

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6184558号
(P6184558)

(45) 発行日 平成29年8月23日 (2017. 8. 23)

(24) 登録日 平成29年8月4日 (2017. 8. 4)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 N 19/52 (2014. 01) HO 4 N 19/52
HO 4 N 19/30 (2014. 01) HO 4 N 19/30

請求項の数 14 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2016-114651 (P2016-114651)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成28年6月8日 (2016. 6. 8)		キヤノン株式会社
(62) 分割の表示	特願2011-243936 (P2011-243936) の分割		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
原出願日	平成23年11月7日 (2011. 11. 7)	(74) 代理人	100126240
(65) 公開番号	特開2016-192777 (P2016-192777A)		弁理士 阿部 琢磨
(43) 公開日	平成28年11月10日 (2016. 11. 10)	(74) 代理人	100124442
審査請求日	平成28年6月8日 (2016. 6. 8)		弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	前田 充
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内
		審査官	山▲崎▼ 雄介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 符号化装置、符号化方法及びプログラム、復号装置、復号方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像を複数のレイヤを用いて階層符号化する場合に用いられる動きベクトルを符号化する符号化装置であって、

符号化対象の画像が属する第1レイヤにおける、符号化対象のブロックが属する画像より前に符号化済みの画像の、当該符号化対象のブロックに対応する位置にあるブロックの動きベクトルである第1ベクトルと、

符号化対象の画像が属する第1レイヤと異なる第2レイヤにおける画像の、符号化対象のブロックに対応する位置にあるブロックの動きベクトルである第2ベクトルと、

符号化対象の画像が属する第1レイヤにおける画像の、符号化対象のブロックの周囲のブロックの動きベクトルである第3ベクトルと、を取得する取得手段と、

前記第1ベクトル、前記第2ベクトル、及び前記第3ベクトルのうち、前記取得手段によって取得すべき候補となるベクトル群を決定し、当該決定に基づいて取得された候補となるベクトル群のうち、符号化対象のブロックの動きベクトルの予測に用いる予測動きベクトルを決定する決定手段と、

前記前記決定手段によって決定された前記予測動きベクトルを表す識別情報を符号化する符号化手段とを有し、

前記決定手段は、前記第2ベクトルが前記候補となるベクトル群に存在する場合に、前記第1ベクトルを前記候補となるベクトル群に含めずに、前記第2ベクトルと、前記第3ベクトルとのうちの少なくともいずれか一つを、前記候補となるベクトル群として決定す

10

20

ることを特徴とする符号化装置。

【請求項 2】

前記決定手段は、前記第 2 ベクトルが前記候補となるベクトル群に存在する場合に、前記第 1 ベクトルを前記候補となるベクトル群として含めずに、前記第 3 ベクトルのうち同じ値を持つベクトルを除いたベクトルに、前記第 2 ベクトルを加えることによって前記候補となるベクトル群を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の符号化装置。

【請求項 3】

前記取得手段は、符号化対象の画像が属する第 1 レイヤにおける符号化対象のブロックが属する画像の、符号化対象のブロックの左斜め上に隣接するブロック、上に隣接するブロック、左に隣接するブロック、又は他の方向に隣接するブロックの各動きベクトルのうち少なくとも一つを前記第 3 ベクトルとして取得することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の符号化装置。

【請求項 4】

複数のレイヤを用いて階層符号化されたビットストリームから動きベクトルを復号する復号装置であって、

前記ビットストリームから予測動きベクトルを表わす識別情報を復号する復号手段と、
復号対象の画像が属する第 1 レイヤにおける、復号対象のブロックが属する画像より前に復号済みの画像の、当該復号対象のブロックに対応する位置にあるブロックの動きベクトルである第 1 ベクトルと、

復号対象の画像が属する第 1 レイヤと異なる第 2 レイヤにおける画像の、復号対象のブロックに対応する位置にあるブロックの動きベクトルである第 2 ベクトルと、

復号対象の画像が属する第 1 レイヤにおける画像の、復号対象のブロックの周囲のブロックの動きベクトルである第 3 ベクトルと、を取得する取得手段と、

前記第 1 ベクトル、前記第 2 ベクトル、及び前記第 3 ベクトルのうち、前記取得手段によって取得すべき候補となるベクトル群を決定し、当該決定に基づいて取得された候補となるベクトル群のうち、前記復号手段によって復号された識別情報に対応するベクトルを復号対象のブロックの動きベクトルの予測に用いる予測動きベクトルとして決定する決定手段とを有し、

前記決定手段は、前記第 2 ベクトルが前記候補となるベクトル群に存在する場合に、前記第 1 ベクトルを前記候補となるベクトル群として含めずに、前記第 2 ベクトルと、前記第 3 ベクトルとのうちの少なくともいずれか一つを、前記候補となるベクトル群として決定することを特徴とする復号装置。

【請求項 5】

前記決定手段は、前記第 2 ベクトルが前記候補となるベクトル群に存在する場合に、前記第 1 ベクトルを前記候補となるベクトル群として含めずに、前記第 3 ベクトルのうち、同じ値を持つベクトルを除くベクトルに、前記第 2 ベクトルを加えることによって前記候補となるベクトル群を生成することを特徴とする請求項 4 に記載の復号装置。

【請求項 6】

前記取得手段は、復号対象の画像が属する第 1 レイヤにおける復号対象のブロックが属する画像の、復号対象のブロックの左斜め上に隣接するブロック、上に隣接するブロック、左に隣接するブロック、又は他の方向に隣接するブロックの各動きベクトルのうち少なくとも一つを前記第 3 ベクトルとして取得することを特徴とする請求項 4 に記載の復号装置。

【請求項 7】

画像を複数のレイヤを用いて階層符号化する場合に用いられる動きベクトルを符号化する符号化方法であって、

符号化対象の画像が属する第 1 レイヤにおける、符号化対象のブロックが属する画像より前に符号化済みの画像の、当該符号化対象のブロックに対応する位置にあるブロックの動きベクトルである第 1 ベクトルと、

符号化対象の画像が属する第 1 レイヤと異なる第 2 レイヤにおける画像の、符号化対象

10

20

30

40

50

のブロックに対応する位置にあるブロックの動きベクトルである第2ベクトルと、

符号化対象の画像が属する第1レイヤにおける画像の、符号化対象のブロックの周囲のブロックの動きベクトルである第3ベクトルと、を取得する取得工程と、

前記第1ベクトル、前記第2ベクトル、及び前記第3ベクトルのうち、前記取得工程によって取得すべき候補となるベクトル群を決定し、当該決定に基づいて取得された候補となるベクトル群のうち、符号化対象のブロックの動きベクトルの予測に用いる予測動きベクトルを決定する決定工程と、

前記前記決定工程において決定された前記予測動きベクトルを表す識別情報を符号化する符号化工程とを有し、

前記決定工程は、前記第2ベクトルが前記候補となるベクトル群に存在する場合に、前記第1ベクトルを前記候補となるベクトル群に含めずに、前記第2ベクトルと、前記第3ベクトルとのうちの少なくともいずれか一つを、前記候補となるベクトル群として決定することを特徴とする符号化方法。

10

【請求項8】

前記決定工程において、前記第2ベクトルが前記候補となるベクトル群に存在する場合に、前記第1ベクトルを前記候補となるベクトル群として含めずに、前記第3ベクトルのうち同じ値を持つベクトルを除いたベクトルに、前記第2ベクトルを加えることによって前記候補となるベクトル群が生成されることを特徴とする請求項7に記載の符号化方法。

【請求項9】

前記取得工程において、符号化対象の画像が属する第1レイヤにおける符号化対象のブロックが属する画像の、符号化対象のブロックの左斜め上に隣接するブロック、上に隣接するブロック、左に隣接するブロック、又は他の方向に隣接するブロックの各動きベクトルのうち少なくとも一つが前記第3ベクトルとして取得されることを特徴とする請求項7または8に記載の符号化装置。

20

【請求項10】

複数のレイヤを用いて階層符号化されたビットストリームから動きベクトルを復号する復号方法であって、

前記ビットストリームから予測動きベクトルを表わす識別情報を復号する復号工程と、

復号対象の画像が属する第1レイヤにおける、復号対象のブロックが属する画像より前に復号済みの画像の、当該復号対象のブロックに対応する位置にあるブロックの動きベクトルである第1ベクトルと、

30

復号対象の画像が属する第1レイヤと異なる第2レイヤにおける画像の、復号対象のブロックに対応する位置にあるブロックの動きベクトルである第2ベクトルと、

復号対象の画像が属する第1レイヤにおける画像の、復号対象のブロックの周囲のブロックの動きベクトルである第3ベクトルと、を取得する取得工程と、

前記第1ベクトル、前記第2ベクトル、及び前記第3ベクトルのうち、前記取得工程によって取得すべき候補となるベクトル群を決定し、当該決定に基づいて取得された候補となるベクトル群のうち、前記復号工程において復号された識別情報に対応するベクトルを復号対象のブロックの動きベクトルの予測に用いる予測動きベクトルとして決定する決定工程とを有し、

40

前記決定工程は、前記第2ベクトルが前記候補となるベクトル群に存在する場合に、前記第1ベクトルを前記候補となるベクトル群として含めずに、前記第2ベクトルと、前記第3ベクトルとのうちの少なくともいずれか一つを、前記候補となるベクトル群として決定することを特徴とする復号方法。

【請求項11】

前記決定工程において、前記第2ベクトルが前記候補となるベクトル群に存在する場合に、前記第1ベクトルを前記候補となるベクトル群として含めずに、前記第3ベクトルのうち、同じ値を持つベクトルを除くベクトルに、前記第2ベクトルを加えることによって前記候補となるベクトル群を生成することを特徴とする請求項10に記載の復号方法。

【請求項12】

50

前記取得工程において、復号対象の画像が属する第1レイヤにおける復号対象のブロックが属する画像の、復号対象のブロックの左斜め上に隣接するブロック、上に隣接するブロック、左に隣接するブロック、又は他の方向に隣接するブロックの各動きベクトルのうち少なくとも一つが前記第3ベクトルとして取得されることを特徴とする請求項10に記載の復号方法。

【請求項13】

コンピュータを、請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の符号化装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【請求項14】

コンピュータを、請求項4乃至請求項6のいずれか一項に記載の復号装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像の符号化・復号において、動き補償を行う際の動きベクトルの符号化、復号に関する。

【背景技術】

【0002】

動画画像の圧縮記録の符号化方式として、H.264/MPEG-4 AVC（以下H.264と略す）が知られている（非特許文献1）。H.264においては従来の符号化方式と同様に他のピクチャを参照して動き補償を行うことによって符号化効率を向上させている。マクロブロック（16画素×16画素）単位またはブロック（8画素×8画素等）単位に動きベクトルを符号化することできる。動きベクトルの符号化においては周囲のブロック（左、上、右上）の動きベクトルの中央値を用いて予測動きベクトルを算出し、これと符号化対象の動きベクトルとの誤差を符号化している。また、H.264では階層符号化を行うことができる。非特許文献1のAnnex G Scalable video codingの章に記載されている。空間スケーラビリティの場合、拡張レイヤの動きベクトルの符号化時に通常の動きベクトルの中央値の代わりに、基本レイヤのブロックの動きベクトルを拡大して予測動きベクトル（以後、レイヤ間予測動きベクトルと呼ぶ）とすることができる。すなわち、motion_prediction_flagを用いて、この値が真であれば拡大して得られた動きベクトルを用いることができる。

【0003】

また、近年、H.264の後継としてさらに高効率な符号化方式の国際標準化を行う活動が開始された。このために、JCT-VC（Joint Collaborative Team on Video Coding）がISO/IECとITU-Tの間で設立された。ここではHigh Efficiency Video Coding符号化方式（以下、HEVCと略す）として標準化が進められている。HEVCでは動きベクトルの新しい符号化方式として、Advanced Motion Vector Prediction（以下、AMVP）が提案されている（非特許文献2）。AMVPでは周囲のブロックの動きベクトルの中央値を参照動きベクトルとするだけではなく、周囲のブロックの動きベクトル自体も参照動きベクトルとなる。また、周囲のブロックの動きベクトルだけではなく、符号化順で前のピクチャの同じ位置のブロックの動きベクトル（以後、時間方向予測動きベクトル）も含めて予測動きベクトルとする。これらの予測動きベクトルから同じ成分の動きベクトルをまとめることで対象となる動きベクトルを削減し、この中から最も近い動きベクトルを選択する。選択された動きベクトルを識別する符号（以下、予測ベクトルインデックス符号）と予測の結果の予測誤差を符号化する。これにより、符号化効率の向上を図っている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

10

20

30

40

50

【非特許文献1】ISO/IEC14496-10:2010 Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 10: Advanced Video Coding

【非特許文献2】JCT-VC 寄書 JCTVC-A124_r2.doc インターネット< http://wftp3.itu.int/av-arch/jctvc-site/2010_04_A_Dresden/>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

H.264において、階層符号化を実現しようとした時、H.264のように拡張レイヤの動きベクトルまたは基本レイヤの動きベクトルを参照するかを選択することになる。しかしながら、H.264のように参照動きベクトルを選択するのであれば前述の方式でも構わないが、AMVPによる予測ベクトルインデックス符号とレイヤ間動きベクトルの予測を選択するフラグが必要になり符号化効率が向上しないという問題が生じている。

【0006】

したがって、本発明は上述した課題を解決するためになされたものであり、階層符号化の拡張レイヤでの動きベクトルの符号化をより簡易な構成で行い、符号化効率の向上を図ることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前述の問題点を解決するため、本発明の動きベクトル符号化装置は以下の構成を有する。
符号化対象の画像が属する第1レイヤにおける、符号化対象のブロックが属する画像より前に符号化済みの画像の、当該符号化対象のブロックに対応する位置にあるブロックの動きベクトルである第1ベクトルと、

符号化対象の画像が属する第1レイヤと異なる第2レイヤにおける画像の、符号化対象のブロックに対応する位置にあるブロックの動きベクトルである第2ベクトルと、

符号化対象の画像が属する第1レイヤにおける画像の、符号化対象のブロックの周囲のブロックの動きベクトルである第3ベクトルと、を取得する取得手段と、

前記第1ベクトル、前記第2ベクトル、及び前記第3ベクトルのうち、前記取得手段によって取得すべき候補となるベクトル群を決定し、当該決定に基づいて取得された候補となるベクトル群のうち、符号化対象のブロックの動きベクトルの予測に用いる予測動きベクトルを決定する決定手段と、

前記前記決定手段によって決定された前記予測動きベクトルを表す識別情報を符号化する符号化手段とを有し、

前記決定手段は、前記第2ベクトルが前記候補となるベクトル群に存在する場合に、前記第1ベクトルを前記候補となるベクトル群に含めずに、前記第2ベクトルと、前記第3ベクトルとのうちの少なくともいずれか一つを、前記候補となるベクトル群として決定することを特徴とする符号化装置。

【0008】

さらに、本発明の動きベクトル復号装置は以下の構成を有する。

【0009】

前記ビットストリームから予測動きベクトルを表わす識別情報を復号する復号手段と、
復号対象の画像が属する第1レイヤにおける、復号対象のブロックが属する画像より前に復号済みの画像の、当該復号対象のブロックに対応する位置にあるブロックの動きベクトルである第1ベクトルと、

復号対象の画像が属する第1レイヤと異なる第2レイヤにおける画像の、復号対象のブロックに対応する位置にあるブロックの動きベクトルである第2ベクトルと、

復号対象の画像が属する第1レイヤにおける画像の、復号対象のブロックの周囲のブロックの動きベクトルである第3ベクトルと、を取得する取得手段と、

前記第1ベクトル、前記第2ベクトル、及び前記第3ベクトルのうち、前記取得手段に

10

20

30

40

50

よって取得すべき候補となるベクトル群を決定し、当該決定に基づいて取得された候補となるベクトル群のうち、前記復号手段によって復号された識別情報に対応するベクトルを復号対象のブロックの動きベクトルの予測に用いる予測動きベクトルとして決定する決定手段とを有し、

前記決定手段は、前記第２ベクトルが前記候補となるベクトル群に存在する場合に、前記第１ベクトルを前記候補となるベクトル群として含めずに、前記第２ベクトルと、前記第３ベクトルとのうちの少なくともいずれか一つを、前記候補となるベクトル群として決定することを特徴とする復号装置。

【発明の効果】

【００１０】

本発明により、符号化効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】実施形態１における画像符号化装置の構成を示すブロック図

【図２】実施形態１に係る画像符号化装置における動きベクトル符号化部１０２の詳細なブロック図

【図３】実施形態１に係る画像符号化装置における動きベクトル符号化部１０５の詳細なブロック図

【図４】実施形態１に係る画像符号化装置における基本レイヤ動きベクトル符号化処理を示すフローチャート

【図５】実施形態１に係る画像符号化装置における拡張レイヤ動きベクトル符号化処理を示すフローチャート

【図６】ブロックと動きベクトルの一例を示す図

【図７】実施形態２に係る画像復号装置の構成を示すブロック図

【図８】実施形態２に係る動きベクトル復号部７０１の詳細なブロック図

【図９】実施形態２に係る動きベクトル復号部７０４の詳細なブロック図

【図１０】実施形態２における画像復号装置における基本レイヤ動きベクトル復号処理を示すフローチャート

【図１１】実施形態２における画像復号装置における拡張レイヤ動きベクトル復号処理を示すフローチャート

【図１２】実施形態３に係る画像符号化装置における動きベクトル符号化部１０５の詳細なブロック図

【図１３】実施形態３に係る画像符号化装置における拡張レイヤ動きベクトル符号化処理を示すフローチャート

【図１４】実施形態４に係る動きベクトル復号部７０４の詳細なブロック図

【図１５】実施形態４に係る画像符号化装置における拡張レイヤ動きベクトル符号化処理を示すフローチャート

【図１６】ブロックと動きベクトルの一例を示す図

【図１７】本発明の画像符号化装置、復号装置に適用可能な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

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、添付の図面を参照して、本願発明をその好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態において示す構成は一例に過ぎず、本発明は図示された構成に限定されるものではない。

【００１３】

<実施形態１>

以下、本発明の実施形態を、図面を用いて説明する。図１は本実施形態の画像符号化装置を示すブロック図である。図１において、１０６は画像データを入力する端子である。

１０７は入力された画像データをピクチャ毎に格納するフレームメモリである。１１３は

10

20

30

40

50

変倍部であり、入力された画像データを倍率 n/m (n, m は正の数) で変倍する。114 は変倍された画像データをピクチャ単位で格納するフレームメモリである。108、115 は予測部であり、画像データを複数のブロックに切り出し、フレーム内予測であるイントラ予測や、動き補償によるインター予測等を行い、予測画像データを生成する。但し、予測の方法についてはこれらに限定されない。さらに入力された画像データと前記予測画像データから予測誤差を算出し、出力する。インター予測を行う場合は符号化済みの他のピクチャを参照し、動きベクトルを算出し、出力する。また予測に必要な情報、例えば、イントラ予測モード等の情報も予測誤差と併せて出力される。109、116 は前記予測誤差をブロック単位で直交変換して変換係数を得て、さらに量子化を行い、量子化係数を得る変換・量子化部である。112、119 は再生された画像データを格納しておくフレームメモリである。111、118 は画像再生部である。ブロック単位で量子化係数を入力し、逆量子化を行って、変換係数を得て、さらに逆直交変換を行い、予測誤差を再生する。予測部108、115 から動きベクトルや予測に関する情報からフレームメモリ112、119 を適宜参照して予測画像データを生成し、これと再生された予測誤差から再生画像データを生成し、出力する。110、117 は変換・量子化部109、116 から出力された量子化係数を符号化して量子化係数符号データを生成する係数符号化部である。

10

【0014】

100 は本発明に関する動きベクトル符号化装置である。101、104 はブロック単位で動きベクトルを保持する動きベクトル保持部である。動きベクトル保持部104 は予測部108 で生成された動きベクトルを、動きベクトル保持部101 は予測部115 で生成された動きベクトルを、保持しておく。102、105 は予測部108、115 で生成したブロックの動きベクトルを符号化して動きベクトル符号データを生成する動きベクトル符号化部である。103 は変倍部113 の変倍率に応じて動きベクトルを変倍する動きベクトル変倍部である。120 は変倍部であり、変倍部113 と逆の変倍率 (m/n) でフレームメモリ119 の画像データを変倍する。

20

【0015】

121、122 は統合符号化部である。ヘッダ情報や予測に関する情報の符号データを生成するとともに、動きベクトル符号化部102、105 で生成された動きベクトル符号データおよび係数符号化部110、117 で生成された量子化係数符号データを統合する。

30

【0016】

ここで、フレームメモリ114、119、予測部115、変換・量子化部116、係数符号化部117、画像再生部118、動きベクトル保持部101、動きベクトル符号化部102 は基本レイヤの画像データを符号化する。また、フレームメモリ107、112、予測部108、変換・量子化部109、係数符号化部110、画像再生部111、動きベクトル保持部104、動きベクトル符号化部105 は拡張レイヤの画像データを符号化する。

【0017】

123 はこれらの基本レイヤの符号データと拡張レイヤの符号データを多重化してビットストリームを形成する多重化部である。124 は端子であり、多重化部123 で生成されたビットストリームを外部に出力する端子である。

40

【0018】

上記画像符号化装置における画像の符号化動作を以下に説明する。最初に基本レイヤの符号化動作について説明する。

【0019】

端子106 から入力された1フレーム分の画像データはフレームメモリ107 に格納される。変倍部113 ではフレームメモリ107 に格納された画像データを所定の倍率 n/m で変倍する。空間スケーラビリティの場合、 n/m は1未満の値となる。変倍された画像データはフレームメモリ114 に格納される。また、変倍率は変倍部120、動きベク

50

トル変倍部 1 0 3 に入力される。

【 0 0 2 0 】

予測部 1 1 5 はイントラ予測または動き補償によるインター予測を行う。変倍部 1 2 0 はフレームメモリ 1 1 9 の基本レイヤの画像データを m/n 倍に変倍して基本レイヤの参照画像データを生成する。インター予測の場合はフレームメモリ 1 1 9 に格納されている符号化済みのピクチャと基本レイヤの参照画像データを参照し、動きベクトルを算出する。算出された動きベクトルは画像再生部 1 1 8、動きベクトル保持部 1 0 1 に入力される。動きベクトル保持部 1 0 1 はブロック単位で動きベクトルを保持する。また、予測部 1 1 5 は生成した予測誤差を変換・量子化部 1 1 6 に入力する。変換・量子化部 1 1 6 で生成された量子化係数は係数符号化部 1 1 7 に入力され、エントロピー符号化され量子化係数符号データを生成する。エントロピー符号化の方法は特に限定しないが、ゴロム符号化、算術符号化、ハフマン符号化などを用いることができる。また、量子化係数、動きベクトル及び予測に関する情報が画像再生部 1 1 8 に入力され、符号化対象のブロックの再生画像を生成し、フレームメモリ 1 1 9 に格納される。

10

【 0 0 2 1 】

予測部 1 1 5 で生成された動きベクトルは動きベクトル符号化部 1 0 2 で符号化され、動きベクトル符号データを生成する。図 2 に動きベクトル符号化部 1 0 2 の詳細なブロック図を示す。図 2 において、2 0 1 は端子であり、動きベクトル保持部 1 0 1 から動きベクトルを入力する。2 0 2 は端子であり、予測部 1 1 5 から符号化対象ブロックの動きベクトルを入力する。2 0 3 は動きベクトル抽出部であり、端子 2 0 1 を通じて符号化対象ブロックの周囲の動きベクトルないし前に符号化されたピクチャの動きベクトルを抽出する。2 0 4 は動きベクトル統合部であり、同じ成分の動きベクトルをまとめ、参照動きベクトル群を生成する。また、参照動きベクトル群ではまとめられた動きベクトルを所定の順に並べられている。並べ方に関しては特に限定しないが、成分の大きさ順、発生確率の高い順、抽出されたブロックの位置等に基づいて並べられる。並べ方は復号側と同じ方法をとればいずれの方法でも構わない。

20

【 0 0 2 2 】

2 0 5 は予測動きベクトル選択部であり、端子 2 0 2 から符号化対象のブロックの動きベクトルを、動きベクトル統合部 2 0 4 から参照動きベクトル群を入力する。入力された参照動きベクトル群から符号化対象のブロックの動きベクトルに最も近い動きベクトルを予測動きベクトルとして選択する。選択された予測動きベクトルを参照動きベクトル群で識別するための識別番号と、選択された予測動きベクトルを出力する。2 0 6 はインデックス符号化部であり、出力された識別番号を符号化して識別情報符号データを生成する。識別番号の符号化の方法は特に限定しないが、ゴロム符号化、算術符号化、ハフマン符号化などを用いることができる。2 0 7 は予測部であり、入力された予測動きベクトルで符号化対象のブロックの動きベクトルを予測した時の予測誤差を出力する。2 0 8 は動きベクトルの予測誤差を符号化して動きベクトル予測誤差符号データを生成する動きベクトル誤差符号化部である。動きベクトルの予測誤差を符号化する方法は特に限定しないが、ゴロム符号化、算術符号化、ハフマン符号化などを用いることができる。2 0 9 は符号形成部であり、識別情報符号データと動きベクトル予測誤差符号データを成形して動きベクトル符号データを生成する。2 1 0 は端子であり、生成された動きベクトル符号データを図 1 の統合符号化部 1 2 2 に出力する。

30

40

【 0 0 2 3 】

上記の構成で基本レイヤの動きベクトルの符号化動作を以下に説明する。

【 0 0 2 4 】

動きベクトル抽出部 2 0 3 は符号化する基本レイヤのブロックの周囲のブロックの動きベクトル、時間方向予測動きベクトルを、端子 2 0 1 を介して入力する。これらの動きベクトルは動きベクトル統合部 2 0 4 に入力され、動きベクトルの成分を比較し、同じものをまとめて参照動きベクトル群を生成する。図 6 に動きベクトルの抽出・統合の様子を示す。6 0 0 は第 n 番目の拡張レイヤのピクチャを表し、6 0 1 は第 $n - 1$ 番目の拡張レイ

50

ヤのピクチャを表す。603は符号化対象のブロックであり、604、605、606は符号化対象ブロックに隣接するブロックを表す。607は第 $n-1$ 番目の拡張レイヤのピクチャでブロック603と同じ位置のブロックを表す。609は符号化対象ブロックの動きベクトルを表し、610、611、612、613は各ブロックの動きベクトルを表す。ここで、動きベクトル611と612が同じ成分だった場合に参照動きベクトル群は動きベクトル613、612、610となる。

【0025】

生成された参照動きベクトル群は予測動きベクトル選択部205に入力される。端子202から入力された符号化対象のブロックの動きベクトルは予測動きベクトル選択部205で参照動きベクトル群の動きベクトルと比較される。参照動きベクトル群の中から符号化対象のブロックの動きベクトルと最も近い成分の動きベクトルを予測動きベクトルとして選択する。選択された動きベクトルを参照動きベクトル群で識別するために順番を表す識別番号を生成し、インデックス符号化部206で符号化し、識別情報符号データを生成する。また、予測動きベクトルは予測部207に入力され、符号化対象のブロックの動きベクトルを予測して予測誤差を算出し、動きベクトル誤差符号化部208に出力する。動きベクトル誤差符号化部208では予測誤差を符号化し、動きベクトル予測誤差符号データを生成する。識別情報符号データと動きベクトル予測誤差符号データは符号成形部209で成形され動きベクトル符号データとして端子210から出力される。

【0026】

図1に戻り、生成された動きベクトル符号データと係数符号化部117で生成された量子化係数符号データは統合符号化部122に入力され、ブロック単位の符号データを生成する。生成された符号データは多重化部123に入力される。

【0027】

続いて、拡張レイヤの画像データの符号化動作について説明する。

【0028】

予測部108はフレームメモリ107に格納された画像データに対して、ブロック分割を行い、ブロック単位でイントラ予測または動き補償によるインター予測を行う。インター予測の場合はフレームメモリ112に格納されている符号化済みのピクチャを参照し、動きベクトルを算出する。算出された動きベクトルは画像再生部111、動きベクトル保持部104に入力される。動きベクトル保持部104はブロック単位で動きベクトルを保持する。また、予測部108は生成した予測誤差を変換・量子化部109に入力する。変換・量子化部109で生成された量子化係数は係数符号化部110に入力され、係数符号化部117と同様にエントロピー符号化され量子化係数符号データを生成する。また、量子化係数、動きベクトル及び予測に関する情報が画像再生部111に入力され、画像再生部118と同様に符号化対象のブロックの再生画像を生成し、フレームメモリ112に格納される。

【0029】

予測部108で生成された動きベクトルは動きベクトル符号化部105で符号化され、動きベクトル符号データを生成する。動きベクトル符号化部105での動きベクトルの符号化に先立ち、動きベクトル変倍部103は符号化対象の拡張レイヤのブロックに対応する基本レイヤのブロックの位置の動きベクトルを動きベクトル保持部101から抽出する。抽出された動きベクトルは変倍部113から出力された変倍率(n/m)に応じて m/n 倍され、レイヤ間予測動きベクトルとして動きベクトル符号化部105に出力される。図6で動きベクトルの抽出・統合の様子を示す。602は第 n 番目の拡張レイヤの対応する基本レイヤのピクチャを表す。608は拡張レイヤの符号化対象のブロックに対応する位置のブロックを表す。614は基本レイヤのブロック608の動きベクトルを表す。動きベクトル614は変倍されて、拡張レイヤの解像度と同じ精度のレイヤ間予測動きベクトルとなる。ここで、動きベクトル611と612及びレイヤ間予測動きベクトルが同じ成分だった場合に参照動きベクトル群はレイヤ間予測動きベクトル、動きベクトル613、610となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

図 3 に動きベクトル符号化部 1 0 5 の詳細なブロック図を示す。図 3 において、図 2 のブロックと同様の機能を実現するブロックについては同じ番号を付し、説明を省略する。3 0 1 は端子であり、動きベクトル変倍部 1 0 3 からレイヤ間予測動きベクトルを入力する。3 0 3 は動きベクトル抽出部であり、端子 2 0 1 を通じて拡張レイヤの符号化対象ブロックの周囲の動きベクトルないし前に符号化されたピクチャの動きベクトルを抽出し、端子 3 0 1 からレイヤ間予測動きベクトルを入力する。3 0 4 は動きベクトル統合部であり、同じ成分の動きベクトルをまとめ、参照動きベクトル群を生成する。また、参照動きベクトル群ではまとめられた動きベクトルを所定の順に並べられている。並べ方に関しては特に限定しないが、先頭にレイヤ間予測動きベクトルを配置する。それ以外は成分の大きさ順、発生確率の高い順、抽出されたブロックの位置等に基づいて並べても良い。なお、端子 2 0 1 は動きベクトル保持部 1 0 4 に接続され、端子 2 0 2 は予測部 1 0 8 に接続され、端子 2 1 0 は統合符号化部 1 2 1 に接続されている。

10

【 0 0 3 1 】

上記の構成で拡張レイヤの動きベクトルの符号化動作を以下に説明する。

【 0 0 3 2 】

動きベクトル抽出部 3 0 3 は符号化する基本レイヤのブロックの周囲のブロックの動きベクトル、時間方向予測動きベクトル、レイヤ間予測動きベクトルを入力する。これらの動きベクトルは動きベクトル統合部 3 0 4 で動きベクトルの成分を比較し、同じものをまとめて参照動きベクトル群を生成する。参照動きベクトル群ではまとめられた動きベクトルを所定の順に並べる。生成された参照動きベクトル群は予測動きベクトル選択部 2 0 5 に入力される。以下、基本レイヤの動きベクトル符号化部 1 0 2 と同様に、符号化対象のブロックの動きベクトルと参照動きベクトル群の動きベクトルと比較をし、予測動きベクトルを選択し、識別番号を生成し、符号化して、識別情報符号データを生成する。符号化対象のブロックの動きベクトルの予測誤差を算出し、符号化し、動きベクトル予測誤差符号データを生成する。識別情報符号データと動きベクトル予測誤差符号データは符号成形部 2 0 9 で成形され動きベクトル符号データとして端子 2 1 0 から出力される。

20

【 0 0 3 3 】

図 1 に戻り、生成された動きベクトル符号データは係数符号化部 1 1 0 で生成された量子化係数符号データは統合符号化部 1 2 1 に入力され、ブロック単位の符号データを生成する。生成された符号データは多重化部 1 2 3 に入力される。

30

【 0 0 3 4 】

多重化部 1 2 3 では所定の書式にしたがってこれらの符号データを多重化し、ビットストリームとして端子 1 2 4 から外部に出力する。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、実施形態 1 に係る画像符号化装置における基本レイヤの動きベクトル符号化処理を示すフローチャートである。まず、ステップ S 4 0 1 にて、基本レイヤの符号化対象のブロックの動きベクトルが入力され、後段での参照のため、保持される。ステップ S 4 0 2 にて、基本レイヤの符号化対象のブロックの周囲のブロックまたは基本レイヤの符号化済みのピクチャの同一位置のブロックの動きベクトルを保持された符号化済みの基本レイヤの動きベクトルの中から抽出する。ステップ S 4 0 3 にて、ステップ S 4 0 2 で抽出された動きベクトルで同じ成分の動きベクトルをまとめ、所定の順番に並べ替え、参照動きベクトル群を生成する。ステップ S 4 0 4 にて、ステップ S 4 0 3 で生成された参照動きベクトル群と基本レイヤの符号化対象ブロックの動きベクトルを比較し、最も近い動きベクトルを基本レイヤの予測動きベクトルとして選択し、識別情報を生成する。ステップ S 4 0 5 にて、符号化対象の動きベクトルを予測動きベクトルから予測誤差を算出する。ステップ S 4 0 6 にて、ステップ S 4 0 4 で生成された識別情報を符号化する。ステップ S 4 0 7 にて、基本レイヤの動きベクトルの予測誤差を符号化する。

40

【 0 0 3 6 】

また、図 5 は、実施形態 1 に係る画像符号化装置における拡張レイヤの動きベクトル符

50

号化処理を示すフローチャートである。図5において、図4のブロックと同様の機能を実現するステップについては同じ番号を付し、説明を省略する。まず、ステップS501にて、拡張レイヤの符号化対象のブロックの動きベクトルが入力され、後段での参照のため、保持される。ステップS502にて、拡張レイヤの符号化対象のブロックの周囲のブロックまたは符号化済みの拡張レイヤのピクチャの同一位置のブロックの動きベクトルを保持された拡張レイヤの動きベクトルの中から抽出する。ステップS503にて、拡張レイヤの符号化対象ブロックの位置に該当する基本レイヤのブロックの動きベクトルを抽出する。ステップS504にて、抽出された基本レイヤの動きベクトルを変倍し、レイヤ間予測動きベクトルを算出する。ステップS505にて、ステップS502で抽出された動きベクトル、及びレイヤ間予測動きベクトルで同じ成分の動きベクトルをまとめ、所定の順番に並べ替え、参照動きベクトル群を生成する。以下、図4の基本レイヤの動きベクトル符号化と同様に、ステップS504からステップS506にて、予測動きベクトルを決定し、識別情報を生成する。さらに、予測動きベクトルから予測誤差を算出する。生成された識別情報と動きベクトルの予測誤差を符号化する。

10

【0037】

以上の構成と動作により、拡張レイヤの動きベクトル符号化において、基本レイヤの動きベクトルを用いて効率的な符号化を行うことができる。なお、変倍の倍率が1である場合、変倍部113、120、動きベクトル変倍部103は省略が可能である。

【0038】

なお、動きベクトル統合部204でレイヤ間予測動きベクトルを必ず参照動きベクトル群の先頭に割り当てても可能である。これにより、参照される可能性の非常に高いレイヤ間予測動きベクトルに短い符号が割当たりやすくすることでさらに符号化効率の向上が可能である。

20

【0039】

なお、動きベクトル抽出部203は時間方向予測動きベクトル符号化済みのピクチャの同じ位置のブロックの動きベクトルを入力したが、これに限定されない。例えばレイヤ間予測動きベクトルが存在する場合は時間方向予測動きベクトルの入力を省略しても構わない。

【0040】

なお、動きベクトル統合部304はレイヤ間予測動きベクトルを先頭に配置する場合について説明したが、時間方向予測動きベクトルに続く順番でも構わない。さらには動きベクトル統合部204と同様に特に配置を決めなくても構わない。

30

【0041】

なお、符号化効率向上のため、動きベクトル統合部で同じ成分を持つ動きベクトルをまとめることを行ったが、これに限定されず、固定の数の動きベクトルを選択しても良い。さらには動きベクトル統合部を省略しても構わない。

【0042】

また、基本レイヤの符号化装置と拡張レイヤの符号装置が個別にあり、変倍部113、変倍部120が外部にある構成でも構わない。

【0043】

40

なお、参照動きベクトル群の動きベクトルとして図6に示す位置のブロックを参照したが、これに限定されない。例えばブロック604の右に隣接するブロックの動きベクトルを加えても構わないし、これらの動きベクトルの中央値からなる動きベクトルを加えても構わない。また、基本レイヤから参照される動きベクトルは同一位置に限定されない。図16のようにブロック608の下ブロック1601の動きベクトル1604、右下のブロック1602の動きベクトル1605、右のブロック1603の動きベクトル1606を参照しても構わない。また、さらに他のブロックの動きベクトルを参照しても構わない。

【0044】

<実施形態2>

50

図 7 は、本発明の実施形態 2 に係る画像復号装置の構成を示すブロック図である。本実施形態では、実施形態 1 で生成された符号化データの復号を例にとって説明する。

【 0 0 4 5 】

7 0 6 は符号化されたビットストリームを入力する端子である。7 0 7 はビットストリームを基本レイヤの符号データと拡張レイヤの符号データに分離する分離部である。分離部 7 0 7 は図 1 の多重化部 1 2 3 の逆の動作を行う。7 0 8 と 7 1 5 は統合復号部であり、基本レイヤと拡張レイヤに関してヘッダ情報や予測に関する情報の符号データの復号を行い、量子化係数符号データと動きベクトル符号データを分離し、後段に出力する。7 0 9、7 1 6 は係数復号部であり、図 1 の係数符号化部 1 1 7、1 1 0 と逆の動作を行って、量子化係数を再生する。7 1 0、7 1 7 は逆量子化・逆変換部である。入力された量子化係数に対して、図 1 の変換・量子化部 1 1 6、1 0 9 と逆の動作を行い、逆量子化によって直交変換係数を再生し、逆直交変換によって、予測誤差を生成する。

10

【 0 0 4 6 】

7 0 0 は本発明に関する動きベクトル復号装置である。7 0 1、7 0 4 は動きベクトル符号データを復号し、復号対象ブロックの動きベクトルを再生する動きベクトル復号部である。7 0 2、7 0 5 はブロック単位で動きベクトルを保持する動きベクトル保持部である。7 0 6 は図 1 の変倍部 1 1 3 と同じ変倍率に応じて動きベクトルを変倍する動きベクトル変倍部である。変倍率の算出については特に限定しない。基本レイヤの解像度と拡張レイヤの解像度の比を算出しても良いし、所定の値を設定しても構わない。

20

【 0 0 4 7 】

7 1 2、7 1 3、7 1 9、7 2 0 はフレームメモリであり、再生されたピクチャの画像データを格納しておく。

【 0 0 4 8 】

7 1 1、7 1 8 は画像再生部であり、動きベクトルを入力して復号済みのピクチャの画像データを参照して動き補償を行い、復号された予測誤差を用いて画像データを再生する。7 1 4 は図 1 の変倍部 1 1 3 と同じ変倍率に応じて基本レイヤの画像データを変倍する変倍部である。なお、変倍率の算出については特に限定しない。基本レイヤの解像度と拡張レイヤの解像度の比を算出しても良いし、所定の値を設定しても構わない。7 2 1、7 2 2 は端子であり、端子 7 2 1 は基本レイヤの画像データを出力し、端子 7 2 2 は拡張レイヤの画像データを出力する。

30

【 0 0 4 9 】

ここで、統合復号部 7 0 8、係数復号部 7 0 9、逆量子化・逆変換部 7 1 0、動きベクトル復号部 7 0 1、動きベクトル保持部 7 0 2、画像再生部 7 1 1、フレームメモリ 7 1 2、7 1 3 は基本レイヤの符号データを復号し、基本レイヤの画像データを再生する。また、統合復号部 7 1 5、係数復号部 7 1 6、逆量子化・逆変換部 7 1 7、動きベクトル復号部 7 0 4、動きベクトル保持部 7 0 5、画像再生部 7 1 8、フレームメモリ 7 1 9、7 2 0 は拡張レイヤの符号データを復号し、拡張レイヤの画像データを再生する。

【 0 0 5 0 】

上記画像復号装置における画像の復号動作を以下に説明する。本実施形態では実施形態 1 で生成されたビットストリームを復号する。

40

【 0 0 5 1 】

図 7 において、端子 7 0 6 から入力されたビットストリームは分離部 7 0 7 に入力され、基本レイヤの符号データと拡張レイヤの符号データに分離され、前者は統合復号部 7 0 8 に、後者は統合復号部 7 1 5 に入力される。

【 0 0 5 2 】

最初に基本レイヤの符号データの復号動作について説明する。基本レイヤの符号化データは統合復号部 7 0 8 に入力される。統合復号部 7 0 8 はヘッダ情報や予測に関する情報の符号データの復号を行い、量子化係数符号データと動きベクトル符号データを分離し、動きベクトル符号データを動きベクトル復号部 7 0 1 に入力し、量子化係数符号データを係数復号部 7 0 9 に入力する。

50

【 0 0 5 3 】

係数復号部 7 0 9 は量子化係数符号データを復号し、量子化係数を再生する。再生された量子化係数は逆量子化・逆変換部 7 1 0 に入力され、逆量子化を行って直交変換係数を生成し、更に逆直交変換を施して予測誤差を再生する。再生された予測誤差は画像再生部 7 1 1 に入力される。

【 0 0 5 4 】

動きベクトル復号部 7 0 1 は動きベクトル符号データを復号し、基本レイヤの復号対象のブロックの動きベクトルを復号する。図 8 に動きベクトル復号部 7 0 1 の詳細なブロック図を示す。図 8 において、8 0 1 は端子であり、統合復号部 7 0 8 から復号対象ブロックの動きベクトル符号データを入力する。8 0 2 は端子であり、動きベクトル保持部 7 0 2 から動きベクトルを入力する。8 0 3 は動きベクトル抽出部であり、端子 8 0 2 を通じて基本レイヤの復号対象ブロックの周囲の動きベクトルないし前に復号されたピクチャの動きベクトルを抽出する。8 0 4 は動きベクトル統合部であり、図 2 の動きベクトル統合部 2 0 4 と同様な動作を行い、同じ成分の動きベクトルをまとめ、参照動きベクトル群を生成する。8 0 5 は符号分離部であり、動きベクトル符号データから識別情報符号データと動きベクトル予測誤差符号データを分離する。8 0 6 はインデックス復号部であり、識別情報符号データを復号し、識別情報を再生する。インデックス復号部 8 0 6 は図 2 のインデックス符号化部 2 0 6 の逆の動作を行って復号する。8 0 7 は動きベクトル誤差復号部であり、動きベクトル予測誤差符号データを復号し、復号対象のブロックの動きベクトルの予測誤差を再生する。動きベクトル誤差復号部 8 0 7 は図 2 の動きベクトル誤差符号化部 2 0 8 と逆の動作を行って復号する。8 0 8 は予測動きベクトル選択部である。再生された識別情報を用いて参照動きベクトル群から予測動きベクトルを選択する。8 0 9 は動きベクトル再生部であり、選択された予測動きベクトルと再生された動きベクトルの予測誤差から基本レイヤの復号対象ブロックの動きベクトルを再生する。8 1 0 は端子であり、再生された動きベクトルを図 7 の画像再生部 7 1 1 及び動きベクトル保持部 7 0 2 に出力する。

【 0 0 5 5 】

上記の構成で基本レイヤの動きベクトルの復号動作を以下に説明する。端子 8 0 1 から入力された基本レイヤの復号対象ブロックの動きベクトル符号データは符号分離部 8 0 5 に入力され識別情報符号データと動きベクトル予測誤差符号データに分離される。前者はインデックス復号部 8 0 6 に入力され、後者は動きベクトル誤差復号部 8 0 7 に入力される。インデックス復号部 8 0 6 は識別情報符号データを復号し、識別情報を再生する。また、動きベクトル誤差復号部 8 0 7 は動きベクトル予測誤差符号データを復号し、基本レイヤの復号対象ブロックの動きベクトルの予測誤差を再生する。また、図 6 に示したように動きベクトル抽出部 8 0 3 は復号する基本レイヤのブロックの周囲のブロックの動きベクトル、時間方向予測動きベクトルを、端子 8 0 2 を介して動きベクトル保持部 7 0 2 から抽出する。抽出された動きベクトルは動きベクトル統合部 8 0 4 に入力され、図 2 の動きベクトル統合部 2 0 4 と同等に参照動きベクトル群を生成する。

【 0 0 5 6 】

予測動きベクトル選択部 8 0 8 はインデックス復号部 8 0 6 から識別情報を入力し、参照動きベクトル群から予測動きベクトルを選択する。選択された予測動きベクトルは再生された基本レイヤの復号対象ブロックの動きベクトルの予測誤差とともに動きベクトル再生部 8 0 9 に入力される。動きベクトル再生部 8 0 9 は再生された予測誤差と予測動きベクトルから復号対象ブロックの動きベクトルを再生する。再生された動きベクトルは端子 8 1 0 を介して出力される。

【 0 0 5 7 】

図 7 に戻り、再生された動きベクトルは画像再生部 7 1 1 と動きベクトル保持部 7 0 2 に入力される。動きベクトル保持部 7 0 2 ではブロック単位で動きベクトルを格納しておく。画像再生部 7 1 1 は再生された動きベクトルを用いてフレームメモリ 7 1 3 から基本レイヤの復号対象ブロックの予測画像データを算出する。さらに逆量子化・逆変換部 7 1

10

20

30

40

50

0で再生された予測誤差を入力し、予測画像データを用いて基本レイヤの画像データを再生する。再生された基本レイヤの画像データはフレームメモリ712及びフレームメモリ713に格納され、参照に用いられる。再生された基本レイヤの画像データは端子721から出力される。

【0058】

続いて、拡張レイヤの符号データの復号動作について説明する。動きベクトル復号部704での動きベクトルの復号に先立ち、動きベクトル変倍部703は復号対象の拡張レイヤのブロックに対応する基本レイヤのブロックの位置の動きベクトルを動きベクトル保持部702から抽出する。抽出された動きベクトルは変倍率(n/m)に応じて m/n 倍され、レイヤ間予測動きベクトルとして動きベクトル復号部704に出力される。

10

【0059】

拡張レイヤの符号化データは統合復号部715に入力される。統合復号部715はヘッダ情報や予測に関する情報の符号データの復号を行い、量子化係数符号データと動きベクトル符号データを分離し、動きベクトル符号データを動きベクトル復号部704に入力し、量子化係数符号データを係数復号部716に入力する。

【0060】

係数復号部716は量子化係数符号データを復号し、量子化係数を再生する。再生された量子化係数は逆量子化・逆変換部717に入力され、逆量子化を行って直交変換係数を生成し、更に逆直交変換を施して予測誤差を再生する。再生された予測誤差は画像再生部718に入力される。

20

【0061】

動きベクトル復号部704は動きベクトル符号データを復号し、拡張レイヤの復号対象のブロックの動きベクトルを復号する。図9に動きベクトル復号部704の詳細なブロック図を示す。図9において、図8のブロックと同様の機能を実現するブロックについては同じ番号を付し、説明を省略する。図9において、901は端子であり、動きベクトル変倍部703から動きベクトルを入力する。903は動きベクトル抽出部であり、端子901を通じて図6に示したように、拡張レイヤの復号対象ブロックの周囲の動きベクトルないし前に符号化されたピクチャの動きベクトルを入力する。また、端子901から入力されたレイヤ間予測動きベクトルを入力する。904は動きベクトル統合部であり、図8の動きベクトル統合部904と同様な動作を行い、同じ成分の動きベクトルをまとめ、参照動きベクトル群を生成する。参照動きベクトル群ではまとめられた動きベクトルを所定の順に並べられている。並べ方に関しては特に限定しないが、先頭にレイヤ間予測動きベクトルを配置する。それ以外は成分の大きさ順、発生確率の高い順、抽出されたブロックの位置等に基づいて並べても良い。なお、端子801は統合復号部715に接続され、端子802は動きベクトル保持部705に接続され、端子810は動きベクトル保持部705と画像再生部718に接続されている。

30

【0062】

上記の構成で拡張レイヤの動きベクトルの復号動作を以下に説明する。動きベクトル抽出部903は復号する拡張レイヤのブロックの周囲のブロックの動きベクトル、時間方向予測動きベクトルを、端子802を介して動きベクトル保持部705から入力する。さらに、レイヤ間予測動きベクトルを、端子901をから入力する。これらの動きベクトルは動きベクトル統合部904に入力され、図8の動きベクトル統合部804と同等に参照動きベクトル群を生成する。以下、基本レイヤの動きベクトル復号部701と同様に、識別情報と参照動きベクトル群から予測動きベクトルを選択する。選択された予測動きベクトルと再生された拡張レイヤの復号対象ブロックの動きベクトルの予測誤差によって拡張レイヤの復号対象ブロックの動きベクトルを再生する。再生された動きベクトルは端子810を介して出力される。

40

【0063】

図7に戻り、再生された動きベクトルは画像再生部718と動きベクトル保持部705に入力される。動きベクトル保持部705ではブロック単位で動きベクトルを格納してお

50

く。画像再生部 718 は再生された動きベクトルを用いてフレームメモリ 720 またはフレームメモリ 713 から対応する画像データを読み出して変倍部 714 で変倍された画像データを入力する。これらの画像データから拡張レイヤの復号対象ブロックの予測画像データを算出する。さらに逆量子化・逆変換部 717 で再生された予測誤差を入力し、予測画像データを用いて拡張レイヤの画像データを再生する。再生された拡張レイヤの画像データはフレームメモリ 719 及びフレームメモリ 720 に格納され、参照に用いられる。再生された拡張レイヤの画像データは端子 722 から出力される。

【0064】

図 10 は、実施形態 2 に係る画像復号装置における基本レイヤの動きベクトル復号処理を示すフローチャートである。まず、ステップ S1001 にて、基本レイヤの復号対象のブロックの周囲のブロックの動きベクトルと時間方向予測動きベクトルを保持した動きベクトルから抽出する。ステップ S1002 にて、ステップ S1001 で抽出された動きベクトルで同じ成分の動きベクトルをまとめ、所定の順番に並べ替え、参照動きベクトル群を生成する。ステップ S1003 にて、識別情報符号データを復号し識別情報を再生する。ステップ S1004 にて、ステップ S1003 で再生された識別情報によって、ステップ S1002 で生成された参照動きベクトル群から予測動きベクトルを選択する。ステップ S1005 にて、動きベクトル予測誤差符号データを復号し、基本レイヤの復号対象のブロックの動きベクトルの予測誤差を再生する。ステップ S1006 にて、ステップ S1004 で選択された予測動きベクトルとステップ S1005 で再生された動きベクトルの予測誤差から基本レイヤの復号対象ブロックの動きベクトルを再生する。ステップ S1007 にて、再生された動きベクトルを出力し、さらに後段での参照のため、保持する。

【0065】

また、図 11 は、実施形態 2 に係る画像符号化装置における拡張レイヤの動きベクトル復号処理を示すフローチャートである。図 11 において、図 10 のブロックと同様の機能を実現するステップについては同じ番号を付し、説明を省略する。まず、ステップ S1101 にて、拡張レイヤの復号対象のブロックの周囲のブロックまたは拡張レイヤの時間方向予測動きベクトルを保持された復号済みの拡張レイヤの動きベクトルの中から抽出する。ステップ S1102 にて、拡張レイヤの復号対象ブロックの位置に対応する基本レイヤのブロックの動きベクトルを抽出する。ステップ S1103 にて、抽出された基本レイヤの動きベクトルを変倍し、レイヤ間予測動きベクトルを算出する。ステップ S1104 にて、ステップ S1102 で抽出された動きベクトル、及びレイヤ間予測動きベクトルで同じ成分の動きベクトルをまとめ、所定の順番に並べ替え、参照動きベクトル群を生成する。ステップ S1105 にて、識別情報符号データを復号し識別情報を再生する。ステップ S1106 にて、再生された識別情報によって、ステップ S1104 で生成された参照動きベクトル群から予測動きベクトルを選択する。以下、図 10 の基本レイヤの動きベクトル復号と同様に、動きベクトル予測誤差符号データを復号し、動きベクトルの予測誤差を再生する。選択された予測動きベクトルと動きベクトルの予測誤差から拡張レイヤの復号対象ブロックの動きベクトルを再生して出力、保持する。

【0066】

以上の構成と動作により、実施形態 1 で生成された、基本レイヤの動きベクトルを用いて効率的に符号化されたビットストリームの復号を行い、再生画像を得ることができる。なお、変倍の倍率が 1 である場合、変倍部 714、動きベクトル変倍部 703 は省略が可能である。

【0067】

なお、動きベクトル統合部 904 でレイヤ間予測動きベクトルを必ず参照動きベクトル群の先頭に割り当てても可能である。これにより、参照される可能性の最も高いレイヤ間予測動きベクトルに短い符号が割当たりやすくすることでさらに符号化効率の向上が可能である。

【0068】

なお、動きベクトル抽出部 903 は時間方向予測動きベクトルを入力したが、これに限

10

20

30

40

50

定されない。例えばレイヤ間予測動きベクトルが存在する場合は時間方向予測動きベクトルの入力を省略しても構わない。

【 0 0 6 9 】

なお、動きベクトル統合部 9 0 4 はレイヤ間予測動きベクトルを先頭に配置する場合について説明したが、時間方向予測動きベクトルに続く順番でも構わない。さらには動きベクトル統合部 2 0 4 と同様に特に配置を決めなくても構わない。

【 0 0 7 0 】

本実施形態において動きベクトル変倍部 7 0 3 から変倍率を入力しているが、これに限定されず、個別に基本レイヤの解像度と拡張レイヤの解像度の比を算出しても良いし、所定の値を設定しても構わない。

【 0 0 7 1 】

なお、符号化効率向上のため、動きベクトル統合部で同じ成分を持つ動きベクトルをまとめることを行ったが、これに限定されず、固定の数の動きベクトルを選択しても良い。さらには動きベクトル統合部を省略しても構わない。

【 0 0 7 2 】

また、基本レイヤの復号装置と拡張レイヤの復号装置が個別にあり、変倍部 7 1 4 が外部にある構成でも構わない。

【 0 0 7 3 】

なお、参照動きベクトル群の動きベクトルとして図 6 に示す位置のブロックを参照したが、これに限定されない。例えばブロック 6 0 4 の右に隣接するブロックの動きベクトルを加えても構わないし、これらの動きベクトルの中央値からなる動きベクトルを加えても構わない。また、基本レイヤから参照される動きベクトルは同一位置に限定されない。図 1 6 のようにブロック 6 0 8 の下のブロック 1 6 0 1 の動きベクトル 1 6 0 4、右下のブロック 1 6 0 2 の動きベクトル 1 6 0 5、右のブロック 1 6 0 3 の動きベクトル 1 6 0 6 を参照しても構わない。また、さらに他のブロックの動きベクトルを参照しても構わない。

【 0 0 7 4 】

< 実施形態 3 >

本実施形態では画像符号化装置は実施形態 1 の図 1 と同じ構成をとる。ただし、拡張レイヤの動きベクトル符号化部 1 0 5 の構成が異なる。したがって、基本レイヤに関する符号化及び、拡張レイヤの量子化係数の符号化に関しては実施形態 1 と同様であり、説明を省略する。

【 0 0 7 5 】

図 1 2 は本実施形態の動きベクトル符号化部 1 0 5 の詳細な構成を示すブロック図である。図 1 2 において、実施形態 1 の図 3 と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。1 2 0 1 は端子であり、図 3 の端子 3 0 1 と同様に動きベクトル変倍部 1 0 3 からレイヤ間予測動きベクトルを入力する。1 2 0 3 は動きベクトル抽出部であり、端子 2 0 1 から入力される拡張レイヤの符号化対象ブロックの周囲の動きベクトルないし前に符号化されたピクチャの動きベクトルを抽出する。1 2 0 5 は予測動きベクトル選択部である。端子 2 0 2 から拡張レイヤの符号化対象のブロックの動きベクトルを、動きベクトル統合部 2 0 4 から参照動きベクトル群を、端子 1 2 0 1 からレイヤ間予測動きベクトルを入力する。入力された参照動きベクトル群から符号化対象のブロックの動きベクトルに最も近い動きベクトルを予測動きベクトルとして選択する。

【 0 0 7 6 】

上記の構成で拡張レイヤの動きベクトルの符号化動作を以下に説明する。

【 0 0 7 7 】

動きベクトル抽出部 1 2 0 3 は図 6 に示す拡張レイヤの符号化対象ブロックの周囲の動きベクトルないし前に符号化されたピクチャの動きベクトルを抽出する。抽出された動きベクトルは動きベクトル統合部 3 0 4 に入力される。動きベクトル統合部 3 0 4 は実施形態 1 と同様に入力された動きベクトルで同じ成分を持つ動きベクトルをまとめ、参照動き

10

20

30

40

50

ベクトル群を生成する。予測動きベクトル選択部 1205 は入力された参照動きベクトル群、レイヤ間予測動きベクトルから符号化対象ブロックの動きベクトルに最も類似した動きベクトルを予測動きベクトルとして選択する。選択された予測動きベクトルを識別する識別情報と予測動きベクトルを出力する。

【0078】

ここで、実施形態 1 との相違はレイヤ間予測動きベクトルは参照動きベクトル群とは独立して選択の候補となることである。したがって、参照動きベクトル群の中に同じ成分を持つ動きベクトルが存在する可能性がある。この場合、予測動きベクトル選択部 1205 は予測動きベクトルとしてレイヤ間予測動きベクトルと参照動きベクトル群の中のベクトルが選べる時、レイヤ間予測動きベクトルを選択することとする。

10

【0079】

以下、実施形態 1 と同様に識別情報はインデックス符号化部 206 で符号化される。また、予測部 207 は符号化対象ブロックの動きベクトルと予測動きベクトルから予測誤差を算出し、動きベクトル誤差符号化部 208 で符号化する。

【0080】

図 13 は、実施形態 3 に係る画像符号化装置における拡張レイヤの動きベクトル符号化処理を示すフローチャートである。図 13 において、図 4 のブロックと同様の機能を実現するステップについては同じ番号を付し、説明を省略する。まず、ステップ S501 からステップ S504 については実施形態 1 と同様である。すなわち、拡張レイヤの符号化対象ブロックの周囲の動きベクトルないし前に符号化されたピクチャの動きベクトルとレイヤ間予測動きベクトルの算出が行われる。ステップ S1301 にて、拡張レイヤの符号化対象ブロックの周囲の動きベクトルないし前に符号化されたピクチャの動きベクトルについて同じ成分の動きベクトルをまとめ、所定の順番に並べ替え、参照動きベクトル群を生成する。ステップ S1302 にて、レイヤ間予測動きベクトルを生成された参照動きベクトル群の先頭に追加する。ステップ S404 にて、実施形態 1 と同様に参照動きベクトル群から予測動きベクトルを選択する。ステップ S1303 にて、予測動きベクトルがレイヤ間予測動きベクトルと同じ成分であった場合、ステップ S1304 に進む。そうでなければステップ S405 に進む。ステップ S1304 にて、レイヤ間予測動きベクトルを予測動きベクトルとして選択する。これにより、同じ成分を持つ他の動きベクトルが選択されることを防ぐ。以下、実施形態 1 の図 3 の拡張レイヤの動きベクトル符号化処理と同様にステップ S405 からステップ S407 にて動きベクトル予測誤差の算出、識別情報の符号化、動きベクトル予測誤差の符号化を行う。

20

30

【0081】

以上の構成と動作により、拡張レイヤの動きベクトル符号化において、基本レイヤの動きベクトルを他の動きベクトルより優先的に用いて効率的な符号化を行うことができる。これはレイヤ間予測動きベクトルが拡張レイヤのブロックの動きベクトルと非常に相関が高いためである。

【0082】

なお、参照動きベクトル群の動きベクトルとして図 6 に示す位置のブロックを参照したが、これに限定されない。例えばブロック 604 の右に隣接するブロックの動きベクトルを加えても構わないし、これらの動きベクトルの中央値からなる動きベクトルを加えても構わない。

40

【0083】

なお、符号化効率向上のため、動きベクトル統合部で同じ成分を持つ動きベクトルをまとめることを行ったが、これに限定されず、固定の数の動きベクトルを選択しても良い。さらには動きベクトル統合部を省略しても構わない。

【0084】

なお、参照動きベクトル群の動きベクトルとして図 6 に示す位置のブロックを参照したが、これに限定されない。

【0085】

50

< 実施形態 4 >

本実施形態では画像符号化装置は実施形態 2 の図 7 と同じ構成をとる。ただし、拡張レイヤの動きベクトル復号部 704 の構成が異なる。したがって、基本レイヤに関する復号及び、拡張レイヤの量子化係数の復号に関しては実施形態 2 と同様であり、説明を省略する。また、本実施形態では実施形態 3 で生成された符号化データの復号を例にとって説明する。

【0086】

図 14 は本実施形態の動きベクトル復号部 704 の詳細な構成を示すブロック図である。図 14 において、実施形態 2 の図 9 と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。端子 1401 は図 9 の端子 901 と同様に動きベクトル変倍部 703 からレイヤ間予測動きベクトルを入力する。1403 は動きベクトル抽出部であり、実施形態 3 の動きベクトル抽出部 1203 と同様に図 6 に示す拡張レイヤの符号化対象ブロックの周囲の動きベクトルないし前に符号化されたピクチャの動きベクトルを抽出する。1405 は予測動きベクトル選択部であり、レイヤ間予測動きベクトルと参照動きベクトル群から予測動きベクトルから識別情報に従って予測動きベクトルを選択する。

【0087】

上記の構成で拡張レイヤの動きベクトルの符号化動作を以下に説明する。

【0088】

動きベクトル抽出部 1403 は図 6 に示す拡張レイヤの復号対象ブロックの周囲の動きベクトルないし前に符号化されたピクチャの動きベクトルを抽出する。抽出された動きベクトルは動きベクトル統合部 804 に入力される。動きベクトル統合部 804 は実施形態 2 と同様に入力された動きベクトルで同じ成分を持つ動きベクトルをまとめ、参照動きベクトル群を生成する。また、実施形態 2 と同様にインデックス復号部 806 は識別情報符号データを復号し、識別情報を再生する。予測動きベクトル選択部 1405 は識別情報に従って、レイヤ間予測動きベクトルか参照動きベクトル群から予測動きベクトルを選択する。以下、実施形態 2 と同様に動きベクトルの予測誤差と選択された予測動きベクトルから拡張レイヤの復号対象の動きベクトルを再生する。

【0089】

図 15 は、実施形態 4 に係る画像復号装置における拡張レイヤの動きベクトル復号処理を示すフローチャートである。図 15 において、図 11 のブロックと同様の機能を実現するステップについては同じ番号を付し、説明を省略する。まず、ステップ S1101 からステップ S1103 については実施形態 2 と同様である。すなわち、拡張レイヤの復号対象ブロックの周囲の動きベクトルないし前に復号されたピクチャの動きベクトルとレイヤ間予測動きベクトルの算出が行われる。ステップ S1501 にて、拡張レイヤの復号対象ブロックの周囲の動きベクトルないし前に復号されたピクチャの動きベクトルについて同じ成分の動きベクトルをまとめ、所定の順番に並べ替え、参照動きベクトル群を生成する。ステップ S1502 にて、レイヤ間予測動きベクトルを生成された参照動きベクトル群の先頭に追加する。以下、実施形態 2 の図 11 の拡張レイヤの動きベクトル復号処理と同様にステップ S1105 からステップ S1007 の処理が行われる。すなわち、識別情報の復号、予測動きベクトルの選択、動きベクトル予測誤差の再生、拡張レイヤの復号対象ブロックの動きベクトルの再生を行う。

【0090】

以上の構成と動作により、拡張レイヤの動きベクトル復号において、基本レイヤの動きベクトルを他の動きベクトルより積極的に用いてより少ない符号量で符号化された符号データの復号を行うことができる。これはレイヤ間予測動きベクトルが拡張レイヤのブロックの動きベクトルと非常に相関が高いためである。

【0091】

なお、符号化効率向上のため、動きベクトル統合部で同じ成分を持つ動きベクトルをまとめることを行ったが、これに限定されず、固定の数の動きベクトルを選択しても良い。さらには動きベクトル統合部を省略しても構わない。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 2 】

なお、参照動きベクトル群の動きベクトルとして図 6 に示す位置のブロックを参照したが、これに限定されない。

【 0 0 9 3 】

< 実施形態 5 >

図 1、図 2、図 3、図 7、図 8、図 9、図 12、図 14 に示した各処理部はハードウェアでもって構成しているものとして上記実施形態では説明した。しかし、これらの図に示した各処理部で行なう処理をコンピュータプログラムでもって構成しても良い。

【 0 0 9 4 】

図 17 は、上記各実施形態に係る画像表示装置に適用可能な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。

10

【 0 0 9 5 】

CPU 1701 は、RAM 1702 や ROM 1703 に格納されているコンピュータプログラムやデータを用いてコンピュータ全体の制御を行うと共に、上記各実施形態に係る画像処理装置が行うものとして上述した各処理を実行する。即ち、CPU 1701 は、図 1、図 2、図 3、図 7、図 8、図 9、図 12、図 14 に示した各処理部として機能することになる。

【 0 0 9 6 】

RAM 1702 は、外部記憶装置 1706 からロードされたコンピュータプログラムやデータ、I/F (インターフェース) 1709 を介して外部から取得したデータなどを一時的に記憶するためのエリアを有する。更に、RAM 1702 は、CPU 1701 が各種の処理を実行する際に用いるワークエリアを有する。即ち、RAM 1702 は、例えば、フレームメモリとして割当てたり、その他の各種のエリアを適宜提供することができる。

20

【 0 0 9 7 】

ROM 1703 には、本コンピュータの設定データや、ブートプログラムなどが格納されている。操作部 1704 は、キーボードやマウスなどにより構成されており、本コンピュータのユーザが操作することで、各種の指示を CPU 1701 に対して入力することができる。表示部 1705 は、CPU 1701 による処理結果を表示する。また表示部 1705 は例えば液晶ディスプレイで構成される。

【 0 0 9 8 】

外部記憶装置 1706 は、ハードディスクドライブ装置に代表される、大容量情報記憶装置である。外部記憶装置 1706 には、OS (オペレーティングシステム) や、図 1、図 2、図 3、図 7、図 8、図 9、図 12、図 14 に示した各部の機能を CPU 1701 に実現させるためのコンピュータプログラムが保存されている。更には、外部記憶装置 1706 には、処理対象としての各画像データが保存されていても良い。

30

【 0 0 9 9 】

外部記憶装置 1706 に保存されているコンピュータプログラムやデータは、CPU 1701 による制御に従って適宜、RAM 1702 にロードされ、CPU 1701 による処理対象となる。I/F 1707 には、LAN やインターネット等のネットワーク、投影装置や表示装置などの他の機器を接続することができ、本コンピュータはこの I/F 1707 を介して様々な情報を取得したり、送出したりすることができる。1708 は上述の各部を繋ぐバスである。

40

【 0 1 0 0 】

上述の構成からなる作動は前述のフローチャートで説明した作動を CPU 1701 が中心となってその制御を行う。

【 0 1 0 1 】

< その他の実施形態 >

本発明の目的は、前述した機能を実現するコンピュータプログラムのコードを記録した記憶媒体を、システムに供給し、そのシステムがコンピュータプログラムのコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたコンピュ

50

ータプログラムのコード自体が前述した実施形態の機能を実現し、そのコンピュータプログラムのコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成する。また、そのプログラムのコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した機能が実現される場合も含まれる。

【0102】

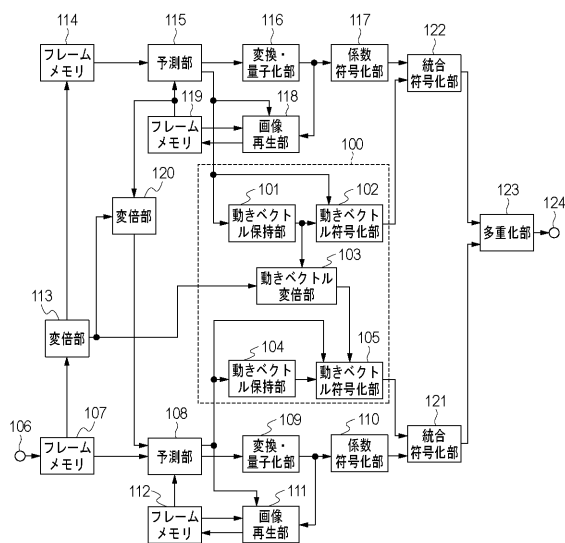
さらに、以下の形態で実現しても構わない。すなわち、記憶媒体から読み出されたコンピュータプログラムコードを、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込む。そして、そのコンピュータプログラムのコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPU

10

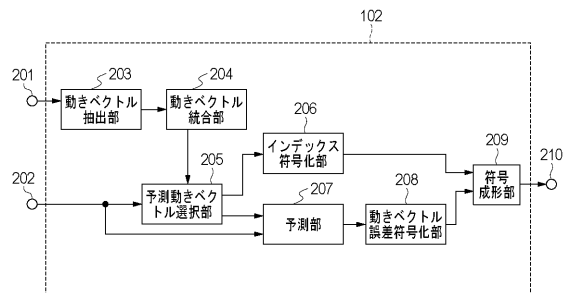
【0103】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するコンピュータプログラムのコードが格納されることになる。

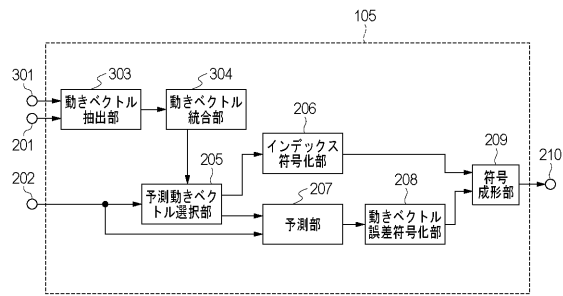
【図1】



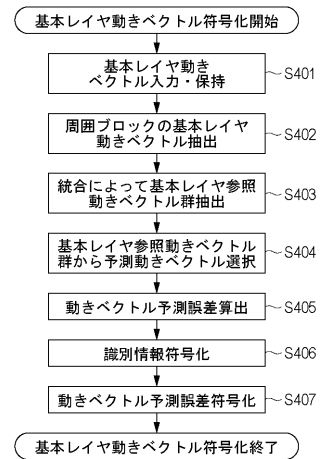
【図2】



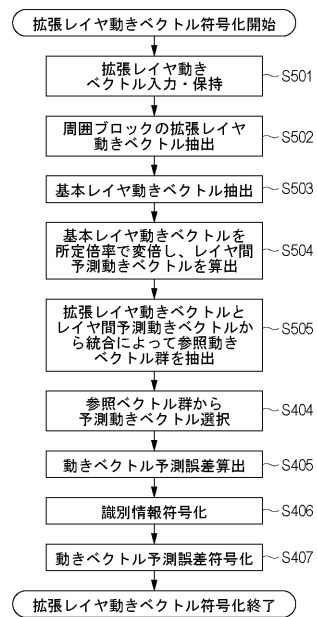
【図 3】



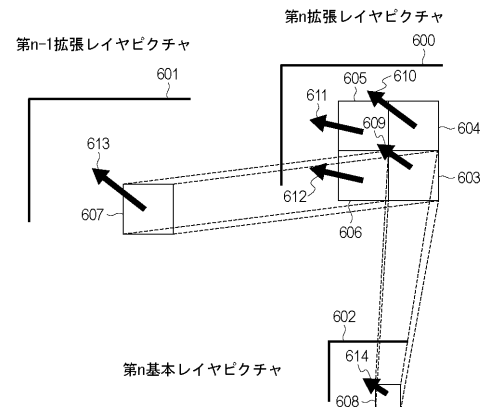
【図 4】



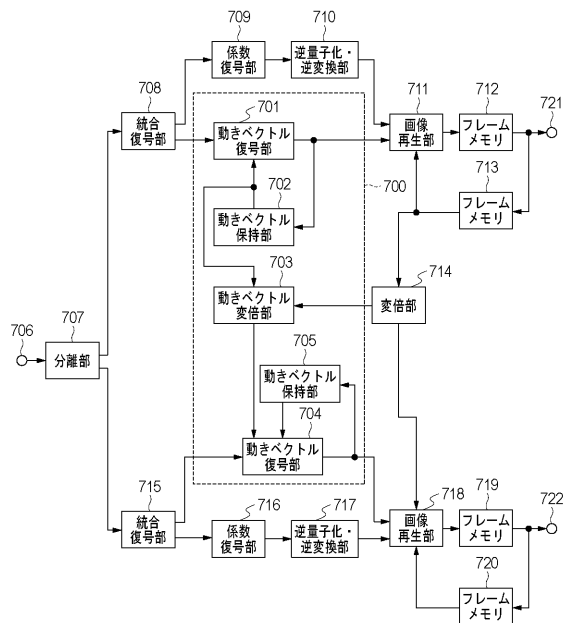
【図 5】



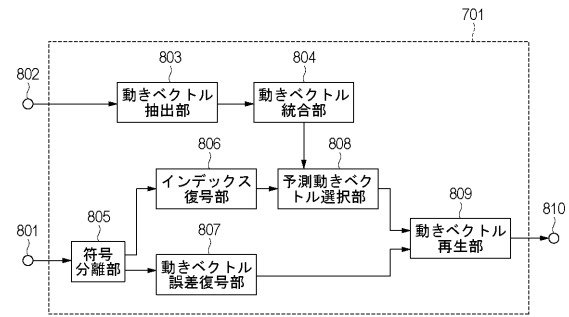
【図 6】



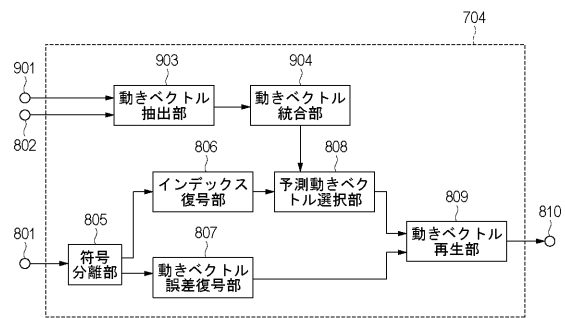
【図 7】



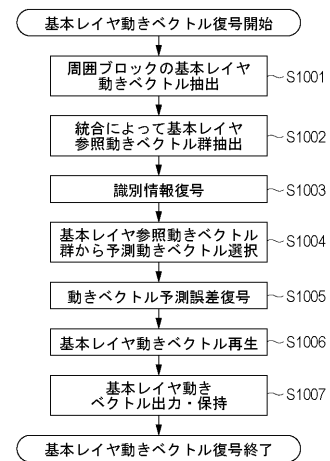
【図 8】



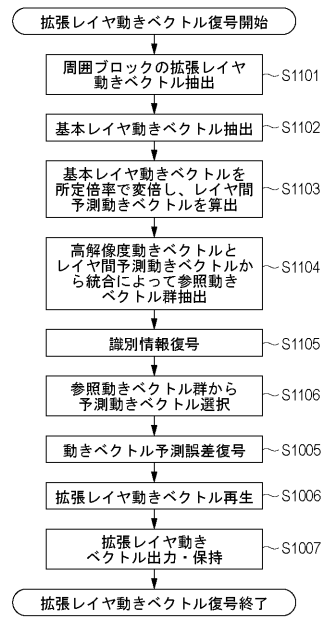
【図 9】



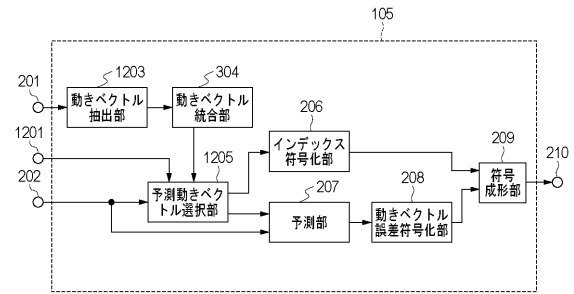
【図 10】



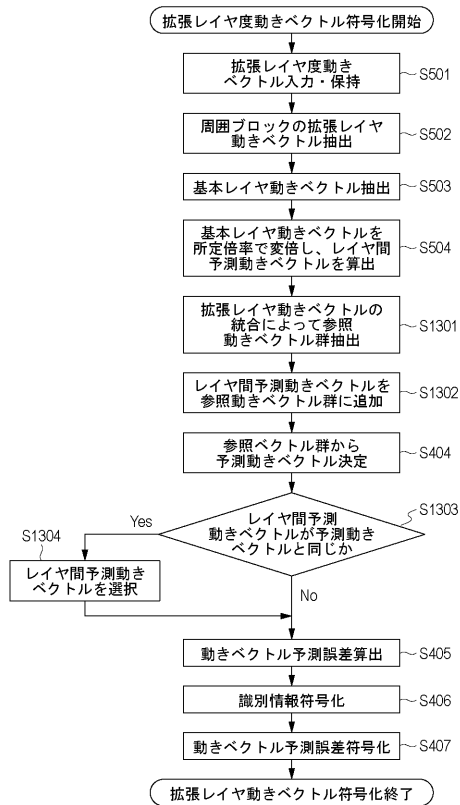
【図 1 1】



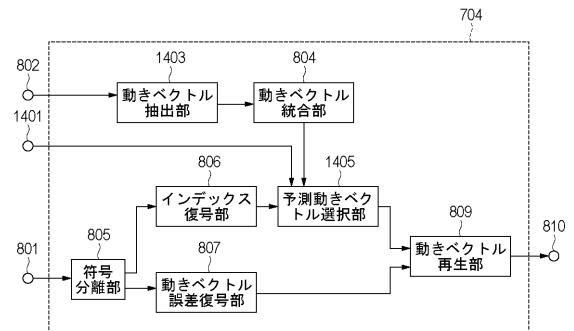
【図 1 2】



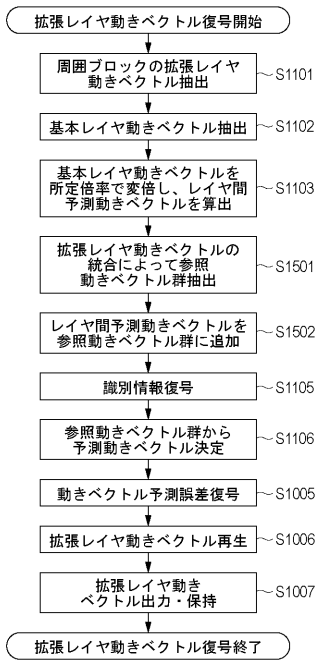
【図 1 3】



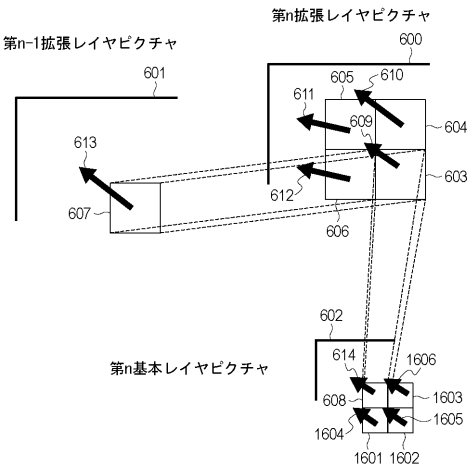
【図 1 4】



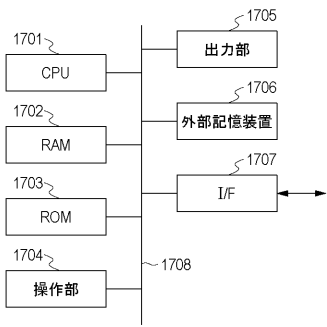
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表 2 0 1 4 - 5 2 3 6 9 4 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 2 1 6 2 9 (J P , A)
特表 2 0 1 4 - 5 1 4 8 3 3 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 1 5 3 3 0 0 (U S , A 1)
D.Hong et al. , Scalability Support in HEVC , Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 6th Meeting: Torino, IT, 14-22 July, 2011 , 2 0 1 1 年 7 月 1 3 日 , JCTVC-F290
JSVM Software Manual , I T U - T 規格文書 (H シリーズ) , 2 0 1 0 年 1 月 1 6 日 , 3 0 - 3 8 頁
S.LASSERRE et al. , Description of the scalable video coding technology proposal by Canon Research Centre France , Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 11th Meeting: Shanghai, CN, 10-19 Oct. , 2012 , 2 0 1 2 年 1 0 月 1 9 日 , JCTVC-K0041 , 4 2 - 4 9 頁

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N 1 9 / 0 0 - 1 9 / 9 8