

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4898415号
(P4898415)

(45) 発行日 平成24年3月14日(2012.3.14)

(24) 登録日 平成24年1月6日(2012.1.6)

(51) Int.Cl.

H04N 7/32 (2006.01)

F I

H04N 7/137

Z

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-341352 (P2006-341352)
(22) 出願日 平成18年12月19日(2006.12.19)
(65) 公開番号 特開2008-154072 (P2008-154072A)
(43) 公開日 平成20年7月3日(2008.7.3)
審査請求日 平成21年12月14日(2009.12.14)

(73) 特許権者 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100090273
弁理士 國分 孝悦
(72) 発明者 遠藤 寛朗
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

審査官 畑中 高行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画像符号化装置及び動画像符号化方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画面を符号化単位である符号化ブロックに分割するとともに、前記符号化ブロックを動き補償単位である動き補償ブロックに分割し、処理対象の動き補償ブロックについて、当該処理対象の動き補償ブロックと参照画像との画素差分に係る動きベクトルと、当該処理対象の動き補償ブロックの近傍に位置する符号化済み動き補償ブロックの動きベクトル情報を用いて生成される予測動きベクトルとの差分情報に基づいて動きベクトル探索を行う動画像符号化装置であって、

前記符号化ブロックから分割される複数の動き補償ブロックについて、前記動きベクトル探索を並列に実行する動きベクトル探索手段と、

前記動きベクトル探索手段によって前記動きベクトル探索が並列に行われる前記複数の動き補償ブロックのうち、前記予測動きベクトルを生成するために必要となる近傍に位置する他の動き補償ブロックの動きベクトル探索が完了していない動き補償ブロックについては、前記符号化ブロック内の当該動き補償ブロックとは異なるサイズの動き補償ブロックの動きベクトル情報から生成される前記予測動きベクトルを用いて前記動きベクトル探索を行うように選択する選択手段とを備えることを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 2】

符号化ブロックから分割される複数の動き補償ブロックのそれぞれは8画素×8画素のサイズからなるブロックであって、当該動き補償ブロックとは異なるサイズの動き補償ブロックは16画素×16画素、又は、16画素×8画素のサイズからなるブロックである

10

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の動画像符号化装置。

【請求項 3】

画面を符号化単位である符号化ブロックに分割するとともに、前記符号化ブロックを動き補償単位である動き補償ブロックに分割し、処理対象の動き補償ブロックについて、当該処理対象の動き補償ブロックと参照画像との画素差分に係る動きベクトルと、当該処理対象の動き補償ブロックの近傍に位置する符号化済み動き補償ブロックの動きベクトル情報を用いて生成される予測動きベクトルとの差分情報に基づいて動きベクトル探索を行う動画像符号化方法であって、

前記符号化ブロックから分割される複数の動き補償ブロックについて、前記動きベクトル探索を並列に実行する動きベクトル探索工程と、

前記動きベクトル探索工程によって前記動きベクトル探索が並列に行われる前記複数の動き補償ブロックのうち、前記予測動きベクトルを生成するために必要となる近傍に位置する他の動き補償ブロックの動きベクトル探索が完了していない動き補償ブロックについては、前記符号化ブロック内の当該動き補償ブロックとは異なるサイズの動き補償ブロックの動きベクトル情報から生成される前記予測動きベクトルを用いて前記動きベクトル探索を行うように選択する選択工程とを備えることを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 4】

画面を符号化単位である符号化ブロックに分割するとともに、前記符号化ブロックを動き補償単位である動き補償ブロックに分割し、処理対象の動き補償ブロックについて、当該処理対象の動き補償ブロックと参照画像との画素差分に係る動きベクトルと、当該処理対象の動き補償ブロックの近傍に位置する符号化済み動き補償ブロックの動きベクトル情報を用いて生成される予測動きベクトルとの差分情報に基づいて動きベクトル探索を行う工程をコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記符号化ブロックから分割される複数の動き補償ブロックについて、前記動きベクトル探索を並列に実行する動きベクトル探索工程と、

前記動きベクトル探索工程によって前記動きベクトル探索が並列に行われる前記複数の動き補償ブロックのうち、前記予測動きベクトルを生成するために必要となる近傍に位置する他の動き補償ブロックの動きベクトル探索が完了していない動き補償ブロックについては、前記符号化ブロック内の当該動き補償ブロックとは異なるサイズの動き補償ブロックの動きベクトル情報から生成される前記予測動きベクトルを用いて前記動きベクトル探索を行うように選択する選択工程とをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のプログラムを記憶したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は動画像符号化装置及び動画像符号化方法に関し、特に、複数の動き補償ブロックの動きベクトル探索を並行して実行し、動画像の符号化をリアルタイムに行うために用いて好適な技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば被写体を撮影し、それにより得られた動画像を圧縮符号化して記録するカメラ一体型動画像記録装置として、デジタルビデオカメラがよく知られている。近年は、ランダムアクセス性などの利便性が高いため、記録媒体が従来の磁気テープからディスク媒体や半導体メモリなどに移り変わってきている。しかし、一般に、ディスク媒体などは記憶容量が少なく、より高能率に圧縮符号化する必要がある。

【0003】

また、近年は高画質への期待から、より情報量の多いハイビジョン映像を扱うデジタル

10

20

30

40

50

ビデオカメラの開発が行われており、このように別の観点からも、より高能率な圧縮符号化が望まれており、現在はMPEGが標準方式としてよく用いられている。

【0004】

さらに近年では、記録媒体への記録可能時間のさらなる向上や携帯端末向けに、より低ビットレートでの符号化の必要性が高まっており、さらに高能率な符号化が研究されている。その中の1つがH.264であり、MPEG2やMPEG4などの従来の符号化方式に比べ、符号化や復号化により多くの演算量が必要となるが、より高い符号化効率が実現されることが知られている。

【0005】

H.264では、符号化効率を上げるために、様々な工夫がなされているが、その一例としてマクロブロック・パーティションがある。これは、符号化単位であるマクロブロックをさらにブロック分割してマクロブロック・パーティション(動き補償ブロック)を形成し、動き補償ブロック単位で動き補償を行うものであり、より緻密な動き補償を可能にしている。

10

【0006】

また、動きベクトルの符号化は対象となる動き補償ブロックに対して、既に符号化済みとなっている周囲の動き補償ブロックの動きベクトルを用いて算出される予測ベクトルを生成する。そして、符号化対象の動きベクトルと予測ベクトルとの差分ベクトルを符号化するようになされている。

【0007】

20

したがって、より効率的に符号化するためには、動き補償による画素差分値の符号量だけを考慮するのではなく、ベクトルの符号量も考慮して、総合的に最も符号化効率が高くなる動きベクトルを生成することが重要である。なお、効率的にマクロブロックの形状を絞り込んで動き検出を行う先願がある(特許文献1参照)。特許文献1ではカメラ情報を用いてマクロブロックの形状を決定していた。

【0008】

【特許文献1】特開2006-254370号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

30

以上説明したように、H.264においては予測ベクトルを算出して、動きベクトルの符号量も考慮しながら動きベクトルを探索する必要があるが、動き補償ブロックの細分化により、膨大な演算を行う必要がある。

【0010】

そこで、前記特許文献1ではカメラ情報を使っていたが、カメラ情報を使えない符号化装置にあっては依然として課題が残るうえ、カメラ情報を使った結果、全てのマクロブロック形状に関して演算する結果となったときには、やはりその演算量はいまだである。

【0011】

また、リアルタイムで符号化処理を特に重視する場合などでは、非常に高速なプロセッサが必要になり、機器が高価になったり、消費電力が大きくなったりするという弊害も現れる。

40

【0012】

そこで、符号化処理を抜本的に高速化するために、複数の動き補償ブロックの動きベクトル探索を並列処理で行うという手法が有効となる。しかしながら、動きベクトル探索を並列処理で行うと、場合によっては予測ベクトル生成のために必要な周囲の動きベクトルがまだ生成されていない場合もある。

【0013】

その場合は予測ベクトルを生成することができず、好適な動きベクトルを探索できないという課題があった。つまり、低消費電力と好適な動きベクトル探索とを両立した動画像符号化装置を実現することは非常に困難であった。

50

【 0 0 1 4 】

本発明は前述の問題点に鑑み、低消費電力と好適な動きベクトル探索とを両立できるようにすることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

本発明の動画像符号化装置は、画面を符号化単位である符号化ブロックに分割するとともに、前記符号化ブロックを動き補償単位である動き補償ブロックに分割し、処理対象の動き補償ブロックについて、当該処理対象の動き補償ブロックと参照画像との画素差分に係る動きベクトルと、当該処理対象の動き補償ブロックの近傍に位置する符号化済み動き補償ブロックの動きベクトル情報を用いて生成される予測動きベクトルとの差分情報に基づいて動きベクトル探索を行う動画像符号化装置であって、前記符号化ブロックから分割される複数の動き補償ブロックについて、前記動きベクトル探索を並列に実行する動きベクトル探索手段と、前記動きベクトル探索手段によって前記動きベクトル探索が並列に行われる前記複数の動き補償ブロックのうち、前記予測動きベクトルを生成するために必要となる近傍に位置する他の動き補償ブロックの動きベクトル探索が完了していない動き補償ブロックについては、前記符号化ブロック内の当該動き補償ブロックとは異なるサイズの動き補償ブロックの動きベクトル情報から生成される前記予測動きベクトルを用いて前記動きベクトル探索を行うように選択する選択手段とを備えることを特徴とする。

10

【 0 0 1 6 】

本発明の動画像符号化方法は、画面を符号化単位である符号化ブロックに分割するとともに、前記符号化ブロックを動き補償単位である動き補償ブロックに分割し、処理対象の動き補償ブロックについて、当該処理対象の動き補償ブロックと参照画像との画素差分に係る動きベクトルと、当該処理対象の動き補償ブロックの近傍に位置する符号化済み動き補償ブロックの動きベクトル情報を用いて生成される予測動きベクトルとの差分情報に基づいて動きベクトル探索を行う動画像符号化方法であって、前記符号化ブロックから分割される複数の動き補償ブロックについて、前記動きベクトル探索を並列に実行する動きベクトル探索工程と、前記動きベクトル探索工程によって前記動きベクトル探索が並列に行われる前記複数の動き補償ブロックのうち、前記予測動きベクトルを生成するために必要となる近傍に位置する他の動き補償ブロックの動きベクトル探索が完了していない動き補償ブロックについては、前記符号化ブロック内の当該動き補償ブロックとは異なるサイズの動き補償ブロックの動きベクトル情報から生成される前記予測動きベクトルを用いて前記動きベクトル探索を行うように選択する選択工程とを備えることを特徴とする。

20

30

【 0 0 1 7 】

本発明のプログラムは、画面を符号化単位である符号化ブロックに分割するとともに、前記符号化ブロックを動き補償単位である動き補償ブロックに分割し、処理対象の動き補償ブロックについて、当該処理対象の動き補償ブロックと参照画像との画素差分に係る動きベクトルと、当該処理対象の動き補償ブロックの近傍に位置する符号化済み動き補償ブロックの動きベクトル情報を用いて生成される予測動きベクトルとの差分情報に基づいて動きベクトル探索を行う工程をコンピュータに実行させるプログラムであって、前記符号化ブロックから分割される複数の動き補償ブロックについて、前記動きベクトル探索を並列に実行する動きベクトル探索工程と、前記動きベクトル探索工程によって前記動きベクトル探索が並列に行われる前記複数の動き補償ブロックのうち、前記予測動きベクトルを生成するために必要となる近傍に位置する他の動き補償ブロックの動きベクトル探索が完了していない動き補償ブロックについては、前記符号化ブロック内の当該動き補償ブロックとは異なるサイズの動き補償ブロックの動きベクトル情報から生成される前記予測動きベクトルを用いて前記動きベクトル探索を行うように選択する選択工程とをコンピュータに実行させることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、符号化効率を大幅に落とすことなく、高速処理を可能とすることがで

50

きるとともに、省電力化を図ることができ、低消費電力と好適な動きベクトル探索とを両立させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

(第1の実施形態)

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

図1は、第1の実施の形態に係る動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

図1に示したように、本実施形態の動画像符号化装置は、レンズやCCD等のカメラ部を含む撮像部101を備えている。

【0020】

また、フレームメモリ102、動きベクトル探索回路103、フレーム間動き補償回路104、イントラ予測回路105、スイッチ106、減算器107、整数変換回路108、量子化回路109、逆量子化回路110、逆整数変換回路111を備えている。更に、加算器112、ループ内フィルタ113、エントロピー符号化回路115、符号量制御回路116、記録部117、記録媒体118を備える構成としている。

【0021】

そして、符号量制御回路116を始めとする各構成部の動作は、図示していないシステムコントローラによって制御されるようになされている。すなわち、このシステムコントローラは装置全体の動作制御を司るものであり、図示していない操作部から必要に応じて入力されるユーザからの指示によっても、装置全体の動作制御を行うようになされている。

【0022】

撮像部101にて撮像して得られた画像信号は、第1フレーム、第2フレーム、第3フレーム、・・・の順で、フレームメモリ102に順次格納されていく。フレームメモリ102からは、例えば、第3フレーム、第1フレーム、第2フレーム、・・・などの、符号化を行う順序で画像データを取り出していく。

【0023】

符号化の種類としては、フレーム内の画像データのみで符号化する"イントラ符号化"と、フレーム間予測も含めて符号化する"インター符号化"がある。インター符号化は、動き補償の単位ブロック(MCブロック)に対して1枚の参照フレームとの予測を行うPピクチャと、MCブロックに対して2枚までの参照フレームとの予測を行うBピクチャとがある。なお、イントラ符号化を行うピクチャをIピクチャという。符号化するフレームの順番が入力されたフレームの順番と異なるのは、時間的に未来のフレームとの予測(後方予測)を可能にするためである。

【0024】

イントラ符号化が行われる場合、符号化単位となるブロックの画像データはフレームメモリ102から読み出されて、イントラ予測回路105へ入力される。イントラ予測回路105は、符号化対象ブロックと、後述する同一フレーム内の符号化対象ブロック近傍に位置する再構成画像から生成される複数の予測画像とのブロックマッチングをそれぞれに行う。そして、最も相関の高いイントラ予測画像を選択してスイッチ106へ出力する。

【0025】

すなわち、イントラ符号化が行われる場合、スイッチ106はイントラ予測回路105(イントラ予測画像)の側へ切り替えられ、減算器107へは前記イントラ予測画像が入力される。減算器107は、フレームメモリ102から入力される符号化対象ブロックと、スイッチ106から入力されるイントラ予測画像との画素値の差分情報を整数変換回路108へ出力する。前述のように、スイッチ106により選択することにより、処理対象の動き補償ブロックと同じ空間位置の動き補償ブロックの動きベクトルを用いて動き補償ブロックの動きベクトル探索を行うように選択することが可能となる。

【0026】

前記画素値の差分情報は、整数変換回路108において整数変換が施された後、量子化

10

20

30

40

50

回路 109 において量子化処理される。量子化回路 109 の出力である量子化された変換係数は、エントロピー符号化回路 115 においてエントロピー符号化がなされる。その後、記録部 117 によって記録媒体への記録信号が生成されて、記録媒体 118 へ記録される。

【0027】

量子化回路 109 における量子化係数は、エントロピー符号化回路 115 が発生した符号量のフィードバックなどから符号量制御回路 116 が算出する。また、量子化回路 109 の出力である量子化された変換係数は、逆量子化回路 110 において逆量子化される。更に、逆整数変換回路 111 において逆整数変換処理が施されて、復号された再構成画像となり、前述したイントラ予測回路 105 の入力となってイントラ予測画像の生成に用いられる。

10

【0028】

また、前記再構成画像は、ループ内フィルタ 113 によって符号化歪の軽減処理が施された後、後述するインター符号化の際に用いる参照画像としてフレームメモリ 102 に記憶される。

【0029】

一方、インター符号化が行われる場合、符号化単位となるブロックの画像データはフレームメモリ 102 から読み出されて、動きベクトル探索回路 103 へ入力される。同時に、動きベクトル探索回路 103 は、参照画像をフレームメモリ 102 から読み出し、符号化画像と参照画像から動きベクトルを検出する。フレーム間動き補償回路 104 は、前記動きベクトルに従って動き補償を行い、予測画像を生成する。

20

【0030】

インター符号化が行われる場合、スイッチ 106 はフレーム間動き補償回路 104 側（インター予測画像の側）へ切り替えられ、符号化画像と予測画像との差分は減算器 107 によって計算されて差分画像が生成される。差分画像は、整数変換回路 108 に出力される。その他の処理は前述のイントラ符号化の場合と同様である。

【0031】

次に、動きベクトル探索回路 103 の動作について詳細に説明する。

図 2 は、第 1 の実施の形態に係る動画像符号化装置が備える動きベクトル探索回路の構成例を示すブロック図である。

30

【0032】

図 2 に示すように、動きベクトル探索回路 103 は、符号化対象ブロックバッファ 201、参照画像バッファ 202、画素差分コスト計算回路 203、予測ベクトル生成回路 205、ベクトル符号量コスト計算回路 204、コスト判定回路 206 によって構成されている。

【0033】

例えば、水平 16 画素、垂直 16 画素の符号化対象ブロックは、フレームメモリ 102 から読み出されて、符号化対象ブロックバッファ 201 へ記憶される。一方で、動きベクトルの検出範囲を参照画像とすると、水平 24 画素、垂直 24 画素の参照画像データは、フレームメモリ 102 から読み出されて、参照画像バッファ 202 へ記憶される。

40

【0034】

ところで、水平 16 画素、垂直 16 画素の符号化対象ブロックは、図 3 に示すように、さらに、補償単位である MC ブロック（補償単位ブロック）にブロック分割することができる。

まず、図 3（a）に示す 16 × 16 ブロックの動きベクトル探索を行う場合の動作を説明する。画素差分コスト計算回路 203 は、符号化対象ブロックバッファ 201 に記憶されている符号化対象ブロックと、参照画像バッファ 202 に記憶されている、ある座標の水平 16 画素、垂直 16 画素のブロックとの相関を調べて画素差分コストを計算する。なお、前記座標が動きベクトルに相当する。画素差分コストの計算方法としては、例えば、符号化画像と参照画像との各画素ごとの差分絶対値を積算した値（MAE）を用いることが

50

できる。

【 0 0 3 5 】

一方、予測ベクトル生成回路 2 0 5 は、探索するMCブロックに対する予測ベクトルを生成する。予測ベクトルの生成方法は符号化の規格により定まっており、例えば 1 6 × 1 6 ブロックの場合、図 4 に示すように、符号化対象ブロック（処理対象）X の近傍の A、B、C ブロックの動きベクトルを用いて生成する。そのため、予測ベクトル生成回路 2 0 5 は、符号化済みの動きベクトル情報を、少なくとも符号化ブロックで画面一列分記憶しておく必要がある。

【 0 0 3 6 】

ベクトル符号量コスト計算回路 2 0 4 は、前記生成された予測ベクトルと、前記画素差分コストを算出した動きベクトルとの差分ベクトルを算出し、ベクトル符号量コストを算出する。

【 0 0 3 7 】

前述の動作を、参照画像バッファ 2 0 2 から読み出す水平 1 6 画素、垂直 1 6 画素ブロックの座標を変えながら、つまり候補となる動きベクトルを変えながら繰り返すことによって、動きベクトルの探索を行う。

【 0 0 3 8 】

動きベクトルに対するコストは、コスト判定回路 2 0 6 に順次入力されて好適な動きベクトルを判定していく。コスト判定回路 2 0 6 では、ある候補動きベクトルに対して算出された、画素差分コストとベクトル符号量コストを合わせて総合コストを算出し、総合コストが常に最小となる時の、候補動きベクトルと、それに対応する総合コストを記憶している。最終的に水平・垂直ともに ± 4 画素の探索範囲を探索終了した時点で記憶されている候補動きベクトルを確定動きベクトルとして出力する。

【 0 0 3 9 】

次に、図 3（d）に示す 8 × 8 ブロックの動きベクトル探索で、4 個の 8 × 8 ブロックの探索処理を同時並列に実行する（並列処理を実行する）場合の動作を説明する。

候補動きベクトルを変えながら総合コストを算出して総合コストが最小となる動きベクトルを決定する基本的な動作は、前述の 1 6 × 1 6 ブロックの場合と同様である。ただし、4 個の 8 × 8 ブロックの動きベクトルを並列動作で求めるため、最小となる総合コスト、及び対応する動きベクトルの記憶回路が 4 ブロック分必要となる。

【 0 0 4 0 】

さて、ここで、図 5 に示す符号化対象ブロック X を 4 個の 8 × 8 ブロック X0, X1, X2, X3 に分割した場合の、X2 に対する予測ベクトルの算出について説明する。

X2 に対する予測ベクトルは、図 5 中の A3, X0, X1 の動きベクトルを用いて生成するように符号化の規格で定められている。

【 0 0 4 1 】

水平 1 6 画素、垂直 1 6 画素の符号化ブロック単位で符号化処理しているとすると、A3 の動きベクトルは既に確定しているが、X0、及び X1 に対する動きベクトルは未確定の状態であり、予測ベクトルの生成ができない。そこで、このように予測ベクトルの生成に必要な動きベクトルが未確定の場合には、1 6 × 1 6 ブロックに対する予測ベクトルを、X2 の予測ベクトルとして用いる。X1, X3 についても同様である。なお、ここでは X2 の予測ベクトルとして 1 6 × 1 6 ブロックの予測ベクトルを用いたが、他のブロックサイズで確定できる予測ベクトルであれば、例えば、図 3（b）の 1 6 × 8 ブロックに対する予測ベクトルを用いてもよい。

【 0 0 4 2 】

また、前記説明では 1 6 × 1 6 ブロックの場合と 8 × 8 ブロックの場合とを分けて説明した。しかし、最小となる総合コスト、及び対応する動きベクトルの記憶回路をそれぞれのブロック分を持つことによって、1 6 × 1 6 ブロックの動きベクトル探索と、8 × 8 ブロックの動きベクトル探索とを並列に実行することが可能である。したがって、最小となる総合コスト、及び対応する動きベクトルの記憶回路を 9 個持つことによって、図 3（a

10

20

30

40

50

)、(b)、(c)、(d)の動きベクトル探索をすべて並列で実行することが可能である。

【0043】

(第2の実施形態)

図6は、第2の実施の形態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。

本実施形態の動画像符号化装置においては、図1で説明した動画像符号化装置に加えて、符号化ブロックに比較して十分に広い範囲、あるいはフレーム全体の大域的な動きベクトルを算出する大域動きベクトル探索回路601を備えている。

【0044】

大域動きベクトル探索回路601は、パン撮影など画面全体の動きを検出して、動きベクトル探索回路103が動きベクトルを探索する際に、探索範囲の中心座標の決定などに用いられ、動きベクトル探索の精度向上に有効である。

【0045】

全体的な構成、動作は前記第1の実施形態と同様であるが、予測ベクトル生成回路205の動作が異なるため、予測ベクトル生成回路205の動作のみ詳細に説明する。

図5の8×8ブロックのX2に対する予測ベクトルは、図5中のA3、X0、X1の動きベクトルから生成するが、X0、X1の動きベクトル探索も並列に実行しているために確定できないことは、前述の通りである。そこで、X2の予測ベクトルとして、前記大域動きベクトル探索回路601が出力した大域動きベクトルを用いるようにしている。X1、X3についても同様である。

【0046】

(第3の実施形態)

図7は、第3の実施の形態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。

本実施形態の動画像符号化装置は、図1に示した動画像符号化装置の構成に加えて、動きベクトル探索回路103が生成した動きベクトルを少なくとも1フレーム期間の間保持する、動きベクトル記憶回路701を備えている。

【0047】

全体的な構成、動作は前記第1の実施形態と同様であるが、予測ベクトル生成回路205の動作が異なるため、予測ベクトル生成回路205の動作のみを詳細に説明する。

図5の8×8ブロックのX2に対する予測ベクトルは、図5中のA3、X0、X1の動きベクトルから生成するが、X0、X1の動きベクトル探索も並列に実行しているために確定できないことは、前述の通りである。

【0048】

そこで、本実施形態の動画像符号化装置においては、X2の予測ベクトルとして、前記動きベクトル記憶回路701に記憶されている、既に符号化済みのフレームの空間的に同じ位置の動きベクトルを用いるようにしている。X1、X3についても同様である。

【0049】

(第4の実施形態)

次に、第4の実施の形態に係る動画像符号化装置について説明する。

全体的な構成、動作は前記第1の実施形態と同様であるが、予測ベクトル生成回路205の動作が異なるため、予測ベクトル生成回路205の動作のみ詳細に説明する。

【0050】

図5の8×8ブロックのX2に対する予測ベクトルは、図5中のA3、X0、X1の動きベクトルから生成するが、X0、X1の動きベクトル探索も並列に実行しているために確定できないことは、前述の通りである。

【0051】

そこで、本実施形態の動画像符号化装置は、X0、X1の動きベクトルについては、探索途中の候補ベクトルを確定ベクトル(暫定動きベクトル)として用いることでX2の予測ベクトルを生成している。X0、X1の候補ベクトルは動きベクトルの探索処理が進むにつれて、値が変化していく。このため、X2の予測ベクトル生成も、前記X0、X1の候補ベクトルが更

10

20

30

40

50

新される度に生成され、X2の予測ベクトルも更新されていく。なお、暫定動きベクトルの初期値は、零ベクトルであってもよい。

【0052】

ただし、動きベクトルの探索開始時点では、X0,X1の候補ベクトルが未確定、あるいは信頼性評価値が非常に低い状態であるため、X0,X1の候補ベクトルの初期値として、例えば16×16ブロックの予測ベクトルを用いている。そして、動きベクトル探索処理が進み、候補ベクトルが順次更新されていく。そして、前記候補ベクトルに対する総合コストがあらかじめ設定されている値（予め定められた閾値）よりも小さくなった（閾値を超えた）時点で、X0,X1の候補ベクトルをX2の予測ベクトル生成に用いるようにしている。

【0053】

なお、ここでは、X0,X1の候補ベクトルの信頼性が非常に低い場合に、16×16ブロックの予測ベクトルを用いている。しかし、他の確定できる予測ベクトルや、ある固定値、大域動きベクトル、あるいは、既に符号化済みのフレームの空間的に同じ位置の動きベクトルなどを用いるようにしてもよい。

【0054】

（本発明に係る他の実施形態）

前述した本発明の実施形態における動画像符号化装置を構成する動きベクトル探索手段、探索完了判断手段、選択手段、大域動きベクトル探索手段及び予測動きベクトル生成手段、並びに動画像符号化方法の各ステップは、コンピュータのRAMやROMなどに記憶されたプログラムが動作することによって実現できる。このプログラム及び前記プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体は本発明に含まれる。

【0055】

また、本発明は、例えば、システム、装置、方法、プログラムもしくは記憶媒体等としての実施形態も可能であり、具体的には、複数の機器から構成されるシステムに適用してもよいし、また、一つの機器からなる装置に適用してもよい。

【0056】

なお、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムを、システムあるいは装置に直接、あるいは遠隔から供給する。そして、そのシステムあるいは装置のコンピュータが前記供給されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される場合を含む。

【0057】

したがって、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、前記コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明は、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も含まれる。

【0058】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等の形態であってもよい。

【0059】

プログラムを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RWなどがある。また、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM、DVD（DVD-ROM、DVD-R）などもある。

【0060】

その他、プログラムの供給方法としては、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネットのホームページに接続する。そして、前記ホームページから本発明のコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記憶媒体にダウンロードすることによっても供給できる。

【0061】

また、本発明のプログラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるホームページからダウンロードすることによっても実現可能で

10

20

30

40

50

ある。つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるWWWサーバも、本発明に含まれるものである。

【0062】

また、本発明のプログラムを暗号化してCD-ROM等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してホームページから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせる。そして、ダウンロードした鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

【0063】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される。その他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部または全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0064】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれる。その後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】第1の実施の形態に係る動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】第1の実施の形態に係る動画像符号化装置が備える動きベクトル探索回路の構成例を示すブロック図である。

【図3】MCブロック分割を説明するための図である。

【図4】16×16ブロックの予測ベクトル生成を説明するための図である。

【図5】8×8ブロックの予測ベクトル生成を説明するための図である。

【図6】第2の実施の形態に係る動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【図7】第3の実施の形態に係る動画像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0066】

- 101 撮像部
- 102 フレームメモリ
- 103 動きベクトル探索回路
- 104 フレーム間動き補償回路
- 105 イントラ予測回路
- 106 スイッチ
- 107 減算器
- 108 整数変換回路
- 109 量子化回路
- 110 逆量子化回路
- 111 逆整数変換回路
- 112 加算器
- 113 ループ内フィルタ
- 115 エントロピー符号化回路
- 116 符号量制御回路
- 117 記録部
- 118 記録媒体
- 201 符号化対象ブロックバッファ

10

20

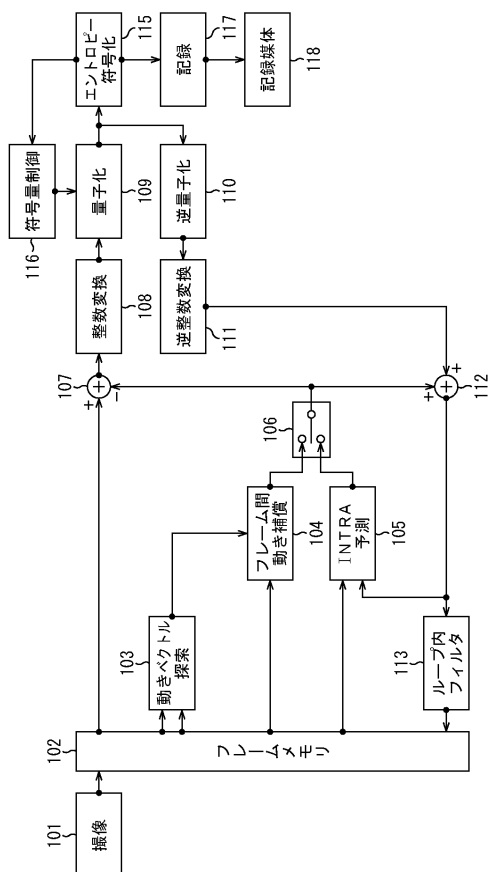
30

40

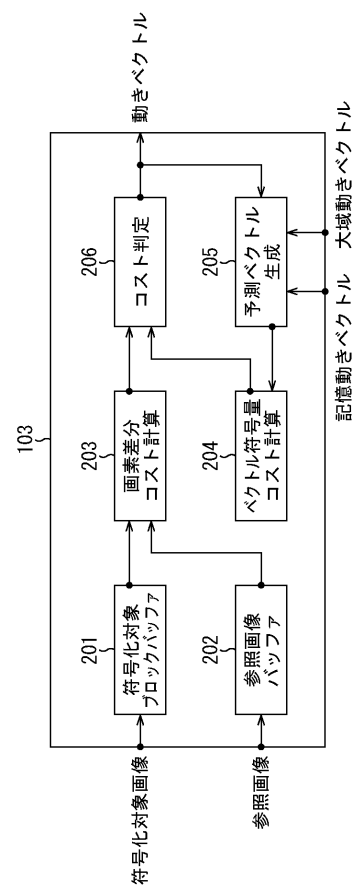
50

- 202 参照画像バッファ
- 203 画素差分コスト計算回路
- 204 ベクトル符号量コスト計算回路
- 205 予測ベクトル生成回路
- 206 コスト判定回路
- 601 大域動きベクトル探索回路
- 701 動きベクトル記憶回路

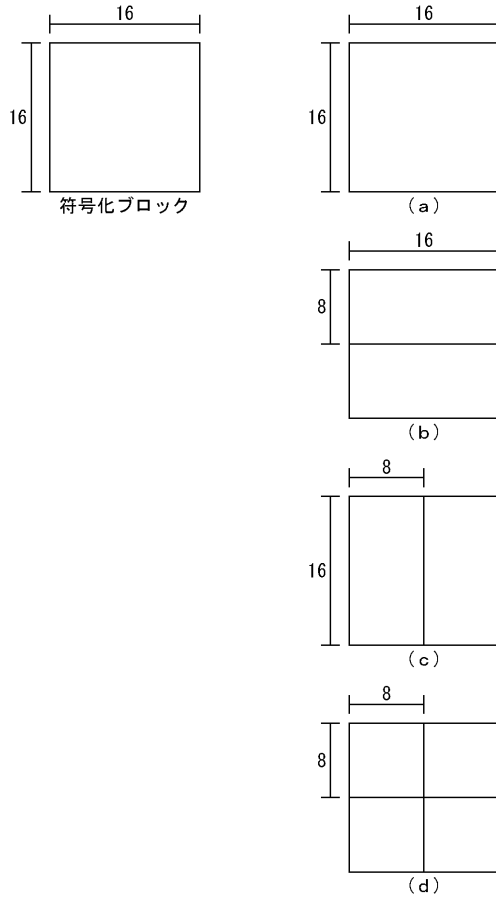
【図1】



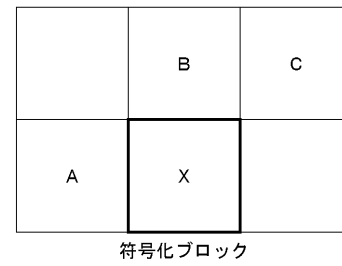
【図2】



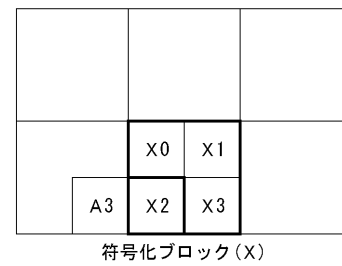
【図 3】



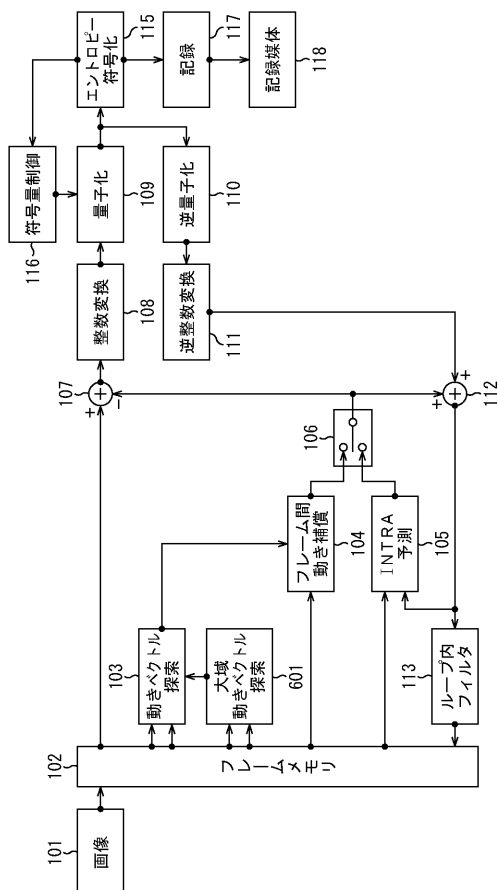
【図 4】



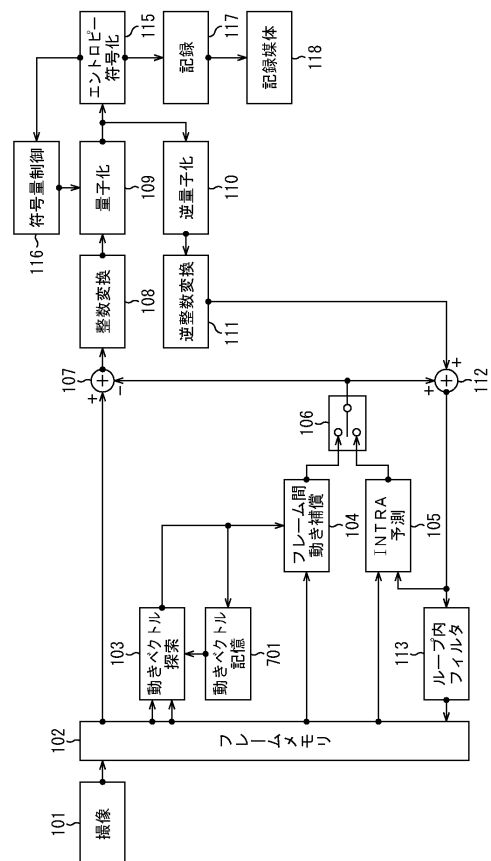
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-074474(JP,A)
特表2005-535228(JP,A)
特開2006-050294(JP,A)
特開2004-072712(JP,A)
特開2005-244503(JP,A)
特開2005-142606(JP,A)
特表2009-510845(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N7/24-7/68

H03M3/00-11/00