

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 5 月 26 日(26.05.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/062082 A1

PCT

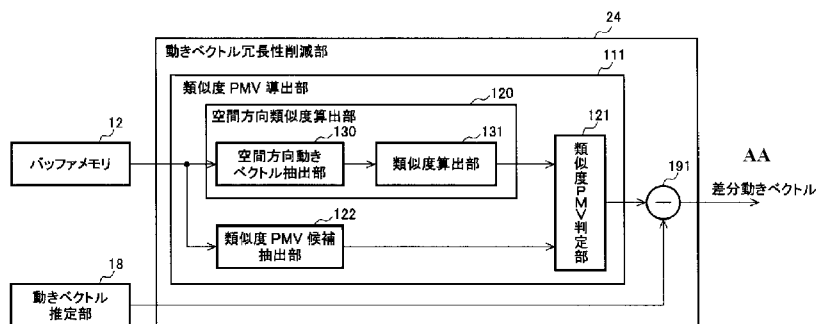
- (51) 国際特許分類:
H04N 7/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/069889
- (22) 国際出願日: 2010 年 11 月 9 日(09.11.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-262129 2009 年 11 月 17 日(17.11.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 北浦 嘉浩
(KITAURA, Yoshihiro). 猪飼 知宏(IKAI, Tomohi-
ro).
- (74) 代理人: 岡田 宏之(OKADA, Hiroyuki); 〒2310041
神奈川県横浜市中区吉田町 7 2 番地サリユー
トビル 9 F なぎさ特許事務所 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: VIDEO ENCODER AND VIDEO DECODER

(54) 発明の名称: 動画画像符号化装置および動画画像復号装置

〔図2〕



- AA differential motion vector
12 buffer memory
18 motion vector estimation section
24 motion vector redundancy reduction section
111 similarity degree PMV derivation section
120 spatial direction similarity degree calculation section
121 similarity degree PMV determination section
122 similarity degree PMV candidate extraction section
130 spatial direction motion vector extraction section
131 similarity degree calculation section

(57) Abstract: Provided is a video encoder which improves the prediction accuracy of prediction vectors when encoding is performed using motion compensated prediction. The prediction accuracy of prediction vectors is improved, the amount of code for differential motion vectors and prediction residuals is reduced, and encoding efficiency is improved by calculating the degree of similarity of the motion vectors of blocks in the vicinity of a target block and setting the motion vectors having a high degree of similarity as prediction vectors.

(57) 要約: 動き補償予測を用いて符号化する場合の予測ベクトルの予測精度を向上させる動画画像符号化装置を提供する。対象ブロックの近傍ブロックの動きベクトルの類似度を算出し、類似度の高い動きベクトルを予測ベクトルとすることにより、予測ベクトルの予測精度が向上し、差分動きベクトル及び予測残差の符号量が削減され、符号化効率が向上する。

WO 2011/062082 A1

WO 2011/062082 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： 動画像符号化装置および動画像復号装置

技術分野

[0001] 本発明は、動き補償予測を用いて符号化する動画像符号化装置および動画像復号装置に関する。

背景技術

[0002] 動画像符号化装置では、符号化対象となる画像（入力画像）の予測画像を生成する技術として、動き補償予測が用いられている。

動き補償予測では、入力画像と動画像符号化装置内で復号された局所復号画像（参照画像）間の動き推定によって求められた動きベクトルと参照画像を用いて、入力画像の予測画像を生成する。

その後、入力画像と予測画像との残差画像に対して、周波数変換、量子化を行ったデータ、および、推定された動きベクトルと予測ベクトルの差分動きベクトルを符号化する。

[0003] 一方、動画像復号装置では、上記差分ベクトルと予測ベクトルにより復元した動きベクトルと参照画像を用いて新たな予測画像を生成し、この予測画像と残差画像とからもとの画像へ復号する。

[0004] <従来技術>

非特許文献1では、入力される動画像をフレームごとに複数のパーティションに分割し、符号化の対象となるパーティション（以下、「対象パーティション」と呼ぶ）に隣接する複数のパーティションのうち、対象パーティションの上、左、右上に隣接するパーティションの動きベクトルの中央値（メジアン）を用いて、予測ベクトル（PMV：Predictive Motion Vector）を推定し、求められた予測ベクトルと参照画像を用いて、入力画像の予測画像を生成する。

[0005] 非特許文献2には、対象パーティションの動きベクトルに対する最適な予測ベクトルを、複数の予測ベクトル候補の中から適応的に選択することで符

号化効率を向上させるMV Competitionと呼ばれる手法が記載されている。

- [0006] この予測ベクトル候補としては、対象パーティションの近傍に位置するパーティションの動きベクトルの中央値、符号化済フレームにおいて対象パーティションと同じ位置にあるパーティションの動きベクトル等があり、これらの予測ベクトル候補の中からレート歪み特性（符号化コスト）を考慮して、最適な予測ベクトルを選択している。

先行技術文献

非特許文献

- [0007] 非特許文献1：I T U-T R e c o m m e n d a t i o n H. 2 6 4 (1 1 / 0 7)
- 非特許文献2：I T U-T T 0 9 - S G 1 6 - V C E G - A C 0 6、"Competition-Based Scheme for Motion Vector Selection and Coding"

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 非特許文献1は、対象パーティションに隣接するパーティションの動きベクトルの中央値を用いて、対象パーティションの予測ベクトルを導出するが、この方法では必ずしも最適な予測ベクトルを求めることはできない。
- [0009] 例えば、図10に示すように、対象パーティションおよび対象パーティションの左に隣接するパーティションがオブジェクトの内部にあり、他の上と右上に隣接するパーティションがオブジェクトの外部（背景）にある場合、動きベクトルの中央値は、背景側の動きベクトルとなってしまう。
- しかし、対象パーティションは、オブジェクトの内側であるから、左に隣接するパーティションの動きベクトルと近似しているはずである。
- [0010] したがって、対象パーティションに隣接するパーティションの動きベクトルの中央値から求めた予測ベクトルを用いると、対象パーティションの推定した動きベクトルとこの予測ベクトルの差分である差分動きベクトルや、入力画像と予測画像の差分である残差画像が大きくなり、符号化効率が低下し

てしまうことになる。

[0011] また、非特許文献2では、複数の予測ベクトル候補の中から、パーティション毎に符号化コストの小さな予測ベクトルを選択している。

この手法で符号化した符号化データを復号する場合、選択された予測ベクトルの導出方法を知るため、この導出方法の区別情報をフラグとして符号化しておく必要がある。

非特許文献2のように、予測ベクトルの候補数が多い場合、この区別情報を表わすデータ長が大きくなるため、フラグの符号量が大きくなり、符号化効率が低下してしまうこととなる。

[0012] 本発明は、上述の実情を考慮してなされたものであり、動き補償予測を用いて符号化する場合の予測ベクトルの予測精度を向上させる動画像符号化装置および動画像復号装置を提供することを目的とする。

また、他の目的として、この予測ベクトルを導出する方法を区別する情報（フラグ）の符号量を削減可能とすることにある。

課題を解決するための手段

[0013] 上記の課題を解決するために、本発明の動画像符号化装置および動画像復号装置は、次のような構成とする。

[0014] 動画像符号化装置は、対象ブロックの動きベクトルと予測ベクトルから差分動きベクトルを生成して動画像を符号化する動画像符号化装置において、時間方向もしくは空間方向の1つ以上の方向に対応する2つ以上のブロックの動きベクトルの組を1個もしくは複数個抽出し、それらの動きベクトルの組から前記方向に対応する類似度を算出する類似度算出部と、前記類似度が最大となった方向に対応する方法で算出された動きベクトルを、前記対象ブロックの予測ベクトルもしくは予測ベクトルの1つとして導出する予測ベクトル導出部を備え、前記予測ベクトルと前記対象ブロックの動きベクトルとの差分から差分動きベクトルを生成し、該差分動きベクトルを用いて符号化データを作成する。

[0015] 前記動きベクトルの組は、次のいずれかによる動きベクトルを用いる。

[0016] (1) 類似度算出部は、空間方向の方向に対応する類似度を算出する動きベクトルの組として、処理対象画像上の前記対象ブロックの近傍ブロックの中の少なくとも2以上の空間方向に存在する隣接する近傍ブロックの動きベクトルおよび当該対象ブロックから当該方向に離れて存在する近傍ブロックの動きベクトルからなる前記空間方向毎の2つの動きベクトルの組を用いる。

[0017] この動きベクトルを用いる場合には、具体的には、動画像符号化装置は、処理対象画像上の前記対象ブロックの近傍ブロックの中の少なくとも2以上の空間方向に存在する隣接する近傍ブロックの動きベクトル及び当該対象ブロックから当該方向に離れて存在する近傍ブロックの動きベクトルからなる前記空間方向毎の2つの動きベクトルの組を抽出し、それらの動きベクトルの組から算出した動きベクトル間の距離に基づいて類似度を算出する類似度算出部と、前記類似度が最大となったブロックの動きベクトルを、前記対象ブロックの予測ベクトルとして導出する予測ベクトル導出部と、を備え、前記予測ベクトルと前記対象ブロックの動きベクトルとの差分から差分動きベクトルを生成し、該差分動きベクトルを用いて符号化データを作成するように構成する。

[0018] (2) 類似度算出部は、時間方向の方向に対応する類似度を算出する動きベクトルの組として、既に処理された第1の画像上で、前記処理対象ブロックと同じ位置に存在する、もしくは前記処理対象ブロックの周囲の位置に存在するブロックの動きベクトルと、第1の画像とは別の既に処理された第2の画像上で、前記処理対象ブロックと同じ位置に存在する、もしくは前記処理対象ブロックの周囲の位置に存在するブロックの動きベクトルとの組を用いる。

[0019] (3) 類似度算出部は、時間方向の方向に対応する類似度を算出する動きベクトルの組として、符号化対象画像上で、前記処理対象ブロックに隣接するブロックと、既に処理された画像上で、前記処理対象ブロックに隣接する前記ブロックと同じ位置に存在する、もしくは前記処理対象ブロックに隣接する前記ブロックの周囲の位置に存在するブロックの動きベクトルとの組を、

1つ以上用いる。

[0020] 上記の動画像符号化装置において、処理対象画像上の前記対象ブロックに隣接する近傍ブロックの動きベクトルから第1予測ベクトルを算出する第1予測ベクトル導出部を備え、予測ベクトル導出部は、前記類似度算出部の算出した類似度が所定の閾値以下の場合、前記第1予測ベクトルを予測ベクトルとして導出するように構成してもよい。

[0021] あるいは、上記の動画像符号化装置において、処理対象画像上の前記対象ブロックに隣接して存在する近傍ブロックの動きベクトルから第1予測ベクトルを算出する第1予測ベクトル導出部と、前記類似度算出部が算出した類似度の最大の動きベクトルおよび前記第1予測ベクトル導出部が導出した第1予測ベクトルを候補とし、両者の予測ベクトルに基づく符号化コストを比較し、符号化コストの少ない方を当該対象ブロックの予測ベクトルとし、当該予測ベクトルが上記候補のいずれであるかを示すフラグを設定し符号化する符号化部とを備えるように構成してもよい。

[0022] あるいは、上記の動画像符号化装置において、処理対象画像上の前記対象ブロックに隣接して存在する近傍ブロックの動きベクトルから第1予測ベクトルを算出する第1予測ベクトル導出部と、処理対象画像上の前記対象ブロックに隣接して存在する近傍ブロックの動きベクトルから第1予測ベクトルとは異なる第2予測ベクトルを算出する第2予測ベクトル導出部と、既に処理された画像上で、前記処理対象ブロックに隣接するブロックと同じ位置、もしくは前記処理対象ブロックに隣接する前記ブロックの周囲に位置するブロックの動きベクトルから、時間方向動きベクトルを算出する時間方向動きベクトル算出部と、類似度算出部が、時間方向に対応する1つもしくは複数の動きベクトルの組を用いて、時間方向の動きベクトルの類似度を求めた際、当該時間方向の類似度が所定の値以上である場合には、前記第1予測ベクトルおよび前記時間方向動きベクトルを予測ベクトル候補とし、それ以外の場合には、前記第1予測ベクトルおよび前記第2予測ベクトルを予測ベクトル候補とする予測ベクトル候補選択部と、両者の予測ベクトルに基づく符号

化コストを比較し、符号化コストの少ない方を当該対象ブロックの予測ベクトルとし、当該予測ベクトルが前記予測ベクトル候補のいずれであるかを示すフラグを設定し符号化する符号化部とを備えるように構成してもよい。

[0023] 動画復号装置は、処理対象の動画を動き補償予測を用いて符号化した符号化データを復号したブロックの動きベクトルから対象ブロックの予測ベクトルを生成し、前記対象ブロックの差分動きベクトルと前記予測ベクトルから動きベクトルを復元して、前記符号化データを復号する動画復号装置において、時間方向もしくは空間方向の1つ以上の方向に対応する2つ以上のブロックの動きベクトルの組を1個もしくは複数個抽出し、それらの動きベクトルの組から前記方向に対応する類似度を算出する類似度算出部と、前記類似度が最大となった方向に対応する方法で算出された動きベクトルを、前記対象ブロックの予測ベクトルもしくは予測ベクトルの1つとして導出する予測ベクトル導出部と、を備えている。

[0024] 前記動きベクトルの組は、次のいずれかによる動きベクトルを用いる。

[0025] (1) 類似度算出部は、空間方向の方向に対応する類似度を算出する動きベクトルの組として、処理対象画像上の前記対象ブロックの近傍ブロックの中の少なくとも2以上の空間方向に存在する隣接する近傍ブロックの動きベクトルおよび当該対象ブロックから当該方向に離れて存在する近傍ブロックの動きベクトルからなる前記空間方向毎の2つの動きベクトルの組を用いる。

[0026] (2) 類似度算出部は、時間方向の方向に対応する類似度を算出する動きベクトルの組として、既に処理された第1の画像上で、前記処理対象ブロックと同じ位置に存在する、もしくは前記処理対象ブロックの周囲の位置に存在するブロックの動きベクトルと、第1の画像とは別の既に処理された第2の画像上で、前記処理対象ブロックと同じ位置に存在する、もしくは前記処理対象ブロックの周囲の位置に存在するブロックの動きベクトルとの組を用いる。

[0027] (3) 類似度算出部は、時間方向の方向に対応する類似度を算出する動きベクトルの組として、符号化対象画像上で、前記処理対象ブロックに隣接する

ブロックと、既に処理された画像上で、前記処理対象ブロックに隣接する前記ブロックと同じ位置に存在する、もしくは前記処理対象ブロックに隣接する前記ブロックの周囲の位置に存在するブロックの動きベクトルとの組を、1つ以上用いる。

[0028] 上記の動画像復号装置において、処理対象画像上の前記対象ブロックの近傍ブロックの中の少なくとも2以上の空間方向に存在する隣接する近傍ブロックの動きベクトル及び当該対象ブロックから当該方向に離れて存在する近傍ブロックの動きベクトルからなる前記空間方向毎の動きベクトルの組を抽出し、該動きベクトルの組から算出した動きベクトル間の距離に基づいて類似度を算出する類似度算出部と、前記類似度が最大となったブロックの動きベクトルを、前記対象ブロックの予測ベクトルとして導出する予測ベクトル導出部と、前記予測ベクトルと、前記対象ブロックの差分動きベクトルから動きベクトルを復元する動きベクトル復元部と、を備えるように構成してもよい。

[0029] あるいは、上記の動画像復号装置において、処理対象画像上の前記対象ブロックに隣接して存在する近傍ブロックの動きベクトルから第1予測ベクトルを算出する第1予測ベクトル導出部と、処理対象画像上の前記対象ブロックに隣接して存在する近傍ブロックの動きベクトルから第1予測ベクトルとは異なる第2予測ベクトルを算出する第2予測ベクトル導出部と、既に処理された画像上で、前記処理対象ブロックに隣接するブロックと同じ位置、もしくは前記処理対象ブロックに隣接する前記ブロックの周囲に位置するブロックの動きベクトルから、時間方向動きベクトルを算出する時間方向動きベクトル算出部と、類似度算出部が、時間方向に対応する1つもしくは複数の動きベクトルの組を用いて、時間方向の動きベクトルの類似度を求めた際、時間方向の類似度が所定の値以上である場合には、前記第1予測ベクトルおよび前記時間方向動きベクトルを予測ベクトル候補とし、それ以外の場合には、前記第1予測ベクトルおよび前記第2予測ベクトルを予測ベクトル候補とする予測ベクトル候補選択部と、可変長符号復号部で復号された対象ブ

ックに対するPMVフラグを出力するフラグ選択部と、前記予測ベクトル候補選択部から出力される予測ベクトル候補を、前記類似度算出部から出力された時間方向の類似度、および、前記フラグ選択部から出力されたPMVフラグに応じて切り替える切替部と、を備えるように構成してもよい。

発明の効果

[0030] 本発明によれば、類似度の高い予測ベクトルを選択するので、予測ベクトルの予測精度が向上する。

また、上記予測ベクトルの選択を類似度によって絞り込むので、上記予測ベクトルを導出する方法を区別する情報（フラグ）の符号量を増加させることなく、実質的な予測ベクトル候補数を追加することが可能であるため、予測精度の高い予測ベクトルを選択することができる。

[0031] これにより、精度のよい予測ベクトルを選択できるので、差分動きベクトル及び予測残差が小さくなるとともに上記のフラグの符号量が減少するので、結果的に符号化したビットストリームのデータ量が減少し、符号化効率が向上する。

[0032] 特に、対象パーティションに隣接するパーティションの一部が同じオブジェクトに属する場合、差分動きベクトルおよびその符号量を小さくする効果がある。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]本発明に係る動画像符号化装置の機能構成を示すブロック図である。

[図2]実施形態1に係る動きベクトル冗長性削減部の機能構成を示すブロック図である。

[図3]パーティションサイズが同じ場合の対象パーティションと近傍パーティションとの関係を示す図である。

[図4]パーティションサイズが異なる場合の対象パーティションと近傍パーティションとの関係を示す図である。

[図5]類似度PMV導出部の動作を説明するフローチャートである。

[図6]実施形態1で出力される符号化されたビットストリームである。

[図7]本発明に係る動画像復号装置の機能構成を示すブロック図である。

[図8]実施形態1に係る動きベクトル復元部の機能構成を示すブロック図である。

[図9]類似度PMVの効果を説明するための図である。

[図10]類似度PMVの効果を説明するための他の図である。

[図11]実施形態2に係る動きベクトル冗長性削減部の機能構成を示すブロック図である。

[図12]対象パーティションとコロケートパーティションのサイズが同じ場合、参照パーティションの選択方法を説明する図である。

[図13]対象パーティションとコロケートパーティションのサイズが異なる場合、参照パーティションの選択方法を説明する図である。

[図14]実施形態2に係る動きベクトル復元部の機能構成を示すブロック図である。

[図15]実施形態3に係る動きベクトル冗長性削減部の機能構成を示すブロック図である。

[図16]H. 264で規格化された予測ベクトルの算出方法を説明する図である。

[図17]実施形態3で出力される符号化されたビットストリームである。

[図18]実施形態3に係る動きベクトル復元部の機能構成を示すブロック図である。

[図19]PMV決定部の動作を説明するフローチャートである。

[図20]本発明の動画像符号化装置の変形例に係る動きベクトル冗長性削減部の機能構成を示すブロック図である。

[図21]本発明の動画像復号装置の変形例に係る動きベクトル復元部の機能構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0034] 以下、図面を参照して本発明に係る実施形態について詳細に説明する。尚、同じ構成要素については同じ符号を付し、重複する説明を省略する。

[0035] <<実施形態 1>>

[0036] <動画像符号化装置の機能構成>

まず、実施形態 1 に係る動画像符号化装置の機能構成について説明する。

図 1 は、実施形態 1 に係る動画像符号化装置の機能構成を示すブロック図であり、同図において、動画像符号化装置 1 は、インター予測画像生成部 13、逆量子化・逆変換部 14、変換・量子化部 15、予測方式制御部 16、可変長符号化部 17、動きベクトル推定部 18、イントラ予測画像生成部 20、加算部 21、減算部 22、動きベクトル冗長性削減部 24、バッファメモリ 12 から構成される。

[0037] 変換・量子化部 15 は、隣接する複数の画素から構成されるブロック画像に分割された入力画像と後述の予測方式制御部 16 から出力される予測画像との差分値（予測残差画像）を減算部 22 で計算し、この予測残差画像に対して、DCT (Discrete Cosine Transform) 変換および量子化を行うことにより、量子化予測残差データを生成する。ここで、上記量子化とは、上記周波数成分を整数値に対応付ける演算のことである。以下では、処理の対象となるブロックを「対象ブロック」と呼ぶ。なお、上記ブロックのサイズは、例えば、 16×16 画素であるが、本発明は、ブロックの具体的なサイズによって、限定されるものではない。この量子化予測残差データは、一方では可変長符号化部 17 に入力され、他方では逆量子化・逆変換部 14 に入力される。

[0038] 逆量子化・逆変換部 14 は、量子化予測残差データに対して、逆量子化および逆 DCT 変換を行うことにより予測残差画像を算出する。この予測残差画像と、予測方式制御部 16 から出力される予測画像とを加算部 21 で加算して得られる局所復号画像は、バッファメモリ 12 に格納される。

[0039] イントラ予測画像生成部 20 は、バッファメモリ 12 に格納された、対象ブロックと同じ画像内の局所復号画像からイントラ予測画像を生成する。

[0040] 動きベクトル推定部 18 は、対象ブロックを 1 つ若しくは複数のパーティションに分割し、各々のパーティションに対して、順次、動きベクトルを割

り付ける。具体的には、入力画像と、既にフレーム全体が復号され、バッファメモリ 12 に格納された参照画像とに基づき、上記複数のパーティションのうち、処理の対象となるパーティション（以下、「対象パーティション」と呼ぶ）に対し、動きベクトルを算出する。また、各パーティションが属するフレームを基準とした参照画像の相対的な位置情報（以下、参照画像相対位置と呼ぶ）を算出する。算出された動きベクトルは、インター予測画像生成部 13、動きベクトル冗長性削減部 24 に対して出力されると共に、バッファメモリ 12 に格納される。

[0041] インター予測画像生成部 13 は、前述の動きベクトルおよびバッファメモリ 12 の参照画像から動き補償によりインター予測画像を生成する。

[0042] 予測方式制御部 16 は、イントラ予測画像生成部 20 の出力であるイントラ予測画像と、インター予測画像生成部 13 の出力であるインター予測画像と、入力画像を比較して、対象ブロックの予測モードがイントラ予測かインター予測であるかを判定し、予測モードに応じた予測画像を出力する。ここで、予測モードおよび動きベクトルもバッファメモリ 12 に順次格納される。

[0043] 動きベクトル冗長性削減部 24 は、対象パーティションについて、予測ベクトルを決定して、動きベクトル推定部 18 で推定された動きベクトルとの残差である差分動きベクトルを生成する。

[0044] 可変長符号化部 17 は、後述するような出力形態で、量子化予測残差データ、予測モードおよび差分動きベクトルを可変長符号化し、外部へ出力する。

[0045] <動きベクトル冗長性削減部 24 の機能構成>

次に、本実施形態 1 に係る動きベクトル冗長性削減部 24 の機能構成について詳細に説明する。

図 2 は、実施形態 1 に係る動きベクトル冗長性削減部 24 の機能構成を示すブロック図であり、動きベクトル冗長性削減部 24 は、バッファメモリ 12 に格納された符号化済の各パーティションの動きベクトルから動きベクト

ルの相関を示す類似度を複数算出し、類似度を用いて対象パーティションの近傍に位置するパーティション（以下、近傍パーティションと呼ぶ）の動きベクトルの中から、対象パーティションの予測ベクトルを決定し出力する類似度PMV導出部111と、動きベクトル推定部18から出力された対象パーティションの動きベクトルと、類似度PMV導出部111から出力された対象パーティションの予測ベクトルとの差分を算出して、差分動きベクトルとして出力する減算部191とから構成される。

[0046] <類似度PMV導出部111の機能構成>

類似度PMV導出部111は、図2に示すように、空間方向類似度算出部120、類似度PMV判定部121、類似度PMV候補抽出部122から構成される。

[0047] 空間方向類似度算出部120は、各対象パーティションについて、バッファメモリ12に格納された符号化済の動きベクトルを用いて、複数の空間方向に関する類似度を算出し、出力する。

[0048] 類似度PMV候補抽出部122は、バッファメモリ12に格納された符号化済の動きベクトルから予測ベクトル候補となる動きベクトルを抽出し、出力する。

[0049] 類似度PMV判定部121は、類似度PMV候補抽出部122で抽出された予測ベクトル候補の中から、空間方向類似度算出部120で算出された類似度の最大類似度を持つ予測ベクトル（類似度PMV）を決定し出力する。

以下、空間方向類似度算出部120、類似度PMV判定部121、類似度PMV候補抽出部122について詳細に説明する。

[0050] <空間方向類似度算出部120の機能構成>

空間方向類似度算出部120は、図2に示すように、空間方向動きベクトル抽出部130、類似度算出部131から構成されている。

[0051] まず、空間方向動きベクトル抽出部130について説明する。

動き補償予測では、対象ブロックをさらにパーティションと呼ばれる単位に分割して、処理が行われ、対象ブロックの各パーティションの動きベクトル

ルに基づいて、バッファメモリ 12 に格納された参照画像上の対応する領域を参照することで、インター予測画像が生成される。

前出の非特許文献 1 の規格では、 16×16 、 16×8 、 8×16 、 8×8 、 8×4 、 4×8 、 4×4 画素のパーティションのサイズ（以下、パーティションサイズと呼ぶ）が利用できる。

[0052] 空間方向動きベクトル抽出部 130 では、対象パーティションと近傍パーティションとのサイズの関係によって、抽出方法が異なる。

[0053] (1) 対象パーティションと近傍パーティションのサイズが同じ場合の参照パーティションの動きベクトルの抽出方法：

対象パーティションおよび近傍パーティションのサイズが同じ場合、例えば 1 ブロックが 1 パーティションに相当する場合の参照パーティションの動きベクトルの抽出方法について説明する。

[0054] 図 3 は、対象パーティションと近傍パーティションとの関係を示す図である。

空間方向動きベクトル抽出部 130 では、対象パーティション（斜線実線矩形領域）に対して、特定方向（左、上、右上、左上）に位置する 2 つのパーティションの組（参照パーティション 1 と参照パーティション 2）の動きベクトルを抽出する。これらの参照パーティションは、例えば、以下のように決定する。尚、本発明における、空間方向の動きベクトルの抽出は、下記に説明する方法によって限定されるものではない。

[0055] 対象パーティションに隣接するパーティションを参照パーティション 1（灰色破線矩形領域）とする。

参照パーティション 1 は、対象パーティションを基準として、左方向をパーティション A、上方向をパーティション B、右上方向をパーティション C、左上方向をパーティション D とする 4 つのパーティションから構成される。

[0056] さらに、パーティション A の左をパーティション E、パーティション B の上をパーティション F、パーティション C の右上をパーティション G、パー

パーティションDの左上をパーティションHとし、これらを参照パーティション2（無色破線矩形領域）とする。

[0057] 尚、参照パーティション2として、例えば、左方向の場合、パーティションE'を、上方向の場合、パーティションF'を、右上方向の場合、パーティションG'を、左上方向の場合、パーティションH'としてもよい。

[0058] （2）対象パーティションと近傍パーティションのサイズが異なる場合の参照パーティションの動きベクトルの抽出方法：

対象パーティションと近傍パーティションとのサイズがそれぞれ異なる場合の参照パーティションの動きベクトルの抽出方法について説明する。

[0059] 参照パーティション1は、対象パーティションに隣接するパーティションの位置が対象ブロックの内外に関係なく選択される。つまり、ブロック境界をまたいでパーティションの動きベクトルの抽出を行う。

また、左方向、および、上方向に隣接するパーティションが複数存在する場合は、下記のような基準で選択する。

[0060] 左方向：近傍パーティションのうち最も上に位置するパーティション

上方向：近傍パーティションのうち最も左に位置するパーティション

[0061] 参照パーティション2は、参照パーティション1を基準として、参照パーティション1と同様の方法で選択する。

図4は、上記の処理に基づいて、選択された参照パーティションの例を示しており、斜線実線矩形領域は対象パーティション、灰色破線矩形領域は参照パーティション1、無色破線矩形領域は参照パーティション2を示している。

[0062] 次に、類似度算出部131について説明する。

類似度算出部131は、同じ方向の2つの参照パーティションの動きベクトルから動きベクトル間の距離を算出し、この動きベクトル間の距離を用いて、対象パーティションの4つの近傍パーティション、即ち、パーティションA（左）、パーティションB（上）、パーティションC（右上）、パーティションD（左上）の4種類の方向の類似度を算出し、これらの4種類の方

向の類似度を出力する。

[0063] 2つの動きベクトルは、参照パーティション1と参照パーティション2、即ち、パーティションAとEの動きベクトル、パーティションBとFの動きベクトル、パーティションCとGの動きベクトル、パーティションDとHの動きベクトルである。

[0064] 動きベクトル間の距離 $dist$ は、参照パーティション1の動きベクトル v_1 の水平成分 v_{x1} と垂直成分 v_{y1} 、参照パーティション2の動きベクトル v_2 の水平成分 v_{x2} 、垂直成分 v_{y2} を用いて、以下の式(1)で計算できる。

[0065] [数1]

$$dist = \sqrt{(vx1 - vx2)^2 + (vy1 - vy2)^2} \quad \dots (1)$$

[0066] あるいは、処理量削減のために、次式(2)で計算してもよい。

[0067] [数2]

$$dist = |vx1 - vx2| + |vy1 - vy2| \quad \dots (2)$$

[0068] ここで、 $|x|$ は、 x の絶対値を示す記号である。

[0069] 参照パーティション1、2の動きベクトルから算出される類似度 $mvdif$ は、次式(3)に示すような動きベクトル間の距離 $dist$ の逆数で表現できる。

[0070] [数3]

$$mvdif = \frac{1}{1 + w \times dist} \quad \dots (3)$$

[0071] 尚、類似度は、逆数に限らず、次式(4)で表現してもよい。

[0072] [数4]

$$mvdif = -w \times dist \quad \dots (4)$$

[0073] また、距離をそのまま、もしくは距離に重みをかけた次式(5)を類似度としても構わない。この場合には、値が大きいほど類似度が低いことになる。

[0074] [数5]

$$mvdif = w \times dist \quad \dots (5)$$

[0075] ここで、 w は、類似度に対する重みであり、一定値（例えば、 $w = 1$ ）としてもよいし、類似度の方向毎に変更するものとしてもよい。尚、この重み w は、シーケンスやフレーム、スライスなどのヘッダに格納して符号化するようにしても構わない。

[0076] この類似度 $mvdif$ は、動きベクトルの距離により算出するものであるため、パーティションが存在する位置も重要な要因となる。つまり、左上方向および右上方向の参照パーティション（パーティションC、D）の位置は、左方向および上方向の参照パーティション（パーティションA、B）に位置よりも $\sqrt{2}$ 倍距離が大きい位置に存在するため、その分の補正として、例えば、左上、右上方向の類似度を求める際は $w = 1 / \sqrt{2}$ に設定し、左、上方向の類似度を求める際は $w = 1$ に設定するようにしてもよい。

逆に、左上、右上方向の類似度を小さくする、つまり、左、上方向よりも距離の遠い左上、右上方向のパーティションの動きベクトルを除外するために、左上、右上方向の類似度の重みを大きく（ $w = \sqrt{2}$ ）してもよい。

[0077] このように、類似度 $mvdif$ を求める算定式に重み w を用いることで所定の方向の動きベクトルの選択を制御することができる。例えば、重み w を大きくすれば類似度が小さくなり、この方向の動きベクトルが選択されにくくなり、また、重み w を小さくすれば類似度が大きくなるのでこの方向の動きベクトルが選択されやすくなる。

[0078] 逆に、上記の類似度に、非類似の度合を表す指標を用い、その指標がより小さいことを類似度がより大きいこととして解釈してもよい。

例えば、簡略化のために、非類似の度合を表す指標として、ベクトル間の距離 $dist$ 自体を用いることができる。

[0079] また、参照パーティションが画像外を参照している場合、もしくはイントラ符号化により動きベクトルが存在しない場合は、式（1）、式（2）を用いてベクトル間の距離 $dist$ を算出することができないので、類似度 $mvdif$

d i f も算出できない。この場合、動きベクトルの相関は低いと仮定し、類似度 m v d i f を 0 に設定する。

[0080] また、類似度 m v d i f として、次式 (6) のように動きベクトル間の角度を用いてもよい。

[0081] [数6]

$$mvdif = \frac{\langle mv1 \cdot mv2 \rangle}{|mv1| \cdot |mv2|} = \frac{|mv1| \cdot |mv2| \cos \theta}{|mv1| \cdot |mv2|} = \cos \theta \quad \dots (6)$$

[0082] ここで、|A| は、ベクトル A の大きさを示す記号であり、 $\langle A \cdot B \rangle$ はベクトル A とベクトル B の内積を表す式である。

[0083] 動きベクトル間の距離 d i s t を 2 つのベクトルが形成する角度 θ と仮定すると、類似度 m v d i f = c o s θ となるので、 θ が 0 度から 180 度の間では、c o s θ は単調に減少する。つまり、動きベクトルが同じ方向を向いている ($\theta = 0$ 度) 場合、m v d i f は最大値をとり、逆方向を向いている ($\theta = 180$ 度) 場合、m v d i f は最小値をとるため、c o s θ を類似度として用いることができる。

[0084] 以下、類似度 m v d i f は、式 (3) を用いて算定するものとして説明する。

[0085] 次に、類似度 P M V 候補抽出部 122 について説明する。

類似度 P M V 候補抽出部 122 では、各対象パーティションについて、バッファメモリ 12 に格納されている符号化済動きベクトルの中から、上述した参照パーティション 1 に相当する動きベクトルを抽出し、予測ベクトル候補とする。つまり、本実施形態 1 では、対象パーティションの左、上、右上、左上の位置に隣接する最大 4 種類のパーティションの動きベクトルを抽出する。

[0086] 次に、類似度 P M V 判定部 121 について説明する。

類似度 P M V 判定部 121 は、各対象パーティションについて、空間方向類似度算出部 120 で算出された類似度、および、類似度 P M V 候補抽出部 122 で抽出された予測ベクトル候補を入力し、まず、入力された類似度の

比較を行い、最も類似度の大きい方向を特定し、その方向に対応する予測ベクトル候補を予測ベクトルとして決定して出力する。

以下、このように算出された予測ベクトルを類似度PMVと呼称する。

[0087] 上記類似度の比較において、最大類似度が複数存在する場合には、左方向、上方向、右上方向、左上方向の優先順で予測ベクトルを決定する。

[0088] 例えば、類似度が最も大きい方向が上方向および左上方向の場合は、優先順位が高い上方向のパーティション（図3では、パーティションB）の動きベクトルを予測ベクトルとする。

[0089] ここで、類似度PMV判定部121では、最大類似度の方向のパーティションの動きベクトルを予測ベクトルとして採用するが、全方向において類似度が小さい場合には、類似度自体の信頼性が低いため、以下のような例外処理を行うことにする。

[0090] 予め設定した値または既に符号化したパーティションの類似度の平均の定数倍などから算出した値を閾値THとし、最大類似度が閾値THよりも小さい場合は、対象パーティションの複数の近傍パーティションの動きベクトル群を参照し、下記の第1予測ベクトルを用いる。

尚、この閾値THは、シーケンスあるいはフレーム、スライス単位でヘッダ情報として符号化するようにしてもよい。

[0091] （第1予測ベクトル）

対象パーティションの複数の近傍パーティションの動きベクトル群を参照し、算出する予測ベクトルを以下、第1予測ベクトルと呼ぶ。

上記動きベクトル群を参照して第1予測ベクトルを算出する方法の一つには、対象パーティションの左辺に隣接する左パーティション、対象パーティションの上辺に隣接する上パーティションおよび当該上パーティションの右辺に隣接する右上パーティションの、各々の動きベクトルの中央値がある。

[0092] その他、第1予測ベクトルを算出する方法としては、例えば、次のいずれのものであってもよいが、これらの方法に限定されるものではない。

[0093] ・対象パーティションの左パーティション、上パーティションおよび右上パ

ーティションの、各々の動きベクトルの平均値。

- ・対象パーティションの左パーティション、上パーティションおよび右上パーティションの、各々の動きベクトルの重みつき平均値。

- ・対象パーティションの左パーティション、上パーティションおよび右上パーティションの、各々の動きベクトルの最大値。

- ・対象パーティションの左パーティション、上パーティションおよび右上パーティションの、各々の動きベクトルの最小値。

- ・対象パーティションの左パーティション、上パーティションの各々の動きベクトルの平均値、対象パーティションの上パーティション、右上パーティションの各々の動きベクトルの平均値、および、対象パーティションの左パーティション、右上パーティションの各々の動きベクトルの平均値、の中央値。

- ・対象パーティションの左パーティション、上パーティションおよび右上パーティションの各々の動きベクトルのうち、対象パーティションの左パーティション、上パーティションおよび右上パーティションの中央値との差分が最も大きな動きベクトル。

[0094] <類似度PMV導出部111の動作>

類似度PMV導出部111の動作を図5のフローチャートを用いて説明する。

[0095] パーティションA、E（左）、パーティションB、F（上）、パーティションC、G（右上）、パーティションD、H（左上）の順で4種類の類似度を算出するために、ステップS1からステップS6までの処理を4回繰り返す（ステップS1）。

[0096] 参照パーティション1および参照パーティション2の動きベクトルを抽出する（ステップS2）。

参照パーティション1および参照パーティション2の動きベクトルが抽出できる場合は、フラグをゼロとし、参照パーティション1および参照パーティション2のうち少なくとも1つの動きベクトルが抽出できない場合には、

フラグを1とする。

[0097] 上記フラグがゼロである場合は、式(3)を用いて類似度を算出し、フラグが1である場合には、類似度をゼロに設定する(ステップS3)。

[0098] 算出した類似度がこれまでに処理した中で最大かどうかを判定し、最大であれば(ステップS4のYES)、現時点での最大類似度を更新する(ステップS5)。

一方、算出した類似度がこれまでに処理した中で最大でなければ(ステップS4のNO)、ステップS6の処理を行う。

[0099] パーティションD、H(左上)の類似度算出処理が終了していれば、ステップS7、そうでなければステップS1に戻って次の方向の処理を行う(ステップS6)。

[0100] 算出された最大類似度の大きさが閾値以上であれば(ステップS7のYES)、最大類似度の方向に対応する動きベクトルを抽出し、類似度PMVとして出力する(ステップS8)。

[0101] 一方、算出された最大類似度の大きさが閾値以下であれば(ステップS7のNO)、対象パーティションの第1予測ベクトルを算出して出力する(ステップS9)。例えば、パーティションA(左)、パーティションB(上)、パーティションC(右上)の動きベクトルを抽出し、それらの中央値を予測ベクトルとする。

[0102] <実施形態1の可変長符号化部で生成される符号化ビットストリームの構成>

可変長符号化部17で生成される符号化データは、量子化予測残差データ、予測モード、差分動きベクトルを、前出の非特許文献1において規格化された形式で生成されるビットストリームである。

[0103] 図6のビットストリームは、対象ブロックに該当する部分を示したものであり、先頭のブロックモード情報に続いて、対象ブロック内のパーティション分割数N個のインデクス情報 Idx_i ($0 \leq i < N$) が配置され、その後動きベクトル情報 MV_i ($0 \leq i < N$) が配置される。

[0104] ブロックモード情報には、対象ブロックの予測モードや、パーティション分割情報（インター符号化の場合）等が含まれている。

インデクス情報 $I d x i$ には、各パーティションが参照する参照画像相対位置の情報が含まれており、動き補償の際に使用する。

動きベクトル情報 $M V i$ には、ブロック内の各パーティションの差分動きベクトル情報が含まれている。

[0105] <動画復号装置の機能構成>

次に、実施形態 1 に係る動画復号装置の機能構成について説明する。

図 7 は、実施形態 1 に係る動画復号装置 2 の機能構成を示すブロック図であり、同図において、動画復号装置 2 は、可変長符号復号部 10、動きベクトル復元部 23、バッファメモリ 12、インター予測画像生成部 13、イントラ予測画像生成部 20、予測方式決定部 25、逆量子化・逆変換部 14、加算部 21 から構成される。

[0106] 可変長符号復号部 10 は、入力された符号化データを可変長復号し、予測モードをバッファメモリ 12 に格納するとともに、予測方式決定部 25 に出力し、差分動きベクトルを動きベクトル復元部 23 に出力し、量子化予測残差データを逆量子化・逆変換部 14 に出力する。

[0107] 動きベクトル復元部 23 は、差分動きベクトルとバッファメモリ 12 に格納された動きベクトルから算出した予測ベクトルを用いて、対象パーティションの動きベクトルを復号して、バッファメモリ 12 に格納するとともに、インター予測画像生成部 13 に出力する。

[0108] バッファメモリ 12 は、処理対象のフレームに対して、復号済みの全ブロック（パーティション）に対して局所復号画像、動きベクトル、予測モードを格納する。

[0109] インター予測画像生成部 13 は、動きベクトルおよびバッファメモリ 12 に格納された復号画像から動き補償により予測画像を生成し、予測方式決定部 25 に出力する。

[0110] イントラ予測画像生成部 20 は、バッファメモリ 12 に格納された、対象

ブロックと同じ画像内の局所復号画像からイントラ予測画像を生成し、予測方式決定部 25 に出力する。

[0111] 予測方式決定部 25 は、可変長符号復号部 10 で復号された予測モードに従って、イントラ予測画像生成部 20 の出力であるイントラ予測画像と、インター予測画像生成部 13 の出力であるインター予測画像のいずれかを予測画像として加算部 21 に出力する。

[0112] 逆量子化・逆変換部 14 は、量子化予測残差データに対して逆量子化および逆 DCT 変換を行うことにより予測残差画像を復号し、加算部 21 に出力する。

[0113] 加算部 21 は、逆量子化・逆変換部 14 の出力である予測残差画像と予測方式決定部 25 の出力である予測画像とを加算することにより復号画像を生成し、バッファメモリ 12 に格納するとともに、動画像復号装置 2 の外部に出力する。

[0114] <動きベクトル復元部 23 の機能構成>

次に、本発明の特徴である動きベクトル復元部 23 の機能構成について説明する。

図 8 は、対象パーティションの動きベクトルを計算する動きベクトル復元部 23 の機能構成を示すブロック図であり、同図において、動きベクトル復元部 23 は、類似度 PMV 導出部 111、加算部 112 から構成されている。

[0115] 類似度 PMV 導出部 111 は、図 2 に示した動画像符号化装置 1 の構成要素と同じであるから、説明を省略する。

動きベクトル復元部 23 は、類似度 PMV 導出部 111 によりバッファメモリ 12 に格納された動きベクトルから算出した類似度を用いて予測ベクトルを導出し、導出した予測ベクトルに可変長符号復号部 10 の出力である差分動きベクトルを加算部 112 により加算して、対象パーティションの動きベクトルを計算して出力する。

[0116] <実施形態 1 により算出された予測ベクトルの効果>

実施形態 1 により算出された予測ベクトルを用いる効果について、図 9 および図 10 を用いて説明する。

[0117] 図 9 の斜線で示した剛体オブジェクトが横長である場合を例にして説明する。

剛体のオブジェクト内の各部は、一般に同じ動きをすることから相関が高いため、そのオブジェクト内部のパーティションの動きベクトルは相関が高い傾向にある。

しかし、剛体のオブジェクトの内部以外の領域では、一般的にこの剛体オブジェクトの動きとは異なるため、動きベクトルの方向や大きさは一定であるとは言えない。

[0118] また、対象パーティションがオブジェクト境界にある時に、この対象パーティションの近傍パーティションの中央値を用いて予測ベクトルを算出すると、オブジェクト外の領域の近傍パーティションの動きベクトルが予想しない予測ベクトルとして求められる場合が少なくない。

[0119] 例えば、図 10 において、オブジェクト境界に位置する対象パーティション（斜線領域）の予測ベクトルは、オブジェクト内領域のパーティションの動きベクトル A とオブジェクト外領域のパーティションの動きベクトル B、C とから中央値で算出することになる。

[0120] しかし、本実施形態 1 による類似度を用いると、同一オブジェクトに属する方向、ここでは横方向（左方向）の動きベクトルの類似度が大きくなるため、左パーティションの動きベクトルが予測ベクトルとして選択されやすくなる。

つまり、類似度 PMV は、近傍パーティションの一部が属するオブジェクトと、対象パーティションの属するオブジェクトとが異なる場合の予測ベクトルを算出するのに効果的である。

[0121] 以上のように、本実施形態 1 によれば、空間方向の動きベクトルを予測ベクトル候補とし、その中から類似度の高い予測ベクトルを選択するので、予測ベクトルの予測精度が向上する。

また、上記予測ベクトルの選択を類似度によって一つに絞り込むので、実質的な予測ベクトル候補数を削減することなく、この予測ベクトルを導出する方法を区別する情報を符号化せずにすむ。

[0122] これにより、精度のよい予測ベクトルを選択でき、差分動きベクトルおよび予測残差が小さくなるので、結果的に符号化したビットストリームのデータ量が減少し、符号化効率が向上する。

[0123] <<実施形態 2>>

[0124] <動画像符号化装置の機能構成>

次に、本実施形態 2 に係る動画像符号化装置の機能構成について説明する。尚、本実施形態 2 に係る動画像符号化装置は、図 1 に示した実施形態 1 と同様であり、動きベクトル冗長性削減部 24 の構成要素のみが異なっているため、相違点のみを説明する。

[0125] 図 11 は、本実施形態 2 に係る動画像符号化装置 1 の動きベクトル冗長性削減部 24 の機能構成を示すブロック図であり、同図において、動きベクトル冗長性削減部 24 は、類似度 PMV 導出部 210、減算部 191 から構成されている。

減算部 191 は、図 2 の同符号の構成要素と同じである。

また、バッファメモリ 12 には、実施形態 1 で説明した内容に加えて、時間方向の類似度を算出するために少なくとも 1 フレーム分の全ブロック（パーティション）の動きベクトルを蓄積するものとする。

[0126] <類似度 PMV 導出部 210 の機能構成>

類似度 PMV 導出部 210 は、図 11 に示すように、時空間方向類似度算出部 220、類似度 PMV 判定部 221、類似度 PMV 候補抽出部 222 から構成される。

[0127] さらに、時空間方向類似度算出部 220 は、図 11 に示されるように、空間方向動きベクトル抽出部 130、時間方向動きベクトル抽出部 230、類似度算出部 231 から構成され、4 種類の空間方向の類似度に加えて、時間方向の類似度を算出し、出力する。

[0128] 空間方向動きベクトル抽出部 130 は、実施形態 1 と同様にして、左、上、右上、左上方向に対し、参照パーティション 1 および参照パーティション 2 の動きベクトルを抽出して出力する。

[0129] 時間方向動きベクトル抽出部 230 は、符号化済フレームにおいて対象パーティションと同じ位置を占めるパーティション（以下、コロケートパーティションと呼ぶ）の動きベクトルの抽出を行う。異なる符号化済みのフレームにおけるコロケートパーティションを各々、参照パーティション 1、参照パーティション 2 とし、それらの参照パーティションの動きベクトルを抽出して出力する。

次に、この時間方向の参照パーティション 1 および参照パーティション 2 の動きベクトルの抽出方法について、図 12 および図 13 を用いて説明する。

[0130] (1) 対象パーティションとコロケートパーティションのサイズが同じ場合には、次のように参照パーティション 1 および参照パーティション 2 の動きベクトルを抽出する。

図 12 は、対象パーティションが属するフレームの 1 フレーム前、および 2 フレーム前の参照パーティションの動きベクトルを抽出する例を示したものであり、参照パーティション 1 の動きベクトルの抽出は、対象フレーム N の 1 フレーム前の、対象パーティション（斜線実線矩形領域）と同位置のパーティション $c o l_1$ （灰色破線矩形領域）の動きベクトルを抽出し、また、参照パーティション 2 の動きベクトルの抽出は、対象フレーム N の 2 フレーム前の、対象パーティションと同位置のパーティション $c o l_2$ （無色破線矩形領域）の動きベクトルを抽出する。

[0131] (2) 対象パーティションとコロケートパーティションのサイズが異なる場合には、次のように参照パーティション 1 および参照パーティション 2 の動きベクトルを抽出する。

図 13 は、対象パーティションが属するフレームの 1 フレーム前の参照パーティションの動きベクトルを抽出する例を示したものである。参照パーテ

ィションの動きベクトルの抽出は、図 13 に示すように、対象パーティションの左上画素位置に対応する参照画像上のパーティションの動きベクトルを選択する。

例えば、フレーム N のパーティション X、Y、Z に対応する、フレーム (N-1) の参照パーティションはそれぞれ $c o l X$ 、 $c o l Y$ 、 $c o l Z$ である。

[0132] (3) コロケートパーティションがイントラ符号化のブロックに属する場合には、次のように参照パーティション 1 および参照パーティション 2 の動きベクトルを抽出する。

コロケートパーティションがイントラ符号化のブロックに属する場合は、コロケートパーティションの周囲の位置に存在するインター符号化されたパーティションの動きベクトルを抽出する。

例えば、参照パーティション 1 は、対象パーティションの下パーティションと同位置に存在する 1 フレーム前のインター符号化されたパーティション、参照パーティション 2 は、対象パーティションの下パーティションと同位置に存在する 2 フレーム前のインター符号化されたパーティションとする。

また、参照パーティション 1、および、参照パーティション 2 は、同位置である方が好ましい。

また、前記参照パーティションは、下パーティションに限らず、左、上、右上パーティション等から動きベクトルを抽出してもよい。

尚、参照パーティションがイントラ符号化の場合は、前述したように類似度を 0 としてもよいが、より好適には上記の手法を用いる。

[0133] 類似度算出部 231 は、空間方向動きベクトル抽出部 130 から出力された最大 4 種類の空間方向と、時間方向動きベクトル抽出部 230 から出力された 1 種類の時間方向を加えた最大 5 種類の類似度を式 (1)、式 (2)、式 (3) により算出し、出力する。

[0134] 尚、式 (3) に示す重み w を用いて、空間方向に位置する動きベクトルと、時間方向に位置する動きベクトルの選択されやすさを調節してもよい。

- [0135] 類似度PMV候補抽出部222は、実施形態1の類似度PMV候補抽出部122と同様にして対象パーティションの空間方向（左、上、右上、左上）の近傍パーティションのうち最大4種類の近傍パーティションを抽出し、それらのパーティションの動きベクトルと、前記の時間方向動きベクトル抽出部230の参照パーティション1と同様にして、コロケートパーティションの動きベクトルを抽出し、最大5種類の動きベクトルを予測ベクトル候補として出力する。
- [0136] 類似度PMV判定部221は、時空間方向類似度算出部220（即ち、類似度算出部231）から入力された最大5種類の類似度の比較を行い、最大類似度の方向を特定し、類似度PMV候補抽出部222で抽出された予測ベクトル候補中から、最大類似度に対応する方向の予測ベクトル候補を選択して、予測ベクトル（類似度PMV）として出力する。
- [0137] 上記の類似度の判定において、最大類似度の方向が複数存在する場合は、左方向、時間方向、上方向、右上方向、左上方向の優先順で予測ベクトルを決定する。
- [0138] また、最大類似度が所定の閾値より小さい場合には、類似度自体の信頼性が低いため、第1予測ベクトルを算出する例外処理を行う。この例外処理は、類似度が低いと判定されているため、時間方向の動きベクトルを第1予測ベクトルの算出対象に追加しなくてもよい。
- [0139] （類似度算出部231の別の構成）
- 上述した、時間方向動きベクトル抽出部230では、2フレーム分のコロケートパーティションの動きベクトルを抽出し、時間方向の類似度を算出するが、別の構成をとってもよい。
- 具体的には、1フレーム分のコロケートパーティションおよびコロケートパーティションの近傍パーティションを参照することにより、時間方向の類似度を算出する手法について説明する。
- [0140] 動きベクトル間の距離 d_{ist} は、例えば時間方向では、近傍パーティションの動きベクトルと、コロケートパーティションの近傍パーティションの

動きベクトルの差分を、近傍の 1 つもしくは複数の近傍パーティションで算出し、算出した差分の、平均、重み付き加算、中央値、最小値、最大値、最大値と最小値を排除した平均などの演算により算出される。

[0141] また、時間方向の動きベクトル間の距離と同様、空間方向の動きベクトル間の距離については、例えば、近傍パーティションの動きベクトルと、その近傍パーティションの動きベクトルの差分を、近傍の 1 つもしくは複数の近傍パーティションで算出し、算出した差分の平均、重み付き加算、中央値、最小値、最大値、最大値と最小値を排除した平均などの演算により算出される。

[0142] また、近傍パーティションの動きベクトルと近傍パーティションの動きベクトルの中央値との差分を、近傍の 1 つもしくは複数の近傍パーティションで算出し、算出した差分の平均、重み付き加算、中央値、最小値、最大値、最大値と最小値を排除した平均などの演算により、空間方向の動きベクトル間の距離を算出してもよい。

[0143] 上記、動きベクトル間の距離から、空間方向、時間方向、各々の類似度を算出し、空間方向の類似度および時間方向の類似度を用いて、類似度 PMV を選択する。

[0144] 類似度 PMV 導出部 210 の動作は、図 5 に示した空間方向の最大 4 種類の類似度を対象にした類似度 PMV 導出部 111 の動作に、時間方向の 1 種類の類似度を加え、ステップ S1 乃至 S8 の処理を 5 種類の類似度に対する処理に置き換えただけであるから説明を省略する。

[0145] <実施形態 2 の可変長符号化部で生成される符号化ビットストリームの構成>

本実施形態 2 で生成されるビットストリームの構成は、実施形態 1 で説明したものと同一である。

[0146] <動画復号装置の機能構成>

次に、実施形態 2 に係る動画復号装置の機能構成について説明する。尚、本実施形態 2 に係る動画復号装置は、図 7 に示した実施形態 1 と同様で

あり、動きベクトル復元部 23 の構成要素のみが異なっているため、相違点のみを説明する。

[0147] 図 14 は、本実施形態 2 に係る動画復号装置 2 の動きベクトル復元部 23 の機能構成を示すブロック図であり、同図において、動きベクトル復元部 23 は、加算部 112、類似度 PMV 導出部 210 から構成されている。

動きベクトル復元部 23 では、対象パーティションごとに、上記の類似度 PMV 導出部 210 により決定された予測ベクトルと、可変長符号復号部 10 で復号された差分動きベクトルを、実施形態 1 で説明した加算部 112 で加算することにより動きベクトルを復号する。

[0148] <実施形態 2 により算出された予測ベクトルの効果>

次に、実施形態 2 により算出された予測ベクトルを用いる効果について説明する。

平均的に時間方向の類似度より空間方向の類似度が高いので、実施形態 1 の方法で符号化すればよいが、例えば、空間方向の相関がない領域では、空間方向に隣接する動きベクトルよりも、時間方向に接する動きベクトルを予測ベクトルとする方が効果的である。

したがって、本実施形態 2 のように、空間方向の類似度に加えて時間方向の類似度も考慮に入れると、空間方向の相関がない領域では時間方向の動きベクトルが予測ベクトルとして算出されやすくなるので、最適な予測ベクトルを選択することができる。

[0149] 以上のように、本実施形態 2 によれば、空間方向および時間方向の動きベクトルを予測ベクトル候補とし、その中から類似度の高い予測ベクトルを選択するので、予測ベクトルの予測精度が向上する。

また、上記予測ベクトルの選択を類似度によって一つに絞り込むので、実質的な予測ベクトル候補数を削減することなく、この予測ベクトルを導出する方法を区別する情報を符号化せずにすむ。

[0150] これにより、精度のよい予測ベクトルを選択でき、差分動きベクトルおよび予測残差が小さくなるので、結果的に符号化したビットストリームのデー

タ量が減少し、符号化効率が向上する。

[0151] <<実施形態 3>>

[0152] <動画像符号化装置の機能構成>

次に、本実施形態 3 に係る動画像符号化装置の機能構成について説明する。尚、本実施形態 3 に係る動画像符号化装置は、図 1 に示した実施形態 1 と同様であり、動きベクトル冗長性削減部 24 の構成要素のみが異なっているため、相違点のみを説明する。

[0153] 図 15 は、本実施形態 3 に係る動画像符号化装置 1 の動きベクトル冗長性削減部 24 の機能構成を示すブロック図であり、同図において、動きベクトル冗長性削減部 24 は、第 1 予測ベクトル導出部 190、類似度 PMV 導出部 210、PMV 判定部 193 から構成され、複数の予測ベクトル候補を算出し、その候補の中から符号化コストの小さな予測ベクトルを選択し、選択された予測ベクトルを導出する方法を区別する情報である PMV フラグを出力する。

[0154] 第 1 予測ベクトル導出部 190 は、第 1 予測ベクトルを導出する。

[0155] 類似度 PMV 導出部 210 は、実施形態 2 で説明した空間方向および時間方向の類似度を利用して対象パーティションの予測ベクトルを決定して類似度 PMV として出力する。

[0156] PMV 判定部 193 は、第 1 予測ベクトル導出部 190 から出力された第 1 予測ベクトルと、類似度 PMV 導出部 210 から出力された類似度 PMV について、対象パーティションの動きベクトルとの差分動きベクトルをそれぞれ算出し、これらの差分動きベクトルによる符号化コストを算出し、最小の符号化コストである予測ベクトル（第 1 予測ベクトルまたは類似度 PMV）を選択し、選択した予測ベクトルから算出された差分動きベクトルおよび PMV フラグを出力する。

尚、本実施形態では、フラグの符号化を明示的に示すために、PMV フラグの生成を可変長符号化部 17 とは別の手段として示しているが、可変長符号化部 17 で直接、PMV フラグを示す選択情報を符号化する構成としても

構わない。この場合、PMVフラグの生成処理は可変長符号化部17に含まれるという位置づけになる。ここで、PMVフラグを示す選択情報を符号化するPMV判定部193と可変長符号化部17とを単に「符号化部」と呼ぶ。

[0157] ここで、符号化コストは、差分動きベクトルを符号化したときの符号量を用いてもよいし、差分動きベクトルにPMVフラグを含めて符号化したときの符号量を用いてもよい。

また、PMVフラグは、複数の予測ベクトル候補の中から予測ベクトルを導出する方法を区別する情報である。本実施形態3では、類似度PMV導出部210または第1予測ベクトル導出部190のいずれを選択したかの区別を表わすものであるから、1ビットで構成され、例えば、ゼロのときには類似度PMV導出部210が選択され、1のときには第1予測ベクトル導出部190が選択されるものと規定する。また、動きベクトル候補の数が複数の場合、PMVフラグは、2ビット以上のフラグとなる。

[0158] <実施形態3の可変長符号化部で生成される符号化ビットストリームの構成>

実施形態3の動画像符号化装置1の可変長符号化部17で生成される符号化データは、量子化予測残差データ、予測モード、差分動きベクトルを、前出の非特許文献1において規格化された形式で生成されるビットストリームである。

[0159] 図17のビットストリームは、対象ブロックに該当する部分であり、先頭のブロックモード情報に続いて、対象ブロック内のパーティション分割数N個のPMVフラグ情報 F_i ($0 \leq i < N$) が配置され、その後にインデクス情報 I_{dx_i} ($0 \leq i < N$) が配置され、その後に動きベクトル情報 MV_i ($0 \leq i < N$) が配置される。

PMVフラグ情報 F_i 以外の構成は、実施形態1で説明したものと同様であるため説明を省略する。

[0160] PMVフラグ情報 F_i には、対象ブロック内のパーティションそれぞれ

れに対するPMVフラグを含んでいる。つまり、動画像符号化装置で、どの予測ベクトル導出手法を使用したかを区別する情報を示している。

動画像復号装置では、このPMVフラグを判定することにより、動画像符号化装置と同様の処理を用いて、予測ベクトルを導出することができる。

[0161] <動画像復号装置の機能構成>

次に、実施形態3に係る動画像復号装置の機能構成について説明する。動画像復号装置では、上記ビットストリームによって構成された符号化データに基づいて、動画像符号化装置で導出した予測ベクトルと同一の予測ベクトルを復元することができる。また、動画像復号装置は、そのような予測ベクトルに基づいて、復号画像を生成することができる。

尚、本実施形態3に係る動画像復号装置は、図7に示した実施形態1と同様であり、動きベクトル復元部23の構成要素のみが異なっているため、相違点のみを説明する。

[0162] 図18は、本実施形態3に係る動画像復号装置2の動きベクトル復元部23の機能構成を示すブロック図であり、同図において、動きベクトル復元部23は、加算部112、PMV決定部320から構成され、PMV決定部320で復号した対象パーティションの予測ベクトルと、可変長符号復号部10で復号した差分動きベクトルを加算部112により加算して、動きベクトルを復号する。

さらに、PMV決定部320は、類似度PMV導出部210、フラグ選択部330、第1予測ベクトル導出部190、切替部331から構成されている。

[0163] 類似度PMV導出部210は、実施形態2で説明したように、空間方向の類似度と時間方向の類似度を用いて、類似度PMVを算出する。

第1予測ベクトル導出部190は、第1予測ベクトルを導出する。

[0164] フラグ選択部330は、可変長符号復号部10で復号された対象パーティションに対するPMVフラグを出力する。また、上記では可変長符号復号部10でPMVフラグを復号する構成を示したが、可変長符号復号部10で直

接、何れの予測ベクトル候補を選択したかを示す情報である選択情報を直接復号しても構わない。

切替部 331 は、類似度 PMV 導出部 210 からの出力値と、第 1 予測ベクトル導出部 190 からの出力値を、フラグ選択部 330 から出力された PMV フラグに応じて切り替える。例えば、PMV フラグがゼロであれば、類似度 PMV 導出部 210 により出力された類似度 PMV を予測ベクトルとして出力し、PMV フラグが 1 であれば、第 1 予測ベクトル導出部 190 により出力された第 1 予測ベクトルを出力する。

[0165] <PMV 決定部 320 の動作>

PMV 決定部 320 の動作を図 19 のフローチャートを用いて説明する。

[0166] 対象パーティションの PMV フラグの判定を行い、PMV フラグがゼロであれば（ステップ S10 の YES）、実施形態 2 で説明した類似度 PMV 導出部 210 の処理を行って、時空間方向の類似度を用いて算出した類似度 PMV を予測ベクトルとして出力する（ステップ S11）。

[0167] 一方、PMV フラグが 1 であれば（ステップ S10 の NO）、第 1 予測ベクトル導出部 190 により算出された第 1 予測ベクトルを出力する（ステップ S12）。

[0168] <本実施形態 3 により算出された予測ベクトルの効果>

非特許文献 2 に記載された従来の MV Competition 手法では、予測ベクトル候補として、中央値を用いた動きベクトルや、空間方向の動きベクトルや時間方向の動きベクトルや、これらから新たに導出した動きベクトル等を使用している。

このように、予測ベクトルの候補数を増やせば、予測ベクトルの予測精度が向上すると考えられるが、どの候補を選択したかを区別する情報の符号量が増加してしまう。

[0169] 一方、本実施形態 3 では、MV Competition 手法における予測ベクトルの候補の一つとして、類似度 PMV を使用するため、符号量を小さくする効果がある。

なぜなら、類似度PMVが複数の予測ベクトル候補の中から類似度を用いて候補を1つに絞り込んでいるため、所望の予測ベクトルを示すために必要なフラグを追加する必要がなくなり、類似度PMVとそれ以外の予測ベクトルのいずれかを選択するフラグのみを符号化するだけでよい。

[0170] したがって、符号化および復号化に上記の同じアルゴリズムを用いて候補を絞り込むようにすれば、上記のようなフラグは1ビットのみとなり、従来の手法に比べて符号量を削減することができる。

[0171] 尚、上述の実施形態3では、類似度PMV（空間方向動きベクトルおよび時間方向動きベクトルの中から最大類似度の動きベクトル）と第1予測ベクトルを予測ベクトル候補とし、符号化コストの小さい方を予測ベクトルとしたが、予測ベクトル候補はこれに限定されるものではなく、その他の組み合わせでもよい。

[0172] 例えば、類似度PMVと時間方向動きベクトル（コロケートパーティションの動きベクトル）、または、類似度PMVと空間方向動きベクトル（例えば、左方向や上方向に隣接したパーティションの動きベクトル等）を予測ベクトル候補としてもよい。

[0173] 以上のように、本実施形態3によれば、類似度により予測ベクトルを選択する方法か、または、第1予測ベクトルとする方法かのいずれか一つに絞り込み、このいずれの予測ベクトルを選択したのかを区別する情報だけを符号化するので、実質的な予測ベクトル候補数を削減することなく、この区別情報の削減が可能となる。

[0174] これにより、精度のよい予測ベクトルを選択でき、差分動きベクトルおよび予測残差が小さくなるので、結果的に符号化したビットストリームのデータ量が減少し、符号化効率が向上する。

[0175] <<動画像符号化装置の変形例>>

本発明は、上記の実施形態に限定されるものではない。以下では、本発明の動画像符号化装置の変形例について説明する。

[0176] 図20は、本発明の動画像符号化装置の変形例に係る動きベクトル冗長性

削減部の機能構成を示すブロック図である。尚、本発明の変形例に係る動画像符号化装置は、図 1 に示した動画像符号化装置 1 と同様であり、動きベクトル冗長性削減部 24' の構成要素のみが異なっているため、相違点のみ説明する。

[0177] 図 20 において、動きベクトル冗長性削減部 24' は、処理対象画像上の前記対象パーティションに隣接して存在する近傍パーティションの動きベクトルから第 1 予測ベクトルを算出する第 1 予測ベクトル導出部 190 と、処理対象画像上の前記対象パーティションに隣接して存在する近傍パーティションの動きベクトルから第 1 予測ベクトルとは異なる第 2 予測ベクトルを算出する第 2 予測ベクトル導出部 192 と、既に処理された画像上で、前記対象パーティションと同じ位置、もしくは前記対象パーティションに隣接する前記パーティションの周囲に位置するパーティションの動きベクトルから、時間方向動きベクトルを算出する時間方向動きベクトル算出部 194 と、時間方向に対応する 1 つもしくは複数の動きベクトルの組を用いて、時間方向の動きベクトルの類似度を求める類似度算出部 231' と、前記時間方向の類似度が所定の値以上である場合には、第 1 予測ベクトル導出部 190 から出力される第 1 予測ベクトル、および、時間方向動きベクトル算出部 194 から出力される時間方向動きベクトルを予測ベクトル候補とし、それ以外の場合には、前記第 1 予測ベクトル、および第 2 予測ベクトル導出部 192 から出力される第 2 予測ベクトルを予測ベクトル候補とする予測ベクトル候補選択部 195 と、両者の予測ベクトルに基づく符号化コストを比較し、符号化コストの少ない方を当該対象ブロックの予測ベクトルとし、当該予測ベクトルが前記予測ベクトル候補のいずれであるかを示すフラグと差分動きベクトルを出力する PMV 判定部 193' とを備えている。

[0178] より具体的には、第 1 予測ベクトルは、対象パーティションの左、上、右上に隣接するパーティションの動きベクトルの中央値を用い、第 2 予測ベクトルには、対象パーティションの左に隣接するパーティションの動きベクトルを用い、時間方向動きベクトルには、既に処理された画像上で、対象パー

ティションと同じ位置のパーティションの動きベクトルを用いることが好適であるが、これに限る必要はない。

[0179] また、時間方向の類似度は、例えば、以下のように求める。

まず、処理対象画像上で、対象パーティションの上に隣接するパーティションの動きベクトル MV_U0 と、前記パーティション位置と同じ位置の前記処理対象画像の1フレーム前のブロックの動きベクトル MV_U1 の動きベクトルの組から算出される値を d_U 、処理対象画像上で、対象パーティションの左に隣接するパーティションの動きベクトル MV_L0 と、前記パーティション位置と同じ位置の前記処理対象画像の1フレーム前のブロックの動きベクトル MV_L1 の動きベクトルの組から算出される値 d_L を以下の式で求める。

$$[0180] \quad d_U = |MV_U0 - MV_U1|$$

$$d_L = |MV_L0 - MV_L1|$$

[0181] 次に、 d_U と d_L の最小値を距離 $dist$ とし、式(3)で類似度を求める。

上記の方法では、対象パーティションの上パーティションか、もしくは左パーティションのいずれかで時間方向の動きベクトルの距離が小さい場合に、算出する時間方向の動きベクトルの類似度が大きくなる。時間的な方向の動きベクトルが類似しているどうかは、空間的な相関があると考えられることからこの方法は好適である。

[0182] 尚、上記では、複数のベクトルの組から、距離の最小値を求めているが、最小値に限らず、平均値、中央値などを用いて算出しても良い。

[0183] 尚、複数の、動きベクトルの組から求めた類似度を、ある方向（ここでは時間方向）の類似度とする方法は、実施形態3の変形例に限らず、実施形態1、実施形態2などで用いても構わない。

[0184] このように、動きベクトル冗長性削減部24'では、時間方向の類似度により、予測ベクトル候補を切り替えることが可能となる。

具体的には、時間方向の類似度が所定の値以上である場合には、時間方向の予測ベクトルの予測精度が高いと考えられるため、前記第1予測ベクトル

および前記時間方向動きベクトルを予測ベクトル候補とし、時間方向の類似度が所定の値以下である場合には、空間方向の予測ベクトルの予測精度が高いと考えられるため、前記第 1 予測ベクトルおよび前記第 2 予測ベクトルを予測ベクトル候補とすることで、予測精度の高い予測ベクトルを導出することができる。

[0185] <<動画像復号装置の変形例>>

上記の本発明の動画像符号化装置の変形例で作成された符号化ビットストリームを復号する動画像復号装置について説明する。

[0186] 図 2 1 は、本発明の動画像復号装置の変形例に係る動きベクトル復元部の機能構成を示すブロック図である。尚、本発明の変形例に係る動画像復号装置は、図 7 に示した動画像復号装置 2 と同様であり、動きベクトル復元部 2 3 ' の構成要素のみが異なっているため、相違点のみ説明する。尚、上記の動画像復号装置の変形例で説明した構成要素と同じものには同じ符号を付してある。

[0187] 図 2 1 において、動きベクトル復元部 2 3 ' は、第 1 予測ベクトル導出部 1 9 0 と、第 2 予測ベクトル導出部 1 9 2 と、時間方向動きベクトル算出部 1 9 4 と、類似度算出部 2 3 1 ' と、可変長符号復号部 1 0 で復号された対象パーティションに対する PMV フラグを出力するフラグ選択部 3 3 0 と、第 1 予測ベクトル導出部 1 9 0、第 2 予測ベクトル導出部 1 9 2、時間方向動きベクトル算出部 1 9 4 から出力される予測ベクトル候補を、類似度算出部 2 3 1 ' からの出力された時間方向の類似度、および、フラグ選択部 3 3 0 から出力された PMV フラグに応じて切り替える切替部 3 3 1 ' を備えている。

[0188] 切替部 3 3 1 ' は、時間方向の類似度が所定の値以上である場合、PMV フラグがゼロであれば第 1 予測ベクトル導出部 1 9 0 により出力された第 1 予測ベクトルを出力し、PMV フラグが 1 であれば、時間方向動きベクトル算出部 1 9 4 により出力された時間方向動きベクトルを出力する。

逆に、時間方向の類似度が所定の値未満の場合には、PMV フラグがゼロ

であれば第1予測ベクトル導出部190により出力された第1予測ベクトルを出力し、PMVフラグが1であれば、第2予測ベクトル導出部192により出力された第2予測ベクトルを出力する。

[0189] このように、動きベクトル復元部23'では、時間方向の類似度により、予測ベクトル候補を切り替えることが可能となる。したがって、本変形例に係る動画像復号装置を用いることによって、符号化効率の高い符号化データを復号することができる。

[0190] また、本発明は上述した実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で各種の変形、修正が可能であるのは勿論である。

例えば、上述した実施形態を構成する動画像符号化装置の各部（例えば、変換・量子化部、可変長符号化部、逆量子化・逆変換部、動きベクトル推定部、インター予測画像生成部、イントラ予測画像生成部、予測方式制御部、動きベクトル冗長性削減部等）または動画像復号装置の各部（例えば、可変長符号復号部、動きベクトル復元部、インター予測画像生成部、イントラ予測画像生成部、予測方式決定部、逆量子化・逆変換部等）としてコンピュータを機能させるプログラムを作成し、予め記録媒体に書き込んでおき、この記録媒体に記録されたこれらのプログラムをコンピュータに備えられたメモリあるいは記憶装置に格納し、そのプログラムをCPU（Central Processing Unit）等により実行することによって、本発明の目的が達成されることは言うまでもない。

[0191] この場合、記録媒体から読み出されたプログラム自体が上述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムおよびそのプログラムを記録した記録媒体も本発明を構成することになる。

また、上記プログラムは、そのプログラムの指示に基づき、オペレーティングシステムあるいは他のアプリケーションプログラム等と共同して処理することによって上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

[0192] 尚、上述した実施形態の機能を実現するプログラムは、ディスク系（例えば、磁気ディスク、光ディスク等）、カード系（例えば、メモリカード、光

カード等）、半導体メモリ系（例えば、ROM、不揮発性メモリ等）、テープ系（例えば、磁気テープ、カセットテープ等）等のいずれの形態の記録媒体で提供されてもよい。あるいは、ネットワークや放送波を介して記憶装置に格納された上記プログラムをサーバコンピュータから直接供給を受けるようにしてもよい。この場合、このサーバコンピュータの記憶装置も本発明の記録媒体に含まれる。

- [0193] また、上述した実施形態における動画像符号化装置および動画像復号装置の一部、または全部を典型的には集積回路であるLSI (Large Scale Integration) として実現してもよい。動画像符号化装置および動画像復号装置の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、または全部を集積してチップ化してもよい。また、集積回路化の手法はLSIに限らず、専用回路、または汎用プロセッサで実現してもよい。また、半導体技術の進歩によりLSIに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

符号の説明

- [0194] 1…動画像符号化装置、12…バッファメモリ、13…インター予測画像生成部、14…逆量子化・逆変換部、15…変換・量子化部、16…予測方式制御部、17…可変長符号化部、18…動きベクトル推定部、20…イントラ予測画像生成部、21…加算部、22…減算部、24…動きベクトル冗長性削減部、111…類似度PMV導出部、191…減算部、120…空間方向類似度算出部、130…空間方向動きベクトル抽出部、131…類似度算出部、121…類似度PMV判定部、122…類似度PMV候補抽出部、210…類似度PMV導出部、220…時空間方向類似度算出部、230…時間方向動きベクトル抽出部、231…類似度算出部、221…類似度PMV判定部、222…類似度PMV候補抽出部、190…第1予測ベクトル導出部、193…PMV判定部、24'…動きベクトル冗長性削減部、192…第2予測ベクトル導出部、193'…PMV判定部、194…時間方向動きベクトル算出部、195…予測ベクトル候補選択部、231'…類似度算出

部、2…動画復号装置、10…可変長符号復号部、23…動きベクトル復元部、25…予測方式決定部、112…加算部、320…PMV決定部、330…フラグ選択部、331…切替部、23'…動きベクトル復元部、331'…切替部。

請求の範囲

- [請求項1] 対象ブロックの動きベクトルと予測ベクトルから差分動きベクトルを生成して動画像を符号化する動画像符号化装置において、
- 時間方向もしくは空間方向の1つ以上の方向に対応する2つ以上のブロックの動きベクトルの組を1個もしくは複数個抽出し、それらの動きベクトルの組から前記方向に対応する類似度を算出する類似度算出部と、
- 前記類似度が最大となった方向に対応する方法で算出された動きベクトルを、前記対象ブロックの予測ベクトルもしくは予測ベクトルの1つとして導出する予測ベクトル導出部を備えることを特徴とする動画像符号化装置。
- [請求項2] 前記類似度算出部は、空間方向の方向に対応する類似度を算出する動きベクトルの組として、処理対象画像上の前記対象ブロックの近傍ブロックの中の少なくとも2以上の空間方向に存在する隣接する近傍ブロックの動きベクトルおよび当該対象ブロックから当該方向に離れて存在する近傍ブロックの動きベクトルからなる前記空間方向毎の2つの動きベクトルの組を用いる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] 前記類似度算出部は、時間方向の方向に対応する類似度を算出する動きベクトルの組として、既に処理された第1の画像上で、前記処理対象ブロックと同じ位置に存在する、もしくは前記処理対象ブロックの周囲の位置に存在するブロックの動きベクトルと、第1の画像とは別の既に処理された第2の画像上で、前記処理対象ブロックと同じ位置に存在する、もしくは前記処理対象ブロックの周囲の位置に存在するブロックの動きベクトルとの組を用いる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4] 前記類似度算出部は、時間方向の方向に対応する類似度を算出する動きベクトルの組として、符号化対象画像上で、前記処理対象ブロッ

クに隣接するブロックと、既に処理された画像上で、前記処理対象ブロックに隣接する前記ブロックと同じ位置に存在する、もしくは前記処理対象ブロックに隣接する前記ブロックの周囲の位置に存在するブロックの動きベクトルとの組を、1つ以上用いる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5]

前記予測ベクトルと前記対象ブロックの動きベクトルとの差分から差分動きベクトルを生成する動きベクトル冗長性削減部と、該差分動きベクトルを用いて符号化データを作成する可変長符号化部をさらに備え、

前記類似度算出部は、処理対象画像上の前記対象ブロックの近傍ブロックの中の少なくとも2以上の空間方向に存在する隣接する近傍ブロックの動きベクトル及び当該対象ブロックから当該方向に離れて存在する近傍ブロックの動きベクトルからなる前記空間方向毎の2つの動きベクトルの組を抽出し、それらの動きベクトルの組から算出した動きベクトル間の距離に基づいて類似度を算出し、

前記予測ベクトル導出部は、前記類似度が最大となったブロックの動きベクトルを、前記対象ブロックの予測ベクトルとして導出することを特徴とする請求項2に記載の動画像符号化装置。

[請求項6]

処理対象画像上の前記対象ブロックに隣接する近傍ブロックの動きベクトルから第1予測ベクトルを算出する第1予測ベクトル導出部を備え、

前記予測ベクトル導出部は、前記類似度算出部の算出した類似度が所定の閾値以下の場合、前記第1予測ベクトルを予測ベクトルとして導出することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の動画像符号化装置。

[請求項7]

処理対象画像上の前記対象ブロックに隣接して存在する近傍ブロックの動きベクトルから第1予測ベクトルを算出する第1予測ベクトル導出部と、

前記類似度算出部が算出した類似度の最大の動きベクトルおよび前記第 1 予測ベクトル導出部が導出した第 1 予測ベクトルを候補とし、両者の予測ベクトルに基づく符号化コストを比較し、符号化コストの少ない方を当該対象ブロックの予測ベクトルとし、当該予測ベクトルが上記候補のいずれであることを示すフラグを設定し符号化する符号化部と、

を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の動画画像符号化装置。

[請求項 8]

処理対象画像上の前記対象ブロックに隣接して存在する近傍ブロックの動きベクトルから第 1 予測ベクトルを算出する第 1 予測ベクトル導出部と、

処理対象画像上の前記対象ブロックに隣接して存在する近傍ブロックの動きベクトルから第 1 予測ベクトルとは異なる第 2 予測ベクトルを算出する第 2 予測ベクトル導出部と、

既に処理された画像上で、前記処理対象ブロックに隣接するブロックと同じ位置、もしくは前記処理対象ブロックに隣接する前記ブロックの周囲に位置するブロックの動きベクトルから、時間方向動きベクトルを算出する時間方向動きベクトル算出部と、

前記類似度算出部が、時間方向に対応する 1 つもしくは複数の動きベクトルの組を用いて、時間方向の動きベクトルの類似度を求めた際、当該時間方向の類似度が所定の値以上である場合には、前記第 1 予測ベクトルおよび前記時間方向動きベクトルを予測ベクトル候補とし、それ以外の場合には、前記第 1 予測ベクトルおよび前記第 2 予測ベクトルを予測ベクトル候補とする予測ベクトル候補選択部と、

両者の予測ベクトルに基づく符号化コストを比較し、符号化コストの少ない方を当該対象ブロックの予測ベクトルとし、当該予測ベクトルが前記予測ベクトル候補のいずれであることを示すフラグを設定し符号化する符号化部と、

を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の動画
像符号化装置。

[請求項9]

処理対象の動画像を動き補償予測を用いて符号化した符号化データを復号したブロックの動きベクトルから対象ブロックの予測ベクトルを生成し、前記対象ブロックの差分動きベクトルと前記予測ベクトルから動きベクトルを復元して、前記符号化データを復号する動画像復号装置において、

時間方向もしくは空間方向の 1 つ以上の方向に対応する 2 つ以上のブロックの動きベクトルの組を 1 個もしくは複数個抽出し、それらの動きベクトルの組から前記方向に対応する類似度を算出する類似度算出部と、

前記類似度が最大となった方向に対応する方法で算出された動きベクトルを、前記対象ブロックの予測ベクトルもしくは予測ベクトルの 1 つとして導出する予測ベクトル導出部と、を備えることを特徴とする動画像復号装置。

[請求項10]

前記類似度算出部は、空間方向の方向に対応する類似度を算出する動きベクトルの組として、処理対象画像上の前記対象ブロックの近傍ブロックの中の少なくとも 2 以上の空間方向に存在する隣接する近傍ブロックの動きベクトルおよび当該対象ブロックから当該方向に離れて存在する近傍ブロックの動きベクトルからなる前記空間方向毎の 2 つの動きベクトルの組を用いることを特徴とする請求項 9 に記載の動画像復号装置。

[請求項11]

前記類似度算出部は、時間方向の方向に対応する類似度を算出する動きベクトルの組として、既に処理された第 1 の画像上で、前記処理対象ブロックと同じ位置に存在する、もしくは前記処理対象ブロックの周囲の位置に存在するブロックの動きベクトルと、第 1 の画像とは別の既に処理された第 2 の画像上で、前記処理対象ブロックと同じ位置に存在する、もしくは前記処理対象ブロックの周囲の位置に存在す

るブロックの動きベクトルとの組を用いることを特徴とする請求項 9 に記載の動画像復号装置。

[請求項12] 前記類似度算出部は、時間方向の方向に対応する類似度を算出する動きベクトルの組として、符号化対象画像上で、前記処理対象ブロックに隣接するブロックと、既に処理された画像上で、前記処理対象ブロックに隣接する前記ブロックと同じ位置に存在する、もしくは前記処理対象ブロックに隣接する前記ブロックの周囲の位置に存在するブロックの動きベクトルとの組を、1つ以上用いることを特徴とする請求項 9 に記載の動画像復号装置。

[請求項13] 前記予測ベクトルと、前記対象ブロックの差分動きベクトルから動きベクトルを復元する動きベクトル復元部をさらに備え、

前記類似度算出部は、処理対象画像上の前記対象ブロックの近傍ブロックの中の少なくとも 2 以上の空間方向に存在する隣接する近傍ブロックの動きベクトル及び当該対象ブロックから当該方向に離れて存在する近傍ブロックの動きベクトルからなる前記空間方向毎の動きベクトルの組を抽出し、該動きベクトルの組から算出した動きベクトル間の距離に基づいて類似度を算出し、

前記予測ベクトル導出部は、前記類似度が最大となったブロックの動きベクトルを、前記対象ブロックの予測ベクトルとして導出することを特徴とする請求項 10 に記載の動画像復号装置。

[請求項14] 処理対象画像上の前記対象ブロックに隣接して存在する近傍ブロックの動きベクトルから第 1 予測ベクトルを算出する第 1 予測ベクトル導出部と、

処理対象画像上の前記対象ブロックに隣接して存在する近傍ブロックの動きベクトルから第 1 予測ベクトルとは異なる第 2 予測ベクトルを算出する第 2 予測ベクトル導出部と、

既に処理された画像上で、前記処理対象ブロックに隣接するブロックと同じ位置、もしくは前記処理対象ブロックに隣接する前記ブロッ

クの周囲に位置するブロックの動きベクトルから、時間方向動きベクトルを算出する時間方向動きベクトル算出部と、

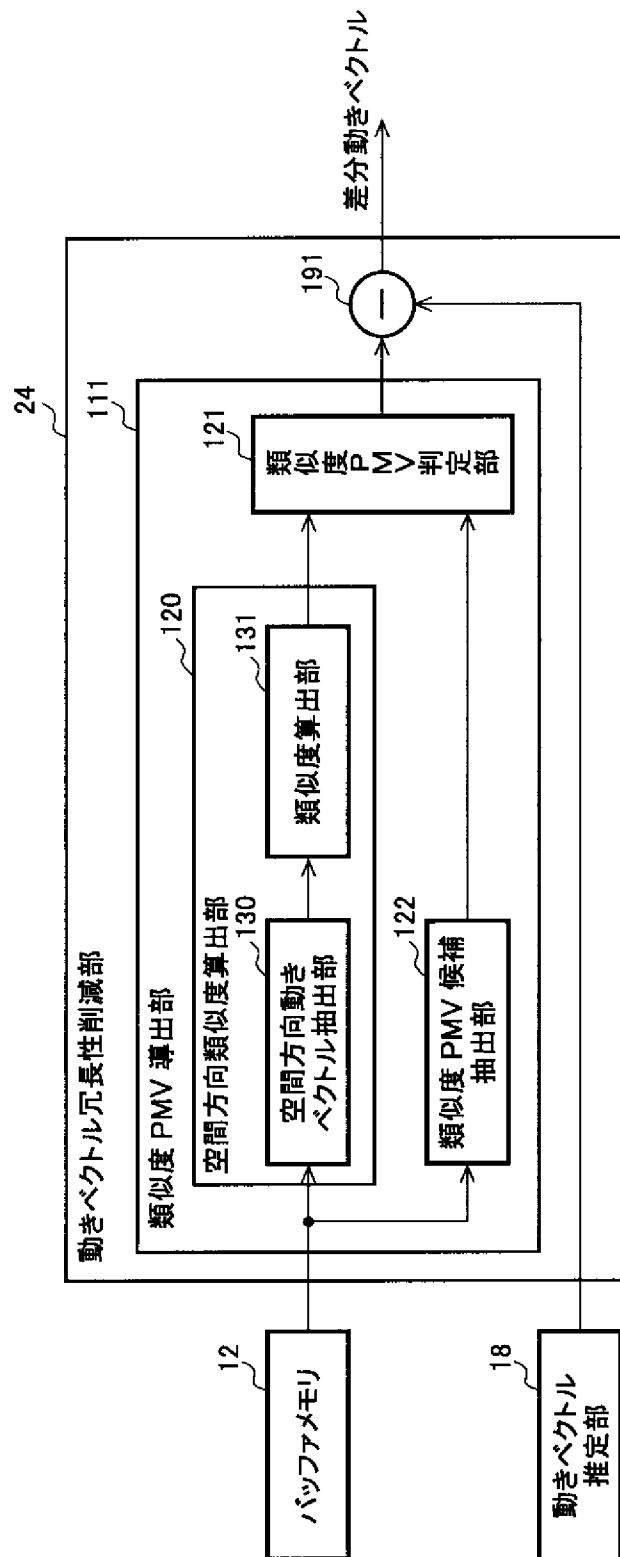
前記類似度算出部が、時間方向に対応する1つもしくは複数の動きベクトルの組を用いて、時間方向の動きベクトルの類似度を求めた際、当該時間方向の類似度が所定の値以上である場合には、前記第1予測ベクトルおよび前記時間方向動きベクトルを予測ベクトル候補とし、それ以外の場合には、前記第1予測ベクトルおよび前記第2予測ベクトルを予測ベクトル候補とする予測ベクトル候補選択部と、

可変長符号復号部で復号された対象ブロックに対するPMVフラグを出力するフラグ選択部と、

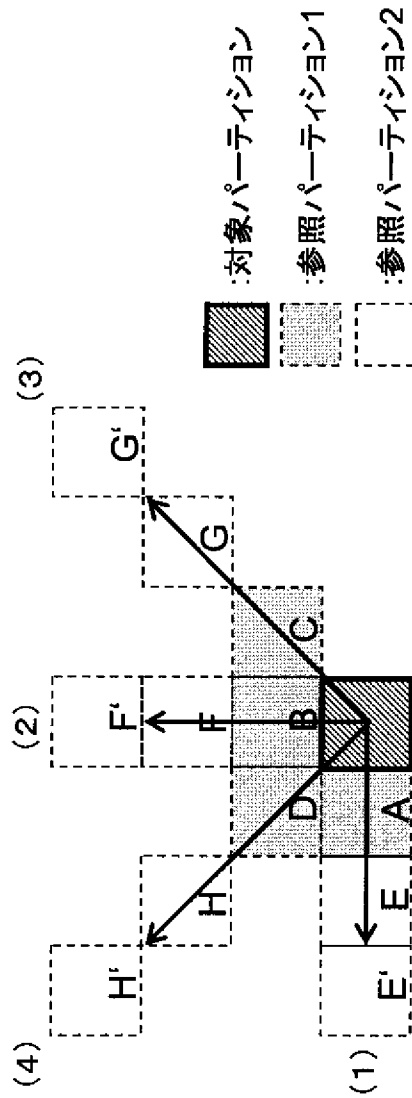
前記予測ベクトル候補選択部から出力される予測ベクトル候補を、前記類似度算出部から出力された時間方向の類似度、および、前記フラグ選択部から出力されたPMVフラグに応じて切り替える切替部と、を備えることを特徴とする請求項9に記載の動画像復号装置。

[illegible]

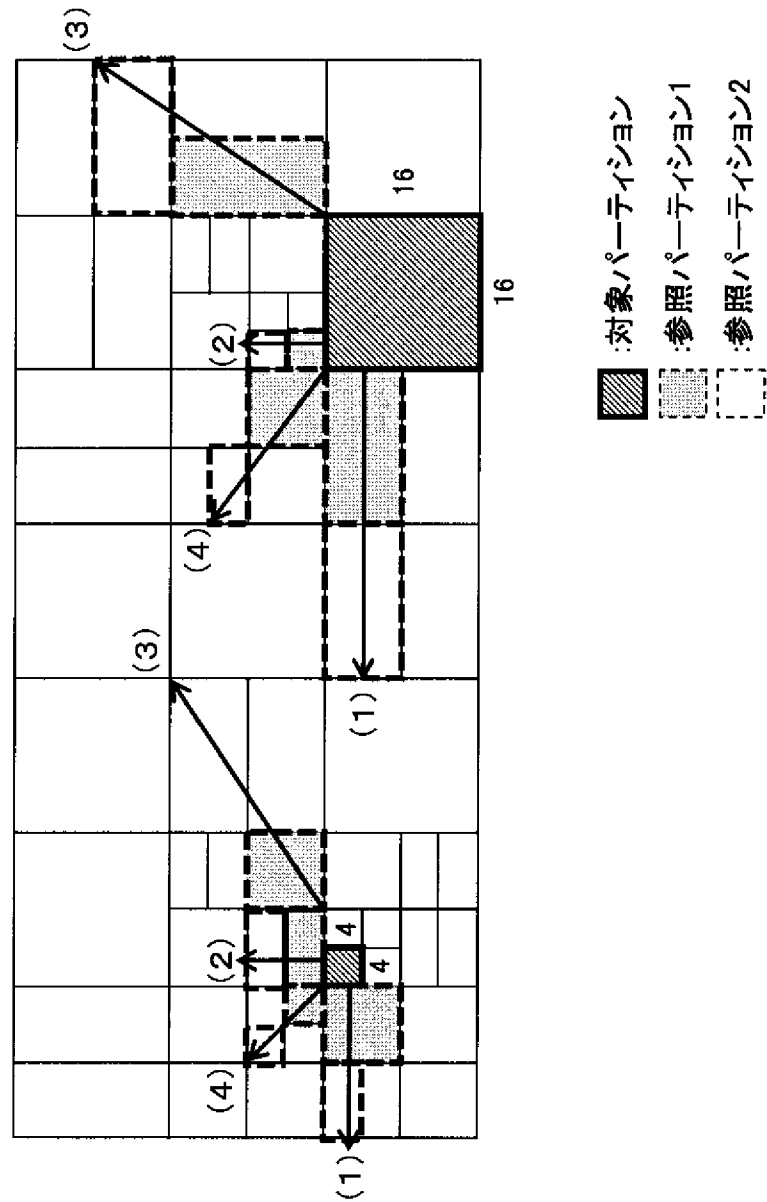
[図2]



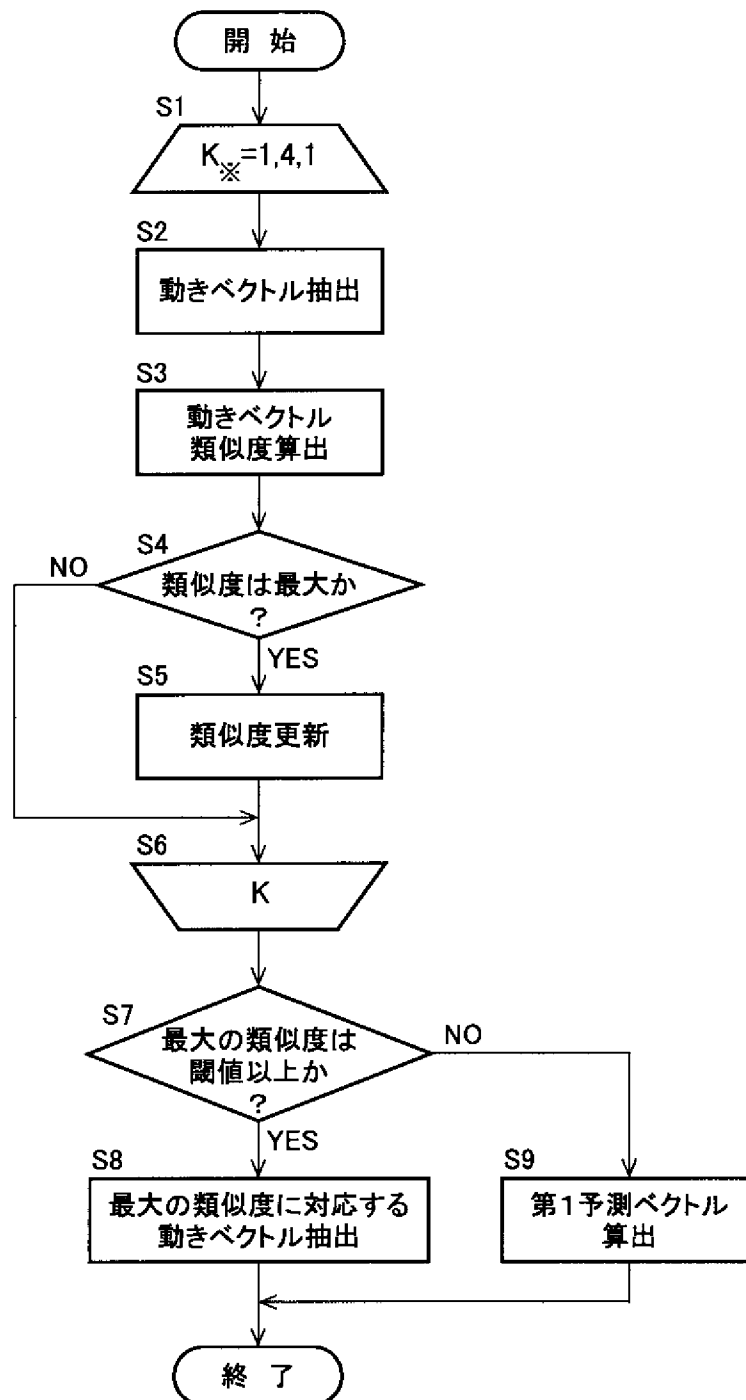
[図3]



[図4]

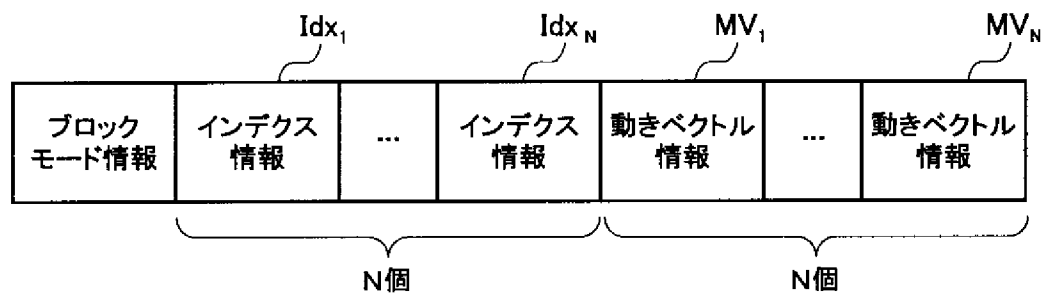


[図5]

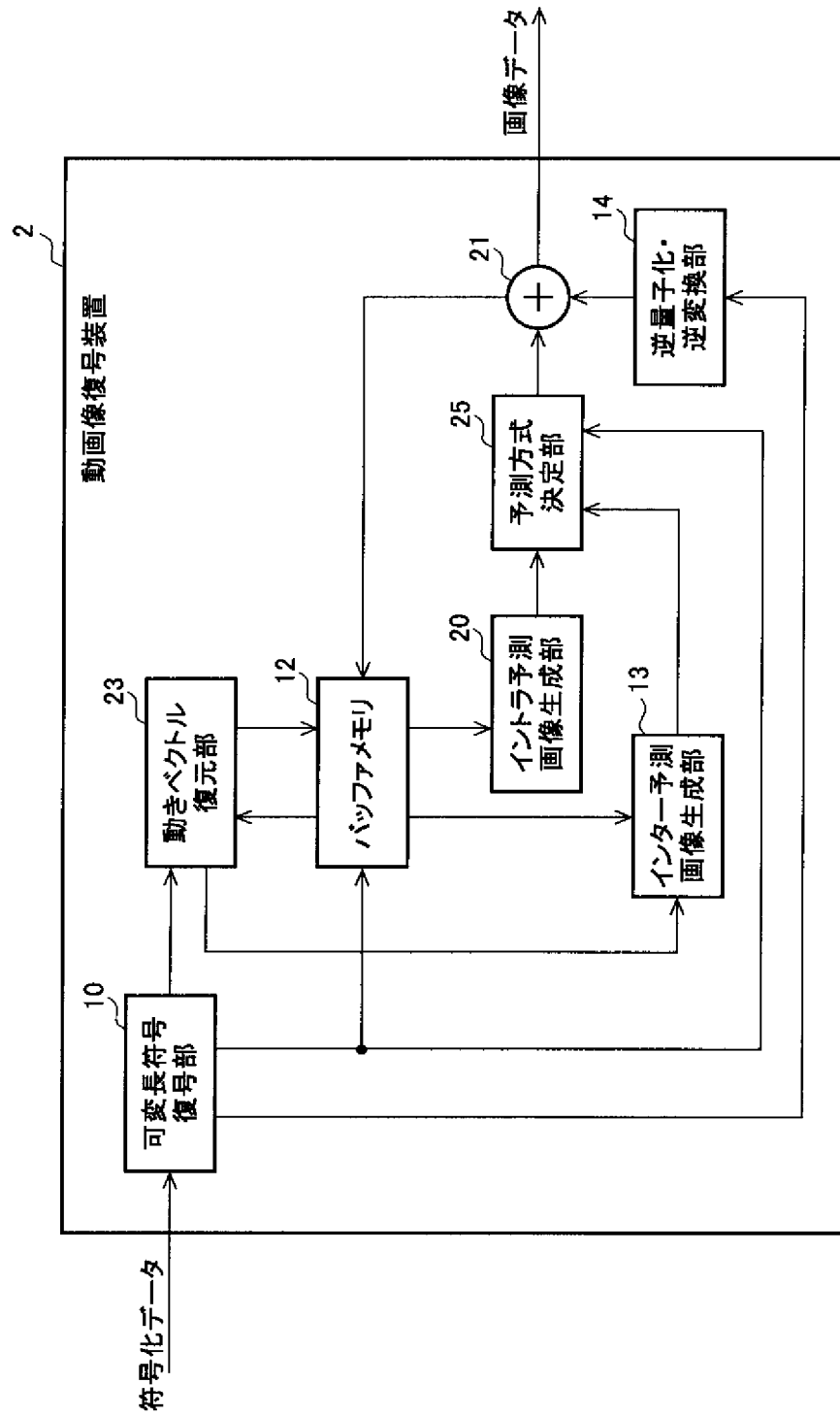


※K=1:パーティションA、E(左)
※K=2:パーティションB、F(上)
※K=3:パーティションC、G(右上)
※K=4:パーティションD、H(左上)

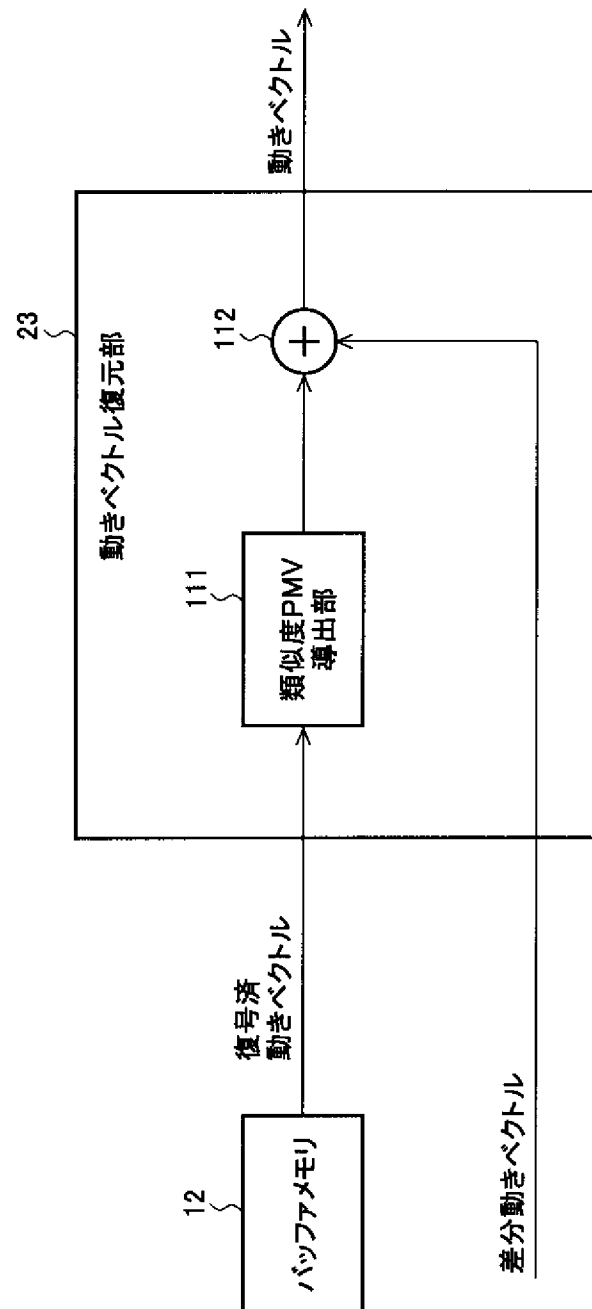
[図6]



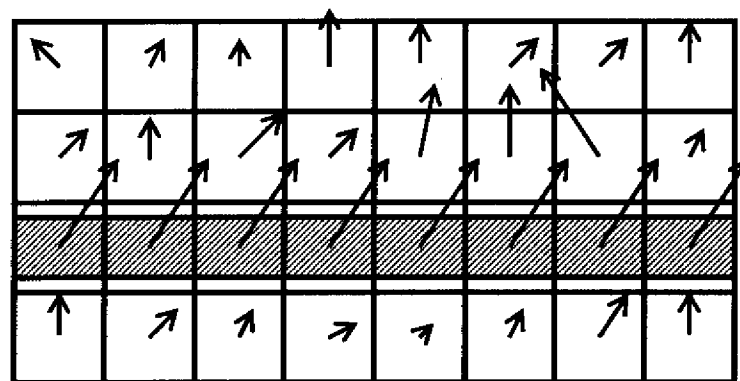
[図7]



[図8]



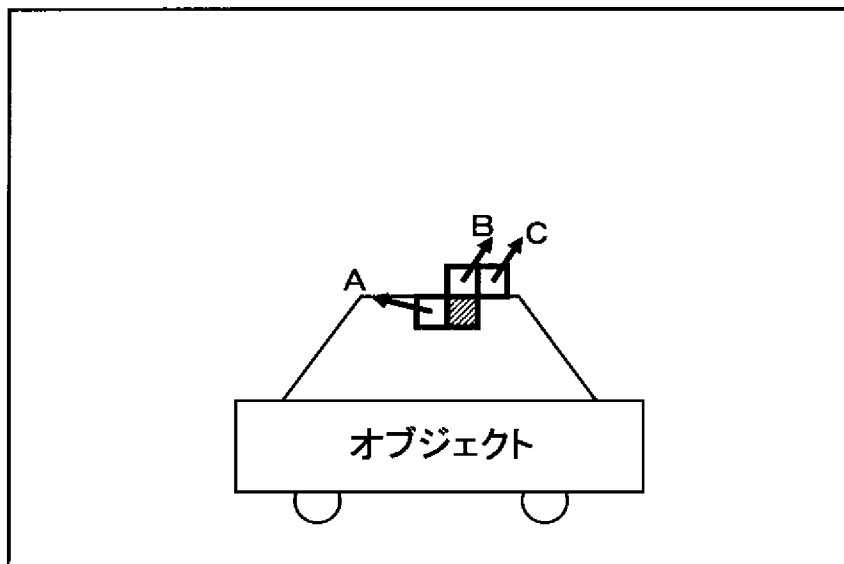
[図9]



→ : 動きベクトル

■ : オブジェクト

[図10]

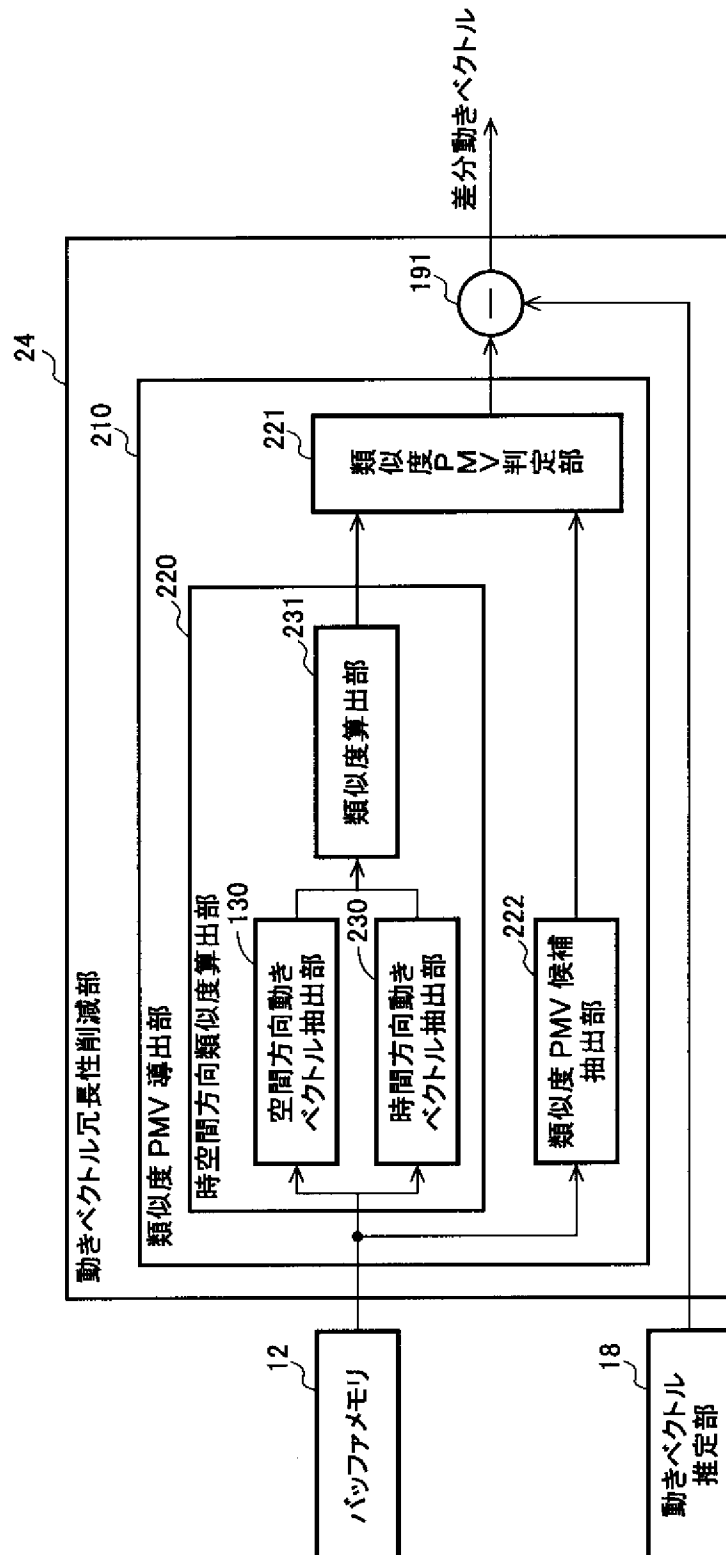


■ 対象パーティション

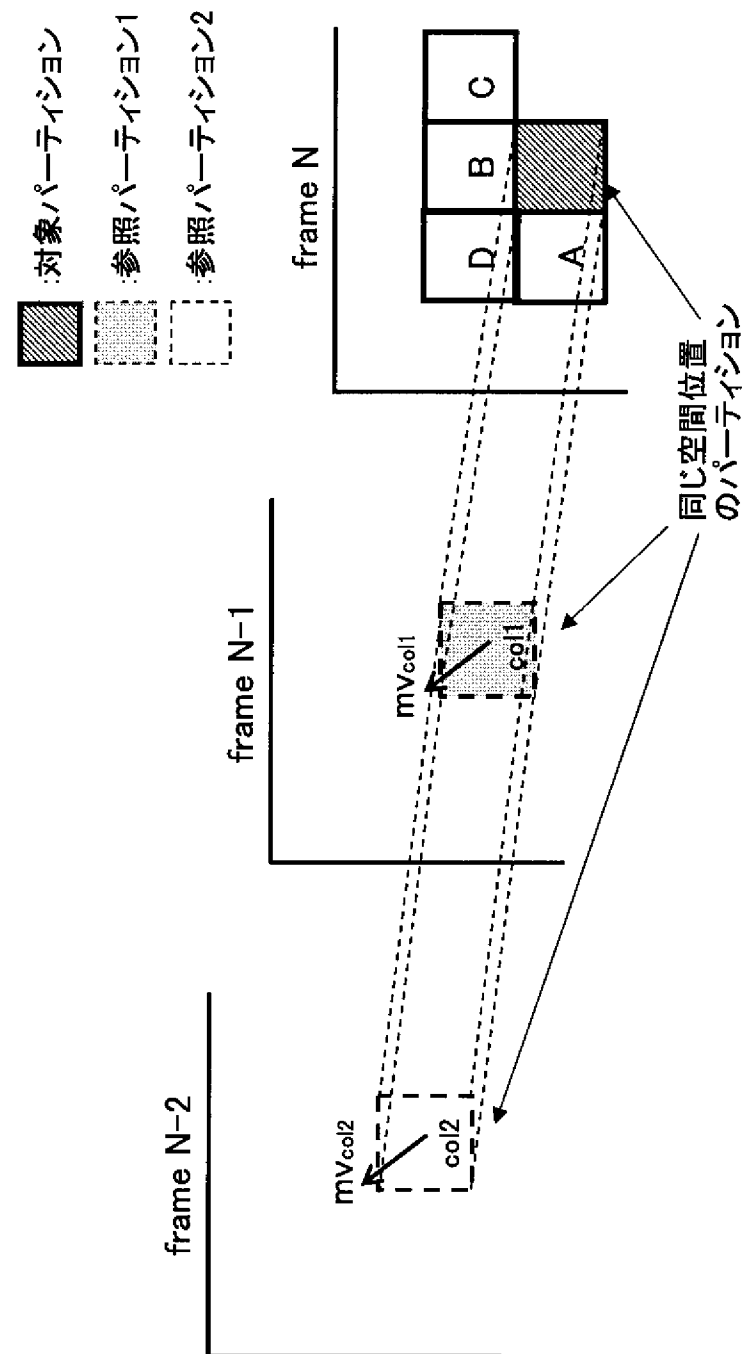
□ 近傍パーティション

A } 近傍パーティションの
B } 動きベクトル
C }

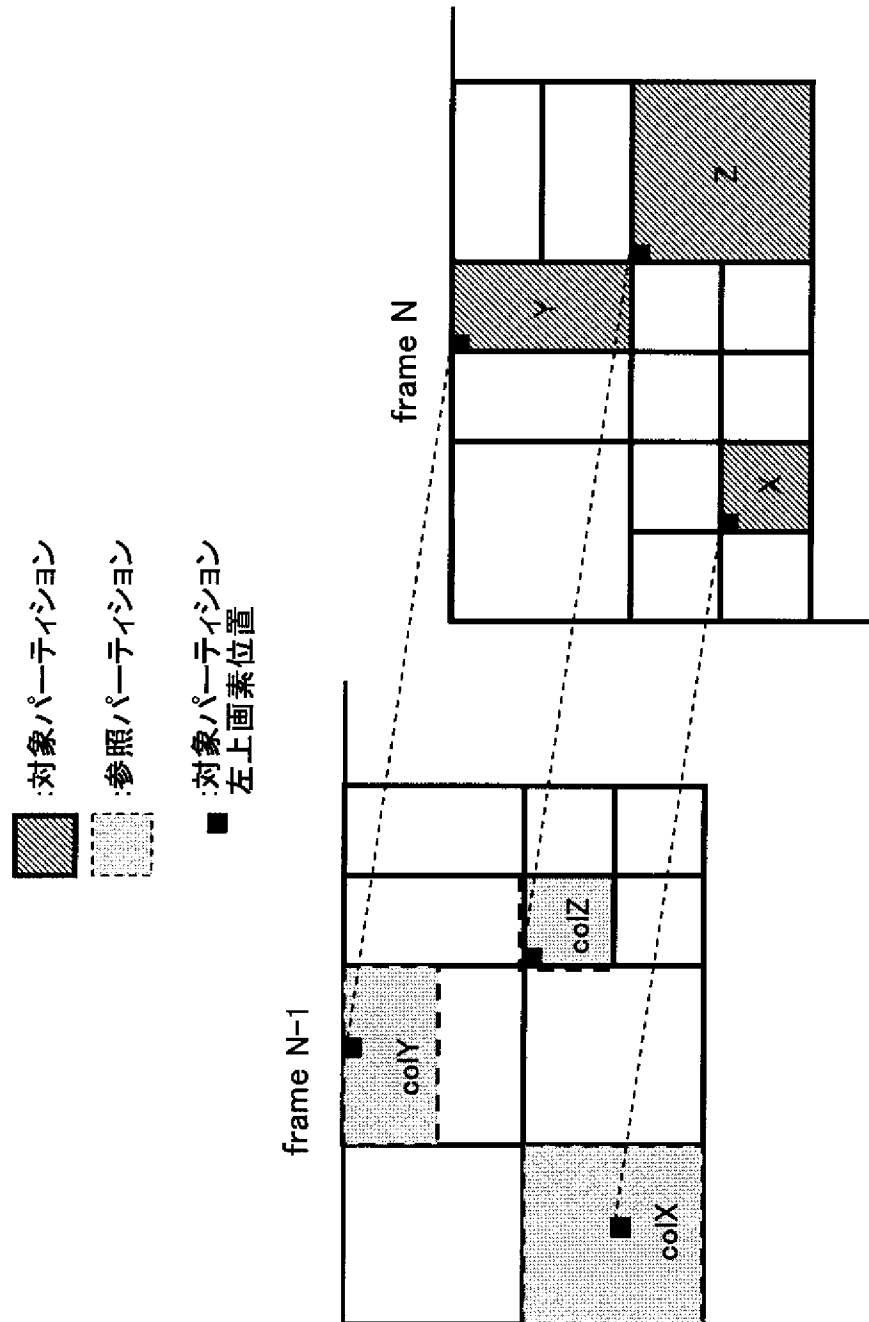
[図11]



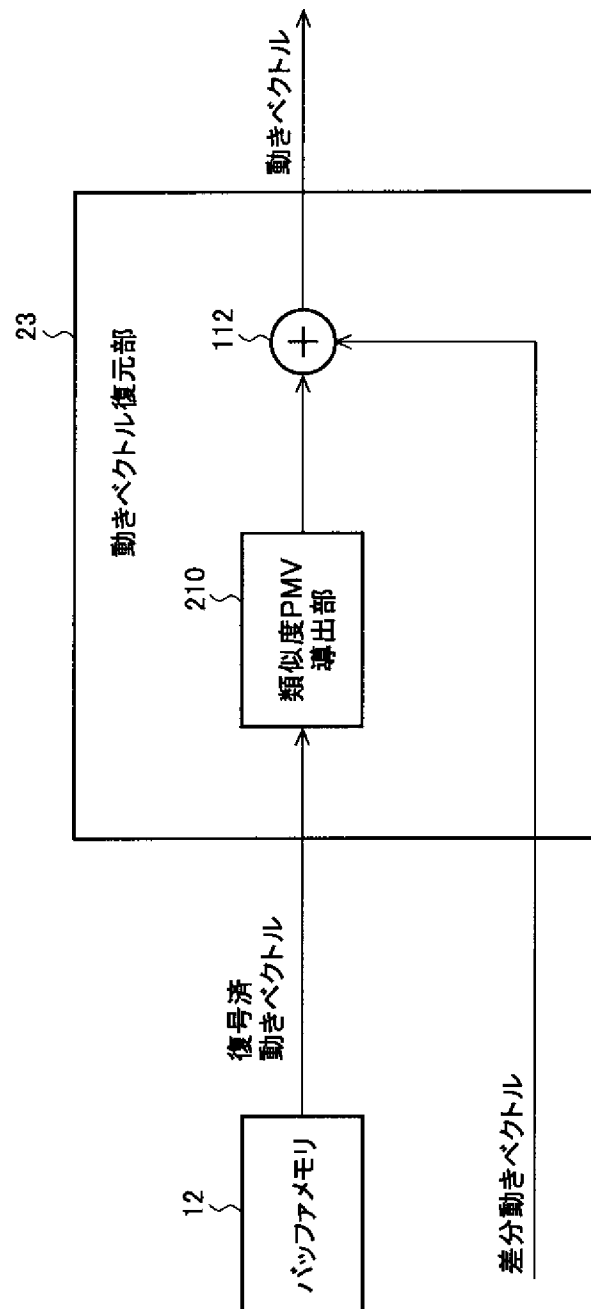
[図12]



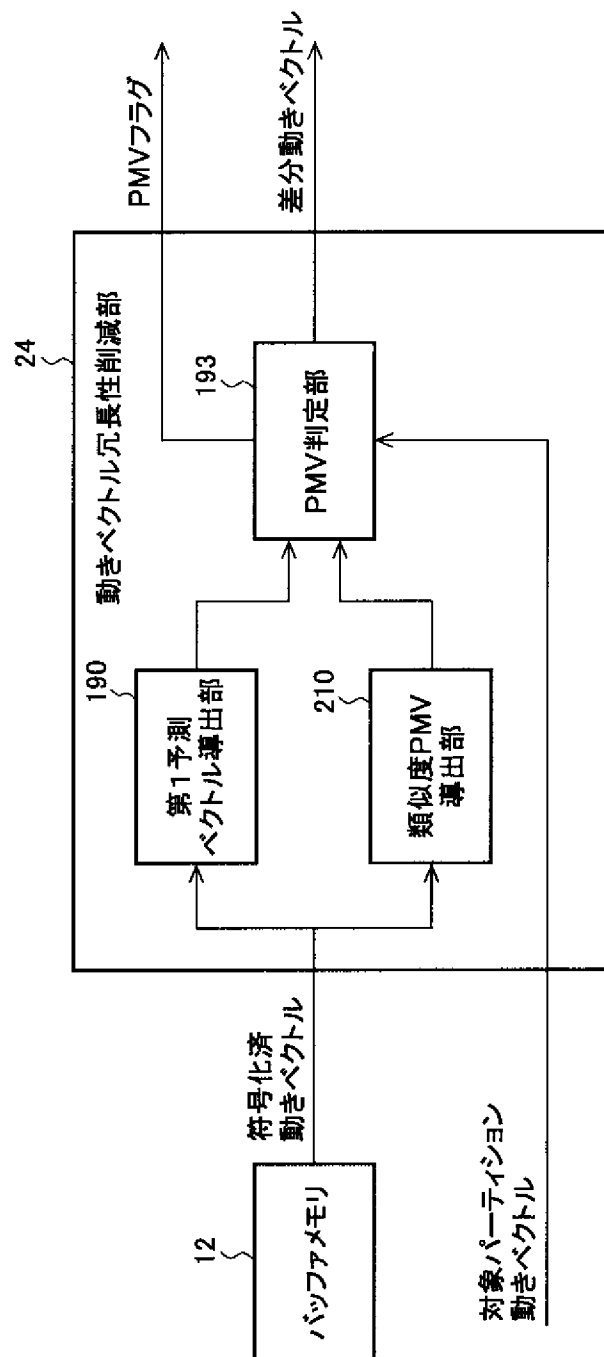
[図13]



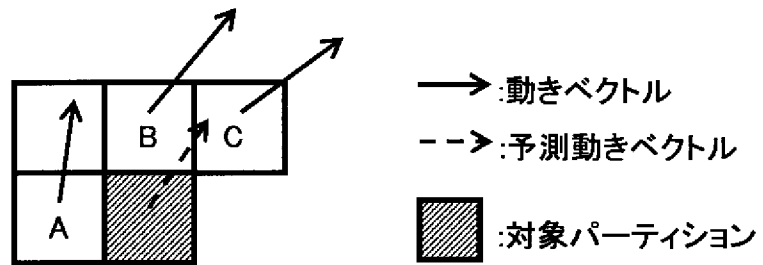
[図14]



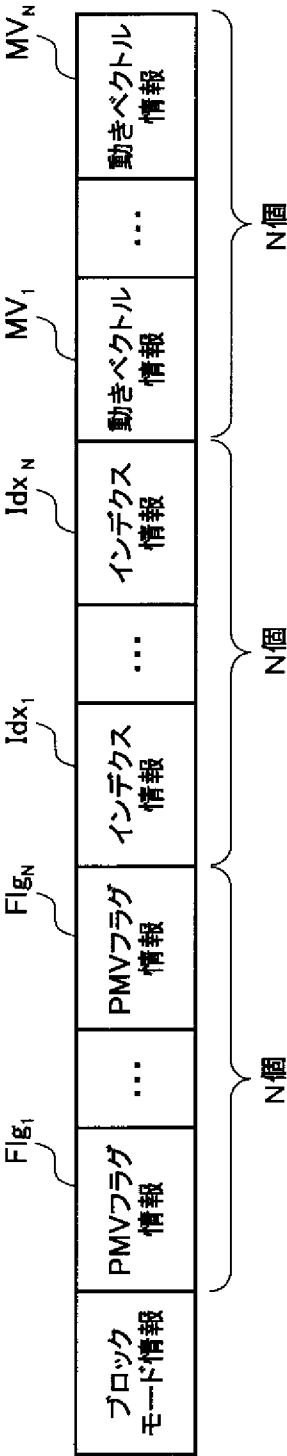
[図15]



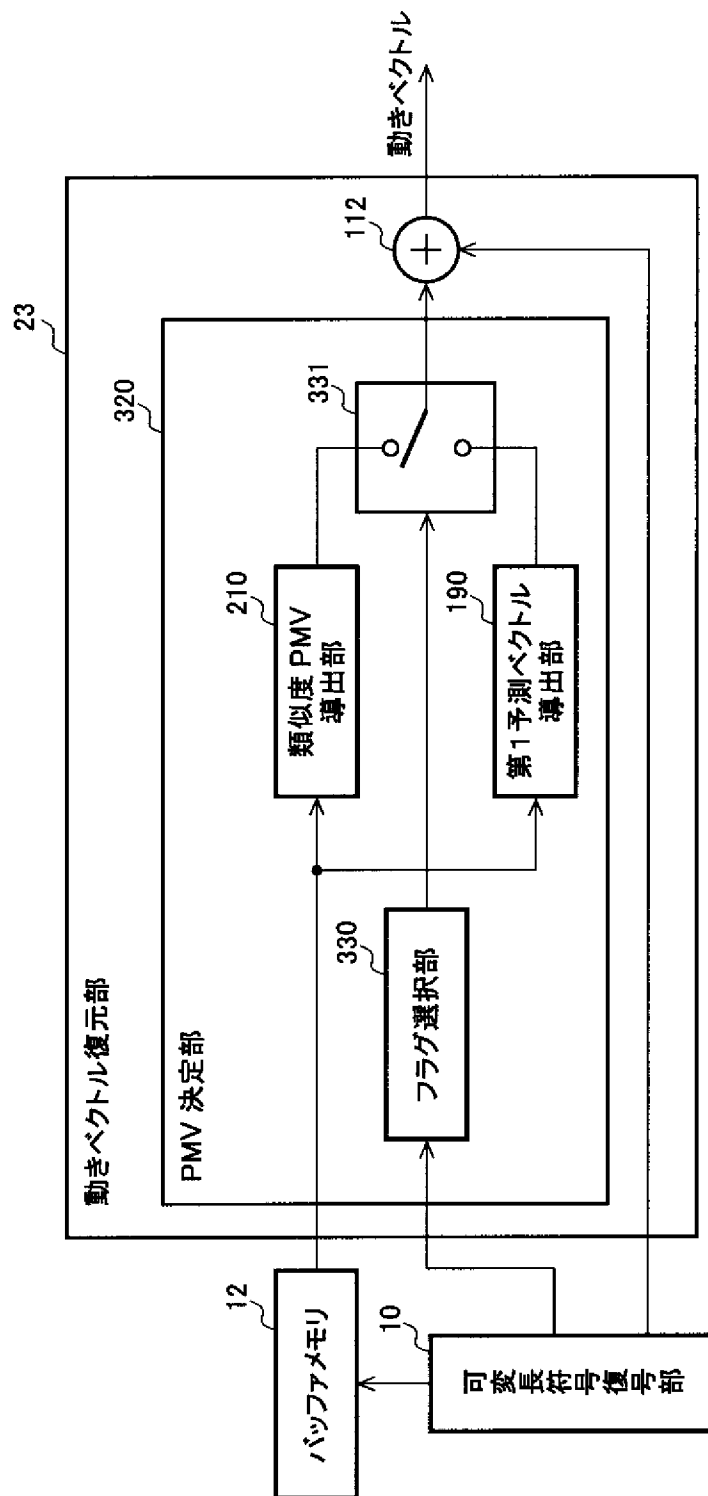
[図16]



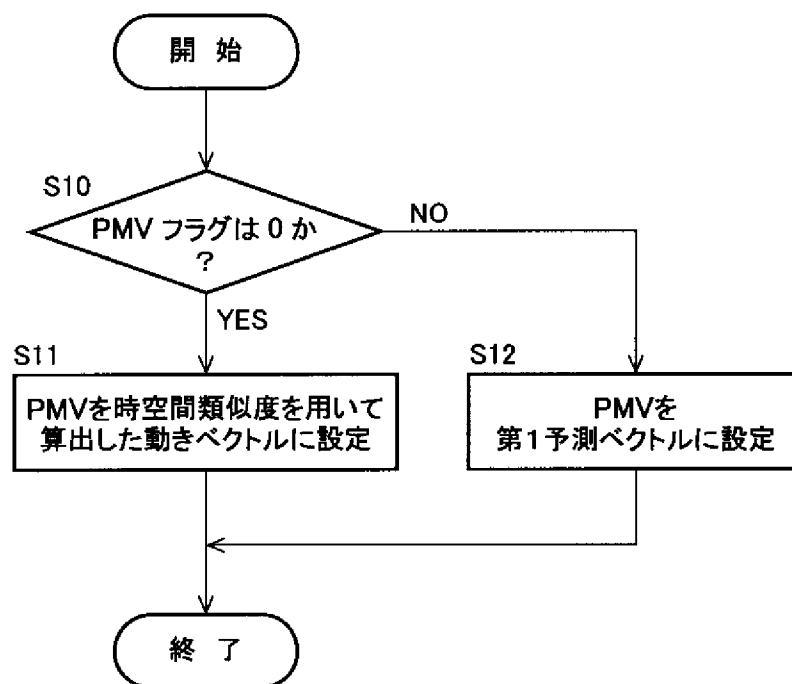
[図17]



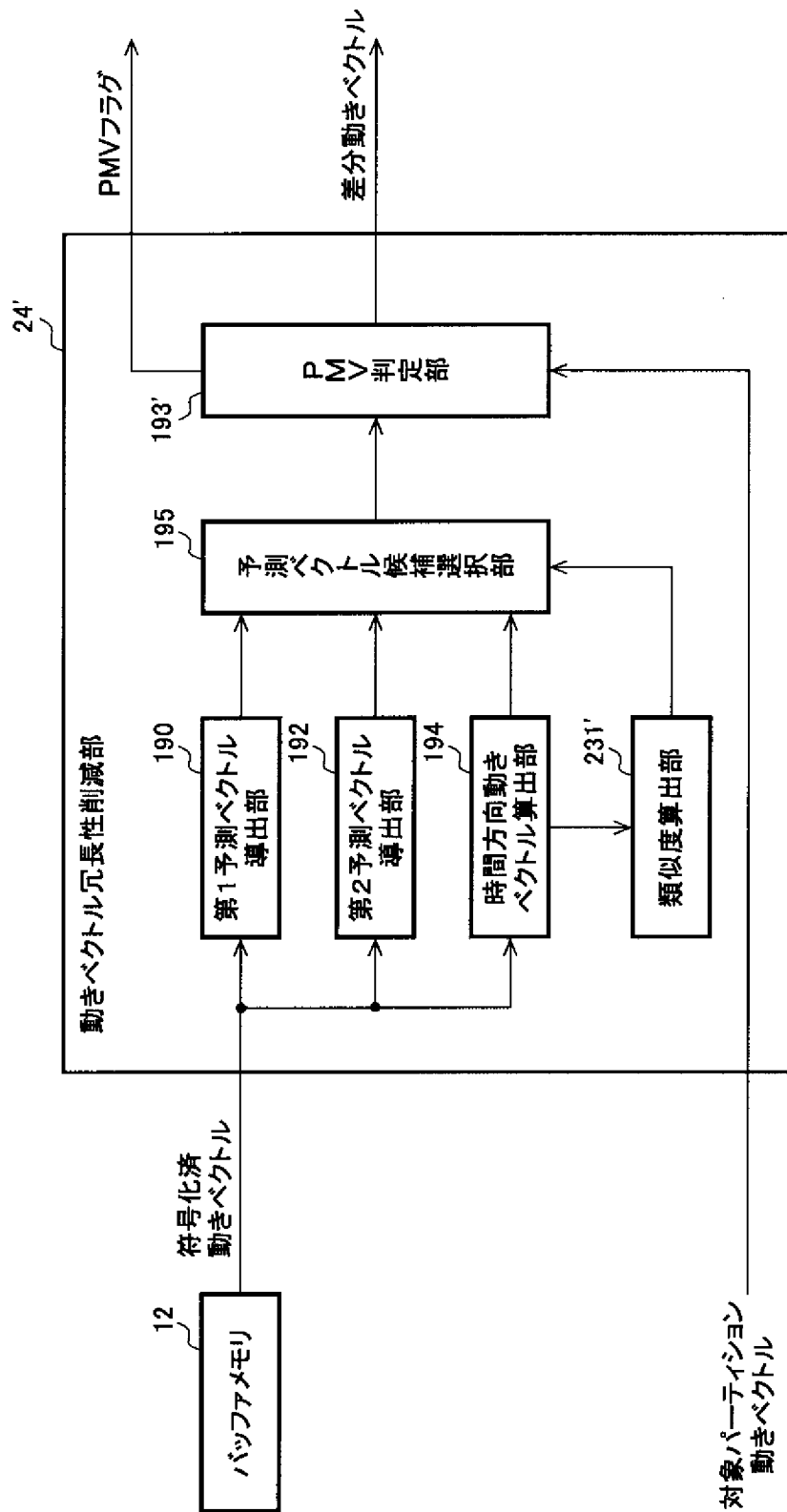
[図18]



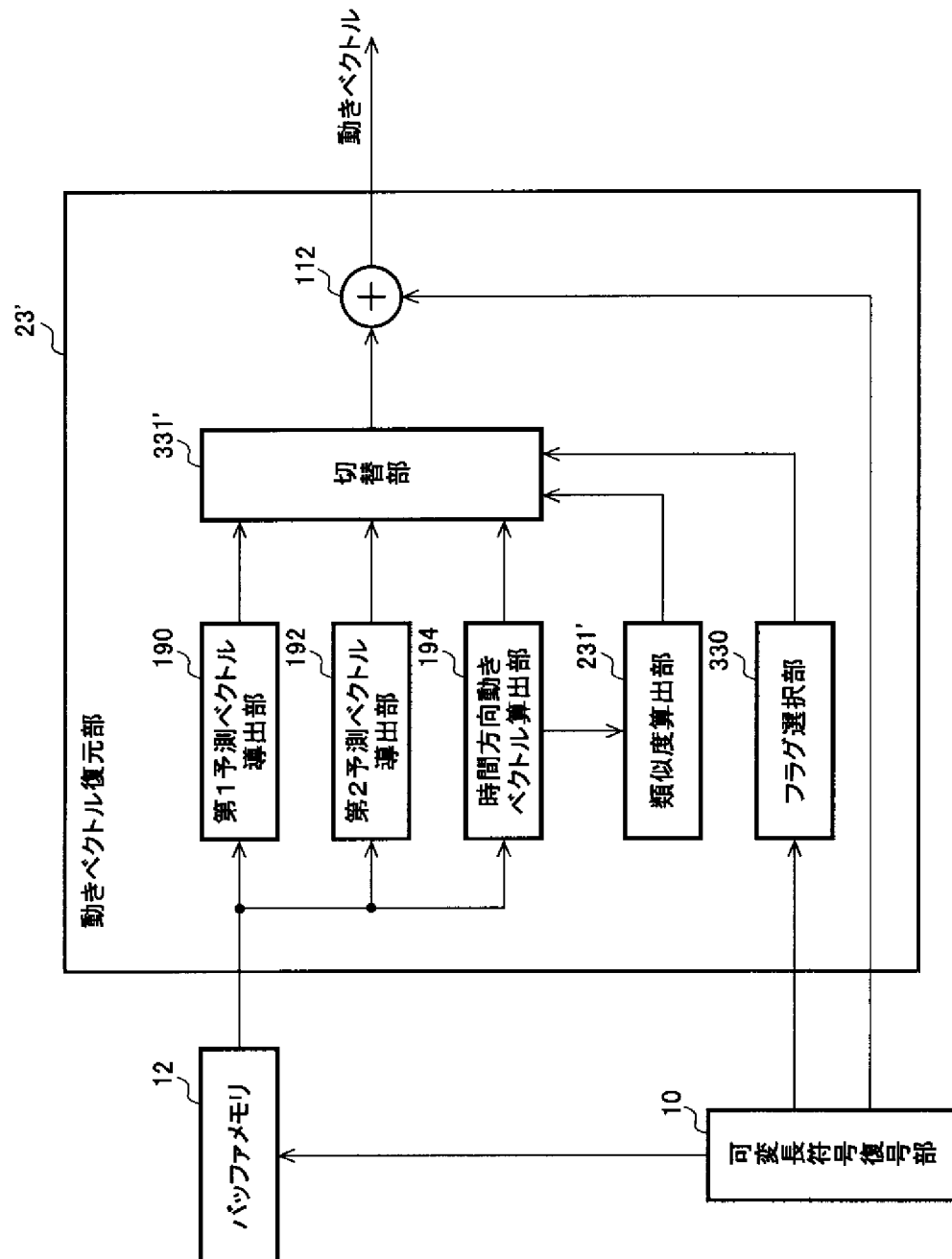
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/069889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/32 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N7/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-283490 A (NTT Docomo Inc.), 20 November 2008 (20.11.2008), paragraphs [0090] to [0105], [0156] to [0174], [0184] to [0202], [0504] to [0515], [0567] to [0585], [0595] to [0613]; fig. 1, 6 to 9, 26, 31 to 34	1-5, 9-13
A	paragraphs [0106] to [0122], [0312], [0349], [0516] to [0533], [0695]; fig. 2, 3, 27, 28 (Family: none)	6-8, 14
A	JP 2003-199113 A (Mitsubishi Electric Information Technology Centre Europe B.V.), 11 July 2003 (11.07.2003), entire text; all drawings & US 2003/0081681 A1 & EP 1301044 A1	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 December, 2010 (06.12.10)Date of mailing of the international search report
14 December, 2010 (14.12.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/069889

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-096752 A (Mitsubishi Electric Information Technology Centre Europe B.V.), 25 March 2004 (25.03.2004), entire text; all drawings & US 2005/0078751 A1 & EP 1395061 A1	1-14
A	JP 2007-300209 A (Pioneer Corp.), 15 November 2007 (15.11.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04N7/32(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04N7/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2008-283490 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2008.11.20, 段落【0090】-【0105】、【0156】-【0174】、【0184】-【0202】、【0504】 -【0515】、【0567】-【0585】、【0595】-【0613】、第1,6-9,26,31-34 図,	1-5,9-13
A	段落【0106】-【0122】、【0312】、【0349】、【0516】-【0533】、【0695】、 第2,3,27,28 図 (ファミリーなし)	6-8,14

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 1 2 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 4 . 1 2 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

畑中 高行

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 4 1

5 C

9 4 6 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-199113 A (三菱・エレクトリック・インフォメーション・テクノロジー・センター・ヨーロッパ・ビーヴィ) 2003. 07. 11, 全文, 全図 & US 2003/0081681 A1 & EP 1301044 A1	1-14
A	JP 2004-096752 A (三菱・エレクトリック・インフォメーション・テクノロジー・センター・ヨーロッパ・ビーヴィ) 2004. 03. 25, 全文, 全図 & US 2005/0078751 A1 & EP 1395061 A1	1-14
A	JP 2007-300209 A (パイオニア株式会社) 2007. 11. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14