

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4760552号
(P4760552)

(45) 発行日 平成23年8月31日(2011.8.31)

(24) 登録日 平成23年6月17日(2011.6.17)

(51) Int.Cl.

H04N 7/32 (2006.01)

F 1

H04N 7/137

Z

請求項の数 5 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2006-156904 (P2006-156904)
 (22) 出願日 平成18年6月6日 (2006.6.6)
 (65) 公開番号 特開2007-329528 (P2007-329528A)
 (43) 公開日 平成19年12月20日 (2007.12.20)
 審査請求日 平成21年4月30日 (2009.4.30)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100082762
 弁理士 杉浦 正知
 (72) 発明者 五十嵐 孝博
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 岩井 健二

(56) 参考文献 国際公開第2005/027496 (WO, A1)
 特開2005-086825 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】動きベクトル復号化方法および復号化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カレントブロックの動きベクトルが上記カレントブロックに隣接する複数のプリディクタの動きベクトルから予測され、予測動きベクトルと上記カレントブロックの動きベクトルとの差分がエントロピー符号化され、上記エントロピー符号化データを含む入力ストリームから上記動きベクトルが復号化される動きベクトル復号化方法であって、

上記カレントブロックの予測動きベクトルを生成するために参照される複数の上記プリディクタがピクチャレイヤの情報 (Progressive / Interlaced, N U M R E F = 0 または 1) と、マクロブロックレイヤの情報 (1 M V / 4 M V, Predictor flag = 0 または 1) とによって規定され、

複数の上記プリディクタの動きベクトルの中央値を上記予測動きベクトルとして選択する第1の予測方法によって上記予測動きベクトルが生成され、上記第1の予測方法によって生成された予測動きベクトルの値と所定の上記プリディクタの動きベクトルの値との差分の絶対値が予め設定されたしきい値より大きい場合には、上記第1の予測方法に代えて、複数の上記プリディクタの動きベクトルの中で所定の上記プリディクタの動きベクトルを上記予測動きベクトルとして選択すると共に、H Y B R I D P R E D シンタックスがストリーム中の所定位置に挿入される第2の予測方法によって上記予測動きベクトルが生成され、上記ストリームから動きベクトルを復号化する動きベクトル復号化方法において、上記エントロピー符号化の復号を行うエントロピー復号化ステップと、

上記所定位置の直前までの復号化された上記ピクチャレイヤの情報およびマクロブロック

クレイヤの情報と、上記所定位置の未確定データとを上記エントロピー復号化ステップから受け取り、

上記ピクチャレイヤの情報およびマクロブロックレイヤの情報によって規定される複数の上記プリディクタを使用して上記第1の予測方法によって生成された予測動きベクトルの値と所定の上記プリディクタの動きベクトルの値との差分の絶対値が予め設定されたしきい値より大きいか否かを判定し、

判定結果に対応して上記第1および第2の予測方法の一方によって上記予測動きベクトルを生成し、上記予測動きベクトルと上記差分とを加算して動きベクトルを復号化と共に、上記判定結果に対応するフラグU S E D H Y B R I Dを上記エントロピー復号化ステップに対して出力する動きベクトル復号化ステップとを有し、

上記エントロピー復号化ステップは、上記フラグU S E D H Y B R I Dが上記未確定データが上記H Y B R I D P R E Dシンタックスでないことを示す場合には、上記未確定データを次のシンタックスの復号開始位置とし、上記フラグU S E D H Y B R I Dが上記未確定データが上記H Y B R I D P R E Dシンタックスであることを示す場合には、上記未確定データの次のシンタックスを復号開始位置とする動きベクトル復号化方法。

【請求項2】

上記カレントブロックおよび上記プリディクタは、マクロブロックまたはマクロブロックを分割したブロックである請求項1記載の動きベクトル復号化方法。

【請求項3】

上記H Y B R I D P R E Dシンタックスが1ビットである請求項1記載の動きベクトル復号化方法。

【請求項4】

カレントブロックの動きベクトルが上記カレントブロックに隣接する複数のプリディクタの動きベクトルから予測され、予測動きベクトルと上記カレントブロックの動きベクトルとの差分がエントロピー符号化され、上記エントロピー符号化データを含む入力ストリームから上記動きベクトルが復号化される動きベクトル復号化装置であって、

上記カレントブロックの予測動きベクトルを生成するために参照される複数の上記プリディクタがピクチャレイヤの情報(Progressive / Interlaced, N U M R E F = 0 または1)と、マクロブロックレイヤの情報(1 M V / 4 M V, Predictor flag = 0 または1)とによって規定され、

複数の上記プリディクタの動きベクトルの中央値を上記予測動きベクトルとして選択する第1の予測方法によって上記予測動きベクトルが生成され、上記第1の予測方法によって生成された予測動きベクトルの値と所定の上記プリディクタの動きベクトルの値との差分の絶対値が予め設定されたしきい値より大きい場合には、上記第1の予測方法に代えて、複数の上記プリディクタの動きベクトルの中で所定の上記プリディクタの動きベクトルを上記予測動きベクトルとして選択すると共に、H Y B R I D P R E Dシンタックスがストリーム中の所定位置に挿入される第2の予測方法によって上記予測動きベクトルが生成され、上記ストリームから動きベクトルを復号化する動きベクトル復号化装置において、上記エントロピー符号化の復号を行うエントロピー復号化部と、

上記所定位置の直前までの復号化された上記ピクチャレイヤの情報およびマクロブロックレイヤの情報と、上記所定位置の未確定データとを上記エントロピー復号化部から受け取り、

上記ピクチャレイヤの情報およびマクロブロックレイヤの情報によって規定される複数の上記プリディクタを使用して上記第1の予測方法によって生成された予測動きベクトルの値と所定の上記プリディクタの動きベクトルの値との差分の絶対値が予め設定されたしきい値より大きいか否かを判定し、

判定結果に対応して上記第1および第2の予測方法の一方によって上記予測動きベクトルを生成し、上記予測動きベクトルと上記差分とを加算して動きベクトルを復号化と共に、上記判定結果に対応するフラグU S E D H Y B R I Dを上記エントロピー復号化部に対して出力する動きベクトル復号化部とを有し、

10

20

30

40

50

上記エントロピー復号化部は、上記フラグ U S E D H Y B R I D が上記未確定データが上記 H Y B R I D P R E D シンタックスでないことを示す場合には、上記未確定データを次のシンタックスの復号開始位置とし、上記フラグ U S E D H Y B R I D が上記未確定データが上記 H Y B R I D P R E D シンタックスであることを示す場合には、上記未確定データの次のシンタックスを復号開始位置とする動きベクトル復号化装置。

【請求項 5】

上記 H Y B R I D P R E D シンタックスが 1 ビットである請求項 4 記載の動きベクトル復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

この発明は、離散コサイン変換またはカルーネン・レーベ変換等の直交変換と動き補償によって画像情報を圧縮する画像符号化方法において、符号化された動きベクトルを復号化するのに適用される動きベクトル復号化方法および復号化装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像情報をデジタルとして取り扱い、画像情報特有の冗長性を利用して、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償により圧縮する M P E G などの方式に準拠した画像情報符号化装置や復号化装置が、放送局などの情報配信、および一般家庭における情報受信の双方において普及しつつある。

20

【0003】

特に、M P E G 2 (I S O (International Organization for Standardization) / I E C (International Electrotechnical Commission) 1 3 8 1 8 - 2) は、汎用画像符号化方式として定義されている。また M P E G 2 は、飛び越し走査画像および順次走査画像の双方、並びに標準解像度画像および高精細画像を網羅する標準で、現在、プロフェッショナル用途およびコンシューマー用途の広範なアプリケーションに広く用いられている。

【0004】

M P E G 2 は、主として放送用に適合する高画質符号化を対象としていたが、M P E G 1 より小さい符号量 (低ビットレート) 、つまり、より高い圧縮率の符号化方式には対応していなかった。携帯端末の普及により、今後そのような符号化方式のニーズは高まると思われ、これに対応して M P E G 4 符号化方式の標準化が行われた。画像符号化方式に関しては、1 9 9 8 年 1 2 月に I S O / I E C 1 4 4 9 6 - 2 という規格が国際標準として承認された。

30

【0005】

さらに、近年、当初テレビ会議用の画像符号化を目的として策定された H . 2 6 L (I T U (International Telecommunication Union) - T Q 6 / 1 6 V C E G) という標準の規格化が進んでいる。H . 2 6 L は、M P E G 2 や M P E G 4 といった従来の符号化方式に比べ、その符号化、復号化により多くの演算量が要求されるものの、より高い符号化効率が実現されることが知られている。また、現在、M P E G 4 の活動の一環として、この H . 2 6 L をベースに、H . 2 6 L ではサポートされない機能を取り入れ、より高い符号化効率を実現する標準化が J o i n t M o d e l o f E n h a n c e d - C o m p r e s s i o n V i d e o C o d i n g として行われ、2 0 0 3 年 3 月には、H . 2 6 4 / A V C (Advanced Video Coding) という規格が国際標準として認められた。非特許文献 1 には、この規格に基づく処理の内容が記載されている。

40

【0006】

【非特許文献 1】「Draft Errata List with Revision-Marked Corrections for H.264/A VC」, JVT-1050, Thomas Wiegand et al., Joint Video Team (JVT) of I S O / I E C M P E G & I T U - T V C E G , 2 0 0 3

【0007】

さらに、2 0 0 3 年 9 月にマイクロソフトが S M P T E (Society of Motion Picture a

50

nd Television Engineers)に対してWMV9にインターレス対応のための拡張を追加したものを作成し、2005年10月にSMPTEでの規格化作業が終了し、SMPTE 421Mとして発表された。この規格は、VC-1フォーマットと称される。VC-1フォーマットは、H.264/AVCと共に点と相違点を有しており、二つの方式の比較については、例えば下記の非特許文献2に記載されている。

【0008】

【非特許文献2】日経エレクトロニクス2004年3月29日号、131-136頁、および日経エレクトロニクス2004年4月12日号、115-120頁、「ベールを脱ぐWMV9　H.264とはここが違う」

【0009】

図1および図2は、非特許文献2に記載されているVC-1フォーマットの符号化および復号化の流れを示すブロック図である。入力画像データが分割され、イントラ(フレーム内)予測符号化部1およびインター(フレーム間)予測符号化部2にそれぞれ入力される。イントラ予測符号化部1が直交変換部3および量子化部4からなり、量子化部4からの量子化された係数データがエントロピー符号化(可変長符号化)部5に供給される。エントロピー符号化部5から可変長符号化された符号化データが出力される。

【0010】

インター予測符号化部2は、入力画像データと局部復号化画像データとの差分を得るために加算器6、差分を直交変換する直交変換部7および直交変換部7からの係数データを量子化する量子化部8とからなる。量子化部8からの量子化された係数データがエントロピー符号化部9に供給される。エントロピー符号化部9から可変長符号化された符号化データが出力される。

【0011】

局部復号化のために、量子化部4および8のそれぞれの出力が供給される逆量子化部10、直交変換の逆の変換を行う逆変換部11、動き補償部12、動き補償部12の出力と逆変換部11の出力を加算する加算器13、加算器13の出力が供給され、ブロック境界を平滑化するためのデブロックフィルタ14、および入力画像データの動きを検出する動き予測部15が設けられている。動き予測部15で形成された動きベクトルが動き補償部12に供給されると共に、予測符号化され、エントロピー符号化部9に対して供給される。

【0012】

入力画像信号は、イントラ予測で符号化されるものと、インター予測で符号化されるものとに分離され、それぞれイントラ予測符号化部1およびインター予測符号化部2に対して供給される。イントラ予測符号化部1では、単一のフレームを用いて符号化が行われる。イントラ予測符号化部1では、入力画像の画素値と、イントラ予測で生成された画素値の差分情報が直交変換部3に入力され、ここで離散コサイン変換、カルーネン・レーベ変換等の直交変換が施される。直交変換部3の出力(変換係数)が量子化部4に提供され、量子化部4において量子化処理が施される。量子化部4からの量子化された変換係数がエントロピー符号化部5に供給されて可変長符号化が施される。

【0013】

インター予測符号化部2では、複数のフレームの画像情報を用いて入力画像信号が符号化される。ローカル復号化によって動き補償部12から得られた参照画像と入力画像との差分が加算器6の出力に得られる。動き補償部12では、入力フレームと異なる他のフレームの画像情報の動き補償処理が行われ、参照画像情報が生成される。動き補償のために動き予測部15からの動きベクトルが使用され、また、動きベクトル情報がエントロピー符号化部9に出力され、動きベクトル情報が可変長符号化され、画像圧縮情報のヘッダ部に挿入される。その他の処理はイントラ符号化に関するものと同様である。

【0014】

次に、図2のブロック図を参照して、画像情報復号化装置について説明する。受け取った符号化データがイントラ予測で復号されるものと、インター予測で復号されるものとに

10

20

30

40

50

分けられ、イントラ予測復号化部21およびインター予測復号化部22にそれぞれ供給される。

【0015】

イントラ予測復号化部21は、エントロピー復号化（可変長符号の復号化）部23と、量子化の逆の処理を行う逆量子化部24と、直交変換の逆の変換を行う逆変換部25と、ブロック歪みの軽減のためのデブロッキング・フィルタ26とからなる。デブロッキング・フィルタ26の出力に復号画像が得られる。

【0016】

インター予測復号化部22は、エントロピー復号化部23と、量子化の逆の処理を行う逆量子化部28と、直交変換の逆の変換を行う逆変換部29と、加算器30と、ブロック境界を平滑化するためのデブロッキング・フィルタ31と、動きベクトル復号化部32と、復号された動きベクトルによって動き補償を行う動き補償部33とからなる。動き補償部33において、デブロッキング・フィルタ31から得られる復号画像が動き補償され、復号画像が加算器30に供給される。加算器30において、逆変換部29からの差分信号と復号画像信号とが加算される。

【0017】

VC-1フォーマットは、MPEGなどと異なる処理がなされている。非特許文献2によれば、主なものを列挙すると以下の通りである。

【0018】

1. 適応型ブロック・サイズによる直交変換

(複数のサイズの直交変換ブロックを使用して直交変換を行う。)

2. 16ビット処理を前提とした直交変換セット

(16ビットの固定小数点演算を使用して逆変換を実装し、復号化時の演算量を抑える。)

)

3. 動き補償

(探索ブロックと、動きベクトルの検出の画素単位と、予測値生成に使用するフィルタの種類との3つのパラメータの組合せによる4つの動き補償のモードを規定する。)

4. 量子化と逆量子化

(2つの量子化の方法が切り換えられる。)

5. デブロッキング・フィルタ

(ブロック境界に不連続が生じるのを防止するために、H.264/AVCと同様にデブロッキング・フィルタを導入して、ブロック境界を平滑化している。)

6. 2つのインタレース符号化方式

(インタレース符号化方式としてInterlaced fieldピクチャ符号化方式と、Interlaced frameピクチャ符号化方式との2つの方式が可能とされている。)

7. Bピクチャの符号化方式

(参照するピクチャに対するBピクチャの位置関係を明示して符号化する等の特徴を有する。)

【0019】

この発明は、上述したVC-1フォーマットの復号化装置における動きベクトル復号化部32における動きベクトルの予測復号に適用される。動きベクトルの符号量を減らすために、符号化対象のマクロブロック（カレントマクロブロックと称する）の上、右上、および左にそれぞれ隣接するマクロブロックの動きベクトルの中間値（動きベクトルのx成分およびy成分のそれぞれに関する中間値）を予測動きベクトルとし、カレントマクロブロックの動きベクトルと予測動きベクトルとの差分を符号化し、復号化時には、予測動きベクトルを生成し、生成した動きベクトルと差分とを加算して動きベクトルを復号化している。この処理は、第1の予測方法としてのメジアン予測（Median Prediction）と呼ばれる。メジアン予測は、画面全体の動きベクトルの変化が緩やかな場合に、動きベクトルの符号量を大幅に削減することができる。

【0020】

10

20

30

40

50

一方、メジアン予測の場合では、局所的に大きさ、方向が大幅に異なる動きベクトルが出現した場合、予測によってかえって差分が大きくなることがある。VC-1フォーマットでは、メジアン予測のみならず、メジアン予測を使用しないで、上または左に隣接するブロックの動きベクトルをそのまま予測値として利用するブロックを指定することが可能とされている。VC-1フォーマットでは、この動きベクトルの第2の予測方法がハイブリッド予測と称される。ハイブリッド予測については、後でより詳細に説明する。

【0021】

次に、VC-1フォーマットにおいて規定されている動きベクトル予測方式を図面を参照して説明する。予測対象のマクロブロック（以下、カレントマクロブロックと称する）の動きベクトル、または予測対象のブロック（以下、カレントブロックと称する）の動きベクトルは、隣接する複数のマクロブロックまたはブロックの動きベクトルを使用してなされる。この予測に使用される隣接するマクロブロックまたはブロックをプリディクタと称する。また、隣接するマクロブロックまたはブロック中で使用される複数のプリディクタをパターンと称する。

【0022】

また、この明細書では、「SMPTE 421M」"DRAFT SMPTE STANDARD for Television: VC-1 Compressed Video Bitstream Format and Decoding Process" の中で使用されているのと同様の用語を適宜使用する。用語の意味は、下記の通りである。

【0023】

VLD：可変長復号化部(Variable Length Decoder) 20
 MVP：動きベクトル予測部(Motion Vector Prediction)
 MV：動きベクトル(Motion Vector)
 MB：マクロブロック（1MV modeは、1MBに1MVのモードを意味し、4MV modeは、各ブロック（8×8のサイズ）に1MVのモードを意味する。）

プリディクタMV：周囲のMB/ブロックの中から所定のアルゴリズムで検出される復号済みの動きベクトルであり、プリディクタMVを使用してカレントMB/ブロックの予測動きベクトルが求められる。

イントラMB/ブロック：動きベクトルを持たず、ブロックレイヤの情報のみで復号できるMB/ブロック

インターMB/ブロック：動きベクトルを持ち、復号のために復号済みピクチャの参照が必要なMB/ブロック 30

DMV：VLDがMV DATA、BLKMV DATAシンタックス要素より復号する差分ベクトル値

PMV：MVPがプリディクタMVから所定のアルゴリズムで計算するベクトル値
 MV DATA：1MV modeのときのDMV情報を表すシンタックス要素（可変長で、0～1個/1MB）

BLKMV DATA：4MV modeのときのDMV情報を表すシンタックス要素（可変長で、0～4個/1MB）

HYBRIDRED：ハイブリッド予測に使用されるシンタックス要素（1ビットで、0～4個/1MB） 40

ビットプレーン：各MBの1ビット情報を1ピクチャ分まとめて符号化したデータ構造で、ビットプレーン中に下記のMV DATA BITTが含まれている。

MV DATA BITT：1MV/4MV modeを指定するシンタックス要素（1ビットで、1個/1MBまたはビットプレーン）

NUMREF (Number of Reference Pictures)：インターレースPフィールドヘッダにのみ存在する1ビットシンタックス要素である。NUMREF = 0ならば、カレントインターレースPフィールドピクチャが1フィールドを参照する。NUMREF = 1ならば、カレントインターレースPフィールドピクチャがディスプレイ順序において時間的に最も近いIまたはPフィールドピクチャを参照する。NUMREFは、Pフィールドピクチャの復号に使用される。

10

20

30

40

50

Predictor flag : Interlaced fieldで且つNUMREF = 1のとき1ビット存在するシンタックス要素

【0024】

図3は、単一の動きベクトルによってマクロブロック(MB)の全ての6個のブロックが予測ブロックに置換される、Progressive 1-MV Pピクチャにおける動きベクトル予測を説明するもので、カレントMB(斜線で示す)と隣接する3個のMBを示している。図3Aは、カレントMBの上のMB(プリディクタA)、カレントMBの右上のMB(プリディクタB)およびカレントMBの左のMB(プリディクタC)を示す。これらのプリディクタのMVの中間値をカレントMBの予測動きベクトル(PMV)とし、カレントMBの差分がPMVと加算され、カレントMBのMVが復号される。

10

【0025】

マクロブロック配列の行(ロウまたはスライスとも称される)の一番右端の場合には、右上のMBが存在しないので、図3Bに示すように、カレントMBの左上のMBがプリディクタBとして使用される。処理の順序からカレントMBの復号化時では、PMVの生成に必要とされる3個のプリディクタが得られている。なお、隣接ブロックがイントラ符号化ブロックの場合には、プリディクタMVのMVがゼロとされる。

【0026】

Pピクチャの他のタイプとして、Mixed-MV Pピクチャがある。これは、各MBが1-MV mode MBまたは4-MV mode MBとして復号されるものである。4-MV mode MBでは、4個の輝度ブロックのそれぞれが動きベクトルを持つ。

20

【0027】

図4は、Progressive Mixed-MV Pピクチャにおける1-MV mode MBの動きベクトルの予測を示す。図4において、大きい矩形が(16×16)のサイズのMBを示し、小さい矩形が(8×8)のサイズの直交変換の単位のブロックを示す。図4では、カレントマクロブロックの周囲の隣接ブロックが4-MV mode MBと仮定している。この場合には、各MBの中の所定のブロックがプリディクタとして使用される。

【0028】

1MB内の輝度信号の4個のブロックを規定するために、位置に応じてブロック0～ブロック3が定義されている。すなわち、図面に向かって左上のブロックがブロック0であり、右上のブロックがブロック1であり、左下のブロックがブロック2であり、右下のブロックがブロック3である。図4Aに示すように、右上の隣接ブロックのブロック2をプリディクタBとし、上の隣接ブロックのブロック2をプリディクタAとし、左の隣接ブロックのブロック1をプリディクタCとする。これらのプリディクタA、BおよびCを使用してカレントMBの1個のPMVが計算される。

30

【0029】

カレントMBが行の端の場合には、図4Bに示すように、上、左上、左の3個の隣接MBのそれぞれのブロック2、ブロック3およびブロック1がプリディクタとして使用され、カレントMBの1個のPMVが計算される。

【0030】

図5は、Progressive Mixed-MV Pピクチャにおける4-MV mode MBの動きベクトルの予測を示す。カレントMB内で4個のカレントブロック(ブロック0～ブロック3)のそれぞれのPMVが計算される。

40

【0031】

図5Aに示すように、カレントMBが行中の最初のMBでなければ、カレントMBの上、左上、左のMBが隣接MBとされ、それの中でもカレントMBのブロック0の上、左上、左のブロックのそれぞれがプリディクタA、BおよびCとして使用される。

【0032】

図5Bに示すように、カレントMBが行中の最初のMBであれば、カレントMBの上のMBが隣接MBとされ、隣接MBの中でカレントMBのブロック0の上および右上のブロックのそれぞれがプリディクタAおよびBとして使用される。プリディクタCのMVが0

50

に設定される。

【0033】

図5Cに示すように、カレントMBが行中の最後のMBでなければ、カレントMBの上および右上のMBが隣接MBとされ、それぞれの中でカレントMBのブロック1の上および右上のブロックがプリディクタAおよびBとして使用される。プリディクタCは、カレントMB内のブロック1の左のブロックが使用される。

【0034】

図5Dに示すように、カレントMBが行中の最後のMBであれば、カレントMBの上のMBが隣接MBとされ、隣接MBの中でカレントMBのブロック1の上および左上のブロックのそれそれがプリディクタAおよびBとして使用される。プリディクタCは、カレントMB内のブロック1の左のブロックが使用される。

10

【0035】

図5Eに示すように、カレントMBのブロック2に関しては、同じMB内の上および右上のブロックがプリディクタAおよびBとされ、左の隣接MB内がプリディクタCとして使用される。

【0036】

図5Fに示すように、カレントブロックがカレントMB内のブロック3の場合には、同一のMB内の他の3個のブロックがそれぞれプリディクタA、BおよびCとして使用される。

20

【0037】

次に、インタレースの場合の動きベクトル予測について説明する。図6Aは、Interlaced field 1 - MV Pピクチャにおける動きベクトル予測を説明するものである。前述したProgressive 1 - MV Pピクチャにおける動きベクトル予測(図3A)と同様にしてMVが予測される。また、図6Bに示すように、行の最後の場合には、図3Bの場合と同様に、カレントMBの左上のMBがプリディクタBとして使用される。

20

【0038】

図7は、Interlaced field Pピクチャにおける1 - MV mode MBの動きベクトルの予測を示す。図7において、大きい矩形が(16×16)のサイズのMBを示し、小さい矩形が(8×8)のサイズの直交変換の単位のブロックを示す。図7では、隣接MBが4 - MV mode MBと仮定している。この場合では、各隣接MBの中の所定のブロックがプリディクタとして使用される。

30

【0039】

図7Aに示すように、右上の隣接MBのブロック2をプリディクタBとし、上の隣接MBのブロック2をプリディクタAとし、左の隣接MBのブロック1をプリディクタCとする。これらのプリディクタA、BおよびCを使用してカレントMBの1個のPMVが計算される。

【0040】

カレントMBが行の最後の場合には、図7Bに示すように、上、左上、左の3個の隣接MBのそれぞれのブロック2、ブロック2およびブロック1を使用してカレントMBの1個のPMVが計算される。

40

【0041】

図8は、Interlaced field Mixed - MV Pピクチャにおける4 - MV modeの動きベクトルの予測を示す。カレントMB内の4個のカレントブロック(ブロック0～ブロック3)のそれぞれのPMVが計算される。

【0042】

図8A、図8Bおよび図8Cは、カレントMBの左上のブロック0の動きベクトルの予測を説明するものである。図8Aに示すように、カレントMBが行の最初のMBでなければ、カレントMBの上のMBのブロック2、左上のMBのブロック3および左のMBのブロック1がプリディクタA、BおよびCとして使用される。

【0043】

50

図 8 B に示すように、カレント M B が行中の最初の M B であれば、カレント M B の上の M B のブロック 2 およびブロック 3 がプリディクタ A および B として使用される。この場合では、プリディクタ C の M V が 0 とされる。

【 0 0 4 4 】

フレームが 1 M B ワイドである特殊な場合では、図 8 C に示すように、プリディクタ B および C の M V が 0 とされ、上の M B のブロック 2 のプリディクタがカレントブロックの P M V とされる。

【 0 0 4 5 】

図 8 D および図 8 E は、カレント M B のブロック 1 の動きベクトルの予測を説明するものである。カレント M B が行の最後の M B でなければ、カレント M B の上の M B のブロック 2 、右上の M B のブロック 2 および同じ M B のブロック 0 がプリディクタ A 、 B および C として使用される。
10

【 0 0 4 6 】

図 8 E に示すように、カレント M B が行中の最後の M B であれば、カレント M B の上の M B のブロック 2 およびブロック 3 がプリディクタ A および B としてそれぞれ使用される。この場合では、同じ M B のブロック 0 がプリディクタ C として使用される。

【 0 0 4 7 】

図 8 F は、カレント M B のブロック 2 の動きベクトルの予測を説明するものである。同じ M B のブロック 0 およびブロック 1 がプリディクタ A および B として使用され、左の隣接 M B のブロック 3 がプリディクタ C として使用される。カレント M B が行の最初の場合では、プリディクタ C の M V が 0 とされる。
20

【 0 0 4 8 】

カレント M B のブロック 3 の動きベクトルは、図 8 G に示すように、同じ M B の他の 3 個のブロックがプリディクタ A 、 B および C として使用して予測される。

【 0 0 4 9 】

フレームが 1 M B ワイドである特殊な場合では、図 8 H に示すように、プリディクタ B および C の M V が 0 とされ、同じ M B のブロック 0 のプリディクタ A がカレントブロックの P M V とされる。

【 0 0 5 0 】

上述したように、ピクチャレイヤの情報 (Progressive / Interlaced, N U M R E F = 0 または 1) と、マクロブロックレイヤの情報 (1 M V / 4 M V, Predictor flag = 0 または 1) と、行の端かどうかによって、動きベクトル予測に使用するプリディクタのパターンが相違する。
30

【 0 0 5 1 】

動きベクトル復号化部は、 V L D (可変長復号化部) と M V P (動きベクトル予測部) とにより構成される。 V C - 1 フォーマットで圧縮されたビデオのビットストリームを復号する場合、 V L D は、直前に復号した情報を利用してシンタックス要素の種類や数を判断する。 V L D が復号した現在のシーケンスや、ピクチャや、スライスや、 M B の情報は、参照が容易なメモリの領域に保持しておき、その情報を V L D が再帰的に利用することによって下位のレイヤの復号がなされる。
40

【 0 0 5 2 】

しかしながら、 V C - 1 フォーマットに存在する、ハイブリッド予測に関する H Y B R I D P R E D シンタックス要素は、 M V P の処理結果を用いないと復号することができない。 M V P は、上述したように、既に復号が終了し、確定した周囲の M V 情報と、 V L D が復号した当該 M B (カレントマクロブロック) 情報を利用して当該 M B の M V を確定する。すなわち、 M V P は、当該 M B に隣接するプリディクタ A 、プリディクタ B およびプリディクタ C の情報を取得し、それぞれのベクトル値 (P M V _ A , P M V _ B , P M V _ C と表記する) を V C - 1 フォーマットで定められた関数により変換して一つのベクトル値 P M V を得る。

【 0 0 5 3 】

当該MBの最終的なMVは、このPMVにビットストリームから復号された差分(DMV)を加算し、所定の範囲に収まるようにクリッピング処理して得られる。但し、PMVとPMV_Aの差分の絶対値が仕様に定められたしきい値より大きい場合、またはPMVとPMV_Cの差分の絶対値が仕様に定められたしきい値より大きい場合では、ビットストリーム中にHYBRIDPREDSyntax要素が存在することが仕様に規定されている。

【0054】

HYBRIDPREDSyntax要素は、1ビット固定長であり、これが0(論理的な0)の場合では、 $PMV = PMV_A$ とPMVの値が設定し直され、これが1(論理的な1)の場合では、 $PMV = PMV_C$ とPMVの値が設定し直される。このように更新されたPMVにビットストリームから復号された差分(DMV)を加算し、加算結果が所定の範囲に収まるようにクリッピング処理して最終的なMVが得られる。以上の処理がVC-1フォーマット特有のMV予測方式の概要であり、HYBRIDPREDSyntax要素を利用してPMVを設定し直す機能がハイブリッド予測と呼ばれる。

10

【0055】

ハイブリッド予測は、全てのプロファイルのProgressivePピクチャと、Advanced ProfileのInterlaced fieldPピクチャにおいて行われる。Bピクチャや、Interlaced frame Pピクチャでは行われない。言うまでもないが、MVのないI/B/Iピクチャでは行われない。ハイブリッド予測が行われる全てのプロファイルのProgressivePピクチャと、Advanced ProfileのInterlaced fieldPピクチャでは、1MVmodeのとき、HYBRIDPREDSyntax要素は、1MB当たりで1つ存在し、Mixed MVmodeのときHYBRIDPREDSyntax要素は、1MB当たりで4個存在する。

20

【0056】

図9は、規格書に記載のアルゴリズムに沿って実装されたMV復号化部32の構成を示す。MV復号化部32は、VLD41と、MVP42と、SDRAM(Synchronous Dynamic Random Access Memory)等のMV記憶領域43とから構成される。MVP42は、PMV算出部42aとMV算出部42bとを備えている。また、図10は、VLD41とMVP42との間のデータのやりとりを時間順に示す。

【0057】

VLD41は、HYBRIDPREDSyntax要素が存在する可能性のあるビットの手前まで復号を行い、それまでに得たピクチャパラメータをMVP42のPMV算出部42aに伝送し(図10中のステップST1)、さらに、MB情報(イントラ/1MV/4MVmode、DMV情報)をMVP42のMV算出部42bに出力し(ステップST2)、その時点で復号を停止する。

30

【0058】

PMV算出部42aは、VLD41からのピクチャパラメータおよびMB情報と、MV記憶領域43に蓄積されている隣接MB/ブロック(プリディクタ)の3個のベクトル値(PMV_A, PMV_B, PMV_C)とを使用してVC-1で定められた関数による変換によってPMVを得る。この方法がメジアン予測である。例えば、3個のベクトル値の中央値が選択される。MVP42は、PMVとPMV_Aの差分の絶対値が仕様に定められた値より大きい場合、またはPMVとPMV_Cの差分の絶対値が仕様に定められた値より大きい場合では、第2の予測方法であるハイブリッド予測が採用される。ハイブリッド予測が採用される場合には、ビットストリーム中にHYBRIDPREDSyntax要素がVLDに対する入力ストリーム中に存在すると判定し、判定結果を示す1ビットのフラグUSEDHYBRIDをVLD41に対して出力する(ステップST3)。

40

【0059】

USEDHYBRIDを受け取ったVLD41は、MVP42がHYBRIDPREDSyntax要素有りと判定した場合は、ビットストリームの復号停止位置直後の1ビットをHYBRIDPREDSyntax要素としてMVP42のPMV算出部42aに出力する(ステップST4)。MVP42がHYBRIDPREDSyntax要素無しと

50

判定した場合は、VLD41は、次のシンタックス要素の復号を再開する（ステップST5,ステップST6,・・・）。

【0060】

フラグUSEDHYBRIDによってHYBRIDPREDSyntax要素が有りと判定された場合には、ステップST4においてMVP42がHYBRIDPREDSyntax要素を受け取る。MVP42は、HYBRIDPREDSyntax要素が0の場合は、PMV=PMV_AとPMVの値を更新し、HYBRIDPREDSyntax要素が1の場合は、PMV=PMV_CとPMVの値を更新する。更新されたPMVにビットストリームから復号されたDMVを加算し、所定の範囲に加算結果が収まるようにクリッピング処理が行われ、当該MBのMVが決定される。復号されたMVがMV記憶領域43に格納される。また、復号されたMVがMV記憶領域43から読み出され、動き補償のために使用される。
10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0061】

従来のMV予測装置においては、図10において、W1, W2, W3で示すようなデータ待ち時間が発生する。データ待ち時間W1は、MVP42がピクチャパラメータを受け取ってからMB情報を受け取るまでに発生する。データ待ち時間W2は、MVP42がHYBRIDPREDSyntax要素の有無を判定し、VLD41が判定結果のフラグUSEDHYBRIDをMVP42から受け取るまでに発生する。データ待ち時間W3は、USEDHYBRIDをMVP42が出力してから次のデータをMVP42がVLD41から受け取るまでに発生する。
20

【0062】

これらの待ち時間の中で、待ち時間W2は、HYBRIDPREDSyntax要素の有無を判定するまで、復号を停止する時間であり、復号の相互依存を有するVC-1フォーマット特有のものである。MPEG-4や、H.264/AVCには、MV予測の機能があるが、VLDが復号のためにMVPの予測結果を必要としないので、MV復号において、VLDとMVP間に相互依存が起こることがない。

【0063】

したがって、この発明の目的は、可変長復号処理と動きベクトル予測処理の相互依存により発生する待ち時間を低減し、処理時間の短縮化が可能な動きベクトル復号化方法および復号化装置を提供することにある。
30

【課題を解決するための手段】

【0064】

上述した課題を解決するために、この発明は、カレントブロックの動きベクトルがカレントブロックに隣接する複数のプリディクタの動きベクトルから予測され、予測動きベクトルとカレントブロックの動きベクトルとの差分がエントロピー符号化され、エントロピー符号化データを含む入力ストリームから動きベクトルが復号化される動きベクトル復号化方法であって、

カレントブロックの予測動きベクトルを生成するために参照される複数のプリディクタがピクチャレイヤの情報（Progressive / Interlaced、NUMREF = 0または1）と、マクロブロックレイヤの情報（1MV / 4MV、Predictor flag = 0または1）とによって規定され、
40

複数のプリディクタの動きベクトルの中央値を予測動きベクトルとして選択する第1の予測方法によって予測動きベクトルが生成され、第1の予測方法によって生成された予測動きベクトルの値と所定のプリディクタの動きベクトルの値との差分の絶対値が予め設定されたしきい値より大きい場合には、第1の予測方法に代えて、複数のプリディクタの動きベクトルの中で所定のプリディクタの動きベクトルを予測動きベクトルとして選択すると共に、HYBRIDPREDSyntax要素がストリーム中の所定位置に挿入される第2の予測方法によって予測動きベクトルが生成され、ストリームから動きベクトルを復号化
50

する動きベクトル復号化方法において、

エントロピー符号化の復号を行うエントロピー復号化ステップと、

所定位置の直前までの復号化されたピクチャレイヤの情報およびマクロブロックレイヤの情報と、所定位置の未確定データとをエントロピー復号化ステップから受け取り、

ピクチャレイヤの情報およびマクロブロックレイヤの情報によって規定される複数のプリディクタを使用して第1の予測方法によって生成された予測動きベクトルの値と所定のプリディクタの動きベクトルの値との差分の絶対値が予め設定されたしきい値より大きいか否かを判定し、

判定結果に対応して第1および第2の予測方法の一方によって予測動きベクトルを生成し、予測動きベクトルと差分とを加算して動きベクトルを復号化と共に、判定結果に対応するフラグ U S E D H Y B R I D をエントロピー復号化ステップに対して出力する動きベクトル復号化ステップとを有し、

エントロピー復号化ステップは、フラグ U S E D H Y B R I D が未確定データが H Y B R I D P R E D シンタックスでないことを示す場合には、未確定データを次のシンタックスの復号開始位置とし、フラグ U S E D H Y B R I D が未確定データが H Y B R I D P R E D シンタックスであることを示す場合には、未確定データの次のシンタックスを復号開始位置とする動きベクトル復号化方法である。

【 0 0 6 5 】

この発明は、カレントブロックの動きベクトルがカレントブロックに隣接する複数のプリディクタの動きベクトルから予測され、予測動きベクトルとカレントブロックの動きベクトルとの差分がエントロピー符号化され、エントロピー符号化データを含む入力ストリームから動きベクトルが復号化される動きベクトル復号化装置であって、

カレントブロックの予測動きベクトルを生成するために参照される複数のプリディクタがピクチャレイヤの情報 (Progressive / Interlaced、N U M R E F = 0 または 1) と、マクロブロックレイヤの情報 (1 M V / 4 M V、Predictor flag = 0 または 1) によって規定され、

複数のプリディクタの動きベクトルの中央値を予測動きベクトルとして選択する第1の予測方法によって予測動きベクトルが生成され、第1の予測方法によって生成された予測動きベクトルの値と所定のプリディクタの動きベクトルの値との差分の絶対値が予め設定されたしきい値より大きい場合には、第1の予測方法に代えて、複数のプリディクタの動きベクトルの中で所定のプリディクタの動きベクトルを予測動きベクトルとして選択すると共に、H Y B R I D P R E D シンタックスがストリーム中の所定位置に挿入される第2の予測方法によって予測動きベクトルが生成され、ストリームから動きベクトルを復号化する動きベクトル復号化装置において、

エントロピー符号化の復号を行うエントロピー復号化部と、

所定位置の直前までの復号化されたピクチャレイヤの情報およびマクロブロックレイヤの情報と、所定位置の未確定データとをエントロピー復号化部から受け取り、

ピクチャレイヤの情報およびマクロブロックレイヤの情報によって規定される複数のプリディクタを使用して第1の予測方法によって生成された予測動きベクトルの値と所定のプリディクタの動きベクトルの値との差分の絶対値が予め設定されたしきい値より大きいか否かを判定し、

判定結果に対応して第1および第2の予測方法の一方によって予測動きベクトルを生成し、予測動きベクトルと差分とを加算して動きベクトルを復号化と共に、判定結果に対応するフラグ U S E D H Y B R I D をエントロピー復号化部に対して出力する動きベクトル復号化部とを有し、

エントロピー復号化部は、フラグ U S E D H Y B R I D が未確定データが H Y B R I D P R E D シンタックスでないことを示す場合には、未確定データを次のシンタックスの復号開始位置とし、フラグ U S E D H Y B R I D が未確定データが H Y B R I D P R E D シンタックスであることを示す場合には、未確定データの次のシンタックスを復号開始位置とする動きベクトル復号化装置である。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0066】

この発明においては、前段部例えば可変長符号化の復号化部からHYBRIDPREDシンタックス要素か否かが未確定の状態で、シンタックス要素の挿入位置のデータ例えば1ビットを動きベクトル予測部に供給する。ピクチャレイヤおよびマクロブロックレイヤの情報を使用してメジアン予測とハイブリッド予測の何れがなされるか、並びにハイブリッド予測の場合には、使用するプリディクタが動きベクトル予測部において判定される。この判定によって未確定の1ビットが確定する。予測方法がメジアン予測と決定されると、受け取っている未確定の1ビットが破棄され、動きベクトル復号化部が未確定の1ビットから次のシンタックスの復号を再開する。ハイブリッド予測と判定されると、確定した1ビットの値に対応する動きベクトル予測がなされると共に、判定結果によってHYBRIDPREDシンタックス要素の有無を示す1ビットのフラグが復号化部に対して供給される。この場合には、復号化部がHYBRIDPREDシンタックス要素までは復号化済みであることが分かり、その次のビットから次のシンタックス要素の復号化を行う。10

【発明を実施するための最良の形態】

【0067】

以下、図面を参照してこの発明の一実施の形態について説明する。この一実施の形態は、VC-1フォーマットに対してこの発明を適用した例である。但し、VC-1フォーマット以外のフォーマットであっても、動きベクトル予測の結果からシンタックス要素の有無を判定し、判定結果に基づいてシンタックス要素を切り出す相互依存性を有する復号化の処理に対して、この発明を適用することができる。20

【0068】

図11に示すように、この発明によるMV(動きベクトル)復号化部50は、VLD(可変長復号化部)51と、MVP(動きベクトル予測部)52と、SDRAM等のMV記憶領域53とから構成される。MVP52は、PMV算出部52aと、MV算出部52bとを備えている。また、図12は、VLD51とMVP52との間のデータのやりとりを時間順に示す。

【0069】

VLD51が復号したピクチャパラメータをMVP52のPMV算出部52aに伝送し(図12中のステップST11)、さらに、MB情報(イントラ/1MV/4MVmode、DMV情報、およびHYBRIDPREDシンタックス要素の挿入位置に存在する未確定の1ビット)をMVP52のMV算出部52bに出力し(ステップST12)、その時点で復号を一旦停止する。30

【0070】

PMV算出部52aは、VLD51からのピクチャパラメータおよびMB情報と、MV記憶領域53に蓄積されている隣接MB/ブロック(プリディクタ)の3個のベクトル値(PMV_A, PMV_B, PMV_C)とを使用してVC-1で定められた関数による変換によってPMVを得る。この方法がメジアン予測である。例えば、3個のベクトル値の中央値が選択される。

【0071】

PMVとPMV_Aの差分の絶対値が仕様に定められた値より大きい場合、またはPMVとPMV_Cの差分の絶対値が仕様に定められた値より大きい場合では、第2の予測方法であるハイブリッド予測が採用される。ハイブリッド予測が採用される場合には、ビットストリーム中にHYBRIDPREDシンタックス要素がVLDに対する入力ストリーム中に存在すると判定し、判定結果を示す1ビットのフラグUSEDHYBRIDをVLD51に対して出力する(ステップST13)。そして、次の未確定の1ビットを含むMB情報の出力(ステップST14)、予測動きベクトルおよびUSEDHYBRIDの生成(ステップST5)が上述した処理と同様になされる。

【0072】

このように、PMV算出部52aは、通常のメジアン予測および例外的な処理であるハ40

50

イブリッド予測の何れかを判定する。この判定によって、既に受け取っていた未確定の1ビットの意義が確定する。すなわち、メジアン予測と判定された場合では、この1ビットは、次のシンタックスのデータに含まれるものであり、PMV算出部52aでは使用されずに、破棄され、ハイブリッド予測と判定された場合には、この1ビットがHYBRIDPREDシンタックス要素であると確定する。そして、(HYBRIDPRED = 0)ならば、PMV = PMV_AとPMVの値が更新され、(HYBRIDPRED = 1)ならば、PMV = PMV_CとPMVの値が更新される。更新されたPMVにビットストリームから復号されたDMVを加算し、所定の範囲に加算結果が収まるようにクリッピング処理が行われ、当該MBのMVが決定される。復号されたMVがMV記憶領域53に格納される。また、復号されたMVがMV記憶領域53から読み出され、動き補償のために使用される。

【0073】

従来のMV予測装置およびその処理(図9および図10参照)と比較すると、MVP52がピクチャパラメータを受け取ってからMB情報を受け取るまでに発生する待ち時間W1、並びにMVP52がHYBRIDPREDシンタックス要素の有無を判定し、VLD51が判定結果のフラグUSEDHYBRIDをMVP52から受け取るまでに発生する待ち時間W2が存在する。しかしながら、従来の装置および処理では、フラグUSEDHYBRIDを送ってからHYBRIDPREDシンタックス要素を受け取る処理(ステップST4)を必要としていたが、この発明の一実施の形態では、その処理を不要とできる。すなわち、VLD51とMVP52との間のやりとりの回数を減らすことができ、処理の高速化を図ることができる。

【0074】

この発明の一実施の形態の処理についてより詳細に説明する。VLD51では、図13Aに示すように、HYBRIDPREDシンタックス要素の挿入位置のビット(ここでは、1の値としている)の前のビットまでは復号を行い、図13Bに示すように、復号されたMB情報(未確定の1ビットを含む)をMVP52に対して出力する。

【0075】

そして、MVP52からフラグUSEDHYBRIDを受け取る。(USEDHYBRID = 0)は、HYBRIDPREDシンタックス要素が無いことを示すので、図13Cに示すように、VLD51がHYBRIDPREDシンタックス要素の挿入位置のビットから次のシンタックス要素であると判定して復号を再開する。

【0076】

一方、(USEDHYBRID = 1)は、HYBRIDPREDシンタックス要素があることを示すので、図13Dに示すように、VLD51がHYBRIDPREDシンタックス要素の挿入位置のビットまで復号済みと判定し、その次のビット(例えば0の値)から次のシンタックス要素であると判定して復号を再開する。VLD51においては、ビットの読み出しと、ビットシフトとが同時ではなく、独立して行われる。

【0077】

MVP52側の処理について説明すると、フラグUSEDHYBRID = 0となる例が図14に示されている。一例として、3個のプリディクタの動きベクトル(水平方向(x)成分、垂直方向(y)成分)が下記の値を有している。

【0078】

PMV_A = (11, 22)
PMV_B = (22, -11)
PMV_C = (-11, 11)

【0079】

メジアン予測では、xおよびy成分のそれぞれの中央値が選択されるので、PMV = (11, 11)が得られる。PMVとPMV_Aとの差分絶対値が計算される。すなわち、|11 - 11| + |22 - 11| = 11が求められる。また、PMVとPMV_Cとの差分絶対値(|-11 - 11| + |11 - 11| = 22)が計算される。これらの計算結果

10

20

30

40

50

から、何れの差分絶対値もしきい値より小さいと判定される。この判定結果からフラグ USEDHYBRID = 0 (HYBRIDPREDSYNTAX要素無し) と決定され、このフラグがVLD51に供給される。

【0080】

すなわち、既に受け取って保持されているMB情報に含まれる未確定の1ビットがHYBRIDPREDSYNTAX要素でないと決定され、その1ビットが破棄される。また、メジアン予測により生成された予測動きベクトルPMV = (11, 11) が確定する。そして、DMV = (-2, 1) としているので、カレントマクロブロックの動きベクトルMVが(MV = PMV + DMV = (9, 12))が求められる。

【0081】

MVP52側の処理においてフラグUSEDHYBRID = 1となる例が図15に示されている。一例として、3個のプリディクタの動きベクトル(水平方向(x)成分、垂直方向(y)成分)が下記の値を有している。

【0082】

PMV_A = (22, -11)
PMV_B = (11, 22)
PMV_C = (-11, 11)

【0083】

メジアン予測では、xおよびy成分のそれぞれの中央値が選択されるので、PMV = (11, 11) が得られる。PMVとPMV_Aとの差分絶対値が計算される。すなわち、|22 - 11| + |-11 - 11| = 33 が求められる。また、PMVとPMV_Cとの差分絶対値(| -11 - 11| + |11 - 11| = 22) が計算される。これらの計算結果から、PMV_Aとの差分絶対値(33)がしきい値(32)より大きいと判定される。この判定結果からフラグUSEDHYBRID = 1 (HYBRIDPREDSYNTAX要素有り) と決定される。PMV_Aとの差分絶対値およびPMV_Cとの差分絶対値の一方がしきい値より大きいと、HYBRIDPREDSYNTAX要素が有ると判定される。フラグUSEDHYBRID = 1 がVLD51に供給される。

【0084】

すなわち、既に受け取って保持されているMB情報に含まれる未確定の1ビットがHYBRIDPREDSYNTAX要素と決定される。また、その値が1であるので、PMV* = PMV_A = (22, -11) が確定する。*は、ハイブリッド予測により生成された予測動きベクトルを表す記号である。若し、その値が0であれば、PMV*としてPMV_Cの値が使用される。そして、DMV = (-2, 1) としているので、カレントマクロブロックの動きベクトルMVが(MV = PMV* + DMV = (20, -10))が求められる。

【0085】

上述したこの発明の一実施の形態において、PMVの算出処理のために、プリディクタ保持用メモリの容量をなるべく少なくし、また、MV記憶領域53から効率的にMVを読み出すことが好ましい。以下に、プリディクタを読み込む処理について説明する。

【0086】

図16および図17において、斜線を付したMBがMV記憶領域53から取得済みのMVであり、実線で囲んだMBがカレントMBであり、点線で囲んだMBが復号前のMBを示す。カレントMBが属する行(スライスと呼ばれる場合もある)では、カレントMBの左側のMBがプリディクタCとされる。カレントMBの属する行の上の行に属し、カレントMBの右上のMBがプリディクタAとされ、上の行に属し、カレントMBの右上のMBがプリディクタBとされる。

【0087】

右側に1MBシフトした次のカレントMBの処理においては、MV記憶領域53から新たに取得するのは、カレントMBの右上のMB(プリディクタB)のMV情報のみで良い。すなわち、PMVの算出のために、1MB当たり1MB分のMVの読み込みを行えば良

10

20

30

40

50

い。

【0088】

カレントMBが画面の右端の場合では、右上のMBが存在しないので、上の行の上および左上のMBがプリディクタAおよびBとしてそれぞれ使用され、同じ行の左のMBがプリディクタCとして使用される。これらは、既に取得済みのMBである。また、カレントMBが右端の場合では、図17に示すように、カレントMBと同じ行の左端のMBのMVを読み込む。次に、カレントMBが下の行の左端の位置になった場合に、MV記憶領域53から新たに右上のMB(プリディクタB)のMVを読み込むだけで、PMVの算出のためのプリディクタのMVが得られる。

【0089】

10

図16および図17の処理においては、カレントMBの位置が上の行の右端となってから、カレントMBの位置が同じ行の右端の一つ前の位置となるまでは、カレントMBが含まれる行の上の行のみからMV記憶領域53からMVが読み込まれる。すなわち、一つの行のみからMVが読み込まれるので、アクセスを容易、高速とすることができます。なお、VC-1フォーマットにおいては、ピクチャの最上部の行では、MV予測が行われず、(PMV=0ベクトル)と定められているので、ピクチャの全ての行において、行の境界を越えてMVを取得しなくて良い。

【0090】

20

以上、この発明の一実施の形態について具体的に説明したが、この発明は、上述した一実施の形態に限定されるものではなく、この発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。例えばこの発明は、VC-1フォーマットに限らず、動きベクトル予測において、メジアン予測とハイブリッド予測のように、2種類の予測方式が可能とされ、予測方式を判定してシンタックス要素を切り出すために、予測動きベクトルを算出し、算出された予測動きベクトルを使用する方式に対して適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図1】この発明を適用することができる符号化装置の一例のブロック図である。

【図2】この発明を適用することができる復号化装置の一例のブロック図である。

【図3】Progressive 1 MV Pピクチャにおける動きベクトル予測に使用するプリディクタのパターンを説明するための略線図である。

30

【図4】Progressive Mixed-MV Pピクチャにおける1 MV modeマクロブロックの動きベクトル予測に使用するプリディクタのパターンを説明するための略線図である。

【図5】Progressive Mixed-MV Pピクチャにおける4 MV modeマクロブロックの動きベクトル予測に使用するプリディクタのパターンを説明するための略線図である。

【図6】Interlaced field 1 MV Pピクチャにおける動きベクトル予測に使用するプリディクタのパターンを説明するための略線図である。

【図7】Interlaced field Pピクチャにおける1 MV modeマクロブロックの動きベクトル予測に使用するプリディクタのパターンを説明するための略線図である。

【図8】Interlaced field Pピクチャにおける4 MV modeマクロブロックの動きベクトル予測に使用するプリディクタのパターンを説明するための略線図である。

40

【図9】従来のMV予測部のブロック図である。

【図10】従来のMV予測部の処理の流れを示すフローチャートである。

【図11】この発明によるMV予測部の一実施の形態のブロック図である。

【図12】この発明の一実施の形態の処理の流れを示すフローチャートである。

【図13】この発明の一実施の形態におけるVLD側の処理を示す略線図である。

【図14】この発明の一実施の形態においてフラグUSEDHYBRID=0となる場合のMV P側の処理の説明に用いる略線図である。

【図15】この発明の一実施の形態においてフラグUSEDHYBRID=1となる場合のMV P側の処理の説明に用いる略線図である。

【図16】この発明の一実施の形態においてPMVを算出するために読み込まれるプリデ

50

イクタの説明に用いる略線図である。

【図17】この発明の一実施の形態においてカレントマクロブロックが行の端の位置の場合に、PMVを算出するために読み込まれるプリディクタの説明に用いる略線図である。

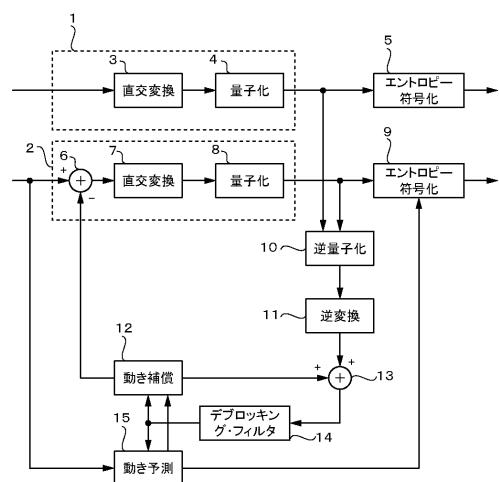
【符号の説明】

【0092】

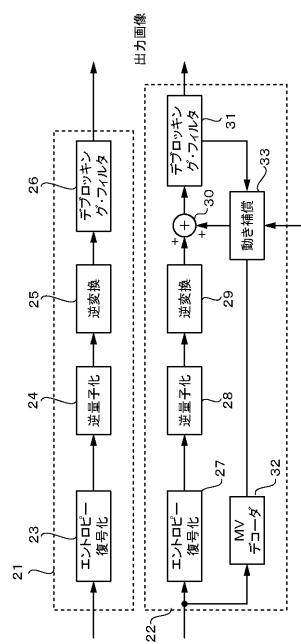
- 1 イントラ予測符号化部
- 2 インター予測符号化部
- 2 1 イントラ予測復号化部
- 2 2 インター予測復号化部
- 3 2 , 5 0 動きベクトル復号化部
- 4 1 , 5 1 VLD
- 4 2 , 5 2 MVP
- 4 2 a , 5 2 a PMV算出部
- 4 2 b , 5 2 b MV算出部
- 4 3 , 5 3 MV記憶領域

10

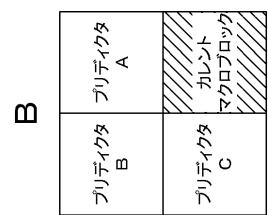
【図1】



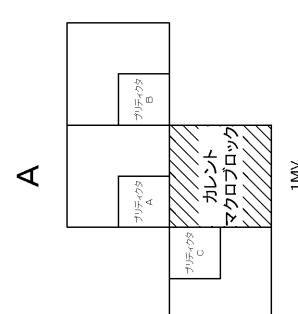
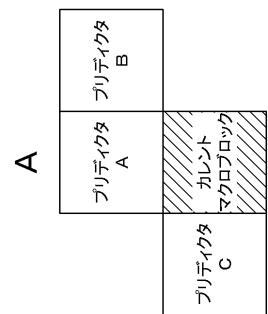
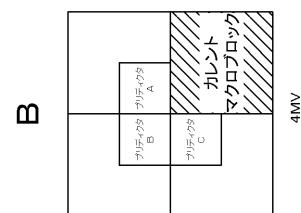
【図2】



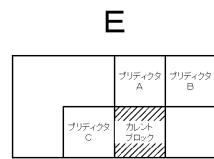
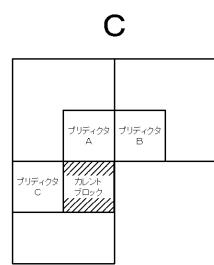
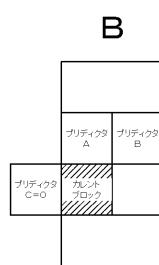
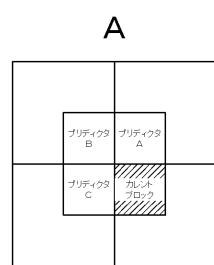
【図3】



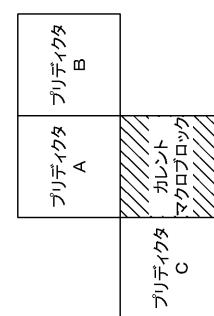
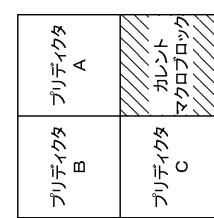
【図4】



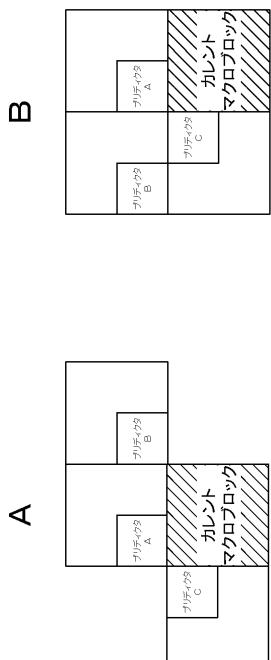
【図5】



【図6】



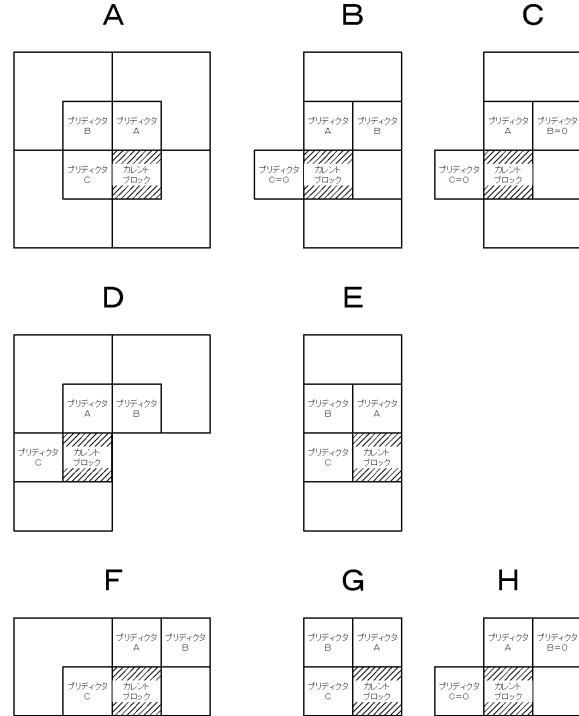
【図7】



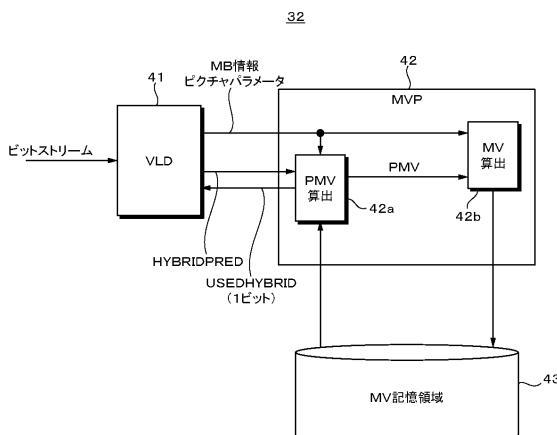
A

B

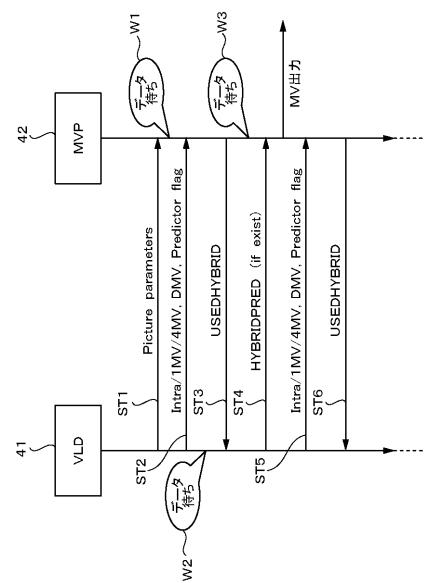
【図8】



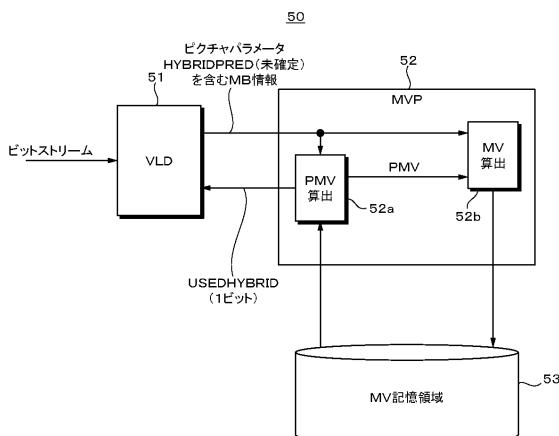
【図9】



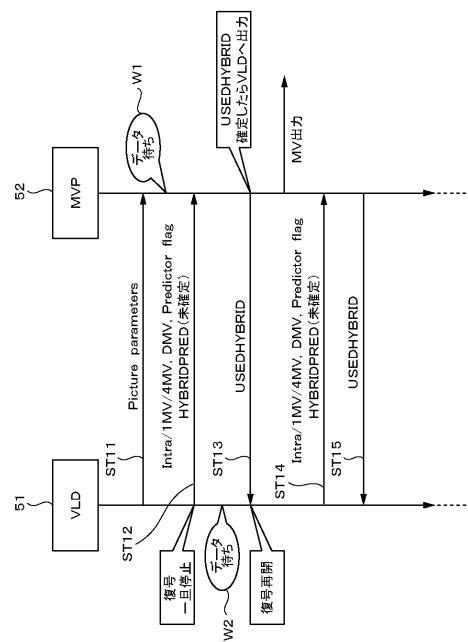
【図10】



【図11】

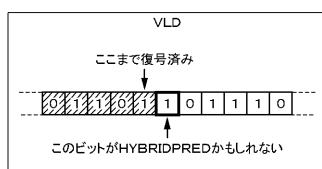


【図12】

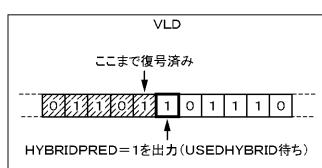


【図13】

A

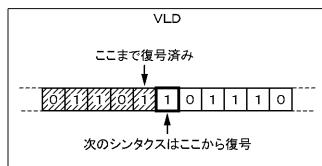


B



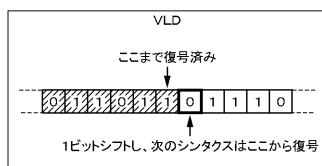
C

USEDHYBRID=0のとき、HYBRIDPREDなし

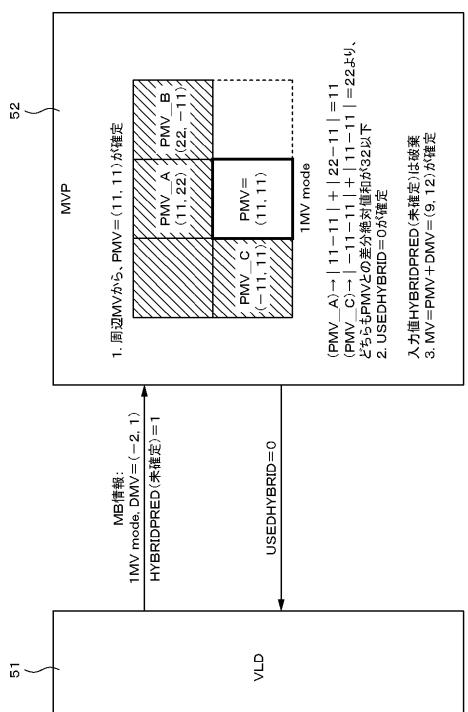


D

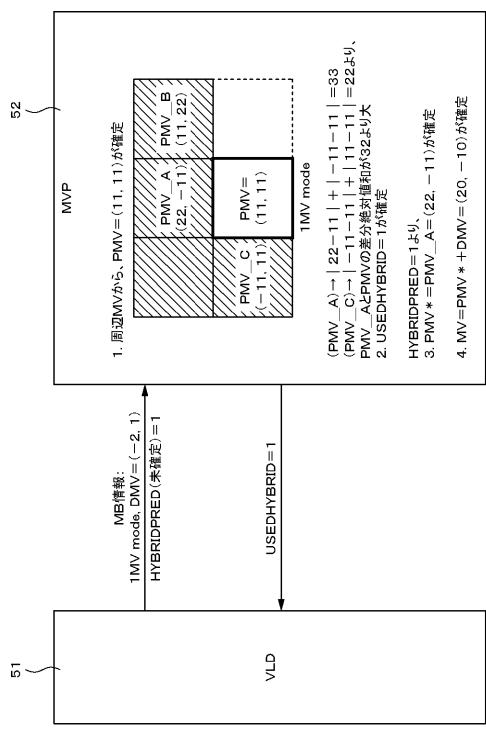
USEDHYBRID=1のとき、HYBRIDPREDあり



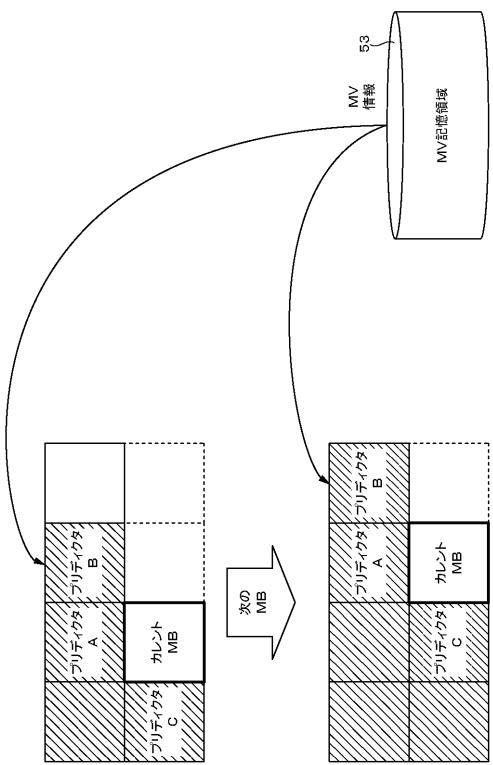
【図14】



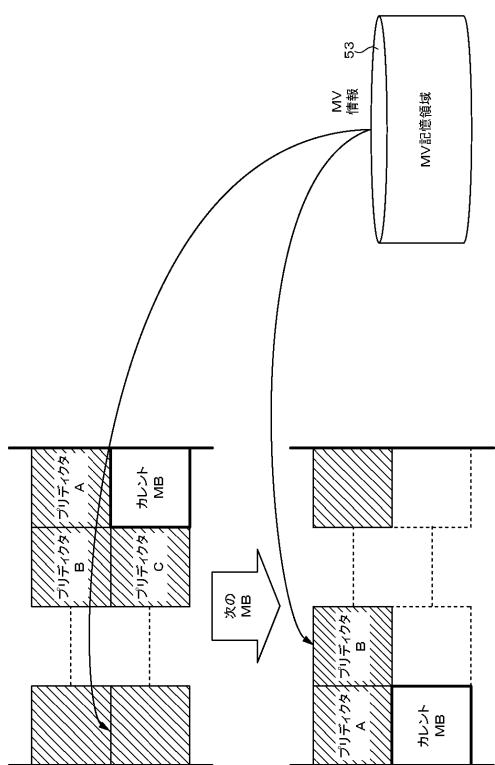
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 04 N 7 / 24 - 7 / 68