

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-7065

(P2016-7065A)

(43) 公開日 平成28年1月14日(2016.1.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 19/52 (2014.01)	HO4N 19/52	5C159
HO4N 19/105 (2014.01)	HO4N 19/105	
HO4N 19/139 (2014.01)	HO4N 19/139	
HO4N 19/176 (2014.01)	HO4N 19/176	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願2015-173092 (P2015-173092)	(71) 出願人	503447036
(22) 出願日	平成27年9月2日 (2015.9.2)		サムスン エレクトロニクス カンパニー
(62) 分割の表示	特願2012-549943 (P2012-549943)		リミテッド
原出願日	平成23年1月19日 (2011.1.19)		大韓民国・443-742・キョンギード
(31) 優先権主張番号	10-2011-0004015	(74) 代理人	100107766
(32) 優先日	平成23年1月14日 (2011.1.14)		弁理士 伊東 忠重
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100070150
(31) 優先権主張番号	61/296,163		弁理士 伊東 忠彦
(32) 優先日	平成22年1月19日 (2010.1.19)	(74) 代理人	100091214
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

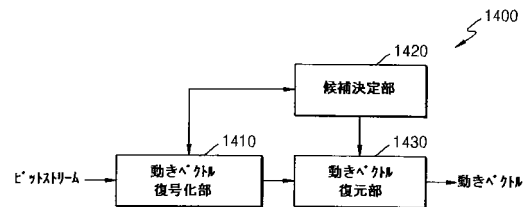
(54) 【発明の名称】 縮小された予測動きベクトルの候補に基づいて、動きベクトルを符号化／復号化する方法及び装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 映像を復号化する方法及び装置を提供する。

【解決手段】 方法は、現在ブロックの動きベクトル差についての情報及び現在ブロックの予測動きベクトルを特定するための予測動きベクトルについての情報をビットストリームから復号化する段階と、予測動きベクトル候補集合を構成する段階と、予測動きベクトル候補集合内予測動きベクトル候補の値及び予測動きベクトル候補集合内予測動きベクトル候補の個数に基づき、予測動きベクトル候補集合を調整する段階と、調整された予測動きベクトル候補集合及び予測動きベクトルについての情報に基づき現在ブロックの予測動きベクトルを決定する段階と、現在ブロックの予測動きベクトル及び現在ブロックの動きベクトル差についての情報に基づき、現在ブロックの動きベクトルを決定する段階と、を含む。

【選択図】 図14



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

映像を復号化する方法において、

現在ブロックの動きベクトル差についての情報及び前記現在ブロックの予測動きベクトルを特定するための予測動きベクトルについての情報をビットストリームから復号化する段階と、

予測動きベクトル候補集合を構成する段階と、

前記予測動きベクトル候補集合内予測動きベクトル候補の値及び前記予測動きベクトル候補集合内予測動きベクトル候補の個数に基づき、前記予測動きベクトル候補集合を調整する段階と、

前記調整された予測動きベクトル候補集合及び前記予測動きベクトルについての情報に基づき前記現在ブロックの予測動きベクトルを決定する段階と、

前記現在ブロックの予測動きベクトル及び前記現在ブロックの動きベクトル差についての情報に基づき、前記現在ブロックの動きベクトルを決定する段階と、を含み、

前記調整された予測動きベクトル候補集合は、前記現在ブロックに隣接したブロックの動きベクトルに基づいた 1 次予測動きベクトル候補と、現在ブロックと同じ位置の参照ピクチャ上のブロックの動きベクトルに基づいた 2 次予測動きベクトル候補のうち少なくとも一つを含み、

前記隣接したブロックは、前記現在ブロックの左側下部の第 1 ブロック、及び前記第 1 ブロックの上部の第 2 ブロックを含むことを特徴とする復号化方法。

【請求項 2】

前記予測動きベクトル候補集合を調整する段階は、

前記予測動きベクトル候補集合内重複する値を有する 1 次予測動きベクトル候補が存する場合、前記重複する値を有する 1 次予測動きベクトル候補のうち一つを前記予測動きベクトル候補集合で除去することを特徴とする請求項 1 に記載の復号化方法。

【請求項 3】

前記調整された予測動きベクトル候補集合は、全部で 2 つの予測動きベクトル候補を含み、

前記予測動きベクトル情報は、1 ビット二進数値を通じて前記 2 つの予測動きベクトル候補のうち一つを示すことを特徴とする請求項 1 に記載の復号化方法。

【請求項 4】

前記調整された予測動きベクトル候補集合に含まれる前記 2 次予測動きベクトル候補は、前記現在ピクチャと前記参照ピクチャとの時間的距離に基づきスケールングされることを特徴とする請求項 1 に記載の復号化方法。

【請求項 5】

現在ブロックの動きベクトル差についての情報及び前記現在ブロックの予測動きベクトルを特定するための予測動きベクトルについての情報をビットストリームから復号化する復号化部と、

予測動きベクトル候補集合を構成し、前記予測動きベクトル候補集合内予測動きベクトル候補の値及び前記予測動きベクトル候補集合内予測動きベクトル候補の個数に基づき、前記予測動きベクトル候補集合を調整する候補決定部と、

前記調整された予測動きベクトル候補集合及び前記予測動きベクトルについての情報に基づき前記現在ブロックの予測動きベクトルを決定し、前記現在ブロックの予測動きベクトル及び前記現在ブロックの動きベクトル差についての情報に基づき前記現在ブロックの動きベクトルを決定する動きベクトル復元部と、を備え、

前記調整された予測動きベクトル候補集合は、前記現在ブロックに隣接したブロックの動きベクトルに基づいた 1 次予測動きベクトル候補と、現在ブロックと同じ位置の参照ピクチャ上のブロックの動きベクトルに基づいた 2 次予測動きベクトル候補のうち少なくとも一つを含み、

前記隣接したブロックは、前記現在ブロックの左側下部の第 1 ブロック、及び前記第 1

10

20

30

40

50

ブロックの上部の第2ブロックを含むことを特徴とする復号化装置。

【請求項6】

前記候補決定部は、前記予測動きベクトル候補集合を調整するにあたって、前記予測動きベクトル候補集合内重複する値を有する1次予測動きベクトル候補が存する場合、前記重複する値を有する1次予測動きベクトル候補のうち一つを前記予測動きベクトル候補集合で除去することを特徴とする請求項5に記載の復号化装置。

【請求項7】

前記候補決定部は、全部で2つの予測動きベクトル候補を含むように前記予測動きベクトル候補集合を調整し、

前記候補決定部は、1ビット二進数値を有する前記予測動きベクトル情報を通じて前記2つの予測動きベクトル候補のうち一つを決定することを特徴とする請求項5に記載の復号化装置。

【請求項8】

前記調整された予測動きベクトル候補集合に含まれる前記2次予測動きベクトル候補は、前記現在ピクチャと前記参照ピクチャとの時間的距離に基づきスケーリングされることを特徴とする請求項5に記載の復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動きベクトルを符号化/復号化する方法及び装置に係り、さらに詳細には、現在ブロックの動きベクトルを予測符号化、予測復号化する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

MPEG (moving picture experts group) - 4 H. 264 / MPEG - 4 AVC (advanced video coding) のようなコーデックでは、現在ブロックの動きベクトルを予測するために、現在ブロックに隣接した以前に符号化されたブロックの動きベクトルを利用する。現在ブロックに対し、左側、上部及び右側上部に隣接した以前に符号化されたブロックの動きベクトルの中央値 (median) を、現在ブロックの予測動きベクトル (motion vector predictor) として利用する。現在ブロックの動きベクトルをそのまま符号化するのではなく、現在ブロックの動きベクトルと予測動きベクトルとの動きベクトル差だけ符号化する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の一つ以上の例示的な実施形態は、動きベクトルを予測符号化、予測復号化する方法及び装置を提供し、前記方法を行うためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

前記技術的課題を解決するための本発明の一実施形態による動きベクトルを符号化する方法は、現在ブロックの動きベクトルを推定し、前記推定結果に基づいて、予測動きベクトルの全体候補のうち、第1予測動きベクトル候補を、前記現在ブロックの予測動きベクトルとして決定し、前記現在ブロックの動きベクトルと、前記現在ブロックの予測動きベクトルとに基づいて、動きベクトルについての情報を生成する段階と、前記全体候補のうち、第2予測動きベクトル候補及び前記差ベクトルを利用して仮想の動きベクトルを生成し、前記仮想の動きベクトルと、前記全体候補それぞれとの差ベクトルを生成し、前記差ベクトルと前記動きベクトルとについての情報を比較し、前記第2予測動きベクトル候補を、前記全体候補から選択的に除外する段階と、前記動きベクトルについての情報、及び前記現在ブロックの予測動きベクトルについての情報を符号化する段階と、を含む。

【0005】

前記技術的課題を解決するための本発明の一実施形態による動きベクトルを復号化する方法は、現在ブロックの動きベクトルについての情報を復号化する段階と、予測動きベクトルの全体候補のうち、所定の予測動きベクトル候補、及び前記復号化された動きベクトルについての情報を利用して仮想の動きベクトルを生成し、前記仮想の動きベクトルと、前記全体候補それぞれとの差ベクトルを生成し、前記生成された差ベクトルを、前記復号化された動きベクトルについての情報と比較し、前記所定の予測動きベクトルを、前記全体候補から選択的に除外する段階と、除外されていない予測動きベクトルの候補のうち一つを、前記現在ブロックの予測動きベクトルとして決定し、前記決定された予測動きベクトル、及び前記復号化された動きベクトルについての情報に基づいて、前記現在ブロックの動きベクトルを復元する段階と、を含む。

10

【0006】

前記技術的課題を解決するための本発明の一実施形態による動きベクトルを符号化する装置は、現在ブロックの動きベクトルを推定し、前記推定結果に基づいて、予測動きベクトルの全体候補のうち、第1予測動きベクトル候補を、前記現在ブロックの予測動きベクトルとして決定し、前記現在ブロックの動きベクトルと、前記現在ブロックの予測動きベクトルとに基づいて、動きベクトルについての情報を生成する動きベクトル推定部；前記全体候補のうち、第2予測動きベクトル候補及び前記差ベクトルを利用して仮想の動きベクトルを生成し、前記仮想の動きベクトルと、前記全体候補それぞれとの差ベクトルを生成し、前記差ベクトルと前記動きベクトルとについての情報を比較し、前記第2予測動きベクトル候補を、前記全体候補から選択的に除外する候補決定部；及び前記動きベクトル

20

【0007】

前記技術的課題を解決するための本発明の一実施形態による動きベクトルを復号化する装置は、現在ブロックの動きベクトルについての情報を復号化する動きベクトル復号化部；予測動きベクトルの全体候補のうち、所定の予測動きベクトル候補、及び前記復号化された動きベクトルについての情報を利用して仮想の動きベクトルを生成し、前記仮想の動きベクトルと、前記全体候補それぞれとの差ベクトルを生成し、前記生成された差ベクトルを、前記復号化された動きベクトルについての情報と比較し、前記所定の予測動きベクトルを、前記全体候補から選択的に除外する候補決定部；及び除外されていない予測動きベクトルの候補のうち一つを、前記現在ブロックの予測動きベクトルとして決定し、前記決定された予測動きベクトル、及び前記復号化された動きベクトルについての情報に基づいて、前記現在ブロックの動きベクトルを復元する動きベクトル復元部；を含む。

30

【0008】

前記技術的課題を解決するために本発明は、前記動きベクトルを符号化する方法及び/または復号化する方法を行うためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、予測動きベクトルの候補を利用し、動きベクトルを予測符号化、予測復号化する場合にも、予測動きベクトルの候補の個数を減らし、動きベクトルを予測符号化、予測復号化することができる。従って、予測動きベクトルの候補のうち、現在ブロックの動きベクトルを予測に利用された予測動きベクトル候補を特定するのに必要な情報を最小限のビットで符号化することができ、動きベクトル符号化/復号化の圧縮率が向上し、これによって、映像符号化/復号化の圧縮率も向上しうる。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態による映像符号化装置を図示する図面である。

【図2】本発明の一実施形態による映像復号化装置を図示する図面である。

【図3】本発明の一実施形態による階層的符号化単位を図示する図面である。

50

【図 4】本発明の一実施形態による符号化単位に基づいた映像符号化部を図示する図面である。

【図 5】本発明の一実施形態による符号化単位に基づいた映像復号化部を図示する図面である。

【図 6】本発明の一実施形態による最大符号化単位、サブ符号化単位及び予測単位を図示する図面である。

【図 7】本発明の一実施形態による、符号化単位及び変換単位を図示する図面である。

【図 8 A】本発明の一実施形態による、符号化単位、予測単位及び変換単位の分割形態を図示する図面である。

【図 8 B】本発明の一実施形態による、符号化単位、予測単位及び変換単位の分割形態を図示する図面である。

10

【図 8 C】本発明の一実施形態による、符号化単位、予測単位及び変換単位の分割形態を図示する図面である。

【図 8 D】本発明の一実施形態による、符号化単位、予測単位及び変換単位の分割形態を図示する図面である。

【図 9】本発明の一実施形態による動きベクトルを符号化する装置を図示する図面である。

【図 10 A】本発明の一実施形態による予測動きベクトルの候補を図示する図面である。

【図 10 B】本発明の一実施形態による予測動きベクトルの候補を図示する図面である。

【図 10 C】本発明の一実施形態による現在ブロックに隣接した多様な大きさのブロックを図示する図面である。

20

【図 10 D】本発明の一実施形態による現在ブロックに隣接した多様な大きさのブロックを図示する図面である。

【図 10 E】本発明の一実施形態による現在ブロックに隣接した多様な大きさのブロックを図示する図面である。

【図 11 A】本発明の他の実施形態による予測動きベクトルの候補を図示する図面である。

【図 11 B】本発明の他の実施形態による予測動きベクトルの候補を図示する図面である。

【図 11 C】本発明の他の実施形態による予測動きベクトルの候補を図示する図面である。

30

【図 12】本発明の一実施形態による予測動きベクトルの候補を縮小する方法を図示する図面である。

【図 13 A】本発明の一実施形態による所定サイズの符号化単位に含まれた現在ブロックの位置を図示する図面である。

【図 13 B】本発明の一実施形態による所定サイズの符号化単位に含まれた現在ブロックの位置を図示する図面である。

【図 13 C】本発明の一実施形態による所定サイズの符号化単位に含まれた現在ブロックの位置を図示する図面である。

【図 13 D】本発明の一実施形態による所定サイズの符号化単位に含まれた現在ブロックの位置を図示する図面である。

40

【図 14】本発明の一実施形態による動きベクトルを復号化する装置を図示する図面である。

【図 15】本発明の一実施形態による動きベクトルを符号化する方法を説明するためのフローチャートである。

【図 16】本発明の一実施形態による動きベクトルを復号化する方法を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施形態について詳細に説明する。「少なくとも 1

50

の～」のような表現は、構成要素のリストに先行する場合、構成要素の全体リストを変更し、リストの個別的な構成要素を変更するものではない。

【0012】

以下、映像は、ビデオの静止映像、または動画及びビデオ自体を示す。

【0013】

図1は、本発明の一実施形態による映像符号化装置を図示している。図1を参照すれば、本発明の一実施形態による映像符号化装置100は、最大符号化単位分割部110、符号化深度決定部120、映像データ符号化部130及び符号化情報符号化部140を含む。

【0014】

最大符号化単位分割部110は、最大サイズの符号化単位である最大符号化単位に基づいて、現在フレームまたは現在スライスを分割することができる。現在フレームまたは現在スライスを少なくとも1つの最大符号化単位に分割することができる。

【0015】

本発明の一実施形態によれば、最大符号化単位及び深度を利用して、符号化単位が表現されもする。前述のように、最大符号化単位は、現在フレームの符号化単位のうち、大きさが最大である符号化単位を示し、深度は、符号化単位が階層的に縮小された程度を示す。深度が大きくなりつつ、符号化単位は、最大符号化単位から最小符号化単位まで縮小され、最大符号化単位の深度は、最小深度として定義され、最小符号化単位の深度は、最大深度として定義されもする。最大符号化単位は、深度が大きくなるにつれて、深度別符号化単位の大きさは小さくなり、k深度のサブ符号化単位は、kより大きい深度の複数個のサブ符号化単位を含んでもよい。

【0016】

符号化されるフレームの大きさが大きくなるにつれ、さらに大きい単位で映像を符号化すれば、さらに高い映像圧縮率で映像を符号化することができる。しかし、符号化単位を大きくし、その大きさを固定させてしまえば、変わり続ける映像の特性を反映して効率的に映像を符号化することができない。

【0017】

例えば、海または空に係わる平坦な領域を符号化するときには、符号化単位を大きくするほど、圧縮率が向上するが、人またはビルに係わる複雑な領域を符号化するときには、符号化単位を小さくするほど圧縮率が向上する。

【0018】

このために、本発明の一実施形態は、フレームまたはスライスごとに異なるサイズの最大映像符号化単位を設定し、最大深度を設定する。最大深度は、符号化単位が縮小される最大回数を意味するので、最大深度によって、最大映像符号化単位に含まれた最小符号化単位サイズを可変的に設定することができる。

【0019】

符号化深度決定部120は、最大深度を決定する。最大深度は、R-Dコスト(rate-distortion cost)計算に基づいて決定される。最大深度は、フレームまたはスライスごとに異なって決定されたり、あるいはそれぞれの最大符号化単位ごとに異なって決定されてもよい。決定された最大深度は、符号化情報符号化部140に出力され、最大符号化単位別映像データは、映像データ符号化部130に出力される。

【0020】

最大深度は、最大符号化単位に含まれる最小サイズの符号化単位、すなわち、最小符号化単位を意味する。言い換えれば、最大符号化単位は、異なる深度によって、異なるサイズのサブ符号化単位に分割されもする。図8Aないし図8Dを参照して、詳細に後述する。また、最大符号化単位に含まれた異なるサイズのサブ符号化単位は、異なるサイズの処理単位に基づいて、予測または変換が行われる。変換は、空間ドメインのピクセル値を、周波数ドメインの係数に変換するのであり、離散コサイン変換(discrete cosine transform)またはKLT(Karhunen-Loeving transform)であつてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

言い換えれば、映像符号化装置 1 0 0 は、映像符号化のための複数の処理段階を、多様なサイズ及び多様な形態の処理単位に基づいて遂行することができる。映像データの符号化のためには、予測、変換、エントロピ符号化などの処理段階を経るが、すべての段階にわたって等しい大きさの処理単位が利用されもし、段階別に異なるサイズの処理単位を利用することもできる。

【 0 0 2 2 】

例えば、映像符号化装置 1 0 0 は、所定の符号化単位を予測するために、符号化単位と異なる処理単位を選択することができる。

【 0 0 2 3 】

符号化単位の大きさが、 $2N \times 2N$ （ただし、 N は正の定数）である場合、予測のための処理単位は、 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ などである。言い換えれば、符号化単位の高さまたは幅のうち少なくとも一つを半分にする形態の処理単位を基に、動き予測が遂行されてもよい。以下、予測の基になる処理単位を「予測単位」とする。

【 0 0 2 4 】

予測モードは、イントラモード、インターモード及びスキップモードのうち少なくとも一つであり、特定予測モードは、特定のサイズまたは形態の予測単位についてのみ遂行される。例えば、イントラモードは、正方形である $2N \times 2N$ 、 $N \times N$ サイズの予測単位についてのみ遂行される。また、スキップモードは、 $2N \times 2N$ サイズの予測単位についてのみ遂行される。符号化単位内部に、複数の予測単位があれば、それぞれの予測単位に対して予測を行い、符号化誤差が最も小さい予測モードが選択される。

【 0 0 2 5 】

また、映像符号化装置 1 0 0 は、符号化単位と異なる大きさの処理単位に基づいて、映像データを変換することができる。符号化単位の変換のために、符号化単位より小さいか、あるいは同じである大きさのデータ単位を基に、変換が行われもする。以下、変換の基になる処理単位を「変換単位」とする。

【 0 0 2 6 】

符号化深度決定部 1 2 0 は、ラグランジュ乗数 (Lagrangian multiplier) 基盤の率・歪曲最適化技法 (rate-distortion optimization) を利用し、最大符号化単位に含まれたサブ符号化単位を決定することができる。言い換えれば、最大符号化単位が、いかなる形態の複数のサブ符号化単位に分割されるか決定することができるが、ここで、複数のサブ符号化単位は、深度によって大きさが異なる。その後、映像データ符号化部 1 3 0 は、符号化深度決定部 1 2 0 で決定された分割形態に基づいて、最大符号化単位を符号化してビットストリームを出力する。

【 0 0 2 7 】

符号化情報符号化部 1 4 0 は、符号化深度決定部 1 2 0 で決定された最大符号化単位の符号化モードについての情報を符号化する。最大符号化単位の分割形態についての情報、最大深度についての情報、及び深度別サブ符号化単位の符号化モードについての情報を符号化し、ビットストリームを出力する。サブ符号化単位の符号化モードについての情報は、サブ符号化単位の予測単位についての情報、予測単位別予測モード情報、サブ符号化単位の変換単位についての情報などを含んでもよい。

【 0 0 2 8 】

最大符号化単位の分割形態についての情報は、それぞれの符号化単位について、分割いかんを示す情報であってもよい。例えば、最大符号化単位を分割して符号化する場合、最大符号化単位に対して分割いかんを示す情報を符号化し、最大符号化単位を分割して生成されたサブ符号化単位をさらに分割して符号化する場合にも、それぞれのサブ符号化単位に対して分割いかんを示す情報を符号化する。分割いかんを示す情報は、分割いかんを示すフラグ情報であってもよい。

【 0 0 2 9 】

最大符号化単位ごとに異なるサイズのサブ符号化単位が存在し、それぞれのサブ符号化

10

20

30

40

50

単位ごとに符号化モードについての情報が決定されなければならないので、1つの最大符号化単位については、少なくとも1つの符号化モードについての情報が決定される。

【0030】

映像符号化装置100は、深度が大きくなるにつれて、最大符号化単位を高さ及び幅を半分にし、サブ符号化単位を生成することができる。すなわち、 k 深度の符号化単位の大きさが $2N \times 2N$ であるならば、 $k+1$ 深度の符号化単位の大きさは、 $N \times N$ である。

【0031】

従って、一実施形態による映像符号化装置100は、映像の特性を考慮した最大符号化単位の大きさ及び最大深度を基に、それぞれの最大符号化単位ごとに、最適の分割形態を決定することができる。映像特性を考慮して、可変的に最大符号化単位の大きさを調節し、異なる深度のサブ符号化単位で最大符号化単位を分割して映像を符号化することにより、多様な解像度の映像をさらに効率的に符号化することができる。

10

【0032】

図2は、本発明の一実施形態による映像復号化装置を図示している。図2を参照すれば、本発明の一実施形態による映像復号化装置200は、映像データ獲得部210、符号化情報抽出部220及び映像データ復号化部230を含む。

【0033】

映像関連データ獲得部210は、映像復号化装置200が受信したビットストリームをパーズングし、最大符号化単位別に映像データを獲得し、映像データ復号化部230に出力する。映像データ獲得部210は、現在フレームまたはスライスに係わるヘッダから、現在フレームまたはスライスの最大符号化単位についての情報を抽出することができる。言い換えれば、ビットストリームを最大符号化単位に分割し、映像データ復号化部230に、最大符号化単位ごとに映像データを復号化させる。

20

【0034】

符号化情報抽出部220は、映像復号化装置200が受信したビット列をパーズングし、現在フレームに係わるヘッダから、最大符号化単位、最大深度、最大符号化単位の分割形態、サブ符号化単位の符号化モードについての情報を抽出する。分割形態及び符号化モードについての情報は、映像データ復号化部230に出力される。

【0035】

最大符号化単位の分割形態についての情報は、最大符号化単位に含まれた深度によって異なるサイズのサブ符号化単位についての情報を含んでもよい。前述のように、分割形態についての情報は、それぞれの符号化単位に対して符号化された分割いかんを示す情報（例えば、フラグ情報）であってもよい。符号化モードについての情報は、サブ符号化単位別予測単位についての情報、予測モードについての情報及び変換単位についての情報などを含んでもよい。

30

【0036】

映像データ復号化部230は、符号化情報抽出部で抽出された情報に基づいて、それぞれの最大符号化単位の映像データを復号化して現在フレームを復元する。

【0037】

最大符号化単位の分割形態についての情報に基づいて、映像データ復号化部230は、最大符号化単位に含まれたサブ符号化単位を復号化することができる。復号化過程は、イントラ予測及び動き補償を含むインター予測過程及び逆変換過程を含んでもよい。

40

【0038】

映像データ復号化部230は、サブ符号化単位の予測のために、サブ符号化単位別予測単位についての情報、及び予測モードについての情報に基づいて、イントラ予測またはインター予測を行うことができる。また、映像データ復号化部230は、サブ符号化単位の変換単位についての情報に基づいて、サブ符号化単位ごとに逆変換を行うことができる。

【0039】

図3は、本発明の一実施形態による階層的符号化単位を図示している。図3を参照すれば、本発明による階層的符号化単位は、幅×高さが 64×64 である符号化単位から、3

50

2 × 3 2、1 6 × 1 6、8 × 8 及び 4 × 4 を含んでもよい。正方形の符号化単位以外にも、幅 × 高さが 6 4 × 3 2、3 2 × 6 4、3 2 × 1 6、1 6 × 3 2、1 6 × 8、8 × 1 6、8 × 4、4 × 8 である符号化単位が存在することができる。

【 0 0 4 0 】

図 3 を参照すれば、解像度が 1 9 2 0 × 1 0 8 0 である映像データ 3 1 0 について、最大符号化単位の大きさが 6 4 × 6 4、最大深度が 2 に設定されている。

【 0 0 4 1 】

他の解像度が 1 9 2 0 × 1 0 8 0 である映像データ 3 2 0 について、最大符号化単位の大きさが 6 4 × 6 4、最大深度が 4 に設定されている。解像度が 3 5 2 × 2 8 8 であるビデオデータ 3 3 0 について、最大符号化単位の大きさが 1 6 × 1 6、最大深度が 2 に設定

10

【 0 0 4 2 】

解像度が高いか、あるいはデータ量が多い場合、圧縮率向上だけではなく、映像特性を正確に反映するために、符号化サイズの最大サイズが相対的に大きいことが望ましい。従って、映像データ 3 3 0 に比較し、解像度が高い映像データ 3 1 0 及び 3 2 0 は、最大符号化単位の大きさが 6 4 × 6 4 に選択される。

【 0 0 4 3 】

最大深度は、階層的符号化単位での総階層数を示す。映像データ 3 1 0 の最大深度が 2 であるので、映像データ 3 1 0 の符号化単位 3 1 5 は、長軸サイズが 6 4 である最大符号化単位から、深度が増加するにつれて、長軸サイズが 3 2、1 6 であるサブ符号化単位まで含んでもよい。

20

【 0 0 4 4 】

一方、映像データ 3 3 0 の最大深度が 2 であるので、映像データ 3 3 0 の符号化単位 3 3 5 は、長軸サイズが 1 6 である最大符号化単位から、深度が増加するにつれて、長軸サイズが 8、4 である符号化単位まで含んでもよい。

【 0 0 4 5 】

映像データ 3 2 0 の最大深度が 4 であるので、ビデオデータ 3 2 0 の符号化単位 3 2 5 は、長軸サイズが 6 4 である最大符号化単位から、深度が増加するにつれて、長軸サイズが 3 2、1 6、8、4 であるサブ符号化単位まで含んでもよい。深度が増加するほど、さらに小さいサブ符号化単位に基づいて映像を符号化するので、さらに細密な場面を含んでいる映像を符号化するのに適するようになる。

30

【 0 0 4 6 】

図 4 は、本発明の一実施形態による符号化単位に基づいた映像符号化部を図示している。

【 0 0 4 7 】

イントラ予測部 4 1 0 は、現在フレーム 4 0 5 において、イントラモードの予測単位に対してイントラ予測を行い、動き推定部 4 2 0 及び動き補償部 4 2 5 は、インターモードの予測単位に対して、現在フレーム 4 0 5 及び参照フレーム 4 9 5 を利用して、イントラ予測及び動き補償を行う。

【 0 0 4 8 】

イントラ予測部 4 1 0、動き推定部 4 2 0 及び動き補償部 4 2 5 から出力された予測単位に基づいて、残差 (residual) 値が生成され、生成された残差値は、変換部 4 3 0 及び量子化部 4 4 0 を経て、量子化された変換係数として出力される。

40

【 0 0 4 9 】

量子化された変換係数は、逆量子化部 4 6 0、逆変換部 4 7 0 を介して再び残差値に還元され、還元された残差値は、デブロッキング部 4 8 0 及びループ・フィルタリング 4 9 0 を経て後処理され、参照フレーム 4 9 5 に出力される。量子化された変換係数は、エン트로ピ符号化部 4 5 0 を経て、ビットストリーム 4 5 5 に出力される。

【 0 0 5 0 】

本発明の一実施形態による映像符号化方法によって符号化するために、映像符号化部 4

50

00の構成要素であるイントラ予測部410、動き推定部420、動き補償部425、変換部430、量子化部440、エントロピ符号化部450、逆量子化部460、逆変換部470、デブロッキング部480及びループ・フィルタリング490は、いずれも最大符号化単位、深度によるサブ符号化単位、予測単位及び変換単位に基づいて、映像符号化過程を処理する。

【0051】

図5は、本発明の一実施形態による符号化単位に基づいた映像復号化部を図示している。

【0052】

ビットストリーム505がパーズング部510を経て、復号化対象である符号化された映像データ、及び復号化のために必要な符号化情報がパーズングされる。符号化された映像データは、エントロピ復号化部520及び逆量子化部530を経て、逆量子化されたデータとして出力され、逆変換部540を経て、残差値に復元される。残差値は、イントラ予測部550のイントラ予測の結果または動き補償部560の動き補償結果と加算され、符号化単位別に復元される。復元された符号化単位は、デブロッキング部570及びループ・フィルタリング580を経て、次の符号化単位または次のフレームの予測に利用される。

10

【0053】

本発明の一実施形態による映像復号化方法によって復号化するために、映像復号化部400の構成要素であるパーズング部510、エントロピ復号化部520、逆量子化部530、逆変換部540、イントラ予測部550、動き補償部560、デブロッキング部570及びループ・フィルタリング580が、いずれも最大符号化単位、深度によるサブ符号化単位、予測単位及び変換単位に基づいて、映像復号化過程を処理する。

20

【0054】

特に、イントラ予測部550、動き補償部560は、最大符号化単位及び深度を考慮し、サブ符号化単位内の予測単位及び予測モードを決定し、逆変換部540は、変換単位の大きさを考慮し、逆変換を行う。

【0055】

図6は、本発明の一実施形態による最大符号化単位、サブ符号化単位及び予測単位を図示している。

30

【0056】

本発明の一実施形態による映像符号化装置100及び映像復号化装置200は、映像特性を考慮して、符号化/復号化を行うために、階層的な符号化単位を利用する。最大符号化単位及び最大深度は、映像の特性によって適応的に設定されたり、ユーザの要求によって多様に設定されもする。

【0057】

本発明の一実施形態による符号化単位の階層構造600は、最大符号化単位610の高さ及び幅が64であり、最大深度が4である場合を図示している。符号化単位の階層構造600の縦軸に沿って深度が増加し、深度の増加によって、サブ符号化単位620ないし650の幅及び高さが縮小される。また、符号化単位の階層構造600の横軸に沿って、最大符号化単位610及びサブ符号化単位620ないし650の予測単位が図示されている。

40

【0058】

最大符号化単位610は、深度が0であり、符号化単位の大きさ、すなわち、幅及び高さが64×64である。縦軸に沿って深度が増加し、サイズ32×32である深度1のサブ符号化単位620、サイズ16×16である深度2のサブ符号化単位630、サイズ8×8である深度3のサブ符号化単位640、サイズ4×4である深度4のサブ符号化単位650が存在する。サイズ4×4である深度4のサブ符号化単位650は、最小符号化単位である。

【0059】

50

図 6 を参照すれば、それぞれの深度別に、横軸に沿って予測単位の例示が図示されている。すなわち、深度 0 の最大符号化単位 6 1 0 の予測単位は、サイズ 6 4 × 6 4 の符号化単位 6 1 0 と同一であるか、あるいはそれより小サイズであるサイズ 6 4 × 6 4 の予測単位 6 1 0、サイズ 6 4 × 3 2 の予測単位 6 1 2、サイズ 3 2 × 6 4 の予測単位 6 1 4、サイズ 3 2 × 3 2 の予測単位 (6 1 6 であってもよい。

【 0 0 6 0 】

深度 1 のサイズ 3 2 × 3 2 の符号化単位 6 2 0 の予測単位は、サイズ 3 2 × 3 2 の符号化単位 6 2 0 と同一であるか、あるいはそれより小サイズであるサイズ 3 2 × 3 2 の予測単位 6 2 0、サイズ 3 2 × 1 6 の予測単位 6 2 2、サイズ 1 6 × 3 2 の予測単位 6 2 4、サイズ 1 6 × 1 6 の予測単位 6 2 6 であってもよい。

10

【 0 0 6 1 】

深度 2 のサイズ 1 6 × 1 6 の符号化単位 6 3 0 の予測単位は、サイズ 1 6 × 1 6 の符号化単位 6 3 0 と同一であるか、あるいはそれより小サイズであるサイズ 1 6 × 1 6 の予測単位 6 3 0、サイズ 1 6 × 8 の予測単位 6 3 2、サイズ 8 × 1 6 の予測単位 6 3 4、サイズ 8 × 8 の予測単位 6 3 6 であってもよい。

【 0 0 6 2 】

深度 3 のサイズ 8 × 8 の符号化単位 6 4 0 の予測単位は、サイズ 8 × 8 の符号化単位 6 4 0 と同一であるか、あるいはそれより小サイズであるサイズ 8 × 8 の予測単位 6 4 0、サイズ 8 × 4 の予測単位 6 4 2、サイズ 4 × 8 の予測単位 6 4 4、サイズ 4 × 4 の予測単位 6 4 6 であってもよい。

20

【 0 0 6 3 】

最後に、深度 4 のサイズ 4 × 4 の符号化単位 6 5 0 は、最大深度の符号化単位であり、予測単位は、サイズ 4 × 4 の予測単位 6 5 0 である。しかし、最大深度の符号化単位であるとして、必ずしも符号化単位と予測単位との大きさが同一である必要はなく、他の符号化単位 6 1 0 ないし 6 5 0 と同様に、符号化単位より小さい大きさの予測単位に分割して予測を行うこともできる。

【 0 0 6 4 】

図 7 は、本発明の一実施形態による、符号化単位及び変換単位を図示している。

【 0 0 6 5 】

本発明の一実施形態による映像符号化装置 1 0 0 及び映像復号化装置 2 0 0 は、最大符号化単位そのまま符号化するか、あるいは最大符号化単位より小さいか、同じであるサブ符号化単位に最大符号化単位を分割して符号化する。符号化過程中、変換のための変換単位の大きさも、符号化単位及び予測単位と関係なく、最も高い圧縮率のための大きさに選択されもする。例えば、現在符号化単位 7 1 0 が 6 4 × 6 4 サイズであるとき、3 2 × 3 2 サイズの変換単位 7 2 0 を利用して変換が行われもする。

30

【 0 0 6 6 】

図 8 A ないし図 8 D は、本発明の一実施形態による、符号化単位、予測単位及び変換単位の分割形態を図示している。

図 8 A 及び図 8 B は、本発明の一実施形態による符号化単位及び予測単位を図示している。

40

【 0 0 6 7 】

図 8 A は、最大符号化単位 8 1 0 を符号化するために、本発明の一実施形態による映像符号化装置 1 0 0 が選択した分割形態を図示している。映像符号化装置 1 0 0 は、多様な形態に最大符号化単位 8 1 0 を分割し、符号化した後、多様な分割形態の符号化結果を、R - D コストに基づいて比較し、最適の分割形態を選択する。最大符号化単位 8 1 0 をそのまま符号化することが最適である場合には、図 8 A ないし図 8 D のように、最大符号化単位 8 1 0 を分割せずに、最大符号化単位 8 0 0 を符号化することもできる。

【 0 0 6 8 】

図 8 A を参照すれば、深度 0 である最大符号化単位 8 1 0 を、深度 1 以上のサブ符号化単位に分割して符号化する。最大符号化単位 8 1 0 を 4 つの深度 1 のサブ符号化単位に分

50

割した後、全部または一部の深度 1 のサブ符号化単位を、さらに深度 2 のサブ符号化単位に分割する。

【0069】

深度 1 のサブ符号化単位のうち、右側上部に位置したサブ符号化単位及び左側下部に位置したサブ符号化単位が、深度 2 以上のサブ符号化単位に分割された。深度 2 以上のサブ符号化単位のうち一部は、さらに深度 3 以上のサブ符号化単位に分割されもする。

【0070】

図 8 B は、最大符号化単位 8 1 0 に係わる予測単位の分割形態を図示している。図 8 B を参照すれば、最大符号化単位に係わる予測単位 8 6 0 は、最大符号化単位 8 1 0 と異なって分割される。言い換えれば、サブ符号化単位それぞれに対される予測単位は、サブ符号化単位より小さい。

10

【0071】

例えば、深度 1 のサブ符号化単位のうち、右側下部に位置したサブ符号化単位 8 5 4 に係わる予測単位は、サブ符号化単位 8 5 4 より小さくともよい。深度 2 のサブ符号化単位 8 1 4 , 8 1 6 , 8 1 8 , 8 2 8 , 8 5 0 , 8 5 2 のうち一部のサブ符号化単位 8 1 5 , 8 1 6 , 8 5 0 , 8 5 2 に係わる予測単位は、サブ符号化単位より小さくともよい。

【0072】

また、深度 3 のサブ符号化単位 8 2 2 , 8 3 2 , 8 4 8 に係わる予測単位は、サブ符号化単位より小さくともよい。予測単位は、それぞれのサブ符号化単位を、高さまたは幅方向に半分にした形態でもあり、高さ及び幅方向に四分した形態でもある。

20

【0073】

図 8 C 及び図 8 D は、本発明の一実施形態による予測単位及び変換単位を図示している。

【0074】

図 8 C は図 8 B に図示された最大符号化単位 8 1 0 に係わる予測単位の分割形態を図示し、図 8 D は、最大符号化単位 8 1 0 の変換単位の分割形態を図示している。

【0075】

図 8 D を参照すれば、変換単位 8 7 0 の分割形態は、予測単位 8 6 0 と異なって設定されもする。

【0076】

例えば、深度 1 の符号化単位 8 5 4 に係わる予測単位が、高さを半分にした形態に選択されても、変換単位は、深度 1 の符号化単位 8 5 4 の大きさと等しい大きさに選択されもする。同様に、深度 2 の符号化単位 8 1 4 , 8 5 0 に係わる予測単位が、深度 2 の符号化単位 8 1 4 , 8 5 0 の高さを半分にした形態に選択されても、変換単位は、深度 2 の符号化単位 8 1 4 , 8 5 0 の本来の大きさと等しい大きさに選択されもする。

30

【0077】

予測単位よりさらに小さい大きさに変換単位が選択されてもよい。例えば、深度 2 の符号化単位 8 5 2 に係わる予測単位が、幅を半分にした形態に選択された場合に、変換単位は、予測単位よりさらに小さい大きさである高さ及び幅を半分にした形態に選択されもする。

40

【0078】

図 9 は、本発明の一実施形態による動きベクトルを符号化する装置を図示している。

【0079】

図 1 の映像符号化装置 1 0 0、または図 4 の映像符号化部 4 0 0 に含まれ、動きベクトルを符号化する装置が図 9 に詳細に図示されている。図 9 を参照すれば、本発明の一実施形態による動きベクトル符号化装置 9 0 0 は、動きベクトル推定部 9 1 0、候補決定部 9 2 0 及び動きベクトル符号化部 9 3 0 を含む。

【0080】

インター予測、すなわち、時間的予測を利用して符号化されたブロックを復号化するためには、現在ブロックと、参照ピクチャー内の類似したブロックとの相対的な位置差を示

50

動きベクトルについての情報が必要である。従って、映像符号化時に、動きベクトルについての情報を符号化し、ビットストリームに挿入するが、動きベクトルについての情報をそのまま符号化して挿入すれば、動きベクトルについての情報を符号化するためのオーバーヘッド (overhead) が増加し、映像データの圧縮率が低くなる。

【 0 0 8 1 】

従って、映像符号化では、現在ブロックの動きベクトルを予測し、予測の結果として生成された予測動きベクトル (motion vector predictor) と原本動きベクトルとの動きベクトル差 (motion vector difference) のみを符号化してビットストリームに挿入することにより、動きベクトルについての情報も圧縮する。

【 0 0 8 2 】

動きベクトルの予測符号化には、明示モード (explicit mode) 及び暗示モード (implicit mode) があってもよい。

【 0 0 8 3 】

MPEG-4 H.264 / MPEG-4 AVC (advanced video coding) のようなコーデックでは、現在ブロックの動きベクトルを予測するために、現在ブロックに隣接した以前に符号化されたブロックの動きベクトルを利用する。現在ブロックに、左側、上部及び右側上部に隣接した以前に符号化されたブロックの動きベクトルの中央値 (median) を、現在ブロックの予測動きベクトルとして利用する。インター予測を利用して符号化されたすべてのブロックの動きベクトルが、同一の方法を利用して予測されるから、現在ブロックの予測動きベクトルに係わる情報は、別途に符号化する必要がない。しかし、本発明による映像符号化装置 100、または映像符号化部 400 は、動きベクトルをさらに正確に予測するために、前述の予測動きベクトルについての情報を別途に符号化しない暗示 (implicit) モード、及び予測動きベクトルについての情報を符号化する明示モードをいずれも利用する。明示モードは、複数の予測動きベクトル候補のうち、現在ブロックの予測動きベクトルに利用された予測動きベクトルについての情報を符号化し、ビットストリームにシーケンスパラメータ、スライスパラメータまたはブロックパラメータとして挿入するモードを意味する。

【 0 0 8 4 】

図 9 は、このような明示モードによって動きベクトルを符号化するとき、予測符号化を行う装置を図示する。動きベクトル推定部 910 は、現在ブロックの動きベクトルを推定する。現在ブロックと類似または同一のブロックを、少なくとも 1 つの参照ピクチャで検索し、検索結果に基づいて、現在ブロックと、検索された参照ブロックとの相対的な位置差である動きベクトルを推定する。SAD (sum of absolute difference) の計算に基づいて、現在ブロックと類似または同一のブロックを検索し、検索結果に基づいて、現在ブロックの動きベクトルを推定することができる。

【 0 0 8 5 】

また、動きベクトル推定部 910 は、現在ブロックに隣接した以前に符号化された領域に含まれたブロックの動きベクトルに基づいて、現在ブロックの動きベクトルを予測する。言い換えれば、現在ブロックに隣接した以前に符号化された領域に含まれたブロックの動きベクトルを、予測動きベクトルの候補 (candidates) として設定し、予測動きベクトルの候補のうち、推定された現在ブロックの動きベクトルと最も類似した予測動きベクトル候補を決定する。

【 0 0 8 6 】

MPEG-4 H.264 / MPEG-4 AVC のようなコーデックでは、現在ブロックに、左側、上部及び右側上部に隣接した以前に符号化されたブロックの動きベクトルの中央値を、現在ブロックの予測動きベクトルとして利用する。符号化されるすべてのブロックが、以前に符号化されたブロックの動きベクトルを利用して予測され、1 つの予測動きベクトルだけ利用するから、予測動きベクトルに係わる情報は、別途に符号化する必要がない。言い換えれば、インター予測を利用して符号化されたブロックの予測動きベクトルは、一つである。

10

20

30

40

50

【0087】

しかし、現在ブロックの動きベクトルがさらに正確に予測されれば、動きベクトルをさらに高い圧縮率で符号化することができるが、このために、本発明の一実施形態は、複数の予測動きベクトルの候補のうち一つを選択し、現在ブロックの予測動きベクトルとして利用することにより、さらに高い圧縮率で、現在ブロックの動きベクトルを符号化する。以下では、複数の予測動きベクトルの候補を利用して、現在ブロックの動きベクトルを符号化する方法についてさらに詳細に説明する。

【0088】

図10A及び図10Bは、本発明の一実施形態による予測動きベクトルの候補を図示している。

10

【0089】

図10Aを参照すれば、本発明の一実施形態による動きベクトルを予測方法は、現在ブロックに隣接した以前に符号化されたブロックの動きベクトルのうち一つを、現在ブロックの予測動きベクトルとして利用することができる。現在ブロックの上部に隣接したブロックのうち、最も左側のa0ブロック、左側に隣接した最上部のb0ブロック、右側上部に隣接したcブロック、左側上部に隣接したdブロック及び左側下部に隣接したeブロックの動きベクトルを、いずれも現在ブロックの予測動きベクトルの候補として利用することができる。

【0090】

本発明による映像の符号化方法及び復号化方法は、深度によって区分される多様な大きさの符号化単位を基に、映像符号化及び復号化を行うが、左側下部に隣接したeブロックの動きベクトルも、予測動きベクトル候補として利用することができる。

20

【0091】

図8A及び図8Bを参照して説明すれば、現在ブロックが符号化単位820であるならば、現在ブロックの上部、左側上部、右側上部、左側及び左側下部の符号化単位814, 816, 818及び822は、現在ブロック以前に符号化される。従って、現在ブロックの左側下部に隣接したブロックの動きベクトルも、予測動きベクトル候補として利用することができる。

【0092】

図10Bを参照すれば、現在ブロックの接したすべてのブロックの動きベクトルを、予測動きベクトルの候補として利用することができる。言い換えれば、上部に隣接したブロックのうち最も左側のa0ブロックだけではなく、上部に隣接したすべてのブロック(a0ないしaN)の動きベクトルを、予測動きベクトル候補として利用することができる。左側に隣接したブロックのうち、最上部のb0ブロックだけではなく、左側に隣接したすべてのブロック(b0ないしbN)の動きベクトルを、予測動きベクトル候補として利用することができる。

30

【0093】

また、隣接したブロックの動きベクトルの中央値を、予測動きベクトル候補として利用することができる。言い換えれば、 $median(mv_a0, mv_b0, mv_c)$ を、現在ブロックの予測動きベクトル候補として利用することができる。ここで、 mv_a0 は、a0ブロックの動きベクトルであり、 mv_b0 は、b0ブロックの動きベクトルであり、 mv_c は、cブロックの動きベクトルである。

40

【0094】

ただし、現在ブロックの大きさ及び隣接したブロックの大きさによって、現在ブロックの予測動きベクトルの候補を制限することができるが、図10Cないし図10Eを参照して詳細に説明する。

【0095】

図10Cないし図10Eは、本発明の一実施形態による現在ブロックに隣接した多様な大きさのブロックを図示している。

【0096】

50

前述のように、本発明による映像の符号化方法及び復号化方法は、深度によって決定される多様な大きさの符号化単位及び予測単位を利用して、映像を符号化する。従って、現在ブロックに隣接したブロックの大きさも多様であるが、現在ブロックの大きさと、一部隣接したブロックとの大きさが大きく異なっていれば、大きさが異なる一部隣接したブロックの動きベクトルは、予測動きベクトル候補として利用しないこともある。

【0097】

図10Cを参照すれば、現在ブロック1010の上部に隣接したブロック1014ないし1018は、現在ブロック1010の大きさより小さいブロックである。現在ブロック1010と大きさが同一である隣接したブロック1012の動きベクトルが、現在ブロック1010の動きベクトルと同一または類似した可能性が高いことがあるので、動きベクトル推定部910は、同一大きさの隣接したブロック1012の動きベクトルのみを予測動きベクトル候補として利用することができる。

10

【0098】

大きさが同じではないとしても、所定サイズ以上の隣接したブロックの動きベクトルだけ予測動きベクトル候補として利用することができる。例えば、現在ブロック1010の大きさと比較し、1/4大きさ以上のブロック(1012及び1018)の動きベクトルのみを、予測動きベクトル候補として利用することができる。

【0099】

図10Dを参照すれば、現在ブロック1020の左側に隣接したブロック1022の大きさは、現在ブロックの16倍であり、著しい大きさの違いが存在する。著しい大きさの違いによって、左側に隣接したブロック1022の動きベクトルが、現在ブロック1020の動きベクトルと同一または類似した可能性が低いことがある。従って、左側に隣接したブロック1022の動きベクトルは、現在ブロック1020の予測動きベクトル候補として利用せず、上部に隣接したブロック1024及び左側上部に隣接したブロック1026の動きベクトルだけ予測動きベクトル候補として利用することができる。

20

【0100】

図10Eを参照すれば、現在ブロック(1030の大きさが、隣接したすべてのブロック1031ないし1037の大きさより大きい。このとき、隣接したすべてのブロック1031ないし1037の動きベクトルを、いずれも現在ブロック1030の予測動きベクトル候補として利用すれば、現在ブロック1030の予測動きベクトルの候補の個数があまりにも多い。現在ブロック1030と、隣接したブロック1031ないし1037とのサイズ差が大きいほど、予測動きベクトルの候補の個数はさらに多くなる。従って、本発明の一実施形態による動きベクトル推定部910は、隣接したブロックのうち一部ブロックの動きベクトルは、現在ブロック1030の予測動きベクトル候補として利用しない。

30

【0101】

例えば、図10Eに図示された実施形態で、左側下部に隣接したブロック1031及び右側上部に隣接したブロック1037の動きベクトルは、現在ブロック1030の予測動きベクトル候補として利用しないこともある。

【0102】

これをさらに一般化し、現在ブロック1030の大きさが、所定サイズ以上であるならば、隣接したブロックのうち、特定方向に隣接したブロックの動きベクトルは、現在ブロック1030の予測動きベクトル候補として利用しないこともある。

40

【0103】

図11Aないし図11Cは、本発明の他の実施形態による予測動きベクトルの候補を図示している。

【0104】

図11Aは、本発明の一実施形態によるBピクチャ(bi-directional predictive picture)の予測動きベクトル候補を決定する方法を図示している。現在ブロックを含む現在ピクチャが、双方向予測を行うBピクチャであるとき、時間的距離(temporal distance)に基づいて生成された動きベクトルが、予測動きベクトル候補であってもよい。

50

【0105】

現在ピクチャ1110の現在ブロック1100の予測動きベクトル候補 (mv__temporal) は、時間的に先行するピクチャ1112と同一位置 (colocated) のブロック1120の動きベクトルを利用して決定される。例えば、現在ブロック1100と同一位置のブロック1120の動きベクトルmv__colAが、現在ピクチャ1110の時間的に後行するピクチャ1114の検索されたブロック1122に対して生成されれば、現在ブロック1100の予測動きベクトルの候補であるmv__L0A及びmv__L1Aは、次のように決定される。

【0106】

$$mv_L1A = (t1 / t2) * mv_colA$$

$$mv_L0A = mv_L1A - mv_colA$$

10

ここで、mv__L0Aは、時間的に先行するピクチャ1112に係わる現在ブロック1110の予測動きベクトル候補を意味し、mv__L1Aは、時間的に後行するピクチャ1114に係わる現在ブロック1110の予測動きベクトル候補を意味する。

【0107】

図11Aに図示された実施形態では、Bピクチャである現在ピクチャ1110が、時間的に先行するピクチャ1112と、時間的に後行するピクチャ1114との間に存在する。このとき、同一位置のブロック1120の動きベクトルmv__colAが、現在ピクチャ1110の時間的に後行するピクチャ1114に対して生成されれば、mv__L1Aに基づいて、現在ブロック1100の動きベクトルをさらに正確に予測することができる。言い換えれば、mv__colAが、図11Aに図示された方向と反対方向の動きベクトルである場合、すなわち、時間的に先行するピクチャ1112以前の他のピクチャに対して生成された場合より、mv__colAが、図11Aに図示された方向の動きベクトルである場合、現在ブロック1100の動きベクトルをさらに正確に予測することができる。

20

【0108】

従って、現在ブロック1110から同一位置のブロック1120への方向が、List0方向であるならば、同一位置のブロック1120の動きベクトルmv__colAは、List1方向であってこそ、図11Aに図示されたように、現在ピクチャ1110が、先行するピクチャ1112と、後行するピクチャ1114との間に存在する可能性が高くなり、mv__colAに基づいて、現在ブロック1100の動きベクトルをさらに正確に予測することができる。

30

【0109】

また、図11Aに図示されたピクチャ1110ないし1114は、経時的に配列されているので、POC (picture order count) に基づいて、現在ブロックの予測動きベクトル候補 (mv__temporal) を生成することができる。現在ブロックの参照するピクチャが、図11Aに図示された隣接したピクチャ1112及び1114ではない他のピクチャであってもよいので、POCに基づいて、現在ブロックの予測動きベクトル候補を生成する。

【0110】

例えば、現在ピクチャのPOCがCurrPOCであり、現在ピクチャが参照するピクチャのPOCがCurrRefPOCであるならば、現在ブロックの予測動きベクトル候補は、次のように生成される。

40

【0111】

$$Scale = (CurrPOC - CurrRefPOC) / (ColPOC - ColRefPOC)$$

$$mv_temporal = Scale * mv_colA$$

ここで、ColPOCは、同一位置のブロック1120が含まれている時間的に先行するピクチャ1112のPOCであり、ColRefPOCは、同一位置のブロック1120が参照するブロック1122が含まれている時間的に後行するピクチャ1114のPOCである。

50

【0112】

図11Bは、本発明の他の実施形態によるBピクチャの予測動きベクトル候補を生成する方法を図示している。図11Aに図示された方法と比較すれば、時間的に後行するピクチャ1114に、現在ブロック1100と同一位置のブロックが存在するという点異なる。

【0113】

図11Bを参照すれば、現在ピクチャ1110の現在ブロック1100の予測動きベクトル候補は、時間的に後行するピクチャ1114と同一位置のブロック1130の動きベクトルを利用して生成されもする。例えば、現在ブロック1100と同一位置のブロック1130の動きベクトル mv_colB が、現在ピクチャ1110の時間的に先行するピクチャ1112の検索されたブロック1132に対して生成されれば、現在ブロック1100の予測動きベクトルの候補である mv_L0B 及び mv_L1B は、次のように生成されもする。

【0114】

$$mv_L0B = (t3 / t4) * mv_colB$$

$$mv_L1B = mv_L0B - mv_colB$$

ここで、 mv_L0B は、時間的に先行するピクチャ1112に係わる現在ブロック1110の予測動きベクトルを意味し、 mv_L1B は、時間的に後行するピクチャ1114に係わる現在ブロック1100の予測動きベクトル候補を意味する。

【0115】

図11Aと同様に、図11Bに図示された実施形態でも、Bピクチャである現在ピクチャ1110が、時間的に先行するピクチャ1112と、時間的に後行するピクチャ1114との間に存在する。従って、同一位置のブロック1130の動きベクトル mv_colB が、時間的に先行するピクチャ1112に対して生成されれば、 mv_L0B に基づいて、現在ブロック1100の動きベクトルをさらに正確に予測することができる。言い換えれば、 mv_colB が、図11Bに図示された方向と反対方向の動きベクトルである場合、すなわち、時間的に後行するピクチャ1114後の他のピクチャに対して生成された場合より、 mv_colB が図11Bに図示された方向の動きベクトルである場合、現在ブロック1100の動きベクトルをさらに正確に予測することができる。

【0116】

従って、現在ブロック1110から、同一位置のブロック1130への方向がList1方向であるならば、同一位置のブロック1130の動きベクトル mv_colB は、List0方向であってこそ、図11Bに図示されたように、現在ピクチャ1110が、先行するピクチャ1112と、後行するピクチャ1114との間に存在する可能性が高くなり、 mv_colB に基づいて、現在ブロック1100の動きベクトルをさらに正確に予測することができる。

【0117】

また、現在ブロックが参照するピクチャが、図11Bに図示された隣接したピクチャ1112及び1114ではない他のピクチャであってもよいので、POCに基づいて、現在ブロックの予測動きベクトル候補を生成する。

【0118】

例えば、現在ピクチャのPOCがCurrPOCであり、現在ピクチャが参照するピクチャのPOCがCurrRefPOCであるならば、現在ブロックの予測動きベクトル候補は、次のように生成されもする。

【0119】

$$Scale = (CurrPOC - CurrRefPOC) / (ColPOC - ColRefPOC)$$

$$mv_temporal = Scale * mv_colB$$

ここで、ColPOCは、同一位置のブロック1130が含まれている時間的に後行するピクチャ1114のPOCであり、ColRefPOCは、同一位置のブロック113

10

20

30

40

50

0が参照するブロック1132が含まれている時間的に先行するピクチャ1112のPOCである。

【0120】

図11Cは、本発明の一実施形態によるPピクチャ(predictive picture)の予測動きベクトル候補を図示している。図11Cを参照すれば、現在ピクチャ1110の現在ブロック1100の予測動きベクトル候補は、時間的に先行するピクチャ1112と同一位置のブロック1140の動きベクトルを利用して決定される。例えば、現在ブロック1100と同一位置のブロック1140の動きベクトル mv_colC が、他の時間的に先行するピクチャ1116の検索されたブロック1142に対して生成されれば、現在ブロック1100の予測動きベクトル候補である mv_L0C は、次のように決定される。

10

【0121】

$$mv_L0C = (t6 / t5) * mv_colC$$

図11A及び図11Bと係わって説明したように、POCに基づいて、 mv_L0C を決定することもできる。現在ピクチャ1110のPOC、現在ピクチャ1110が参照するピクチャのPOC、時間的に先行するピクチャ1112のPOC及び他の時間的に先行するピクチャ1116のPOCに基づいて、 mv_L0C を決定することができる。

【0122】

現在ピクチャ1110がPピクチャであるので、現在ブロック1100の予測動きベクトル候補は、図11A及び図11Bと異なり、一つだけ決定される。

【0123】

20

また、図11A及び図11Bで、時間的距離に基づいて生成された予測動きベクトル候補を、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用するためには、同一位置のブロック1120及び1130のうちいずれのブロックを利用して予測動きベクトル候補を生成するかを示す情報が、共に符号化されなければならないが、この情報は、スライスパラメータまたはシーケンスパラメータとして、スライスヘッダまたはシーケンスヘッダに含まれる。

【0124】

まとめれば、図10A及び図10B、図11Aないし図11Cによって、予測動きベクトルの候補の集合Cは、次の通りある。

【0125】

30

$$C = \{ \text{median}(mv_a0, mv_b0, mv_c), mv_a0, mv_a1, \dots, mv_aN, mv_b0, mv_b1, \dots, mv_bN, mv_c, mv_d, mv_e, mv_temporal \}$$

または、集合Cは、予測動きベクトルの候補の個数を減らした集合であってもよい。

【0126】

$$C = \{ \text{median}(mv_a', mv_b', mv_c'), mv_a', mv_b', mv_c', mv_temporal \}$$

ここで、 mv_x は、xブロックの動きベクトルを意味し、 $\text{median}()$ は、中央値を意味し、 $mv_temporal$ は、図11Aないし図11Cと係わって説明した時間的距離を利用して生成された予測動きベクトル候補を意味する。 mv_a' は、 mv_a0 、 mv_a1 、 \dots 、 mv_aN のうち有効な最初の動きベクトルを意味する。例えば、 $a0$ ブロックが、イントラ予測を利用して符号化されたか、あるいは現在ブロックと異なるピクチャを参照したのであれば、 $a0$ の動きベクトルである mv_a0 は、有効ではないので、 $mv_a' = mv_a1$ になり、 $a1$ ブロックの動きベクトルも有効ではない場合には、 $mv_a' = mv_a2$ である。同様に、 mv_b' は、 mv_b0 、 mv_b1 、 \dots 、 mv_bN のうち有効な最初の動きベクトルを意味し、 mv_c' は、 mv_c 、 mv_d 、 mv_e のうち有効な最初の動きベクトルを意味する。

40

【0127】

現在ブロックに隣接したブロックの動きベクトルのうち、現在ブロックと異なるピクチャを参照するブロックの動きベクトルは、現在ブロックの動きベクトルを効率的に予測す

50

ることができない。従って、予測動きベクトル候補の集合Cで、現在ブロックと異なるピクチャを参照するブロックの動きベクトルを除くことができる。

【0128】

動きベクトル符号化装置900が、明示モードによって動きベクトルを符号化するときには、C集合のうち、いずれの予測動きベクトル候補を、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用したかを指示する（signalling）情報も共に符号化する。言い換えれば、動きベクトル符号化装置900が動きベクトルを符号化するとき、C集合の元素、すなわち、予測動きベクトルの候補それぞれに対応する二進数を割り当て、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された予測動きベクトル候補に対応する二進数も共に符号化する。

10

【0129】

C集合の元素のうち一つを特定するために、それぞれの予測動きベクトル候補に対応する二進数を割り当て、二進数を出力するから、C集合の元素の個数が少ないほど、さらに少ないビットの二進数で、C集合の元素を特定することができる。

【0130】

従って、C集合で重複される予測動きベクトル候補があれば、重複される予測動きベクトル候補は、C集合から除外され、二進数を割り当てすることができる。例えば、C集合が、前述のように、 $C = \{ \text{median}(mv_a', mv_b', mv_c'), mv_a', mv_b', mv_c', mv_temporal \}$ であるとき、 mv_a' 、 mv_b' 及び mv_c' がいずれも同一であるならば、C集合を、 $C = \{ mv_a', mv_temporal \}$ のように、2つの元素でもって決定し、二進数を割り当てることができる。重複される予測動きベクトル候補を除外する前に、C集合の5個の元素を3ビットを利用して特定することができるならば、重複される予測動きベクトル候補を除外した後は、2個の元素を、1ビットを利用して特定することができる。

20

【0131】

重複される予測動きベクトル候補を除外する代わりに、重複される予測動きベクトル候補が、現在ブロックの予測動きベクトルとして決定される確率を高めるために、所定の加重値（weight）を付加することもできる。前述の例で、 mv_a' 、 mv_b' 及び mv_c' がいずれも同一であり、 mv_a' だけC集合に含まれているので、 mv_a' に所定の加重値を付け加え、 mv_a' が現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用される確率を高めることができる。

30

【0132】

また、予測動きベクトル候補が一つである場合には、予測動きベクトルの候補のうち一つを特定するための二進数を符号化しないこともある。例えば、C集合が、 $C = \{ \text{median}(mv_a_0, mv_b_0, mv_c), mv_a_0, mv_a_1, \dots, mv_a_N, mv_b_0, mv_b_1, \dots, mv_b_N, mv_c, mv_d, mv_e, mv_temporal \}$ が、 a_0 ないし a_N ブロック、 b_0 ないし b_N ブロック、 c ブロック、 d ブロック、 e ブロックがいずれもイントラ予測されたブロックであるならば、C集合は、 $C = \{ mv_temporal \}$ であるので、実質的に1つの元素しか含まない。従って、この場合、動きベクトル符号化装置900は、予測動きベクトル候補のうち一つを特定するための二進数を符号化しないこともある。

40

【0133】

前述のすべての予測動きベクトルの候補以外に、他の動きベクトルが予測動きベクトルの候補として利用されることは、本発明が属する技術分野で当業者であるならば、容易に理解することができるであろう。

【0134】

また、本発明の他の実施形態によれば、候補決定部920は、予測動きベクトルの候補の個数を減らすことができる。

【0135】

前述のように、複数の予測動きベクトルの候補のうち、現在ブロックの動きベクトルを

50

予測するのに利用された予測動きベクトル候補を特定するために、別途の情報が符号化されてビットストリームに含まれる。従って、C集合の元素の個数が少ないほど、C集合で、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された予測動きベクトル候補を特定するために必要な情報が、少ないビットで符号化されもする。このために、候補決定部920は、所定の評価関数を利用して、予測動きベクトルの全体候補のうち、所定の予測動きベクトル候補を選択的に除外することができる。図12を参照しつつ詳細に説明する。

【0136】

図12は、本発明の一実施形態による予測動きベクトルの候補を減らす方法を図示している。図12では、C集合の元素の個数が三つであり、MVP1、MVP2及びMVP3が、C集合の元素であり、現在ブロックの動きベクトルがMVである場合を仮定している。現在ブロックの動きベクトルと最も類似した予測動きベクトル候補が、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用されるので、MVと最も類似したMVP3が、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用される。

10

【0137】

従って、動きベクトル符号化装置900で、動きベクトルについての情報として符号化される現在ブロックの動きベクトルと、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された予測動きベクトル候補との差ベクトル(以下、「実際動きベクトル差(motion vector difference)」とする)は、(2, 0)である。MVが(5, 0)であり、MVP3が(3, 0)であるので、実際動きベクトル差は、(2, 0)である。

【0138】

候補決定部920は、このような実際動きベクトル差及び所定の評価関数を利用して、予測動きベクトルの全体候補のうち、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を選択的に除外する。さらに詳細には、実際動きベクトル差と、所定の予測動きベクトル候補とを利用して、仮想の動きベクトルを生成し、生成された仮想の動きベクトルと、全体候補との動きベクトル差(以下、「仮想の動きベクトル差」)を全体候補について生成する。実際動きベクトル差と、所定の予測動きベクトル候補とを加算して仮想の動きベクトルを生成し、生成された仮想の動きベクトルと、全体候補との動きベクトル差を計算する。実際動きベクトル差と、全体候補それぞれについて計算された仮想の動きベクトル差とを比較することにより、所定の予測動きベクトル候補を、予測動きベクトルの全体候補から選択的に除外することができる。

20

30

【0139】

図12を参照して詳細に説明すれば、まず候補決定部920は、予測動きベクトル候補のうち一つであるMVP1を、全体候補から除外するか否かを判断する。

【0140】

MVP1に基づいた仮想の動きベクトルと異なる予測動きベクトル候補を減算して生成された仮想の動きベクトル差が、実際動きベクトル差より小さければ、MVP1は、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用されない。例えば、MVP1と、実際動きベクトル差とを加算して生成された仮想の動きベクトルからMVP3を減算して生成された仮想の動きベクトル差が、実際動きベクトル差より小さければ、MVP3が、MVP1よりさらに正確に仮想の動きベクトルを予測したことにより、この場合、MVP1は、予測動きベクトルのなることができないということは明白であるからである。

40

【0141】

図12で、MVP1と実際動きベクトル差とを加算すれば、MVP1に基づいた仮想の動きベクトルは、(2, 0)である。従って、MVP1に基づいて、仮想の動きベクトルを生成したとき、MVP2に係わる仮想の動きベクトル差は、(2, 0)であり、MVP3に係わる仮想の動きベクトル差は、(-1, 0)である。このとき、MVP3に係わる仮想の動きベクトル差である(-1, 0)の大きさは、実際動きベクトル差の大きさである(2, 0)より小さいので、MVP1は、現在ブロックの予測動きベクトルになることができない。従って、MVP1を予測動きベクトルの全体候補から除外することができる。言い換えれば、前述のC集合で、MVP1に対応する予測動きベクトル候補は、除外さ

50

れてもよい。

【0142】

このとき、MVP1自体について計算された仮想の動きベクトル差は、(2, 0)であり、これは、実際動きベクトル差と常に同一であるので、実際動きベクトルの大きさより小さいことはない。従って、予測動きベクトルの全体候補それぞれについて仮想の動きベクトル差を計算するとき、MVP1自体に係わる仮想の動きベクトル差は計算しない。

【0143】

MVP1の除外いかん判断が完了すれば、候補決定部920は、MVP2を予測動きベクトルの全体候補から除外するか否かを判断する。MVP2を実際動きベクトル差と加算すれば、MVP2に基づいた仮想の動きベクトルは、(2, 0)である。従って、MVP1に係わる仮想の動きベクトル差は、(2, 0)であり、MVP3に係わる仮想の動きベクトル差は、(-1, 0)である。MVP3に係わる仮想の動きベクトル差の大きさが、実際動きベクトル差の大きさより小さいので、MVP1と同様に、MVP2も、予測動きベクトルの全体候補から除外される。MVP2の除外いかんを判断するとき、MVP1に係わる仮想の動きベクトル差と、実際動きベクトル差との比較は、選択的である。MVP1は、すでに現在ブロックの予測動きベクトルではないということが明白であると判断されたので、MVP1を除外した残りの候補それぞれに係わる仮想の動きベクトル差を、実際動きベクトル差と比較することができる。

【0144】

また、候補決定部920は、MVP3についても除外いかんを判断する。MVP3に基づいた仮想の動きベクトルは、実際動きベクトルと同一であり、実際動きベクトルから、他の予測動きベクトル候補(すなわち、MVP1またはMVP2)を減算しても、実際動きベクトル差の大きさより小さい仮想の動きベクトル差が発生することがないので、MVP3は、予測動きベクトルの全体候補から除外されない。また、本発明の他の実施形態によれば、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用されると決定されたMVP3は、予測動きベクトルの全体候補から除外されないことが明白であるので、候補決定部920は、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用されると決定された予測動きベクトル候補については、除外いかんをスキップ(skip)することができる。

【0145】

要するに、候補決定部920は、予測動きベクトルの全体候補のうち一つである第2予測動きベクトルの除外いかんを決定するが、第2予測動きベクトルと、実際動きベクトル差とを加算して、仮想の動きベクトルを生成し、仮想の動きベクトルと異なる予測動きベクトルの差ベクトルを、全体候補それぞれについて計算し、複数の仮想の動きベクトル差を生成する。複数の仮想の動きベクトル差のうち、実際動きベクトル差より大きさが小さい仮想の動きベクトル差が少なくとも一つ存在するならば、第2予測動きベクトルは、現在ブロックの予測動きベクトルではないことが明白であるので、予測動きベクトルの全体候補から除外する。

【0146】

また、候補決定部920は、このような除外いかんについての判断を、予測動きベクトルの全体候補それぞれについて反復することにより、予測動きベクトルの候補の全体個数、すなわち、C集合の元素の個数を減らすことができる。C集合の全体予測動きベクトルの候補の整列順序によって、順に除外いかんを判断する。例えば、 $C = \{ \text{median}(mv_a', mv_b', mv_c'), mv_a', mv_b', mv_c', mv_temporal \}$ であるとき、 $\text{median}(mv_a', mv_b', mv_c')$ の除外いかんを判断し、判断が終われば、 mv_a' の除外いかんを判断する。その後、 mv_b' の除外いかんを判断する。C集合の整列順序によって、 $mv_temporal$ まで除外いかん判断を反復する。

【0147】

反復して判断するとき、以前判断過程で除外された候補については、仮想の動きベクトル

ル差と、実際動きベクトル差との比較を省略することができることは、MVP2の除外いかんの判断と係わって説明した通りである。

【0148】

また、C集合は、図13Aないし図13Dと係わって後述するとように、所定の基準によって再整列されるが、C集合が再整列された場合には、再整列された順序によって、除外いかんについての判断を反復する。

【0149】

図12と係わって説明した仮想の動きベクトル差と、実際動きベクトル差との大きさ比較は、一次元動きベクトルはもとより、二次元動きベクトルについても適用される。言い換えれば、x座標及びy座標で定義される仮想の動きベクトル差の大きさと、実際動きベクトル差の大きさとを比較し、所定の予測動きベクトルの候補を全体候補から選択的に除外することができる。

10

【0150】

しかし、仮想の動きベクトル差と、実際動きベクトル差との比較の基準(criterion)である大きさは、例示的なものであり、多様な基準が、仮想の動きベクトル差と、実際動きベクトル差との比較に利用されもする。所定基準に基づいて、仮想の動きベクトル差に係わる値と、実際動きベクトル差に係わる値とを生成する評価関数を「A」とするとき、次の数式(1)によって、仮想の動きベクトル差と、実際動きベクトル差とを比較することができる。

【0151】

$$A(mvx + MVD - mvy) < A(MVD) \quad (1)$$

20

候補決定部920は、予測動きベクトルの全体候補のうち一つである「mvx」を予測動きベクトルの全体候補から除外するか否かを判断するために、数式(1)を満足する「mvy」が全体候補中に少なくとも一つ存在するか否かを判断する。数式(1)で「MVD」は、実際動きベクトル差を意味する。「mvx」の除外いかんを判断するために、「mvx」に基づいた仮想の動きベクトルである「mvx + MVD」と異なる予測動きベクトル候補である「mvy」間の仮想の動きベクトル差である「mvx + MVD - mvy」を、所定の評価関数「A」を利用して評価した値である「A(mvx + MVD - mvy)」を計算し、計算の結果として生成された値を、実際動きベクトル差に係わる値である「A(MVD)」と比較する。全体候補のうち、「mvx」を除外した他の予測動きベクトル候補を、「mvy」に反復して代入し、数式(1)を満足する「mvy」が全体候補の中に少なくとも一つ存在するか否かを判断する。

30

【0152】

前述のように、「A」によって評価される仮想の動きベクトル差及び実際動きベクトル差は、x座標及びy座標で定義されもする。この場合、評価関数は、次の数式(2)のように、x座標を評価した値及びy座標を評価した値の和として定義されもする。

【0153】

$$A(p, q) = f(p) + f(q) \quad (2)$$

仮想の動きベクトル差または実際動きベクトル差が、x座標「p」及びy座標「q」として定義されるとき、それぞれの座標値を所定の関数「f」に代入し、代入した結果の和によって、評価関数「A」が定義されもする。

40

【0154】

本発明の一実施形態によれば、数式(1)及び数式(2)の評価関数「A」は、仮想の動きベクトル差をエントロピ符号化した結果と、実際動きベクトル差をエントロピ符号化した結果とを推定する評価関数である。候補決定部920は、仮想の動きベクトル差及び実際動きベクトル差をエントロピ符号化した結果を、評価関数「A」に基づいて推定し、推定結果に基づいて、予測動きベクトルの候補の個数を減らすことができる。数式(3)を参照して詳細に説明する。

【0155】

Length = 1 ;

50

```

Temp = ( val <= 0 ( - val << 1 ) + 1 : ( val << 1 ) ;
While ( 1 != Temp ) {
Temp >> = 1 ;
Length + = 2 ;
}
f ( val ) = Length

```

(3)

x座標値またはy座標値についてエントロピ符号化結果を推定する関数「f」は、数式(3)のように定義される。可変長符号化(variable length coding)(例えば、ユニバーサル可変長符号化(universal variable length coding)結果を予測する関数「f」に、x座標値またはy座標値である「val」が入力されれば、前記数式(3)によって、「Length」が計算される。

10

【0156】

数式(3)は、次のように示すこともできる。

【0157】

【数1】

$$f(val) = \begin{cases} 1, & |val|=0 \\ 2 * \lfloor \log_2 |val| \rfloor + 3, & |val| > 0 \end{cases}$$

20

x座標値またはy座標値は、仮想の動きベクトル差または実際動きベクトル差のx座標値またはy座標値であってもよい。

【0158】

数式(3)によれば、「val」が負数または「0」であるならば、「val」を正数に変換した後、1ビットほど左側にシフトし、座標値に「2」を乗じ、「1」を加算して「Temp」として保存する。「val」が正数であるならば、「val」を1ビットほど左側にシフトし、座標値に「2」を乗じ、「Temp」として保存する。その後、「Temp」が「1」になるまで「while」ループを反復し、「Length」を計算する。

30

【0159】

例えば、仮想の動きベクトル差または実際動きベクトル差が(2, 0)であるならば、 $A(2, 0) = f(2 + f(0))$ である。

【0160】

f(2)は、次のように計算される。f(2)の「2」が正数であるので、1ビットほど左側にシフトし、「Temp」を「4」に設定する。最初のwhileループでは、「Temp」が「4」であり、「4」は、「1」ではないので、「4」を右側にシフトし、「1/2」を乗じることにより、「Temp」を「2」に設定する。「Length」の初期値は、「1」に設定されているので、最初のwhileループで、「Length」は、「3」になる。

40

【0161】

2番目のwhileループでは、「Temp」が「2」であり、「2」は、「1」ではないので、「2」を右側にシフトし、「1/2」を乗じることにより、「Temp」を「1」に設定する。現在「Length」は、「3」であるので、2番目のwhileループで「Length」は、「5」になる。3番目のwhileループは、「Temp」が「1」であるので遂行されず、f(2)は、「5」になる。

【0162】

50

$f(0)$ は、次のように計算される。 $f(0)$ の入力座標値が「0」であるので、「0」を左側に1ビットシフトし、「1」を加算して「Temp」は、「1」に設定される。従って、whileループは遂行されない。「Length」の初期値によって、 $f(0)$ は、「1」になる。

【0163】

数式(3)と係わって説明した所定の評価関数「 f 」は、可変長符号化を利用したエントロピ符号化の結果を推定するための関数である。従って、候補決定部920は、「 mvx 」を予測動きベクトルの全体候補から除外するか否かを判断するために、評価関数「 A 」を利用して、仮想の動きベクトル差を可変長永遠に符号化した結果を推定する。推定結果、実際動きベクトル差よりさらに短い長さに符号化されると推定された仮想の動きベクトル差が少なくとも一つ存在すれば、「 mvx 」を予測動きベクトルの全体候補から除外する。

10

【0164】

しかし、可変長符号化の結果ではない他の方法によるエントロピ符号化結果を推定することができることは、本発明が属する技術分野で当業者であるならば、容易に分かるであろう。例えば、他の評価関数「 h 」を利用して、仮想の動きベクトル差のエントロピ符号化結果、及び実際動きベクトル差のエントロピ符号化結果を推定し、比較することができるし、このとき、「 h 」は、コンテキスト適応である算術符号化(context adaptive binary arithmetic coding)の結果を推定する関数であってもよい。

20

【0165】

また、本発明の他の実施形態によれば、所定の評価関数に基づいた評価結果の正確度を高めるために、インデックス情報を評価した結果も共に推定することができる。インデックス情報は、予測動きベクトルの全体候補のうち、所定の予測動きベクトル候補を特定するための情報である。数式(4)を参照して詳細に説明する。

【0166】

$$A(mvx + MVD - mvy, mvy Idx) < A(MVD, mvx Idx) \quad (4)$$

候補決定部920は、予測動きベクトルの全体候補のうち一つである「 mvx 」を、予測動きベクトルの全体候補から除外するか否かを判断するために数式(4)を満足する「 mvy 」が、全体候補中に少なくとも一つ存在するか否かを判断する。数式(4)で「 MVD 」は、実際動きベクトル差を意味し、 $mvx Idx$ と $mvy Idx$ は、予測動きベクトルの全体候補で、それぞれ「 mvx 」と「 mvy 」を特定するためのインデックス情報を意味する。「 mvx 」の除外いかんを判断するために、「 mvx 」に基づいた仮想の動きベクトルである「 $mvx + MVD$ 」と異なる予測動きベクトル候補である「 mvy 」間の仮想の動きベクトル差である「 $mvx + MVD - mvy$ 」及び「 mvy 」を全体候補で特定するためのインデックス情報を、所定の評価関数「 A 」を利用して評価し、実際動きベクトル差及び「 mvx 」を全体候補で特定するためのインデックス情報を、所定の評価関数「 A 」を利用して評価する。評価結果、数式(4)を満足する「 mvy 」が全体候補中に少なくとも一つ存在するか否かを判断する。

30

【0167】

前述のように、「 A 」によって評価される仮想の動きベクトル差及び実際動きベクトル差は、 x 座標及び y 座標で定義され、数式(5)のように定義されもする。

40

【0168】

$$A(mvx + MVD - mvy, mvy Idx) = f(p1) + f(q1) + g(mvy Idx)$$

$$A(MVD, mvx Idx) = f(p2) + f(q2) + g(mvx Idx) \quad (5)$$

数式(2)と比較すれば、数式(2)の左辺の $A(mvx + MVD - mvy)$ は、仮想の動きベクトル差だけ評価したが、数式(5)の $A(mvx + MVD - mvy, mvy Idx)$ は、仮想の動きベクトル差、及び予測動きベクトルの全体候補で「 mvy 」を特定するための情報も共に評価する。評価関数「 A 」は、前述のように、エントロピ符号化し

50

た結果を評価するための関数であってもよく、このとき、関数「 f 」は、数式(2)と係わって説明したように、仮想の動きベクトル差の x 座標値または y 座標値に基づいて、エントロピ符号化結果を推定するための関数であり、関数「 g 」は、「 $m v x I d x$ 」のエントロピ符号化結果を推定するための関数であってもよい。「 $m v x + M V D - m v y$ 」の x 座標値が「 $p 1$ 」であり、 y 座標値が「 $q 1$ 」であるとき、 $A(m v x + M V D - m v y, m v x I d x)$ は、数式(5)に示されたように計算することができる。

【0169】

数式(2)の右辺の $A(M V D)$ も、実際動きベクトル差だけ評価したが、数式(5)の $A(M V D, m v x I d x)$ は、実際動きベクトル差、及び予測動きベクトルの全体候補で「 $m v x$ 」を特定するための情報を共に評価する。関数「 f 」は、数式(2)と係わって説明したように、実際動きベクトル差の x 座標値または y 座標値に基づいて、エントロピ符号化結果を推定するための関数であり、関数「 g 」は、「 $m v x I d x$ 」のエントロピ符号化結果を推定するための関数であってもよい。「 $M V D$ 」の x 座標値が「 $p 2$ 」であり、 y 座標値が「 $q 2$ 」であるとき、 $A(M V D, m v x I d x)$ は、数式(5)に図示されたように計算することができる。

10

【0170】

数式(4)及び(5)による除外いかん判断は、数式(2)による除外いかん判断に対して補助的に利用されもする。言い換えれば、数式(2)に基づいて、「 $m v x$ 」を全体予測動きベクトルの候補から除外するか否かをまず判断し、補助的に数式(4)及び(5)によって、さらに一度除外いかんを判断することができる。例えば、数式(2)によって判断した結果、「 $A(m v x + M V D - m v y)$ 」が「 $A(M V D)$ 」と同一であるか、あるいはそれより大きい場合だけ存在し、「 $A(m v x + M V D - m v y)$ 」が「 $A(M V D)$ 」より小さい場合が存在しないならば、数式(2)によれば、「 $m v x$ 」が、予測動きベクトルの全体候補から除外されない。しかし、「 $A(m v x + M V D - m v y)$ 」と「 $A(M V D)$ 」とが等しくても、数式(4)及び(5)による判断結果に基づいて、「 $m v x$ 」を予測動きベクトルの全体候補から除外することができる。

20

【0171】

候補決定部920が数式(1)ないし(5)に基づいて、予測動きベクトル候補に対しての除外いかんを判断するとき、 C 集合の整列順序によって、すべての予測動きベクトルの候補について反復することについては説明した。本発明の他の実施形態によれば、候補決定部920は、 C 集合を所定の基準によって再整列し、再整列順序によって、除外いかんの判断を反復することができる。図13Aないし図13Dを参照して詳細に説明する。

30

【0172】

図13Aないし図13Dは、本発明の一実施形態による所定サイズの符号化単位に含まれた現在ブロックの位置を図示している。

【0173】

全体予測動きベクトルの候補が $C = \{ \text{median}(m v_a', m v_b', m v_c'), m v_a', m v_b', m v_c', m v_temporal \}$ のようであるとき、 C 集合の予測動きベクトル候補それぞれに二進数を割り当てることにより、予測動きベクトルの候補のうち、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された予測動きベクトルを特定する可能性があることについて説明した。

40

【0174】

このとき、 C 集合に含まれた予測動きベクトルの候補の整列順序によって、二進数が割り当てられ、このような二進数は、ハフマンコードに基づいた可変長符号であってもよい。従って、 C 集合の整列順序で、前に位置した予測動きベクトル候補に、さらに少ない個数のビットを割り当てることができる。例えば、 C 集合で、「 $\text{median}(m v_a', m v_b', m v_c')$ 」に「0」ビットを割り当て、 $m v_a'$ に「00」ビットを割り当て、 $m v_b'$ に「01」ビットを割り当てることができる。従って、候補決定部920は、予測動きベクトルの候補のうち、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用される可能性が高い予測動きベクトル候補が、 C 集合の前方に位置するように、予測動き

50

ベクトルの候補を所定順序によって整列する。

【0175】

現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用される可能性が高い予測動きベクトルは、符号化単位で、現在ブロックの位置によって決定される。図13Aのように、現在ブロックが符号化単位の下端に位置すれば、現在ブロックの動きベクトルは、符号化単位の左側に隣接したブロックの動きベクトル、または左側下部に隣接したブロックの動きベクトルと同一または類似した可能性が高い。従って、左側に隣接したブロックの動きベクトル、または左側下部に隣接したブロックの動きベクトルに対応する予測動きベクトルの候補が、C集合の前方に位置するように整列順序を変更する必要がある。前述のC集合の予測動きベクトルの候補のうち mv_b' が、左側に隣接したブロックの動きベクトルに対応する予測動きベクトルの候補であるので、C集合は、 mv_b' と $median(mv_a', mv_b', mv_c')$ との順序を変え、 $C = \{mv_b', mv_a', median(mv_a', mv_b', mv_c'), mv_c', mv_temporal\}$ のように再整列されもする。

10

【0176】

同様に、図13Bのように、現在ブロックが、符号化単位の左側に位置すれば、符号化単位の左側に隣接したブロックの動きベクトル、及び上部に隣接したブロックの動きベクトルに対応する予測動きベクトル候補が、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用される可能性が高い。前述のC集合の予測動きベクトルの候補のうち mv_b' が、左側に隣接したブロックの動きベクトルに対応する予測動きベクトル候補であるので、C集合は、 mv_b' と $median(mv_a', mv_b', mv_c')$ との順序を変え、 $C = \{mv_b', mv_a', median(mv_a', mv_b', mv_c'), mv_c', mv_temporal\}$ のように再整列されもする。

20

【0177】

図13Cのように、現在ブロックが符号化単位の上部に位置すれば、符号化単位の左側に隣接したブロックの動きベクトル、及び上部に隣接したブロックの動きベクトルに対応する予測動きベクトル候補が、現在ブロックの予測動きベクトルに利用される可能性が高い。前述のC集合の予測動きベクトルの候補のうち mv_a' が、上部に隣接したブロックの動きベクトルに対応する予測動きベクトル候補であるので、C集合は、 mv_a' と $median(mv_a', mv_b', mv_c')$ との順序を変え、 $C = \{mv_a', median(mv_a', mv_b', mv_c'), mv_b', mv_c', mv_temporal\}$ のように再整列されもする。

30

【0178】

図13Dのように、現在ブロックが符号化単位の右側に位置すれば、符号化単位の右側上部に隣接したブロックの動きベクトルに対応する予測動きベクトル候補が、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用される可能性が高い。前述のC集合の予測動きベクトルの候補のうち mv_c' が、右側上部に隣接したブロックの動きベクトルに対応する予測動きベクトル候補であるので、C集合は、 mv_c' と $median(mv_a', mv_b', mv_c')$ との順序を変え、 $C = \{mv_c', mv_a', mv_b', median(mv_a', mv_b', mv_c'), mv_temporal\}$ のように再整列されもする。

40

【0179】

予測動きベクトルの候補を再整列する基準として、符号化単位での現在ブロックの位置は、例示的なのである。言い換えれば、多様な基準が、予測動きベクトルの候補を再整列する基準に利用されもする。現在ブロックの動きベクトルと類似した可能性が高い予測動きベクトル候補を、C集合の前部に整列させる多様な基準が、予測動きベクトルの候補を再整列する基準に利用されもする。現在ブロック以前に符号化された他のブロックと係わる所定の情報に基づいて、現在ブロックの動きベクトルと類似した可能性が高い予測動きベクトル候補を決定し、決定に基づいて、C集合を再整列することができる。

【0180】

50

また、現在ブロックの動きベクトルを符号化する以前に、現在ブロックに対して符号化されたり復号化された他の情報に基づいて、現在ブロックの動きベクトルと類似した可能性が高い予測動きベクトル候補を決定し、決定に基づいて、C集合を再整列することができる。

【0181】

また、C集合の再整列時に重複された予測動きベクトル候補は、除外され、再整列を遂行することができる。予測動きベクトルの全体候補に、重複された予測動きベクトル候補がある場合には、これをまず除外し、前述の数式(1)ないし(5)によって、それぞれの予測動きベクトル候補に対して、除外いかんを判断することができる。

【0182】

再び図9を参照すれば、動きベクトル符号化部930は、動きベクトルについての情報、及び予測動きベクトルについての情報を符号化する。動きベクトルについての情報は、現在ブロックの実際動きベクトルと、実際予測動きベクトルとの差ベクトルであり、予測動きベクトルについての情報は、予測動きベクトルの全体候補のうち、少なくとも1つの予測動きベクトルが除外された候補で、現在ブロックの動きベクトル予測に利用された予測動きベクトルを特定するための情報を符号化する。言い換えれば、候補決定部920から除外されていない予測動きベクトルの候補で、現在ブロックの予測動きベクトルを特定するための情報が、予測動きベクトルについての情報として符号化される。

【0183】

実際動きベクトル差を、動きベクトル推定部910から受信し、所定のエントロピ符号化方法によって符号化し、候補決定部920で、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を選択的に除外して決定された予測動きベクトルの候補で、動きベクトル推定部910で決定された現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された予測動きベクトル候補を特定するための情報を符号化する。

【0184】

候補決定部920が、予測動きベクトルの全体候補から、少なくとも1つの予測動きベクトルの候補を、前述の数式(1)ないし(5)によって除外して予測動きベクトルの候補を決めれば、決定された予測動きベクトルの候補のうち、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された予測動きベクトル候補を特定するための情報を符号化する。動きベクトル符号化部930は、候補決定部920から除外されていない予測動きベクトルの候補それぞれをインデクシング(indexing)し、予測動きベクトルについての情報として、インデックス情報をエントロピ符号化することができる。インデクシングとは、予測動きベクトルの候補それぞれに、所定の二進数を割り当てることを意味し、予測動きベクトルについての情報は、予測動きベクトルの候補のうち、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された情報を意味する。候補決定部920が、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を選択的に除外した結果、予測動きベクトル候補が一つだけ残れば、動きベクトル符号化部930で、予測動きベクトルについての情報を別途に符号化する必要がない。現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用する予測動きベクトル候補が、暗黙的(implicit)に決定されるからである。

【0185】

また、図13Aないし図13Dと係わって説明したように、候補決定部920が、全体予測動きベクトルの候補を所定の基準によって再整列し、再整列された全体予測動きベクトルの候補から、少なくとも1つの予測動きベクトルを選択的に除外して生成した予測動きベクトルの候補それぞれをインデクシングし、インデックス情報をエントロピ符号化することもできる。

【0186】

候補決定部920の再整列結果、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用される可能性が高い予測動きベクトル候補に、最も少ないビット数の二進数が割り当てられるので、予測動きベクトルについての情報を、さらに高い圧縮率で符号化することができる。

10

20

30

40

50

【0187】

図14は、本発明の一実施形態による動きベクトルを復号化する装置を図示している。

【0188】

図2の映像復号化装置200、または図5の映像符号化部500に含まれ、動きベクトルを復号化する装置が、図14に詳細に図示されている。図14を参照すれば、本発明の一実施形態による動きベクトル復号化装置1400は、動きベクトル復号化部1410、候補決定部1420及び動きベクトル復元部1430を含む。

【0189】

図14の動きベクトル復号化装置1400は、現在ブロックの動きベクトルが、前述の明示モード及び暗示モードのうち、明示モードによって符号化された場合、現在ブロックの動きベクトルを復号化する装置を図示している。

10

【0190】

動きベクトル復号化部1410は、現在ブロックの動きベクトルに係わるビットストリームを受信し、受信されたビットストリームを復号化する。ビットストリームに含まれた動きベクトルについての情報を復号化する。現在ブロックの実際動きベクトル差を復号化する。実際動きベクトル差を、所定のエントロピ復号化方法によって復号化することができる。実際動きベクトル差は、現在ブロックの動きベクトルと、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された予測動きベクトル候補との差ベクトルである。

【0191】

本発明の動きベクトルを符号化する方法によれば、前述の数式(1)ないし(5)によって、予測動きベクトルの全体候補のうち、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を除外し、予測動きベクトルの候補が決定される。予測動きベクトルの候補は、固定されるのではなく、ブロック単位で復号化を進めるにつれて、続けて変更されもする。従って、予測動きベクトルの候補についての情報が同一であったとしても、予測動きベクトルの候補が決定されなければ、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された予測動きベクトル候補を正確に復元することができない。

20

【0192】

従って、予測動きベクトル候補を決定するに先立ち、候補決定部1420は、予測動きベクトルの候補を決定する。動きベクトルの全体候補のうち、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を、数式(1)ないし(5)によって選択的に除外し、予測動きベクトルの候補を決定する。現在ブロックに隣接した以前に復号化された領域に含まれたブロックの動きベクトルに基づいて決定された全体候補のうち、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用されないということが明白な予測動きベクトル候補を、所定の評価関数に基づいて除外する。

30

【0193】

予測動きベクトルの全体候補のうち、所定の予測動きベクトル候補、及び動きベクトル復号化部で復号化された動きベクトルについての情報に基づいて、仮想の動きベクトルを生成し、生成された仮想の動きベクトルと異なる予測動きベクトル候補の差である仮想の動きベクトル差を、全体候補それぞれについて計算する。計算された仮想の動きベクトル差を、動きベクトル復号化部1410で復号化された動きベクトルについての情報、すなわち、実際動きベクトル差と比較し、予測動きベクトルの候補を除外する。仮想の動きベクトル差のエントロピ符号化結果を、実際動きベクトル差のエントロピ符号化結果と比較し、所定の予測動きベクトルの候補を除外するか否かを判断することができる。また、エントロピ符号化結果の推定正確度を高めるために、インデックス情報をエントロピ符号化した結果も共に推定し、除外いかん判断に利用することができる。予測動きベクトルの候補を除外する方法は、数式(1)ないし(5)と係わって説明した。

40

【0194】

また、本発明のさらに他の実施形態によれば、候補決定部1420は、予測動きベクトルの全体候補を所定の基準によって再整列し、再整列された全体候補に対して数式(1)ないし(5)による除外判断を反復し、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を選択的

50

に除外することができる。再整列された全体候補から、重複された予測動きベクトル候補を除外し、数式(1)ないし(5)による除外判断を反復することもできる。

【0195】

候補決定部1420が、予測動きベクトルの全体候補のうち、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を除外した結果、予測動きベクトルの全体候補のうち、複数の予測動きベクトル候補が残れば、動きベクトル復号化部1410は、予測動きベクトルについての情報を復号化する。予測動きベクトルについての情報を、所定のエン트로ピ復号化方法によって復号化する。予測動きベクトルについての情報は、少なくとも1つの予測動きベクトル候補が除外された予測動きベクトルの候補のうち、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された予測動きベクトル候補を特定するための情報である。候補決定部1420から除外されていない予測動きベクトルの候補のうち、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された予測動きベクトル候補を特定するための情報が復号化される。

10

【0196】

候補決定部1420が予測動きベクトルの全体候補のうち、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を除外した結果、1つの予測動きベクトル候補のみ残れば、残された1つの予測動きベクトル候補が、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用されるので、動きベクトル復号化部1410は、別途に予測動きベクトルの候補についての情報を復号化する必要がない。

【0197】

動きベクトル復元部1430は、動きベクトル復号化部1410で復号化された動きベクトルについての情報に基づいて、現在ブロックの動きベクトルを復元する。動きベクトル復号化部1410で復号化された実際動きベクトル差と、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された予測動きベクトル候補とを加算し、現在ブロックの動きベクトルを復元する。候補決定部1420で決定された予測動きベクトルの候補のうち、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用する予測動きベクトル候補を決定し、決定された予測動きベクトル候補を、実際動きベクトル差と加算する。候補決定部1420での除外結果、一つではない複数の予測動きベクトルの候補を残した場合には、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された予測動きベクトル候補は、動きベクトル復号化部1410で復号化された予測動きベクトルについての情報に基づいて決定される。

20

【0198】

候補決定部1420によって予測動きベクトルの候補が決定されるので、復号化された予測動きベクトルについての情報が同一であったとしても、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された予測動きベクトル候補は、異なる位置に隣接したブロックの動きベクトルであってもよい。

30

【0199】

図15は、本発明の一実施形態による動きベクトルを符号化する方法を説明するためのフローチャートである。図15を参照すれば、段階1510で、動きベクトル符号化装置は、現在ブロックの動きベクトルを推定し、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用される予測動きベクトル候補を、予測動きベクトルの全体候補のうちから決定する。現在ブロックと同一または類似した動きベクトルを、複数の参照ピクチャで検索し、検索結果によって、現在ブロックと参照ブロックとの相対的な位置差である動きベクトルを推定する。

40

【0200】

その後、現在ブロックに隣接した以前に符号化された領域に含まれたブロックの動きベクトルに基づいて、現在ブロックの動きベクトルを予測する。言い換えれば、現在ブロックに隣接した以前に符号化された領域に含まれたブロックの動きベクトルを、予測動きベクトルの全体候補に設定し、予測動きベクトルの全体候補のうち、推定された現在ブロックの動きベクトルと最も類似した予測動きベクトル候補を決定する。現在ブロックの動きベクトルと、決定された予測動きベクトル候補との差ベクトル、すなわち、実際動きベクトル差を生成する。

50

【0201】

段階1520で、映像符号化装置は、予測動きベクトルの全体候補から、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を選択的に除外する。予測動きベクトルの全体候補のうち、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用されないことが明白な予測動きベクトル候補を除外する。

【0202】

映像符号化装置は、予測動きベクトルの全体候補のうち、所定の予測動きベクトル候補と、段階1510で生成された実際動きベクトル差とを利用し、仮想の動きベクトルを生成する。生成された仮想の動きベクトル、及び他の予測動きベクトル候補を利用し、仮想の動きベクトル差を生成する。全体候補それぞれに対して仮想の動きベクトル差を生成し、生成された仮想の動きベクトル差と、実際動きベクトル差とを比較し、所定の予測動きベクトル候補を選択的に除外することができる。

10

【0203】

段階1520の仮想動きベクトルを生成する過程、及び選択的に除外する過程を全体候補いずれに対しても反復して遂行することにより、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を全体候補から除外することができる。除外する過程を反復して遂行するときには、すでに除外された予測動きベクトル候補を除いた残りの予測動きベクトル候補それぞれに対して、仮想の動きベクトル差を計算し、計算された仮想の動きベクトル差を、実際動きベクトル差と比較することができる。

【0204】

所定の評価関数に基づいて、仮想の動きベクトル差及び実際動きベクトル差を評価して比較することができる。所定の評価関数は、エントロピ符号化結果を予測する関数である。仮想の動きベクトル差をエントロピ符号化した結果と、実際動きベクトル差をエントロピ符号化した結果とを推定する関数に基づいて、比較することができる。また、評価の正確度を高めるために、インデックス情報をエントロピ符号化した結果も共に推定し、除外いのかんの判断に利用することができる。予測動きベクトルの全体候補から、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を除外する方法は、数式(1)ないし(5)と係わって説明した。

20

【0205】

また、動きベクトル符号化装置は、図13Aないし図13Dと係わって説明したように、動きベクトルの全体候補を所定の基準によって再整列し、再整列された全体候補から、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を選択的に除外することもできる。再整列された全体候補から、重複された予測動きベクトル候補を除外し、数式(1)ないし(5)による除外判断を反復することもできる。

30

【0206】

段階1530で、動きベクトル符号化装置は、動きベクトルについての情報、及び予測動きベクトルについての情報を符号化する。実際動きベクトル差、及び現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された予測動きベクトル候補を特定するための情報を符号化する。予測動きベクトルについての情報は、段階1520及び1530を介して除外されていない予測動きベクトルの候補で、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用された予測動きベクトル候補を特定するための情報であってもよい。

40

【0207】

予測動きベクトルの全体候補から、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を除外した結果、1つの予測動きベクトル候補だけ残れば、予測動きベクトルについての情報を符号化しないこともある。

【0208】

図16は、本発明の一実施形態による動きベクトルを復号化する方法を説明するためのフローチャートである。図16を参照すれば、段階1610で、動きベクトル復号化装置は、受信されたビットストリームから、現在ブロックの動きベクトルについての情報を復号化する。動きベクトルについての情報は、現在ブロックの実際動きベクトルと、現在ブ

50

ロックの予測動きベクトルとの実際動きベクトル差であってもよい。

【0209】

段階1620で、動きベクトル復号化装置は、段階1610で復号化された動きベクトルについての情報及び予測動きベクトルの全体候補のうち、1つの予測動きベクトル候補に基づいて、仮想の動きベクトルを生成する。

【0210】

仮想の動きベクトルが生成されれば、動きベクトル復号化装置は、予測動きベクトルの全体候補から、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を除外する。現在ブロックに隣接した以前に復号化された領域のブロックの動きベクトルに基づいて、予測動きベクトルの全体候補が決定される。動きベクトル復号化装置は、このような予測動きベクトルの全体候補から、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を選択的に除外することができる。所定の評価関数に基づいて、仮想の動きベクトル差と、段階1610で復号化された実際動きベクトル差とを評価し、所定の予測動きベクトル候補を選択的に除外する。予測動きベクトル候補を全体候補から除外する方法は、段階1530と同一であり、数式(1)ないし(5)を参照して説明した。

10

【0211】

段階1620の仮想の動きベクトルを生成する過程、及び選択的に除外する過程を全体候補いずれに対しても反復して遂行することにより、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を全体候補から除外することができる。

【0212】

また、動きベクトル符号化装置は、図13Aないし図13Dと係わって説明したように、動きベクトルの全体候補を所定の基準によって再整列し、再整列された全体候補から、少なくとも1つの予測動きベクトル候補を選択的に除外することもできる。再整列された全体候補から、重複された予測動きベクトル候補を除外し、数式(1)ないし(5)による除外判断を反復することもできる。

20

【0213】

除外結果、複数の予測動きベクトルの候補が残れば、予測動きベクトルについての情報を復号化し、1つの予測動きベクトル候補だけ残れば、予測動きベクトルについての情報を復号化しない。

【0214】

段階1630で、動きベクトル復号化装置は、段階1620から除外されていない予測動きベクトルの候補のうち、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用される予測動きベクトル候補を決定する。

30

【0215】

現在ブロックの予測動きベクトルについての情報に基づいて、予測動きベクトルの候補のうち、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用される予測動きベクトル候補を決定することができる。段階1620の除外結果、1つの予測動きベクトル候補だけ残った場合には、残った1つの予測動きベクトル候補が、現在ブロックの動きベクトルを予測するのに利用される予測動きベクトル候補として決定される。

【0216】

予測動きベクトル候補が決定されれば、決定された予測動きベクトル候補と、段階1610で復号化された実際動きベクトル差とを加算し、現在ブロックの動きベクトルを復元する。

40

【0217】

以上のように本発明について、たとえ限定された実施形態及び図面によって説明したにしても、本発明が、前記の実施形態に限定されるものではなく、これは、本発明が属する分野で当業者であるならば、このような記載から、多様な修正及び変形が可能であろう。従って、本発明の思想は、特許請求の範囲によってのみ把握されなければならない、これと均等であったり、あるいは等価的な変形はいずれも、本発明思想の範疇に属するものである。また、本発明によるシステムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に、コンピ

50

ユーザが読み取り可能なコードとして具現することが可能である。

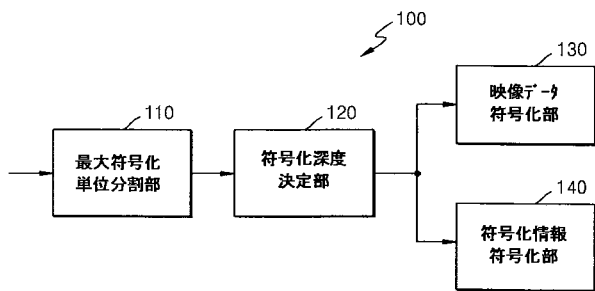
【0218】

例えば、本発明の例示的な実施形態による映像符号化装置、映像復号化装置、動きベクトル符号化装置及び動きベクトル復号化装置は、図1、図2、図4、図5、図9及び図14に図示されたような装置のそれぞれのユニットにカップリングされたバス、前記バスに結合された少なくとも1つのプロセッサを含んでもよい。また、命令、受信されたメッセージまたは生成されたメッセージを保存するために、前記バスに結合され、前述のような命令を遂行するための少なくとも1つのプロセッサにカップリングされたメモリを含んでもよい。

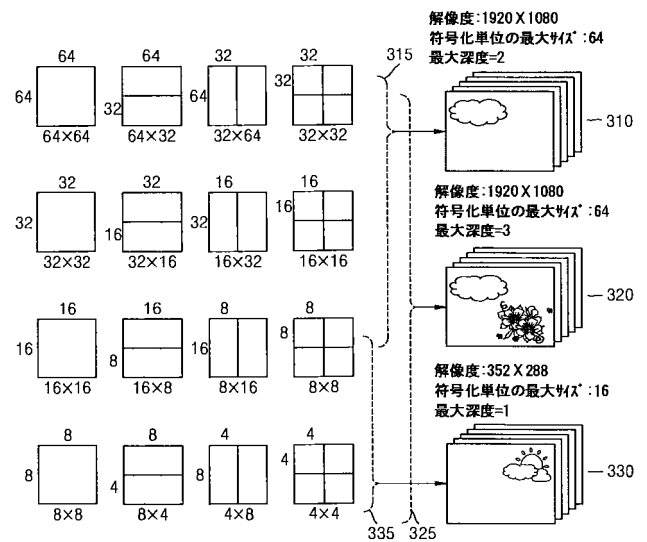
【0219】

また、コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、コンピュータシステムによって読み取り可能なデータが保存されるすべての種類の記録装置を含む。記録媒体の例としては、ROM (read-only memory)、RAM (random-access memory)、CD-ROM、磁気テープ、フロッピー(登録商標)ディスク、光データ保存装置などを含む。また、コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、ネットワークに連結されたコンピュータシステムに分散され、分散方式でコンピュータで読み取り可能なコードが保存されて実行される。

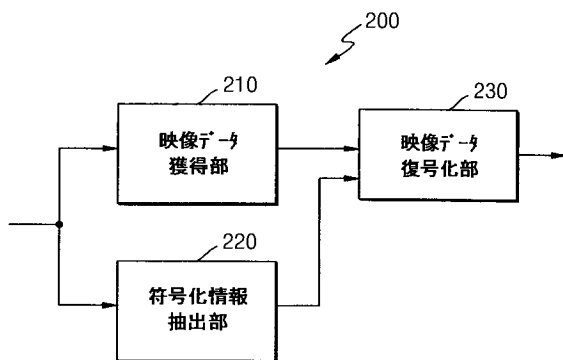
【図1】



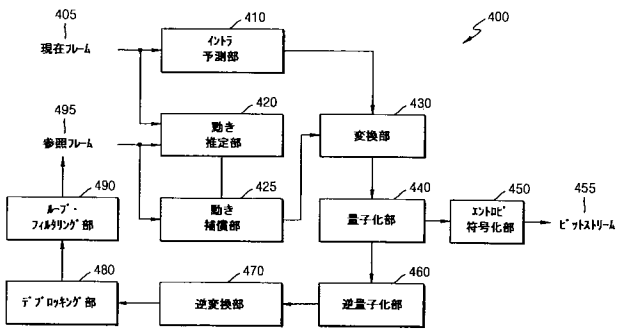
【図3】



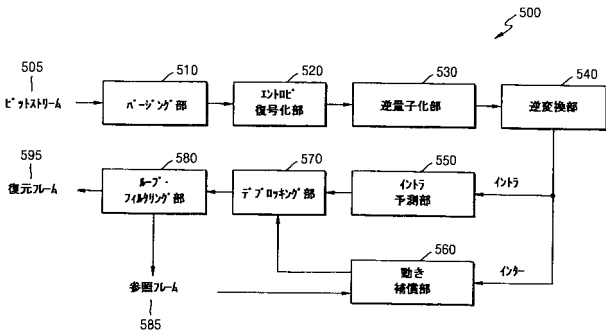
【図2】



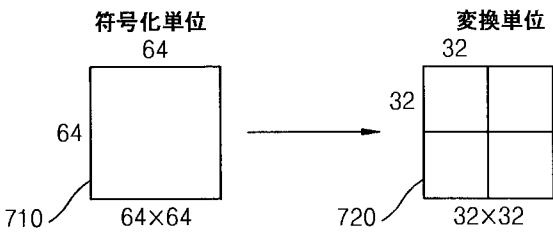
【 図 4 】



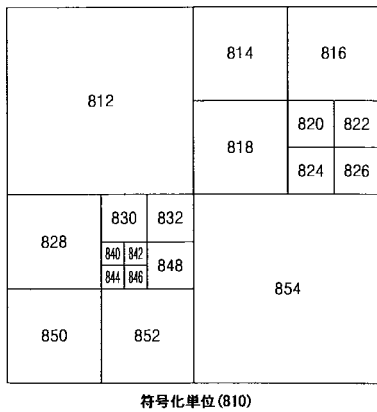
【 図 5 】



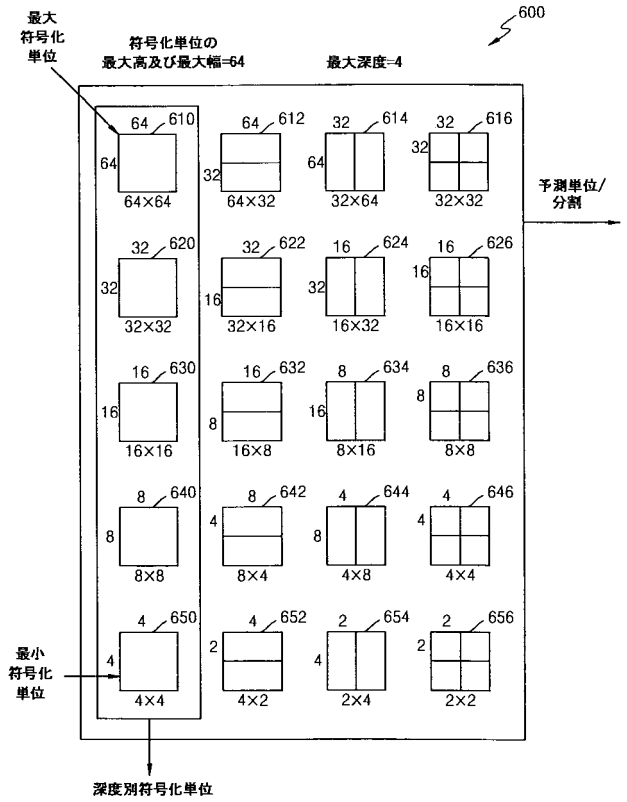
【 図 7 】



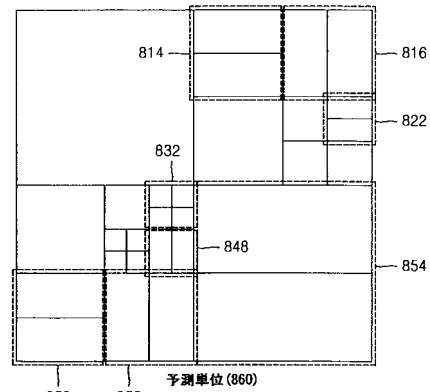
【 図 8 A 】



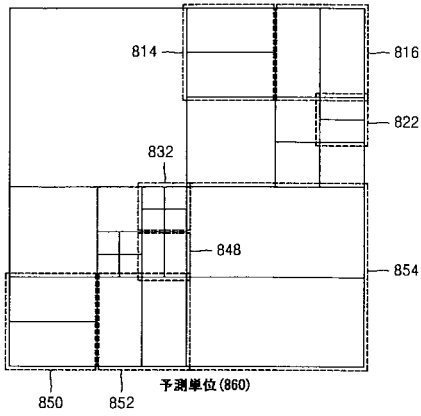
【 図 6 】



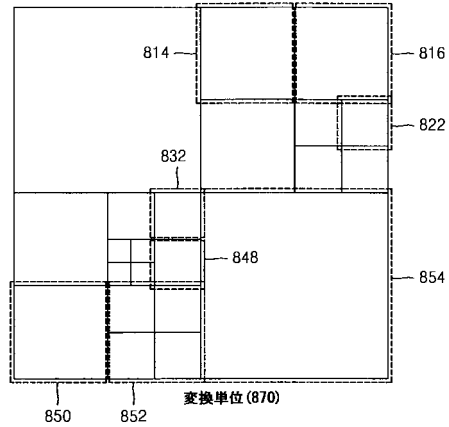
【 図 8 B 】



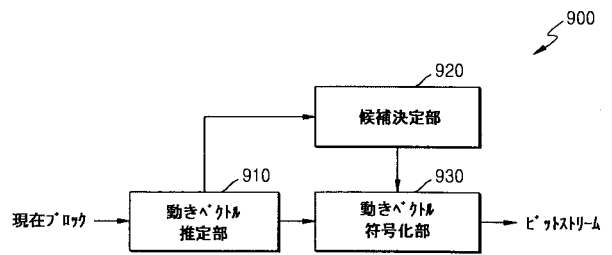
【図 8 C】



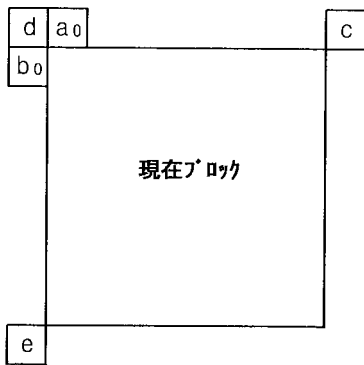
【図 8 D】



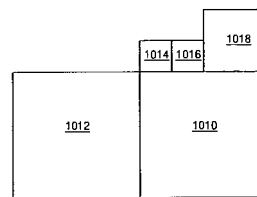
【図 9】



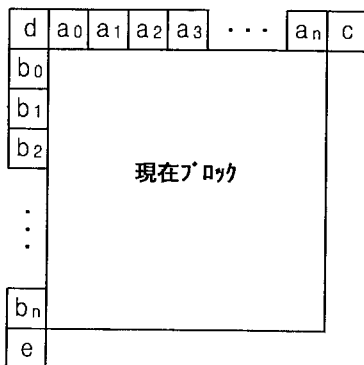
【図 10 A】



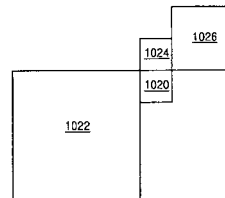
【図 10 C】



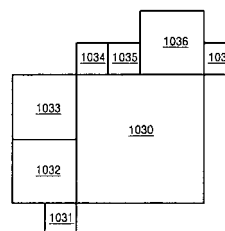
【図 10 B】



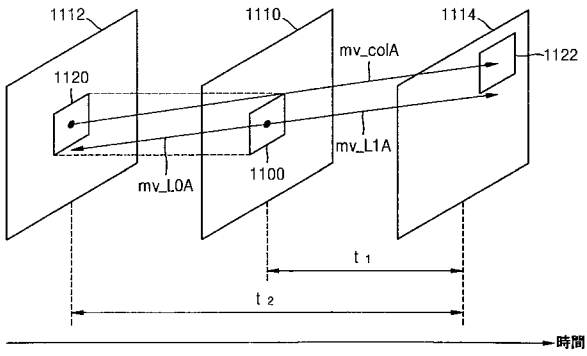
【図 10 D】



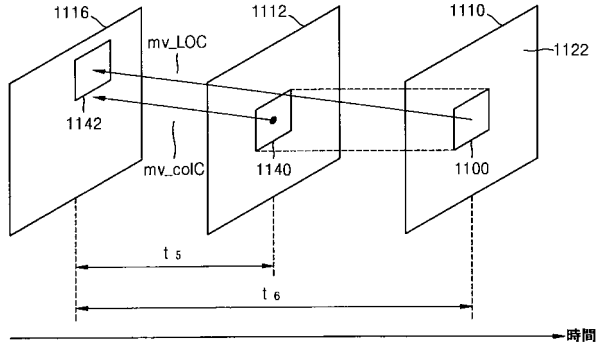
【図 10 E】



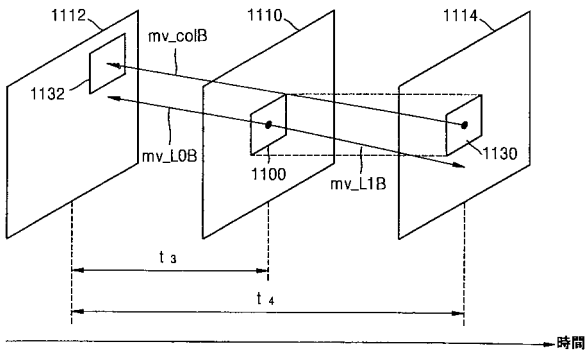
【図11A】



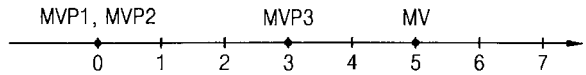
【図11C】



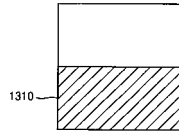
【図11B】



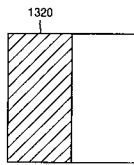
【図12】



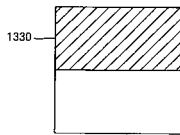
【図13A】



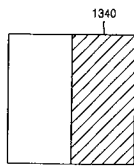
【図13B】



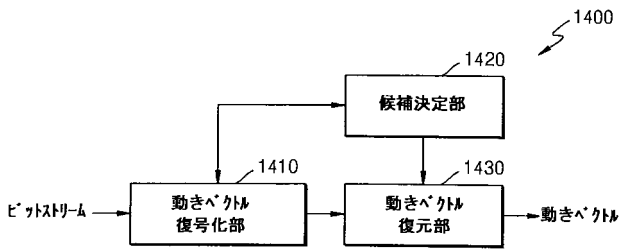
【図13C】



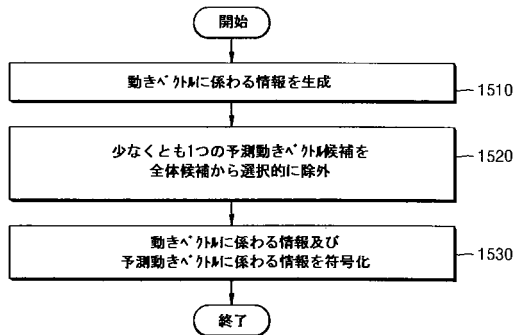
【図13D】



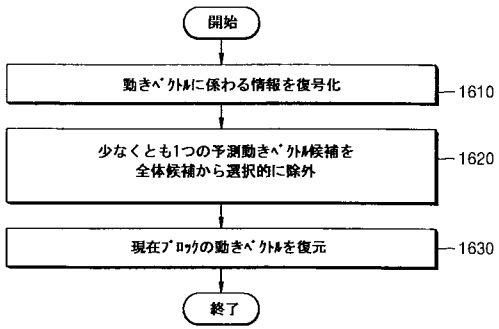
【図14】



【図15】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 リ, テミー

大韓民国 1 3 7 - 9 2 3 ソウル ソチョ - グ ソチョ - ドン 1 3 4 4 - 1 3 トラパレス・
アパート エー 7 0 7

(72)発明者 ハン, ウ - ジン

大韓民国 4 4 3 - 7 4 4 キョンギ - ド スウォン - シ ヨントン - グ ウォンチョン - ドン
2 9 6 - 6 アクロパーク・アパート 1 0 2 - 1 1 0 4

Fターム(参考) 5C159 LC09 MA04 MA05 MA21 MC11 NN08 NN11 NN16 NN21 NN28
PP04 TA65 TB08 TC41 TC42 TD11 UA02 UA05 UA16 UA33