

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5937589号
(P5937589)

(45) 発行日 平成28年6月22日 (2016. 6. 22)

(24) 登録日 平成28年5月20日 (2016. 5. 20)

(51) Int. Cl. F 1
H04N 19/52 (2014.01) H04N 19/52

請求項の数 8 (全 76 頁)

(21) 出願番号	特願2013-517871 (P2013-517871)	(73) 特許権者	514136668
(86) (22) 出願日	平成24年5月29日 (2012. 5. 29)		パナソニック インテレクチュアル プロ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/003496		パティ コーポレーション オブ アメリ
(87) 国際公開番号	W02012/164908		カ
(87) 国際公開日	平成24年12月6日 (2012. 12. 6)		Panasonic Intellectual
審査請求日	平成27年4月6日 (2015. 4. 6)		Property Corpora
(31) 優先権主張番号	61/491, 381		tion of America
(32) 優先日	平成23年5月31日 (2011. 5. 31)		アメリカ合衆国 90503 カリフォル
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ニア州, トーランス, スイート 200,
		(74) 代理人	100109210
			弁理士 新居 広守
		(72) 発明者	杉尾 敏康
			日本国大阪府門真市大字門真1006番地
			パナソニック株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画復号化方法、および動画復号化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

復号化対象ブロックを復号化するための動画復号化方法であって、
 第1ブロックの復号化に用いられた第1動きベクトルと一致する第1予測動きベクトルを有する第1候補を導出し、
 前記第1候補を含む1以上の候補の総数が最大候補数よりも小さいか否かを判定し、
 前記第1候補を含む1以上の候補の総数が最大候補数よりも小さい場合に、零ベクトルである第2予測動きベクトルを有する第2候補を導出し、
 予測動きベクトルを有する候補に対応する符号化されたインデックスを復号化し、
 前記最大候補数は、前記符号化されたインデックスの復号化に用いられ、
 ビットストリームは、前記符号化されたインデックスを含み、
 前記候補は、第1候補および第2候補を含む複数の候補のうちの一つである
 動画復号化方法。

【請求項 2】

前記復号化対象ブロックの動きベクトルは、前記復号化対象ブロックの差分動きベクトルと前記予測動きベクトルとの和である

請求項 1 に記載の動画復号化方法。

【請求項 3】

前記復号化されたインデックスは、前記最大候補数に基づいて、前記符号化されたインデックスに対応するビット列から決定される

10

20

請求項 1 に記載の動画像復号化方法。

【請求項 4】

前記復号化されたインデックスは、前記最大候補数に基づいて、前記符号化されたインデックスに対応するビット列から決定される

請求項 2 に記載の動画像復号化方法。

【請求項 5】

復号化対象ブロックを復号化する動画像復号化装置であって、

第 1 ブロックの復号化に用いられた第 1 動きベクトルと一致する第 1 予測動きベクトルを有する第 1 候補を導出する第 1 導出器と、

前記第 1 候補を含む 1 以上の候補の総数が最大候補数よりも小さいか否かを判定する判定器と、

前記第 1 候補を含む 1 以上の候補の総数が最大候補数よりも小さい場合に、零ベクトルである第 2 予測動きベクトルを有する第 2 候補を導出する第 2 導出器と、

予測動きベクトルを有する候補に対応する符号化されたインデックスを復号化する復号化器とを備え、

前記最大候補数は、前記符号化されたインデックスの復号化に用いられ、

ビットストリームは、前記符号化されたインデックスを含み、

前記候補は、第 1 候補および第 2 候補を含む複数の候補のうちの 1 つである

動画像復号化装置。

【請求項 6】

前記復号化対象ブロックの動きベクトルは、前記復号化対象ブロックの差分動きベクトルと前記予測動きベクトルとの和である

請求項 5 に記載の動画像復号化装置。

【請求項 7】

前記復号化されたインデックスは、前記最大候補数に基づいて、前記符号化されたインデックスに対応するビット列から決定される

請求項 5 に記載の動画像復号化装置。

【請求項 8】

前記復号化されたインデックスは、前記最大候補数に基づいて、前記符号化されたインデックスに対応するビット列から決定される

請求項 6 に記載の動画像復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動画像符号化方法および動画像復号化方法に関する。

【背景技術】

【0002】

動画像符号化処理では、一般に、動画像が有する空間方向および時間方向の冗長性を利用して情報量の圧縮が行われる。ここで一般に、空間方向の冗長性を利用する方法としては、周波数領域への変換が用いられる。また、時間方向の冗長性を利用する方法としては、ピクチャ間予測（以降、「インター予測」と呼ぶ）符号化処理が用いられる。インター予測符号化処理では、あるピクチャを符号化する際に、符号化対象ピクチャに対して表示時間順で前方または後方にある符号化済みのピクチャが、参照ピクチャとして用いられる。そして、その参照ピクチャに対する符号化対象ピクチャの動き検出により、動きベクトルが導出される。そして、導出された動きベクトルに基づいて動き補償を行って得られた予測画像データと符号化対象ピクチャの画像データとの差分を算出することにより、時間方向の冗長性が取り除かれる（例えば、非特許文献 1 参照）。ここで、動き検出では、符号化ピクチャ内の符号化対象ブロックと、参照ピクチャ内のブロックとの差分値を算出し、最も差分値の小さい参照ピクチャ内のブロックが参照ブロックとして決定される。そして、符号化対象ブロックと、参照ブロックとを用いて、動きベクトルが検出される。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【非特許文献1】ITU-T Recommendation H.264「Advanced video coding for generic audiovisual services」、2010年3月

【非特許文献2】JCT-VC, “WD3: Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding”, JCTVC-E603, March 2011.

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来技術では、インター予測を用いた動画像符号化及び復号化において、符号化効率を向上させることが望まれている。

【0005】

そこで、本発明の目的は、インター予測を用いた動画像符号化及び復号化において、符号化効率を向上させることができる動画像符号化方法及び動画像復号化方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

20

本発明の一態様に係る動画像符号化方法は、復号化対象ブロックを復号化するための動画像復号化方法であって、第1ブロックの復号化に用いられた第1動きベクトルと一致する第1予測動きベクトルを有する第1候補を導出し、前記第1候補を含む1以上の候補の総数が最大候補数よりも小さいか否かを判定し、前記第1候補を含む1以上の候補の総数が最大候補数よりも小さい場合に、零ベクトルである第2予測動きベクトルを有する第2候補を導出し、予測動きベクトルを有する候補に対応する符号化されたインデックスを復号化し、前記最大候補数は、前記符号化されたインデックスの復号化に用いられ、ビットストリームは、前記符号化されたインデックスを含み、前記候補は、第1候補および第2候補を含む複数の候補のうちの一つである。

【0007】

30

なお、これらの全般的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) などの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

【発明の効果】

【0008】

本発明の一態様によれば、インター予測を用いた動画像符号化及び復号化の符号化効率を向上させることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

40

【0009】

【図1A】図1Aは、Bピクチャにおける参照ピクチャリストの一例を説明するための図である。

【図1B】図1Bは、Bピクチャにおける予測方向0の参照ピクチャリストの一例を示す図である。

【図1C】図1Cは、Bピクチャにおける予測方向1の参照ピクチャリストの一例を示す図である。

【図2】図2は、時間予測動きベクトルモードにおける動きベクトルを説明するための図である。

【図3】図3は、予測動きベクトル指定モードにおいて用いられる隣接ブロックの動きベ

50

クトルの一例を示す図である。

【図 4】図 4 は、予測方向 0 の予測動きベクトル候補リストの一例を説明するための図である。

【図 5】図 5 は、予測方向 1 の予測動きベクトル候補リストの一例を説明するための図である。

【図 6】図 6 は、予測動きベクトルインデックスへのビット列の割り当ての一例を示す図である。

【図 7】図 7 は、予測動きベクトル指定モードを用いる場合の符号化処理の一例を示すフローチャートである。

【図 8 A】図 8 A は、予測動きベクトルの算出例を示す図である。

10

【図 8 B】図 8 B は、予測動きベクトルの算出例を示す図である。

【図 9】図 9 は、予測動きベクトル指定モードを用いて動画像を符号化する動画像符号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図 10】図 10 は、予測動きベクトル指定モードを用いる場合の復号化処理の一例を示すフローチャートである。

【図 11】図 11 は、予測動きベクトル指定モードを用いて符号化された動画像を復号化する動画像復号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図 12】図 12 は、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加する際のシンタックスを示す図である。

【図 13】図 13 は、実施の形態 1 に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

20

【図 14】図 14 は、実施の形態 1 に係る動画像符号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図 15】図 15 は、実施の形態 1 における予測方向 0 の予測動きベクトル候補リストの一例を示す図である。

【図 16】図 16 は、実施の形態 1 における予測方向 1 の予測動きベクトル候補リストの一例を示す図である。

【図 17】図 17 は、実施の形態 1 における予測動きベクトル候補、および、予測動きベクトル候補リストサイズの算出処理を示すフローチャートである。

【図 18】図 18 は、実施の形態 1 における予測可能候補の判定処理を示すフローチャートである。

30

【図 19】図 19 は、実施の形態 1 における zero 候補の追加処理を示すフローチャートである。

【図 20】図 20 は、実施の形態 1 における予測動きベクトル候補の選択に関する処理を示すフローチャートである。

【図 21】図 21 は、予測方向 0 の予測動きベクトル候補リストの一例を説明するための図である。

【図 22】図 22 は、実施の形態 2 に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 23】図 23 は、実施の形態 2 に係る動画像符号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

40

【図 24】図 24 は、実施の形態 3 に係る動画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 25】図 25 は、実施の形態 3 に係る動画像復号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図 26】図 26 は、実施の形態 4 に係る動画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 27】図 27 は、実施の形態 4 に係る動画像復号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図 28】図 28 は、実施の形態 5 に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図であ

50

る。

【図 2 9】図 2 9 は、実施の形態 5 に係る動画像符号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図 3 0】図 3 0 は、実施の形態 5 における予測方向 0 の予測動きベクトル候補リストの一例を示す図である。

【図 3 1】図 3 1 は、実施の形態 5 における予測方向 1 の予測動きベクトル候補リストの一例を示す図である。

【図 3 2】図 3 2 は、実施の形態 5 における予測動きベクトル候補、および、予測動きベクトル候補リストサイズの算出処理を示すフローチャートである。

【図 3 3】図 3 3 は、実施の形態 5 における予測可能候補数の更新処理を示すフローチャートである。

10

【図 3 4】図 3 4 は、実施の形態 5 における新規候補の追加処理を示すフローチャートである。

【図 3 5】図 3 5 は、実施の形態 5 における予測動きベクトル候補の選択に関する処理を示すフローチャートである。

【図 3 6】図 3 6 は、実施の形態 6 に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 3 7】図 3 7 は、実施の形態 6 に係る動画像符号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図 3 8】図 3 8 は、実施の形態 7 に係る動画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

20

【図 3 9】図 3 9 は、実施の形態 7 に係る動画像復号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図 4 0】図 4 0 は、実施の形態 7 における予測可能候補数の算出処理を示すフローチャートである。

【図 4 1】図 4 1 は、実施の形態 7 における予測動きベクトル候補の算出処理を示すフローチャートである。

【図 4 2】図 4 2 は、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加する際のシンタックスの一例を示す図である。

【図 4 3】図 4 3 は、予測動きベクトル候補リストサイズを予測動きベクトル候補数の最大値に固定した場合のシンタックスの一例を示す図である。

30

【図 4 4】図 4 4 は、実施の形態 8 に係る動画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 4 5】図 4 5 は、実施の形態 8 に係る動画像復号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図 4 6】図 4 6 は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムの全体構成図である。

【図 4 7】図 4 7 は、デジタル放送用システムの全体構成図である。

【図 4 8】図 4 8 は、テレビの構成例を示すブロック図である。

【図 4 9】図 4 9 は、光ディスクである記録メディアに情報の読み書きを行う情報再生 / 記録部の構成例を示すブロック図である。

40

【図 5 0】図 5 0 は、光ディスクである記録メディアの構造例を示す図である。

【図 5 1 A】図 5 1 A は、携帯電話の一例を示す図である。

【図 5 1 B】図 5 1 B は、携帯電話の構成例を示すブロック図である。

【図 5 2】図 5 2 は、多重化データの構成を示す図である。

【図 5 3】図 5 3 は、各ストリームが多重化データにおいてどのように多重化されているかを模式的に示す図である。

【図 5 4】図 5 4 は、PES パケット列に、ビデオストリームがどのように格納されるかを更に詳しく示した図である。

【図 5 5】図 5 5 は、多重化データにおけるTSパケットとソースパケットの構造を示す

50

図である。

【図56】図56は、PMTのデータ構成を示す図である。

【図57】図57は、多重化データ情報の内部構成を示す図である。

【図58】図58は、ストリーム属性情報の内部構成を示す図である。

【図59】図59は、映像データを識別するステップを示す図である。

【図60】図60は、各実施の形態の動画像符号化方法および動画像復号化方法を実現する集積回路の構成例を示すブロック図である。

【図61】図61は、駆動周波数を切り替える構成を示す図である。

【図62】図62は、映像データを識別し、駆動周波数を切り替えるステップを示す図である。

【図63】図63は、映像データの規格と駆動周波数を対応づけたルックアップテーブルの一例を示す図である。

【図64A】図64Aは、信号処理部のモジュールを共有化する構成の一例を示す図である。

【図64B】図64Bは、信号処理部のモジュールを共有化する構成の他の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

(本発明の基礎となった知見)

既に標準化されている、H.264と呼ばれる動画像符号化方式では、情報量の圧縮のために、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャという3種類のピクチャタイプが用いられている。

【0011】

Iピクチャは、インター予測符号化処理で符号化されない。すなわち、Iピクチャは、ピクチャ内予測(以降、「イントラ予測」と呼ぶ)符号化処理で符号化される。Pピクチャは、表示時間順で、符号化対象ピクチャの前方または後方にある既に符号化済みの1つのピクチャを参照してインター予測符号化される。Bピクチャは、表示時間順で、符号化対象ピクチャの前方または後方にある既に符号化済みの2つのピクチャを参照してインター予測符号化される。

【0012】

インター予測符号化においては、参照ピクチャを特定するための参照ピクチャリストが生成される。参照ピクチャリストは、インター予測で参照する符号化済みの参照ピクチャに参照ピクチャインデックスを割り当てたリストである。例えば、Bピクチャでは、2つのピクチャを参照して符号化を行えるため、2つの参照ピクチャリスト(L0、L1)が生成される。

【0013】

図1Aは、Bピクチャにおける参照ピクチャリストの一例を説明するための図である。図1Bは、双方向予測における予測方向0の参照ピクチャリスト0(L0)の一例を示す。ここでは、参照ピクチャリスト0において、参照ピクチャインデックス0の値0は、表示順2の参照ピクチャ0に割り当てられている。また、参照ピクチャインデックス0の値1は、表示順1の参照ピクチャ1に割り当てられている。また、参照ピクチャインデックス0の値2は、表示順0の参照ピクチャ2に割り当てられている。つまり、符号化対象ピクチャに対して表示順で時間的に近い参照ピクチャほど、小さい値を有する参照ピクチャインデックスが割り当てられている。

【0014】

一方、図1Cは、双方向予測における予測方向1の参照ピクチャリスト1(L1)の一例を示す。ここでは、参照ピクチャリスト1において、参照ピクチャインデックス1の値0は、表示順1の参照ピクチャ1に割り当てられている。また、参照ピクチャインデックス1の値1は、表示順2の参照ピクチャ0に割り当てられている。また、参照ピクチャインデックス2の値2は、表示順0の参照ピクチャ2に割り当てられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

このように、各参照ピクチャに対して、予測方向毎に異なる参照ピクチャインデックスの値を割り当てること（図 1 A の参照ピクチャ 0、1）、あるいは同じ参照ピクチャインデックスの値を割り当てるのが可能である（図 1 A の参照ピクチャ 2）。

【 0 0 1 6 】

また、H. 264 と呼ばれる動画像符号化方式（非特許文献 1）では、B ピクチャにおける各符号化対象ブロックのインター予測の符号化モードとして、動きベクトル検出モードが用いられる。動きベクトル検出モードでは、予測画像データおよび符号化対象ブロックの画像データの差分値と、予測画像データ生成に用いた動きベクトルとが符号化される。また、動きベクトル検出モードでは、予測方向として、双方向予測と片方向予測とを選択することができる。双方向予測では、符号化対象ピクチャの前方または後方にある既に符号化済みの 2 つのピクチャを参照して予測画像が生成される。片方向予測では、前方または後方にある既に符号化済みの 1 つのピクチャを参照して予測画像が生成される。

10

【 0 0 1 7 】

また、H. 264 と呼ばれる動画像符号化方式では、B ピクチャの符号化において、動きベクトルを導出する際に、時間予測動きベクトルモードと呼ばれる符号化モードを選択することができる。時間予測動きベクトルモードにおけるインター予測符号化方法を、図 2 を用いて説明する。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、時間予測動きベクトルモードにおける動きベクトルを説明するための図である。具体的には、図 2 は、ピクチャ B 2 のブロック a を時間予測動きベクトルモードで符号化する場合を示している。

20

【 0 0 1 9 】

ここでは、ピクチャ B 2 の後方にある参照ピクチャであるピクチャ P 3 内の、ブロック a と同じ位置にあるブロック b（以下、「c o - l o c a t e d ブロック」と呼ぶ）の符号化に用いられた動きベクトル v_b が利用されている。動きベクトル v_b は、ブロック b がピクチャ P 1 を参照して符号化された際に用いられた動きベクトルである。

【 0 0 2 0 】

動きベクトル v_b に平行な動きベクトルを用いて、前方向参照ピクチャであるピクチャ P 1 と、後方参照ピクチャであるピクチャ P 3 とから、ブロック a のための 2 つの参照ブロックが取得される。そして、取得された 2 つの参照ブロックに基づいて 2 方向予測を行うことにより、ブロック a が符号化される。すなわち、ブロック a を符号化する際に用いられる動きベクトルは、ピクチャ P 1 に対しては動きベクトル v_{a1} であり、ピクチャ P 3 に対しては動きベクトル v_{a2} である。

30

【 0 0 2 1 】

また、B ピクチャあるいは P ピクチャにおける各符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化する方法として、予測動きベクトル指定モードが検討されている（非特許文献 2）。予測動きベクトル指定モードでは、符号化対象ブロックの隣接ブロックを符号化する際に用いられた動きベクトルから予測動きベクトル候補を生成する。そして、予測動きベクトル候補の中から予測動きベクトルを選択して、符号化対象ブロックの動きベクトルの符号化が行われる。この際に、選択された予測動きベクトルのインデックス等がビットストリームに付加される。これによって、復号化時にも、符号化時に用いられた予測動きベクトルと同一の予測動きベクトルを選択できるようになる。具体例を、図 3 を参照して説明する。

40

【 0 0 2 2 】

図 3 は、予測動きベクトル指定モードにおいて用いられる隣接ブロックの動きベクトルの一例を示す図である。図 3 において、隣接ブロック A は、符号化対象ブロックの左隣接の符号化済みブロックである。隣接ブロック B は、符号化対象ブロックの上隣接の符号化済みブロックである。隣接ブロック C は、符号化対象ブロックの右上隣接の符号化済みブロックである。隣接ブロック D は、符号化対象ブロックの左下隣接の符号化済みブロック

50

である。

【 0 0 2 3 】

また、図 3 において、符号化対象ブロックは、動き検出等の結果、予測方向 0 の参照ピクチャインデックス $R e f L 0$ が示す参照ピクチャに対する動きベクトルとして、予測方向 0 の動きベクトル $M v L 0$ を持ち、予測方向 1 の参照ピクチャインデックス $R e f L 1$ が示す参照ピクチャに対する動きベクトルとして、予測方向 1 の動きベクトル $M v L 1$ を持つ、双方向予測で符号化されたブロックである。ここで、 $M v L 0$ とは、参照ピクチャリスト 0 ($L 0$) により特定される参照ピクチャを参照する動きベクトルである。また、 $M v L 1$ とは、参照ピクチャリスト 1 ($L 1$) により特定される参照ピクチャを参照する動きベクトルである。

10

【 0 0 2 4 】

また、隣接ブロック A は、予測方向 0 の片方向予測で符号化されたブロックである。隣接ブロック A は、予測方向 0 の参照ピクチャインデックス $R e f L 0 _ A$ が示す参照ピクチャに対する動きベクトルとして、予測方向 0 の動きベクトル $M v L 0 _ A$ を持つ。また、隣接ブロック B は、予測方向 1 の片方向予測で符号化されたブロックである。隣接ブロック B は、予測方向 1 の参照ピクチャインデックス $R e f L 1 _ B$ が示す参照ピクチャに対する動きベクトルとして、予測方向 1 の動きベクトル $M v L 1 _ B$ を持つ。また、隣接ブロック C は、イントラ予測で符号化されたブロックである。また、隣接ブロック D は、予測方向 0 の片方向予測で符号化されたブロックである。隣接ブロック D は、予測方向 0 の参照ピクチャインデックス $R e f L 0 _ D$ が示す参照ピクチャに対する動きベクトルとして、予測方向 0 の動きベクトル $M v L 0 _ D$ を持つ。

20

【 0 0 2 5 】

このような場合では、符号化対象ブロックの予測動きベクトルとして、例えば、隣接ブロック A、B、C、D の動きベクトル、および、 $c o - l o c a t e d$ ブロックを用いて求めた時間予測動きベクトルモードによる動きベクトルから生成された予測動きベクトル候補の中から、符号化対象ブロックの動きベクトルを最も効率よく符号化できる予測動きベクトルが選択される。そして、選択された予測動きベクトルを表す予測動きベクトルインデックスがビットストリームに付加される。例えば、符号化対象ブロックの予測方向 0 の動きベクトル $M v L 0$ を符号化する際に、隣接ブロック A の予測方向 0 の動きベクトル $M v L 0 _ A$ が、予測動きベクトルとして選択された場合、図 4 に示すように、隣接ブロック A から生成した予測動きベクトル候補が用いられたことを表す予測動きベクトルインデックスの値「0」のみがビットストリームに付随される。これにより、符号化対象ブロックの予測方向 0 の動きベクトル $M v L 0$ の情報量を削減できる。

30

【 0 0 2 6 】

ここで、図 4 は、予測方向 0 の予測動きベクトル候補リストの一例を示す図である。また、図 4 に示すように、予測動きベクトル指定モードでは、予測動きベクトルの生成が不可能である候補（以下、「予測不可能候補」と呼ぶ）、または他の予測動きベクトル候補と値が一致する候補（以下、「重複候補」と呼ぶ）が、予測動きベクトル候補から削除される。このように、予測動きベクトル候補数を削減することで、予測動きベクトルインデックスに割り当てる符号量が削減される。ここで、予測動きベクトルの生成が不可能であるということは、隣接ブロックが、(1) イントラ予測で符号化されたブロックであること、(2) 符号化対象ブロックを含むスライスまたはピクチャ境界外のブロックであること、または、(3) まだ符号化されていないブロックであること等を表している。

40

【 0 0 2 7 】

図 4 の例では、隣接ブロック C がイントラ予測で符号化されている。そのため、予測動きベクトルインデックスの値が「3」の予測候補は、予測不可能候補であり、予測動きベクトル候補リストから削除される。また、隣接ブロック D から生成された予測方向 0 の予測動きベクトルは、隣接ブロック A から生成された予測方向 0 の予測動きベクトルと値が一致しているため、予測動きベクトルインデックスの値が「4」の予測候補は、予測動きベクトル候補リストから削除される。その結果、最終的に、予測方向 0 の予測動きベクトル

50

ル候補数は3となり、予測方向0の予測動きベクトル候補リストのリストサイズは3に設定される。

【0028】

また、図5は、予測方向1の予測動きベクトル候補リストの一例を示す図である。図5に示す例では、予測不可能候補および重複候補の削除によって、最終的に予測方向1の予測動きベクトル候補数2となり、予測方向1の予測動きベクトル候補リストのリストサイズは2に設定される。

【0029】

予測動きベクトルインデックスは、予測動きベクトル候補リストサイズの大きさに応じて、図6に示すように、ビット列が割り当てられ、可変長符号化される。また、予測動きベクトル候補リストサイズが1の場合は、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付随させず、復号化側で値0と推定させる。このように、予測動きベクトル指定モードでは、予測動きベクトルインデックスに割り当てるビット列を、予測動きベクトル候補リストサイズの大きさによって変化させることにより、符号量を削減している。

【0030】

図7は、予測動きベクトル指定モードを用いる場合の符号化処理の一例を示すフローチャートである。

【0031】

ステップS1001では、隣接ブロックおよびco-locatedブロック(以下、「予測ブロック候補」と呼ぶ)から、予測方向Xの予測動きベクトル候補が算出される。ここで、Xは「0」または「1」の値を取り、それぞれ予測方向0または予測方向1を表す。予測方向Xの予測動きベクトル候補sMvLXは、予測ブロック候補の動きベクトルMvLX_Nと参照ピクチャインデックスRefLX_N、および、符号化対象ブロックの参照ピクチャインデックスRefLXを用いて、以下の式で算出される。

【0032】

sMvLX =

$$MvLX_N \times (POC(RefLX) - curPOC) / (POC(RefLX_N) - curPOC) \dots (式1)$$

【0033】

ここで、POC(RefLX)は、参照ピクチャインデックスRefLXが示す参照ピクチャの表示順を、POC(RefLX_N)は、参照ピクチャインデックスRefLX_Nが示す参照ピクチャの表示順を、curPOCは、符号化対象ピクチャの表示順を示す。なお、予測ブロック候補が予測方向Xの動きベクトルMvLX_Nを持たない場合は、予測方向(1-X)の動きベクトルMvL(1-X)_Nと参照ピクチャインデックスRefL(1-X)_Nを用いて、式2により予測動きベクトルsMvLXを算出する。

【0034】

sMvLX =

$$MvL(1-X)_N \times (POC(RefLX) - curPOC) / (POC(RefL(1-X)_N) - curPOC) \dots (式2)$$

【0035】

図8A、図8Bに式1、式2による予測動きベクトルの算出例を示す図である。なお、式1、式2に示すように、POC(RefLX)とPOC(RefLX_N)の値が同じ場合、つまり、同一のピクチャを参照する場合は、スケーリングを省略できる。

【0036】

ステップS1002では、予測方向Xの予測動きベクトル候補から重複候補および予測不可能候補が削除される。ステップS1003では、削除処理後の予測動きベクトル候補数が、予測動きベクトル候補リストサイズに設定される。ステップS1004では、符号化対象ブロックの予測方向Xの動きベクトル符号化に用いる予測動きベクトルインデックスが決定される。ステップS1005において、決定された予測動きベクトルインデックスが、予測動きベクトル候補リストサイズによって決められたビット列を用いて可変長符号化される。

【0037】

10

20

30

40

50

図9は、予測動きベクトル指定モードを用いて動画像を符号化する動画像符号化装置1000の構成の一例を示すブロック図である。

【0038】

動画像符号化装置1000は、図9に示すように、減算部1001と、直交変換部1002と、量子化部1003と、逆量子化部1004と、逆直交変換部1005と、加算部1006、ブロックメモリ1007と、フレームメモリ1008と、イントラ予測部1009と、インター予測部1010と、インター予測制御部1011と、ピクチャタイプ決定部1012と、スイッチ1013と、予測動きベクトル候補算出部1014と、colPicメモリ1015と、可変長符号化部1016とを備える。

【0039】

図9において、予測動きベクトル候補算出部1014は、予測動きベクトル候補を算出する。そして、予測動きベクトル候補算出部1014は、算出した予測動きベクトル候補数を可変長符号化部1016に送信する。可変長符号化部1016は、予測動きベクトル候補数を符号化パラメータである予測動きベクトル候補リストサイズに設定する。そして、可変長符号化部1016は、符号化に用いられた予測動きベクトルインデックスに、予測動きベクトル候補リストサイズに応じたビット列を割り当てて可変長符号化を行う。

【0040】

図10は、予測動きベクトル指定モードを用いる場合の復号化処理の一例を示すフローチャートである。

【0041】

ステップS2001では、隣接ブロックおよびcollocatedブロック(予測ブロック候補)から、予測方向Xの予測動きベクトル候補を算出する。ステップS2002では、予測動きベクトル候補から重複候補および予測不可能候補が削除される。ステップS2003では、削除処理後の予測動きベクトル候補数が、予測動きベクトル候補リストサイズに設定される。ステップS2004では、ビットストリームから、復号化対象ブロックの復号化に用いる予測動きベクトルインデックスが、予測動きベクトル候補リストサイズを用いて復号化される。ステップS2005において、復号化された予測動きベクトルインデックスが示す予測動きベクトル候補に、差分動きベクトルが加算されて動きベクトルが算出され、算出された動きベクトルを用いて、予測動画像が生成され、復号化処理が行われる。

【0042】

図11は、予測動きベクトル指定モードを用いて符号化された動画像を復号化する動画像復号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

【0043】

動画像復号化装置2000は、図11に示すように、可変長復号化部2001と、逆量子化部2002と、逆直交変換部2003と、加算部2004と、ブロックメモリ2005と、フレームメモリ2006と、イントラ予測部2007と、インター予測部2008と、インター予測制御部2009と、スイッチ2010と、予測動きベクトル候補算出部2011と、colPicメモリ2012とを備える。

【0044】

図11において、予測動きベクトル候補算出部2011は、予測動きベクトル候補を算出する。そして、予測動きベクトル候補算出部2011は、算出した予測動きベクトル候補数を可変長復号化部2001に送信する。可変長復号化部2001は、予測動きベクトル候補数を復号化パラメータである予測動きベクトル候補リストサイズに設定する。そして、可変長復号化部2001は、ビットストリームに含まれる予測動きベクトルインデックスを、予測動きベクトル候補リストサイズを用いて復号化する。

【0045】

図12は、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加する際のシンタックスを表す図である。図12において、inter_pred_flagは、インター予測の予測方向フラグを表す。mvp_indexは、予測動きベクトルインデックスを表す。

10

20

30

40

50

NumMVPCandは、予測動きベクトル候補リストサイズを表す。このNumMVPCandは、予測動きベクトル候補から、予測不可能候補および重複候補を削除した後の予測動きベクトル候補数が設定されている。

【0046】

以上のように、予測動きベクトル指定モードを用いて動画像が符号化または復号化される。

【0047】

しかしながら、上記の予測動きベクトル指定モードでは、符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化する際の予測動きベクトルの候補が、符号化対象ブロックの隣接ブロック等で用いられた動きベクトルから算出される。よって、例えば、隣接ブロックが動物体領域であり、符号化対象ブロックが静止領域であった場合、符号化対象ブロックの予測動きベクトル候補が動物体領域の影響を受ける。このため、比較的値の小さい符号化対象ブロックの動きベクトルを効率的に符号化するための予測動きベクトルが予測動きベクトル候補に存在せず、符号化効率が低下する場合がある。

10

【0048】

そこで、本発明は、予測動きベクトル候補リストに、静止領域用の予測動きベクトルを追加することによって、符号化効率を向上することができる動画像符号化方法を提供することを目的とする。

【0049】

そこで、本発明の一態様に係る動画像符号化方法は、符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化する際に用いる予測動きベクトルを算出して、前記符号化対象ブロックを符号化することでビットストリームを生成する動画像符号化方法であって、符号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの符号化に用いられた動きベクトルに基づいて第1予測動きベクトル候補を導出する第1導出ステップと、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する第2導出ステップと、前記第1予測動きベクトル候補および前記第2予測動きベクトル候補の中から前記符号化対象ブロックの前記動きベクトルの符号化に用いる前記予測動きベクトルを選択する選択ステップと、前記予測動きベクトルを特定するためのインデックスを前記ビットストリームに付加する符号化ステップとを含む。

20

【0050】

これによれば、予め定められたベクトルを動きベクトルとして持つ予測動きベクトル候補を第2予測動きベクトル候補として導出することができる。したがって、例えば静止領域用の動きベクトルを持つ予測動きベクトル候補を第2予測動きベクトル候補として導出することができる。つまり、予め定められた動きを有する符号化対象ブロックを効率的に符号化することができ、符号化効率を向上させることが可能となる。

30

【0051】

例えば、前記予め設定されたベクトルは、零ベクトルであってもよい。

【0052】

これによれば、予め定められたベクトルが零ベクトルであるので、静止領域用の動きベクトルを持つ予測動きベクトル候補を導出することが可能となる。したがって、符号化対象ブロックが静止領域である場合に、符号化効率を向上させることが可能となる。

40

【0053】

例えば、前記動画像符号化方法は、さらに、予測動きベクトル候補の最大数を決定する決定ステップと、導出された前記第1予測動きベクトル候補の数が前記最大数より小さいか否かを判定する判定ステップとを含み、前記第2導出ステップでは、前記第1予測動きベクトル候補の数が前記最大数より小さいと判定された場合に、前記第2予測動きベクトル候補を導出してよい。

【0054】

これによれば、第1予測動きベクトル候補が最大数より小さいと判定された場合に、第2予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、最大数を超えない範囲で

50

予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、符号化効率を向上させることが可能となる。

【0055】

例えば、前記符号化ステップでは、決定された前記最大数を用いて前記インデックスを符号化し、符号化された前記インデックスを前記ビットストリームに付加してもよい。

【0056】

これによれば、予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて符号化することができる。つまり、実際に導出される予測動きベクトル候補の数に依存せずに、インデックスを符号化することができる。したがって、予測動きベクトル候補の導出に必要な情報（例えば、`co-located`ブロック等の情報）がロスされた場合でも、復号化側ではインデックスを復号化することができ、エラー耐性を向上させることが可能となる。また、復号化側では、実際に導出される予測動きベクトル候補の数に依存せずにインデックスを復号化できる。つまり、復号化側では、予測動きベクトル候補の導出処理を待たずにインデックスの復号化処理を行うことができる。すなわち、予測動きベクトル候補の導出処理とインデックスの復号化処理とを並列に行うことが可能なビットストリームを生成することができる。

【0057】

例えば、前記符号化ステップでは、さらに、決定された前記最大数を示す情報を前記ビットストリームに付加してもよい。

【0058】

これによれば、決定された最大数を示す情報をビットストリームに付加することができる。したがって、適切な単位で最大数を切り替えることができ、符号化効率を向上させることが可能となる。

【0059】

例えば、前記第1導出ステップでは、前記符号化対象ブロックに空間的に隣接するブロックのうち、イントラ予測で符号化されたブロック、前記符号化対象ブロックを含むスライスもしくはピクチャ境界外に位置するブロック、およびまだ符号化されていないブロックを除くブロックの符号化に用いられた動きベクトルを、前記第1予測動きベクトル候補として導出してもよい。

【0060】

これによれば、予測動きベクトル候補を得るために適切なブロックから第1予測動きベクトル候補を導出することができる。

【0061】

例えば、前記第1導出ステップでは、動きベクトルが既に導出された第1予測動きベクトル候補と重複しない予測動きベクトル候補を前記第1予測動きベクトル候補として導出してもよい。

【0062】

これによれば、動きベクトルが、既に導出された第1予測動きベクトル候補と重複する予測動きベクトル候補を、第1予測動きベクトル候補から排除することができる。その結果、第2予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、予測動きベクトル候補として選択可能な、動きベクトルの種類を増やすことができる。したがって、さらに符号化効率を向上させることが可能となる。

【0063】

例えば、前記動画符号化方法は、さらに、第1規格に準拠する第1符号化処理、または第2規格に準拠する第2符号化処理に、符号化処理を切り替える切り替えステップと、切り替えられた前記符号化処理が準拠する前記第1規格または前記第2規格を示す識別情報を前記ビットストリームに付加する付加ステップとを含み、前記符号化処理が前記第1符号化処理に切り替えられた場合に、前記第1符号化処理として、前記第1導出ステップと、前記第2導出ステップと、前記選択ステップと、前記符号化ステップとが行われてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 4 】

これによれば、第 1 規格に準拠する第 1 符号化処理と第 2 規格に準拠する第 2 符号化処理とを切り替えることが可能となる。

【 0 0 6 5 】

また、本発明の一態様に係る動画像復号化方法は、ビットストリームに含まれる復号化対象ブロックの動きベクトルを復号化する際に用いる予測動きベクトルを算出して、前記復号化対象ブロックを復号化する動画像復号化方法であって、復号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの復号化に用いられた動きベクトルに基づいて第 1 予測動きベクトル候補を導出する第 1 導出ステップと、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第 2 予測動きベクトル候補を導出する第 2 導出ステップと、前記予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを前記ビットストリームから取得する取得ステップと、取得された前記インデックスに基づいて、前記第 1 予測動きベクトル候補および前記第 2 予測動きベクトル候補の中から、前記復号化対象ブロックを復号化する際に用いる予測動きベクトルを選択する選択ステップとを含む。

10

【 0 0 6 6 】

これによれば、予め定められたベクトルを動きベクトルとして持つ予測動きベクトル候補を第 2 予測動きベクトル候補として導出することができる。したがって、例えば静止領域用の動きベクトルなどを持つ予測動きベクトル候補を第 2 予測動きベクトル候補として導出することができる。つまり、予め定められた動きを有するブロックが効率的に符号化されたビットストリームを適切に復号することができ、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号することが可能となる。

20

【 0 0 6 7 】

例えば、前記予め設定されたベクトルは、零ベクトルであってもよい。

【 0 0 6 8 】

これによれば、予め定められたベクトルが零ベクトルであるので、静止領域用の動きベクトルを持つ予測動きベクトル候補を導出することが可能となる。したがって、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号することが可能となる。

【 0 0 6 9 】

例えば、前記動画像復号化方法は、さらに、予測動きベクトル候補の最大数を決定する決定ステップと、導出された前記第 1 予測動きベクトル候補の数が前記最大数より小さいか否かを判定する判定ステップとを含み、前記第 2 導出ステップでは、前記第 1 予測動きベクトル候補数が前記最大数より小さいと判定された場合に、前記第 2 予測動きベクトル候補を導出してよい。

30

【 0 0 7 0 】

これによれば、第 1 予測動きベクトル候補の数が最大数より小さいと判定された場合に、第 2 予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、最大数を超えない範囲で予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号することが可能となる。

【 0 0 7 1 】

例えば、前記取得ステップでは、前記ビットストリームに付加された符号化された前記インデックスを、決定された前記最大数を用いて復号することにより、前記インデックスを取得してもよい。

40

【 0 0 7 2 】

これによれば、予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて復号することができる。つまり、実際に導出される予測動きベクトル候補の数の依存せずに、インデックスを復号することができる。したがって、予測動きベクトル候補の導出に必要な情報（例えば、`co-located` ブロック等の情報）がロスされた場合でも、インデックスを復号することができ、エラー耐性を向上させることが可能となる。さらに、予測動きベクトル候補の導出処理を待たずにインデックスの復号処理を行うことができ、予測動きベクトル候補の導出処理とインデックスの復号処理とを並列に行

50

うことも可能となる。

【0073】

例えば、前記決定ステップでは、前記ビットストリームに付加された最大数を示す情報に基づいて、前記最大数を決定してもよい。

【0074】

これによれば、ビットストリームに付加された情報に基づいて最大数を決定することができる。したがって、適切な単位で最大数を切り替えて符号化された画像を復号することが可能となる。

【0075】

例えば、前記第1導出ステップでは、前記復号化対象ブロックに空間的に隣接するブロックのうち、イントラ予測で復号されたブロック、前記復号化対象ブロックを含むスライスもしくはピクチャ境界外に位置するブロック、およびまだ復号化されていないブロックを除くブロックの復号化に用いられた動きベクトルを、前記第1予測動きベクトル候補として導出してもよい。

10

【0076】

これによれば、予測動きベクトル候補を得るために適切なブロックから第1予測動きベクトル候補を導出することができる。

【0077】

例えば、前記第1導出ステップでは、動きベクトルが既に導出された第1予測動きベクトル候補と重複しない予測動きベクトル候補を前記第1予測動きベクトル候補として導出してもよい。

20

【0078】

これによれば、動きベクトルが、既に導出された第1予測動きベクトル候補と重複する予測動きベクトル候補を、第1予測動きベクトル候補から排除することができる。その結果、第2予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、予測動きベクトル候補として選択可能な、予測方向、動きベクトルおよび参照ピクチャインデックスの組合せの種類を増やすことができる。したがって、さらに符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号することが可能となる。

【0079】

例えば、前記動画像復号化方法は、さらに、前記ビットストリームに付加された第1規格または第2規格を示す識別情報に応じて、前記第1規格に準拠する第1復号処理、または前記第2規格に準拠する第2復号処理に、復号処理を切り替える切り替えステップを含み、前記復号処理が第1復号処理に切り替えられた場合に、前記第1復号処理として、前記第1導出ステップと、前記第2導出ステップと、前記取得ステップと、前記選択ステップとが行われてもよい。

30

【0080】

これによれば、第1規格に準拠する第1復号処理と第2規格に準拠する第2復号処理とを切り替えることが可能となる。

【0081】

なお、これらの全般的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたは記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

40

【0082】

以下、本発明の一態様に係る動画像符号化装置および動画像復号化装置について、図面を参照しながら具体的に説明する。

【0083】

なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。

50

また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【0084】

(実施の形態1)

図13は、実施の形態1に係る動画像符号化装置100の構成を示すブロック図である。

【0085】

動画像符号化装置100は、図13に示すように、減算部101、直交変換部102、量子化部103、逆量子化部104、逆直交変換部105、加算部106、ブロックメモリ107、フレームメモリ108、イントラ予測部109、インター予測部110、インター予測制御部111、ピクチャタイプ決定部112、スイッチ113、予測動きベクトル候補算出部114、colPicメモリ115、および可変長符号化部116を備えている。

10

【0086】

減算部101は、ブロックごとに、入力画像列に含まれる入力画像データから予測画像データを減算することにより予測誤差データを生成する。直交変換部102は、生成された予測誤差データに対し、画像領域から周波数領域への変換を行う。量子化部103は、周波数領域に変換された予測誤差データに対し、量子化処理を行う。

【0087】

逆量子化部104は、量子化部103によって量子化処理された予測誤差データに対し、逆量子化処理を行う。逆直交変換部105は、逆量子化処理された予測誤差データに対し、周波数領域から画像領域への変換を行う。

20

【0088】

加算部106は、符号化対象ブロックごとに、予測画像データと、逆直交変換部105によって逆量子化処理された予測誤差データとを加算することにより、再構成画像データを生成する。ブロックメモリ107には、再構成画像データがブロック単位で保存される。フレームメモリ108には、再構成画像データがフレーム単位で保存される。

【0089】

ピクチャタイプ決定部112は、Iピクチャ、Bピクチャ、およびPピクチャのいずれのピクチャタイプで入力画像データを符号化するかを決定する。そして、ピクチャタイプ決定部112は、ピクチャタイプ情報を生成する。イントラ予測部109は、ブロックメモリ107に保存されているブロック単位の再構成画像データを用いてイントラ予測を行うことにより、符号化対象ブロックのイントラ予測画像データを生成する。インター予測部110は、フレームメモリ108に保存されているフレーム単位の再構成画像データと、動き検出等により導出した動きベクトルとを用いてインター予測を行うことにより、符号化対象ブロックのインター予測画像データを生成する。

30

【0090】

スイッチ113は、符号化対象ブロックがイントラ予測符号化される場合に、イントラ予測部109によって生成されたイントラ予測画像データを、符号化対象ブロックの予測画像データとして減算部101および加算部106に出力する。一方、スイッチ113は、符号化対象ブロックがインター予測符号化される場合に、インター予測部110によって生成されたインター予測画像データを、符号化対象ブロックの予測画像データとして減算部101および加算部106に出力する。

40

【0091】

予測動きベクトル候補算出部114は、符号化対象ブロックの隣接ブロックの動きベクトル等、および、colPicメモリ115に格納されているco-locatedブロックの動きベクトル等のcolPic情報を用いて、予測動きベクトル指定モードの予測動きベクトル候補を導出する。そして、予測動きベクトル候補算出部114は、後述する方法で、予測動きベクトル候補数を算出する。また、予測動きベクトル候補算出部114は、導出した予測動きベクトル候補に対して、予測動きベクトルインデックスの値を割り

50

当てる。そして、予測動きベクトル候補算出部 114 は、予測動きベクトル候補と、予測動きベクトルインデックスとを、インター予測制御部 111 に送る。また、予測動きベクトル候補算出部 114 は、算出した予測動きベクトル候補数を可変長符号化部 116 に送信する。

【0092】

インター予測制御部 111 は、動き検出により導出された動きベクトルを用いて生成したインター予測画像を用いて、インター予測符号化を行うようインター予測部 110 を制御する。また、インター予測制御部 111 は、インター予測符号化に用いた動きベクトルの符号化に最適な予測動きベクトル候補を後述する方法で選択する。そして、インター予測制御部 111 は、選択した予測動きベクトル候補に対応する予測動きベクトルインデックスと、予測の誤差情報（差分動きベクトル）とを、可変長符号化部 116 に送る。さらに、インター予測制御部 111 は、符号化対象ブロックの動きベクトル等を含む `colPic` 情報を `colPic` メモリ 115 に転送する。

10

【0093】

可変長符号化部 116 は、量子化処理された予測誤差データ、予測方向フラグ、ピクチャタイプ情報、および差分動きベクトルに対し、可変長符号化処理を行うことで、ビットストリームを生成する。また、可変長符号化部 116 は、予測動きベクトル候補数を予測動きベクトル候補リストサイズに設定する。そして、可変長符号化部 116 は、動きベクトル符号化に用いた予測動きベクトルインデックスに、予測動きベクトル候補リストサイズに応じたビット列を割り当てて可変長符号化を行う。

20

【0094】

図 14 は、実施の形態 1 に係る動画像符号化装置 100 の処理動作を示すフローチャートである。

【0095】

ステップ S101 では、インター予測制御部 111 は、動き検出により、符号化対象ブロックの予測方向、参照ピクチャインデックスおよび、動きベクトルを決定する。ここで、動き検出では、例えば、符号化ピクチャ内の符号化対象ブロックと、参照ピクチャ内のブロックとの差分値を算出し、最も差分値の小さい参照ピクチャ内のブロックが参照ブロックとして決定される。そして、符号化対象ブロック位置と、参照ブロック位置とから、動きベクトルを求める方法などを用いて、動きベクトルが求められる。また、インター予測制御部 111 は、予測方向 0 と予測方向 1 との参照ピクチャに対し、それぞれ動き検出を行い、予測方向 0、または、予測方向 1、または、双方向予測を選択するかどうかを、例えば、R-D最適化モデルの以下の式等で算出する。

30

【0096】

$$\text{Cost} = D + \lambda \times R \quad \dots \text{(式 3)}$$

【0097】

式 3 において、D は符号化歪を表し、ある動きベクトルで生成した予測画像を用いて符号化対象ブロックを符号化および復号化して得られた画素値と、符号化対象ブロックの元の画素値との差分絶対値和などを用いる。また、R は発生符号量を表し、予測画像生成に用いた動きベクトルを符号化することに必要な符号量などを用いる。また、 λ はラグランジュの未定乗数である。

40

【0098】

ステップ S102 では、予測動きベクトル候補算出部 114 は、符号化対象ブロックの隣接ブロックおよび `co-located` ブロックから予測動きベクトル候補を導出する。また、予測動きベクトル候補算出部 114 は、後述する方法で、予測動きベクトル候補リストサイズを算出する。

【0099】

例えば、図 3 のような場合では、予測動きベクトル候補算出部 114 は、符号化対象ブロックの予測動きベクトル候補として、例えば、隣接ブロック A、B、C、および D の持つ動きベクトルを選択する。さらに、予測動きベクトル候補算出部 114 は、`co-lo`

50

c a t e d ブロックの動きベクトルから時間予測モードによって算出した動きベクトル等を予測動きベクトル候補として算出する。

【 0 1 0 0 】

予測動きベクトル候補算出部 1 1 4 は、図 1 5 (a) および図 1 6 (a) のように予測方向 0 および予測方向 1 の予測動きベクトル候補に対して予測動きベクトルインデックスを割り当てる。そして、予測動きベクトル候補算出部 1 1 4 は、後述する方法で、予測不可能候補および重複候補の削除、および z e r o 候補を行うことにより、図 1 5 (b) および図 1 6 (b) のような予測動きベクトル候補リスト、および、予測動きベクトル候補リストサイズを算出する。

【 0 1 0 1 】

予測動きベクトルインデックスは、値が小さいほど短い符号が割り振られる。即ち、予測動きベクトルインデックスの値が小さい場合に予測動きベクトルインデックスに必要な情報量が少なくなる。一方、予測動きベクトルインデックスの値が大きくなると、予測動きベクトルインデックスに必要な情報量が大きくなる。従って、より精度が高い予測動きベクトルとなる可能性の高い予測動きベクトル候補に対して、値の小さい予測動きベクトルインデックスが割り当てられると、符号化効率が高くなる。

【 0 1 0 2 】

そこで、予測動きベクトル候補算出部 1 1 4 は、例えば、予測動きベクトルとして選ばれた回数を予測動きベクトル候補毎に計測し、その回数が多い予測動きベクトル候補に対し、値の小さい予測動きベクトルインデックスを割り当ててもよい。具体的には、隣接ブロックにおいて選択された予測動きベクトルを特定しておき、対象ブロックの符号化の際に、特定した予測動きベクトル候補に対する予測動きベクトルインデックスの値を小さくすることが考えられる。

【 0 1 0 3 】

なお、隣接ブロックが、動きベクトル等の情報を有しない場合（イントラ予測で符号化されたブロックである場合、ピクチャやスライスの境界外などに位置するブロックである場合、まだ符号化されていないブロックである場合など）には、予測動きベクトル候補として利用できない。

【 0 1 0 4 】

本実施の形態では、予測動きベクトル候補として利用できないことを予測不可能候補と呼ぶ。また、予測動きベクトル候補として利用できることを予測可能候補と呼ぶ。また、複数の予測動きベクトル候補において、他のいずれかの予測動きベクトルと値が一致している候補を重複候補と呼ぶ。

【 0 1 0 5 】

図 3 の場合では、隣接ブロック C は、イントラ予測で符号化されたブロックであるので、予測不可能候補とする。また、隣接ブロック D から生成される予測方向 0 の予測動きベクトル $s M v L 0 _ D$ は、隣接ブロック A から生成される予測方向 0 の予測動きベクトル $M v L 0 _ A$ と値が一致しており、重複候補とする。

【 0 1 0 6 】

ステップ S 1 0 3 では、インター予測制御部 1 1 1 は、予測方向 X の動きベクトル符号化に用いる予測動きベクトルインデックスの値を、後述する方法で決定する。

【 0 1 0 7 】

ステップ S 1 0 4 では、可変長符号化部 1 1 6 は、予測方向 X の動きベクトル符号化に用いる予測動きベクトル候補の予測動きベクトルインデックスに図 6 に示すような予測動きベクトル候補リストサイズに応じたビット列を割り当て、可変長符号化を行う。

【 0 1 0 8 】

本実施の形態では、図 1 5 (a) および図 1 6 (a) のように、隣接ブロック A に対応する予測動きベクトルインデックスの値として「 0 」が割り当てられる。また、隣接ブロック B に対応する予測動きベクトルインデックスの値として「 1 」が割り当てられる。また、c o - l o c a t e d ブロックに対応する予測動きベクトルインデックスの値として

10

20

30

40

50

「2」が割り当てられる。また、隣接ブロックCに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「3」が割り当てられる。また、隣接ブロックDに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「4」が割り当てられる。

【0109】

なお、必ずしも、予測動きベクトルインデックスの値の割り当て方は、この例に限らない。例えば、可変長符号化部116は、後述する方法を用いてzero候補が追加された場合などには、元々の予測動きベクトル候補には小さい値を割り当て、zero候補には大きい値を割り当ててもよい。つまり、可変長符号化部116は、元々の予測動きベクトル候補に優先して小さな値の予測動きベクトルブロックインデックスを割り当てても構わない。

10

【0110】

また、必ずしも、予測動きベクトル候補は、隣接ブロックA、B、C、Dの位置に限定されない。例えば、左下隣接ブロックDの上に位置する隣接ブロック等が予測動きベクトル候補として用いられても構わない。また、必ずしもすべての隣接ブロックが予測動きベクトル候補として使用される必要はない。例えば、隣接ブロックA、Bのみが予測動きベクトル候補として用いられても良い。または、隣接ブロックDが予測不可能候補ならば、隣接ブロックAを用いるなど、隣接ブロックを順にスキャンするようにしても構わない。

【0111】

また、本実施の形態では、図14のステップS104において、可変長符号化部116は、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加したが、必ずしも予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加する必要はない。例えば、可変長符号化部116は、予測動きベクトル候補リストサイズが1の場合には、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加しなくても構わない。これにより、予測動きベクトルインデックスの情報量を削減できる。

20

【0112】

図17は、図14のステップS102の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図17は、予測動きベクトル候補、および、予測動きベクトル候補リストサイズを算出する方法を表す。以下、図17について説明する。

【0113】

ステップS111では、予測動きベクトル候補算出部114は、予測ブロック候補[N]が予測可能候補であるかどうかを後述する方法で判定する。

30

【0114】

ここで、Nは各予測ブロック候補を表すためのインデックス値である。本実施の形態では、Nは0から4までの値をとる。具体的には、予測ブロック候補[0]には、図3の隣接ブロックAが割り振られる。また、予測ブロック候補[1]には図3の隣接ブロックBが割り振られる。また、予測ブロック候補[2]にはco-locatedブロックが割り振られる。また、予測ブロック候補[3]には図3の隣接ブロックCが割り振られる。また、予測ブロック候補[4]には図3の隣接ブロックDが割り振られる。

【0115】

ステップS112では、予測動きベクトル候補算出部114は、予測ブロック候補[N]から、予測方向Xの予測動きベクトル候補を、上記の式1、式2を用いて算出して、予測動きベクトル候補リストに追加する。

40

【0116】

ステップS113では、予測動きベクトル候補算出部114は、図15および図16に示すように、予測動きベクトル候補リストから予測不可能候補および重複候補を探索し、削除する。

【0117】

ステップS114では、予測動きベクトル候補算出部114は、後述する方法で、予測動きベクトル候補リストにzero候補を追加する。ここで、zero候補を追加する際には、予測動きベクトル候補算出部114は、元々ある予測動きベクトル候補に優先して

50

小さい予測動きベクトルインデックスが割り当たるように、予測動きベクトルインデックスの値の再割り当てを行ってもよい。つまり、予測動きベクトル候補算出部 114 は、zero 候補には値が大きい予測動きベクトルインデックスが割り当たるように、予測動きベクトルインデックスの値の再割り当てを行っても構わない。これにより予測動きベクトルインデックスの符号量を削減できる。

【0118】

ステップ S115 では、予測動きベクトル候補算出部 114 は、ステップ S114 で zero 候補が追加された後の予測動きベクトル候補数を予測動きベクトル候補リストサイズに設定する。図 15 および図 16 の例では、後述する方法により、予測方向 0 の予測動きベクトル候補数は「4」と算出され、予測方向 0 の予測動きベクトル候補リストサイズには「4」が設定される。また、予測方向 1 の予測動きベクトル候補数は「3」と算出され、予測方向 1 の予測動きベクトル候補リストサイズには「3」に設定される。

10

【0119】

このように、予測動きベクトル候補数が最大予測動きベクトル候補数に達していない場合には、予測動きベクトル候補算出部 114 は、zero 候補を追加することによって、符号化効率を向上できる。

【0120】

図 18 は、図 17 のステップ S111 の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図 18 は、予測ブロック候補 [N] が予測可能候補であるかどうかを判定する方法を表す。以下、図 18 について説明する。

20

【0121】

ステップ S121 では、予測動きベクトル候補算出部 114 は、予測ブロック候補 [N] が、(1) イントラ予測で符号化されたブロック、または、(2) 符号化対象ブロックを含むスライスまたはピクチャ境界外に位置するブロック、または、(3) まだ符号化されていないブロックであるかどうかを判定する。

【0122】

ここで、ステップ S121 の判定結果が真ならば (S121 の Yes)、ステップ S122 において、予測動きベクトル候補算出部 114 は、予測ブロック候補 [N] を予測不可能候補に設定する。一方、ステップ S121 の判定結果が偽ならば (S121 の No)、ステップ S123 において、予測動きベクトル候補算出部 114 は、予測ブロック候補 [N] を予測可能候補に設定する。

30

【0123】

図 19 は、図 17 のステップ S114 の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図 19 は、zero 候補を追加する方法を表す。以下、図 19 について説明する。

【0124】

ステップ S131 では、予測動きベクトル候補算出部 114 は、予測動きベクトル候補数が最大予測動きベクトル候補数より小さいか否かを判定する。つまり、予測動きベクトル候補算出部 114 は、予測動きベクトル候補数が最大予測動きベクトル候補数に達していないかどうかを判定する。

40

【0125】

ここで、ステップ S131 の判定結果が真ならば (S131 の Yes)、ステップ S132 において、予測動きベクトル候補算出部 114 は、値が「0」の動きベクトルを持つ zero 候補が重複候補でないかどうかを判定する。ここで、ステップ S132 が真ならば (S132 の Yes)、ステップ S133 において、予測動きベクトル候補算出部 114 は、zero 候補に予測動きベクトルインデックスの値を割り当て、予測動きベクトル候補リストに zero 候補を追加する。さらに、ステップ S134 において、予測動きベクトル候補算出部 114 は、予測動きベクトル候補数に 1 を加算する。

【0126】

一方、ステップ S131 またはステップ S132 の判定結果が偽ならば (S131 また

50

はS 1 3 2のNo)、zero候補追加処理を終了する。つまり、予測動きベクトル候補数が最大予測動きベクトル候補数に達している場合、または、zero候補が重複候補となる場合は、zero候補追加処理を終了する。

【0127】

図20は、図14のステップS103の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図20は、予測動きベクトル候補の選択に関する処理を示す。以下、図20について説明する。

【0128】

ステップS141では、インター予測制御部111は、初期化として、予測動きベクトル候補インデックスmvp_idxに0を設定し、最小差分動きベクトルに値の最大値を設定する。

10

【0129】

ステップS142では、インター予測制御部111は、予測動きベクトル候補インデックスmvp_idxの値が予測動きベクトル候補数より小さいか否かを判定する。すなわち、インター予測制御部111は、すべての予測動きベクトル候補の差分動きベクトルを算出したかどうかを判定する。

【0130】

ここで、まだ予測動きベクトル候補が残っていれば(S142のYes)、ステップS143において、インター予測制御部111は、動き検出で求められた動きベクトル(動き検出結果ベクトル)から予測動きベクトル候補を差し引くことによって、差分動きベクトルを算出する。

20

【0131】

ステップS144では、インター予測制御部111は、ステップS143で求めた差分動きベクトルが最小差分動きベクトルより値が小さいかどうかを判定する。

【0132】

ここで、ステップS144の判定結果が真であれば(S144のYes)、ステップS145において、インター予測制御部111は、最小差分動きベクトルおよび予測動きベクトルインデックスの値を更新する。一方、ステップS144の判定結果が偽ならば(S144のNo)、インター予測制御部111は、最小差分動きベクトルおよび予測動きベクトルインデックスの値を更新しない。

30

【0133】

ステップS146では、インター予測制御部111は、予測動きベクトル候補インデックスを+1で更新し、ステップS142に戻って次の予測動きベクトル候補が存在するかどうかを判定する。

【0134】

一方、ステップS2において、すべての予測動きベクトル候補に対し、差分動きベクトルを算出したと判定すれば(S142のNo)、ステップS147において、インター予測制御部111は、最終的に設定されている最小差分動きベクトルおよび予測動きベクトルインデックスを確定する。

【0135】

40

このように、本実施の形態に係る動画像符号化装置100によれば、予測動きベクトル候補リストに、静止領域用の予測動きベクトルを追加することによって、符号化効率を向上することが可能になる。より具体的には、動画像符号化装置100は、予測動きベクトル候補数が、最大予測動きベクトル候補数に達していない場合には、値が「0」の動きベクトルを持つzero候補を予測動きベクトル候補として追加することによって、符号化効率を向上できる。

【0136】

なお、本実施の形態では、動画像符号化装置100は、静止領域用の動きベクトルとして、値が「0」の動きベクトルを持つzero候補を予測動きベクトル候補に追加する例を示したが、必ずしもこれには限らない。

50

【 0 1 3 7 】

例えば、動画像符号化装置 1 0 0 は、ビデオ撮影時の微小なカメラぶれ等を考慮するために、動きベクトル (0、 1) など、値が「 0 」の動きベクトル (0、 0) よりもやや大きい、または、やや小さい値を予測動きベクトル候補に追加するようにしても構わない。

【 0 1 3 8 】

また、動画像符号化装置 1 0 0 は、例えば、シーケンス、ピクチャ、または、スライス
のヘッダ等に、オフセットパラメータ (O f f s e t X、 O f f s e t Y) 等を付加し、
動きベクトル (O f f s e t X、 O f f s e t Y) を予測動きベクトル候補に追加するよ
うにしても構わない。

【 0 1 3 9 】

また、動画像符号化装置 1 0 0 は、例えば、予測動きベクトル候補リストを作成する際
に、図 2 1 (a) に示すように、予測動きベクトル候補リスト上のすべての予測動きベク
トル候補の初期値として、値が「 0 」の動きベクトル (0、 0) を設定しておいても構わ
ない。この場合、動画像符号化装置 1 0 0 は、予測動きベクトル候補を算出して、予測動
きベクトル候補リストに追加する際に、初期値である動きベクトル (0、 0) が上書きす
ることになる。そして、動画像符号化装置 1 0 0 は、算出された予測動きベクトル候補を
予測動きベクトル候補リストに追加する前に、予測動きベクトル候補が予測不可能候補ま
たは重複候補であるか否かの判定を行う。これにより、予測不可能候補または重複候補が
あった場合に、例えば図 2 1 (b) に示すように、予測動きベクトル候補リストに初期値
である動きベクトル (0、 0) が残る。このような方法によって、 z e r o 候補を予測動
きベクトル候補として追加することも可能である。

【 0 1 4 0 】

また、本実施の形態では、符号化対象ブロックの隣接ブロックから予測動きベクトル候
補を生成し、符号化対象ブロックの動きベクトルの符号化を行う予測動きベクトル指定モ
ードを用いた例を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、ダイレクトモードまたは
スキップモードを用いてもよい。ダイレクトモードまたはスキップマージモードでは、図
1 5 (b) および図 1 6 (b) のように作成した予測動きベクトル候補から予測動きベク
トルを選択し、選択した予測動きベクトルを動きベクトルとして直接予測画像を生成す
ること、差分動きベクトルをビットストリームに付加しなくても構わない。

【 0 1 4 1 】

(実施の形態 2)

本実施の形態は、上記実施の形態 1 に係る動画像符号化装置の変形例である。以下、実
施の形態 2 に係る動画像符号化装置を具体的に説明する。

【 0 1 4 2 】

図 2 2 は、実施の形態 2 に係る動画像符号化装置 2 0 0 の構成を示すブロック図である
。この動画像符号化装置 2 0 0 は、画像をブロック毎に符号化することでビットストリー
ムを生成する。動画像符号化装置 2 0 0 は、予測動きベクトル候補導出部 2 1 0 と、予測
制御部 2 2 0 と、符号化部 2 3 0 とを備える。

【 0 1 4 3 】

予測動きベクトル候補導出部 2 1 0 は、上記実施の形態 1 における予測動きベクトルブ
ロック候補算出部 1 1 4 に対応する。予測動きベクトル候補導出部 2 1 0 は、予測動きベ
クトル候補を導出する。そして、予測動きベクトル候補導出部 2 1 0 は、例えば、導出さ
れた各予測動きベクトル候補に、当該予測動きベクトル候補を特定するためのインデッ
クス (以下、「予測動きベクトルインデックス」と呼ぶ) を対応付けた予測動きベクトル候
補リストを生成する。

【 0 1 4 4 】

予測動きベクトル候補とは、符号化対象ブロックの符号化に用いられる動きベクトルの
候補である。

【 0 1 4 5 】

図 2 2 に示すように、予測動きベクトル候補導出部 2 1 0 は、第 1 導出部 2 1 1 と、第

10

20

30

40

50

2 導出部 2 1 2 とを備える。

【 0 1 4 6 】

第 1 導出部 2 1 1 は、符号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの符号化に用いられた動きベクトルに基づいて第 1 予測動きベクトル候補を導出する。そして、第 1 導出部 2 1 1 は、例えば、このように導出された第 1 予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測動きベクトル候補リストに登録する。

【 0 1 4 7 】

空間的に隣接するブロックとは、符号化対象ブロックを含むピクチャ内のブロックであって、符号化対象ブロックに隣接するブロックである。具体的には、空間的に隣接するブロックは、例えば、図 3 に示す隣接ブロック A ~ D である。

10

【 0 1 4 8 】

時間的に隣接するブロックとは、符号化対象ブロックを含むピクチャと異なるピクチャに含まれるブロックであって、符号化対象ブロックと対応するブロックである。具体的には、時間的に隣接するブロックは、例えば、`co-located` ブロックである。

【 0 1 4 9 】

なお、時間的に隣接するブロックは、必ずしも符号化対象ブロックと同じ位置のブロック (`co-located` ブロック) である必要はない。例えば、時間的に隣接するブロックは、`co-located` ブロックに隣接するブロックであってもよい。

【 0 1 5 0 】

なお、第 1 導出部 2 1 1 は、例えば、符号化対象ブロックに空間的に隣接するブロックのうち予測不可能候補であるブロックを除くブロックの符号化に用いられた動きベクトルを、第 1 予測動きベクトル候補として導出してもよい。予測不可能候補であるブロックとは、イントラ予測で符号化されたブロック、符号化対象ブロックを含むスライスもしくはピクチャ境界外に位置するブロック、または、まだ符号化されていないブロックである。これにより、第 1 導出部 2 1 1 は、予測動きベクトル候補を得るために適切なブロックから第 1 予測動きベクトル候補を導出することができる。

20

【 0 1 5 1 】

第 2 導出部 2 1 2 は、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第 2 予測動きベクトル候補を導出する。あらかじめ設定されたベクトルは、例えば実施の形態 1 のように、零ベクトルであってもよい。これにより、第 2 導出部 2 1 2 は、静止領域用の動きベクトルを持つ予測動きベクトル候補を導出することが可能となる。したがって、動画符号化装置 2 0 0 は、符号化対象ブロックが静止領域である場合に、符号化効率を向上させることが可能となる。なお、予め定められたベクトルは、必ずしも零ベクトルである必要はない。

30

【 0 1 5 2 】

さらに、第 2 導出部 2 1 2 は、例えば、このように導出された第 2 予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測動きベクトル候補リストに登録する。このとき、第 2 導出部 2 1 2 は、実施の形態 1 と同様に、第 1 予測動きベクトル候補に第 2 予測動きベクトル候補よりも小さい値の予測動きベクトルインデックスが割り当たるように、第 2 予測動きベクトル候補を予測動きベクトル候補リストに登録してもよい。これにより、動画符号化装置 2 0 0 は、第 2 予測動きベクトル候補よりも第 1 予測動きベクトル候補が符号化に用いられる予測動きベクトル候補として選択される可能性が高い場合に、符号量を削減でき、符号化効率を向上させることができる。

40

【 0 1 5 3 】

予測制御部 2 2 0 は、導出された第 1 予測動きベクトル候補および第 2 予測動きベクトル候補の中から、符号化対象ブロックの符号化に用いられる予測動きベクトル候補を選択する。つまり、予測制御部 2 2 0 は、予測動きベクトル候補リストから、符号化対象ブロックの符号化に用いられる予測動きベクトル候補を選択する。

【 0 1 5 4 】

符号化部 2 3 0 は、選択された予測動きベクトル候補を特定するためのインデックス (

50

予測動きベクトルインデックス)をビットストリームに付加する。例えば、符号化部230は、導出された第1予測動きベクトル候補の数と第2予測動きベクトル候補の数との和(予測動きベクトル候補数)を用いて予測動きベクトルインデックスを符号化し、符号化された予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加する。

【0155】

次に、以上のように構成された動画像符号化装置200の各種動作について説明する。

【0156】

図23は、実施の形態2に係る動画像符号化装置200の処理動作を示すフローチャートである。

【0157】

まず、第1導出部211は、第1予測動きベクトル候補を導出する(S201)。続いて、第2導出部212は、第2予測動きベクトル候補を導出する(S202)。

【0158】

そして、予測制御部220は、第1予測動きベクトル候補および第2予測動きベクトル候補の中から、符号化対象ブロックの符号化に用いられる予測動きベクトルを選択する(S203)。例えば、予測制御部220は、実施の形態1と同様に、予測動きベクトル候補リストから、差分動きベクトルが最小となる予測動きベクトルを選択する。

【0159】

最後に、符号化部230は、選択された予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスをビットストリームに付加する(S204)。

【0160】

以上のように、本実施の形態に係る動画像符号化装置200によれば、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、動画像符号化装置200は、例えば静止領域用の動きベクトルなどを持つ第2予測動きベクトル候補を導出することができる。つまり、動画像符号化装置200は、予め定められた動きを有する符号化対象ブロックを効率的に符号化することができ、符号化効率を向上させることが可能となる。

【0161】

なお、動画像符号化装置200は、上記実施の形態1と同様に、予測動きベクトル候補リストを作成する際に、予測動きベクトル候補リスト上のすべての予測動きベクトル候補の初期値として、第2予測動きベクトル候補を設定しておいても構わない。この場合、予測動きベクトル候補導出部210は、第2予測動きベクトル候補を第1予測動きベクトル候補より先に導出することになる。このような方法によって、第2予測動きベクトル候補を予測動きベクトル候補とすることも可能である。

【0162】

(実施の形態3)

図24は、実施の形態3に係る動画像復号化装置300の構成を示すブロック図である。

【0163】

動画像復号化装置300は、図24に示すように、可変長復号化部301、逆量子化部302、逆直交変換部303、加算部304、ブロックメモリ305、フレームメモリ306、イントラ予測部307、インター予測部308、インター予測制御部309、スイッチ310、予測動きベクトル候補算出部311、およびcolPicメモリ312を備えている。

【0164】

可変長復号化部301は、入力されたビットストリームに対し、可変長復号化処理を行い、ピクチャタイプ情報、予測方向フラグ、量子化係数、および差分動きベクトルを生成する。また、可変長復号化部301は、予測動きベクトル候補算出部311から取得した予測動きベクトル候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスの可変長復号化処理を行う。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 5 】

逆量子化部 3 0 2 は、可変長復号化処理によって得られた量子化係数に対し、逆量子化処理を行う。逆直交変換部 3 0 3 は、逆量子化処理によって得られた直交変換係数を、周波数領域から画像領域への変換することにより、予測誤差データを生成する。ブロックメモリ 3 0 5 には、予測誤差データと、予測画像データとが加算されて生成された画像データが、ブロック単位で保存される。フレームメモリ 3 0 6 には、画像データが、フレーム単位で保存される。

【 0 1 6 6 】

イントラ予測部 3 0 7 は、ブロックメモリ 3 0 5 に保存されているブロック単位の画像データを用いてイントラ予測することにより、復号化対象ブロックの予測画像データを生成する。インター予測部 3 0 8 は、フレームメモリ 3 0 6 に保存されているフレーム単位の画像データを用いてインター予測することにより、復号化対象ブロックの予測画像データを生成する。

10

【 0 1 6 7 】

スイッチ 3 1 0 は、復号対象ブロックがイントラ予測復号される場合に、イントラ予測部 3 0 7 によって生成されたイントラ予測画像データを、復号対象ブロックの予測画像データとして加算部 3 0 4 に出力する。一方、スイッチ 3 1 0 は、復号対象ブロックがインター予測復号される場合に、インター予測部 3 0 8 によって生成されたインター予測画像データを、復号対象ブロックの予測画像データとして加算部 3 0 4 に出力する。

【 0 1 6 8 】

予測動きベクトル候補算出部 3 1 1 は、復号化対象ブロックの隣接ブロックの動きベクトル等、および、colPicメモリ 3 1 2 に格納されているco-locatedブロックの動きベクトル等のcolPic情報を用いて、予測動きベクトル指定モードの予測動きベクトル候補および予測動きベクトル候補数を後述する方法で導出する。また、予測動きベクトル候補算出部 3 1 1 は、導出した各予測動きベクトル候補に対し、予測動きベクトルインデックスの値を割り当てる。そして、予測動きベクトル候補算出部 3 1 1 は、予測動きベクトル候補および予測動きベクトルインデックスを、インター予測制御部 3 0 9 に送る。また、予測動きベクトル候補算出部 3 1 1 は、予測動きベクトル候補数を可変長復号化部 3 0 1 に送る。

20

【 0 1 6 9 】

インター予測制御部 3 0 9 は、予測動きベクトル候補から、復号された予測動きベクトルインデックスに基づいて、インター予測に用いる予測動きベクトルを選択する。そして、インター予測制御部 3 0 9 は、予測動きベクトルおよび差分動きベクトルから復号化対象ブロックの動きベクトルを算出する。そして、インター予測制御部 3 0 9 は、算出した動きベクトルを用いて、インター予測部 3 0 8 にインター予測画像を生成させる。また、インター予測制御部 3 0 9 は、復号化対象ブロックの動きベクトル等を含むcolPic情報をcolPicメモリ 3 1 2 に転送する。

30

【 0 1 7 0 】

最後に、加算部 3 0 4 は、予測画像データと予測誤差データとを加算することにより、復号画像データを生成する。

40

【 0 1 7 1 】

図 2 5 は、実施の形態 2 に係る動画像復号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

【 0 1 7 2 】

ステップ S 3 0 1 では、可変長復号部 3 0 1 は、予測方向フラグおよび参照ピクチャインデックスを復号する。そして、復号された予測方向フラグに応じて予測方向 X の値を決定され、以下のステップ S 3 0 2 からステップ S 3 0 5 の処理行われる。

【 0 1 7 3 】

ステップ S 3 0 2 では、予測動きベクトル候補算出部 3 1 1 は、図 1 4 のステップ S 1 0 2 と同様の方法で、復号化対象ブロックの隣接ブロックおよびco-locatedブ

50

ロックから予測動きベクトル候補を導出する。また、予測動きベクトル候補算出部 3 1 1 は、zero 候補を追加して、予測動きベクトル候補リストサイズを算出する。

【0174】

ステップ S 3 0 3 では、可変長復号部 3 0 1 は、算出された予測動きベクトル候補リストサイズを用いて、ビットストリーム中の予測動きベクトルインデックスを可変長復号化する。ステップ S 3 0 4 では、インター予測制御部 3 0 9 は、復号された予測動きベクトルインデックスの示す予測動きベクトル候補に、復号された差分動きベクトルを加算し、動きベクトルを算出する。そして、インター予測制御部 3 0 9 は、算出した動きベクトルを用いて、インター予測部 3 0 8 にインター予測画像を生成させる。

【0175】

なお、ステップ S 3 0 2 で算出された予測動きベクトル候補リストサイズが「1」の場合は、予測動きベクトルインデックスは、復号されずに、0 と推定されても構わない。

【0176】

このように、本実施の形態に係る動画像復号化装置 3 0 0 によれば、予測動きベクトル候補リストに、静止領域用の予測動きベクトルを追加することによって、符号化効率を向上したビットストリームを適切に復号することが可能になる。より具体的には、動画像復号化装置 3 0 0 は、予測動きベクトル候補数が、最大予測動きベクトル候補数に達していない場合には、値が「0」の動きベクトルを持つ zero 候補を予測動きベクトル候補として追加することによって、符号化効率を向上したビットストリームを適切に復号することが可能になる。

【0177】

なお、本実施の形態では、動画像復号化装置 3 0 0 は、予測動きベクトル候補数が予測可能候補数に達していない場合に、新たな予測動きベクトルを持つ新規候補を予測動きベクトル候補として追加しているが、これに限られるものではない。例えば、上記実施の形態 1 と同様に、動画像復号化装置 3 0 0 は、予測動きベクトル候補リストを作成する際に、図 2 1 (a) に示すように、予測動きベクトル候補リスト上のすべての予測動きベクトル候補の初期値として、値が「0」の動きベクトル (0 , 0) を設定しておいても構わない。

【0178】

(実施の形態 4)

本実施の形態は、上記実施の形態 3 に係る動画像復号化装置の変形例である。以下、実施の形態 4 に係る動画像復号化装置を具体的に説明する。

【0179】

図 2 6 は、実施の形態 4 に係る動画像復号化装置 4 0 0 の構成を示すブロック図である。この動画像復号化装置 4 0 0 は、例えば、実施の形態 2 に係る動画像符号化装置 2 0 0 によって生成されたビットストリームに含まれる符号化画像をブロック毎に復号化する。

【0180】

図 2 6 に示すように、動画像復号化装置 4 0 0 は、予測動きベクトル候補導出部 4 1 0 と、復号化部 4 2 0 と、予測制御部 4 3 0 とを備える。

【0181】

予測動きベクトル候補導出部 4 1 0 は、上記実施の形態 3 における予測動きベクトルブロック候補算出部 3 1 1 に対応する。予測動きベクトル候補導出部 4 1 0 は、予測動きベクトル候補を導出する。そして、予測動きベクトル候補導出部 4 1 0 は、例えば、導出された各予測動きベクトル候補に、当該予測動きベクトル候補を特定するためのインデックス (予測動きベクトルインデックス) を対応付けた予測動きベクトル候補リストを生成する。

【0182】

図 2 6 に示すように、予測動きベクトル候補導出部 4 1 0 は、第 1 導出部 4 1 1 と、第 2 導出部 4 1 2 とを備える。

【0183】

10

20

30

40

50

第1導出部411は、第1導出部411は、実施の形態2の第1導出部211と同様に第1予測動きベクトル候補を導出する。具体的には、第1導出部411は、復号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの復号化に用いられた動きベクトルに基づいて第1予測動きベクトル候補を導出する。そして、第1導出部411は、例えば、このように導出された第1予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測動きベクトル候補リストに登録する。

【0184】

第2導出部412は、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する。具体的には、第2導出部412は、実施の形態2の第2導出部212と同様に第2予測動きベクトル候補を導出する。そして、第2導出部212は、例えば、このように導出された第2予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測動きベクトル候補リストに登録する。

10

【0185】

あらかじめ設定されたベクトルは、例えば上記実施の形態1のように、零ベクトルであってもよい。これにより、第2導出部412は、静止領域用の動きベクトルを持つ予測動きベクトル候補を導出することが可能となる。したがって、動画像復号化装置400は、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号化することが可能となる。

【0186】

復号化部420は、ビットストリームから、予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを取得する。例えば、復号化部420は、導出された第1予測動きベクトル候補の数と第2予測動きベクトル候補の数との和（予測動きベクトル候補数）を用いて、ビットストリームに付加された符号化された予測動きベクトルインデックスを復号化することにより、予測動きベクトルインデックスを取得する。

20

【0187】

予測制御部430は、取得されたインデックスに基づいて、第1予測動きベクトル候補および第2予測動きベクトル候補の中から、復号化対象ブロックの復号化に用いられる予測動きベクトルを選択する。つまり、予測制御部430は、予測動きベクトル候補リストから、復号化対象ブロックの復号化に用いられる予測動きベクトルを選択する。

【0188】

次に、以上のように構成された動画像復号化装置400の各種動作について説明する。

30

【0189】

図27は、実施の形態4に係る動画像復号化装置400の処理動作を示すフローチャートである。

【0190】

まず、第1導出部411は、第1予測動きベクトル候補を導出する（S401）。続いて、第2導出部412は、第2予測動きベクトル候補を導出する（S402）。そして、復号化部420は、ビットストリームから予測動きベクトルインデックスを取得する（S403）。

【0191】

最後に、予測制御部220は、取得されたインデックスに基づいて、第1予測動きベクトル候補および第2予測動きベクトル候補の中から、復号化対象ブロックの復号化に用いられる予測動きベクトルを選択する（S404）。

40

【0192】

以上のように、本実施の形態に係る動画像復号化装置400によれば、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、動画像復号化装置400は、例えば静止領域用の動きベクトルなどを持つ第2予測動きベクトル候補を導出することができる。つまり、動画像復号化装置400は、予め定められた動きを有するブロックが効率的に符号化された画像を適切に復号化することができ、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号化することが可能となる。

50

【 0 1 9 3 】

なお、動画像復号化装置 4 0 0 は、上記実施の形態 2 と同様に、予測動きベクトル候補リストを作成する際に、予測動きベクトル候補リスト上のすべての予測動きベクトル候補の初期値として、第 2 予測動きベクトル候補を設定しておいても構わない。この場合、予測動きベクトル候補導出部 4 1 0 は、第 2 予測動きベクトル候補を第 1 予測動きベクトル候補より先に導出することになる。このような方法によって、第 2 予測動きベクトル候補を予測動きベクトル候補とすることも可能である。

【 0 1 9 4 】

(実施の形態 5)

本実施の形態では、実施の形態 1 とは別の予測動きベクトル候補リストサイズの導出方法について詳細に説明する。

10

【 0 1 9 5 】

上記の予測動きベクトル指定モードでは、予測動きベクトルインデックスを符号化または復号化する際に用いられる予測動きベクトル候補リストサイズに、予測動きベクトル候補数が設定される。この予測動きベクトル候補数は、`co-located`ブロック等を含む参照ピクチャ情報を用いて予測不可能候補または重複候補を削除した後に得られる。そのため、動画像符号化装置と動画像復号化装置とで予測動きベクトル候補数に不一致が発生した場合等に、予測動きベクトルインデックスに割り当てられるビット列に動画像符号化装置と動画像復号化装置とで不一致が生じる。その結果、動画像符号化装置は、ビットストリームを正しく復号化できなくなる場合がある。

20

【 0 1 9 6 】

例えば、伝送路等で発生したパケットロス等により、`co-located`ブロックとして参照していた参照ピクチャの情報がロスされた場合、`co-located`ブロックの動きベクトルまたは参照ピクチャインデックスが不明となる。そのため、`co-located`ブロックから生成される予測動きベクトル候補の情報が不明となる。このような場合、復号化時に予測動きベクトル候補から予測不可能候補や重複候補を正しく削除することができなくなる。その結果、動画像符号化装置は、予測動きベクトル候補リストサイズを正しく求めることができず、予測動きベクトルインデックスを正常に復号化できなくなる。

【 0 1 9 7 】

これに対し、本実施の形態で説明する予測動きベクトル候補リストサイズの導出方法は、予測動きベクトルインデックスを符号化または復号化する際に用いる予測動きベクトル候補リストサイズを、`co-located`ブロック等を含む参照ピクチャ情報に依存しない方法で算出する。これによって、動画像符号化装置は、ビットストリームのエラー耐性を向上することが可能である。

30

【 0 1 9 8 】

図 2 8 は、実施の形態 3 に係る動画像符号化装置 5 0 0 の構成を示すブロック図である。

【 0 1 9 9 】

動画像符号化装置 5 0 0 は、図 2 8 に示すように、減算部 5 0 1、直交変換部 5 0 2、量子化部 5 0 3、逆量子化部 5 0 4、逆直交変換部 5 0 5、加算部 5 0 6、ブロックメモリ 5 0 7、フレームメモリ 5 0 8、イントラ予測部 5 0 9、インター予測部 5 1 0、インター予測制御部 5 1 1、ピクチャタイプ決定部 5 1 2、スイッチ 5 1 3、予測動きベクトル候補算出部 5 1 4、`colPic`メモリ 5 1 5、および可変長符号化部 5 1 6 を備えている。

40

【 0 2 0 0 】

減算部 5 0 1 は、ブロックごとに、入力画像列に含まれる入力画像データから予測画像データを減算することにより予測誤差データを生成する。直交変換部 5 0 2 は、生成された予測誤差データに対し、画像領域から周波数領域への変換を行う。量子化部 5 0 3 は、周波数領域に変換された予測誤差データに対し、量子化処理を行う。

50

【0201】

逆量子化部504は、量子化部503によって量子化処理された予測誤差データに対し、逆量子化処理を行う。逆直交変換部505は、逆量子化処理された予測誤差データに対し、周波数領域から画像領域への変換を行う。

【0202】

加算部506は、符号化対象ブロックごとに、予測画像データと、逆直交変換部505によって逆量子化処理された予測誤差データとを加算することにより、再構成画像データを生成する。ブロックメモリ507には、再構成画像データがブロック単位で保存される。フレームメモリ508には、再構成画像データがフレーム単位で保存される。

【0203】

ピクチャタイプ決定部512は、Iピクチャ、Bピクチャ、およびPピクチャのいずれのピクチャタイプで入力画像データを符号化するかを決定する。そして、ピクチャタイプ決定部512は、ピクチャタイプ情報を生成する。イントラ予測部509は、ブロックメモリ507に保存されているブロック単位の再構成画像データを用いてイントラ予測を行うことにより、符号化対象ブロックのイントラ予測画像データを生成する。インター予測部510は、フレームメモリ508に保存されているフレーム単位の再構成画像データと、動き検出等により導出した動きベクトルとを用いてインター予測を行うことにより、符号化対象ブロックのインター予測画像データを生成する。

【0204】

スイッチ513は、符号化対象ブロックがイントラ予測符号化される場合に、イントラ予測部509によって生成されたイントラ予測画像データを、符号化対象ブロックの予測画像データとして減算部501および加算部506に出力する。一方、スイッチ513は、符号化対象ブロックがインター予測符号化される場合に、インター予測部510によって生成されたインター予測画像データを、符号化対象ブロックの予測画像データとして減算部501および加算部506に出力する。

【0205】

予測動きベクトル候補算出部514は、符号化対象ブロックの隣接ブロックの動きベクトル等、および、colPicメモリ515に格納されているcollocatedブロックの動きベクトル等のcolPic情報を用いて、予測動きベクトル指定モードの予測動きベクトル候補を導出する。そして、予測動きベクトル候補算出部514は、後述する方法で、予測可能候補数を算出する。また、予測動きベクトル候補算出部514は、導出した予測動きベクトル候補に対して、予測動きベクトルインデックスの値を割り当てる。そして、予測動きベクトル候補算出部514は、予測動きベクトル候補と、予測動きベクトルインデックスとを、インター予測制御部511に送る。また、予測動きベクトル候補算出部514は、算出した予測可能候補数を可変長符号化部516に送信する。

【0206】

インター予測制御部511は、動き検出により導出された動きベクトルを用いて生成したインター予測画像を用いて、インター予測符号化を行うようインター予測部510を制御する。また、インター予測制御部511は、インター予測符号化に用いた動きベクトルの符号化に最適な予測動きベクトル候補を後述する方法で選択する。そして、インター予測制御部511は、選択した予測動きベクトル候補に対応する予測動きベクトルインデックスと、予測の誤差情報(差分動きベクトル)とを、可変長符号化部516に送る。さらに、インター予測制御部511は、符号化対象ブロックの動きベクトル等を含むcolPic情報をcolPicメモリ515に転送する。

【0207】

可変長符号化部516は、量子化処理された予測誤差データ、予測方向フラグ、ピクチャタイプ情報、および差分動きベクトルに対し、可変長符号化処理を行うことで、ビットストリームを生成する。また、可変長符号化部516は、予測可能候補数を予測動きベクトル候補リストサイズに設定する。そして、可変長符号化部516は、動きベクトル符号化に用いた予測動きベクトルインデックスに、予測動きベクトル候補リストサイズに応じ

10

20

30

40

50

たビット列を割り当てて可変長符号化を行う。

【0208】

図29は、実施の形態1に係る動画像符号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

【0209】

ステップS501では、インター予測制御部511は、動き検出により、符号化対象ブロックの予測方向、参照ピクチャインデックスおよび、動きベクトルを決定する。ここで、動き検出では、例えば、符号化ピクチャ内の符号化対象ブロックと、参照ピクチャ内のブロックとの差分値を算出し、最も差分値の小さい参照ピクチャ内のブロックが参照ブロックとして決定される。そして、符号化対象ブロック位置と、参照ブロック位置とから、動きベクトルを求める方法などを用いて、動きベクトルが求められる。また、インター予測制御部511は、予測方向0と予測方向1との参照ピクチャに対し、それぞれ動き検出を行い、予測方向0、または、予測方向1、または、双方向予測を選択するかどうかを、例えば、R-D最適化モデルの以下の式等で算出する。

【0210】

$$\text{Cost} = D + \lambda \times R \quad \dots \text{(式3)}$$

【0211】

式3において、Dは符号化歪を表し、ある動きベクトルで生成した予測画像を用いて符号化対象ブロックを符号化および復号化して得られた画素値と、符号化対象ブロックの元の画素値との差分絶対値和などを用いる。また、Rは発生符号量を表し、予測画像生成に用いた動きベクトルを符号化することに必要な符号量などを用いる。また、 λ はラグランジュの未定乗数である。

【0212】

ステップS502では、予測動きベクトル候補算出部514は、符号化対象ブロックの隣接ブロックおよびcollocatedブロックから予測動きベクトル候補を導出する。また、予測動きベクトル候補算出部514は、後述する方法で、予測動きベクトル候補リストサイズを算出する。

【0213】

例えば、図3のような場合では、予測動きベクトル候補算出部514は、符号化対象ブロックの予測動きベクトル候補として、例えば、隣接ブロックA、B、C、およびDの持つ動きベクトルを選択する。さらに、予測動きベクトル候補算出部514は、collocatedブロックの動きベクトルから時間予測モードによって算出した動きベクトル等を予測動きベクトル候補として算出する。

【0214】

予測動きベクトル候補算出部514は、図30(a)および図31(a)のように予測方向0および予測方向1の予測動きベクトル候補に対して予測動きベクトルインデックスを割り当てる。そして、予測動きベクトル候補算出部514は、後述する方法で、予測不可能候補および重複候補の削除、および新規候補追加を行うことにより、図30(b)および図31(b)のような予測動きベクトル候補リスト、および、予測動きベクトル候補リストサイズを算出する。

【0215】

予測動きベクトルインデックスは、値が小さいほど短い符号が割り振られる。即ち、予測動きベクトルインデックスの値が小さい場合に予測動きベクトルインデックスに必要な情報量が少なくなる。一方、予測動きベクトルインデックスの値が大きくなると、予測動きベクトルインデックスに必要な情報量が大きくなる。従って、より精度が高い予測動きベクトルとなる可能性の高い予測動きベクトル候補に対して、値の小さい予測動きベクトルインデックスが割り当てられると、符号化効率が高くなる。

【0216】

そこで、予測動きベクトル候補算出部514は、例えば、予測動きベクトルとして選ばれた回数を予測動きベクトル候補毎に計測し、その回数が多いブロックに対し、値の小さ

10

20

30

40

50

い予測動きベクトルインデックスを割り当ててもよい。具体的には、隣接ブロックにおいて選択された予測動きベクトルを特定しておき、対象ブロックの符号化の際に、特定した予測動きベクトル候補に対する予測動きベクトルインデックスの値を小さくすることが考えられる。

【0217】

なお、予測動きベクトル候補が、動きベクトル等の情報を有しない場合（イントラ予測で符号化されたブロックである場合、ピクチャやスライスの境界外などに位置するブロックである場合、まだ符号化されていないブロックである場合など）には、符号化に利用できない。

【0218】

本実施の形態では、予測動きベクトル候補として利用できないことを予測不可能候補と呼ぶ。また、予測動きベクトル候補として利用できることを予測可能候補と呼ぶ。また、複数の予測動きベクトル候補において、他のいずれかの予測動きベクトルと値が一致している候補を重複候補と呼ぶ。

【0219】

図3の場合では、隣接ブロックCは、イントラ予測で符号化されたブロックであるので、予測不可能候補とする。また、隣接ブロックDから生成される予測方向0の予測動きベクトル s_{MvL0_D} は、隣接ブロックAから生成される予測方向0の予測動きベクトル $MvL0_A$ と値が一致しており、重複候補とする。

【0220】

ステップS503では、インター予測制御部511は、予測方向Xの動きベクトル符号化に用いる予測動きベクトルインデックスの値を、後述する方法で決定する。

【0221】

ステップS504では、可変長符号化部516は、予測方向Xの動きベクトル符号化に用いる予測動きベクトル候補の予測動きベクトルインデックスに図6に示すような予測動きベクトル候補リストサイズに応じたビット列を割り当て、可変長符号化を行う。

【0222】

本実施の形態では、図30(a)および図31(a)のように、隣接ブロックAに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「0」が割り当てられる。また、隣接ブロックBに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「1」が割り当てられる。また、*co-located*ブロックに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「2」が割り当てられる。また、隣接ブロックCに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「3」が割り当てられる。また、隣接ブロックDに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「4」が割り当てられる。

【0223】

なお、必ずしも、予測動きベクトルインデックスの値の割り当て方は、この例に限らない。例えば、可変長符号化部516は、実施の形態1に記載する方法、または、後述する方法を用いて新規候補が追加された場合などには、元々の予測動きベクトル候補には小さい値を割り当て、新規候補には大きい値を割り当ててもよい。つまり、可変長符号化部516は、元々の予測動きベクトル候補に優先して小さな値の予測動きベクトルブロックインデックスを割り当てても構わない。

【0224】

また、必ずしも、予測動きベクトル候補は、隣接ブロックA、B、C、Dの位置に限定されない。例えば、左下隣接ブロックDの上に位置する隣接ブロック等が予測動きベクトル候補として用いられても構わない。また、必ずしもすべての隣接ブロックが予測動きベクトル候補として使用される必要はない。例えば、隣接ブロックA、Bのみが予測動きベクトル候補として用いられても良い。または、隣接ブロックDが予測不可能候補ならば、隣接ブロックAを用いるなど、隣接ブロックを順にスキャンするようにしても構わない。

【0225】

また、本実施の形態では、図29のステップS504において、可変長符号化部516

10

20

30

40

50

は、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加したが、必ずしも予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加する必要はない。例えば、可変長符号化部 516 は、予測動きベクトル候補リストサイズが 1 の場合には、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加しなくても構わない。これにより、予測動きベクトルインデックスの情報量を削減できる。

【0226】

図 32 は、図 29 のステップ S502 の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図 32 は、予測動きベクトル候補、および、予測動きベクトル候補リストサイズを算出する方法を表す。以下、図 32 について説明する。

【0227】

ステップ S511 では、予測動きベクトル候補算出部 514 は、予測ブロック候補 [N] が予測可能候補であるかどうかを後述する方法で判定する。そして、予測動きベクトル候補算出部 514 は、判定結果に従って、予測可能候補数を更新する。

【0228】

ここで、N は各予測ブロック候補を表すためのインデックス値である。本実施の形態では、N は 0 から 4 までの値をとる。具体的には、予測ブロック候補 [0] には、図 3 の隣接ブロック A が割り振られる。また、予測ブロック候補 [1] には図 3 の隣接ブロック B が割り振られる。また、予測ブロック候補 [2] には `co-located` ブロックが割り振られる。また、予測ブロック候補 [3] には図 3 の隣接ブロック C が割り振られる。また、予測ブロック候補 [4] には図 3 の隣接ブロック D が割り振られる。

【0229】

ステップ S512 では、予測動きベクトル候補算出部 514 は、予測ブロック候補 [N] から、予測方向 X の予測動きベクトル候補を、上記の式 1、式 2 を用いて算出して、予測動きベクトル候補リストに追加する。

【0230】

ステップ S513 では、予測動きベクトル候補算出部 514 は、図 30 および図 31 に示すように、予測動きベクトル候補リストから予測不可能候補および重複候補を探索し、削除する。

【0231】

ステップ S514 では、予測動きベクトル候補算出部 514 は、実施の形態 1 に記載する方法、または、後述する方法で、予測動きベクトル候補リストに新規候補を追加する。ここで、新規候補を追加する際には、予測動きベクトル候補算出部 514 は、元々ある予測動きベクトル候補に優先して小さい予測動きベクトルインデックスが割り当たるように、予測動きベクトルインデックスの値の再割当を行ってもよい。つまり、予測動きベクトル候補算出部 514 は、新規候補には値が大きい予測動きベクトルインデックスが割り当たるように、予測動きベクトルインデックスの値の再割り当てを行っても構わない。これにより予測動きベクトルインデックスの符号量を削減できる。

【0232】

ステップ S515 では、予測動きベクトル候補算出部 514 は、ステップ S511 で算出された予測可能候補数を予測動きベクトル候補リストサイズに設定する。図 30 および図 31 の例では、後述する方法により、予測方向 0 の予測可能候補数は「4」と算出され、予測方向 0 の予測動きベクトル候補リストサイズには「4」が設定される。また、予測方向 1 の予測可能候補数は「4」と算出され、予測方向 1 の予測動きベクトル候補リストサイズには「4」に設定される。

【0233】

なお、ステップ S514 における新規候補とは、実施の形態 1 に記載する方法で追加される `zero` 候補、または、後述する方法で、予測動きベクトル候補数が予測可能候補数に達していない場合に、予測動きベクトル候補に新たに追加される候補である。例えば、新規候補は、図 3 における左下隣接ブロック D の上に位置する隣接ブロックから生成される予測動きベクトルであつてもよい。また、新規候補は、例えば、`co-located`

10

20

30

40

50

ブロックの隣接ブロック A、B、C、D に対応するブロックから生成される予測動きベクトルであってもよい。また、新規候補は、例えば、参照ピクチャの画面全体または一定の領域の動きベクトルの統計等から算出した予測動きベクトルであってもよい。このように、予測動きベクトル候補数が予測可能候補数に達していない場合には、予測動きベクトル候補算出部 514 は、新たな予測動きベクトルを新規候補として追加することによって、符号化効率を向上できる。

【0234】

図 33 は、図 32 のステップ S511 の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図 33 は、予測ブロック候補 [N] が予測可能候補であるかどうかを判定し、予測可能候補数を更新する方法を表す。以下、図 33 について説明する。

10

【0235】

ステップ S521 では、予測動きベクトル候補算出部 514 は、予測ブロック候補 [N] が、(1) イントラ予測で符号化されたブロック、または、(2) 符号化対象ブロックを含むスライスまたはピクチャ境界外に位置するブロック、または、(3) まだ符号化されていないブロックであるかどうかを判定する。

【0236】

ここで、ステップ S521 の判定結果が真ならば (S521 の Yes)、ステップ S522 において、予測動きベクトル候補算出部 514 は、予測ブロック候補 [N] を予測不可能候補に設定する。一方、ステップ S521 の判定結果が偽ならば (S521 の No)、ステップ S523 において、予測動きベクトル候補算出部 514 は、予測ブロック候補 [N] を予測可能候補に設定する。

20

【0237】

ステップ S524 では、予測動きベクトル候補算出部 514 は、予測ブロック候補 [N] が予測可能候補、または、co-located ブロック候補であるかどうかを判定する。ここで、ステップ S524 の判定結果が真ならば (S524 の Yes)、ステップ S5 において、予測動きベクトル候補算出部 514 は、予測可能候補数に 1 を加算して、予測動きベクトル候補数を更新する。一方、ステップ S524 の判定結果が偽ならば (S524 の No)、予測動きベクトル候補算出部 514 は、予測可能候補数を更新しない。

【0238】

このように、予測ブロック候補が co-located ブロックの場合は、予測動きベクトル候補算出部 514 は、co-located ブロックが予測可能候補か予測不可能候補かどうかに関らず、予測可能候補数に 1 を加算する。これにより、パケットロス等で co-located ブロックの情報がロスされた場合でも、動画像符号化装置と動画像復号化装置とで予測可能候補数に不一致が発生しない。

30

【0239】

この予測可能候補数は、図 32 のステップ S515 において、予測動きベクトル候補リストサイズに設定される。さらに、図 29 の S504 において、予測動きベクトル候補リストサイズは、予測動きベクトルインデックスの可変長符号化に用いられる。これによって、co-located ブロック等を含む参照ピクチャ情報をロスした場合でも、動画像符号化装置 500 は、予測動きベクトルインデックスを正常に復号化できるビットストリームを生成することが可能になる。

40

【0240】

図 34 は、図 32 のステップ S514 の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図 34 は、新規候補を追加する方法を表す。以下、図 34 について説明する。

【0241】

ステップ S531 では、予測動きベクトル候補算出部 514 は、予測動きベクトル候補数が予測可能候補数より小さいか否かを判定する。つまり、予測動きベクトル候補算出部 514 は、予測動きベクトル候補数が予測可能候補数に達していないかどうかを判定する。

【0242】

50

ここで、ステップS531の判定結果が真ならば(S531のYes)、ステップS532において、予測動きベクトル候補算出部514は、予測動きベクトル候補として予測動きベクトル候補リストに追加可能な新規候補が存在するかどうかを判定する。ここで、ステップS532の判定結果が真ならば(S532のYes)、ステップS533において、予測動きベクトル候補算出部514は、新規候補に予測動きベクトルインデックスの値を割り当て、予測動きベクトル候補リストに新規候補を追加する。さらに、ステップS534において、予測動きベクトル候補算出部514は、予測動きベクトル候補数に1を加算する。

【0243】

一方、ステップS531またはステップS532の判定結果が偽ならば(S531またはS532のNo)、新規候補追加処理を終了する。つまり、予測動きベクトル候補数が予測可能候補数に達している場合、または、新規候補が存在しない場合は、新規候補追加処理を終了する。

10

【0244】

図35は、図29のステップS503の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図35は、予測動きベクトル候補の選択に関する処理を示す。以下、図35について説明する。

【0245】

ステップS541では、インター予測制御部511は、初期化として、予測動きベクトル候補インデックス mv_p_idx に0を設定し、最小差分動きベクトルに値の最大値を設定する。

20

【0246】

ステップS542では、インター予測制御部511は、予測動きベクトル候補インデックス mv_p_idx の値が予測動きベクトル候補数より小さいか否かを判定する。すなわち、インター予測制御部511は、すべての予測動きベクトル候補の差分動きベクトルを算出したかどうかを判定する。

【0247】

ここで、まだ予測動きベクトル候補が残っていれば(S542のYes)、ステップS543において、インター予測制御部511は、動き検出で求められた動きベクトル(動き検出結果ベクトル)から予測動きベクトル候補を差し引くことによって、差分動きベクトルを算出する。

30

【0248】

ステップS544では、インター予測制御部511は、ステップS543で求めた差分動きベクトルが最小差分動きベクトルより値が小さいかどうかを判定する。

【0249】

ここで、ステップS544の判定結果が真であれば(S544のYes)、ステップS545において、インター予測制御部511は、最小差分動きベクトルおよび予測動きベクトルインデックスの値を更新する。一方、ステップS544の判定結果が偽ならば(S544のNo)、インター予測制御部511は、最小差分動きベクトルおよび予測動きベクトルインデックスの値を更新しない。

40

【0250】

ステップS546では、インター予測制御部511は、予測動きベクトル候補インデックスを+1で更新し、ステップS542に戻って次の予測動きベクトル候補が存在するかどうかを判定する。

【0251】

一方、ステップS2において、すべての予測動きベクトル候補に対し、差分動きベクトルを算出したと判定すれば(S542のNo)、ステップS547において、インター予測制御部511は、最終的に設定されている最小差分動きベクトルおよび予測動きベクトルインデックスを確定する。

【0252】

50

このように、本実施の形態に係る動画像符号化装置500によれば、予測動きベクトルインデックスを符号化または復号化する際に用いる予測動きベクトル候補リストサイズを、`co-located`ブロック等を含む参照ピクチャ情報に依存しない方法で算出することができる。これによって、動画像符号化装置500は、エラー耐性を向上することが可能になる。

【0253】

より具体的には、本実施の形態に係る動画像符号化装置500は、`co-located`ブロックが予測可能候補かどうかに関らず、予測ブロック候補が`co-located`ブロックであれば常に予測可能候補数に1を加算する。そして、動画像符号化装置500は、このようにして算出した予測可能候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスに割り当てるビット列を決定する。これにより、動画像符号化装置500は、`co-located`ブロックを含む参照ピクチャ情報をロスした場合でも、予測動きベクトルインデックスを正常に復号化できるビットストリームを生成することが可能になる。

10

【0254】

また、本実施の形態に係る動画像符号化装置500は、予測動きベクトル候補数が、予測可能候補数に達していない場合には、新たな予測動きベクトルを持つ新規候補を予測動きベクトル候補として追加することによって、符号化効率を向上できる。

【0255】

なお、本実施の形態では、動画像符号化装置500は、`co-located`ブロックが予測可能候補かどうかに関らず、予測ブロック候補が`co-located`ブロックであれば常に1を加算するようにして算出した予測可能候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスに割り当てるビット列を決定したが、これに限られるものではない。例えば、動画像符号化装置500は、図33のステップS524において、`co-located`ブロック以外の予測ブロック候補に対しても、必ず常に1を加算するようにして算出した予測可能候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスに割り当てるビット列を決定してもよい。すなわち、動画像符号化装置500は、予測動きベクトル候補数の最大値Nに固定された予測動きベクトル候補リストサイズを用いて、予測動きベクトルインデックスにビット列を割り当てても構わない。つまり、全ての予測ブロック候補を予測可能候補とみなし、予測動きベクトル候補リストサイズを、予測動きベクトル候補数の最大値Nに固定して、予測動きベクトルインデックスを符号化しても構わない。

20

30

【0256】

例えば、本実施の形態では、予測動きベクトル候補数の最大値Nは5であるため（隣接ブロックA、隣接ブロックB、`co-located`ブロック、隣接ブロックC、隣接ブロックD）、動画像符号化装置500は、常に予測動きベクトル候補リストサイズに5を設定して、予測動きベクトルインデックスを符号化するようにしても構わない。また、例えば、予測動きベクトル候補数の最大値Nが4（隣接ブロックA、隣接ブロックB、隣接ブロックC、隣接ブロックD）の場合には、動画像符号化装置500は、常に予測動きベクトル候補リストサイズに4を設定して、予測動きベクトルインデックスを符号化しても構わない。

【0257】

このように、動画像符号化装置500は、予測動きベクトル候補数の最大値に応じて、予測動きベクトル候補リストサイズを決定しても構わない。これにより、動画像復号化装置500の可変長復号化部516が、ビットストリーム中の予測動きベクトルインデックスを、隣接ブロックまたは`co-located`ブロックの情報を参照せずに復号化することができるビットストリームを生成することが可能となり、可変長復号化部516の処理量を削減することができる。

40

【0258】

また、本実施の形態では、符号化対象ブロックの隣接ブロックから予測動きベクトル候補を生成し、符号化対象ブロックの動きベクトルの符号化を行う予測動きベクトル指定モードを用いた例を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、ダイレクトモードまたは

50

スキップモードを用いてもよい。ダイレクトモードまたはスキップマージモードでは、図30(b)および図31(b)のように作成した予測動きベクトル候補から予測動きベクトルを選択し、選択した予測動きベクトルを動きベクトルとして直接予測画像を生成することで、差分動きベクトルをビットストリームに付加しなくても構わない。

【0259】

(実施の形態6)

本実施の形態は、上記実施の形態5に係る動画像符号化装置の変形例である。以下、実施の形態6に係る動画像符号化装置を具体的に説明する。

【0260】

図36は、実施の形態6に係る動画像符号化装置600の構成を示すブロック図である。この動画像符号化装置600は、画像をブロック毎に符号化することでビットストリームを生成する。動画像符号化装置600は、予測動きベクトル候補導出部610と、予測制御部620と、符号化部630とを備える。

10

【0261】

予測動きベクトル候補導出部610は、上記実施の形態5における予測動きベクトルブロック候補算出部514に対応する。予測動きベクトル候補導出部610は、予測動きベクトル候補を導出する。そして、予測動きベクトル候補導出部610は、例えば、導出された各予測動きベクトル候補に、当該予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを対応付けた予測動きベクトル候補リストを生成する。

【0262】

図36に示すように、予測動きベクトル候補導出部610は、決定部611と、第1導出部612と、特定部613と、判定部614と、第2導出部615とを備える。

20

【0263】

決定部611は、予測動きベクトル候補の最大数を決定する。つまり、決定部611は、予測ブロック候補数の最大値Nを決定する。

【0264】

例えば、決定部611は、入力画像列(シーケンス、ピクチャ、スライス、またはブロックなど)の特徴に基づいて、予測動きベクトル候補の最大数を決定する。また例えば、決定部611は、予め定められた数を予測動きベクトル候補の最大数と決定してもよい。

【0265】

第1導出部612は、符号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの符号化に用いられた動きベクトルに基づいて第1予測動きベクトル候補を導出する。ここで、第1導出部612は、第1予測動きベクトル候補の数が最大数を超えないように第1予測動きベクトル候補を導出する。そして、第1導出部612は、例えば、このように導出された第1予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測動きベクトル候補リストに登録する。

30

【0266】

なお、第1導出部612は、例えば、符号化対象ブロックに空間的に隣接するブロックのうち予測不可能候補であるブロックを除くブロックの符号化に用いられた動きベクトルを、第1予測動きベクトル候補として導出してもよい。予測不可能候補であるブロックとは、イントラ予測で符号化されたブロック、符号化対象ブロックを含むスライスもしくはピクチャ境界外に位置するブロック、または、まだ符号化されていないブロックである。これにより、予測動きベクトル候補を得るために適切なブロックから第1予測動きベクトル候補を導出することができる。

40

【0267】

特定部613は、複数の第1予測動きベクトル候補が導出された場合に、動きベクトルが他の第1予測動きベクトル候補と重複する第1予測動きベクトル候補(重複候補)を特定する。そして、特定部613は、特定された重複候補を予測動きベクトル候補リストから削除する。

【0268】

50

判定部 6 1 4 は、第 1 予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいか否かを判定する。ここでは、判定部 6 1 4 は、特定された重複する第 1 予測動きベクトル候補を除く第 1 予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいか否かを判定する。

【 0 2 6 9 】

第 2 導出部 6 1 5 は、第 1 予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいと判定された場合に、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第 2 予測動きベクトル候補を導出する。具体的には、第 2 導出部 6 1 5 は、第 1 予測動きベクトル候補の数と第 2 予測動きベクトル候補の数との和が最大数を超えないように第 2 予測動きベクトル候補を導出する。ここでは、第 2 導出部 6 1 5 は、重複候補を除く第 1 予測動きベクトル候補の数と第 2 予測動きベクトル候補の数との和が最大数を超えないように第 2 予測動きベクトル候補を導出する。

10

【 0 2 7 0 】

あらかじめ設定されたベクトルは、例えば上記実施の形態 1 と同様に、零ベクトルであってもよい。なお、あらかじめ設定されたベクトルは、必ずしも零ベクトルである必要はない。

【 0 2 7 1 】

そして、第 2 導出部 6 1 5 は、例えば、このように導出された第 2 予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測動きベクトル候補リストに登録する。このとき、第 2 導出部 6 1 5 は、第 1 予測動きベクトル候補に第 2 予測動きベクトル候補よりも小さい値の予測動きベクトルインデックスが割り当たるように、第 2 予測動きベクトル候補を予測動きベクトル候補リストに登録してもよい。これにより、動画像符号化装置 6 0 0 は、第 2 予測動きベクトル候補よりも第 1 予測動きベクトル候補が符号化に用いられる予測動きベクトル候補として選択される可能性が高い場合に、符号量を削減でき、符号化効率を向上させることができる。

20

【 0 2 7 2 】

なお、第 2 導出部 6 1 5 は、必ずしも、第 1 予測動きベクトル候補の数と第 2 予測動きベクトル候補の数との和が決定された最大数と一致するように、第 2 予測動きベクトル候補を導出する必要はない。第 1 予測動きベクトル候補の数と第 2 予測動きベクトル候補の数との和が決定された最大数より小さい場合には、例えば、予測動きベクトル候補が対応付けられていない予測動きベクトルインデックスの値が存在してもよい。

30

【 0 2 7 3 】

予測制御部 6 2 0 は、第 1 予測動きベクトル候補および第 2 予測動きベクトル候補の中から、符号化対象ブロックの符号化に用いられる予測動きベクトルを選択する。つまり、予測制御部 6 2 0 は、予測動きベクトル候補リストから、符号化対象ブロックの符号化に用いられる予測動きベクトルを選択する。

【 0 2 7 4 】

符号化部 6 3 0 は、選択された予測動きベクトル候補を特定するためのインデックス（予測動きベクトルインデックス）を、決定された最大数を用いて符号化する。具体的には、符号化部 6 3 0 は、図 6 に示すように、選択された予測動きベクトル候補のインデックス値に割り当てられたビット列を可変長符号化する。さらに、符号化部 6 3 0 は、符号化されたインデックスをビットストリームに付加する。

40

【 0 2 7 5 】

ここで、符号化部 6 3 0 は、さらに、決定部 6 1 1 によって決定された最大数を示す情報をビットストリームに付加してもよい。具体的には、符号化部 6 3 0 は、最大数を示す情報を、例えばスライスヘッダなどに書き込んでもよい。これにより、適切な単位で最大数を切り替えることができ、符号化効率を向上させることが可能となる。

【 0 2 7 6 】

なお、符号化部 6 3 0 は、必ずしも最大数を示す情報をビットストリームに付加する必要はない。例えば、最大数が規格により予め定められている場合、または、最大数が既定

50

値と同じ場合などには、符号化部 6 3 0 は、最大数を示す情報をビットストリームに付加しなくてもよい。

【 0 2 7 7 】

次に、以上のように構成された動画像符号化装置 6 0 0 の各種動作について説明する。

【 0 2 7 8 】

図 3 7 は、実施の形態 6 に係る動画像符号化装置 6 0 0 の処理動作を示すフローチャートである。

【 0 2 7 9 】

まず、決定部 6 1 1 は、予測動きベクトル候補の最大数を決定する (S 6 0 1)。第 1 導出部 6 1 2 は、第 1 予測動きベクトル候補を導出する (S 6 0 2)。特定部 6 1 3 は、
10 複数の第 1 予測動きベクトル候補が導出された場合に、動きベクトルが他の第 1 予測動きベクトル候補と重複する第 1 予測動きベクトル候補 (重複候補) を特定する (S 6 0 3)

【 0 2 8 0 】

判定部 6 1 4 は、重複候補を除く第 1 予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいか否かを判定する (S 6 0 4)。ここで、重複候補を除く第 1 予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいと判定された場合 (S 6 0 4 の Y e s)、第 2 導出部 6 1 5 は、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第 2 予測動きベクトル候補を導出する (S 6 0 5)。一方、重複候補を除く第 1 予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいと判定されなかった場合 (S 6 0 4 の N o)、第 2 導出部 6 1 5 は、第 2 予測動きベクトル候補を導出しない。これらのステップ S 6 0 4 およびステップ S 6 0 5 は、実施の形態 5 におけるステップ S 5 1 4 に相当する。
20

【 0 2 8 1 】

予測制御部 6 2 0 は、第 1 予測動きベクトル候補および第 2 予測動きベクトル候補の中から、符号化対象ブロックの符号化に用いられる予測動きベクトルを選択する (S 6 0 6)。例えば、予測制御部 6 2 0 は、実施の形態 1 と同様に、予測動きベクトル候補リストから、差分動きベクトルが最小となる予測動きベクトルを選択する。

【 0 2 8 2 】

符号化部 6 3 0 は、選択された予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて符号化する (S 6 0 7)。さらに、符号化部 6 3 0 は、符号化されたインデックスをビットストリームに付加する。
30

【 0 2 8 3 】

以上のように、本実施の形態に係る動画像符号化装置 6 0 0 によれば、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第 2 予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、動画像符号化装置 6 0 0 は、例えば静止領域用の動きベクトルなどを持つ予測動きベクトル候補を第 2 予測動きベクトル候補として導出することができる。つまり、動画像符号化装置 6 0 0 は、予め定められた動きを有する符号化対象ブロックを効率的に符号化することができ、符号化効率を向上させることが可能となる。

【 0 2 8 4 】

さらに、本実施の形態に係る動画像符号化装置 6 0 0 によれば、予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて符号化することができる。つまり、実際に導出される予測動きベクトル候補の数に依存せずに、インデックスを符号化することができる。したがって、予測動きベクトル候補の導出に必要な情報 (例えば、c o - l o c a t e d ブロック等の情報) がロスされた場合でも、復号化側ではインデックスを復号化することができ、エラー耐性を向上させることが可能となる。また、復号化側では、実際に導出される予測動きベクトル候補の数に依存せずにインデックスを復号化できる。つまり、復号化側では、予測動きベクトル候補の導出処理を待たずにインデックスの復号化処理を行うことができる。すなわち、予測動きベクトル候補の導出処理とインデックスの復号化処理とを並列に行うことが可能なビットストリームを生成することができる。
40
50

【 0 2 8 5 】

さらに、本実施の形態に係る動画像符号化装置 6 0 0 によれば、第 1 予測動きベクトル候補の数が最大数より小さいと判定された場合に、第 2 予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、最大数を超えない範囲で予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、符号化効率を向上させることが可能となる。

【 0 2 8 6 】

また、本実施の形態に係る動画像符号化装置 6 0 0 によれば、重複する第 1 予測動きベクトル候補を除く第 1 予測動きベクトル候補の数に応じて第 2 予測動きベクトル候補を導出することができる。その結果、第 2 予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、予測動きベクトル候補として選択可能な動きベクトルの種類を増やすことができる。したがって、さらに符号化効率を向上させることが可能となる。

10

【 0 2 8 7 】

なお、本実施の形態では、動画像符号化装置 6 0 0 は、特定部 6 1 3 を備えていたが、必ずしも特定部 6 1 3 を備える必要はない。つまり、図 3 7 に示すフローチャートに、必ずしもステップ S 6 0 3 が含まれる必要はない。このような場合であっても、動画像符号化装置 6 0 0 は、予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて符号化することができるので、エラー耐性を向上させることが可能となる。

【 0 2 8 8 】

また、本実施の形態では、図 3 7 に示すように、第 1 導出部 6 1 2 が第 1 予測動きベクトル候補を導出した後に、特定部 6 1 3 が重複候補を特定していたが、必ずしもこのように順に処理される必要はない。例えば、第 1 導出部 6 1 2 は、第 1 予測動きベクトル候補を導出する過程において、重複候補を特定し、特定された重複候補が第 1 予測動きベクトル候補に含まれないように、第 1 予測動きベクトル候補を導出してよい。つまり、第 1 導出部 6 1 2 は、動きベクトルが既に導出された第 1 予測動きベクトル候補と重複しない予測動きベクトル候補を第 1 予測動きベクトル候補として導出してよい。より具体的には、例えば、左隣接ブロックに基づく予測動きベクトル候補が第 1 予測動きベクトル候補として既に導出されている場合に、上隣接ブロックに基づく予測動きベクトル候補が左隣接ブロックに基づく予測動きベクトル候補と重複していなければ、第 1 導出部 6 1 2 は、上隣接ブロックに基づく予測動きベクトル候補を第 1 予測動きベクトル候補として導出してよい。これにより、第 1 導出部 6 1 2 は、動きベクトルが既に導出された第 1 予測動きベクトル候補と重複する予測動きベクトル候補を、第 1 予測動きベクトル候補から排除することができる。その結果、動画像符号化装置 6 0 0 は、第 2 予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、予測動きベクトル候補として選択可能な動きベクトルの種類を増やすことができる。したがって、さらに符号化効率を向上させることが可能となる。

20

30

【 0 2 8 9 】

(実施の形態 7)

本実施の形態では、実施の形態 2 とは別の予測動きベクトル候補リストサイズの導出方法について詳細に説明する。

【 0 2 9 0 】

図 3 8 は、本実施の形態 4 に係る動画像復号化装置 7 0 0 の構成を示すブロック図である。

40

【 0 2 9 1 】

動画像復号化装置 7 0 0 は、図 3 8 に示すように、可変長復号化部 7 0 1、逆量子化部 7 0 2、逆直交変換部 7 0 3、加算部 7 0 4、ブロックメモリ 7 0 5、フレームメモリ 7 0 6、イントラ予測部 7 0 7、インター予測部 7 0 8、インター予測制御部 7 0 9、スイッチ 7 1 0、予測動きベクトル候補算出部 7 1 1、および c o l P i c メモリ 7 1 2 を備えている。

【 0 2 9 2 】

可変長復号化部 7 0 1 は、入力されたビットストリームに対し、可変長復号化処理を行い、ピクチャタイプ情報、予測方向フラグ、量子化係数、および差分動きベクトルを生成

50

する。また、可変長復号化部 701 は、後述する予測可能候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスの可変長復号化処理を行う。

【0293】

逆量子化部 702 は、可変長復号化処理によって得られた量子化係数に対し、逆量子化処理を行う。逆直交変換部 703 は、逆量子化処理によって得られた直交変換係数を、周波数領域から画像領域への変換することにより、予測誤差データを生成する。ブロックメモリ 705 には、予測誤差データと、予測画像データとが加算されて生成された画像データが、ブロック単位で保存される。フレームメモリ 706 には、画像データが、フレーム単位で保存される。

【0294】

イントラ予測部 707 は、ブロックメモリ 705 に保存されているブロック単位の画像データを用いてイントラ予測することにより、復号化対象ブロックの予測画像データを生成する。インター予測部 708 は、フレームメモリ 706 に保存されているフレーム単位の画像データを用いてインター予測することにより、復号化対象ブロックの予測画像データを生成する。

【0295】

スイッチ 710 は、復号対象ブロックがイントラ予測復号される場合に、イントラ予測部 707 によって生成されたイントラ予測画像データを、復号対象ブロックの予測画像データとして加算部 704 に出力する。一方、スイッチ 710 は、復号対象ブロックがインター予測復号される場合に、インター予測部 708 によって生成されたインター予測画像データを、復号対象ブロックの予測画像データとして加算部 704 に出力する。

【0296】

予測動きベクトル候補算出部 711 は、復号化対象ブロックの隣接ブロックの動きベクトル等、および、colPicメモリ 712 に格納されているco-locatedブロックの動きベクトル等のcolPic情報を用いて、予測動きベクトル指定モードの予測動きベクトル候補を後述する方法で導出する。また、予測動きベクトル候補算出部 711 は、導出した各予測動きベクトル候補に対し、予測動きベクトルインデックスの値を割り当てる。そして、予測動きベクトル候補算出部 711 は、予測動きベクトル候補と、予測動きベクトルインデックスとを、インター予測制御部 709 に送る。

【0297】

インター予測制御部 709 は、予測動きベクトル候補から、復号された予測動きベクトルインデックスに基づいて、インター予測に用いる予測動きベクトルを選択する。そして、インター予測制御部 709 は、予測動きベクトルおよび差分動きベクトルから復号化対象ブロックの動きベクトルを算出する。そして、インター予測制御部 709 は、算出した動きベクトルを用いて、インター予測部 708 にインター予測画像を生成させる。また、インター予測制御部 709 は、復号化対象ブロックの動きベクトル等を含むcolPic情報をcolPicメモリ 712 に転送する。

【0298】

最後に、加算部 704 は、予測画像データと予測誤差データとを加算することにより、復号画像データを生成する。

【0299】

図 39 は、実施の形態 2 に係る動画像復号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

【0300】

ステップ S701 では、可変長復号部 701 は、予測方向フラグおよび参照ピクチャインデックスを復号する。そして、復号された予測方向フラグに応じて予測方向 X の値を決定され、以下のステップ S702 からステップ S705 の処理行われる。

【0301】

ステップ S702 では、予測動きベクトル候補算出部 711 は、実施の形態 1 および実施の形態 2 に記載する方法、または、後述する方法で、予測可能候補数を算出する。そし

10

20

30

40

50

て、予測動きベクトル候補算出部 711 は、算出された予測可能候補数を予測動きベクトル候補リストサイズに設定する。

【0302】

ステップ S703 では、可変長復号部 701 は、算出された予測動きベクトル候補リストサイズを用いて、ビットストリーム中の予測動きベクトルインデックスを可変長復号化する。ステップ S704 では、予測動きベクトル候補算出部 711 は、後述する方法で、復号化対象ブロックの隣接ブロックおよび co-located ブロックから予測動きベクトル候補を生成する。ステップ S705 では、インター予測制御部 709 は、復号された予測動きベクトルインデックスの示す予測動きベクトル候補に、復号された差分動きベクトルを加算し、動きベクトルを算出する。そして、インター予測制御部 709 は、算出した動きベクトルを用いて、インター予測部 708 にインター予測画像を生成させる。

10

【0303】

なお、ステップ S702 で算出された予測動きベクトル候補リストサイズが「1」の場合は、予測動きベクトルインデックスは、復号されずに、0 と推定されても構わない。

【0304】

図 40 は、図 39 のステップ S702 の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図 40 は、予測ブロック候補 [N] が予測可能候補であるかどうかを判定し、予測可能候補数を算出する方法を表す。以下、図 40 について説明する。

【0305】

ステップ S711 では、予測動きベクトル候補算出部 711 は、予測ブロック候補 [N] が、(1) イントラ予測で復号化されたブロック、または、(2) 復号化対象ブロックを含むスライスまたはピクチャ境界外に位置するブロック、または、(3) まだ復号化されていないブロックであるかどうかを判定する。

20

【0306】

ここで、ステップ S711 の判定結果が真ならば (S711 の Yes)、ステップ S712 において、予測動きベクトル候補算出部 711 は、予測ブロック候補 [N] を予測不可能候補に設定する。一方、ステップ S711 の判定結果が偽ならば (S711 の No)、ステップ S713 において、予測動きベクトル候補算出部 711 は、予測ブロック候補 [N] を予測可能候補に設定する。

【0307】

ステップ S714 では、予測動きベクトル候補算出部 711 は、予測ブロック候補 [N] が予測可能候補、または、co-located ブロック候補であるかどうかを判定する。ここで、ステップ S714 の判定結果が真ならば (S714 の Yes)、ステップ S715 において、予測動きベクトル候補算出部 711 は、予測可能候補数に 1 を加算して値を更新する。一方、ステップ S714 が偽ならば (S714 の No)、予測動きベクトル候補算出部 711 は、予測可能候補数を更新しない。

30

【0308】

このように、予測ブロック候補が co-located ブロックの場合は、予測動きベクトル候補算出部 711 は、co-located ブロックが予測可能候補か予測不可能候補かどうかに関らず、予測可能候補数に 1 を加算する。これにより、パケットロス等で co-located ブロックの情報がロスされた場合でも、動画像符号化装置と動画像復号化装置とで予測可能候補数に不一致が発生しない。

40

【0309】

この予測可能候補数は、図 39 のステップ S702 において、予測動きベクトル候補リストサイズに設定される。さらに、図 39 の S703 において、予測動きベクトル候補リストサイズは、予測動きベクトルインデックスの可変長復号化に用いられる。これによって、co-located ブロック等を含む参照ピクチャ情報をロスした場合でも、動画像復号化装置 700 は、予測動きベクトルインデックスを正常に復号化することが可能になる。

【0310】

50

図41は、図39のステップS704の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図41は、予測動きベクトル候補を算出する方法を表す。以下、図41について説明する。

【0311】

ステップS721では、予測動きベクトル候補算出部711は、予測ブロック候補[N]から、予測方向Xの予測動きベクトル候補を、上記の式1、式2を用いて算出して、予測動きベクトル候補リストに追加する。

【0312】

ステップS722では、予測動きベクトル候補算出部711は、図30および図31に示すように、予測動きベクトル候補リストから予測不可能候補および重複候補を探索し、削除する。

10

【0313】

ステップS723では、予測動きベクトル候補算出部711は、図34と同様の方法で、予測動きベクトル候補リストに新規候補を追加する。

【0314】

図42は、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加する際のシンタックスの一例を表す図である。図42において、`inter_pred_flag`は予測方向フラグ、`mvp_idx`は予測動きベクトルインデックスを表す。`NumMVP_Cand`は予測動きベクトル候補リストサイズを表し、本実施の形態では図40の処理フローで算出された予測可能候補数が設定される。

20

【0315】

このように、本実施の形態に係る動画復号化装置700によれば、予測動きベクトルインデックスを符号化または復号化する際に用いる予測動きベクトル候補リストサイズを、`co-located`ブロック等を含む参照ピクチャ情報に依存しない方法で算出することができる。これによって、動画復号化装置700は、エラー耐性を向上したビットストリームを適切に復号することが可能になる。

【0316】

より具体的には、本実施の形態に係る動画復号化装置700は、`co-located`ブロックが予測可能候補かどうかに関らず、予測ブロック候補が`co-located`ブロックであれば常に予測可能候補数に1を加算する。そして、動画復号化装置700は、このようにして算出した予測可能候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスに割り当てるビット列を決定する。これにより、動画復号化装置700は、`co-located`ブロックを含む参照ピクチャ情報をロスした場合でも、予測動きベクトルインデックスを正常に復号することが可能になる。

30

【0317】

また、本実施の形態に係る動画復号化装置700は、予測動きベクトル候補数が、予測可能候補数に達していない場合には、新たな予測動きベクトルを持つ新規候補を予測動きベクトル候補として追加することによって、符号化効率を向上したビットストリームを適切に復号することが可能になる。

【0318】

40

なお、本実施の形態では、動画復号化装置700は、`co-located`ブロックが予測可能候補かどうかに関らず、予測ブロック候補が`co-located`ブロックであれば常に1を加算するようにして算出した予測可能候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスに割り当てるビット列を決定したが、これに限られるものではない。例えば、動画復号化装置700は、図40のステップS714において、`co-located`ブロック以外の予測ブロック候補に対しても、必ず常に1を加算するようにして算出した予測可能候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスに割り当てるビット列を決定してもよい。すなわち、動画復号化装置700は、予測動きベクトル候補数の最大値Nに固定された予測動きベクトル候補リストサイズを用いて、予測動きベクトルインデックスにビット列を割り当てても構わない。つまり、全ての予測ブロック候補を予測可能候補

50

とみなし、予測動きベクトル候補リストサイズを、予測動きベクトル候補数の最大値 N に固定して、予測動きベクトルインデックスを復号化しても構わない。

【0319】

例えば、本実施の形態では、予測動きベクトル候補数の最大値 N は 5 であるため（隣接ブロック A、隣接ブロック B、co-located ブロック、隣接ブロック C、隣接ブロック D）、動画復号化装置 700 は、常に予測動きベクトル候補リストサイズに 5 を設定して、予測動きベクトルインデックスを復号化するようにしても構わない。これにより、動画復号化装置 700 の可変長復号化部 701 は、ビットストリーム中の予測動きベクトルインデックスを、隣接ブロックまたは co-located ブロックの情報を参照せずに復号化することが可能になる。その結果、例えば、図 40 のステップ S714、およびステップ S715 の処理などを省略することができ、可変長復号化部 701 の処理量を削減できる。

10

【0320】

図 43 は、予測動きベクトル候補リストサイズを予測動きベクトル候補数の最大値に固定した場合のシンタックスの一例を示す図である。図 43 のように、予測動きベクトル候補リストサイズを予測動きベクトル候補数の最大値に固定する場合は、NumMVPCand をシンタックスから削除できる。

【0321】

（実施の形態 8）

本実施の形態は、上記実施の形態 7 に係る動画復号化装置の変形例である。以下、本実施の形態 8 に係る動画復号化装置を具体的に説明する。

20

【0322】

図 44 は、実施の形態 8 に係る動画復号化装置 800 の構成を示すブロック図である。この動画復号化装置 800 は、ビットストリームに含まれる符号化画像をブロック毎に復号化する。具体的には、動画復号化装置 800 は、例えば、実施の形態 6 に係る動画符号化装置 600 によって生成されたビットストリームに含まれる符号化画像をブロック毎に復号化する。動画復号化装置 800 は、予測動きベクトル候補導出部 810 と、復号化部 820 と、予測制御部 830 とを備える。

【0323】

予測動きベクトル候補導出部 810 は、上記実施の形態 7 における予測動きベクトルブロック候補算出部 711 に対応する。予測動きベクトル候補導出部 810 は、予測動きベクトル候補を導出する。そして、予測動きベクトル候補導出部 810 は、例えば、導出された各予測動きベクトル候補に、当該予測動きベクトル候補を特定するためのインデックス（予測動きベクトルインデックス）を対応付けた予測動きベクトル候補リストを生成する。

30

【0324】

図 44 に示すように、予測動きベクトル候補導出部 810 は、決定部 811 と、第 1 導出部 812 と、特定部 813 と、判定部 814 と、第 2 導出部 815 とを備える。

【0325】

決定部 811 は、予測動きベクトル候補の最大数を決定する。つまり、決定部 811 は、予測ブロック候補数の最大値 N を決定する。

40

【0326】

例えば、決定部 811 は、実施の形態 6 の決定部 611 と同様の方法で、予測動きベクトル候補の最大数を決定してもよい。また例えば、決定部 811 は、ビットストリームに付加された最大数を示す情報に基づいて最大数を決定してもよい。これにより、動画復号化装置 800 は、適切な単位で最大数を切り替えて符号化された画像を復号化することが可能となる。

【0327】

なお、ここでは、決定部 811 は、予測動きベクトル候補導出部 810 に備えられているが、復号化部 820 に備えられてもよい。

50

【 0 3 2 8 】

第 1 導出部 8 1 2 は、実施の形態 6 の第 1 導出部 6 1 2 と同様に、第 1 予測動きベクトル候補を導出する。具体的には、第 1 導出部 8 1 2 は、復号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの復号化に用いられた動きベクトルに基づいて第 1 予測動きベクトル候補を導出する。そして、第 1 導出部 8 1 2 は、例えば、このように導出された第 1 予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測動きベクトル候補リストに登録する。

【 0 3 2 9 】

なお、第 1 導出部 8 1 2 は、例えば、復号化対象ブロックに空間的に隣接するブロックのうち予測不可能候補であるブロックを除くブロックの復号化に用いられた動きベクトルを、第 1 予測動きベクトル候補として導出してもよい。これにより、予測動きベクトル候補を得るために適切なブロックから第 1 予測動きベクトル候補を導出することができる。

10

【 0 3 3 0 】

特定部 8 1 3 は、複数の第 1 予測動きベクトル候補が導出された場合に、動きベクトルが他の第 1 予測動きベクトル候補と重複する第 1 予測動きベクトル候補（重複候補）を特定する。そして、特定部 8 1 3 は、特定された重複候補を予測動きベクトル候補リストから削除する。

【 0 3 3 1 】

判定部 8 1 4 は、第 1 予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいか否かを判定する。ここでは、判定部 8 1 4 は、特定された重複する第 1 予測動きベクトル候補を除く第 1 予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいか否かを判定する。

20

【 0 3 3 2 】

第 2 導出部 8 1 5 は、第 1 予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいと判定された場合に、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第 2 予測動きベクトル候補を導出する。具体的には、第 2 導出部 8 1 5 は、第 1 予測動きベクトル候補の数と第 2 予測動きベクトル候補の数との和が最大数を超えないように第 2 予測動きベクトル候補を導出する。ここでは、第 2 導出部 8 1 5 は、重複候補を除く第 1 予測動きベクトル候補の数と第 2 予測動きベクトル候補の数との和が最大数を超えないように第 2 予測動きベクトル候補を導出する。

30

【 0 3 3 3 】

あらかじめ設定されたベクトルは、例えば、上記実施の形態 3 と同様に、零ベクトルであってもよい。これにより、第 2 導出部 8 1 5 は、静止領域用の動きベクトルを持つ予測動きベクトル候補を導出することが可能となる。したがって、動画像復号化装置 8 0 0 は、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号化することが可能となる。なお、あらかじめ設定されたベクトルは、必ずしも零ベクトルである必要はない。

【 0 3 3 4 】

そして、第 2 導出部 8 1 5 は、例えば、このように導出された第 2 予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測動きベクトル候補リストに登録する。このとき、第 2 導出部 8 1 5 は、第 1 予測動きベクトル候補に第 2 予測動きベクトル候補よりも小さい値の予測動きベクトルインデックスが割り当たるように、第 2 予測動きベクトル候補を予測動きベクトル候補リストに登録してもよい。これにより、動画像復号化装置 8 0 0 は、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号化することができる。

40

【 0 3 3 5 】

なお、第 2 導出部 8 1 5 は、必ずしも、第 1 予測動きベクトル候補の数と第 2 予測動きベクトル候補の数との和が決定された最大数と一致するように、第 2 予測動きベクトル候補を導出する必要はない。第 1 予測動きベクトル候補の数と第 2 予測動きベクトル候補の数との和が決定された最大数より小さい場合には、例えば、予測動きベクトル候補が対応付けられていない予測動きベクトルインデックスの値が存在してもよい。

50

【0336】

復号化部820は、ビットストリームに付加された符号化されたインデックスであって予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて復号化する。

【0337】

予測制御部830は、復号化されたインデックスに基づいて、第1予測動きベクトル候補および第2予測動きベクトル候補の中から、復号化対象ブロックの復号化に用いられる予測動きベクトルを選択する。つまり、予測制御部830は、予測動きベクトル候補リストから、復号化対象ブロックの復号化に用いられる予測動きベクトルを選択する。

【0338】

次に、以上のように構成された動画像復号化装置800の各種動作について説明する。

【0339】

図45は、実施の形態8に係る動画像復号化装置800の処理動作を示すフローチャートである。

【0340】

まず、決定部811は、予測動きベクトル候補の最大数を決定する(S801)。第1導出部812は、第1予測動きベクトル候補を導出する(S802)。特定部813は、複数の第1予測動きベクトル候補が導出された場合に、動きベクトルが他の第1予測動きベクトル候補と重複する第1予測動きベクトル候補(重複候補)を特定する(S803)。

【0341】

判定部814は、重複候補を除く第1予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいか否かを判定する(S804)。ここで、重複候補を除く第1予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいと判定された場合(S804のYes)、第2導出部815は、第2予測動きベクトル候補を導出する(S805)。一方、重複候補を除く第1予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいと判定されなかった場合(S804のNo)、第2導出部815は、第2予測動きベクトル候補を導出しない。

【0342】

復号化部820は、ビットストリームに付加された符号化されたインデックスであって予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて復号化する(S806)。

【0343】

予測制御部830は、復号化されたインデックスに基づいて、第1予測動きベクトル候補および第2予測動きベクトル候補の中から、復号化対象ブロックの復号化に用いられる予測動きベクトルを選択する(S807)。

【0344】

なお、ここでは、インデックスの復号化処理(S806)は、予測動きベクトル候補が導出された後に行われていたが、必ずしもこのような順番で行われる必要はない。例えば、インデックスの復号化処理(S806)の後に、予測動きベクトル候補の導出処理(S802~S805)が行われてもよい。また、インデックスの復号化処理(S806)と、予測動きベクトル候補の導出処理(S802~S805)とは、並列に行われてもよい。これにより、復号化の処理速度を向上させることができる。

【0345】

以上のように、本実施の形態に係る動画像復号化装置800によれば、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、動画像復号化装置800は、例えば静止領域用の動きベクトルなどを持つ予測動きベクトル候補を第2予測動きベクトル候補として導出することができる。つまり、動画像復号化装置800は、予め定められた動きを有するブロックが効率的に符号化されたビットストリームを適切に復号化することができ、符号化効率が向上されたビツ

10

20

30

40

50

トストリームを適切に復号化することが可能となる。

【0346】

さらに、本実施の形態に係る動画像復号化装置800によれば、予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて復号化することができる。つまり、実際に導出される予測動きベクトル候補の数に依存せずに、インデックスを復号化することができる。したがって、予測動きベクトル候補の導出に必要な情報（例えば、`co-located`ブロック等の情報）がロスされた場合でも、動画像復号化装置800は、インデックスを復号化することができ、エラー耐性を向上させることが可能となる。さらに、動画像復号化装置800は、予測動きベクトル候補の導出処理を待たずにインデックスの復号化処理を行うことができ、予測動きベクトル候補の導出処理とインデックスの復号化処理とを並列に行うことも可能となる。

10

【0347】

さらに、本実施の形態に係る動画像復号化装置800によれば、第1予測動きベクトル候補の数が最大数より小さいと判定された場合に、第2予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、動画像復号化装置800は、最大数を超えない範囲で予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号化することが可能となる。

【0348】

また、本実施の形態に係る動画像復号化装置800によれば、重複する第1予測動きベクトル候補を除く第1予測動きベクトル候補の数に応じて第2予測動きベクトル候補を導出することができる。その結果、動画像復号化装置800は、第2予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、予測動きベクトル候補として選択可能な動きベクトルの種類を増やすことができる。したがって、動画像復号化装置800は、さらに符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号化することが可能となる。

20

【0349】

なお、本実施の形態では、動画像復号化装置800は、特定部813を備えていたが、実施の形態6と同様に、必ずしも特定部813を備える必要はない。つまり、図45に示すフローチャートに、必ずしもステップS803が含まれる必要はない。このような場合であっても、動画像復号化装置800は、予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて復号化することができるので、エラー耐性を向上させることが可能となる。

30

【0350】

また、本実施の形態では、図45に示すように、第1導出部812が第1予測動きベクトル候補を導出した後に、特定部813が重複候補を特定していたが、必ずしもこのように順に処理される必要はない。例えば、第1導出部812は、動きベクトルが既に導出された第1予測動きベクトル候補と重複しない予測動きベクトル候補を第1予測動きベクトル候補として導出してよい。これにより、第1導出部812は、動きベクトルが既に導出された第1予測動きベクトル候補と重複する予測動きベクトル候補を、第1予測動きベクトル候補から排除することができる。その結果、動画像復号化装置800は、第2予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、予測動きベクトル候補として選択可能な動きベクトルの種類を増やすことができる。したがって、動画像復号化装置800は、さらに符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号化することが可能となる。

40

【0351】

以上、本発明の1つまたは複数の態様に係る動画像符号化装置および動画像復号化装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したもののや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせる構築される形態も、本発明の1つまたは複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

【0352】

なお、上記各実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか

50

、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPUまたはプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。ここで、上記各実施の形態の動画像符号化装置または動画像復号化装置などを実現するソフトウェアは、次のようなプログラムである。

【0353】

すなわち、このプログラムは、コンピュータに、符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化する際に用いる予測動きベクトルを算出して、前記符号化対象ブロックを符号化することでビットストリームを生成する動画像符号化方法であって、符号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの符号化に用いられた動きベクトルに基づいて第1予測動きベクトル候補を導出する第1導出ステップと、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する第2導出ステップと、前記第1予測動きベクトル候補および前記第2予測動きベクトル候補の中から前記符号化対象ブロックの前記動きベクトルの符号化に用いる前記予測動きベクトルを選択する選択ステップと、前記予測動きベクトルを特定するためのインデックスを前記ビットストリームに付加する符号化ステップとを含む動画像符号化方法を実行させる。

10

【0354】

あるいは、このプログラムは、コンピュータに、ビットストリームに含まれる復号化対象ブロックの動きベクトルを復号化する際に用いる予測動きベクトルを算出して、前記復号化対象ブロックを復号化する動画像復号化方法であって、復号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの復号化に用いられた動きベクトルに基づいて第1予測動きベクトル候補を導出する第1導出ステップと、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する第2導出ステップと、前記予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを前記ビットストリームから取得する取得ステップと、取得された前記インデックスに基づいて、前記第1予測動きベクトル候補および前記第2予測動きベクトル候補の中から、前記復号化対象ブロックを復号化する際に用いる予測動きベクトルを選択する選択ステップとを含む動画像復号化方法を実行させる。

20

【0355】

(実施の形態9)

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法(画像符号化方法)または動画像復号化方法(画像復号方法)の構成を実現するためのプログラムを記憶メディアに記録することにより、上記各実施の形態で示した処理を独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。記憶メディアは、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、ICカード、半導体メモリ等、プログラムを記録できるものであればよい。

30

【0356】

さらにここで、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法(画像符号化方法)や動画像復号化方法(画像復号方法)の応用例とそれを用いたシステムを説明する。当該システムは、画像符号化方法を用いた画像符号化装置、及び画像復号方法を用いた画像復号装置からなる画像符号化復号装置を有することを特徴とする。システムにおける他の構成について、場合に応じて適切に変更することができる。

40

【0357】

図46は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムex100の全体構成を示す図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex106、ex107、ex108、ex109、ex110が設置されている。

【0358】

このコンテンツ供給システムex100は、インターネットex101にインターネットサービスプロバイダex102および電話網ex104、および基地局ex106からex110を介して、コンピュータex111、PDA(Personal Digital Assistant)ex112、カメ

50

ラex 1 1 3、携帯電話ex 1 1 4、ゲーム機ex 1 1 5などの各機器が接続される。

【0359】

しかし、コンテンツ供給システムex 1 0 0は図46のような構成に限定されず、いずれかの要素を組合せて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局ex 1 0 6からex 1 1 0を介さずに、各機器が電話網ex 1 0 4に直接接続されてもよい。また、各機器が近距離無線等を介して直接相互に接続されていてもよい。

【0360】

カメラex 1 1 3はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器であり、カメラex 1 1 6はデジタルカメラ等の静止画撮影、動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話ex 1 1 4は、G S M（登録商標）（Global System for Mobile Communications）方式、C D M A（Code Division Multiple Access）方式、W - C D M A（Wideband-Code Division Multiple Access）方式、若しくはL T E（Long Term Evolution）方式、H S P A（High Speed Packet Access）の携帯電話機、またはP H S（Personal Handyphone System）等であり、いずれでも構わない。

【0361】

コンテンツ供給システムex 1 0 0では、カメラex 1 1 3等が基地局ex 1 0 9、電話網ex 1 0 4を通じてストリーミングサーバex 1 0 3に接続されることで、ライブ配信等が可能になる。ライブ配信では、ユーザがカメラex 1 1 3を用いて撮影するコンテンツ（例えば、音楽ライブの映像等）に対して上記各実施の形態で説明したように符号化処理を行い（即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置として機能する）、ストリーミングサーバex 1 0 3に送信する。一方、ストリーミングサーバex 1 0 3は要求のあったクライアントに対して送信されたコンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータex 1 1 1、P D Aex 1 1 2、カメラex 1 1 3、携帯電話ex 1 1 4、ゲーム機ex 1 1 5等がある。配信されたデータを受信した各機器では、受信したデータを復号化処理して再生する（即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）。

【0362】

なお、撮影したデータの符号化処理はカメラex 1 1 3で行っても、データの送信処理をするストリーミングサーバex 1 0 3で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。同様に配信されたデータの復号化処理はクライアントで行っても、ストリーミングサーバex 1 0 3で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。また、カメラex 1 1 3に限らず、カメラex 1 1 6で撮影した静止画像および/または動画像データを、コンピュータex 1 1 1を介してストリーミングサーバex 1 0 3に送信してもよい。この場合の符号化処理はカメラex 1 1 6、コンピュータex 1 1 1、ストリーミングサーバex 1 0 3のいずれで行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。

【0363】

また、これら符号化・復号化処理は、一般的にコンピュータex 1 1 1や各機器が有するL S Iex 5 0 0において処理する。L S Iex 5 0 0は、ワンチップであっても複数チップからなる構成であってもよい。なお、動画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータex 1 1 1等で読み取り可能な何らかの記録メディア（C D - R O M、フレキシブルディスク、ハードディスクなど）に組み込み、そのソフトウェアを用いて符号化・復号化処理を行ってもよい。さらに、携帯電話ex 1 1 4がカメラ付きである場合には、そのカメラで取得した動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話ex 1 1 4が有するL S Iex 5 0 0で符号化処理されたデータである。

【0364】

また、ストリーミングサーバex 1 0 3は複数のサーバや複数のコンピュータであって、データを分散して処理したり記録したり配信するものであってもよい。

【0365】

以上のようにして、コンテンツ供給システムex 1 0 0では、符号化されたデータをクライアントが受信して再生することができる。このようにコンテンツ供給システムex 1 0 0

10

20

30

40

50

では、ユーザが送信した情報をリアルタイムでクライアントが受信して復号化し、再生することができ、特別な権利や設備を有さないユーザでも個人放送を実現できる。

【0366】

なお、コンテンツ供給システムex100の例に限らず、図47に示すように、デジタル放送用システムex200にも、上記各実施の形態の少なくとも動画像符号化装置（画像符号化装置）または動画像復号化装置（画像復号装置）のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局ex201では映像データに音楽データなどが多重化された多重化データが電波を介して通信または衛星ex202に伝送される。この映像データは上記各実施の形態で説明した動画像符号化方法により符号化されたデータである（即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置によって符号化されたデータである）。これを受けた放送衛星ex202は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送の受信が可能な家庭のアンテナex204が受信する。受信した多重化データを、テレビ（受信機）ex300またはセットトップボックス（STB）ex217等の装置が復号化して再生する（即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）。

10

【0367】

また、DVD、BD等の記録メディアex215に記録した多重化データを読み取り復号化する、または記録メディアex215に映像信号を符号化し、さらに場合によっては音楽信号と多重化して書き込むリーダ/レコーダex218にも上記各実施の形態で示した動画像復号化装置または動画像符号化装置を実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタex219に表示され、多重化データが記録された記録メディアex215により他の装置やシステムにおいて映像信号を再生することができる。また、ケーブルテレビ用のケーブルex203または衛星/地上波放送のアンテナex204に接続されたセットトップボックスex217内に動画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタex219で表示してもよい。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に動画像復号化装置を組み込んでよい。

20

【0368】

図48は、上記各実施の形態で説明した動画像復号化方法および動画像符号化方法を用いたテレビ（受信機）ex300を示す図である。テレビex300は、上記放送を受信するアンテナex204またはケーブルex203等を介して映像データに音声データが多重化された多重化データを取得、または出力するチューナex301と、受信した多重化データを復調する、または外部に送信する多重化データに変調する変調/復調部ex302と、復調した多重化データを映像データと、音声データとに分離する、または信号処理部ex306で符号化された映像データ、音声データを多重化する多重/分離部ex303を備える。

30

【0369】

また、テレビex300は、音声データ、映像データそれぞれを復号化する、またはそれぞれの情報を符号化する音声信号処理部ex304、映像信号処理部ex305（本発明の一態様に係る画像符号化装置または画像復号装置として機能する）を有する信号処理部ex306と、復号化した音声信号を出力するスピーカex307、復号化した映像信号を表示するディスプレイ等の表示部ex308を有する出力部ex309とを有する。さらに、テレビex300は、ユーザ操作の入力を受け付ける操作入力部ex312等を有するインタフェース部ex317を有する。さらに、テレビex300は、各部を統括的に制御する制御部ex310、各部に電力を供給する電源回路部ex311を有する。インタフェース部ex317は、操作入力部ex312以外に、リーダ/レコーダex218等の外部機器と接続されるブリッジex313、SDカード等の記録メディアex216を装着可能とするためのスロット部ex314、ハードディスク等の外部記録メディアと接続するためのドライバex315、電話網と接続するモデムex316等を有していてもよい。なお記録メディアex216は、格納する不揮発性/揮発性の半導体メモリ素子により電氣的に情報の記録を可能としたものである。テレビex300の各部は同期バスを介して互いに接続されている。

40

【0370】

まず、テレビex300がアンテナex204等により外部から取得した多重化データを復

50

号化し、再生する構成について説明する。テレビex 3 0 0は、リモートコントローラex 2 2 0等からのユーザ操作を受け、CPU等を有する制御部ex 3 1 0の制御に基づいて、変調/復調部ex 3 0 2で復調した多重化データを多重/分離部ex 3 0 3で分離する。さらにテレビex 3 0 0は、分離した音声データを音声信号処理部ex 3 0 4で復号化し、分離した映像データを映像信号処理部ex 3 0 5で上記各実施の形態で説明した復号化方法を用いて復号化する。復号化した音声信号、映像信号は、それぞれ出力部ex 3 0 9から外部に向けて出力される。出力する際には、音声信号と映像信号が同期して再生するよう、バッファex 3 1 8、ex 3 1 9等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。また、テレビex 3 0 0は、放送等からではなく、磁気/光ディスク、SDカード等の記録メディアex 2 1 5、ex 2 1 6から多重化データを読み出してもよい。次に、テレビex 3 0 0が音声信号や映像信号を符号化し、外部に送信または記録メディア等へ書き込む構成について説明する。テレビex 3 0 0は、リモートコントローラex 2 2 0等からのユーザ操作を受け、制御部ex 3 1 0の制御に基づいて、音声信号処理部ex 3 0 4で音声信号を符号化し、映像信号処理部ex 3 0 5で映像信号を上記各実施の形態で説明した符号化方法を用いて符号化する。符号化した音声信号、映像信号は多重/分離部ex 3 0 3で多重化され外部に出力される。多重化する際には、音声信号と映像信号が同期するように、バッファex 3 2 0、ex 3 2 1等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。なお、バッファex 3 1 8、ex 3 1 9、ex 3 2 0、ex 3 2 1は図示しているように複数備えていてもよいし、1つ以上のバッファを共有する構成であってもよい。さらに、図示している以外に、例えば変調/復調部ex 3 0 2や多重/分離部ex 3 0 3の間等でもシステムのオーバーフロー、アンダーフローを避ける緩衝材としてバッファにデータを蓄積することとしてもよい。

10

20

【0371】

また、テレビex 3 0 0は、放送等や記録メディア等から音声データ、映像データを取得する以外に、マイクやカメラのAV入力を受け付ける構成を備え、それらから取得したデータに対して符号化処理を行ってもよい。なお、ここではテレビex 3 0 0は上記の符号化処理、多重化、および外部出力ができる構成として説明したが、これらの処理を行うことはできず、上記受信、復号化処理、外部出力のみが可能な構成であってもよい。

【0372】

また、リーダ/レコーダex 2 1 8で記録メディアから多重化データを読み出す、または書き込む場合には、上記復号化処理または符号化処理はテレビex 3 0 0、リーダ/レコーダex 2 1 8のいずれで行ってもよいし、テレビex 3 0 0とリーダ/レコーダex 2 1 8が互いに分担して行ってもよい。

30

【0373】

一例として、光ディスクからデータの読み込みまたは書き込みをする場合の情報再生/記録部ex 4 0 0の構成を図49に示す。情報再生/記録部ex 4 0 0は、以下に説明する要素ex 4 0 1、ex 4 0 2、ex 4 0 3、ex 4 0 4、ex 4 0 5、ex 4 0 6、ex 4 0 7を備える。光ヘッドex 4 0 1は、光ディスクである記録メディアex 2 1 5の記録面にレーザスポットを照射して情報を書き込み、記録メディアex 2 1 5の記録面からの反射光を検出して情報を読み込む。変調記録部ex 4 0 2は、光ヘッドex 4 0 1に内蔵された半導体レーザを電氣的に駆動し記録データに応じてレーザ光の変調を行う。再生復調部ex 4 0 3は、光ヘッドex 4 0 1に内蔵されたフォトディテクタにより記録面からの反射光を電氣的に検出した再生信号を増幅し、記録メディアex 2 1 5に記録された信号成分を分離して復調し、必要な情報を再生する。バッファex 4 0 4は、記録メディアex 2 1 5に記録するための情報および記録メディアex 2 1 5から再生した情報を一時的に保持する。ディスクモータex 4 0 5は記録メディアex 2 1 5を回転させる。サーボ制御部ex 4 0 6は、ディスクモータex 4 0 5の回転駆動を制御しながら光ヘッドex 4 0 1を所定の情報トラックに移動させ、レーザスポットの追従処理を行う。システム制御部ex 4 0 7は、情報再生/記録部ex 4 0 0全体の制御を行う。上記の読み出しや書き込みの処理はシステム制御部ex 4 0 7が、バッファex 4 0 4に保持された各種情報を利用し、また必要に応じて新たな情報の生成・追加を行うと共に、変調記録部ex 4 0 2、再生復調部ex 4 0 3、サーボ制御部ex 4 0 6を協調動作

40

50

させながら、光ヘッドex 4 0 1を通して、情報の記録再生を行うことにより実現される。システム制御部ex 4 0 7は例えばマイクロプロセッサで構成され、読み出し書き込みのプログラムを実行することでそれらの処理を実行する。

【 0 3 7 4 】

以上では、光ヘッドex 4 0 1はレーザスポットを照射するとして説明したが、近接場光を用いてより高密度な記録を行う構成であってもよい。

【 0 3 7 5 】

図 5 0 に光ディスクである記録メディアex 2 1 5 の模式図を示す。記録メディアex 2 1 5 の記録面には案内溝（グループ）がスパイラル状に形成され、情報トラックex 2 3 0 には、予めグループの形状の変化によってディスク上の絶対位置を示す番地情報が記録されている。この番地情報はデータを記録する単位である記録ブロックex 2 3 1 の位置を特定するための情報を含み、記録や再生を行う装置において情報トラックex 2 3 0 を再生し番地情報を読み取ることで記録ブロックを特定することができる。また、記録メディアex 2 1 5 は、データ記録領域ex 2 3 3、内周領域ex 2 3 2、外周領域ex 2 3 4 を含んでいる。ユーザデータを記録するために用いる領域がデータ記録領域ex 2 3 3 であり、データ記録領域ex 2 3 3 より内周または外周に配置されている内周領域ex 2 3 2 と外周領域ex 2 3 4 は、ユーザデータの記録以外の特定用途に用いられる。情報再生 / 記録部ex 4 0 0 は、このような記録メディアex 2 1 5 のデータ記録領域ex 2 3 3 に対して、符号化された音声データ、映像データまたはそれらのデータを多重化した多重化データの読み書きを行う。

【 0 3 7 6 】

以上では、1層のDVD、BD等の光ディスクを例に挙げ説明したが、これらに限ったものではなく、多層構造であって表面以外にも記録可能な光ディスクであってもよい。また、ディスクの同じ場所にさまざまな異なる波長の色の光を用いて情報を記録したり、さまざまな角度から異なる情報の層を記録したりなど、多次元的な記録 / 再生を行う構造の光ディスクであってもよい。

【 0 3 7 7 】

また、デジタル放送用システムex 2 0 0 において、アンテナex 2 0 5 を有する車ex 2 1 0 で衛星ex 2 0 2 等からデータを受信し、車ex 2 1 0 が有するカーナビゲーションex 2 1 1 等の表示装置に動画を再生することも可能である。なお、カーナビゲーションex 2 1 1 の構成は例えば図 4 8 に示す構成のうち、GPS受信部を加えた構成が考えられ、同様なことがコンピュータex 1 1 1 や携帯電話ex 1 1 4 等でも考えられる。

【 0 3 7 8 】

図 5 1 A は、上記実施の形態で説明した動画復号化方法および動画符号化方法を用いた携帯電話ex 1 1 4 を示す図である。携帯電話ex 1 1 4 は、基地局ex 1 1 0 との間で電波を送受信するためのアンテナex 3 5 0、映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ex 3 6 5、カメラ部ex 3 6 5 で撮像した映像、アンテナex 3 5 0 で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部ex 3 5 8 を備える。携帯電話ex 1 1 4 は、さらに、操作キー部ex 3 6 6 を有する本体部、音声を入力するためのスピーカ等である音声出力部ex 3 5 7、音声を入力するためのマイク等である音声入力部ex 3 5 6、撮影した映像、静止画、録音した音声、または受信した映像、静止画、メール等の符号化されたデータもしくは復号化されたデータを保存するメモリ部ex 3 6 7、又は同様にデータを保存する記録メディアとのインタフェース部であるスロット部ex 3 6 4 を備える。

【 0 3 7 9 】

さらに、携帯電話ex 1 1 4 の構成例について、図 5 1 B を用いて説明する。携帯電話ex 1 1 4 は、表示部ex 3 5 8 及び操作キー部ex 3 6 6 を備えた本体部の各部を統括的に制御する主制御部ex 3 6 0 に対して、電源回路部ex 3 6 1、操作入力制御部ex 3 6 2、映像信号処理部ex 3 5 5、カメラインタフェース部ex 3 6 3、LCD (Liquid Crystal Display) 制御部ex 3 5 9、変調 / 復調部ex 3 5 2、多重 / 分離部ex 3 5 3、音声信号処理部ex 3 5 4、スロット部ex 3 6 4、メモリ部ex 3 6 7 がバスex 3 7 0 を介して互いに接続されている。

10

20

30

40

50

【0380】

電源回路部ex361は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することにより携帯電話ex114を動作可能な状態に起動する。

【0381】

携帯電話ex114は、CPU、ROM、RAM等を有する主制御部ex360の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部ex356で収録した音声信号を音声信号処理部ex354でデジタル音声信号に変換し、これを変調/復調部ex352でスペクトラム拡散処理し、送信/受信部ex351でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex350を介して送信する。また携帯電話ex114は、音声通話モード時にアンテナex350を介して受信した受信データを増幅して周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理を施し、変調/復調部ex352でスペクトラム逆拡散処理し、音声信号処理部ex354でアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex357から出力する。

10

【0382】

さらにデータ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー部ex366等の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部ex362を介して主制御部ex360に送出される。主制御部ex360は、テキストデータを変調/復調部ex352でスペクトラム拡散処理をし、送信/受信部ex351でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex350を介して基地局ex110へ送信する。電子メールを受信する場合は、受信したデータに対してこのほぼ逆の処理が行われ、表示部ex358に出力される。

20

【0383】

データ通信モード時に映像、静止画、または映像と音声を送信する場合、映像信号処理部ex355は、カメラ部ex365から供給された映像信号を上記各実施の形態で示した動画像符号化方法によって圧縮符号化し(即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置として機能する)、符号化された映像データを多重/分離部ex353に送出する。また、音声信号処理部ex354は、映像、静止画等をカメラ部ex365で撮像中に音声入力部ex356で収録した音声信号を符号化し、符号化された音声データを多重/分離部ex353に送出する。

30

【0384】

多重/分離部ex353は、映像信号処理部ex355から供給された符号化された映像データと音声信号処理部ex354から供給された符号化された音声データを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変調/復調部(変調/復調回路部)ex352でスペクトラム拡散処理をし、送信/受信部ex351でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex350を介して送信する。

【0385】

データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、または映像およびもしくは音声が付された電子メールを受信する場合、アンテナex350を介して受信された多重化データを復号化するために、多重/分離部ex353は、多重化データを分離することにより映像データのビットストリームと音声データのビットストリームとに分け、同期バスex370を介して符号化された映像データを映像信号処理部ex355に供給するとともに、符号化された音声データを音声信号処理部ex354に供給する。映像信号処理部ex355は、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法に対応した動画像復号化方法によって復号化することにより映像信号を復号し(即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する)、LCD制御部ex359を介して表示部ex358から、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる映像、静止画が表示される。また音声信号処理部ex354は、音声信号を復号し、音声出力部ex357から音声出力される。

40

【0386】

50

また、上記携帯電話ex 1 1 4等の端末は、テレビex 3 0 0と同様に、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末という3通りの実装形式が考えられる。さらに、デジタル放送用システムex 2 0 0において、映像データに音楽データなどが多重化された多重化データを受信、送信するとして説明したが、音声データ以外に映像に関連する文字データなどが多重化されたデータであってもよいし、多重化データではなく映像データ自体であってもよい。

【0387】

このように、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法あるいは動画像復号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記各実施の形態で説明した効果を得ることができる。

10

【0388】

また、本発明はかかる上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形または修正が可能である。

【0389】

(実施の形態10)

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置と、MPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1など異なる規格に準拠した動画像符号化方法または装置とを、必要に応じて適宜切替えることにより、映像データを生成することも可能である。

【0390】

ここで、それぞれ異なる規格に準拠する複数の映像データを生成した場合、復号する際に、それぞれの規格に対応した復号方法を選択する必要がある。しかしながら、復号する映像データが、どの規格に準拠するものであるか識別できないため、適切な復号方法を選択することができないという課題を生じる。

20

【0391】

この課題を解決するために、映像データに音声データなどを多重化した多重化データは、映像データがどの規格に準拠するものであるかを示す識別情報を含む構成とする。上記各実施の形態で示す動画像符号化方法または装置によって生成された映像データを含む多重化データの具体的な構成を以下説明する。多重化データは、MPEG-2トランスポートストリーム形式のデジタルストリームである。

【0392】

図52は、多重化データの構成を示す図である。図52に示すように多重化データは、ビデオストリーム、オーディオストリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム(PG)、インタラクティブグラフィックスストリームのうち、1つ以上を多重化することで得られる。ビデオストリームは映画の主映像および副映像を、オーディオストリーム(IG)は映画の主音声部分とその主音声とミキシングする副音声を、プレゼンテーショングラフィックスストリームは、映画の字幕をそれぞれ示している。ここで主映像とは画面に表示される通常の映像を示し、副映像とは主映像の中に小さな画面で表示する映像のことである。また、インタラクティブグラフィックスストリームは、画面上にGUI部品を配置することにより作成される対話画面を示している。ビデオストリームは、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠した動画像符号化方法または装置によって符号化されている。オーディオストリームは、ドルビーAC-3、Dolby Digital Plus、MLP、DTS、DTS-HD、または、リニアPCMなどの方式で符号化されている。

30

40

【0393】

多重化データに含まれる各ストリームはPIDによって識別される。例えば、映画の映像に利用するビデオストリームには0x1011が、オーディオストリームには0x1100から0x111Fまでが、プレゼンテーショングラフィックスには0x1200から0x121Fまでが、インタラクティブグラフィックスストリームには0x1400から0x141Fまでが、映画の副映像に利用するビデオストリームには0x1B00から0

50

× 1 B 1 Fまで、主音声とミキシングする副音声に利用するオーディオストリームには 0 × 1 A 0 0 から 0 × 1 A 1 F が、それぞれ割り当てられている。

【 0 3 9 4 】

図 5 3 は、多重化データがどのように多重化されるかを模式的に示す図である。まず、複数のビデオフレームからなるビデオストリーム ex 2 3 5、複数のオーディオフレームからなるオーディオストリーム ex 2 3 8 を、それぞれ P E S パケット列 ex 2 3 6 および ex 2 3 9 に変換し、T S パケット ex 2 3 7 および ex 2 4 0 に変換する。同じくプレゼンテーショングラフィックスストリーム ex 2 4 1 およびインタラクティブグラフィックス ex 2 4 4 のデータをそれぞれ P E S パケット列 ex 2 4 2 および ex 2 4 5 に変換し、さらに T S パケット ex 2 4 3 および ex 2 4 6 に変換する。多重化データ ex 2 4 7 はこれらの T S パケットを 1 本のストリームに多重化することで構成される。

10

【 0 3 9 5 】

図 5 4 は、P E S パケット列に、ビデオストリームがどのように格納されるかをさらに詳しく示している。図 5 4 における第 1 段目はビデオストリームのビデオフレーム列を示す。第 2 段目は、P E S パケット列を示す。図 5 4 の矢印 yy_1, yy_2, yy_3, yy_4 に示すように、ビデオストリームにおける複数の Video Presentation Unit である I ピクチャ、B ピクチャ、P ピクチャは、ピクチャ毎に分割され、P E S パケットのペイロードに格納される。各 P E S パケットは P E S ヘッダを持ち、P E S ヘッダには、ピクチャの表示時刻である P T S (Presentation Time - Stamp) やピクチャの復号時刻である D T S (Decoding Time - Stamp) が格納される。

20

【 0 3 9 6 】

図 5 5 は、多重化データに最終的に書き込まれる T S パケットの形式を示している。T S パケットは、ストリームを識別する P I D などの情報を持つ 4 B y t e の T S ヘッダとデータを格納する 1 8 4 B y t e の T S ペイロードから構成される 1 8 8 B y t e 固定長のパケットであり、上記 P E S パケットは分割され T S ペイロードに格納される。B D - R O M の場合、T S パケットには、4 B y t e の T P _ _ E x t r a _ _ H e a d e r が付与され、1 9 2 B y t e のソースパケットを構成し、多重化データに書き込まれる。T P _ _ E x t r a _ _ H e a d e r には A T S (A r r i v a l _ _ T i m e _ _ S t a m p) などの情報が記載される。A T S は当該 T S パケットのデコーダの P I D フィルタへの転送開始時刻を示す。多重化データには図 5 5 下段に示すようにソースパケットが並ぶこととなり、多重化データの先頭からインクリメントする番号は S P N (ソースパケットナンバー) と呼ばれる。

30

【 0 3 9 7 】

また、多重化データに含まれる T S パケットには、映像・音声・字幕などの各ストリーム以外にも P A T (P r o g r a m A s s o c i a t i o n T a b l e)、P M T (P r o g r a m M a p T a b l e)、P C R (P r o g r a m C l o c k R e f e r e n c e) などがある。P A T は多重化データ中に利用される P M T の P I D が何であることを示し、P A T 自身の P I D は 0 で登録される。P M T は、多重化データ中に含まれる映像・音声・字幕などの各ストリームの P I D と各 P I D に対応するストリームの属性情報を持ち、また多重化データに関する各種ディスクリプタを持つ。ディスクリプタには多重化データのコピーを許可・不許可を指示するコピーコントロール情報などがある。P C R は、A T S の時間軸である A T C (A r r i v a l T i m e C l o c k) と P T S ・ D T S の時間軸である S T C (S y s t e m T i m e C l o c k) の同期を取るために、その P C R パケットがデコーダに転送される A T S に対応する S T C 時間の情報を持つ。

40

【 0 3 9 8 】

図 5 6 は P M T のデータ構造を詳しく説明する図である。P M T の先頭には、その P M T に含まれるデータの長さなどを記した P M T ヘッダが配置される。その後ろには、多重化データに関するディスクリプタが複数配置される。上記コピーコントロール情報などが

50

、ディスクリプタとして記載される。ディスクリプタの後には、多重化データに含まれる各ストリームに関するストリーム情報が複数配置される。ストリーム情報は、ストリームの圧縮コーデックなどを識別するためストリームタイプ、ストリームのPID、ストリームの属性情報（フレームレート、アスペクト比など）が記載されたストリームディスクリプタから構成される。ストリームディスクリプタは多重化データに存在するストリームの数だけ存在する。

【0399】

記録媒体などに記録する場合には、上記多重化データは、多重化データ情報ファイルと共に記録される。

【0400】

多重化データ情報ファイルは、図57に示すように多重化データの管理情報であり、多重化データと1対1に対応し、多重化データ情報、ストリーム属性情報とエントリマップから構成される。

【0401】

多重化データ情報は図57に示すようにシステムレート、再生開始時刻、再生終了時刻から構成されている。システムレートは多重化データの、後述するシステムターゲットコーダのPIDフィルタへの最大転送レートを示す。多重化データ中に含まれるATSの間隔はシステムレート以下になるように設定されている。再生開始時刻は多重化データの先頭のビデオフレームのPTSであり、再生終了時刻は多重化データの終端のビデオフレームのPTSに1フレーム分の再生間隔を足したものが設定される。

【0402】

ストリーム属性情報は図58に示すように、多重化データに含まれる各ストリームについての属性情報が、PID毎に登録される。属性情報はビデオストリーム、オーディオストリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム、インタラクティブグラフィックスストリーム毎に異なる情報を持つ。ビデオストリーム属性情報は、そのビデオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、ビデオストリームを構成する個々のピクチャデータの解像度がどれだけであるか、アスペクト比はどれだけであるか、フレームレートはどれだけであるかなどの情報を持つ。オーディオストリーム属性情報は、そのオーディオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、そのオーディオストリームに含まれるチャンネル数は何であるか、何の言語に対応するか、サンプリング周波数がどれだけであるかなどの情報を持つ。これらの情報は、プレーヤが再生する前のデコーダの初期化などに利用される。

【0403】

本実施の形態においては、上記多重化データのうち、PMTに含まれるストリームタイプを利用する。また、記録媒体に多重化データが記録されている場合には、多重化データ情報に含まれる、ビデオストリーム属性情報を利用する。具体的には、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置において、PMTに含まれるストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報に対し、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示す固有の情報を設定するステップまたは手段を設ける。この構成により、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成した映像データと、他の規格に準拠する映像データとを識別することが可能になる。

【0404】

また、本実施の形態における動画像復号化方法のステップを図59に示す。ステップexS100において、多重化データからPMTに含まれるストリームタイプ、または、多重化データ情報に含まれるビデオストリーム属性情報を取得する。次に、ステップexS101において、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された多重化データであることを示しているか否かを判断する。そして、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものであ

10

20

30

40

50

ると判断された場合には、ステップex S 1 0 2において、上記各実施の形態で示した動画復号方法により復号を行う。また、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠するものであることを示している場合には、ステップex S 1 0 3において、従来の規格に準拠した動画復号方法により復号を行う。

【0405】

このように、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報に新たな固有値を設定することにより、復号する際に、上記各実施の形態で示した動画復号化方法または装置で復号可能であるかを判断することができる。従って、異なる規格に準拠する多重化データが入力された場合であっても、適切な復号化方法または装置を選択することができるため、エラーを生じることなく復号することが可能となる。また、本実施の形態で示した動画復号化方法または装置、または、動画復号方法または装置を、上述したいずれの機器・システムに用いることも可能である。

【0406】

(実施の形態11)

上記各実施の形態で示した動画復号化方法および装置、動画復号化方法および装置は、典型的には集積回路であるLSIで実現される。一例として、図60に1チップ化されたLSIex500の構成を示す。LSIex500は、以下に説明する要素ex501、ex502、ex503、ex504、ex505、ex506、ex507、ex508、ex509を備え、各要素はバスex510を介して接続している。電源回路部ex505は電源がオン状態の場合に各部に対して電力を供給することで動作可能な状態に起動する。

【0407】

例えば符号化処理を行う場合には、LSIex500は、CPUex502、メモリコントローラex503、ストリームコントローラex504、駆動周波数制御部ex512等を有する制御部ex501の制御に基づいて、AVI/Oex509によりマイクex117やカメラex113等からAV信号を入力する。入力されたAV信号は、一旦SDRAM等の外部のメモリex511に蓄積される。制御部ex501の制御に基づいて、蓄積したデータは処理量や処理速度に応じて適宜複数回に分けるなどされ信号処理部ex507に送られ、信号処理部ex507において音声信号の符号化および/または映像信号の符号化が行われる。ここで映像信号の符号化処理は上記各実施の形態で説明した符号化処理である。信号処理部ex507ではさらに、場合により符号化された音声データと符号化された映像データを多重化するなどの処理を行い、ストリームI/Oex506から外部に出力する。この出力された多重化データは、基地局ex107に向けて送信されたり、または記録メディアex215に書き込まれたりする。なお、多重化する際には同期するよう、一旦バッファex508にデータを蓄積するとよい。

【0408】

なお、上記では、メモリex511がLSIex500の外部の構成として説明したが、LSIex500の内部に含まれる構成であってもよい。バッファex508も1つに限ったものではなく、複数のバッファを備えていてもよい。また、LSIex500は1チップ化されてもよいし、複数チップ化されてもよい。

【0409】

また、上記では、制御部ex501が、CPUex502、メモリコントローラex503、ストリームコントローラex504、駆動周波数制御部ex512等を有するとしているが、制御部ex501の構成は、この構成に限らない。例えば、信号処理部ex507がさらにCPUを備える構成であってもよい。信号処理部ex507の内部にもCPUを設けることにより、処理速度をより向上させることが可能になる。また、他の例として、CPUex502が信号処理部ex507、または信号処理部ex507の一部である例えば音声信号処理部を備える構成であってもよい。このような場合には、制御部ex501は、信号処理部ex507、またはその一部を有するCPUex502を備える構成となる。

【0410】

なお、ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

【0411】

また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA(Field Programmable Gate Array)や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

【0412】

さらには、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

【0413】

(実施の形態12)

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データを復号する場合、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データを復号する場合に比べ、処理量が増加することが考えられる。そのため、LSIex500において、従来の規格に準拠する映像データを復号する際のCPUex502の駆動周波数よりも高い駆動周波数に設定する必要がある。しかし、駆動周波数を高くすると、消費電力が高くなるという課題が生じる。

【0414】

この課題を解決するために、テレビex300、LSIex500などの動画像復号化装置は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別し、規格に応じて駆動周波数を切替える構成とする。図61は、本実施の形態における構成ex800を示している。駆動周波数切替え部ex803は、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、駆動周波数を高く設定する。そして、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex801に対し、映像データを復号するよう指示する。一方、映像データが、従来の規格に準拠する映像データである場合には、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合に比べ、駆動周波数を低く設定する。そして、従来の規格に準拠する復号処理部ex802に対し、映像データを復号するよう指示する。

【0415】

より具体的には、駆動周波数切替え部ex803は、図60のCPUex502と駆動周波数制御部ex512から構成される。また、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex801、および、従来の規格に準拠する復号処理部ex802は、図60の信号処理部ex507に該当する。CPUex502は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別する。そして、CPUex502からの信号に基づいて、駆動周波数制御部ex512は、駆動周波数を設定する。また、CPUex502からの信号に基づいて、信号処理部ex507は、映像データの復号を行う。ここで、映像データの識別には、例えば、実施の形態10で記載した識別情報を利用することが考えられる。識別情報に関しては、実施の形態10で記載したものに限られず、映像データがどの規格に準拠するか識別できる情報であればよい。例えば、映像データがテレビに利用されるものであるか、ディスクに利用されるものであるかなどを識別する外部信号に基づいて、映像データがどの規格に準拠するものであるか識別可能である場合には、このような外部信号に基づいて識別してもよい。また、CPUex502における駆動周波数の選択は、例えば、図63のような映像データの規格と、駆動周波数とを対応付けたルックアップテーブルに基づいて行うことが考えられる。ルックアップテーブルを、バッファex508や、LSIの内部メモリに格納しておき、CPUex502がこのルックアップテーブルを参照することにより、駆動周波数を選択することが可能である。

【0416】

図62は、本実施の形態の方法を実施するステップを示している。まず、ステップexS

10

20

30

40

50

200では、信号処理部ex507において、多重化データから識別情報を取得する。次に、ステップexS201では、CPUex502において、識別情報に基づいて映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものであるか否かを識別する。映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、ステップexS202において、駆動周波数を高く設定する信号を、CPUex502が駆動周波数制御部ex512に送る。そして、駆動周波数制御部ex512において、高い駆動周波数に設定される。一方、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、ステップexS203において、駆動周波数を低く設定する信号を、CPUex502が駆動周波数制御部ex512に送る。そして、駆動周波数制御部ex512において、映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである場合に比べ、低い駆動周波数に設定される。

10

【0417】

さらに、駆動周波数の切替えに連動して、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を変更することにより、省電力効果をより高めることが可能である。例えば、駆動周波数を低く設定する場合には、これに伴い、駆動周波数を高く設定している場合に比べ、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を低く設定することが考えられる。

【0418】

また、駆動周波数の設定方法は、復号する際の処理量が大きい場合に、駆動周波数を高く設定し、復号する際の処理量が小さい場合に、駆動周波数を低く設定すればよく、上述した設定方法に限らない。例えば、MPEG4-AVC規格に準拠する映像データを復号する処理量の方が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置により生成された映像データを復号する処理量よりも大きい場合には、駆動周波数の設定を上述した場合の逆にすることが考えられる。

20

【0419】

さらに、駆動周波数の設定方法は、駆動周波数を低くする構成に限らない。例えば、識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合には、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を高く設定し、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を低く設定することも考えられる。また、他の例としては、識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合には、CPUex502の駆動を停止させることなく、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、処理に余裕があるため、CPUex502の駆動を一時停止させることも考えられる。識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合であっても、処理に余裕があれば、CPUex502の駆動を一時停止させることも考えられる。この場合は、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合に比べて、停止時間を短く設定することが考えられる。

30

40

【0420】

このように、映像データが準拠する規格に応じて、駆動周波数を切替えることにより、省電力化を図ることが可能になる。また、電池を用いてLSIex500またはLSIex500を含む装置を駆動している場合には、省電力化に伴い、電池の寿命を長くすることが可能である。

【0421】

(実施の形態13)

テレビや、携帯電話など、上述した機器・システムには、異なる規格に準拠する複数の

50

映像データが入力される場合がある。このように、異なる規格に準拠する複数の映像データが入力された場合にも復号できるようにするために、L S I ex 5 0 0 の信号処理部 ex 5 0 7 が複数の規格に対応している必要がある。しかし、それぞれの規格に対応する信号処理部 ex 5 0 7 を個別に用いると、L S I ex 5 0 0 の回路規模が大きくなり、また、コストが増加するという課題が生じる。

【 0 4 2 2 】

この課題を解決するために、上記各実施の形態で示した動画像復号方法を実行するための復号処理部と、従来の M P E G - 2、M P E G 4 - A V C、V C - 1 などの規格に準拠する復号処理部とを一部共有化する構成とする。この構成例を図 6 4 A の ex 9 0 0 に示す。例えば、上記各実施の形態で示した動画像復号方法と、M P E G 4 - A V C 規格に準拠する動画像復号方法とは、エントロピー符号化、逆量子化、デブロッキング・フィルタ、動き補償などの処理において処理内容が一部共通する。共通する処理内容については、M P E G 4 - A V C 規格に対応する復号処理部 ex 9 0 2 を共有し、M P E G 4 - A V C 規格に対応しない、本発明の一態様に特有の他の処理内容については、専用の復号処理部 ex 9 0 1 を用いるという構成が考えられる。特に、本発明の一態様は、動き補償に特徴を有していることから、例えば、動き補償については専用の復号処理部 ex 9 0 1 を用い、それ以外のエントロピー復号、デブロッキング・フィルタ、逆量子化のいずれか、または、全ての処理については、復号処理部を共有することが考えられる。復号処理部の共有化に関しては、共通する処理内容については、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行するための復号処理部を共有し、M P E G 4 - A V C 規格に特有の処理内容については、専用の復号処理部を用いる構成であってもよい。

【 0 4 2 3 】

また、処理を一部共有化する他の例を図 6 4 B の ex 1 0 0 0 に示す。この例では、本発明の一態様に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部 ex 1 0 0 1 と、他の従来規格に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部 ex 1 0 0 2 と、本発明の一態様に係る動画像復号方法と他の従来規格の動画像復号方法とに共通する処理内容に対応した共用の復号処理部 ex 1 0 0 3 とを用いる構成としている。ここで、専用の復号処理部 ex 1 0 0 1、ex 1 0 0 2 は、必ずしも本発明の一態様、または、他の従来規格に特有の処理内容に特化したものではなく、他の汎用処理を実行できるものであってもよい。また、本実施の形態の構成を、L S I ex 5 0 0 で実装することも可能である。

【 0 4 2 4 】

このように、本発明の一態様に係る動画像復号方法と、従来の規格の動画像復号方法とで共通する処理内容について、復号処理部を共有することにより、L S I の回路規模を小さくし、かつ、コストを低減することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 4 2 5 】

本発明に係る動画像符号化方法および動画像復号化方法は、あらゆるマルチメディアデータに適用することができ、符号化効率を向上させることが可能であり、例えば携帯電話、DVD装置、およびパーソナルコンピュータ等を用いた蓄積、伝送、通信等における動画像符号化方法および動画像復号化方法として有用である。

【符号の説明】

【 0 4 2 6 】

- 1 0 0、2 0 0、5 0 0、6 0 0 動画像符号化装置
- 1 0 1、5 0 1 減算部
- 1 0 2、5 0 2 直交変換部
- 1 0 3 5 0 3 量子化部
- 1 0 4、3 0 2、5 0 4、7 0 2 逆量子化部
- 1 0 5、3 0 3、5 0 5、7 0 3 逆直交変換部
- 1 0 6、3 0 4、5 0 6、7 0 4 加算部
- 1 0 7、3 0 5、5 0 7、7 0 5 ブロックメモリ

10

20

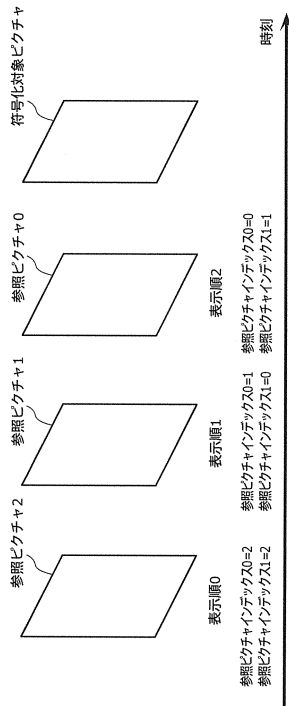
30

40

50

- 108、306、508、706 フレームメモリ
- 109、307、509、707 イントラ予測部
- 110、308、510、708 インター予測部
- 111、309、511、709 インター予測制御部
- 112、512 ピクチャタイプ決定部
- 113、310、513、710 スイッチ
- 114、311、514、711 予測動きベクトル候補算出部
- 115、312、515、712 colPicメモリ
- 116、516 可変長符号化部
- 210、410、610、810 予測動きベクトル候補導出部 10
- 211、411、612、812 第1導出部
- 212、412、615、815 第2導出部
- 220、430、620、830 予測制御部
- 230、630 符号化部
- 300、400、700、800 動画復号化装置
- 301、701 可変長復号化部
- 420、820 復号化部
- 611、811 決定部
- 613、813 特定部
- 614、814 判定部 20

【図1A】



【図1B】

参照ピクチャリスト0

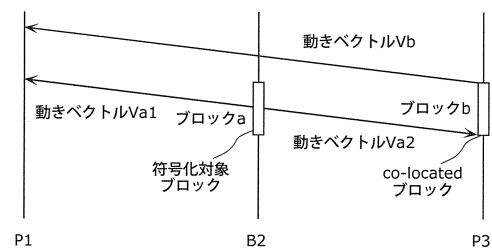
参照ピクチャインデックス0	表示順
0	2
1	1
2	0

【図1C】

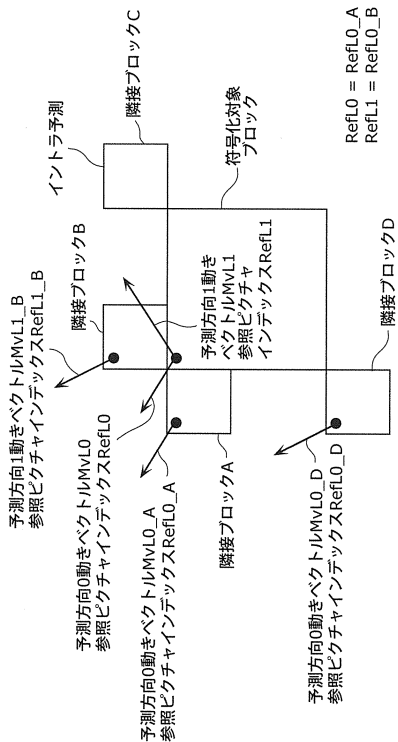
参照ピクチャリスト1

参照ピクチャインデックス1	表示順
0	1
1	2
2	0

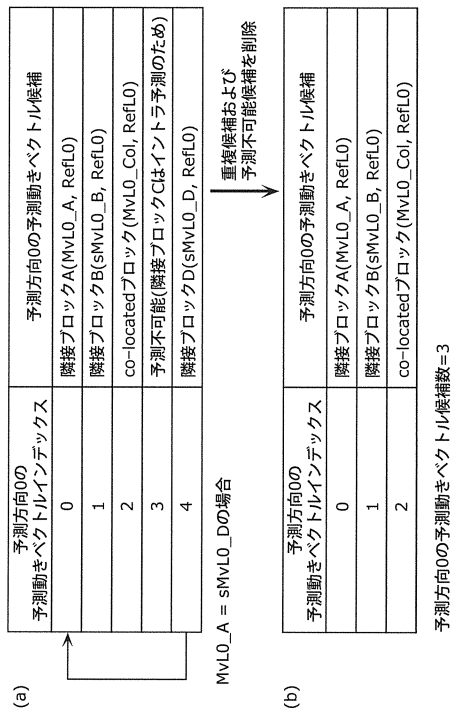
【図2】



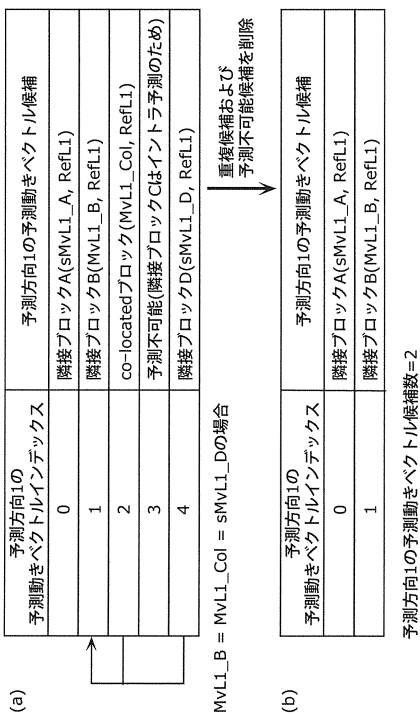
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

予測動きベクトル候補リストサイズ=2

予測動きベクトルインデックス	割当ビット列
0	0
1	1

予測動きベクトル候補リストサイズ=3

予測動きベクトルインデックス	割当ビット列
0	0
1	10
2	11

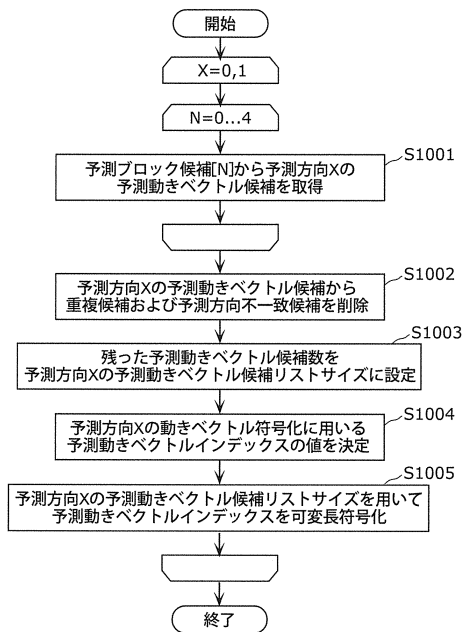
予測動きベクトル候補リストサイズ=4

予測動きベクトルインデックス	割当ビット列
0	0
1	10
2	110
3	111

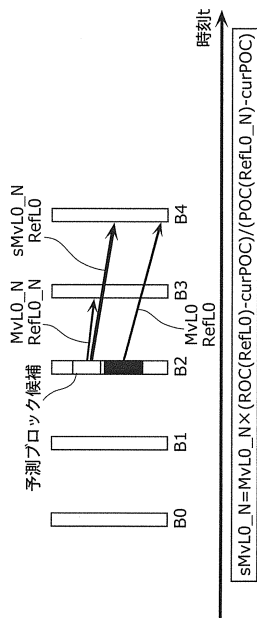
予測動きベクトル候補リストサイズ=5

予測動きベクトルインデックス	割当ビット列
0	0
1	10
2	110
3	1110
4	1111

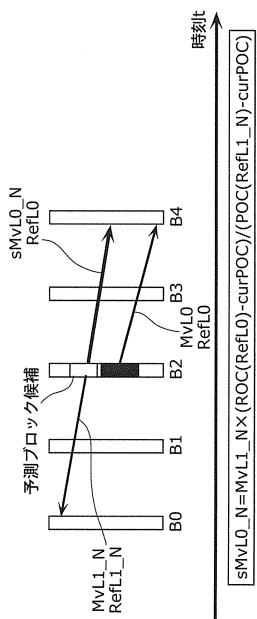
【 図 7 】



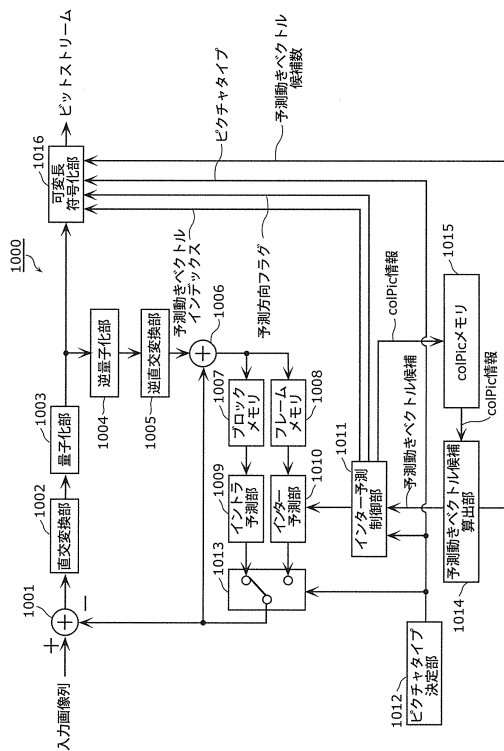
【 図 8 A 】



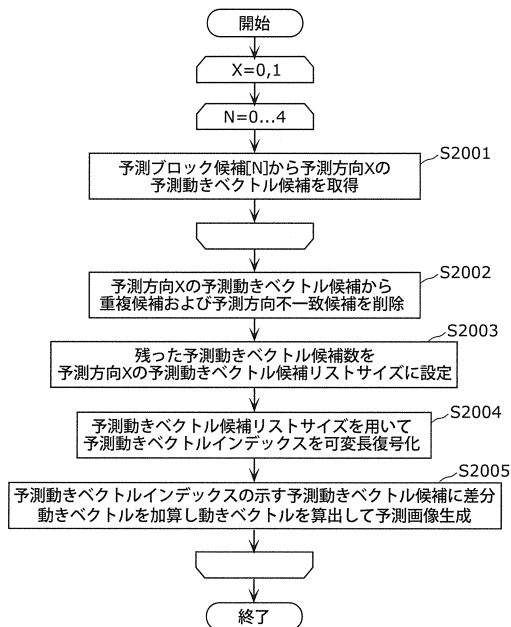
【 図 8 B 】



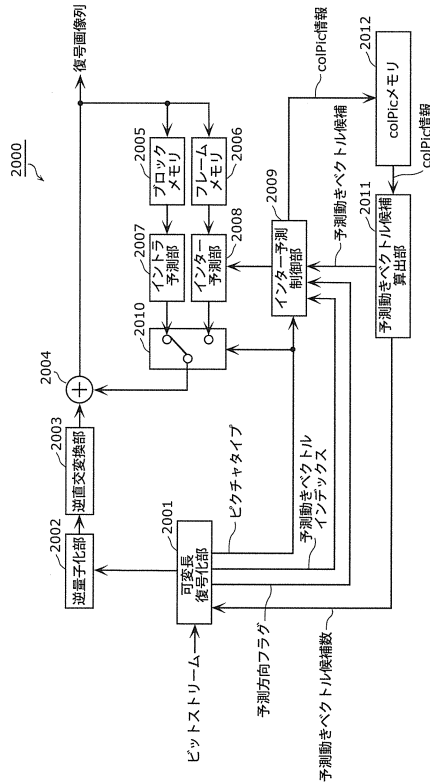
【 図 9 】



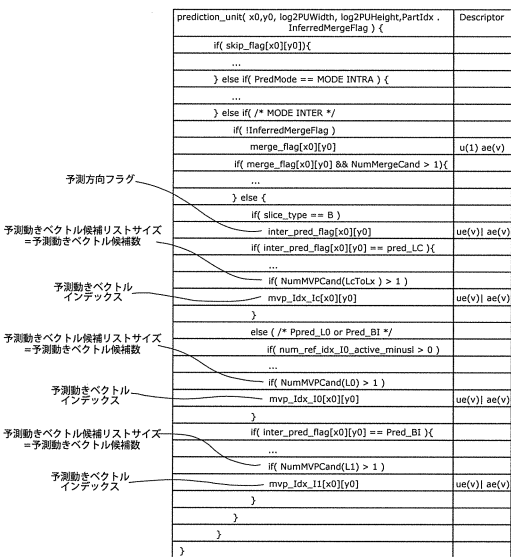
【図10】



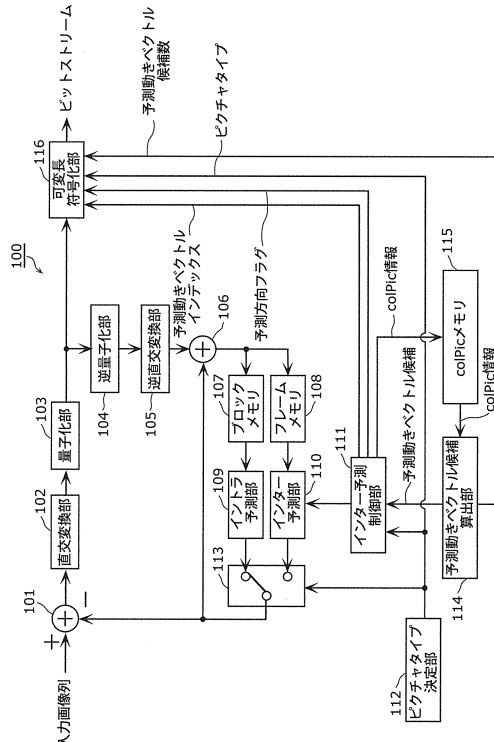
【図11】



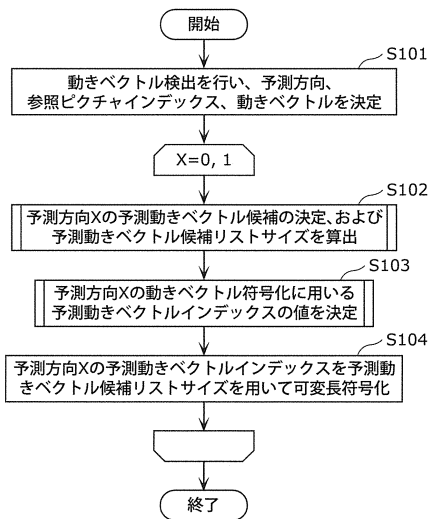
【図12】



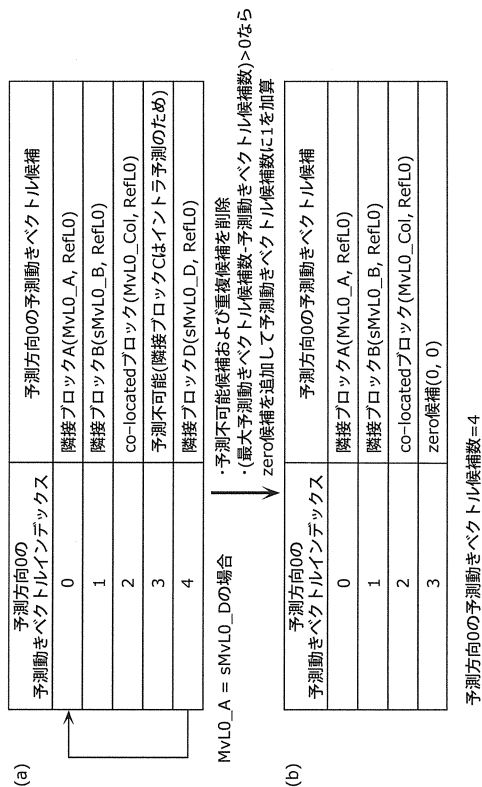
【図13】



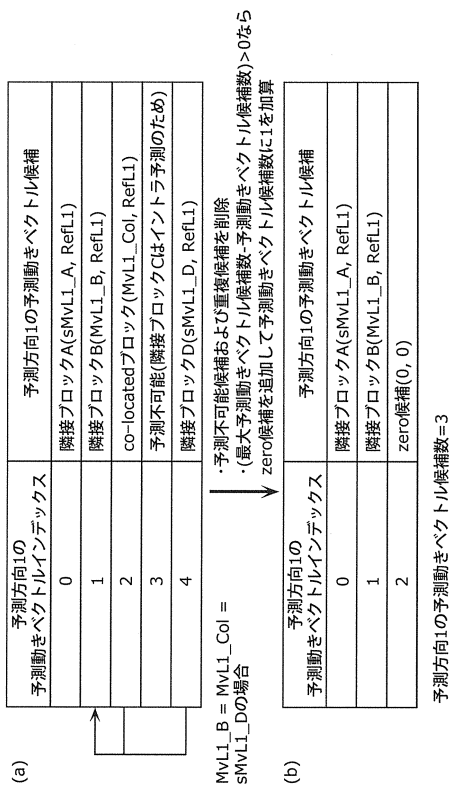
【図14】



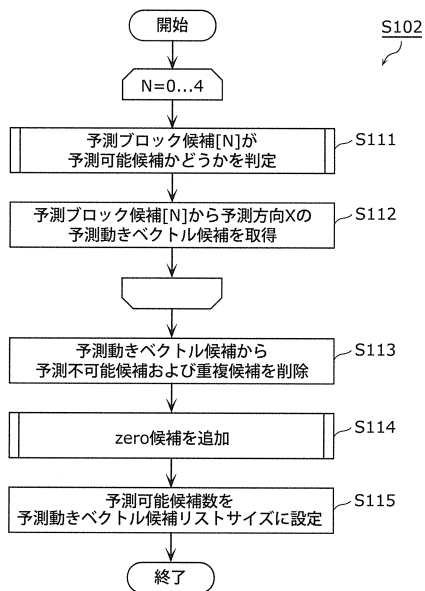
【図15】



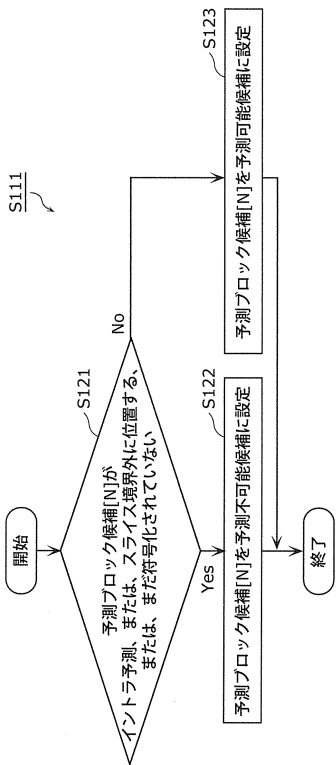
【図16】



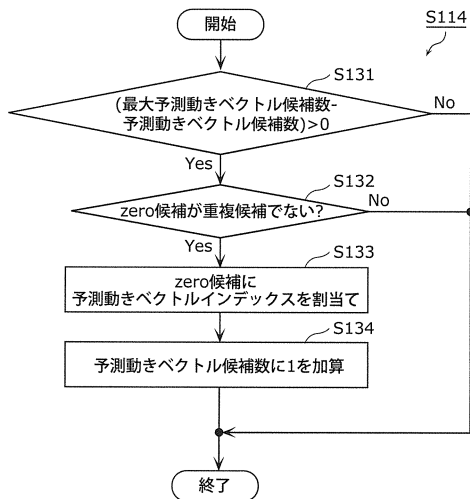
【図17】



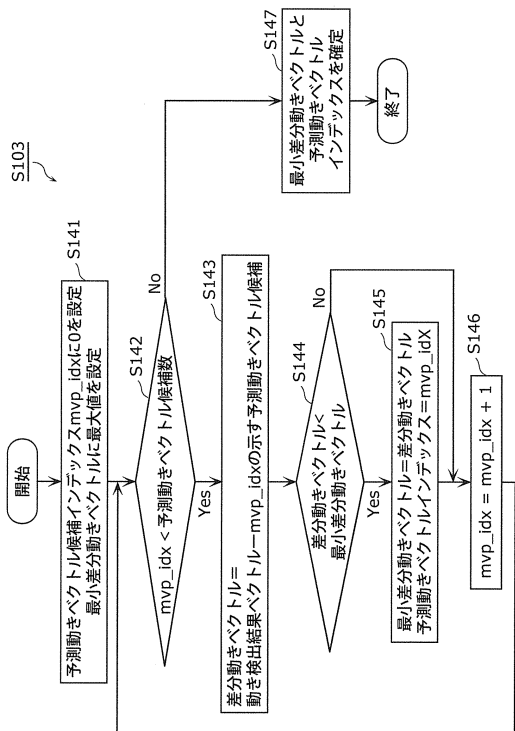
【図18】



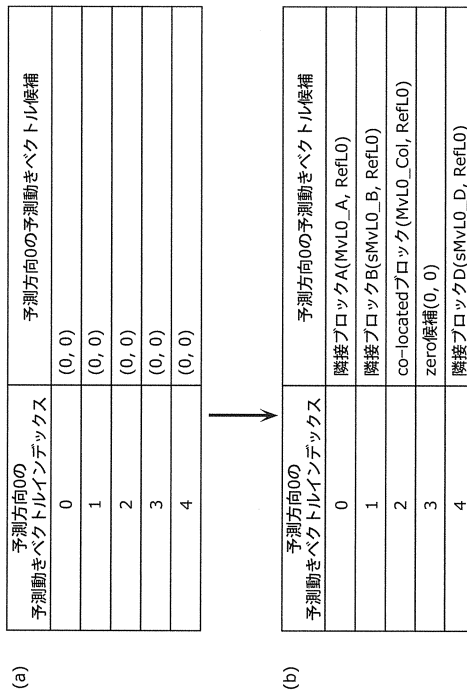
【図19】



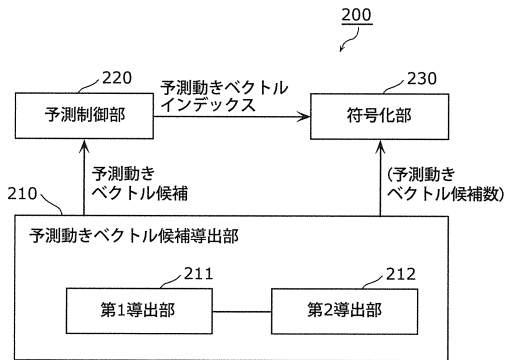
【図20】



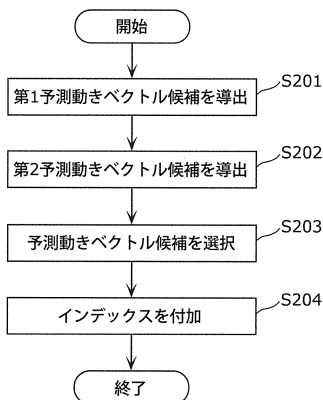
【図21】



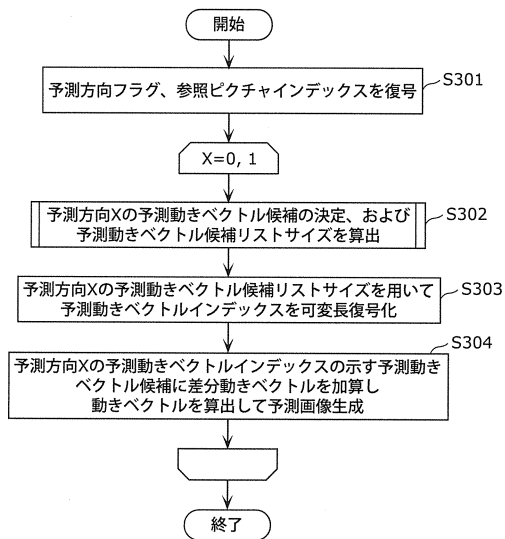
【図22】



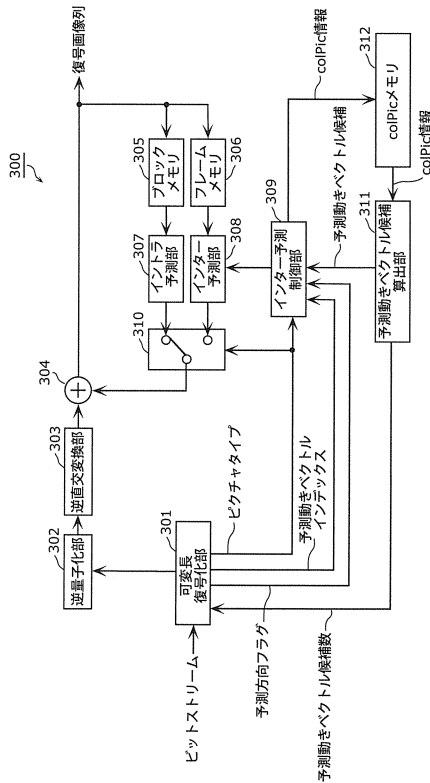
【図23】



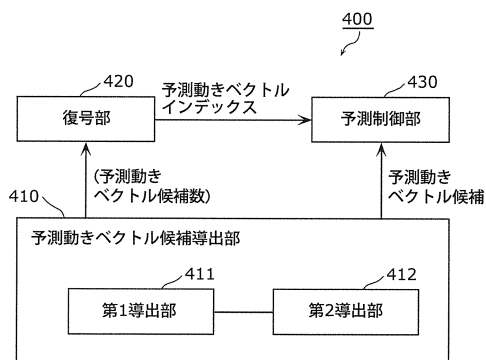
【図25】



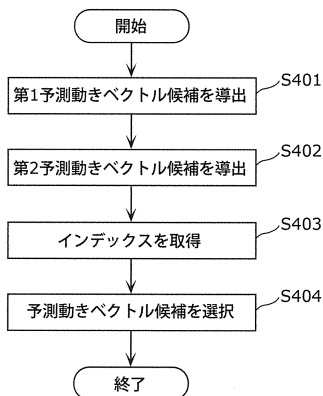
【図24】



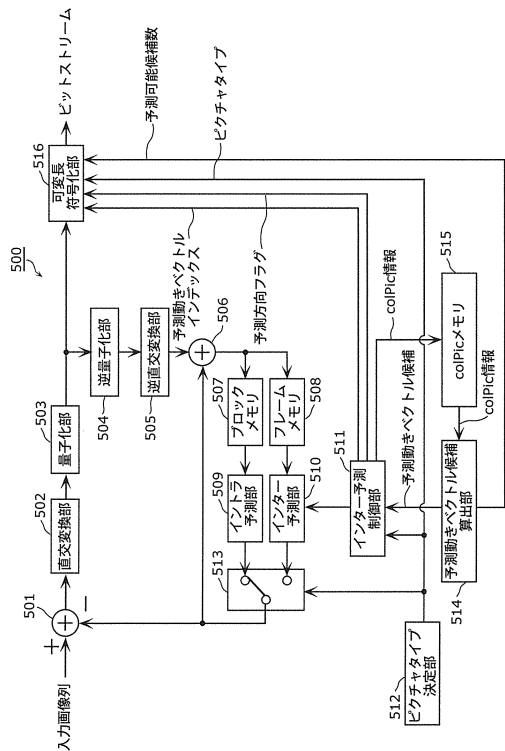
【図26】



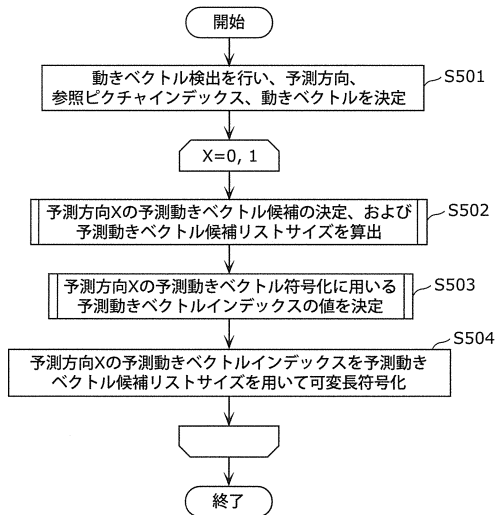
【図27】



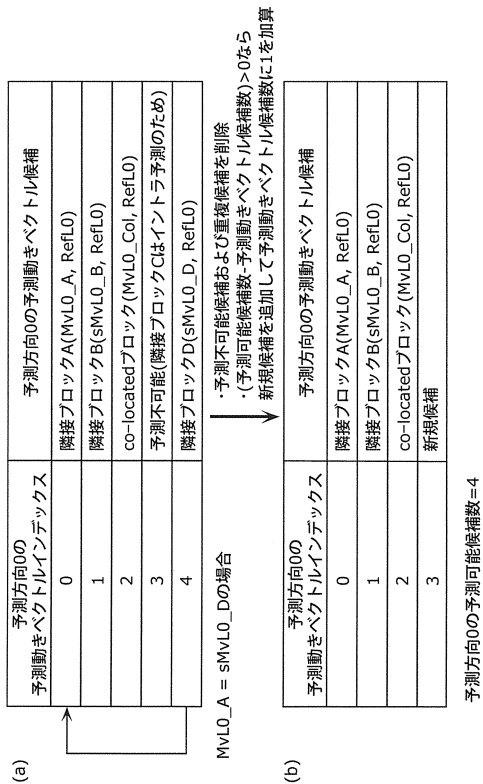
【図28】



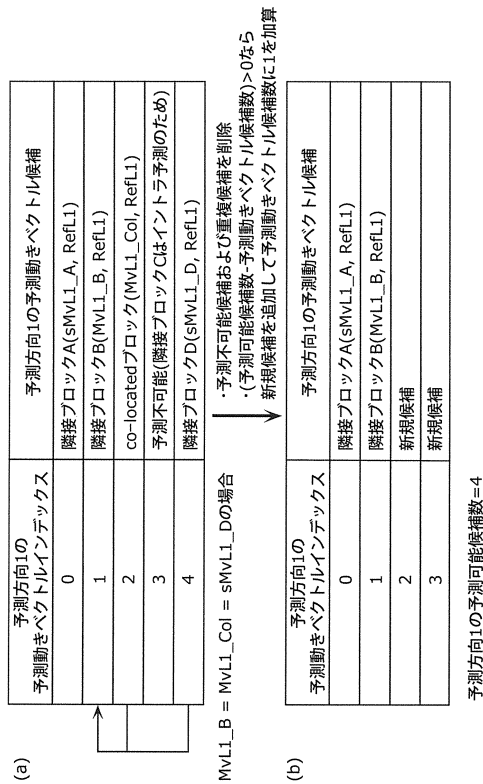
【図29】



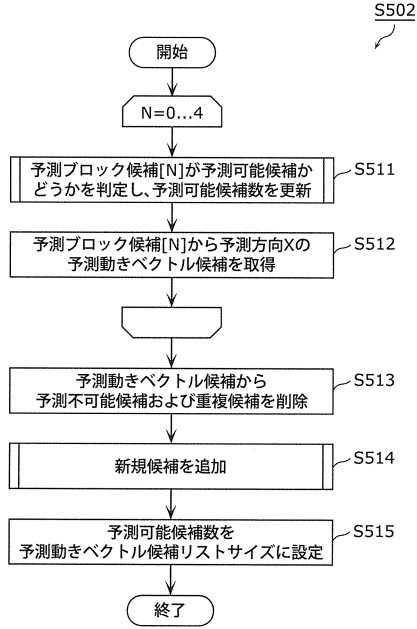
【図30】



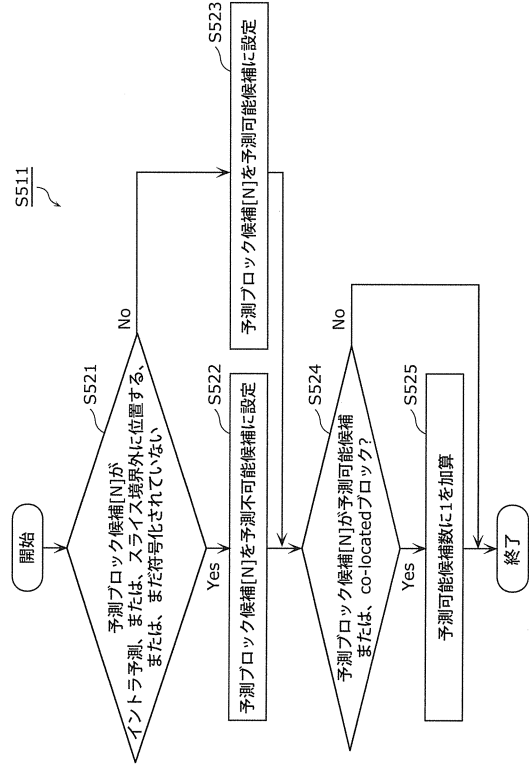
【図31】



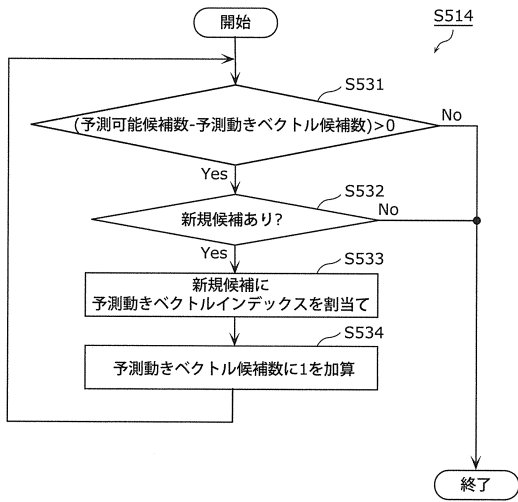
【図32】



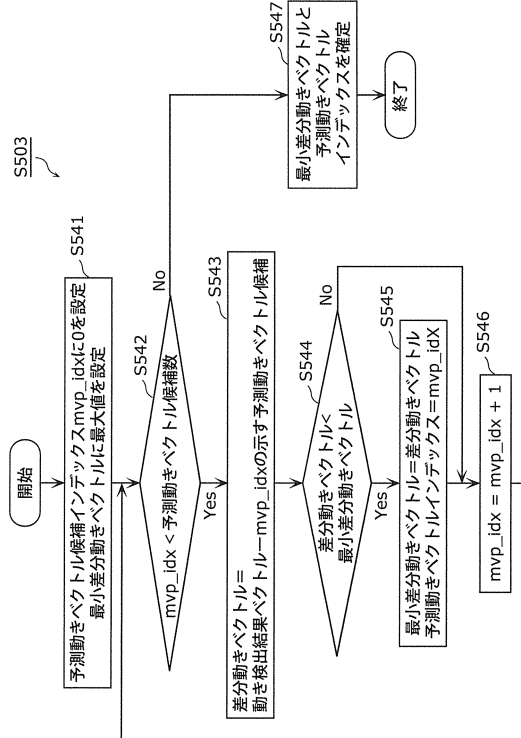
【図33】



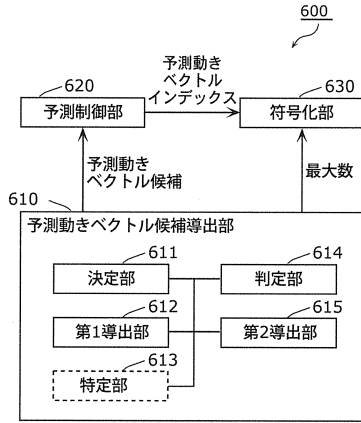
【図34】



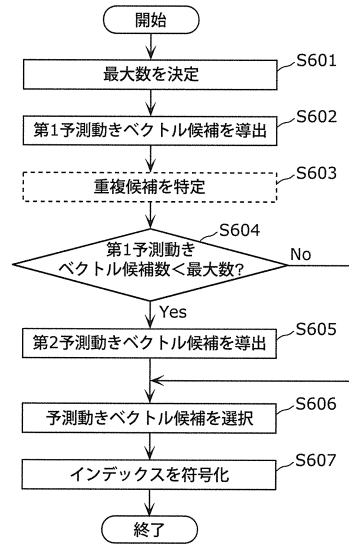
【図35】



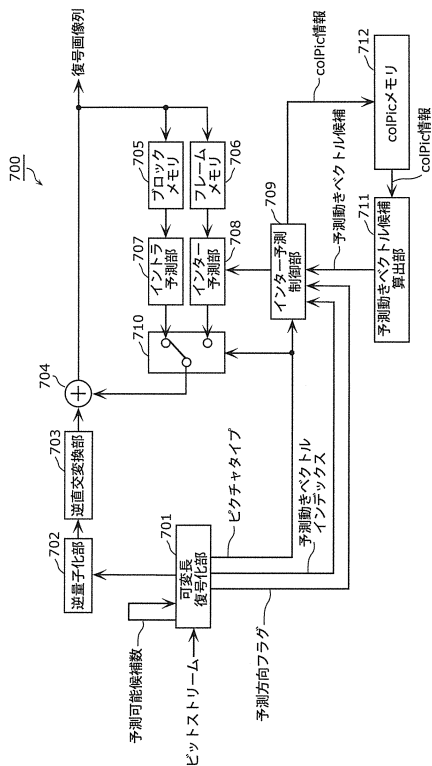
【図36】



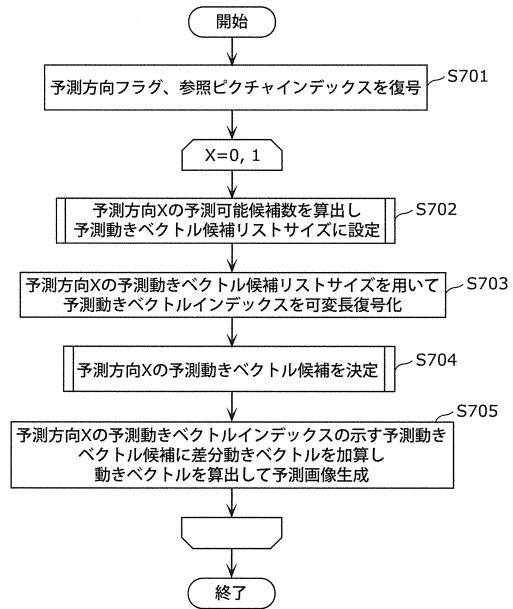
【図37】



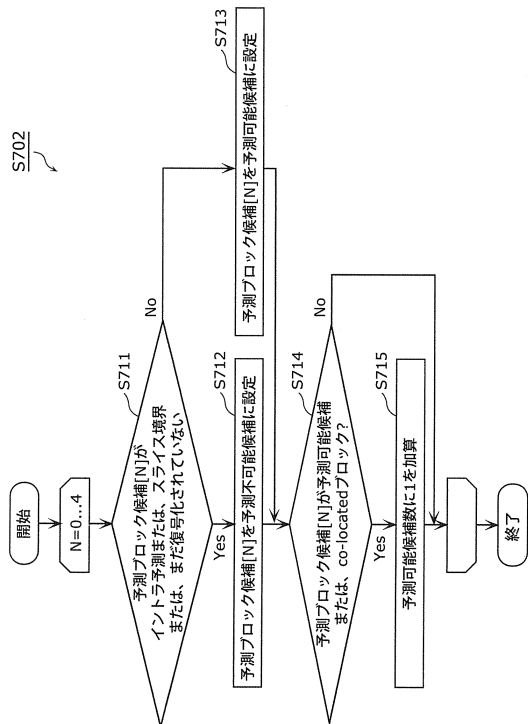
【図38】



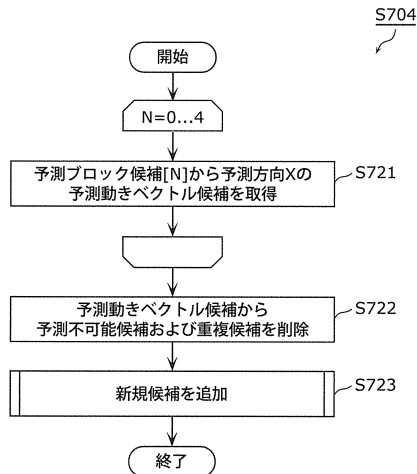
【図39】



【 図 40 】



【 図 41 】



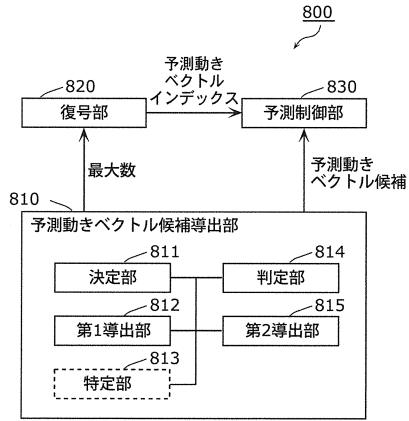
【 図 42 】

	prediction_unit(x0,y0, log2PUWidth, log2PUHeight,PartIdx, InferredMergeFlag) {	Descriptor
	if(skip_flag[x0][y0]){	
	...}	
	} else if(PredMode == MODE_INTRA) {	
	...}	
	} else if(/* MODE_INTER */	
	if(!InferredMergeFlag)	
	merge_flag[x0][y0]	u(1) ae(v)
	if(merge_flag[x0][y0] && NumMergeCand > 1){	
予測方向フラグ	...}	
	} else {	
	if(slice_type == B)	
予測動きベクトル候補リストサイズ =予測可能候補数	inter_pred_flag[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	if(inter_pred_flag[x0][y0] == Pred_LC){	
	...}	
予測動きベクトル インデックス	if(NumMVPcand(LcToLx) > 1)	
	mvp_idx_1c[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	...}	
予測動きベクトル候補リストサイズ =予測可能候補数	else (/* Pred_L0 or Pred_B1 */	
	if(num_ref_idx_l0_active_minus1 > 0)	
	...}	
予測動きベクトル インデックス	if(NumMVPcand(L0) > 1)	
	mvp_idx_l0[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	...}	
予測動きベクトル候補リストサイズ =予測可能候補数	if(inter_pred_flag[x0][y0] == Pred_B1){	
	...}	
予測動きベクトル インデックス	if(NumMVPcand(L1) > 1)	
	mvp_idx_l1[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	...}	
	} }	

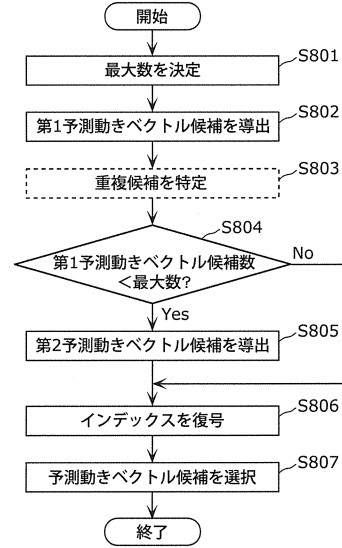
【 図 43 】

	prediction_unit(x0,y0, log2PUWidth, log2PUHeight,PartIdx, InferredMergeFlag) {	Descriptor
	if(skip_flag[x0][y0]){	
	...}	
	} else if(PredMode == MODE_INTRA) {	
	...}	
	} else if(/* MODE_INTER */	
	if(!InferredMergeFlag)	
	merge_flag[x0][y0]	u(1) ae(v)
	if(merge_flag[x0][y0] && NumMergeCand > 1){	
予測方向フラグ	...}	
	} else {	
	if(slice_type == B)	
予測動きベクトル インデックス	inter_pred_flag[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	if(inter_pred_flag[x0][y0] == Pred_LC){	
	...}	
予測動きベクトル インデックス	mvp_idx_1c[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	...}	
予測動きベクトル インデックス	else (/* Pred_L0 or Pred_B1 */	
	if(num_ref_idx_l0_active_minus1 > 0)	
	...}	
予測動きベクトル インデックス	mvp_idx_l0[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	...}	
予測動きベクトル インデックス	if(inter_pred_flag[x0][y0] == Pred_B1){	
	...}	
予測動きベクトル インデックス	mvp_idx_l1[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	...}	
	} }	

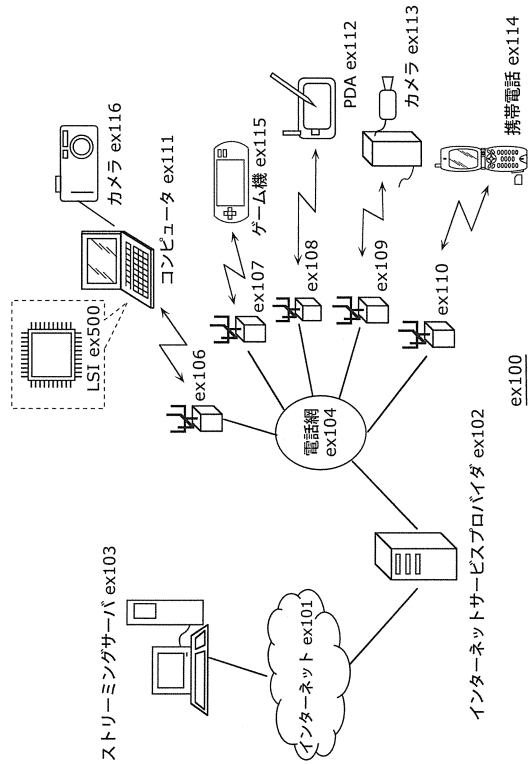
【図44】



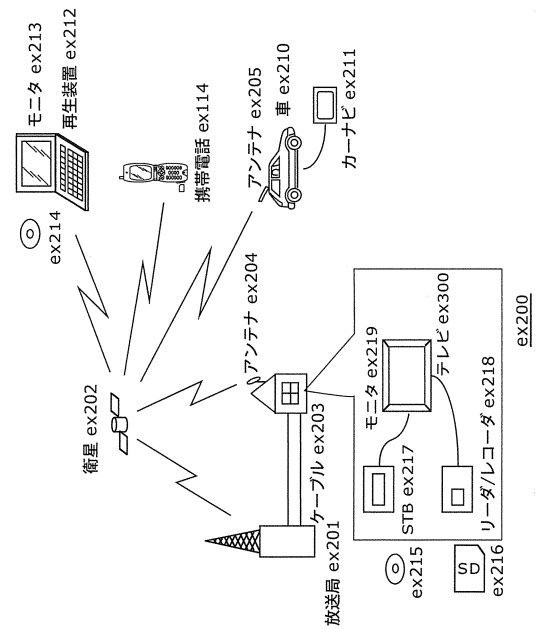
【図45】



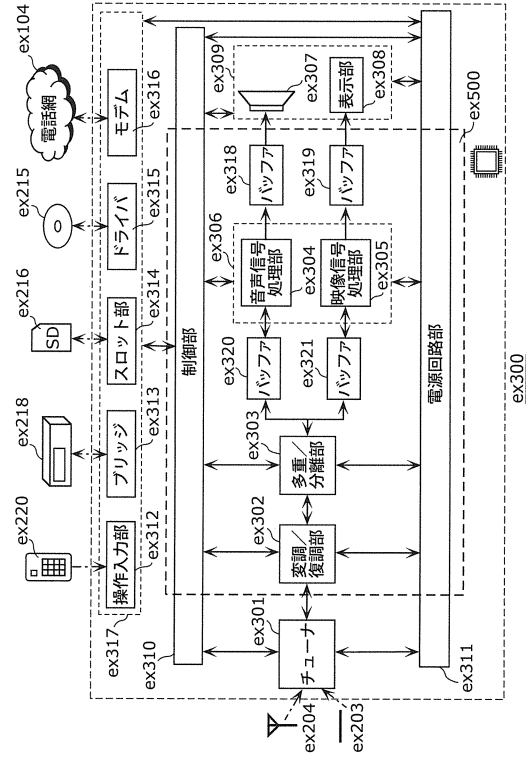
【図46】



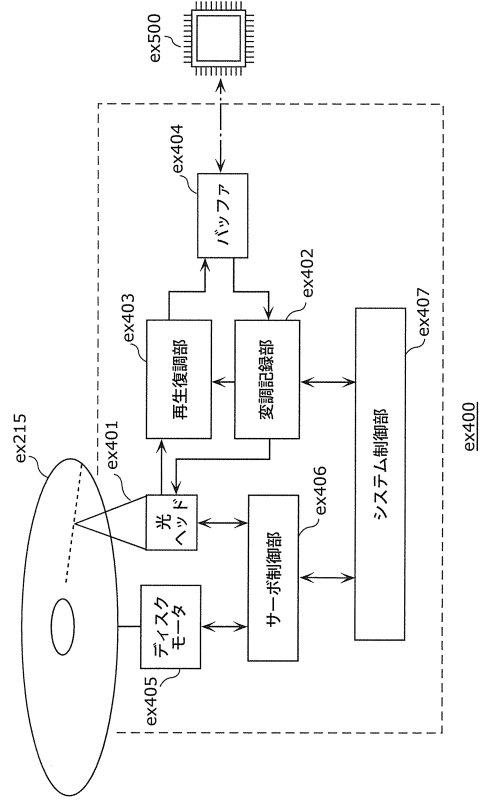
【図47】



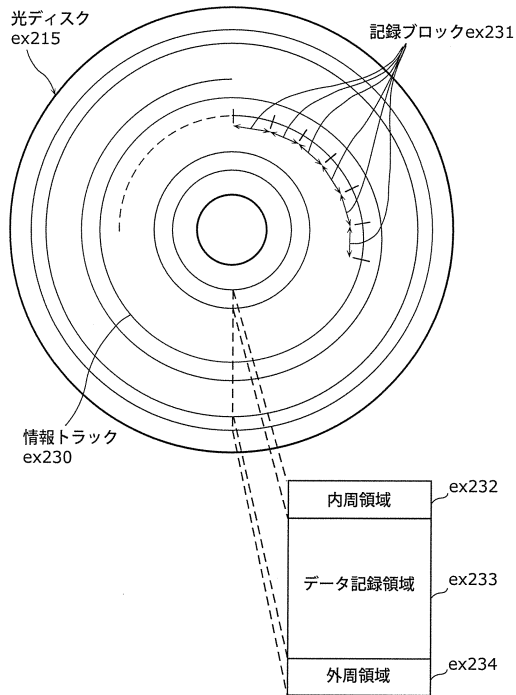
【図48】



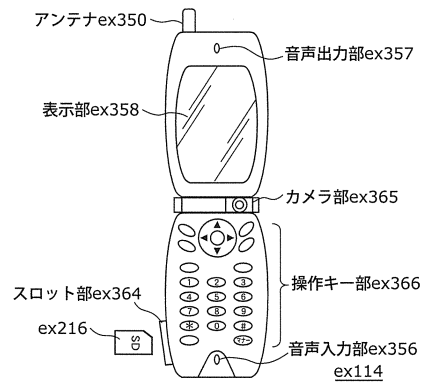
【図49】



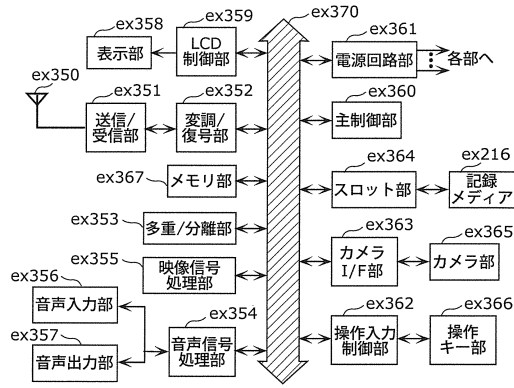
【図50】



【図51A】



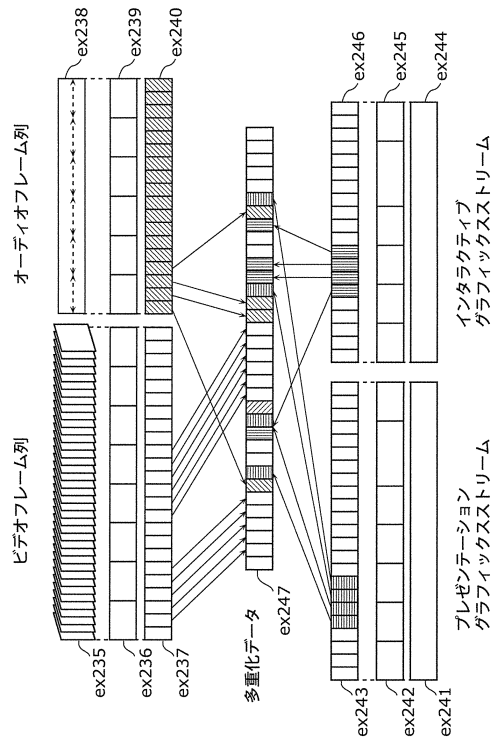
【図51B】



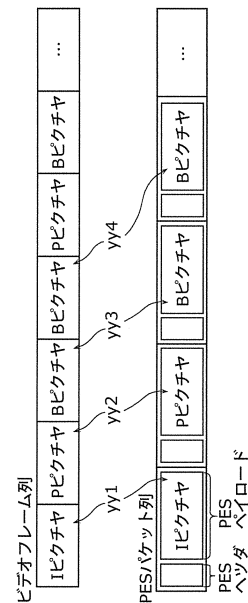
【図52】

ビデオストリーム(PID=0x1011 主映像)
オーディオストリーム(PID=0x1100)
オーディオストリーム(PID=0x1101)
プレゼンテーショングラフィックスストリーム(PID=0x1200)
プレゼンテーショングラフィックスストリーム(PID=0x1201)
インタラクティブグラフィックスストリーム(PID=0x1400)
ビデオストリーム(PID=0x1B00 副映像)
ビデオストリーム(PID=0x1B01 副映像)

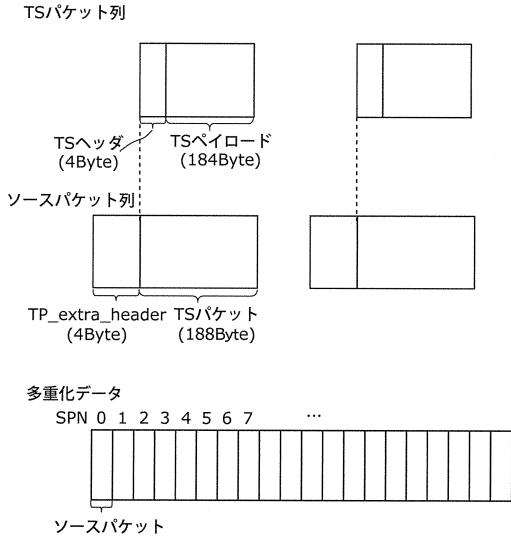
【図53】



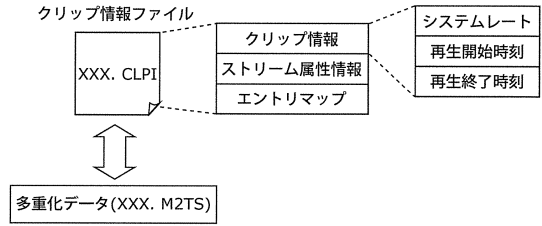
【図54】



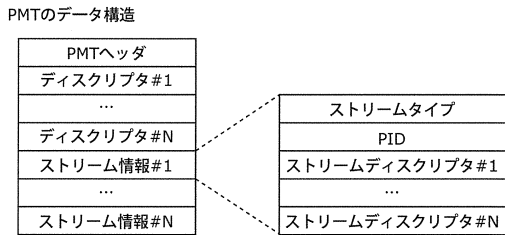
【図55】



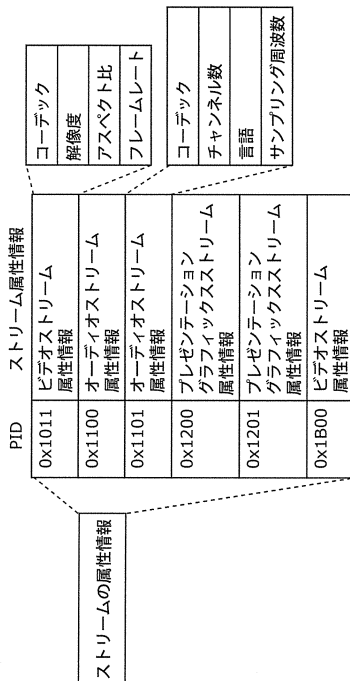
【図57】



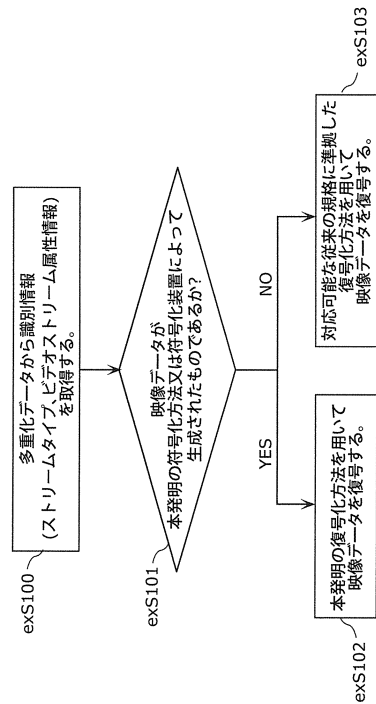
【図56】



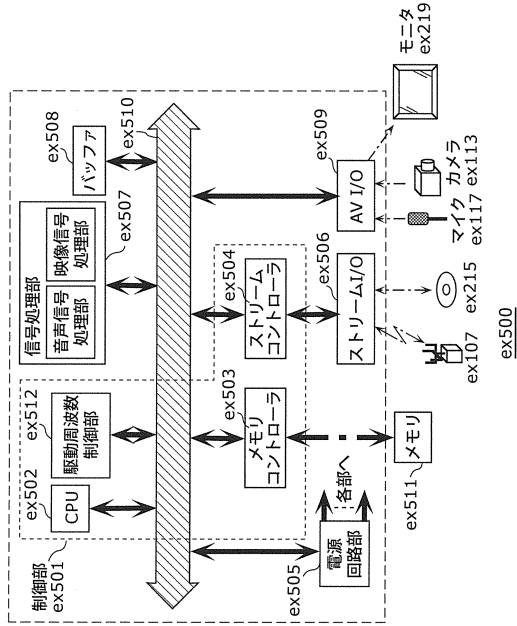
【図58】



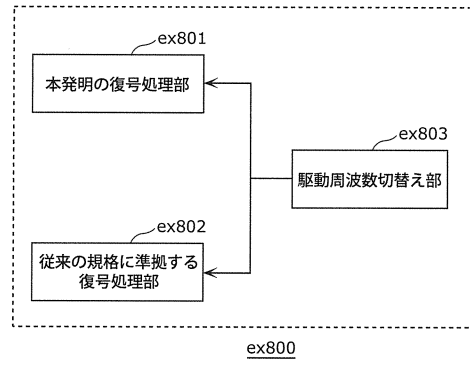
【図59】



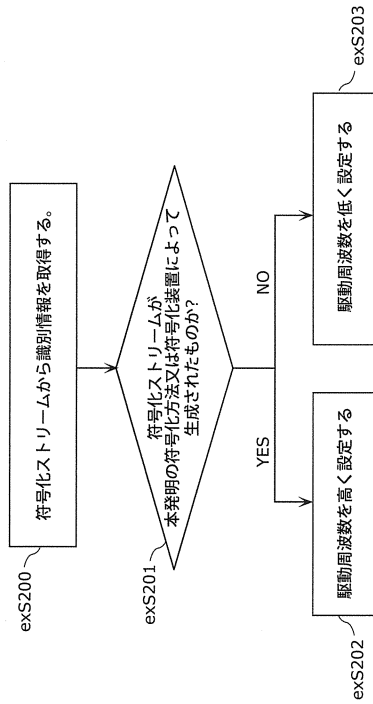
【図60】



【図61】



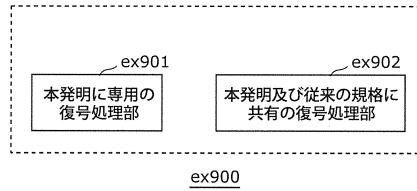
【図62】



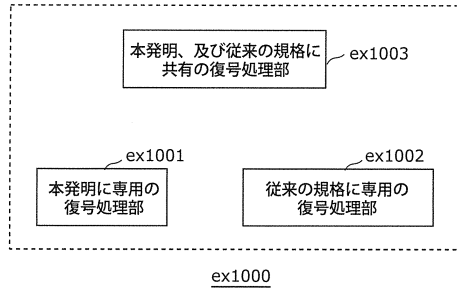
【図63】

対応規格	駆動周波数
MPEG4.AVC	500MHz
MPEG2	350MHz
⋮	⋮

【図64A】



【図 6 4 B】



フロントページの続き

- (72)発明者 西 孝啓
日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 柴原 陽司
日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 谷川 京子
日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 笹井 寿郎
日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 松延 徹
日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 坂東 大五郎

- (56)参考文献 Thomas Wiegand, Woo-Jin Han, Benjamin Bross, Jens-Rainer Ohm, Gary J. Sullivan, WD3: Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC), 2012年 4月 6日, JCTVC-E603_d2
Guillaume LAROCHE, Christophe GISQUET, Patrice ONNO, Edouard FRANCOIS, Nael OUEDRAOGO, Julien RICARD, Robust solution for the AMVP parsing issue, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC), 2011年 3月16日, JCTVC-E219
Minhua Zhou, Vivienne Sze, A study on HM2.0 bitstream parsing and error resiliency issue, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC), 2011年 3月16日, JCTVC-E0118

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 19/00 - 19/98