に対して求められた動きベクトルを示す情報を読み出す。空間隣接動きベクトル共有バッファ 133 は、読み出した情報（空間隣接動きベクトル情報）を、候補予測動きベクトル生成部 142 に供給する。

[0166] 空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141 は、ラインバッファで構成される。空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141 は、動き予測・補償部 115 からの動きベクトル情報を、空間的に隣接する空間隣接領域の動きベクトルの情報として蓄積する。

[0167] 空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141 は、当該 PU に空間的に隣接する空間隣接 PU のうち、上に隣接する上隣接 PU（例えば、図 10 の B_1 、 B_2 、 B_3 ）に対して求められた動きベクトルを示す情報を読み出す。その際、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141 は、当該 PU の情報を、隣接動きベクトル情報設定部 122 に供給する。それに対応して隣接動きベクトル情報設定部 122 から読み出しを禁止する PU の情報が供給されるので、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141 は、上隣接 PU のうち、隣接動きベクトル情報設定部 122 により禁止されている PU（例えば、図 8 の B_0 ）の動きベクトルを読み出さない。空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141 は、読み出した情報（空間隣接動きベクトル情報）を、候補予測動きベクトル生成部 142 に供給する。なお、例えば、図 10 の B_3 の動きベクトルを読み出す指示も、隣接動きベクトル情報設定部 122 が行うようにしてもよい。

[0168] 候補予測動きベクトル生成部 142 は、AMVP または マージモードによる方法に基づき、空間隣接動きベクトル共有バッファ 132 からの左隣接 PU の空間隣接動きベクトル情報を用いて、当該 PU の候補となる空間予測動きベクトルを生成する。また、候補予測動きベクトル生成部 142 は、AMVP または マージモードによる方法に基づき、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141 からの上隣接 PU の空間隣接動きベクトル情報を用いて、当該 PU の候

補となる空間予測動きベクトルを生成する。なお、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141 において、上隣接PUの空間隣接動きベクトル情報は、隣接動きベクトル情報設定部 122 により読み出しが制御されている。候補予測動きベクトル生成部 142 は、生成した候補空間予測動きベクトルを示す情報を、コスト関数値算出部 143 に供給する。

[0169] 候補予測動きベクトル生成部 142 は、AMVPまたはマージモードによる方法に基づいて、時間隣接動きベクトル共有バッファ 132 からの時間隣接動きベクトル情報を参照して、当該PUの候補となる時間予測動きベクトルを生成する。候補予測動きベクトル生成部 142 は、生成した候補時間予測動きベクトルを示す情報を、コスト関数値算出部 143 に供給する。

[0170] コスト関数値算出部 143 は、各候補予測動きベクトルに関するコスト関数値を算出し、算出したコスト関数値を、候補予測動きベクトルの情報とともに最適予測動きベクトル決定部 144 に供給する。

[0171] 最適予測動きベクトル決定部 144 は、コスト関数値算出部 143 からのコスト関数値を最小とする候補予測動きベクトルを、当該PUに対する最適予測動きベクトルであるとして、その情報を、動き予測・補償部 115 に供給する。

[0172] なお、動き予測・補償部 115 は、最適予測動きベクトル決定部 144 からの最適予測動きベクトルの情報を用い、動きベクトルとの差分である差分動きベクトルを生成して、各予測モードについてコスト関数値を算出する。動き予測・補償部 115 は、そのうち、コスト関数値を最小とする予測モードを、インター最適予測モードに決定する。

[0173] 動き予測・補償部 115 は、インター最適予測モードの予測画像を、予測画像選択部 116 に供給する。なお、動き予測・補償部 115 は、生成した差分動きベクトル情報を、可逆符号化部 106 に供給する。

[0174] 隣接動きベクトル情報設定部 122 は、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141 から当該PUの情報を受け取ると、当該PUの上隣接PUのうち、動きベクトルの使用を禁止するPUのアドレスの情報を、空間隣接動きベク

トル内蔵バッファ 141 に供給する。なお、このとき、必要に応じて（例えば、図 10 または図 11 の場合）、当該 PU の上隣接 PU のうち、動きベクトルの使用を許可する PU のアドレスの情報が、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141 に供給されるようにしてもよい。

[0175] 〔符号化処理の流れ〕

次に、以上のような画像符号化装置 100 により実行される各処理の流れについて説明する。最初に、図 15 のフローチャートを参照して、符号化処理の流れの例を説明する。

[0176] ステップ S 101 において、A/D変換部 101 は入力された画像を A/D変換する。ステップ S 102 において、画面並べ替えバッファ 102 は、A/D変換された画像を記憶し、各ピクチャの表示する順番から符号化する順番への並べ替えを行う。ステップ S 103 において、イントラ予測部 114 は、イントラ予測モードのイントラ予測処理を行う。

[0177] ステップ S 104 において、動き予測・補償部 115、動きベクトル符号化部 121、および隣接動きベクトル情報設定部 122 は、インター予測モードでの動き予測や動き補償を行うインター動き予測処理を行う。このインター動き予測処理についての詳細は、図 16 を参照して後述する。

[0178] ステップ S 104 の処理により、当該 PU の動きベクトルが探索され、パイプライン処理により、当該 PU の各予測動きベクトルが生成され、そのうち、当該 PU に最適な予測動きベクトルが決定される。そして、最適インター予測モードが決定され、最適インター予測モードの予測画像が生成される。

[0179] 決定された最適インター予測モードの予測画像とコスト関数値は、動き予測・補償部 115 から予測画像選択部 116 に供給される。また、決定された最適インター予測モードの情報や最適とされた予測動きベクトルのインデックスを示す情報、予測動きベクトルと動きベクトルの差分を示す情報も、可逆符号化部 106 に供給され、後述するステップ S 114 において、可逆符号化される。

[0180] ステップS 1 0 5において、予測画像選択部 1 1 6は、イントラ予測部 1 1 4 および動き予測・補償部 1 1 5 から出力された各コスト関数値に基づいて、最適なモードを決定する。つまり、予測画像選択部 1 1 6は、イントラ予測部 1 1 4 により生成された予測画像と、動き予測・補償部 1 1 5 により生成された予測画像のいずれか一方を選択する。

[0181] なお、予測画像の選択方式の例として、JM (Joint Model) と呼ばれるAVC方式の参照ソフトウェア (<http://iphone.hhi.de/suehring/tml/index.htm> において公開されている) に実装されている方法を挙げることが出来る。

[0182] JMにおいては、以下に述べる、High Complexity Modeと、Low Complexity Modeの2通りのモード判定方法を選択することができる。どちらも、それぞれの予測モードに関するコスト関数値を算出し、これを最小にする予測モードを当該サブマクロブロック、または、当該マクロブロックに対する最適モードとして選択する。

[0183] High Complexity Modeにおけるコスト関数は、以下の式 (9) のように示される。

$$[0184] \quad \text{Cost}(\text{Mode} \in \Omega) = D + \lambda * R \quad \dots (9)$$

[0185] ここで、 Ω は、当該ブロック乃至マクロブロックを符号化するための候補モードの全体集合、Dは、当該予測モードで符号化した場合の、復号画像と入力画像の差分エネルギーである。 λ は、量子化パラメータの関数として与えられるLagrange未定乗数である。Rは、直交変換係数を含んだ、当該モードで符号化した場合の総符号量である。

[0186] つまり、High Complexity Modeでの符号化を行うには、上記パラメータD及びRを算出するため、全ての候補モードにより、一度、仮エンコード処理を行う必要があり、より高い演算量を要する。

[0187] Low Complexity Modeにおけるコスト関数は、以下の式 (10) のように示される。

$$[0188] \quad \text{Cost}(\text{Mode} \in \Omega) = D + \text{QP2Quant}(\text{QP}) * \text{HeaderBit} \quad \dots (10)$$

[0189] ここで、Dは、High Complexity Modeの場合と異なり、予測画像と入力画像

の差分エネルギーとなる。QP2Quant(QP)は、量子化パラメータQPの関数として与えられ、HeaderBitは、直交変換係数を含まない、動きベクトルや、モードといった、Headerに属する情報に関する符号量である。

[0190] すなわち、Low Complexity Modeにおいては、それぞれの候補モードに関して、予測処理を行う必要があるが、復号画像までは必要ないため、符号化処理まで行う必要はない。このため、High Complexity Modeより低い演算量での実現が可能である。

[0191] 図15に戻り、ステップS106において、演算部103は、ステップS102の処理により並び替えられた画像と、ステップS105の処理により選択された予測画像との差分を演算する。差分データは元の画像データに較べてデータ量が低減される。したがって、画像をそのまま符号化する場合に較べて、データ量を圧縮することができる。

[0192] ステップS107において、直交変換部104は、ステップS106の処理により生成された差分情報を直交変換する。具体的には、離散コサイン変換、カルーネン・レーベ変換等の直交変換が行われ、変換係数が出力される。

[0193] ステップS108において、量子化部105は、レート制御部117からの量子化パラメータを用いて、ステップS107の処理により得られた直交変換係数を量子化する。

[0194] ステップS108の処理により量子化された差分情報は、次のようにして局部的に復号される。すなわち、ステップS109において、逆量子化部108は、ステップS108の処理により生成された量子化された直交変換係数（量子化係数とも称する）を量子化部105の特性に対応する特性で逆量子化する。ステップS110において、逆直交変換部109は、ステップS109の処理により得られた直交変換係数を、直交変換部104の特性に対応する特性で逆直交変換する。

[0195] ステップS111において、演算部110は、予測画像を局部的に復号された差分情報に加算し、局部的に復号された画像（演算部103への入力に

対応する画像)を生成する。ステップS112においてデブロッキングフィルタ処理により得られた局所的な復号画像に対し、ステップS111の処理により得られた局所的な復号画像に対して、デブロッキングフィルタ処理を適宜行う。

[0196] ステップS113において、フレームメモリ112は、ステップS112の処理によりデブロッキングフィルタ処理が施された復号画像を記憶する。なお、フレームメモリ112にはデブロッキングフィルタ111によりフィルタ処理されていない画像も演算部110から供給され、記憶される。

[0197] ステップS114において、可逆符号化部106は、ステップS108の処理により量子化された変換係数を符号化する。すなわち、差分画像に対して、可変長符号化や算術符号化等の可逆符号化が行われる。

[0198] また、このとき、可逆符号化部106は、ステップS105の処理により選択された予測画像の予測モードに関する情報を符号化し、差分画像を符号化して得られる符号化データに付加する。つまり、可逆符号化部106は、イントラ予測部114から供給される最適イントラ予測モード情報、または、動き予測・補償部115から供給される最適インタラ予測モードに応じた情報なども符号化し、符号化データに付加する。

[0199] なお、ステップS105の処理によりインタラ予測モードの予測画像が選択された場合には、ステップS104において算出された差分動きベクトルの情報や予測動きベクトルのインテックスを示すフラグも符号化される。

[0200] ステップS115において蓄積バッファ107は、ステップS114の処理により得られた符号化データを蓄積する。蓄積バッファ107に蓄積された符号化データは、適宜読み出され、伝送路や記録媒体を介して復号側に伝送される。

[0201] ステップS116においてレート制御部117は、ステップS115の処理により蓄積バッファ107に蓄積された符号化データの符号量(発生符号量)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105の量子化動作のレートを制御する。また、レート制御部117は、量子化パラメータに関する情報を、量子化部105に供給する。

[0202] ステップS 1 1 6 の処理が終了すると、符号化処理が終了される。

[0203] [インター動き予測処理の流れ]

次に、図 1 6 のフローチャートを参照して、図 1 5 のステップS 1 0 4 において実行されるインター動き予測処理の流れの例を説明する。

[0204] ステップS 1 3 1 において、動き予測・補償部 1 1 5 は、各インター予測モードについて動き探索を行う。動き予測・補償部 1 1 5 により探索された当該PUの動きベクトル情報は、コスト関数値算出部 1 4 3 に供給される。

[0205] ステップS 1 3 2 において、動きベクトル符号化部 1 3 1 は、図 5 または図 7 を参照して上述したAMVPまたはマージモードによる方法に基づいて、当該PUの予測動きベクトルを生成する。この予測動きベクトル生成処理の詳細は、図 1 7 を参照して後述される。

[0206] ステップS 1 3 2 の処理により、空間隣接動きベクトル共有バッファ 1 3 2 からの左隣接PUの隣接動きベクトル情報を参照して、当該PUの候補となる空間候補予測動きベクトルが生成される。隣接動きベクトル情報設定部 1 2 2 の制御のもと供給される、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 1 4 1 からの上隣接PUの隣接動きベクトル情報を参照して、当該PUの候補となる空間候補予測動きベクトルが生成される。さらに、時間隣接動きベクトル共有バッファ 1 3 2 からの時間隣接動きベクトル情報を参照して、当該PUの候補となる時間候補予測動きベクトルが生成される。

[0207] 生成された予測動きベクトルの情報は、候補予測動きベクトル情報として供給され、その候補予測動きベクトルに関するコスト関数値が算出されて、当該PUに対する最適予測動きベクトルが決定され、決定された情報が、動き予測・補償部 1 1 5 に供給される。

[0208] 動き予測・補償部 1 1 5 は、ステップS 1 3 3 において、最適予測動きベクトル決定部 1 4 4 からの最適予測動きベクトル情報を用い、動きベクトルとの差分である差分動きベクトルを生成して、各インター予測モードに関するコスト関数値を算出する。なお、コスト関数としては、上述した式 (9) または式 (10) が用いられる。

[0209] ステップS 1 3 4において、動き予測・補償部 1 1 5は、各予測モードのうち、コスト関数値を最小とする予測モードを、最適インター予測モードに決定する。動き予測・補償部 1 1 5は、ステップS 1 3 5において、最適インター予測モードの予測画像を生成し、予測画像選択部 1 1 6に供給する。なお、このとき、最適インター予測モードの動きベクトル情報が、次のPUの予測動きベクトルの生成のため、時間隣接動きベクトル共有バッファ 1 3 2、空間隣接動きベクトル共有バッファ 1 3 3、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 1 4 1に供給される。

[0210] ステップS 1 3 6において、動き予測・補償部 1 1 5は、最適インター予測モードに関する情報を、可逆符号化部 1 0 6に供給し、最適インター予測モードに関する情報を符号化させる。

[0211] なお、最適インター予測モードに関する情報は、例えば、最適インター予測モードの情報、最適インター予測モードの差分動きベクトル情報、最適インター予測モードの参照ピクチャ情報、および予測動きベクトルのインデックスを示すフラグなどである。

[0212] ステップS 1 3 6の処理に対応して、供給されたこれらの情報は、図 1 5のステップS 1 1 4において、符号化される。

[0213] [予測動きベクトル生成処理の流れ]

次に、図 1 7のフローチャートを参照して、図 1 6のステップS 1 3 2において実行されるインター動き予測処理の流れの例を説明する。なお、図 1 7の例においては、パイプラインによる処理であることを明示するため、動きベクトル符号化部 1 3 1-1による処理と動きベクトル符号化部 1 3 1-2による処理とが分けて示されている。ただし、ステップS 1 5 6の処理は、時間隣接動きベクトル共有バッファ 1 3 2および空間隣接動きベクトル共有バッファ 1 3 3の処理なので、まとめて示されている。

[0214] すなわち、図 1 7の例においては、動きベクトル符号化部 1 3 1-1により実行される、 PU_{-2} 、 PU_0 、…に対する予測動きベクトル生成処理が左側に示されている。一方、動きベクトル符号化部 1 3 1-2により実行される、

PU_{-1} 、 PU_1 、…に対する予測動きベクトル生成処理が右側に示されている。

[0215] また、図17の例においては、どのステップで格納された動きベクトル情報が、どのステップで用いられるのかを明示するための点線が示されている。

[0216] ステップS151-1において、候補予測動きベクトル生成部142-1は、当該 PU_{-2} のtop(上)に位置する空間予測動きベクトルを決定する。すなわち、後述するステップS155-1において空間隣接動きベクトル内蔵バッファ141-1に、処理済みの上隣接PUの動きベクトル情報が格納されている。点線矢印で示されるように、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ141-1から、隣接動きベクトル情報設定部122の制御のもと、当該 PU_{-2} の上に隣接する上隣接PUのうち、所定のPUの動きベクトル情報が読み出される。例えば、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ141-1から、図10の B_1 、 B_2 、 B_3 の動きベクトル情報が読み出され、読み出された動きベクトル情報が、候補予測動きベクトル生成部142-1に供給される。

[0217] 候補予測動きベクトル生成部142-1は、上隣接PUの動きベクトル情報を用いて、図8を参照して上述したように、例えば、図10の B_1 、 B_3 、 B_2 の順にスキャンを行い、当該 PU_{-2} のtop(上)に位置する空間予測動きベクトルを決定する。決定された空間予測動きベクトル情報は、コスト関数値算出部143-1に供給される。

[0218] ステップS152-1において、候補予測動きベクトル生成部142-1は、当該 PU_{-2} のleft(左)に位置する空間予測動きベクトルを決定する。すなわち、後述するステップS156において空間隣接動きベクトル共有バッファ133に、処理済みの左隣接PUの動きベクトル情報が格納されている。点線矢印で示されるように、空間隣接動きベクトル共有バッファ133から、当該 PU_{-2} の左に隣接する左隣接PUのうち、所定のPUの動きベクトル情報が読み出される。例えば、空間隣接動きベクトル共有バッファ133から、図10の A_0 、 A_1 の動きベクトル情報が読み出され、読み出された動きベクトル情報が、候補予測動きベクトル生成部142-1に供給される。

- [0219] 候補予測動きベクトル生成部 142-1 は、左隣接 PU の動きベクトル情報を用いて、図 8 を参照して上述したように、例えば、図 10 の A_0 、 A_1 の順にスキャンを行い、当該 PU₋₂ の left (左) に位置する空間予測動きベクトルを決定する。決定された空間予測動きベクトル情報は、コスト関数値算出部 143-1 に供給される。
- [0220] ステップ S 153-1 において、候補予測動きベクトル生成部 142-1 は、当該 PU₋₂ に時間的に隣接する時間予測動きベクトルを決定する。すなわち、後述するステップ S 156 において時間隣接動きベクトル共有バッファ 132 に、処理済みの時間隣接 PU の動きベクトル情報が格納されている。点線矢印で示されるように、時間隣接動きベクトル共有バッファ 132 から、所定の PU の動きベクトル情報が読み出され、読み出された動きベクトル情報が、候補予測動きベクトル生成部 142-1 に供給される。
- [0221] 候補予測動きベクトル生成部 142-1 は、時間隣接 PU の動きベクトル情報を用いて、当該 PU₋₂ の時間予測動きベクトルを決定する。決定された時間予測動きベクトル情報は、コスト関数値算出部 143-1 に供給される。
- [0222] コスト関数値算出部 143-1 は、各候補予測動きベクトル情報についてコスト関数値を算出し、算出したコスト関数値と、候補予測動きベクトル情報とを、最適予測動きベクトル決定部 144-1 に供給する。なお、コスト関数値の算出には、図 16 のステップ S 131 において動き予測・補償部 115 から供給された当該 PU の動きベクトル情報が用いられる。また、コスト関数としては、例えば、上述した式 (9) または式 (10) が用いられる。
- [0223] ステップ S 154-1 において、最適予測動きベクトル決定部 144-1 は、コスト関数値算出部 143-1 からのコスト関数値を最小とする候補予測動きベクトルを、当該 PU₋₂ に対する最適予測動きベクトルに決定する。最適予測動きベクトル決定部 144-1 は、当該 PU₋₂ に対する最適予測動きベクトルの情報を、動き予測・補償部 115 に供給する。
- [0224] これに対応して、動き予測・補償部 115 は、対象領域の動きベクトルと

、最適予測動きベクトル決定部 144-1 からの対象領域の予測動きベクトルとの差分である差分動きベクトルを生成する。また、動き予測・補償部 115 は、画面並べ替えバッファ 102 からの入力画像や差分動きベクトルの情報などを用いて、上述した図 16 のステップ S133 において各予測画像のコスト関数値を評価し、ステップ S134 において最適なモードを選択する。そして、動き予測・補償部 115 は、最適なモードの動きベクトル情報を、時間隣接動きベクトル共有バッファ 132、空間隣接動きベクトル共有バッファ 133、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141-1 に供給して行く。

[0225] ステップ S155-1 において、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141-1 は、当該 PU_{-2} の動きベクトル情報を、次の PU のための空間隣接動きベクトル情報として格納する。

[0226] ステップ S156 において、時間隣接動きベクトル共有バッファ 132 は、当該 PU_{-2} の動きベクトル情報を、次以降の PU のための時間隣接動きベクトル情報として格納する。同様に、空間隣接動きベクトル共有バッファ 133 は、当該 PU_{-2} の動きベクトル情報を、次以降の PU のための空間隣接動きベクトル情報として格納する。

[0227] 一方、ステップ S151-2 において、候補予測動きベクトル生成部 142-2 は、当該 PU_{-1} の top(上)に位置する空間予測動きベクトルを決定する。すなわち、後述するステップ S155-2 において空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141-2 に、処理済みの上隣接 PU の動きベクトル情報が格納されている。点線矢印で示されるように、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141-2 から、隣接動きベクトル情報設定部 122 の制御のもと、当該 PU_{-1} の上に隣接する上隣接 PU のうち、所定の PU の動きベクトル情報が読み出される。例えば、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141-2 から、図 10 の B_1 、 B_2 、 B_3 の動きベクトル情報が読み出され、読み出された動きベクトル情報が、候補予測動きベクトル生成部 142-2 に供給される。

[0228] 候補予測動きベクトル生成部 142-2 は、上隣接 PU の動きベクトル情

報を用いて、図8を参照して上述したように、例えば、図10の B_1 、 B_3 、 B_2 の順にスキャンを行い、当該 $P U_{-1}$ のtop(上)に位置する空間予測動きベクトルを決定する。決定された空間予測動きベクトル情報は、コスト関数値算出部143-2に供給される。

[0229] ステップS152-2において、候補予測動きベクトル生成部142-2は、当該 $P U_{-1}$ のleft(左)に位置する空間予測動きベクトルを決定する。すなわち、後述するステップS156において空間隣接動きベクトル共有バッファ133に、処理済みの左隣接PUの動きベクトル情報が格納されている。点線矢印で示されるように、空間隣接動きベクトル共有バッファ133から、当該 $P U_{-1}$ の左に隣接する左隣接PUのうち、所定のPUの動きベクトル情報が読み出される。例えば、空間隣接動きベクトル共有バッファ133から、図10の A_0 、 A_1 の動きベクトル情報が読み出され、読み出された動きベクトル情報が、候補予測動きベクトル生成部142-2に供給される。

[0230] 候補予測動きベクトル生成部142-2は、左隣接PUの動きベクトル情報を用いて、図8を参照して上述したように、例えば、図10の A_0 、 A_1 の順にスキャンを行い、当該 $P U_{-1}$ のleft(左)に位置する空間予測動きベクトルを決定する。決定された空間予測動きベクトル情報は、コスト関数値算出部143-2に供給される。

[0231] ステップS153-2において、候補予測動きベクトル生成部142-2は、当該 $P U_{-1}$ に時間的に隣接する時間予測動きベクトルを決定する。すなわち、後述するステップS156において時間隣接動きベクトル共有バッファ132に、処理済みの時間隣接PUの動きベクトル情報が格納されている。点線矢印で示されるように、時間隣接動きベクトル共有バッファ132から、所定のPUの動きベクトル情報が読み出され、読み出された動きベクトル情報が、候補予測動きベクトル生成部142-2に供給される。

[0232] 候補予測動きベクトル生成部142-2は、時間隣接PUの動きベクトル情報を用いて、当該 $P U_{-1}$ の時間予測動きベクトルを決定する。決定された時間予測動きベクトル情報は、コスト関数値算出部143-2に供給される。

- [0233] コスト関数値算出部 143-2 は、各候補予測動きベクトル情報についてコスト関数値を算出し、算出したコスト関数値と、候補予測動きベクトル情報とを、最適予測動きベクトル決定部 144-2 に供給する。なお、コスト関数値の算出には、図 16 のステップ S 131 において動き予測・補償部 115 から供給された当該 PU の動きベクトル情報が用いられる。また、コスト関数としては、上述した式 (9) または式 (10) が用いられる。
- [0234] ステップ S 154-2 において、最適予測動きベクトル決定部 144-2 は、コスト関数値算出部 143-2 からのコスト関数値を最小とする候補予測動きベクトルを、当該 PU₋₁ に対する最適予測動きベクトルに決定する。最適予測動きベクトル決定部 144-2 は、当該 PU₋₁ に対する最適予測動きベクトルの情報を、動き予測・補償部 115 に供給する。
- [0235] これに対応して、動き予測・補償部 115 は、対象領域の動きベクトルと、最適予測動きベクトル決定部 144-2 からの対象領域の予測動きベクトルとの差分である差分動きベクトルを生成する。また、動き予測・補償部 115 は、画面並べ替えバッファ 102 からの入力画像や差分動きベクトルの情報などを用いて、上述した図 16 のステップ S 133 において各予測画像のコスト関数値を評価し、ステップ S 134 において最適なモードを選択する。そして、動き予測・補償部 115 は、最適なモードの動きベクトル情報を、時間隣接動きベクトル共有バッファ 132、空間隣接動きベクトル共有バッファ 133、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141-2 に供給して行く。
- [0236] ステップ S 155-2 において、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 141-2 は、当該 PU₋₁ の動きベクトル情報を、次の PU のための空間隣接動きベクトル情報として格納する。
- [0237] ステップ S 156 において、時間隣接動きベクトル共有バッファ 132 は、当該 PU₋₁ の動きベクトル情報を、次以降の PU のための時間隣接動きベクトル情報として格納する。同様に、空間隣接動きベクトル共有バッファ 133 は、当該 PU₋₁ の動きベクトル情報を、次以降の PU のための空間隣接動き

ベクトル情報として格納する。

[0238] 以上のように、当該PUの動きベクトルの符号化のために用いられる、予測動きベクトルの生成処理において、当該PUの右上に位置するPUの動きベクトル情報の使用を禁止するようにした。

[0239] これにより、ステップS155-1の処理の後、動きベクトル符号化部131-1は、ステップS155-2の動きベクトル符号化部131-2によるPU_iに対する処理が終わってなくても、すぐに、次のPU_jに対する処理を行うことができる。すなわち、図13を参照して上述したように、パイプラインによる処理を行うことが可能になる。

[0240] <2. 第2の実施の形態>

[画像復号装置]

次に、以上のように符号化された符号化データ（符号化ストリーム）の復号について説明する。図18は、図1の画像符号化装置100に対応する画像復号装置の主な構成例を示すブロック図である。

[0241] 図18に示される画像復号装置200は、画像符号化装置100が生成した符号化データを、その符号化方法に対応する復号方法で復号する。なお、画像復号装置200は、画像符号化装置100と同様に、プレディクションユニット（PU）毎にインター予測を行うものとする。

[0242] 図18に示されるように画像復号装置200は、蓄積バッファ201、可逆復号部202、逆量子化部203、逆直交変換部204、演算部205、デブロックフィルタ206、画面並べ替えバッファ207、およびD/A変換部208を有する。また、画像復号装置200は、フレームメモリ209、選択部210、イントラ予測部211、動き予測・補償部212、および選択部213を有する。

[0243] さらに、画像復号装置200は、動きベクトル復号部221、および隣接動きベクトル情報設定部222を有する。

[0244] 蓄積バッファ201は、伝送されてきた符号化データを受け取る受け取り部でもある。蓄積バッファ201は、伝送されてきた符号化データを受け取

って、蓄積し、所定のタイミングにおいてその符号化データを可逆復号部 202 に供給する。符号化データには、予測モード情報、動きベクトル差分情報、予測動きベクトルのインデックスなどの復号に必要な情報が付加されている。可逆復号部 202 は、蓄積バッファ 201 より供給された、図 1 の可逆符号化部 106 により符号化された情報を、可逆符号化部 106 の符号化方式に対応する方式で復号する。可逆復号部 202 は、復号して得られた差分画像の量子化された係数データを、逆量子化部 203 に供給する。

[0245] また、可逆復号部 202 は、最適な予測モードにイントラ予測モードが選択されたかインター予測モードが選択されたかを判定し、その最適な予測モードに関する情報を、イントラ予測部 211 および動き予測・補償部 212 の内、選択されたと判定したモードの方に供給する。つまり、例えば、画像符号化装置 100 において最適な予測モードとしてインター予測モードが選択された場合、その最適な予測モードに関する情報が動き予測・補償部 212 に供給される。

[0246] 逆量子化部 203 は、可逆復号部 202 により復号されて得られた量子化された係数データを、図 1 の量子化部 105 の量子化方式に対応する方式で逆量子化し、得られた係数データを逆直交変換部 204 に供給する。

[0247] 逆直交変換部 204 は、図 1 の直交変換部 104 の直交変換方式に対応する方式で逆量子化部 203 から供給される係数データを逆直交変換する。逆直交変換部 204 は、この逆直交変換処理により、画像符号化装置 100 において直交変換される前の残差データに対応する復号残差データを得る。

[0248] 逆直交変換されて得られた復号残差データは、演算部 205 に供給される。また、演算部 205 には、選択部 213 を介して、イントラ予測部 211 若しくは動き予測・補償部 212 から予測画像が供給される。

[0249] 演算部 205 は、その復号残差データと予測画像とを加算し、画像符号化装置 100 の演算部 103 により予測画像が減算される前の画像データに対応する復号画像データを得る。演算部 205 は、その復号画像データをデブロックフィルタ 206 に供給する。

- [0250] デブロックフィルタ206は、供給された復号画像に対して、デブロックフィルタ処理を適宜施し、それを画面並べ替えバッファ207に供給する。デブロックフィルタ206は、ループフィルタ206は、復号画像に対してデブロックフィルタ処理を行うことにより復号画像のブロック歪を除去する。
- [0251] デブロックフィルタ206は、フィルタ処理結果（フィルタ処理後の復号画像）を画面並べ替えバッファ207およびフレームメモリ209に供給する。なお、演算部205から出力される復号画像は、デブロックフィルタ206を介さずに画面並べ替えバッファ207やフレームメモリ209に供給することができる。つまり、デブロックフィルタ206によるフィルタ処理は省略することができる。
- [0252] 画面並べ替えバッファ207は、画像の並べ替えを行う。すなわち、図1の画面並べ替えバッファ102により符号化の順番のために並べ替えられたフレームの順番が、元の表示の順番に並べ替えられる。D/A変換部208は、画面並べ替えバッファ207から供給された画像をD/A変換し、図示せぬディスプレイに出力し、表示させる。
- [0253] フレームメモリ209は、供給される復号画像を記憶し、所定のタイミングにおいて、若しくは、イントラ予測部211や動き予測・補償部212等の外部の要求に基づいて、記憶している復号画像を参照画像として、選択部210に供給する。
- [0254] 選択部210は、フレームメモリ209から供給される参照画像の供給先を選択する。選択部210は、イントラ符号化された画像を復号する場合、フレームメモリ209から供給される参照画像をイントラ予測部211に供給する。また、選択部210は、インター符号化された画像を復号する場合、フレームメモリ209から供給される参照画像を動き予測・補償部212に供給する。
- [0255] イントラ予測部211には、ヘッダ情報を復号して得られたイントラ予測モードを示す情報等が可逆復号部202から適宜供給される。イントラ予測

部 2 1 1 は、図 1 のイントラ予測部 1 1 4 において用いられたイントラ予測モードで、フレームメモリ 2 0 9 から取得した参照画像を用いてイントラ予測を行い、予測画像を生成する。イントラ予測部 2 1 1 は、生成した予測画像を選択部 2 1 3 に供給する。

[0256] 動き予測・補償部 2 1 2 は、ヘッダ情報を復号して得られた情報（最適予測モード情報、参照画像情報等）を可逆復号部 2 0 2 から取得する。

[0257] 動き予測・補償部 2 1 2 は、可逆復号部 2 0 2 から取得された最適予測モード情報が示すインター予測モードで、フレームメモリ 2 0 9 から取得した参照画像を用いてインター予測を行い、予測画像を生成する。なお、このとき、動き予測・補償部 2 1 2 は、動きベクトル復号部 2 2 1 により再構築された動きベクトル情報を用いて、インター予測を行う。

[0258] 選択部 2 1 3 は、イントラ予測部 2 1 1 からの予測画像または動き予測・補償部 2 1 2 からの予測画像を、演算部 2 0 5 に供給する。そして、演算部 2 0 5 においては、動きベクトルが用いられて生成された予測画像と逆直交変換部 2 0 4 からの復号残差データ（差分画像情報）とが加算されて元の画像が復号される。すなわち、動き予測・補償部 2 1 2、可逆復号部 2 0 2、逆量子化部 2 0 3、逆直交変換部 2 0 4、演算部 2 0 5 は、動きベクトルを用いて、符号化データを復号し、元の画像を生成する復号部でもある。

[0259] 動きベクトル復号部 2 2 1 は、ヘッダ情報を復号して得られた情報のうち、予測動きベクトルのインデックスの情報と差分動きベクトルの情報を可逆復号部 2 0 2 から取得する。ここで、予測動きベクトルのインデックスとは、それぞれの P U に対して、時空間に隣接する隣接領域のうち、どの隣接領域の動きベクトルにより動きベクトルの予測処理（予測動きベクトルの生成）が行われているかを示す情報である。差分動きベクトルに関する情報は、差分動きベクトルの値を示す情報である。

[0260] 動きベクトル復号部 2 2 1 は、予測動きベクトルのインデックスが示す P U の動きベクトルを用いて、予測動きベクトルを再構築する。特に、予測動きベクトルのインデックスが示す P U が空間的に対象領域に隣接する空間隣

接領域の場合、動きベクトル復号部 221 は、隣接動きベクトル情報設定部 222 により使用が禁止されていない隣接領域の動きベクトルを用いて、空間予測動きベクトルを生成する。動きベクトル復号部 221 は、また、再構築した予測動きベクトルと、可逆復号部 202 からの差分動きベクトルを加算することで、動きベクトルを再構築し、再構築した動きベクトルの情報を、動き予測・補償部 212 に供給する。

[0261] 隣接動きベクトル情報設定部 222 は、対象領域に空間的に隣接する隣接領域のうち、どの隣接領域の動きベクトルを使用するか、あるいは、どの隣接領域の動きベクトルの使用を禁止するかを設定する。具体的には、隣接動きベクトル情報設定部 222 は、対象領域に対して右上に隣接して位置する隣接領域の動きベクトルの使用を禁止する。

[0262] なお、動きベクトル復号部 221 および隣接動きベクトル情報設定部 222 における、本技術に関連する基本的な動作原理は、図 1 の動きベクトル符号化部 121 および隣接動きベクトル情報設定部 122 と同様である。ただし、図 1 に示された画像符号化装置 100 においては、候補予測動きベクトル情報から、それぞれの PU に最適なものを選択する際、空間予測動きベクトルに対して、本技術が適用される。

[0263] 一方、図 18 に示される画像復号装置 200 においては、それぞれの PU に対して、どの予測動きベクトルを用いた符号化処理がなされているかに関する情報（予測動きベクトルのインデックス）が符号化側から送られている。したがって、画像復号装置 200 においては、空間予測動きベクトルによる符号化が行われている場合に、本技術が適用される。

[0264] [動きベクトル復号部の構成例]

図 19 は、動きベクトル復号部 221 の主な構成例を示すブロック図である。なお、図 19 の例において、動きベクトル復号部 221 に含まれない部については、点線で示されている。

[0265] 図 19 の例の動きベクトル復号部 221 は、動きベクトル復号部 231-1 および 231-2、時間隣接動きベクトル共有バッファ 232、並びに空

間隣接動きベクトル共有バッファ 233 を含むように構成される。

[0266] 動きベクトル復号部 231-1 は、例えば、図 12 に示される、 PU_{-2} 、 PU_0 、…の予測動きベクトル生成（再構築）処理を含む動きベクトル再構築処理を行う。動きベクトル復号部 231-2 は、例えば、図 12 に示される、 PU_{-1} 、 PU_1 、…の予測動きベクトル生成（再構築）処理を含む動きベクトル再構築処理を行う。すなわち、動きベクトル復号部 231-1 および 231-2 は、処理対象の PU が異なるだけであり、基本的に同様に構成される。なお、以下、動きベクトル復号部 231-1 および 231-2 は、個々に区別する必要がない場合、動きベクトル復号部 231 と称する。

[0267] 動きベクトル復号部 231-1 は、予測動きベクトル情報バッファ 241-1、差分動きベクトル情報バッファ 242-1、予測動きベクトル再構築部 243-1、および動きベクトル再構築部 244-1 を含むように構成される。動きベクトル復号部 231-1 は、さらに、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 245-1 も含むように構成される。

[0268] 動きベクトル復号部 231-2 は、予測動きベクトル情報バッファ 241-2、差分動きベクトル情報バッファ 242-2、予測動きベクトル再構築部 243-2、および動きベクトル再構築部 244-2 を含むように構成される。動きベクトル復号部 231-2 は、さらに、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 245-2 も含むように構成される。

[0269] なお、以下、予測動きベクトル情報バッファ 241-1 および 241-2 を個々に区別する必要がない場合、予測動きベクトル情報バッファ 241 と称する。差分動きベクトル情報バッファ 242-1 および 242-2 を個々に区別する必要がない場合、差分動きベクトル情報バッファ 242 と称する。予測動きベクトル再構築部 243-1 および 243-2 を個々に区別する必要がない場合、予測動きベクトル再構築部 243 と称する。動きベクトル再構築部 244-1 および 244-2 を個々に区別する必要がない場合、動きベクトル再構築部 244 と称する。空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 245-1 および 245-2 を個々に区別する必要がない場合、空間隣接動き

ベクトル内蔵バッファ 245 と称する。

- [0270] 時間隣接動きベクトル共有バッファ 232 は、メモリで構成され、動きベクトル復号部 231-1 および 231-2 により共有される。時間隣接動きベクトル共有バッファ 232 は、動きベクトル再構築部 244 からの動きベクトル情報を、時間的に隣接する時間隣接領域の動きベクトルの情報として蓄積する。なお、時間的に隣接する領域とは、時間軸上異なるピクチャにおいて、当該領域と同じ空間上のアドレスにある領域のことである。
- [0271] 時間隣接動きベクトル共有バッファ 232 は、当該 PU に時間的に隣接する時間隣接 PU に対して求められた動きベクトルを示す情報を読み出し、読み出した情報（時間隣接動きベクトル情報）を、予測動きベクトル再構築部 244 に供給する。
- [0272] 空間隣接動きベクトル共有バッファ 233 は、ラインバッファで構成され、動きベクトル復号部 231-1 および 231-2 により共有される。空間隣接動きベクトル共有バッファ 233 は、動きベクトル再構築部 244 からの動きベクトル情報を、空間的に隣接する空間隣接領域の動きベクトルの情報として蓄積する。空間隣接動きベクトル共有バッファ 233 は、当該 PU に空間的に隣接する空間隣接 PU のうち、左に隣接する左隣接 PU（例えば、図 9 の A_0 、 A_1 ）に対して求められた動きベクトルを示す情報を読み出す。空間隣接動きベクトル共有バッファ 233 は、読み出した情報（空間隣接動きベクトル情報）を、予測動きベクトル再構築部 244 に供給する。
- [0273] 予測動きベクトル情報バッファ 241 は、可逆復号部 202 により復号された対象領域（PU）の予測動きベクトルのインデックスを示す情報（以下、予測動きベクトルの情報と称する）を蓄積する。予測動きベクトル情報バッファ 241 は、当該 PU の予測動きベクトルの情報を読み出し、予測動きベクトル再構築部 243 に供給する。
- [0274] 差分動きベクトル情報バッファ 242 は、可逆復号部 202 により復号された対象領域（PU）の差分動きベクトルの情報を蓄積する。差分動きベクトル情報バッファ 242 は、当該 PU の差分動きベクトルの情報を読み出し

、動きベクトル再構築部 244 に供給する。

[0275] 予測動きベクトル再構築部 243 は、予測動きベクトル情報バッファ 241 からの当該 P U の予測動きベクトルのインデックスが示す予測動きベクトルを、AMVP または マージモードによる方法に基づき、再構築する。予測動きベクトル再構築部 243 は、再構築した予測動きベクトルの情報を、動きベクトル再構築部 244 に供給する。

[0276] すなわち、予測動きベクトル再構築部 243 は、当該 P U の予測動きベクトルのインデックスが上隣接 P U の空間予測動きベクトルを示す場合、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 245 からの当該 P U に空間的に隣接する上隣接 P U の空間隣接動きベクトル情報を用いて、当該 P U の空間予測動きベクトルを生成する。なお、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 245 において、上隣接 P U の空間隣接動きベクトル情報は、隣接動きベクトル情報設定部 222 により読み出しが制御されている。

[0277] 予測動きベクトル再構築部 243 は、当該 P U の予測動きベクトルのインデックスが左隣接 P U の空間予測動きベクトルを示す場合、空間隣接動きベクトル共有バッファ 233 からの当該 P U に空間的に隣接する左隣接 P U の空間隣接動きベクトル情報を用いて、当該 P U の空間予測動きベクトルを生成する。さらに、予測動きベクトル再構築部 243 は、当該 P U の予測動きベクトルのインデックスが時間予測動きベクトルを示す場合、時間隣接動きベクトル共有バッファ 232 からの当該 P U に時間的に隣接する時間隣接動きベクトル情報を用いて、当該 P U の時間予測動きベクトルを生成する。

[0278] 動きベクトル再構築部 244 は、差分動きベクトル情報バッファ 242 からの情報が示す当該 P U の差分動きベクトルと、再構築された当該 P U の予測動きベクトルとを加算することで、動きベクトルを再構築する。動きベクトル再構築部 244 は、再構築された動きベクトルを示す情報を、動き予測・補償部 212、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 245、空間隣接動きベクトル共有バッファ 233、および時間隣接動きベクトル共有バッファ 232 に供給する。

- [0279] 空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245は、ラインバッファで構成されている。空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245は、動きベクトル再構築部244により再構築された動きベクトル情報を、同じピクチャ内の以降のPUの予測動きベクトル情報のための空間隣接動きベクトル情報として蓄積する。
- [0280] 空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245は、当該PUに空間的に隣接する空間隣接PUのうち、上に隣接する上隣接PU（例えば、図10の B_1 、 B_2 、 B_3 ）に対して求められた動きベクトルを示す情報を読み出す。その際、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245は、当該PUの情報を、隣接動きベクトル情報設定部222に供給する。それに対応して隣接動きベクトル情報設定部222から読み出しを禁止するPUの情報が供給されるので、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245は、上隣接PUのうち、隣接動きベクトル情報設定部222により禁止されているPU（例えば、図8の B_0 ）の動きベクトルを読み出さない。空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245は、読み出した情報（空間隣接動きベクトル情報）を、予測動きベクトル再構築部243に供給する。なお、例えば、図10の B_3 の動きベクトルを読み出す指示も、隣接動きベクトル情報設定部222が行うようにしてもよい。
- [0281] 隣接動きベクトル情報設定部222は、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245から当該PUの情報を受け取ると、当該PUの上隣接PUのうち、動きベクトルの使用を禁止するPUのアドレスの情報を、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245に供給する。なお、このとき、必要に応じて（例えば、図10または図11の場合）、当該PUの上隣接PUのうち、動きベクトルの使用を許可するPUのアドレスの情報も、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245に供給されるようにしてもよい。
- [0282] なお、動き予測・補償部212は、この動きベクトル再構築部244により再構築された当該PUの動きベクトルを用いて、可逆復号部202から取得された最適予測モード情報が示すインター予測モードで、参照画像を用いて予測画像を生成する。

[0283] [復号処理の流れ]

次に、以上のような画像復号装置 200 により実行される各処理の流れについて説明する。最初に、図 20 のフローチャートを参照して、復号処理の流れの例を説明する。

[0284] 復号処理が開始されると、ステップ S 201 において、蓄積バッファ 201 は、伝送されてきたコードストリームを蓄積する。ステップ S 202 において、可逆復号部 202 は、蓄積バッファ 201 から供給されるコードストリーム（符号化された差分画像情報）を復号する。すなわち、図 1 の可逆符号化部 106 により符号化された I ピクチャ、P ピクチャ、並びに B ピクチャが復号される。

[0285] このとき、ヘッダ情報などのコードストリームに含められた差分画像情報以外の各種情報も復号される。可逆復号部 202 は、例えば、予測モード情報、差分動きベクトルの情報、および予測動きベクトルのインデックスを示すフラグなどを取得する。可逆復号部 202 は、取得した情報を、対応する部に供給する。

[0286] ステップ S 203 において、逆量子化部 203 は、ステップ S 202 の処理により得られた、量子化された直交変換係数を逆量子化する。ステップ S 204 において逆直交変換部 204 は、ステップ S 203 において逆量子化された直交変換係数を逆直交変換する。

[0287] ステップ S 205 において、可逆復号部 202 は、ステップ S 202 において復号した最適な予測モードに関する情報に基づいて、処理対象の符号化データがイントラ符号化されているか否かを判定する。イントラ符号化されていると判定された場合、処理は、ステップ S 206 に進む。

[0288] ステップ S 206 において、イントラ予測部 211 は、イントラ予測モード情報を取得する。ステップ S 207 において、イントラ予測部 211 は、ステップ S 206 において取得したイントラ予測モード情報を用いてイントラ予測を行い、予測画像を生成する。

[0289] また、ステップ S 206 において、処理対象の符号化データがイントラ符

号化されていない、すなわち、インター符号化されていると判定された場合、処理は、ステップS 2 0 8に進む。

[0290] ステップS 2 0 8において、動きベクトル復号部2 2 1、および隣接動きベクトル情報設定部2 2 2は、動きベクトル再構築処理を行う。この動きベクトル再構築処理についての詳細は、図2 1を参照して後述する。

[0291] ステップS 2 0 8の処理により、復号された予測動きベクトルに関する情報が参照されて、パイプライン処理により、当該PUの予測動きベクトルが生成される。すなわち、予測動きベクトル情報バッファ2 4 1からの当該PUの予測動きベクトルのインデックスが示す予測動きベクトルが再構築される。そして、再構築された当該PUの予測動きベクトルが用いられて、動きベクトルが再構築され、再構築された動きベクトルは、動き予測・補償部2 1 2に供給される。

[0292] より具体的には、予測動きベクトル情報バッファ2 4 1からの当該PUの予測動きベクトルのインデックスが、左の空間予測動きベクトルを示す場合、空間隣接動きベクトル共有バッファ2 3 3からの左隣接PUの隣接動きベクトル情報を参照して、当該PUの予測動きベクトルが再構築される。予測動きベクトル情報バッファ2 4 1からの当該PUの予測動きベクトルのインデックスが、上の空間予測動きベクトルを示す場合、隣接動きベクトル情報設定部2 2 2の制御のもと供給される、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ2 4 5からの上隣接PUの隣接動きベクトル情報を参照して、当該PUの予測動きベクトルが再構築される。さらに、予測動きベクトル情報バッファ2 4 1からの当該PUの予測動きベクトルのインデックスが、時間予測動きベクトルを示す場合、時間隣接動きベクトル共有バッファ2 3 2からの時間隣接動きベクトル情報を参照して、当該PUの予測動きベクトルが再構築される。

[0293] ステップS 2 0 9において、動き予測・補償部2 1 2は、ステップS 2 0 8の処理により再構築された動きベクトルを用いて、インター動き予測処理を行い、予測画像を生成する。生成した予測画像は、選択部2 1 3に供給さ

れる。

- [0294] ステップS 2 1 0において、選択部 2 1 3は、ステップS 2 0 7またはステップS 2 0 9において生成された予測画像を選択する。ステップS 2 1 1において、演算部 2 0 5は、ステップS 2 0 4において逆直交変換されて得られた差分画像情報に、ステップS 2 1 0において選択された予測画像を加算する。これにより元の画像が復号される。すなわち、動きベクトルが用いられて、予測画像が生成され、生成された予測画像と逆直交変換部 2 0 4からの差分画像情報とが加算されて元の画像が復号される。
- [0295] ステップS 2 1 2において、デブロックフィルタ 2 0 6は、ステップS 2 1 1において得られた復号画像に対して、デブロックフィルタ処理を適宜行う。
- [0296] ステップS 2 1 3において、画面並べ替えバッファ 2 0 7は、ステップS 2 1 2においてフィルタ処理された画像の並べ替えを行う。すなわち画像符号化装置 1 0 0の画面並べ替えバッファ 1 0 2により符号化のために並べ替えられたフレームの順序が、元の表示の順序に並べ替えられる。
- [0297] ステップS 2 1 4において、D/A変換部 2 0 8は、ステップS 2 1 3においてフレームの順序が並べ替えられた画像をD/A変換する。この画像が図示せぬディスプレイに出力され、画像が表示される。
- [0298] ステップS 2 1 5において、フレームメモリ 2 0 9は、ステップS 2 1 2においてフィルタ処理された画像を記憶する。
- [0299] ステップS 2 1 5の処理が終了すると、復号処理が終了される。
- [0300] [動きベクトル再構築処理の流れ]
- 次に、図 2 1 のフローチャートを参照して、図 2 0 のステップS 2 0 8において実行される動きベクトル再構築処理の流れの例を説明する。なお、この動きベクトル再構築処理は、符号化側から送信されて可逆復号部 2 0 2により復号された情報を用いて、動きベクトルを復号する処理である。
- [0301] また、図 2 1 の例においては、パイプラインによる処理であることを明示するため、動きベクトル復号部 2 3 1-1による処理と動きベクトル復号部

231-2による処理とが分けて示されている。ただし、ステップS237の処理は、時間隣接動きベクトル共有バッファ232および空間隣接動きベクトル共有バッファ233の処理なので、まとめて示されている。

[0302] すなわち、図21の例においては、動きベクトル復号部231-1により実行される、 PU_{-2} 、 PU_0 、…に対する動きベクトル再構築処理が左側に示されている。一方、動きベクトル復号部231-2により実行される、 PU_{-1} 、 PU_1 、…に対する動きベクトル再構築処理が右側に示されている。

[0303] また、図21の例においては、どのステップで格納された動きベクトル情報が、どのステップで用いられるのかを明示するための点線が示されている。

[0304] 図20のステップS202において、可逆復号部202は、復号されたパラメータの情報などを対応する部に供給してくる。

[0305] ステップS231-1において、予測動きベクトル情報バッファ241-1は、復号されたパラメータの情報のうち、予測動きベクトルに関するインデックスを示す情報（予測動きベクトル情報）を取得し、取得した情報を蓄積する。そして、予測動きベクトル情報バッファ241-1は、所定のタイミングで、予測動きベクトル情報を、予測動きベクトル再構築部243-1に供給する。

[0306] なお、このとき、差分動きベクトル情報バッファ242-1は、復号されたパラメータの情報のうち、差分動きベクトルの情報を取得し、取得した情報を蓄積する。そして、差分動きベクトル情報バッファ242-1は、差分動きベクトルの情報を、動きベクトル再構築部244-1に供給する。

[0307] ステップS232-1において、予測動きベクトル再構築部243-1は、図5または図7を参照して上述したMVPまたはマージモードによる方法に基づいて、当該 PU_{-2} の時間予測動きベクトルを再構築する。すなわち、後述するステップS237において時間隣接動きベクトル共有バッファ232に、処理済みの時間隣接 PU の動きベクトル情報が格納されている。点線矢印で示されるように、時間隣接動きベクトル共有バッファ232から、所定の P

Uの動きベクトル情報が読み出され、読み出された動きベクトル情報が、予測動きベクトル再構築部243-1に供給される。

[0308] 予測動きベクトル再構築部243-1は、時間隣接動きベクトル共有バッファ232からの当該PU₋₂に時間的に隣接する時間隣接動きベクトル情報を用いて、当該PU₋₂の時間予測動きベクトルを生成する。

[0309] ステップS233-1において、予測動きベクトル再構築部243-1は、AMVPまたはマージモードによる方法に基づいて、当該PU₋₂のTop（上）の予測動きベクトルを再構築する。すなわち、後述するステップS236-1において空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245-1に、処理済みの上隣接PUの動きベクトル情報が格納されている。点線矢印で示されるように、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245-1から、隣接動きベクトル情報設定部222の制御のもと、当該PU₋₂の上に隣接する上隣接PUのうち、所定のPUの動きベクトル情報が読み出される。例えば、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245-1から、図10のB₁、B₂、B₃の動きベクトル情報が読み出され、読み出された動きベクトル情報が、予測動きベクトル再構築部243-1に供給される。

[0310] 予測動きベクトル再構築部243-1は、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245-1からの当該PUに空間的に隣接する上隣接PUの空間隣接動きベクトル情報を用いて、当該PU₋₂の空間予測動きベクトルを生成する。

[0311] なお、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245-1において、上隣接PUの空間隣接動きベクトル情報の読み出しは、隣接動きベクトル情報設定部222により制御されている。

[0312] 具体的には、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245-1は、当該PU₋₂に空間的に隣接する空間隣接PUのうち、上に隣接する上隣接PU（例えば、図10のB₁、B₂、B₃）に対して求められた動きベクトルを示す情報を読み出す。その際、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245-1は、当該PU₋₂の情報を、隣接動きベクトル情報設定部222に供給し、それに対応して供給される上隣接PUのうち、禁止されているPU（例えば、図8のB₀）の動

きベクトルを読み出さない。空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 245-1 は、以上のようにして読み出した情報（空間隣接動きベクトル情報）を、予測動きベクトル再構築部 243-1 に供給している。

[0313] ステップ S 234-1 において、予測動きベクトル再構築部 243-1 は、AMVPまたはマージモードによる方法に基づいて、当該 $P U_{-2}$ の left（左）の予測動きベクトルを再構築する。すなわち、後述するステップ S 237 において空間隣接動きベクトル共有バッファ 233 に、処理済みの左隣接 $P U$ の動きベクトル情報が格納されている。点線矢印で示されるように、空間隣接動きベクトル共有バッファ 233 から、当該 $P U_{-2}$ の左に隣接する左隣接 $P U$ のうち、所定の $P U$ の動きベクトル情報が読み出される。例えば、空間隣接動きベクトル共有バッファ 233 から、図 10 の A_0 、 A_1 の動きベクトル情報が読み出され、読み出された動きベクトル情報が、予測動きベクトル再構築部 243-1 に供給される。

[0314] 予測動きベクトル再構築部 243-1 は、空間隣接動きベクトル共有バッファ 233 からの当該 $P U$ に空間的に隣接する左隣接 $P U$ の空間隣接動きベクトル情報を用いて、当該 $P U_{-2}$ の空間予測動きベクトルを生成する。

[0315] なお、ステップ S 232-1 乃至ステップ S 234-1 の処理は、予測動きベクトル情報バッファ 241-1 からの当該 $P U_{-2}$ の予測動きベクトルのインデックスに基づいて行われる処理であり、実際には、そのうちの 1 つのステップの処理のみが実行される。なお、ステップ S 232-1 乃至 S 234-1 の処理は、図 22 を参照して詳しく後述される。予測動きベクトル再構築部 243-1 は、再構築した予測動きベクトルの情報を、動きベクトル再構築部 244-1 に供給する。

[0316] ステップ S 235-1 において、動きベクトル再構築部 244-1 は、動きベクトルを再構築する。すなわち、動きベクトル再構築部 244-1 は、差分動きベクトル情報バッファ 242-1 からの情報が示す当該 $P U_{-2}$ の差分動きベクトルと、再構築された当該 $P U_{-2}$ の予測動きベクトルとを加算することで、動きベクトルを再構築する。動きベクトル再構築部 244-1 は、再

構築された動きベクトルを示す情報を、動き予測・補償部 212、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 245-1、空間隣接動きベクトル共有バッファ 233、並びに時間隣接動きベクトル共有バッファ 232 に供給する。

[0317] ステップ S 236-1 において、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 245-1 は、当該 $P U_{-2}$ の動きベクトル情報を、次の $P U$ のための空間隣接動きベクトル情報として格納する。

[0318] ステップ S 237 において、時間隣接動きベクトル共有バッファ 232 は、当該 $P U_{-2}$ の動きベクトル情報を、次以降の $P U$ のための時間隣接動きベクトル情報として格納する。同様に、空間隣接動きベクトル共有バッファ 233 は、当該 $P U_{-2}$ の動きベクトル情報を、次以降の $P U$ のための空間隣接動きベクトル情報として格納する。

[0319] 一方、ステップ S 231-2 において、予測動きベクトル情報バッファ 241-2 は、復号されたパラメータの情報のうち、予測動きベクトルに関するインデックスを示す情報（予測動きベクトル情報）を取得し、取得した情報を蓄積する。そして、予測動きベクトル情報バッファ 241-2 は、所定のタイミングで、予測動きベクトル情報を、予測動きベクトル再構築部 243-2 に供給する。

[0320] なお、このとき、差分動きベクトル情報バッファ 242-2 は、復号されたパラメータの情報のうち、差分動きベクトルの情報を取得し、取得した情報を蓄積する。そして、差分動きベクトル情報バッファ 242-2 は、差分動きベクトルの情報を、動きベクトル再構築部 244-2 に供給する。

[0321] ステップ S 232-2 において、予測動きベクトル再構築部 243-2 は、AMVP または マージモード による方法に基づいて、当該 $P U_{-1}$ の時間予測動きベクトルを生成する。すなわち、後述するステップ S 237 において時間隣接動きベクトル共有バッファ 232 に、処理済みの時間隣接 $P U$ の動きベクトル情報が格納されている。点線矢印で示されるように、時間隣接動きベクトル共有バッファ 232 から、所定の $P U$ の動きベクトル情報が読み出され、読み出された動きベクトル情報が、予測動きベクトル再構築部 243-2

に供給される。

- [0322] 予測動きベクトル再構築部243-2は、時間隣接動きベクトル共有バッファ232からの当該PU₋₁に時間的に隣接する時間隣接動きベクトル情報を用いて、当該PU₋₁の時間予測動きベクトルを生成する。
- [0323] ステップS233-2において、予測動きベクトル再構築部243-2は、AMVPまたはマージモードによる方法に基づいて、当該PU₋₁のTop（上）の予測動きベクトルを生成する。すなわち、後述するステップS236-2において空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245-2に、処理済みの上隣接PUの動きベクトル情報が格納されている。点線矢印で示されるように、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245-2から、隣接動きベクトル情報設定部222の制御のもと、当該PU₋₁の上に隣接する上隣接PUのうち、所定のPUの動きベクトル情報が読み出される。例えば、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245-2から、図10のB₁、B₂、B₃の動きベクトル情報が読み出され、読み出された動きベクトル情報が、予測動きベクトル再構築部243-2に供給される。
- [0324] 予測動きベクトル再構築部243-2は、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245-2からの当該PUに空間的に隣接する上隣接PUの空間隣接動きベクトル情報を用いて、当該PU₋₁の空間予測動きベクトルを生成する。
- [0325] なお、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245-2において、上隣接PUの空間隣接動きベクトル情報の読み出しは、隣接動きベクトル情報設定部222により制御されている。
- [0326] 具体的には、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245-2は、当該PU₋₁に空間的に隣接する空間隣接PUのうち、上に隣接する上隣接PU（例えば、図10のB₁、B₂、B₃）に対して求められた動きベクトルを示す情報を読み出す。その際、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245-2は、当該PU₋₁の情報を、隣接動きベクトル情報設定部222に供給し、それに対応して供給される上隣接PUのうち、禁止されているPU（例えば、図8のB₀）の動きベクトルを読み出さない。空間隣接動きベクトル内蔵バッファ245-2

は、以上のようにして読み出した情報（空間隣接動きベクトル情報）を、予測動きベクトル再構築部243-2に供給している。

[0327] ステップS234-2において、予測動きベクトル再構築部243-2は、AMVPまたはマージモードによる方法に基づいて、当該 P_{U-1} のleft（左）の予測動きベクトルを生成する。すなわち、後述するステップS237において空間隣接動きベクトル共有バッファ233に、処理済みの左隣接PUの動きベクトル情報が格納されている。点線矢印で示されるように、空間隣接動きベクトル共有バッファ233から、当該 P_{U-1} の左に隣接する左隣接PUのうち、所定のPUの動きベクトル情報が読み出される。例えば、空間隣接動きベクトル共有バッファ233から、図10の A_0 、 A_1 の動きベクトル情報が読み出され、読み出された動きベクトル情報が、予測動きベクトル再構築部243-2に供給される。

[0328] 予測動きベクトル再構築部243-2は、空間隣接動きベクトル共有バッファ233からの当該PUに空間的に隣接する左隣接PUの空間隣接動きベクトル情報を用いて、当該 P_{U-1} の空間予測動きベクトルを生成する。

[0329] なお、ステップS232-2乃至ステップS234-2の処理は、予測動きベクトル情報バッファ241-2からの当該 P_{U-1} の予測動きベクトルのインデックスに基づいて行われる処理であり、実際には、そのうちの1つのステップの処理のみが実行される。なお、ステップS232-2乃至S234-2の処理は、図22を参照して詳しく後述される。予測動きベクトル再構築部243-2は、再構築した予測動きベクトルの情報を、動きベクトル再構築部244-2に供給する。

[0330] ステップS235-2において、動きベクトル再構築部244-2は、動きベクトルを再構築する。すなわち、動きベクトル再構築部244-2は、差分動きベクトル情報バッファ242-2からの情報が示す当該 P_{U-1} の差分動きベクトルと、再構築された当該 P_{U-1} の予測動きベクトルとを加算することで、動きベクトルを再構築する。動きベクトル再構築部244-2は、再構築された動きベクトルを示す情報を、動き予測・補償部212、空間隣接

動きベクトル内蔵バッファ 245-2、空間隣接動きベクトル共有バッファ 233、および時間隣接動きベクトル共有バッファ 232 に供給する。

[0331] ステップ S 236-2 において、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ 245-2 は、当該 $P U_{-1}$ の動きベクトル情報を、次の $P U$ のための空間隣接動きベクトル情報として格納する。

[0332] ステップ S 237 において、時間隣接動きベクトル共有バッファ 232 は、当該 $P U_{-1}$ の動きベクトル情報を、次以降の $P U$ のための時間隣接動きベクトル情報として格納する。同様に、空間隣接動きベクトル共有バッファ 233 は、当該 $P U_{-1}$ の動きベクトル情報を、次以降の $P U$ のための空間隣接動きベクトル情報として格納する。

[0333] なお、マージモードの場合、差分動きベクトル情報は符号化側から送られず、再構築された予測動きベクトルが動きベクトルとなるので、ステップ S 235-1 およびステップ S 235-2 の動きベクトルの再構築処理は、スキップされる。

[0334] [予測動きベクトル再構築処理の流れ]

次に、図 22 のフローチャートを参照して、図 21 のステップ S 232-1 乃至ステップ S 234-1、およびステップ S 232-2 乃至ステップ S 234-2 において実行される予測動きベクトル再構築処理の流れの例をまとめて説明する。

[0335] 予測動きベクトル再構築部 243 は、ステップ S 251 において、予測動きベクトル情報バッファ 241 からの当該 $P U$ の予測動きベクトルのインデックスが示すものが、時間予測動きベクトルであるか否かを判定する。

[0336] ステップ S 251 において、時間予測動きベクトルであると判定された場合、処理は、ステップ S 252 に進む。

[0337] ステップ S 252 において、予測動きベクトル再構築部 243 は、時間予測動きベクトルを再構築する。なお、ステップ S 252 の処理は、上述した図 21 のステップ S 232-1 およびステップ S 232-2 の処理と同じ処理であるので、詳細な説明は省略される。

- [0338] ステップS 2 5 1において、時間予測動きベクトルではないと判定された場合、処理は、ステップS 2 5 3に進む。予測動きベクトル再構築部2 4 3は、ステップS 2 5 3において、予測動きベクトル情報バッファ2 4 1からの当該PUの予測動きベクトルのインデックスが示すものが、Topの空間予測動きベクトルであるか否かを判定する。
- [0339] ステップS 2 5 3において、Topの空間予測動きベクトルであると判定された場合、処理は、ステップS 2 5 4に進む。
- [0340] ステップS 2 5 4において、予測動きベクトル再構築部2 4 3は、Topの空間予測動きベクトルを再構築する。なお、ステップS 2 5 4の処理は、上述した図2 1のステップS 2 3 3-1およびステップS 2 3 3-2の処理と同じ処理であるので、詳細な説明は省略される。
- [0341] ステップS 2 5 3において、Topの空間予測動きベクトルではないと判定された場合、処理は、ステップS 2 5 5に進む。ステップS 2 5 5において、予測動きベクトル再構築部2 4 3は、leftの空間予測動きベクトルを再構築する。なお、ステップS 2 5 5の処理は、上述した図2 1のステップS 2 3 4-1およびステップS 2 3 4-2の処理と同じ処理であるので、詳細な説明は省略される。
- [0342] 以上のように、当該PUの動きベクトルの復号処理、すなわち、予測動きベクトルの再構築処理において、当該PUの右上に位置するPUの動きベクトル情報の使用を禁止するようにした。
- [0343] これにより、例えば、ステップS 2 3 6-1の処理の後、動きベクトル復号部2 3 1-1は、ステップS 2 3 6-2の動きベクトル復号部2 3 1-2によるPU_iに対する処理が終わってなくても、すぐに、次のPU_jに対する処理を行うことができる。すなわち、図1 3を参照して上述したように、パイプラインによる処理を行うことが可能になる。
- [0344] 以上のように各処理を行うことにより、画像復号装置2 0 0は、画像符号化装置1 0 0が符号化した符号化データを正しく復号することができ、符号化効率の向上を実現させることができる。

[0345] すなわち、画像復号装置200においては、当該PUの動きベクトルの復号処理、すなわち、予測動きベクトルの再構築処理において、当該PUの右上に位置するPUの動きベクトル情報の使用が禁止される。

[0346] これにより、パイプラインによる処理を効率よく行うことが可能となり、処理効率を向上させることができる。

[0347] <3. 第3の実施の形態>

[LCU単位の制御]

なお、上記説明においては、PUを制御の単位として説明してきたが、PUではなく、LCUを制御の単位とすることもできる。すなわち、最大符号化単位であるLCU単位で、LCUの右上に位置するPU（図8のB₀）の使用を禁止するようにしてもよい。

[0348] 再度、図8を参照して説明すると、当該PUの上および右の境界がLCU境界となる場合のみ、B₀の使用が禁止される。すなわち、当該PUを含むLCUにおいて、当該PUがLCUの右上に位置するPUである場合のみ、B₀の使用が禁止される。

[0349] これにより、LCU単位でパイプライン処理を行うことが可能となる。

[0350] なお、LCU単位の場合、当該PUの境界がLCUの境界であるか否かを判定する判定部は、隣接動きベクトル情報設定部122および222内に構成されてもよいし、動きベクトル符号化部131および動きベクトル復号部231内に構成されてもよい。また、当該PUの境界がLCUの境界であるか否かを判定する処理を、空間隣接動きベクトル内蔵バッファ141および245が判定するようにしてもよい。

[0351] 再度、図13を参照して説明する。図13に示された例は、PUが同じサイズである場合の例であるが、実際には、PUは、様々なサイズで設定される可能性が高い。したがって、PU単位で制御を行う場合、各PUの処理時間の長さ、例えば、図13に示されたPU₂の処理時間の長さ（t₀乃至t₂）、PU₁の処理時間の長さ（t₁乃至t₅）、およびPU₀の処理時間の長さ（t₄乃至t₈）にばらつき（変動）が生じる恐れがある。

- [0352] これに対して、LCU単位で制御を行う場合、LCUの処理時間の長さは、同じになる（ばらつきがなくなる）。したがって、LCU単位で処理を制御する場合には、PU単位で処理を制御する場合より、パイプライン処理のコントロールが容易になる。
- [0353] なお、典型的な例として、LCUを用いて上述したが、上述した処理時間の長さにばらつきがなくなる単位であれば、LCU以外の単位でも、本技術は適用可能である。
- [0354] また、右上領域の動きベクトルの使用を禁止する処理を、予測単位（PU単位）で行うか、または最大符号化単位（LCU単位）で行うかを識別する識別情報を設定することも可能である。
- [0355] この識別情報は、符号化側において、コントロール（制御）したい単位で設定され、符号化ストリームとともに伝送される。例えば、スライス単位でコントロールしたい場合は、スライスヘッダにこの識別情報が設定される。例えば、ピクチャ単位でコントロールしたい場合には、ピクチャパラメータセットにこの識別情報が設定される。シーケンス単位でコントロールしたい場合には、シーケンスパラメータセットにこの識別情報が設定される。
- [0356] そして、復号側において、符号化ストリームとともにその識別情報が受け取られて、受け取られた識別情報に従って、右上領域の動きベクトルの使用が禁止される。
- [0357] 以上のように、予測動きベクトルの再構築処理において、対象領域（PUまたはLCU）の右上に位置するPUの動きベクトル情報の使用が禁止される。
- [0358] これにより、パイプラインによる処理を効率よく行うことが可能となり、処理効率を向上させることができる。
- [0359] なお、上記説明においては、HEVCに準ずる場合を例に説明してきたが、本技術は、AMVPやマージモードによる動きベクトル情報の符号化処理および復号処理を行う装置であれば、他の符号化方式を用いる装置でも適用することができる。

[0360] また、本技術は、例えば、MPEG、H. 26x等の様に、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、ケーブルテレビジョン、インターネット、または携帯電話機などのネットワークメディアを介して受信する際に用いられる画像符号化装置および画像復号装置に適用することができる。また、本技術は、光、磁気ディスク、およびフラッシュメモリのような記憶メディア上で処理する際に用いられる画像符号化装置および画像復号装置に適用することができる。さらに、本技術は、それらの画像符号化装置および画像復号装置などに含まれる動き予測補償装置にも適用することができる。

[0361] <4. 第4の実施の形態>

[多視点画像点符号化・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23は、多視点画像符号化方式の一例を示す。

[0362] 図23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。

[0363] 図23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、予測ベクトルの生成または再構築における所定の領域（すなわち、上述した対象領域の右上に位置する右上領域）の動きベクトル情報の使用禁止を設定することができる。また、各ビュー（異なるビュー）において、他のビューで設定された所定の領域の動きベクトル情報の使用禁止を適用することもできる。

[0364] この場合、ベースビューにおいて設定された動きベクトルの使用禁止が、少なくとも1つのノンベースビューで適用される。あるいは、例えば、ノンベースビュー(view_id=i)において設定された動きベクトルの使用禁止が、ベースビューおよびノンベースビュー(view_id=j)の少なくともどちらか一方で適用される。

[0365] さらに、各ビュー（同一ビュー）において、所定の領域の動きベクトルの使用を禁止する処理を、予測単位で行うか、または最大符号化単位で行うかを識別する識別情報を設定することもできる。また、各ビュー（異なるビュー）において、他のビューで設定された所定の領域の動きベクトルの使用を禁止する処理を、予測単位で行うか、または最大符号化単位で行うかを識別する識別情報を共有することもできる。

[0366] この場合、ベースビューにおいて設定された識別情報が、少なくとも1つのノンベースビューで用いられる。あるいは、例えば、ノンベースビュー(view_id=i)において設定された識別情報が、ベースビューおよびノンベースビュー(view_id=j)の少なくともどちらか一方で用いられる。

[0367] これにより、パイプラインによる処理を効率よく行うことが可能となり、処理効率を向上させることができる。

[0368] [多視点画像符号化装置]

図24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24に示されるように、多視点画像符号化装置600は、符号化部601、符号化部602、および多重化部603を有する。

[0369] 符号化部601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602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603は、符号化部601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602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。

[0370] この多視点画像符号化装置600の符号化部601および符号化部602に対して、画像符号化装置100（図1）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600は、符号化部601が設定した識別情報と、符号化部602が設定した識別情報とを設定して伝送させる。

[0371] なお、上述したように符号化部601が設定した識別情報を、符号化部601および符号化部602で共有して用いるように設定して伝送させるよう

にしてもよい。逆に、符号化部 602 が設定した識別情報を、符号化部 601 および符号化部 602 で共有して用いるように設定して伝送させるようにしてもよい。

[0372] [多視点画像復号装置]

図 25 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 25 に示されるように、多視点画像復号装置 610 は、逆多重化部 611、復号部 612、および復号部 613 を有する。

[0373] 逆多重化部 611 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 612 は、逆多重化部 611 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 613 は、逆多重化部 611 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。

[0374] この多視点画像復号装置 610 の復号部 612 および復号部 613 に対して、画像復号装置 200 (図 18) を適用することができる。この場合、多視点画像復号装置 610 は、符号化部 601 が設定し、復号部 612 が復号した識別情報と、符号化部 602 が設定し、復号部 613 が復号した識別情報を用いて処理を行う。

[0375] なお、上述したように符号化部 601 (または、符号化部 602) が設定した識別情報を、符号化部 601 および符号化部 602 で共有して用いるように設定して伝送されている場合がある。この場合、多視点画像復号装置 610 においては、符号化部 601 (または、符号化部 602) が設定し、復号部 612 (または復号部 613) が復号した識別情報を用いて処理が行われる。

[0376] <5. 第 5 の実施の形態>

[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26は、多視点画像符号化方式の一例を示す。

- [0377] 図26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。
- [0378] 図26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、予測ベクトルの生成または再構築における所定の領域の動きベクトル情報の使用禁止を設定することができる。また、各レイヤ(異なるレイヤ)において、他のレイヤで設定された所定の領域の動きベクトル情報の使用禁止を適用することができる。
- [0379] この場合、ベースレイヤにおいて設定された動きベクトルの使用禁止が、少なくとも1つのノンベースレイヤで用いられる。あるいは、例えば、ノンベースレイヤ(layer_id=i)において設定された動きベクトルの使用禁止が、ベースレイヤおよびノンベースレイヤ(layer_id=j)の少なくともどちらか一方で用いられる。
- [0380] さらに、各レイヤ(同一レイヤ)において、所定の領域の動きベクトルの使用を禁止する処理を、予測単位で行うか、または最大符号化単位で行うかを識別する識別情報を設定することもできる。また、各レイヤ(異なるレイヤ)において、他のビューで設定された所定の領域の動きベクトルの使用を禁止する処理を、予測単位で行うか、または最大符号化単位で行うかを識別する識別情報を共有することもできる。
- [0381] この場合、ベースレイヤにおいて設定された識別情報が、少なくとも1つのノンベースレイヤで用いられる。あるいは、例えば、ノンベースレイヤ(layer_id=i)において設定された識別情報が、ベースレイヤおよびノンベースレイヤ(layer_id=j)の少なくともどちらか一方で用いられる。
- [0382] これにより、パイプラインによる処理を効率よく行うことが可能となり、処理効率を向上させることができる。
- [0383] [階層画像符号化装置]

図 2 7 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 2 7 に示されるように、階層画像符号化装置 6 2 0 は、符号化部 6 2 1、符号化部 6 2 2、および多重化部 6 2 3 を有する。

[0384] 符号化部 6 2 1 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 6 2 2 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 6 2 3 は、符号化部 6 2 1 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 6 2 2 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。

[0385] この階層画像符号化装置 6 2 0 の符号化部 6 2 1 および符号化部 6 2 2 に対して、画像符号化装置 1 0 0 (図 1) を適用することができる。この場合、階層画像符号化装置 6 2 0 は、符号化部 6 2 1 が設定した識別情報と、符号化部 6 2 2 が設定した識別情報とを設定して伝送させる。

[0386] なお、上述したように符号化部 6 2 1 が設定した識別情報を、符号化部 6 2 1 および符号化部 6 2 2 で共有して用いるように設定して伝送させるようにしてもよい。逆に、符号化部 6 2 2 が設定した識別情報を、符号化部 6 2 1 および符号化部 6 2 2 で共有して用いるように設定して伝送させるようにしてもよい。

[0387] [階層画像復号装置]

図 2 8 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 2 8 に示されるように、階層画像復号装置 6 3 0 は、逆多重化部 6 3 1、復号部 6 3 2、および復号部 6 3 3 を有する。

[0388] 逆多重化部 6 3 1 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 6 3 2 は、逆多重化部 6 3 1 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 6 3 3 は、逆多重化部 6 3 1 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。

[0389] 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、画像復号装置 200 (図 18) 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 が設定し、復号部 632 が復号した識別情報と、符号化部 622 が設定し、復号部 633 が識別情報を用いて処理を行う。

[0390] なお、上述したように符号化部 621 (または、符号化 622) が設定した識別情報を、符号化部 621 および符号化部 622 で共有して用いるように設定して伝送されている場合がある。この場合、階層画像復号装置 630 においては、符号化部 621 (または、符号化 622) が設定し、復号部 632 (または、復号部 633) が復号した識別情報を用いて処理が行われる。

[0391] <6. 第 6 の実施の形態>

[コンピュータ]

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汎用のパーソナルコンピュータなどが含まれる。

[0392] 図 29 において、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。

[0393] コンピュータ 800 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。

[0394] 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、及びドライバ810が接続されている。

[0395] 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、光ファイバなどよりなる。ドライバ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。

[0396] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU801が、例えば、記憶部808に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース805及びバス804を介して、RAM803にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

[0397] コンピュータ800 (CPU801) が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア811に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

[0398] 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をドライバ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、ROM802や記憶部808に、あらかじめインストールしておくことができる。

[0399] 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。

[0400] また、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するスツームは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必

ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

[0401] また、本明細書において、システムとは、複数のデバイス（装置）により構成される装置全体を表すものである。

[0402] また、以上において、１つの装置（または処理部）として説明した構成を分割し、複数の装置（または処理部）として構成するようにしてもよい。逆に、以上において複数の装置（または処理部）として説明した構成をまとめて１つの装置（または処理部）として構成されるようにしてもよい。また、各装置（または各処理部）の構成に上述した以外の構成を付加するようにしてももちろんよい。さらに、システム全体としての構成や動作が実質的に同じであれば、ある装置（または処理部）の構成の一部を他の装置（または他の処理部）の構成に含めるようにしてもよい。つまり、本技術は、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。

[0403] 上述した実施形態に係る画像符号化装置及び画像復号装置は、衛星放送、ケーブルＴＶなどの有線放送、インターネット上での配信、及びセルラー通信による端末への配信などにおける送信機若しくは受信機、光ディスク、磁気ディスク及びフラッシュメモリなどの媒体に画像を記録する記録装置、又は、これら記憶媒体から画像を再生する再生装置などの様々な電子機器に應用され得る。以下、４つの応用例について説明する。

[0404] ＜７．応用例＞

〔第１の応用例：テレビジョン受像機〕

図３０は、上述した実施形態を適用したテレビジョン装置の概略的な構成の一例を示している。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９０９、制御部９１０、ユーザインタフェース９１１、及びバス９１２を備える。

- [0405] チューナ902は、アンテナ901を介して受信される放送信号から所望のチャンネルの信号を抽出し、抽出した信号を復調する。そして、チューナ902は、復調により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へ出力する。即ち、チューナ902は、画像が符号化されている符号化ストリームを受信する、テレビジョン装置900における伝送手段としての役割を有する。
- [0406] 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の番組の映像ストリーム及び音声ストリームを分離し、分離した各ストリームをデコーダ904へ出力する。また、デマルチプレクサ903は、符号化ビットストリームからEPG (Electronic Program Guide) などの補助的なデータを抽出し、抽出したデータを制御部910に供給する。なお、デマルチプレクサ903は、符号化ビットストリームがスクランブルされている場合には、デスクランブルを行ってもよい。
- [0407] デコーダ904は、デマルチプレクサ903から入力される映像ストリーム及び音声ストリームを復号する。そして、デコーダ904は、復号処理により生成される映像データを映像信号処理部905へ出力する。また、デコーダ904は、復号処理により生成される音声データを音声信号処理部907へ出力する。
- [0408] 映像信号処理部905は、デコーダ904から入力される映像データを再生し、表示部906に映像を表示させる。また、映像信号処理部905は、ネットワークを介して供給されるアプリケーション画面を表示部906に表示させてもよい。また、映像信号処理部905は、映像データについて、設定に応じて、例えばノイズ除去などの追加的な処理を行ってもよい。さらに、映像信号処理部905は、例えばメニュー、ボタン又はカーソルなどのGUI (Graphical User Interface) の画像を生成し、生成した画像を出力画像に重畳してもよい。
- [0409] 表示部906は、映像信号処理部905から供給される駆動信号により駆動され、表示デバイス (例えば、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ

又はOLED (Organic ElectroLuminescence Display) (有機ELディスプレイ) などの映像面上に映像又は画像を表示する。

[0410] 音声信号処理部907は、デコーダ904から入力される音声データについてD/A変換及び増幅などの再生処理を行い、スピーカ908から音声を出力させる。また、音声信号処理部907は、音声データについてノイズ除去などの追加的な処理を行ってもよい。

[0411] 外部インタフェース909は、テレビジョン装置900と外部機器又はネットワークとを接続するためのインタフェースである。例えば、外部インタフェース909を介して受信される映像ストリーム又は音声ストリームが、デコーダ904により復号されてもよい。即ち、外部インタフェース909もまた、画像が符号化されている符号化ストリームを受信する、テレビジョン装置900における伝送手段としての役割を有する。

[0412] 制御部910は、CPUなどのプロセッサ、並びにRAM及びROMなどのメモリを有する。メモリは、CPUにより実行されるプログラム、プログラムデータ、EPGデータ、及びネットワークを介して取得されるデータなどを記憶する。メモリにより記憶されるプログラムは、例えば、テレビジョン装置900の起動時にCPUにより読み込まれ、実行される。CPUは、プログラムを実行することにより、例えばユーザインタフェース911から入力される操作信号に応じて、テレビジョン装置900の動作を制御する。

[0413] ユーザインタフェース911は、制御部910と接続される。ユーザインタフェース911は、例えば、ユーザがテレビジョン装置900を操作するためのボタン及びスイッチ、並びに遠隔制御信号の受信部などを有する。ユーザインタフェース911は、これら構成要素を介してユーザによる操作を検出して操作信号を生成し、生成した操作信号を制御部910へ出力する。

[0414] バス912は、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、音声信号処理部907、外部インタフェース909及び制御部910を相互に接続する。

[0415] このように構成されたテレビジョン装置900において、デコーダ904

は、上述した実施形態に係る画像復号装置の機能を有する。それにより、テレビジョン装置 900 での画像の復号に際し、動きベクトルの復号において、パイプライン処理により処理効率を向上させることができることができる。

[0416] [第2の応用例：携帯電話機]

図 31 は、上述した実施形態を適用した携帯電話機の概略的な構成の一例を示している。携帯電話機 920 は、アンテナ 921、通信部 922、音声コーデック 923、スピーカ 924、マイクロホン 925、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、操作部 932、及びバス 933 を備える。

[0417] アンテナ 921 は、通信部 922 に接続される。スピーカ 924 及びマイクロホン 925 は、音声コーデック 923 に接続される。操作部 932 は、制御部 931 に接続される。バス 933 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、及び制御部 931 を相互に接続する。

[0418] 携帯電話機 920 は、音声通話モード、データ通信モード、撮影モード及びテレビ電話モードを含む様々な動作モードで、音声信号の送受信、電子メール又は画像データの送受信、画像の撮像、及びデータの記録などの動作を行う。

[0419] 音声通話モードにおいて、マイクロホン 925 により生成されるアナログ音声信号は、音声コーデック 923 に供給される。音声コーデック 923 は、アナログ音声信号を音声データへ変換し、変換された音声データを A/D 変換し圧縮する。そして、音声コーデック 923 は、圧縮後の音声データを通信部 922 へ出力する。通信部 922 は、音声データを符号化及び変調し、送信信号を生成する。そして、通信部 922 は、生成した送信信号を、アンテナ 921 を介して基地局（図示せず）へ送信する。また、通信部 922 は、アンテナ 921 を介して受信される無線信号を増幅し及び周波数変換し、受信信号を取得する。そして、通信部 922 は、受信信号を復調及び復号して

音声データを生成し、生成した音声データを音声コーデック 9 2 3 へ出力する。音声コーデック 9 2 3 は、音声データを伸張し及びD/A変換し、アナログ音声信号を生成する。そして、音声コーデック 9 2 3 は、生成した音声信号をスピーカ 9 2 4 に供給して音声を出力させる。

[0420] また、データ通信モードにおいて、例えば、制御部 9 3 1 は、操作部 9 3 2 を介するユーザによる操作に応じて、電子メールを構成する文字データを生成する。また、制御部 9 3 1 は、文字を表示部 9 3 0 に表示させる。また、制御部 9 3 1 は、操作部 9 3 2 を介するユーザからの送信指示に応じて電子メールデータを生成し、生成した電子メールデータを通信部 9 2 2 へ出力する。通信部 9 2 2 は、電子メールデータを符号化及び変調し、送信信号を生成する。そして、通信部 9 2 2 は、生成した送信信号を、アンテナ 9 2 1 を介して基地局（図示せず）へ送信する。また、通信部 9 2 2 は、アンテナ 9 2 1 を介して受信される無線信号を増幅し及び周波数変換し、受信信号を取得する。そして、通信部 9 2 2 は、受信信号を復調及び復号して電子メールデータを復元し、復元した電子メールデータを制御部 9 3 1 へ出力する。制御部 9 3 1 は、表示部 9 3 0 に電子メールの内容を表示させると共に、電子メールデータを記録再生部 9 2 9 の記憶媒体に記憶させる。

[0421] 記録再生部 9 2 9 は、読み書き可能な任意の記憶媒体を有する。例えば、記憶媒体は、RAM又はフラッシュメモリなどの内蔵型の記憶媒体であってもよく、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 (Unallocated Space Bitmap) メモリ、又はメモリカードなどの外部装着型の記憶媒体であってもよい。

[0422] また、撮影モードにおいて、例えば、カメラ部 9 2 6 は、被写体を撮像して画像データを生成し、生成した画像データを画像処理部 9 2 7 へ出力する。画像処理部 9 2 7 は、カメラ部 9 2 6 から入力される画像データを符号化し、符号化ストリームを記録再生部 9 2 9 の記憶媒体に記憶させる。

[0423] また、テレビ電話モードにおいて、例えば、多重分離部 9 2 8 は、画像処理部 9 2 7 により符号化された映像ストリームと、音声コーデック 9 2 3 か

ら入力される音声ストリームとを多重化し、多重化したストリームを通信部 922 へ出力する。通信部 922 は、ストリームを符号化及び変調し、送信信号を生成する。そして、通信部 922 は、生成した送信信号を、アンテナ 921 を介して基地局（図示せず）へ送信する。また、通信部 922 は、アンテナ 921 を介して受信される無線信号を増幅し及び周波数変換し、受信信号を取得する。これら送信信号及び受信信号には、符号化ビットストリームが含まれ得る。そして、通信部 922 は、受信信号を復調及び復号してストリームを復元し、復元したストリームを多重分離部 928 へ出力する。多重分離部 928 は、入力されるストリームから映像ストリーム及び音声ストリームを分離し、映像ストリームを画像処理部 927、音声ストリームを音声コーデック 923 へ出力する。画像処理部 927 は、映像ストリームを復号し、映像データを生成する。映像データは、表示部 930 に供給され、表示部 930 により一連の画像が表示される。音声コーデック 923 は、音声ストリームを伸張し及び D/A 変換し、アナログ音声信号を生成する。そして、音声コーデック 923 は、生成した音声信号をスピーカ 924 に供給して音声を出力させる。

[0424] このように構成された携帯電話機 920 において、画像処理部 927 は、上述した実施形態に係る画像符号化装置及び画像復号装置の機能を有する。それにより、携帯電話機 920 での画像の符号化及び復号に際し、動きベクトルの符号化または復号において、パイプライン処理により処理効率を向上させることができる。

[0425] [第 3 の応用例：記録再生装置]

図 32 は、上述した実施形態を適用した記録再生装置の概略的な構成の一例を示している。記録再生装置 940 は、例えば、受信した放送番組の音声データ及び映像データを符号化して記録媒体に記録する。また、記録再生装置 940 は、例えば、他の装置から取得される音声データ及び映像データを符号化して記録媒体に記録してもよい。また、記録再生装置 940 は、例えば、ユーザの指示に応じて、記録媒体に記録されているデータをモニタ及び

スピーカ上で再生する。このとき、記録再生装置 940 は、音声データ及び映像データを復号する。

[0426] 記録再生装置 940 は、チューナ 941、外部インタフェース 942、エンコーダ 943、HDD (Hard Disk Drive) 944、ライブラリ 945、セクタ 946、デコーダ 947、OSD (On-Screen Display) 948、制御部 949、及びユーザインタフェース 950 を備える。

[0427] チューナ 941 は、アンテナ (図示せず) を介して受信される放送信号から所望のチャネルの信号を抽出し、抽出した信号を復調する。そして、チューナ 941 は、復調により得られた符号化ビットストリームをセクタ 946 へ出力する。即ち、チューナ 941 は、記録再生装置 940 における伝送手段としての役割を有する。

[0428] 外部インタフェース 942 は、記録再生装置 940 と外部機器又はネットワークとを接続するためのインタフェースである。外部インタフェース 942 は、例えば、IEEE1394 インタフェース、ネットワークインタフェース、USB インタフェース、又はフラッシュメモリインタフェースなどであってよい。

例えば、外部インタフェース 942 を介して受信される映像データ及び音声データは、エンコーダ 943 へ入力される。即ち、外部インタフェース 942 は、記録再生装置 940 における伝送手段としての役割を有する。

[0429] エンコーダ 943 は、外部インタフェース 942 から入力される映像データ及び音声データが符号化されていない場合に、映像データ及び音声データを符号化する。そして、エンコーダ 943 は、符号化ビットストリームをセクタ 946 へ出力する。

[0430] HDD 944 は、映像及び音声などのコンテンツデータが圧縮された符号化ビットストリーム、各種プログラムおよびその他のデータを内部のハードディスクに記録する。また、HDD 944 は、映像及び音声の再生時に、これらデータをハードディスクから読み出す。

[0431] ライブラリ 945 は、装着されている記録媒体へのデータの記録及び読み出しを行う。ライブラリ 945 に装着される記録媒体は、例えば

ばDVDディスク（DVD-Video、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW、DVD+R、DVD+RW等）又はBlu-ray（登録商標）ディスクなどであってよい。

[0432] セレクタ946は、映像及び音声の記録時には、チューナ941又はエンコーダ943から入力される符号化ビットストリームを選択し、選択した符号化ビットストリームをHDD944又はディスクドライブ945へ出力する。また、セレクタ946は、映像及び音声の再生時には、HDD944又はディスクドライブ945から入力される符号化ビットストリームをデコーダ947へ出力する。

[0433] デコーダ947は、符号化ビットストリームを復号し、映像データ及び音声データを生成する。そして、デコーダ947は、生成した映像データをOSD948へ出力する。また、デコーダ947は、生成した音声データを外部のスピーカへ出力する。

[0434] OSD948は、デコーダ947から入力される映像データを再生し、映像を表示する。また、OSD948は、表示する映像に、例えばメニュー、ボタン又はカーソルなどのGUIの画像を重畳してもよい。

[0435] 制御部949は、CPUなどのプロセッサ、並びにRAM及びROMなどのメモリを有する。メモリは、CPUにより実行されるプログラム、及びプログラムデータなどを記憶する。メモリにより記憶されるプログラムは、例えば、記録再生装置940の起動時にCPUにより読み込まれ、実行される。CPUは、プログラムを実行することにより、例えばユーザインタフェース950から入力される操作信号に応じて、記録再生装置940の動作を制御する。

[0436] ユーザインタフェース950は、制御部949と接続される。ユーザインタフェース950は、例えば、ユーザが記録再生装置940を操作するためのボタン及びスイッチ、並びに遠隔制御信号の受信部などを有する。ユーザインタフェース950は、これら構成要素を介してユーザによる操作を検出して操作信号を生成し、生成した操作信号を制御部949へ出力する。

[0437] このように構成された記録再生装置940において、エンコーダ943は、上述した実施形態に係る画像符号化装置の機能を有する。また、デコーダ

947は、上述した実施形態に係る画像復号装置の機能を有する。それにより、記録再生装置940での画像の符号化及び復号に際し、動きベクトルの符号化または復号において、パイプライン処理により処理効率を向上させることができる。

[0438] [第4の応用例：撮像装置]

図33は、上述した実施形態を適用した撮像装置の概略的な構成の一例を示している。撮像装置960は、被写体を撮像して画像を生成し、画像データを符号化して記録媒体に記録する。

[0439] 撮像装置960は、光学ブロック961、撮像部962、信号処理部963、画像処理部964、表示部965、外部インタフェース966、メモリ967、メディアドライブ968、OSD969、制御部970、ユーザインタフェース971、及びバス972を備える。

[0440] 光学ブロック961は、撮像部962に接続される。撮像部962は、信号処理部963に接続される。表示部965は、画像処理部964に接続される。ユーザインタフェース971は、制御部970に接続される。バス972は、画像処理部964、外部インタフェース966、メモリ967、メディアドライブ968、OSD969、及び制御部970を相互に接続する。

[0441] 光学ブロック961は、フォーカスレンズ及び絞り機構などを有する。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 (Charge Coupled Device) 又はCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などのイメージセンサを有し、撮像面に結像した光学像を光電変換によって電気信号としての画像信号に変換する。そして、撮像部962は、画像信号を信号処理部963へ出力する。

[0442] 信号処理部963は、撮像部962から入力される画像信号に対して二補正、ガンマ補正、色補正などの種々のカメラ信号処理を行う。信号処理部963は、カメラ信号処理後の画像データを画像処理部964へ出力する。

[0443] 画像処理部964は、信号処理部963から入力される画像データを符号化し、符号化データを生成する。そして、画像処理部964は、生成した符

号化データを外部インタフェース966又はメディア968へ出力する。また、画像処理部964は、外部インタフェース966又はメディア968から入力される符号化データを復号し、画像データを生成する。そして、画像処理部964は、生成した画像データを表示部965へ出力する。また、画像処理部964は、信号処理部963から入力される画像データを表示部965へ出力して画像を表示させてもよい。また、画像処理部964は、OSD969から取得される表示用データを、表示部965へ出力する画像に重畳してもよい。

[0444] OSD969は、例えばメニュー、ボタン又はカーソルなどのGUIの画像を生

成して、生成した画像を画像処理部964へ出力する。

[0445] 外部インタフェース966は、例えばUSB入出力端子として構成される。外

部インタフェース966は、例えば、画像の印刷時に、画像装置960とプリントアウトを接続する。また、外部インタフェース966には、必要に応じてライズが接続される。ドライブには、例えば、磁気ディスク又は光ディスクなどのリムーバブルメディアが装着され、リムーバブルメディアから読み出されるプログラムが、画像装置960にインストールされ得る。さらに、外部インタフェース966は、LAN又はインターネットなど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として構成されてもよい。即ち、外部インタフェース966は、画像装置960における伝送手段としての役割を有する。

[0446] メディア968に装着される記録媒体は、例えば、磁気ディスク

、光磁気ディスク、光ディスク、又は半導体メモリなどの、読み書き可能な任意のリムーバブルメディアであってよい。また、メディア968に記録媒体が固定的に装着され、例えば、内蔵型ハードディスク又はSSD (Solid State Drive) のような非可搬性の記憶部が構成されてもよい。

[0447] 制御部970は、CPUなどのプロセッサ、並びにRAM及びROMなどのメモリを有する。メモリは、CPUにより実行されるプログラム、及びプログラムデータ

などを記憶する。メモリにより記憶されるプログラムは、例えば、撮像装置 960 の起動時に CPU により読み込まれ、実行される。CPU は、プログラムを実行することにより、例えばユーザインタフェース 971 から入力される操作信号に応じて、撮像装置 960 の動作を制御する。

[0448] ユーザインタフェース 971 は、制御部 970 と接続される。ユーザインタフェース 971 は、例えば、ユーザが撮像装置 960 を操作するためのボタン及びスイッチなどを有する。ユーザインタフェース 971 は、これら構成要素を介してユーザによる操作を検出して操作信号を生成し、生成した操作信号を制御部 970 へ出力する。

[0449] このように構成された撮像装置 960 において、画像処理部 964 は、上述した実施形態に係る画像符号化装置及び画像復号装置の機能を有する。それにより、撮像装置 960 での画像の符号化及び復号に際し、動きベクトルの符号化または復号において、パイプライン処理により処理効率を向上させることができる。

[0450] なお、本明細書では、予測動きベクトルのインデックス、差分動きベクトル情報、および右上領域の動きベクトルの使用を禁止する単位を識別する識別情報などの各種情報が、符号化ストリームに多重化されて、符号化側から復号側へ伝送される例について説明した。しかしながら、これら情報を伝送する手法はかかる例に限定されない。例えば、これら情報は、符号化ビットストリームに多重化されることなく、符号化ビットストリームと関連付けられた別個のデータとして伝送され又は記録されてもよい。ここで、「関連付ける」という用語は、ビットストリームに含まれる画像（スライス若しくはブロックなど、画像の一部であってもよい）と当該画像に対応する情報とを復号時にリンクさせ得るようにすることを意味する。即ち、情報は、画像（又はビットストリーム）とは別の伝送路上で伝送されてもよい。また、情報は、画像（又はビットストリーム）とは別の記録媒体（又は同一の記録媒体の別の記録エリア）に記録されてもよい。さらに、情報と画像（又はビットストリーム）とは、例えば、複数フレーム、1 フレーム、又はフレーム内の

一部分などの任意の単位で互いに関連付けられてよい。

[0451] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示はかかる例に限定されない。本開示の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0452] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1) 画像のカレントブロックの動きベクトルの復号に用いられる予測動きベクトルを対象として、空間予測動きベクトルを生成する際に、前記カレントブロックの右上に隣接して位置する右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する隣接動きベクトル情報設定部と、

前記カレントブロックの空間的に隣接して位置する空間隣接ブロックの動きベクトルを対象として、前記隣接動きベクトル情報設定部により使用が禁止された前記右上ブロックの動きベクトル以外の動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成する予測動きベクトル生成部と、

前記カレントブロックの予測動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの動きベクトルを復号する動きベクトル復号部と

を備える画像処理装置。

(2) 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックに対する空間予測ベクトルの生成処理と、前記カレントブロックのスキャン順に次のブロックに対する空間予測ベクトルの生成処理とをパイプラインにより行う前記(1)に記載の画像処理装置。

(3) 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックの空間隣接ブロックであって、前記カレントブロックの上部に面で接する上部ブロックを対象として、右端に位置する第1のブロックの動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成する

前記（１）または（２）に記載の画像処理装置。

（４） 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックの空間隣接ブロックであって、前記カレントブロックの上部に面で接する上部ブロックを対象として、右端に位置する第１のブロックの動きベクトルと、前記上部ブロックを対象として、前記第１のブロック以外の第２のブロックの動きベクトルとを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成する
前記（１）または（２）に記載の画像処理装置。

（５） 前記第２のブロックは、前記上部ブロックを対象として、前記第１のブロックの左隣に位置するブロックである
前記（４）に記載の画像処理装置。

（６） 前記第２のブロックは、前記上部ブロックを対象として、前記カレントブロックの水平方向の長さの中央付近に位置するブロックである
前記（４）に記載の画像処理装置。

（７） 前記隣接動きベクトル情報設定部は、最大符号化単位で、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する
前記（１）乃至（６）のいずれかに記載の画像処理装置。

（８） 前記カレントブロックの境界が最大符号化単位の境界であるかを判定する境界判定部を
さらに備え、

前記隣接動きベクトル情報設定部は、前記境界判定部により最大符号化単位の境界であるとされた場合のみ、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する

前記（７）に記載の画像処理装置。

（９） 前記隣接動きベクトル情報設定部は、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を予測単位で禁止するか、または前記右上ブロックの動きベクトルの使用を最大符号化単位で禁止するかを識別する識別情報に従って、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する

前記（７）に記載の画像処理装置。

(10) 画像処理装置が、

画像のカレントブロックの動きベクトルの復号に用いられる予測動きベクトルを対象として、空間予測動きベクトルを生成する際に、前記カレントブロックの右上に隣接して位置する右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止し、

前記カレントブロックの空間的に隣接して位置する空間隣接ブロックの動きベクトルを対象として、使用が禁止された前記右上ブロックの動きベクトル以外の動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成し、

前記カレントブロックの予測動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの動きベクトルを復号する

画像処理方法。

(11) 画像のカレントブロックの動きベクトルの符号化に用いられる予測動きベクトルを対象として、空間予測動きベクトルを生成する際に、前記カレントブロックの右上に隣接して位置する右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する隣接動きベクトル情報設定部と、

前記カレントブロックの空間的に隣接して位置する空間隣接ブロックの動きベクトルを対象として、前記隣接動きベクトル情報設定部により使用が禁止された前記右上ブロックの動きベクトル以外の動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成する予測動きベクトル生成部と、

前記カレントブロックの予測動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの動きベクトルを符号化する動きベクトル符号化部と

を備える画像処理装置。

(12) 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックに対する空間予測ベクトルの生成処理と、前記カレントブロックのスキャン順に次のブロックに対する空間予測ベクトルの生成処理とをパイプラインにより行う

前記（１１）に記載の画像処理装置。

（１３） 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックの空間隣接ブロックであって、前記カレントブロックの上部に面で接する上部ブロックを対象として、右端に位置する第１のブロックの動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成する

前記（１１）または（１２）に記載の画像処理装置。

（１４） 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックの空間隣接ブロックであって、前記カレントブロックの上部に面で接する上部ブロックを対象として、右端に位置する第１のブロックの動きベクトルと、前記上部ブロックを対象として、前記第１のブロック以外の第２のブロックの動きベクトルとを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成する

前記（１１）または（１２）に記載の画像処理装置。

（１５） 前記第２のブロックは、前記上部ブロックを対象として、前記第１のブロックの左隣に位置するブロックである

前記（１４）に記載の画像処理装置。

（１６） 前記第２のブロックは、前記上部ブロックを対象として、前記カレントブロックの水平方向の長さの中央付近に位置するブロックである

前記（１４）に記載の画像処理装置。

（１７） 前記隣接動きベクトル情報設定部は、最大符号化単位で、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する

前記（１１）乃至（１６）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１８） 前記カレントブロックの境界が最大符号化単位の境界であるかを判定する境界判定部を

さらに備え、

前記隣接動きベクトル情報設定部は、前記境界判定部により最大符号化単位の境界であるとされた場合のみ、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する

前記（１７）に記載の画像処理装置。

（１９） 前記右上ブロックの動きベクトルの使用を予測単位で禁止するか、または前記右上ブロックの動きベクトルの使用を最大符号化単位で禁止するかを識別する識別情報を設定する識別情報設定部と、

前記識別情報設定部により設定された識別情報と、符号化ストリームとを伝送する伝送部と

をさらに備える前記（１７）に記載の画像処理装置。

（２０） 画像処理装置が、

画像のカレントブロックの動きベクトルの符号化に用いられる予測動きベクトルを対象として、空間予測動きベクトルを生成する際に、前記カレントブロックの右上に隣接して位置する右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止し、

前記カレントブロックの空間的に隣接して位置する空間隣接ブロックの動きベクトルを対象として、使用が禁止された前記右上ブロックの動きベクトル以外の動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成し、

前記カレントブロックの予測動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの動きベクトルを符号化する

画像処理方法。

符号の説明

[0453] １００ 画像符号化装置， １０６ 可逆符号化部， １１５ 動き予測・補償部， １２１ 動きベクトル符号化部， １２２ 隣接動きベクトル情報設定部， １３１， １３１－１， １３１－２ 動きベクトル符号化部， １３２ 時間隣接動きベクトル共有バッファ， １３３ 空間隣接動きベクトル共有バッファ， １４１， １４１－１， １４１－２ 空間隣接動きベクトル内蔵バッファ， １４２， １４２－１， １４２－２ 候補予測動きベクトル生成部， １４３， １４３－１， １４３－２ コスト関数値算出部， １４４， １４４－１， １４４－２ 最適予測動きベクトル決定部， ２０

0 画像復号装置, 202 可逆復号部, 212 動き予測・補償部,
221 動きベクトル復号部, 222 隣接動きベクトル情報設定部,
231, 231-1, 231-2 動きベクトル符号化部, 232
時間隣接動きベクトル共有バッファ, 233 空間隣接動きベクトル共有バ
ッファ, 241, 241-1, 241-2 予測動きベクトル情報バッ
ファ, 242, 242-1, 242-2 差分動きベクトル情報バッ
ファ, 243, 243-1, 243-2 予測動きベクトル再構築部, 24
4, 244-1, 244-2 動きベクトル再構築部, 245, 245-
1, 245-2 空間隣接動きベクトルバッファ

請求の範囲

- [請求項1] 画像のカレントブロックの動きベクトルの復号に用いられる予測動きベクトルを対象として、空間予測動きベクトルを生成する際に、前記カレントブロックの右上に隣接して位置する右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する隣接動きベクトル情報設定部と、
- 前記カレントブロックの空間的に隣接して位置する空間隣接ブロックの動きベクトルを対象として、前記隣接動きベクトル情報設定部により使用が禁止された前記右上ブロックの動きベクトル以外の動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成する予測動きベクトル生成部と、
- 前記カレントブロックの予測動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの動きベクトルを復号する動きベクトル復号部と
- を備える画像処理装置。
- [請求項2] 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックに対する空間予測ベクトルの生成処理と、前記カレントブロックのスキャン順に次のブロックに対する空間予測ベクトルの生成処理とをパイプラインにより行う
- 請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックの空間隣接ブロックであって、前記カレントブロックの上部に面で接する上部ブロックを対象として、右端に位置する第1のブロックの動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成する
- 請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックの空間隣接ブロックであって、前記カレントブロックの上部に面で接する上部ブロックを対象として、右端に位置する第1のブロックの動きベクトルと、前記上部ブロックを対象として、前記第1のブロック以外の第2のブロックの動きベクトルとを用いて、前記カレントブロックの空間

予測ベクトルを生成する

請求項 2 に記載の画像処理装置。

[請求項5] 前記第 2 のブロックは、前記上部ブロックを対象として、前記第 1 のブロックの左隣に位置するブロックである

請求項 4 に記載の画像処理装置。

[請求項6] 前記第 2 のブロックは、前記上部ブロックを対象として、前記カレントブロックの水平方向の長さの中央付近に位置するブロックである

請求項 4 に記載の画像処理装置。

[請求項7] 前記隣接動きベクトル情報設定部は、最大符号化単位で、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項8] 前記カレントブロックの境界が最大符号化単位の境界であるかを判定する境界判定部を

さらに備え、

前記隣接動きベクトル情報設定部は、前記境界判定部により最大符号化単位の境界であるとされた場合のみ、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する

請求項 7 に記載の画像処理装置。

[請求項9] 前記隣接動きベクトル情報設定部は、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を予測単位で禁止するか、または前記右上ブロックの動きベクトルの使用を最大符号化単位で禁止するかを識別する識別情報に従って、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する

請求項 7 に記載の画像処理装置。

[請求項10] 画像処理装置が、

画像のカレントブロックの動きベクトルの復号に用いられる予測動きベクトルを対象として、空間予測動きベクトルを生成する際に、前記カレントブロックの右上に隣接して位置する右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止し、

前記カレントブロックの空間的に隣接して位置する空間隣接ブロックの動きベクトルを対象として、使用が禁止された前記右上ブロックの動きベクトル以外の動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成し、

前記カレントブロックの予測動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの動きベクトルを復号する

画像処理方法。

[請求項11] 画像のカレントブロックの動きベクトルの符号化に用いられる予測動きベクトルを対象として、空間予測動きベクトルを生成する際に、前記カレントブロックの右上に隣接して位置する右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する隣接動きベクトル情報設定部と、

前記カレントブロックの空間的に隣接して位置する空間隣接ブロックの動きベクトルを対象として、前記隣接動きベクトル情報設定部により使用が禁止された前記右上ブロックの動きベクトル以外の動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成する予測動きベクトル生成部と、

前記カレントブロックの予測動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの動きベクトルを符号化する動きベクトル符号化部と

を備える画像処理装置。

[請求項12] 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックに対する空間予測ベクトルの生成処理と、前記カレントブロックのスキャン順に次のブロックに対する空間予測ベクトルの生成処理とをパイプラインにより行う

請求項11に記載の画像処理装置。

[請求項13] 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックの空間隣接ブロックであって、前記カレントブロックの上部に面で接する上部ブロックを対象として、右端に位置する第1のブロックの動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成する

請求項 1 2 に記載の画像処理装置。

- [請求項14] 前記予測動きベクトル生成部は、前記カレントブロックの空間隣接ブロックであって、前記カレントブロックの上部に面で接する上部ブロックを対象として、右端に位置する第 1 のブロックの動きベクトルと、前記上部ブロックを対象として、前記第 1 のブロック以外の第 2 のブロックの動きベクトルとを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成する

請求項 1 2 に記載の画像処理装置。

- [請求項15] 前記第 2 のブロックは、前記上部ブロックを対象として、前記第 1 のブロックの左隣に位置するブロックである

請求項 1 4 に記載の画像処理装置。

- [請求項16] 前記第 2 のブロックは、前記上部ブロックを対象として、前記カレントブロックの水平方向の長さの中央付近に位置するブロックである

請求項 1 4 に記載の画像処理装置。

- [請求項17] 前記隣接動きベクトル情報設定部は、最大符号化単位で、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する

請求項 1 1 に記載の画像処理装置。

- [請求項18] 前記カレントブロックの境界が最大符号化単位の境界であるかを判定する境界判定部を

さらに備え、

前記隣接動きベクトル情報設定部は、前記境界判定部により最大符号化単位の境界であるとされた場合のみ、前記右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止する

請求項 1 7 に記載の画像処理装置。

- [請求項19] 前記右上ブロックの動きベクトルの使用を予測単位で禁止するか、または前記右上ブロックの動きベクトルの使用を最大符号化単位で禁止するかを識別する識別情報を設定する識別情報設定部と、

前記識別情報設定部により設定された識別情報と、符号化ストリー

ムとを伝送する伝送部と

をさらに備える請求項 17 に記載の画像処理装置。

[請求項20]

画像処理装置が、

画像のカレントブロックの動きベクトルの符号化に用いられる予測動きベクトルを対象として、空間予測動きベクトルを生成する際に、前記カレントブロックの右上に隣接して位置する右上ブロックの動きベクトルの使用を禁止し、

前記カレントブロックの空間的に隣接して位置する空間隣接ブロックの動きベクトルを対象として、使用が禁止された前記右上ブロックの動きベクトル以外の動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの空間予測ベクトルを生成し、

前記カレントブロックの予測動きベクトルを用いて、前記カレントブロックの動きベクトルを符号化する

画像処理方法。