

明 細 書

発明の名称：

動画像符号化方法、動画像符号化装置、動画像復号方法、動画像復号装置、及び動画像符号化復号装置

技術分野

[0001] 本発明は、動画像符号化方法および動画像復号方法に関するものである。

背景技術

[0002] 動画像符号化処理では、一般に、動画像が有する空間方向および時間方向の冗長性を利用して情報量の圧縮が行われる。ここで一般に、空間方向の冗長性を利用する方法としては、周波数領域への変換が用いられる。また、時間方向の冗長性を利用する方法としては、ピクチャ間予測（以降、インター予測と呼ぶ）符号化処理が用いられる。

[0003] インター予測符号化処理では、あるピクチャを符号化する際に、符号化対象ピクチャに対して表示時間順で前方または後方にある符号化済みのピクチャを、参照ピクチャとして用いる。そして、その参照ピクチャに対する符号化対象ピクチャの動き検出により動きベクトルを導出し、動きベクトルに基づいて動き補償を行って得られた予測画像データと符号化対照ピクチャの画像データとの差分を取ることで、時間方向の冗長性を取り除く。ここで、動き検出では、符号化ピクチャ内の符号化対象ブロックと、参照ピクチャ内のブロックとの差分値を算出し、最も差分値の小さい参照ピクチャ内のブロックを参照ブロックとする。そして、符号化対象ブロックと、参照ブロックとを用いて、動きベクトルを検出する。

[0004] 既に標準化されている、H. 264 と呼ばれる動画像符号化方式では、情報量の圧縮のために、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャという3種類のピクチャタイプを用いている。Iピクチャは、インター予測符号化処理を行わない、すなわち、ピクチャ内予測（以降、イントラ予測と呼ぶ）符号化処理のみを行うピクチャである。Pピクチャは、表示時間順で、符号化対象ピ

クチャの前方または後方にある既に符号化済みの1つのピクチャのみを参照してインタラ予測符号化を行うピクチャである。Bピクチャは、表示時間順で、符号化対象ピクチャの前方または後方にある既に符号化済みの2つのピクチャを参照してインタラ予測符号化を行うピクチャである。

[0005] また、H. 264と呼ばれる動画画像符号化方式では、Bピクチャにおける各符号化対象ブロックのインタラ予測の符号化モードとして、予測画像データと符号化対象ブロックとの画像データの差分値および予測画像データ生成に用いた動きベクトルを符号化する動きベクトル検出モードがある。動きベクトル検出モードは、予測方向として、符号化対象ピクチャの前方または後方にある既に符号化済みの2つのピクチャを参照して予測画像を生成する双方向予測と、前方または後方にある既に符号化済みの1つのピクチャを参照して予測画像を生成する片方向予測とのいずれかを選択することができる。

[0006] また、H. 264と呼ばれる動画画像符号化方式では、Bピクチャの符号化において、動きベクトルを導出する際に、時間予測動きベクトルモードと呼ぶ符号化モードを選択することができる。時間予測動きベクトルモードにおけるインタラ予測符号化方法を、図19を用いて説明する。図19は、時間予測動きベクトルモードにおける動きベクトルを示す説明図であり、ピクチャB2のブロックaを時間予測動きベクトルモードで符号化する場合を示している。

[0007] この場合、ピクチャB2の後方にある参照ピクチャであるピクチャP3中
のブロックaと同じ位置にあるブロックbの動きベクトルv_bを利用する。
動きベクトルv_bは、ブロックbが符号化された際に用いられた動きベクトルであり、ピクチャP1を参照している。そして、ブロックaは、動きベクトルv_bと平行な動きベクトルを用いて、前方向参照ピクチャであるピクチャP1と、後方参照ピクチャであるピクチャP3とから参照ブロックを取得し、2方向予測を行って符号化される。すなわち、ブロックaを符号化する際に用いられる動きベクトルは、ピクチャP1に対しては動きベクトルv_a、ピクチャP3に対しては動きベクトルv_a2となる。

先行技術文献

非特許文献

- [0008] 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 「A
d v a n c e d v i d e o c o d i n g f o r g e n e r i c a
u d i o v i s u a l s e r v i c e s」、2010年3月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] しかしながら、従来の時間予測動きベクトルモードでは、時間予測動きベクトル算出の際に利用する動きベクトル等の情報を持つ参照ピクチャの情報を、例えば、ストリーミング配信などにおけるパケットロス等で紛失した場合に、正しい時間予測動きベクトルを算出することができなくなり、復号画像に劣化が発生する。さらに、その復号画像を参照するピクチャへとエラーが伝播するため、結果として、復号処理が停止する場合もある。例えば、図19の参照ピクチャP3の情報を紛失した場合は、ピクチャB2の時間予測動きベクトルを算出することができなくなる。その結果、ピクチャB2を正しく復号できずに、復号処理が停止する場合がある。

- [0010] そこで、本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、復号処理におけるエラーの伝播を有効に防止することのできる動画像符号化方法及び動画像復号方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0011] 本発明の一形態に係る動画像符号化方法は、符号化対象ピクチャを構成する符号化対象ブロックを、インター予測符号化する方法である。具体的には、動画像符号化方法は、動きベクトルを用いて前記符号化対象ブロックを符号化する画像符号化ステップと、複数の予測動きベクトルを生成する予測動きベクトル候補生成ステップと、前記予測動きベクトル候補生成ステップで生成された複数の前記予測動きベクトルの1つを用いて、前記動きベクトルを符号化する動きベクトル符号化ステップとを含む。そして、前記予測動き

ベクトル候補生成ステップでは、前記符号化対象ピクチャと異なる符号化済みピクチャに含まれる前記符号化対象ブロックに対応するブロックから時間予測動きベクトルを取得できない場合、前記複数の予測動きベクトルの１つに、前記時間予測動きベクトルに代わる代替ベクトルを含める。

[0012] 上記構成によれば、予測動きベクトルの候補に、時間予測動きベクトルを含めるか、代替ベクトルを含めるかを切り替えることにより、符号化効率低下を抑制しながら、復号エラーの伝播を防止することが可能になる。

[0013] また、前記予測動きベクトル候補生成ステップでは、前記符号化済みピクチャから前記時間予測動きベクトルを取得することが禁止されている場合、前記複数の予測動きベクトルの１つに、動き量が０の動きベクトルを前記代替ベクトルとして含めてもよい。

[0014] また、前記予測動きベクトル候補生成ステップでは、該動画像符号化方法で符号化されたピクチャの枚数をカウントし、符号化されたピクチャの枚数が所定の値より大きくなったタイミングの前記符号化対象ピクチャを符号化する際に、前記符号化済みピクチャから前記時間予測動きベクトルを取得することを禁止してもよい。

[0015] また、該動画像符号化方法は、多視点映像を構成する基本ビュー及び依存ビューそれぞれに属するピクチャを符号化する方法であり、前記基本ビューと前記依存ビューとの間の視差に相当する視差ベクトルを生成する視差ベクトル生成ステップをさらに含んでもよい。そして、前記予測動きベクトル候補生成ステップでは、前記符号化対象ピクチャが前記依存ビューに属し、且つGOP (Group Of Pictures) 先頭のピクチャである場合、前記複数の予測動きベクトルの１つに、前記視差ベクトルを前記代替ベクトルとして含めてもよい。

[0016] また、該動画像符号化方法は、多視点映像を構成する基本ビュー及び依存ビューそれぞれに属するピクチャを符号化する方法であり、前記基本ビューと前記依存ビューとの間の視差に相当する視差ベクトルを生成する視差ベクトル生成ステップをさらに含んでもよい。そして、前記予測動きベクトル候

補生成ステップでは、前記符号化済みピクチャから前記時間予測動きベクトルを取得することが禁止されている場合、前記複数の予測動きベクトルの1つに、前記視差ベクトルを前記代替ベクトルとして含めてもよい。

[0017] また、視差ベクトルは、依存ビューのピクチャを構成する各ブロックを、基本ビューの対応するピクチャを用いてビュー間予測した際の動きベクトルを用いて算出されてもよい。そして、前記予測動きベクトル候補生成ステップでは、前記符号化対象ピクチャが属するGOPの直前のGOP先頭のピクチャを符号化する際の前記視差ベクトルを、前記代替ベクトルとして前記複数の予測動きベクトルの1つに含めてもよい。

[0018] また、視差ベクトルは、依存ビューのピクチャを構成する各ブロックを、基本ビューの対応するピクチャを用いてビュー間予測した際の動きベクトルを用いて算出されてもよい。そして、前記予測動きベクトル候補生成ステップでは、前記符号化ピクチャの直前に符号化されたピクチャを符号化する際の前記視差ベクトルを、前記代替ベクトルとして前記複数の予測動きベクトルの1つに含めてもよい。

[0019] 本発明の一形態に係る動画復号方法は、復号対象ピクチャを構成する復号対象ブロックを、インター予測復号する方法である。具体的には、動画復号方法は、複数の予測動きベクトルを生成する予測動きベクトル候補生成ステップと、前記予測動きベクトル候補生成ステップで生成された複数の前記予測動きベクトルの1つを用いて、前記動きベクトルを復号する動きベクトル復号ステップと、前記動きベクトル復号ステップで復号された前記動きベクトルを用いて、前記復号対象ブロックを復号する画像復号ステップとを含む。そして、前記予測動きベクトル候補生成ステップでは、前記復号対象ピクチャと異なる復号済みピクチャに含まれる前記復号対象ブロックに対応するブロックから時間予測動きベクトルを取得できない場合、前記複数の予測動きベクトルの1つに、前記時間予測動きベクトルに代わる代替ベクトルを含める。

[0020] 本発明の一形態に係る動画符号化装置は、符号化対象ピクチャを構成す

る符号化対象ブロックを、インター予測符号化する。具体的には、動画像符号化装置は、動きベクトルを用いて前記符号化対象ブロックを符号化する画像符号化部と、複数の予測動きベクトルを生成する予測動きベクトル候補生成部と、前記予測動きベクトル候補生成部で生成された複数の前記予測動きベクトルの1つを用いて、前記動きベクトルを符号化する動きベクトル符号化部とを備える。そして、前記予測動きベクトル候補生成部は、前記符号化対象ピクチャと異なる符号化済みピクチャに含まれる前記符号化対象ブロックに対応するブロックから時間予測動きベクトルを取得できない場合、前記複数の予測動きベクトルの1つに、前記時間予測動きベクトルに代わる代替ベクトルを含める。

[0021] 本発明の一形態に係る動画像復号装置は、復号対象ピクチャを構成する復号対象ブロックを、インター予測復号する。具体的には、動画像復号装置は、複数の予測動きベクトルを生成する予測動きベクトル候補生成部と、前記予測動きベクトル候補生成部で生成された複数の前記予測動きベクトルの1つを用いて、前記動きベクトルを復号する動きベクトル復号部と、前記動きベクトル復号部で復号された前記動きベクトルを用いて、前記復号対象ブロックを復号する画像復号部とを備える。そして、前記予測動きベクトル候補生成部は、前記復号対象ピクチャと異なる復号済みピクチャに含まれる前記復号対象ブロックに対応するブロックから時間予測動きベクトルを取得できない場合、前記複数の予測動きベクトルの1つに、前記時間予測動きベクトルに代わる代替ベクトルを含める。

[0022] 本発明の一形態に係る動画像符号化復号装置は、符号化対象ピクチャを構成する符号化対象ブロックをインター予測符号化する動画像符号化部と、前記動画像符号化部で生成された復号対象ブロックをインター予測復号する動画像復号部とを備える。具体的には、前記動画像符号化部は、動きベクトルを用いて前記符号化対象ブロックを符号化する画像符号化部と、複数の予測動きベクトルを生成する第1の予測動きベクトル候補生成部と、前記第1の予測動きベクトル候補生成部で生成された複数の前記予測動きベクトルの1

つを用いて、前記動きベクトルを符号化する動きベクトル符号化部とを備える。そして、前記予測動きベクトル候補生成部は、前記符号化対象ピクチャと異なる符号化済みピクチャに含まれる前記符号化対象ブロックに対応するブロックから時間予測動きベクトルを取得できない場合、前記複数の予測動きベクトルの1つに、前記時間予測動きベクトルに代わる代替ベクトルを含める。前記動画像復号部は、複数の予測動きベクトルを生成する第2の予測動きベクトル候補生成部と、前記第2の予測動きベクトル候補生成部で生成された複数の前記予測動きベクトルの1つを用いて、前記動きベクトルを復号する動きベクトル復号部と、前記動きベクトル復号部で復号された前記動きベクトルを用いて、前記復号対象ブロックを復号する画像復号部とを備える。そして、前記予測動きベクトル候補生成部は、前記復号対象ピクチャと異なる復号済みピクチャに含まれる前記復号対象ブロックに対応するブロックから時間予測動きベクトルを取得できない場合、前記複数の予測動きベクトルの1つに、前記時間予測動きベクトルに代わる代替ベクトルを含める。

[0023] 本発明の他の形態に係る画像符号化方法は、符号化対象ブロックを含む符号化対象ピクチャとは異なる参照ピクチャに含まれる参照ブロックの参照動きベクトルを用いて前記符号化対象ブロックを符号化する方法である。前記参照ブロックは、ピクチャ内における位置が、符号化対象ピクチャ内の符号化対象ブロックの位置と同一である。画像符号化方法は、前記符号化対象ブロックの動きベクトル符号化の際に、前記参照ブロックの第1の前記参照動きベクトルを用いるか、または、前記参照ピクチャの第2の前記参照動きベクトルを用いるかどうかを示す所定のフラグの値を決定する符号化方法決定ステップと、前記所定のフラグが前記参照ピクチャの前記第2の参照動きベクトルを用いることを示す場合は、前記第2の参照動きベクトルから求めた前記第3の参照動きベクトルをビットストリームに付加する参照動きベクトル付加ステップと、前記所定のフラグの値に従って、前記符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化する動きベクトル符号化ステップと、前記所定のフラグをビットストリームに付加するフラグ付加ステップとを有する。

- [0024] また、前記符号化方法決定ステップは、符号化済みの前記符号化対象ピクチャの枚数を数えるカウントステップを有し、前記符号化済み枚数が所定の値より小さければ、前記符号化対象ブロックの動きベクトル符号化の際に、前記参照ブロックの第1の前記参照動きベクトルを用いることを決定し、前記符号化済み枚数が所定の値以上になれば、前記符号化対象ブロックの動きベクトル符号化の際に、前記参照ピクチャの第2の前記参照動きベクトルを用いることを決定し、前記枚数をクリアしてもよい。
- [0025] また、前記参照ピクチャの第2の前記参照動きベクトルは、前記参照ピクチャ内における符号化済みブロックの動きベクトルの平均値から算出してもよい。
- [0026] また、前記参照ピクチャの第2の前記参照動きベクトルは、前記参照ピクチャ内における符号化済みブロックの動きベクトルのうち、最も出現頻度が高い前記動きベクトルから算出してもよい。
- [0027] また、前記動きベクトル符号化ステップは、前記参照ブロックが2つ以上の参照動きベクトルを有している場合には、前記参照ピクチャが、前記符号化対象ピクチャより、前方であるか後方であるかに基づいて、前記参照動きベクトルのうち、いずれの参照動きベクトルを用いるかを選択する選択ステップと、決定した前記参照動きベクトルを用いて、前記符号化対象ブロックの前記動きベクトルを符号化するステップとを有してもよい。
- [0028] また、前記選択ステップは、前記参照ブロックが、前方および後方の前記参照動きベクトルを有する場合に、前記符号化対象ブロックが前記参照ブロックよりも前方に位置する場合は、前記参照動きベクトルのうち前方を参照する前記参照動きベクトルを選択し、前記符号化対象ブロックが前記参照ブロックよりも後方に位置する場合は、前記参照動きベクトルのうち後方を参照する前記参照動きベクトルを選択してもよい。
- [0029] また、前記選択ステップは、前記参照ブロックが前方または後方どちらか一方の前記参照動きベクトルを持つ場合は、前記参照ブロックと前記符号化対象ブロックとの位置関係に関わらず、前記参照ブロックが有する、前記前

方または後方どちらか一方の前記参照動きベクトルを選択してもよい。

[0030] 本発明の他の形態に係る画像復号化方法は、復号化対象ブロックを含む復号化対象ピクチャとは異なる参照ピクチャに含まれる参照ブロックの参照動きベクトルを用いて前記復号化対象ブロックを復号化する方法である。前記参照ブロックは、ピクチャ内における位置が、復号化対象ピクチャ内の復号化対象ブロックの位置と同一である。画像復号化方法は、前記復号化対象ブロックの動きベクトル復号化の際に、前記参照ブロックの第1の前記参照動きベクトルを用いるか、または、前記参照ピクチャの第2の前記参照動きベクトルを用いるかどうかを示す所定のフラグの値を復号するフラグ復号ステップと、前記所定のフラグが前記参照ピクチャの前記第2の参照動きベクトルを用いることを示す場合は、前記第2の参照動きベクトルから求めた前記第3の参照動きベクトルをビットストリームから復号する参照動きベクトル復号化ステップと、前記所定のフラグの値に従って、前記復号化対象ブロックの動きベクトルを復号化する動きベクトル復号化ステップとを有する。

[0031] また、前記動きベクトル復号化ステップは、前記参照ブロックが2つ以上の参照動きベクトルを有している場合には、前記参照ピクチャが、前記復号化対象ピクチャより、前方であるか後方であるかに基づいて、前記参照動きベクトルのうち、いずれの参照動きベクトルを用いるかを選択する選択ステップと、決定した前記参照動きベクトルを用いて、前記復号化対象ブロックの前記動きベクトルを復号化するステップとを有してもよい。

[0032] また、前記選択ステップは、前記参照ブロックが、前方および後方の前記参照動きベクトルを有する場合に、前記復号化対象ブロックが前記参照ブロックよりも前方に位置する場合は、前記参照動きベクトルのうち前方を参照する前記参照動きベクトルを選択し、前記復号化対象ブロックが前記参照ブロックよりも後方に位置する場合は、前記参照動きベクトルのうち後方を参照する前記参照動きベクトルを選択してもよい。

[0033] また、前記選択ステップは、前記参照ブロックが前方または後方どちらか一方の前記参照動きベクトルを持つ場合は、前記参照ブロックと前記復号化

対象ブロックとの位置関係に関わらず、前記参照ブロックが有する、前記前方または後方どちらか一方の前記参照動きベクトルを選択してもよい。

[0034] また、前記参照ピクチャの第2の前記参照動きベクトルは、前記参照ピクチャ内における復号化済みブロックの動きベクトルの平均値から算出してもよい。

[0035] また、前記参照ピクチャの第2の前記参照動きベクトルは、前記参照ピクチャ内における復号化済みブロックの動きベクトルのうち、最も出現頻度が高い前記動きベクトルから算出してもよい。

発明の効果

[0036] 本発明によれば、予測動きベクトルの候補に、時間予測動きベクトルを含めるか、代替ベクトルを含めるかを切り替えることにより、符号化効率低下を抑制しながら、復号エラーの伝播を防止することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]図1は、実施の形態1に係る動画像符号化装置のブロック図である。

[図2]図2は、実施の形態1に係る動画像符号化方法の処理フローの概要を示す図である。

[図3]図3は、予測動きベクトルの候補の例を示す図である。

[図4]図4は、予測動きベクトルインデックスを可変長符号化する場合の符号表の例を示す図である。

[図5]図5は、予測動きベクトル候補の決定フローを示す図である。

[図6]図6は、C O I P i cメモリ及び全体ベクトル保存部に対する読み書き処理を示す概念図である。

[図7A]図7Aは、図2のステップS11の詳細な処理フローを示す図である。

[図7B]図7Bは、他のピクチャから参照されるBピクチャの例を示す図である。

る。

[図8]図8は、図2のステップS17の詳細な処理フローを示す図である。

[図9]図9は、図2のステップS13及びステップS14の詳細な処理フロー

を示す図である。

[図10A]図10Aは、前方参照動きベクトルを用いて、予測動きベクトルの候補を導出する方法の一例を示す図である。

[図10B]図10Bは、後方参照動きベクトルを用いて、予測動きベクトルの候補を導出する方法の一例を示す図である。

[図11A]図11Aは、後方参照動きベクトルを用いて、予測動きベクトルの候補を導出する方法の一例を示す図である。

[図11B]図11Bは、前方参照動きベクトルを用いて、予測動きベクトルの候補を導出する方法の一例を示す図である。

[図12]図12は、実施の形態2に係る動画像復号化装置のブロック図である。

[図13]図13は、実施の形態2に係る動画像復号方法の処理フローの概要を示す図である。

[図14]図14は、実施の形態2に係る動画像復号方法におけるビットストリームの変形例を示す図である。

[図15]図15は、実施の形態1の変形例に係る動画像復号化装置のブロック図である。

[図16]図16は、実施の形態1の変形例に係る動画像復号化方法の動作を示すフローチャートである。

[図17]図17は、基本ビュー及び依存ビューに属するピクチャの構成する画像を示す図である。

[図18]図18は、実施の形態2の変形例に係る動画像復号装置のブロック図である。

[図19]図19は、時間予測動きベクトルモードにおける動きベクトルを示す説明図である。

[図20]図20は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムの全体構成図である。

[図21]図21は、デジタル放送用システムの全体構成図である。

[図22]図22は、テレビの構成例を示すブロック図である。

[図23]図23は、光ディスクである記録メディアに情報の読み書きを行う情報再生／記録部の構成例を示すブロック図である。

[図24]図24は、光ディスクである記録メディアの構造例を示す図である。

[図25]図25は、(a)携帯電話の一例を示す図(b)携帯電話の構成例を示すブロック図である。

[図26]図26は、多重化データの構成を示す図である。

[図27]図27は、各ストリームが多重化データにおいてどのように多重化されているかを模式的に示す図である。

[図28]図28は、PESパケット列に、ビデオストリームがどのように格納されるかを更に詳しく示した図である。

[図29]図29は、多重化データにおけるTSパケットとソースパケットの構造を示す図である。

[図30]図30は、PMTのデータ構成を示す図である。

[図31]図31は、多重化データ情報の内部構成を示す図である。

[図32]図32は、ストリーム属性情報の内部構成を示す図である。

[図33]図33は、映像データを識別するステップを示す図である。

[図34]図34は、各実施の形態の動画像符号化方法および動画像復号化方法を実現する集積回路の構成例を示すブロック図である。

[図35]図35は、駆動周波数を切り替える構成を示す図である。

[図36]図36は、映像データを識別し、駆動周波数を切り替えるステップを示す図である。

[図37]図37は、映像データの規格と駆動周波数を対応づけたルックアップテーブルの一例を示す図である。

[図38]図38は、(a)信号処理部のモジュールを共有化する構成の一例を示す図(b)信号処理部のモジュールを共有化する構成の他の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0038] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0039] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る動画像符号化方法を用いた動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

[0040] 動画像符号化装置100は、図1に示すように、減算部101と、直交変換部102と、量子化部103と、逆量子化部104と、逆直交変換部105と、加算部106と、ブロックメモリ107と、フレームメモリ108と、イントラ予測部109と、インター予測部110と、スイッチ111と、インター予測制御部112と、ピクチャタイプ決定部113と、時間予測動きベクトル算出部114と、colPicメモリ115と、全体ベクトル保存部116と、co-located情報決定部117と、可変長符号化部118とを備えている。

[0041] 減算部101は、装置外部から符号化対象ブロックを含む入力画像列を取得し、スイッチ111から予測ブロックを取得し、符号化対象ブロックから予測ブロックを減算して得られる残差ブロックを直交変換部102に出力する。

[0042] 直交変換部102は、減算部101から取得した残差ブロックを画像領域から周波数領域に変換し、変換係数を量子化部103に出力する。量子化部103は、量子化部103から取得した変換係数を量子化し、量子化係数を逆量子化部104及び可変長符号化部118に出力する。

[0043] 逆量子化部104は、量子化部から取得した量子化係数を逆量子化し、復元された変換係数を逆直交変換部105に出力する。逆直交変換部105は、逆量子化部104から取得した復元された変換係数を周波数領域から画像領域に変換し、復元された残差ブロックを加算部106に出力する。

[0044] 加算部106は、逆直交変換部105から取得した復元された残差ブロックと、スイッチ111から取得した予測ブロックとを加算し、復元された符号化対象ブロックをブロックメモリ107及びフレームメモリ108に出力する。ブロックメモリ107は、復元された入力画像列をブロック単位で保

存する。フレームメモリ 108 は、復元された入力画像列をフレーム単位で保存する。

[0045] ピクチャタイプ決定部 113 は、I ピクチャ、B ピクチャ、P ピクチャのいずれのピクチャタイプで入力画像列を符号化するかを決定し、ピクチャタイプ情報を生成する。そして、ピクチャタイプ決定部 113 は、生成したピクチャタイプ情報を、スイッチ 111、インター予測制御部 112、`co-located` 情報決定部 117、及び可変長符号化部 118 に出力する。

[0046] イントラ予測部 109 は、ブロックメモリ 107 に保存されているブロック単位の復元された入力画像列を用いて、符号化対象ブロックをイントラ予測して予測ブロックを生成し、スイッチ 111 に出力する。インター予測部 110 は、フレームメモリ 108 に保存されているフレーム単位の復元された入力画像列と、動き検出により導出した動きベクトルとを用いて、符号化対象ブロックをインター予測して予測ブロックを生成し、スイッチ 111 に出力する。

[0047] スイッチ 111 は、イントラ予測部 109 で生成された予測ブロック、又はインター予測部 110 で生成された予測ブロックを、減算部 101 及び加算部 106 に出力する。例えば、スイッチ 111 は、2つの予測ブロックのうち、符号化コストの小さい方の予測ブロックを出力するようにすればよい。

[0048] `co-located` 情報決定部 117 は、`co-located` ブロックの使用を禁止するかどうかを決定する。そして、`co-located` 情報決定部 117 は、決定結果を示す `co-located` 使用禁止フラグをピクチャ毎に生成し、時間予測動きベクトル算出部 114 及び可変長符号化部 118 に出力する。この `co-located` 使用禁止フラグは、ビットストリーム（典型的には、ピクチャヘッダ又はスライスヘッダ）に含められる。

[0049] また、`co-located` 情報決定部 117 は、表示時間順で、符号化対象ピクチャより前方に位置するピクチャに含まれるブロック（以降、前方

参照ブロックと呼ぶ)、または、符号化対象ピクチャより後方に位置するピクチャに含まれるブロック(以降、後方参照ブロックと呼ぶ)のいずれをco-locatedブロックとするかを決定する。言い換えれば、前方参照ブロックは、参照ピクチャリストL0で特定される参照ピクチャに含まれるブロックである。また、後方参照ブロックは、参照ピクチャリストL1で特定される参照ピクチャに含まれるブロックである。

[0050] そして、co-located情報決定部117は、決定結果を示すco-located参照方向フラグをピクチャ毎に生成し、時間予測動きベクトル算出部114及び可変長符号化部118に出力する。このco-located参照方向フラグは、ビットストリーム(典型的には、ピクチャヘッダ又はスライスヘッダ)に含められる。また、co-located使用禁止フラグに「禁止」を示す値がセットされている場合は、co-located参照方向フラグを省略してもよい。

[0051] ここで、co-locatedブロックとは、符号化対象ブロックを含む符号化対象ピクチャとは異なるピクチャ内のブロックで、かつ、ピクチャ内における位置が、符号化対象ブロックと同じ位置になるブロックである。なお、符号化対象ブロックとco-locatedブロックとの各ピクチャ内における位置は、厳密に一致していなくてもよい。例えば、符号化対象ピクチャとは異なるピクチャ内の符号化対象ブロックの同一の位置のブロックの周辺の(隣接する)ブロックを、co-locatedブロックとしてもよい。

[0052] 時間予測動きベクトル算出部114は、co-located情報決定部117から取得したco-located使用禁止フラグの値に応じて、coIPicメモリ115に格納されているco-locatedブロックの動きベクトル等のcoIPic情報、または、全体ベクトル保存部に格納されているcoIPicピクチャの全体動きベクトルを用いて、予測動きベクトルの候補を導出する。

[0053] 具体的には、co-located禁止フラグがオン(禁止)の場合、時

間予測動きベクトル算出部114は、全体ベクトル保存部116からリードした全体動きベクトル（代替ベクトル）を、予測動きベクトルの候補に追加する。一方、`co-located`禁止フラグがオフ（許可）の場合、時間予測動きベクトル算出部114は、`colPic`メモリ115からリードした`colPic`情報を用いて算出される時間予測動きベクトルを、予測動きベクトルの候補に追加する。

[0054] また、時間予測動きベクトル算出部114は、候補として追加した予測動きベクトルに予測動きベクトルインデックスの値を割り当てる。そして、時間予測動きベクトル算出部114は、候補として追加した予測動きベクトルと予測動きベクトルインデックスとを、インター予測制御部112に出力する。一方、`co-located`ブロックが動きベクトルを有していない場合、時間予測動きベクトル算出部114は、時間予測動きベクトルモードによる動きベクトル導出を中止するか、または、動き量が0のベクトルを予測動きベクトルの候補として導出する。また、時間予測動きベクトル算出部114は、全体動きベクトルを可変長符号化部118に出力する。

[0055] インター予測制御部112は、複数の予測動きベクトルの候補のうちから、動き検出により導出された動きベクトルとの誤差が最も小さい予測動きベクトルを用いて、動きベクトルの符号化を行うと決定する。ここで、誤差とは、例えば、予測動きベクトル候補と動き検出により導出された動きベクトルとの差分値を示す。

[0056] また、インター予測制御部112は、決定した予測動きベクトルに対応する予測動きベクトルインデックスをブロック毎に特定する。そして、インター予測制御部112は、予測動きベクトルインデックスと、動きベクトルと予測動きベクトルとの差分値とを、可変長符号化部に出力する。また、インター予測制御部112は、符号化対象ブロックの動きベクトル等を含む`colPic`情報を`colPic`メモリ115に転送する。また、インター予測制御部112は、符号化ブロックの動きベクトル等を全体ベクトル保存部116へ転送する。

- [0057] `colPic`メモリ115には、符号化対象ブロックの動きベクトル等を含む`colPic`情報を、次のピクチャの符号化時の予測ベクトル用に格納する。全体ベクトル保存部116は、ピクチャ全体の符号化対象ブロックの動きベクトルから、全体動きベクトルを算出し、次のピクチャの符号化時の予測ベクトル用に格納する。
- [0058] 可変長符号化部118は、量子化部103から取得した量子化係数と、インター予測制御部112から取得した予測動きベクトルインデックス及び動きベクトルと予測動きベクトルとの差分値と、ピクチャタイプ決定部113から取得したピクチャタイプ情報と、`co-located`情報決定部117から取得した`co-located`使用禁止フラグ及び`co-located`参照方向フラグと、時間予測動きベクトル算出部114から取得した時間予測全体動きベクトルとを、可変長符号化してビットストリームを生成する。
- [0059] 図2は、本発明の実施の形態1に係る動画像符号化方法の処理フローの概要である。
- [0060] `co-located`情報決定部117は、予測動きベクトル候補を時間予測動きベクトルモードで導出する際に、後述する方法で、`co-located`使用禁止フラグ、および、`co-located`参照方向フラグなどの`co-located`情報を決定する（S11）。
- [0061] 次に、時間予測動きベクトル算出部114は、`co-located`使用禁止フラグがオン（禁止）かどうかを判定する（S12）。そして、判定結果が真（S12でYes）ならば、時間予測動きベクトル算出部114は、全体ベクトル保存部116から全体動きベクトルをリードし、ピクチャヘッダ等のヘッダ情報にリードした全体動きベクトルを付随させる（S13）。
- [0062] 次に、時間予測動きベクトル算出部114は、全体動きベクトルを、時間予測動きベクトルの代替ベクトルとして、予測動きベクトルの候補に追加する。また、時間予測動きベクトル算出部114は、候補に追加した予測動きベクトルに予測動きベクトルインデックスの値を割り振る。

[0063] 一方、`co-located`使用禁止フラグがオフ（S12でNo）ならば、時間予測動きベクトル算出部114は、`co-located`情報に応じて`colPic`メモリから`co-located`ブロックの参照動きベクトル等を含む`colPic`情報をリードし、`co-located`ブロックの参照動きベクトルを用いて算出される時間予測動きベクトルを、予測動きベクトルの候補に追加する（S17）。また、時間予測動きベクトル算出部114は、候補に追加した予測動きベクトルに予測動きベクトルインデックスの値を割り振る。

[0064] 一般に、予測動きベクトルインデックスは、値の小さい場合に必要な情報量が少なくなる。一方、予測動きベクトルインデックスの値が大きくなると、必要な情報量が大きくなる。従って、より精度の高い動きベクトルとなる可能性の高い動きベクトルに、小さい予測動きベクトルインデックスを割り当てると、符号化効率が高くなる。

[0065] 次に、インター予測部110は、動き検出により導出された動きベクトルを用いてインター予測することにより、符号化対象ブロックの予測ブロックを生成する。そして、減算部101、直交変換部102、量子化部103、及び可変長符号化部118は、インター予測部110で生成された予測ブロックを用いて、符号化対象ブロックを符号化する。

[0066] また、インター予測制御部112は、複数の予測動きベクトルの候補のうち、動きベクトルとの誤差の最も小さい予測動きベクトルを用いて、動きベクトルを符号化する。インター予測制御部112は、例えば、複数の予測動きベクトルの候補それぞれと、動き検出により導出された動きベクトルとの差分値を誤差とし、最も誤差の小さい予測動きベクトルを、動きベクトルの符号化を行う際に用いる予測動きベクトルと決定する。

[0067] そして、インター予測制御部112は、選択した予測動きベクトルに対応する予測動きベクトルインデックスと、動きベクトルと予測動きベクトルとの誤差情報とを、可変長符号化部118に出力する。可変長符号化部118は、インター予測制御部112から取得した予測動きベクトルインデックス

及び誤差情報を可変長符号化して、ビットストリームに含める。

[0068] 次に、インター予測制御部112は、インター予測に用いた動きベクトル等を含むc o l P i c情報を、c o l P i cメモリ115に保存する。c o l P i cメモリ115には、符号化対象ブロックの時間予測動きベクトルを算出するために、参照ピクチャの動きベクトル、参照ピクチャのインデックス値、及び予測方向などが格納されている。また、インター予測制御部112は、インター予測に用いた動きベクトル等を、全体ベクトル保存部116に保存する（S16）。

[0069] 図3は、予測動きベクトルの候補の例を示している。動きベクトルA（M V__A）は、符号化対象ブロックの左隣に位置する隣接ブロックAの動きベクトルである。動きベクトルB（M V__B）は、符号化対象ブロックの上隣に位置する隣接ブロックBの動きベクトルである。動きベクトルC（M V__C）は、符号化対象ブロックの右上隣に位置する隣接ブロックCの動きベクトルである。また、M e d i a n（M V__A，M V__B，M V__C）は、動きベクトルA、B、Cの中間値を示している。ここで、中間値は、例えば以下の式1～式3を用いて導出される。

[0070] [数1]

$$Median(x, y, z) = x + y + z - Min(x, Min(y, z)) - Max(x, Max(y, z)) \cdots (式1)$$

[0071] [数2]

$$Min(x, y) = \begin{cases} x & (x \leq y) \\ y & (x > y) \end{cases} \cdots (式2)$$

[0072] [数3]

$$Max(x, y) = \begin{cases} x & (x \geq y) \\ y & (x < y) \end{cases} \cdots (式3)$$

[0073] 予測動きベクトルインデックスの値は、M e d i a n（M V__A，M V__B，M V__C）に対応する値を0とし、動きベクトルAに対応する値を1と

し、動きベクトルBに対応する値を2とし、動きベクトルCに対応する値を3とし、時間予測動きベクトル（又は代替ベクトル）に対応する値を4としている。予測動きベクトルインデックスの割り当て方は、この例に限らない。

[0074] 図4は、予測動きベクトルインデックスを可変長符号化する際に用いる、符号表の例を示している。図4の例では、予測動きベクトルインデックスの値の小さい順に、符号長の短い符号を割り当てている。従って、予測精度が良い可能性の高い予測動きベクトルの候補に小さい予測動きベクトルインデックスを割り当てることにより、符号化効率を向上させることができる。

[0075] 図5は、インター予測制御部112における、予測動きベクトル候補の決定フローを示す図である。図5に示すフローにより、動き検出により導出した動きベクトルとの誤差が最も小さい予測動きベクトルの候補を、動きベクトルを符号化する際に用いる予測動きベクトルと決定する。そして、動きベクトルと予測動きベクトルとの誤差情報と、決定した予測動きベクトルを示す予測動きベクトルインデックスとが可変長符号化されてビットストリームに含められる。

[0076] 具体的には、まず、インター予測制御部112は、予測動きベクトル候補インデックス mv_p_idx 、及び最小動きベクトル誤差を初期化する（S21）。次に、インター予測制御部112は、予測動きベクトル候補インデックス mv_p_idx と、予測動きベクトル候補数（図3に示されるテーブルのレコード数）とを比較する（S22）。

[0077] $mv_p_idx < \text{予測動きベクトル候補数}$ （S22でYes）であれば、インター予測制御部112は、複数の予測動きベクトルの候補のうちの1つを用いて、動きベクトル誤差（誤差情報）を算出する（S23）。例えば、インター予測制御部112は、符号化対象ブロックの符号化に用いた動きベクトルから、図3の予測動きベクトルインデックス=0の予測動きベクトルを減算することによって、動きベクトル誤差を算出する。

[0078] 次に、インター予測制御部112は、ステップS23で算出した動きベク

トル誤差と、最小動きベクトル誤差とを比較する（S 2 4）。動きベクトル誤差<最小動きベクトル誤差（S 2 4でY e s）であれば、インター予測制御部1 1 2は、ステップS 2 3で算出した動きベクトル誤差を最小動きベクトル誤差にセット（上書き）し、現在のm v p__i d xを予測動きベクトルインデックスにセット（上書き）する（S 2 5）。一方、動きベクトル誤差 $\geq$ 最小動きベクトル誤差（S 2 4でN o）であれば、ステップS 2 5はスキップされる。

[0079] そして、インター予測制御部1 1 2は、m v p__i d xを1だけインクリメント（S 2 6）し、上記の各処理（ステップS 2 2～ステップS 2 6）を予測動きベクトルの候補数だけ繰り返し実行する。そして、インター予測制御部1 1 2は、m v p__i d x=予測動きベクトル候補数（S 2 2）となるタイミングで、最小動きベクトル誤差及び予測動きベクトルインデックスにセットされている値を、可変長符号化部1 1 8に出力し、図5の処理を終了する（S 2 7）。

[0080] 図6は、図1に示されたc o l P i cメモリ1 1 5、および、全体ベクトル保存部1 1 6への読み書き処理を示す概念図である。図6において、c o - l o c a t e dピクチャc o l P i cのc o - l o c a t e dブロックの予測方向1の動きベクトルm v C o l 1および、予測方向2の動きベクトルm v C o l 2は、c o l P i cメモリ1 1 5および全体ベクトル保存部1 1 6に格納される。

[0081] ここで、c o - l o c a t e dブロックは、c o - l o c a t e dピクチャc o l P i c内での位置が符号化対象ピクチャ内での符号化対象ブロックの位置に一致するブロックである。また、c o - l o c a t e dピクチャc o l P i cが符号化対象ピクチャよりも後方であるか前方であるかは、c o - l o c a t e d参照方向フラグによって切替えられる。符号化対象ブロックが符号化される時には、c o l P i cメモリ1 1 5に格納された動きベクトル等を含むc o l P i c情報、または、全体ベクトル保存部1 1 6の全体動きベクトルがc o - l o c a t e d使用禁止フラグに応じて読み出されて

予測動きベクトルの候補に追加される。

[0082] 予測動きベクトルの候補は、符号化対象ブロックの動きベクトルの符号化

に用いられる。なお、本実施の形態 1 では、予測方向 1 を前方参照とし、予測方向 2 を後方参照とする例を用いて説明するが、予測方向 1 を後方参照、予測方向 2 を前方参照、または、予測方向 1 および予測方向 2 の両方ともに前方参照、または後方参照としても構わない。

[0083] 全体ベクトル保存部 116 には、符号化対象ピクチャを構成する各符号化

対象ブロックの動きベクトルから算出される全体動きベクトルが格納される。例えば、符号化対象ピクチャ全体のインタ一予測符号化時の動きベクトルの予測方向毎の平均値などを、全体動きベクトルとすることが考えられる。

なお、本実施の形態 1 では、全体ベクトルとして、符号化対象ピクチャを構成する各符号化対象ブロックの動きベクトルの平均値を用いる例を示したが、必ずしもこれに限らない。

[0084] 例えば、符号化対象ピクチャを構成する各符号化対象ブロックのインタ一

予測符号化時の動きベクトルの中間値、又は重み付き平均値を全体動きベクトルとしてもよい。または、符号化対象ピクチャを構成する各符号化対象ブロックのインタ一予測符号化時の動きベクトルのうち、出現頻度の最も高い動きベクトルの値を全体動きベクトルとしてもよい。または、符号化対象ピクチャを構成する各符号化対象ブロックのうち、表示順で最も近いピクチャを参照している動きベクトルの値を全体動きベクトルとしてもよい。

[0085] 図 7A は、図 2 のステップ S11 の詳細な処理フローである。以下、図 7A について説明する。

[0086] まず、コードー | o c a t e d 情報決定部 117 は、コードー | o c a t e d

ブロックを用いた時間予測動きベクトルモードを、符号化対象ピクチャに対して行うかどうかを判定する (S31)。そして、コードー | o c a t e d 情報決定部 117 は、コードー | o c a t e d ブロックの使用を許可 (時間ダイレクトモードを許可) したかどうかを表すコードー | o c a t e d 使用禁止フ

ラグをピクチャ毎に生成し、可変長符号化部 118 に出力する。

[0087] 例えば、ストリーミング配信等の際に、時間予測動きベクトルモードによる復号エラーの伝播を抑制するために、ある一定間隔で `co-located` 使用禁止フラグをオンにすることが考えられる。これを実現する例として、符号化済みの符号化対象ピクチャの枚数を数えるカウンタを用意し、符号化済み枚数がある閾値より小さければ、`co-located` 使用禁止フラグをオフにしておき、符号化済み枚数が閾値以上になれば、`co-located` 使用禁止フラグをオンにして、カウンタを 0 にリセットすることなどが考えられる。

[0088] また、例えば、参照の対象となりうるピクチャ（例えば、Pピクチャ、他のピクチャから参照されるBピクチャ）では、`co-located` 使用禁止フラグをオンにし、参照の対象になりえない非参照ピクチャ（例えば、他のピクチャから参照されないBピクチャ）では、`co-located` 使用禁止フラグをオフにすることで、復号エラー伝播を抑制するなどが考えられる。このように、他のピクチャから参照されるピクチャに対して `co-located` 使用禁止フラグをオンとすることにより、復号エラーの伝搬を効果的に抑制することが可能となる。

[0089] 次に、`co-located` 情報決定部 117 は、前方参照ブロック、または、後方参照ブロックのいずれを `co-located` ブロックとするか決定する（S32）。例えば、前方参照ピクチャに含まれる `co-located` ブロック（前方参照ブロック）と、後方参照ピクチャに含まれる `co-located` ブロック（後方参照ブロック）とのうち、符号化対象ピクチャと表示順において距離が近い方を `co-located` ブロックとして決定することなどが考えられる。そして、`co-located` 情報決定部 117 は、`co-located` ブロックが前方参照ブロックであるか後方参照ブロックであるかを示す `co-located` 参照方向フラグをピクチャ毎に生成し、可変長符号化部 118 に出力する。

[0090] 図 7 B は、他のピクチャから参照される B ピクチャの例を示している。図

7 Bは、複数のレイヤーに分けた参照構造を定義している。ストリームの先頭をIピクチャとし、先頭のIピクチャ以外は、Bピクチャを用いている。また、複数のレイヤーのうちレベルの高いレイヤーに属するピクチャは、同一のレベルのレイヤーに属するピクチャ、または、より低いレベルのレイヤーに属するピクチャを参照する構造としている。

[0091] 例えば、図7 Bでは、レイヤー3に属するピクチャB 1は、レイヤー0に属するピクチャI 0、レイヤー2に属するピクチャB r 2を参照している。また、レベルの最も低いレイヤー0に属するB f 8は、同一レイヤーに属するピクチャI 0を参照している。ここで、レベルの最も低いレイヤー0に属するピクチャは、表示順で前方のみのピクチャを参照する構造としている。このような参照構造において、他のピクチャから参照される可能性の高いレイヤー0に属するピクチャに対して、`co-located`使用禁止フラグをオンとすることが考えられる。

[0092] 図8は、図2のステップS 17の詳細な処理フローである。以下、図8について説明する。

[0093] まず、時間予測動きベクトル算出部114は、`colPic`メモリ115から、予測方向1の参照動きベクトル、及び予測方向2の参照動きベクトル等を含む`colPic`情報をリードする(S 41)。次に、時間予測動きベクトル算出部114は、`colPic`情報に含まれる`co-located`ブロックが、2つ以上の動きベクトルを有しているかを判断する(S 42)。すなわち、時間予測動きベクトル算出部114は、`co-located`ブロックが前方参照動きベクトル(`mvL0`)と、後方参照動きベクトル(`mvL1`)とを有しているか否かを判断する。

[0094] `co-located`ブロックが、2つ以上の動きベクトルを有していると判断された場合(S 42でYes)に、時間予測動きベクトル算出部114は、`co-located`ブロックが、後方参照ブロックであるか否かを判断する(S 43)。すなわち、時間予測動きベクトル算出部114は、`co-located`ブロックを含むピクチャが、符号化対象ピクチャより表

示順で後方に位置するか否かを判断する。

[0095] 次に、`co-located`ブロックが後方参照ブロックであると判断された場合（S43でYes）に、時間予測動きベクトル算出部114は、`co-located`ブロックの前方参照動きベクトル（参照ピクチャリストL0の参照ピクチャに対する動きベクトル mv_{L0} ）を用いて、時間予測動きベクトルモードにより、時間予測動きベクトルを導出する（S44）。そして、時間予測動きベクトル算出部114は、ステップS44で算出した時間予測動きベクトルを、予測動きベクトルの候補に追加する（S45）。

[0096] 一方、`co-located`ブロックが前方参照ブロックであると判断された場合（S43でNo）に、時間予測動きベクトル算出部114は、`co-located`ブロックの後方参照動きベクトル（参照ピクチャリストL1の参照ピクチャに対する動きベクトル mv_{L1} ）を用いて、時間予測動きベクトルモードにより、時間予測動きベクトルを導出（S46）し、予測動きベクトルの候補に追加する（S45）。

[0097] 一方、`co-located`ブロックが、前方参照動きベクトル、または、後方参照動きベクトルのいずれか一方のみを有していると判断された場合（S42でNo）に、時間予測動きベクトル算出部114は、`co-located`ブロックが前方参照動きベクトルを有しているか否かを判断する（S47）。`co-located`ブロックが前方参照動きベクトルを有していると判断された場合（S47でYes）に、時間予測動きベクトル算出部114は、`co-located`ブロックの前方参照動きベクトルを用いて、符号化対象ブロックの時間予測動きベクトルを導出（S48）し、予測動きベクトルの候補に追加する（S45）。

[0098] 一方、`co-located`ブロックが、前方参照動きベクトルを有していないと判断された場合（S47でNo）に、時間予測動きベクトル算出部114は、`co-located`ブロックが、後方参照動きベクトルを有しているか否かを判断する（S49）。`co-located`ブロックが後方参照動きベクトルを有していると判断された場合（S49）に、時間予測動

きベクトル算出部 114 は、後方参照動きベクトルを用いて、符号化対象ブロックの時間予測動きベクトルを導出（S50）し、予測動きベクトルの候補に追加する（S45）。

[0099] 一方、`co-located`ブロックが後方参照動きベクトルを有していないと判断された場合（S49でNo）に、時間予測動きベクトル算出部 114 は、時間予測動きベクトルを予測動きベクトル候補に追加せずに、図8の処理を終了する（S51）。または、時間予測動きベクトル算出部 114 は、ステップS51の処理に代えて、`co-located`ブロックの時間予測動きベクトルを0（動き量が0の動きベクトル）として、予測動きベクトルの候補に追加してもよい。

[0100] なお、図8の処理フローでは、ステップS47において、`co-located`ブロックが前方参照動きベクトルを有しているか否かについて判断し、ステップS49において、`co-located`ブロックが後方参照動きベクトルを有しているか否かについて判断しているがこのフローに限らない。例えば、`co-located`ブロックが後方参照動きベクトルを有しているか否かを先に判断し、その後で`co-located`ブロックが前方参照動きベクトルを有しているか否かについて判断してもよい。

[0101] 図9は、図2のステップS13及びステップS14の詳細な処理フローである。以下、図9について説明する。

[0102] まず、時間予測動きベクトル算出部 114 は、全体ベクトル保存部 116 から、予測方向1の全体動きベクトル、及び／又は、予測方向2の全体動きベクトル等を含む全体動きベクトル情報をリードする（S61）。次に、時間予測動きベクトル算出部 114 は、全体動きベクトル情報に、2つ以上の動きベクトルを有しているか否かを判断する（S62）。すなわち、時間予測動きベクトル算出部 114 は、前方参照動きベクトル（ $mvL0$ ）と後方参照動きベクトル（ $mvL1$ ）とが全体動きベクトル情報に含まれているか否かを判断する。

[0103] 全体動きベクトル情報が、2つ以上の動きベクトルを有していると判断さ

れた場合（S 6 2でY e s）に、時間予測動きベクトル算出部 1 1 4 は、c o o l o c a t e d 参照方向が、後方参照ブロックであるか否かを判断する（S 6 3）。c o o l o c a t e d 参照方向が、後方参照ブロックであると判断された場合（S 6 3でY e s）に、時間予測動きベクトル 1 1 4 は、全体動きベクトル情報の前方参照動きベクトルを選択する（S 6 4）。

[0104] そして、時間予測動きベクトル算出部 1 1 4 は、選択した全体動きベクトルを、ピクチャヘッダ等のヘッダ情報に付加（可変長符号化部 1 1 4 に出力）すると共に、符号化対象ブロックの予測動きベクトルの候補に追加する（S 6 5）。なお、時間予測動きベクトル算出部 1 1 4 は、選択した全体動きベクトルが参照する（より具体的には、全体動きベクトルの算出に用いる複数の動きベクトルが参照する）参照ピクチャを特定する情報を、ヘッダ情報に付加する。この情報は、図 1 0 A～図 1 1 Bを用いて後述するスケーリング処理で利用される。

[0105] 一方、c o o l o c a t e d 参照方向が前方参照ブロックであると判断された場合（S 6 3でN o）に、時間予測動きベクトル算出部 1 1 4 は、全体動きベクトル情報の後方参照動きベクトルを選択する（S 6 6）。そして、時間予測動きベクトル算出部 1 1 4 は、選択した全体動きベクトルを、ピクチャヘッダ等のヘッダ情報に付加すると共に、符号化対象ブロックの予測動きベクトルの候補に追加する（S 6 5）。

[0106] また、全体動きベクトル情報が、前方参照動きベクトル、または、後方参照動きベクトルのいずれか一方のみを有すると判断された場合（S 6 2）に、時間予測動きベクトル算出部 1 1 4 は、全体動きベクトル情報が前方参照動きベクトルを有しているか否かを判断する（S 6 7）。

[0107] 全体動きベクトル情報が前方参照動きベクトルを有していると判断された場合（S 6 7でY e s）に、時間予測動きベクトル算出部 1 1 4 は、全体動きベクトル情報の前方参照動きベクトルを選択する（S 6 8）。そして、時間予測動きベクトル算出部 1 1 4 は、選択した全体動きベクトルを、ピクチャヘッダ等のヘッダ情報に付加すると共に、符号化対象ブロックの予測動き

ベクトルの候補に追加する（S 6 5）。

[0108] 一方、全体動きベクトル情報が前方参照動きベクトルを有していないと判断された場合（S 6 7でN o）に、時間予測動きベクトル算出部 1 1 4は、全体動きベクトル情報が後方参照動きベクトルを有しているか否かを判断する（S 6 9）。全体動きベクトル情報が後方参照動きベクトルを有していると判断された場合（S 6 9）に、時間予測ベクトル算出部 1 1 4は、全体動きベクトル情報の後方参照動きベクトルを選択する（S 7 0）。そして、時間予測動きベクトル算出部 1 1 4は、選択した全体動きベクトルを、ピクチャヘッダ等のヘッダ情報に付加すると共に、符号化対象ブロックの予測動きベクトルの候補に追加する（S 6 5）。

[0109] 一方、全体動きベクトル情報が後方参照動きベクトルを有していないと判断された場合（S 6 9でN o）に、時間予測動きベクトル算出部 1 1 4は、時間予測動きベクトルを予測動きベクトル候補に追加しない、または、全体動きベクトルを0とする（S 7 1）。そして、時間予測動きベクトル算出部 1 1 4は、設定した全体動きベクトルを、ピクチャヘッダ等のヘッダ情報に付加すると共に、符号化対象ブロックの予測動きベクトルの候補に追加する（S 6 5）。

[0110] なお、図9の処理フローでは、ステップS 6 7において、全体動きベクトルが前方参照動きベクトルを有しているか否かについて判断し、ステップS 6 9において、全体動きベクトルが後方参照動きベクトルを有しているか否かについて判断しているがこのフローに限らない。例えば、全体動きベクトルが後方参照動きベクトルを有しているか否かを先に判断し、その後で全体動きベクトルが前方参照動きベクトルを有しているか否かについて判断してもよい。

[0111] また、図9のステップS 6 3～ステップS 6 6では、`co-located`参照方向フラグによって、全体動きベクトル $mvL0$ 、 $mvL1$ のどちらを選択するかを決定する例を説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、参照ピクチャリスト $L0$ の予測動きベクトルの候補には全体動きベク

トルmvL0を選択し、参照ピクチャリストL1の予測動きベクトルの候補には全体動きベクトルmvL1を選択してもよい。これにより、全体動きベクトルを用いる場合には、co-located参照方向フラグをヘッダに付加する必要がなくなるので、さらに符号化効率が向上する。

[0112] 次に、時間予測動きベクトルを予測動きベクトルの候補に追加する際のスケーリング方法について、詳細に説明する。なお、全体動きベクトルを予測ベクトルの候補に追加する際のスケーリング方法は、co-locatedブロックの参照動きベクトルの代わりに、全体動きベクトルを入力として用いる点を除いて共通するので、説明を省略する。

[0113] 図10Aは、co-locatedブロックが後方参照ブロックであり、且つ前方参照動きベクトルと後方参照動きベクトルとを有する場合に、前方参照動きベクトルを用いて、時間予測動きベクトルモードにより、予測動きベクトルの候補（時間予測動きベクトル）を導出する方法を示している。具体的には、前方参照動きベクトルを用いて、以下の式4により、予測動きベクトルの候補(TemporalMV)を導出する。

[0114]
$$\text{TemporalMV} = \text{mvL0} \times (\text{B2} - \text{B0}) / (\text{B4} - \text{B0}) \quad \cdot$$

・ (式4)

[0115] ここで、(B2-B0)は、ピクチャB2とピクチャB0との表示時間における時間差情報を示す。同様に、(B4-B0)は、ピクチャB4とピクチャB0との表示時間における時間差情報を示す。

[0116] 図10Bは、後方参照動きベクトルを用いて、時間予測動きベクトルモードにより、予測動きベクトルの候補（時間予測動きベクトル）を導出する方法を示している。具体的には、後方参照動きベクトルを用いて、以下の式5により、予測動きベクトルの候補を導出する。

[0117]
$$\text{TemporalMV} = \text{mvL1} \times (\text{B2} - \text{B0}) / (\text{B4} - \text{B8}) \quad \cdot$$

・ (式5)

[0118] 図11Aは、co-locatedブロックが前方参照ブロックであり、且つ前方参照動きベクトルと後方参照動きベクトルとを有する場合に、後方

参照動きベクトルを用いて、時間予測動きベクトルモードにより、予測動きベクトルの候補（時間予測動きベクトル）を導出する方法を示している。具体的には、後方参照動きベクトルを用いて、以下の式6により、予測動きベクトルの候補を導出する。

$$[0119] \quad \text{Temporal MV} = mvL1 \times (B6 - B8) / (B4 - B8) \quad \cdot$$

・（式6）

[0120] 図11Bは、前方参照動きベクトルを用いて、時間予測動きベクトルモードにより、予測動きベクトルの候補（時間予測動きベクトル）を導出する方法を示している。後方参照動きベクトルを用いて、以下の式7により、予測動きベクトルの候補を導出する。

$$[0121] \quad \text{Temporal MV} = mvL0 \times (B6 - B8) / (B4 - B0) \quad \cdot$$

・（式7）

[0122] このように、本実施の形態1では、ある一定間隔で、参照ピクチャの符号化処理単位毎の動きベクトルを用いた時間予測動きベクトルモードをオフにし、その代わりに参照ピクチャの全体の動きベクトルをヘッダ情報に付加し、スケーリングした全体ベクトルを用いて符号化対象ピクチャの動きベクトルの符号化を行うことによって、符号化効率低下を抑制しながら、復号エラーの伝播を防止することが可能になる。

[0123] より具体的には、`co-located`使用禁止フラグがオンの場合は、全体ベクトル保存部116からリードした全体ベクトルを、符号化対象ブロックの予測動きベクトルの候補に追加するとともに、ピクチャヘッダ等のヘッダ情報に付随させる。これにより、復号化時に参照ピクチャを紛失した場合でも、復号エラーなく復号することができ、エラー伝播を抑制できる。

[0124] また、`co-located`使用禁止フラグがオフの場合は、`co-located`参照方向フラグに応じて、符号化対象ブロックに最適な参照動きベクトルを選択することができるため、圧縮効率を向上させることが可能になる。特に、`co-located`ブロックが前方参照ブロックである場合に、後方参照動きベクトルを用いることにより、予測誤差を小さくすること

ができる。後方参照動きベクトルは、`co-located`ブロックを含むピクチャから、符号化対象ブロックを含むピクチャの方向の参照ピクチャを指す動きベクトルであり、最適な動きベクトルに近くなる確率が高くなるため、予測誤差が小さくなる。

[0125] 一方、前方参照動きベクトルは、`co-located`ブロックを含むピクチャから、符号化対象ブロックを含むピクチャが位置する方向とは逆方向の動きベクトルである。その結果、最適な動きベクトルに近くなる確率が低くなるため、予測誤差が大きくなる。また、`co-located`ブロックが後方参照ブロックである場合も同様に、前方参照動きベクトルを用いることにより、最適な動きベクトルに近くなる確率が高くなるため、予測誤差を小さくすることができる。

[0126] なお、本実施の形態1では、`co-located`ブロックが2つ以上の動きベクトルを有している際に、`co-located`ブロックが後方参照ブロックか前方参照ブロックかで、符号化対象ブロックの時間予測動きベクトル算出に用いる`co-located`ブロックの動きベクトルを切替えるようにしたが、これに限定されない。

[0127] 例えば、`co-located`ブロックを含むピクチャに時間的に近い参照ピクチャを参照する動きベクトル（時間的な距離が短い動きベクトル）を用いて、時間予測動きベクトルを算出するようにしても構わない。ここで、時間的な距離は、表示時間順で、`co-located`ブロックを含むピクチャと、`co-located`ブロックが参照する参照ピクチャとの間のピクチャ数に応じて決定するなどが考えられる。

[0128] また、本実施の形態1では、`co-located`ブロックが2つ以上の動きベクトルを有している際に、`co-located`ブロックが後方参照ブロックか、前方参照ブロックかで、符号化対象ブロックの時間予測動きベクトル算出に用いる`co-located`ブロックの動きベクトルを切替えるようにしたが、これに限定されない。例えば、`co-located`ブロックの2つの動きベクトルのうち、大きさが小さい動きベクトルを用いて時

間予測動きベクトルを算出するようにしても構わない。ここで、動きベクトルの大きさとは、動きベクトルの絶対値などを意味する。

[0129] また、本実施の形態1では、`co-located`使用禁止フラグがオンの場合は、全体ベクトル保存部116からリードした全体ベクトルを、時間予測動きベクトルの代替ベクトルとして、予測動きベクトルの候補に追加するようにしたが、これに限定されない。例えば、常に全体動きベクトルを0として、予測動きベクトルの候補に追加（すなわち、動き量が0の動きベクトルを代替ベクトルとして予測動きベクトルの候補に追加）するようにしても構わない。この場合は、全体動きベクトルをヘッダ情報等に付随させなくてもよい。また、`co-located`使用禁止フラグがオンの場合は、時間予測動きベクトルを、予測動きベクトルの候補に常に追加しないようにしても構わない。時間予測動きベクトルを予測動きベクトル候補に追加しないことにより、符号化効率を向上させることが可能となる。

[0130] また、本実施の形態1では、`co-located`使用禁止フラグを全てのピクチャに対して付加しているが、特定のピクチャのみに付加してもよい。例えば、他のピクチャから参照されるピクチャ（Pピクチャ、他のピクチャから参照されるBピクチャ、複数のレイヤーに分けた参照構造において最もレベルの低いレイヤーに属するピクチャ）にのみ`co-located`使用禁止フラグを付加し、他のピクチャから参照されないピクチャには`co-located`使用禁止フラグを付加しない構成が考えられる。このように、特定のピクチャのみに`co-located`使用禁止フラグを付加することにより、符号化効率を向上させつつ、復号エラー伝搬を抑制させることが可能となる。

[0131] また、本実施の形態1では、ピクチャ毎に、`co-located`使用禁止フラグを付加する構成としたが、複数のブロックから構成されるスライス毎に、`co-located`使用禁止フラグを付加してもよい。スライス毎に`co-located`使用禁止フラグを付加することにより、全体ベクトルの予測精度を向上させることが可能となる。

[0132] また、本実施の形態１では、`co-located`使用禁止フラグを全てのピクチャに対して付加しているが、`co-located`使用禁止フラグを付加せずに、ピクチャタイプに基づいて時間予測動きベクトルを、予測動きベクトル候補に追加しなと判断しても構わない。例えば、他のピクチャから参照されるピクチャ（Pピクチャ、他のピクチャから参照されるBピクチャ、複数のレイヤーに分けた参照構造において最もレベルの低いレイヤーに属するピクチャ）においては、時間予測動きベクトルを予測動きベクトルの候補に追加せずに、全体ベクトルを予測動きベクトルの候補に追加してもよい。このように、ピクチャタイプに基づいて、時間予測動きベクトルを予測動きベクトルの候補に追加するか否かを判断することにより、`co-located`使用禁止フラグを省くことができるため、符号化効率を向上させることが可能となる。

[0133] （実施の形態２）

図１２は、本発明の実施の形態２に係る動画復号化方法を用いた動画復号化装置２００の構成を示すブロック図である。

[0134] 本実施の形態２では、表示時間順で、復号対象ピクチャより前方に位置するピクチャ（参照ピクチャリストＬ０で特定される参照ピクチャ）に含まれるブロックを、前方参照ブロックと呼ぶ。また、表示時間順で、復号対象ピクチャより後方に位置するピクチャ（参照ピクチャリストＬ１で特定される参照ピクチャ）に含まれるブロックを、後方参照ブロックと呼ぶ。

[0135] 動画復号化装置２００は、図１２に示すように、可変長復号部２０１と、逆量子化部２０２と、逆直交変換部２０３と、加算部２０４と、ブロックメモリ２０５と、フレームメモリ２０６と、イントラ予測部２０７と、インター予測部２０８と、スイッチ２０９と、インター予測制御部２１０と、時間予測動きベクトル算出部２１１と、`colPic`メモリ２１２とを備えている。

[0136] 可変長復号部２０１は、入力されたビットストリームを可変長復号し、ピクチャタイプ情報をスイッチ２０９及びインター予測制御部２１０に出力し

、予測動きベクトルインデックスをインター予測制御部210に出力し、`co-located`使用禁止フラグ、`co-located`参照方向フラグ、及び全体動きベクトルを時間予測動きベクトル算出部211に出力し、量子化係数を逆量子化部202に出力する。

[0137] 逆量子化部202は、可変長復号部201から取得した量子化係数を逆量子化して変換係数を復元し、逆直交変換部203に出力する。逆直交変換部203は、逆量子化部202から取得した復元された変換係数を周波数領域から画像領域に変換して残差ブロックを復元し、加算部204に出力する。

[0138] 加算部204は、逆直交変換部203から取得した復元された残差ブロックと、スイッチ209から取得した予測ブロックとを加算して復号ブロックを復元する。そして、加算部204は、この復元された復号ブロックを含む復号画像列を装置外部に出力すると共に、ブロックメモリ205及びフレームメモリ206に保存する。

[0139] ブロックメモリ205は、加算部204から取得した復号画像列を、ブロック単位で保存する。フレームメモリ206は、加算部204から取得した復号画像列を、フレーム単位で保存する。

[0140] イントラ予測部207は、ブロックメモリ205に保存されているブロック単位の復号画像列を用いてイントラ予測することにより、復号対象ブロックの予測ブロックを生成し、スイッチ209に出力する。インター予測部208は、フレームメモリ206に保存されているフレーム単位の復号画像列を用いてインター予測することにより、復号対象ブロックの予測ブロックを生成し、スイッチ209に出力する。スイッチ209は、イントラ予測部207で生成された予測ブロック、又はインター予測部208で生成された予測ブロックを、加算部204に出力する。

[0141] 時間予測動きベクトル算出部211は、可変長復号部201から取得した`co-located`使用禁止フラグがオフの場合、`colPic`メモリ212に格納されている`co-located`ブロックの動きベクトル等の`colPic`情報を用いて、時間予測動きベクトルモードの予測動きベクトル

の候補（時間予測動きベクトル）を導出する。一方、時間予測動きベクトル算出部211は、`co-located`使用禁止フラグがオンの場合、可変長復号部201から取得した全体動きベクトルを、予測動きベクトルの候補に追加する。

[0142] また、時間予測動きベクトル算出部211は、候補に追加した予測動きベクトルに予測動きベクトルインデックスを割り当てる。そして、時間予測動きベクトル算出部211は、予測動きベクトルと予測動きベクトルインデックスとを、インター予測制御部210に出力する。

[0143] また、時間予測動きベクトル算出部211は、`co-located`ブロックが動きベクトルを有していない場合、時間予測動きベクトルモードによる動きベクトル導出を中止するか、または、動き量が0の動きベクトルを予測動きベクトルの候補に追加してもよい。

[0144] インター予測制御部210は、複数の予測動きベクトルの候補のうちから、可変長復号部201から取得した予測動きベクトルインデックスに対応する予測動きベクトルを特定する。そして、インター予測制御部210は、特定した予測動きベクトルに、動きベクトルと予測動きベクトルとの誤差情報を加算することにより、インター予測の際に用いる動きベクトルを算出する。また、インター予測制御部210は、復号対象ブロックの動きベクトル等を含む`colPic`情報を、`colPic`メモリ212に保存する。

[0145] 図13は、本発明の実施の形態2に係る動画復号方法の処理フローの概要である。

[0146] まず、可変長復号部201は、ピクチャ単位で、`co-located`使用禁止フラグを復号する（S81）。次に、可変長復号部算出部201は、`co-located`使用禁止フラグがオフかどうかを判定する（S82）。`co-located`使用禁止フラグがオフ（S82でYes）ならば、可変長復号部201は、ピクチャ単位で、`co-located`参照方向フラグを復号する（S83）。そして、可変長復号部201は、復号した`co-located`使用禁止フラグ及び`co-located`参照方向フラグ

を、時間予測動きベクトル算出部211に出力する。

[0147] 次に、時間予測動きベクトル算出部211は、図8と同様の方法で、`co-located`情報に応じて`colPic`メモリ212から`co-located`ブロックの参照動きベクトル等を含む`colPic`情報をリードし、`co-located`ブロックの参照動きベクトルを用いて生成される時間予測動きベクトルを、予測動きベクトルの候補に追加する(S84)。

[0148] 一方、`co-located`使用禁止フラグがオンの場合、時間予測動きベクトル算出部211は、ピクチャヘッダ等のヘッダ情報に格納された全体動きベクトルを可変長復号部201から取得し、予測動きベクトルの候補に追加する(S87)。

[0149] 次に、インター予測制御部210は、複数の予測動きベクトルの候補のうちから、復号した予測動きベクトルインデックスに対応する予測動きベクトルを決定する(S85)。また、インター予測制御部210は、決定した予測動きベクトルに予測誤差情報を加算して動きベクトルを導出し、インター予測部208に出力する。そして、インター予測部208は、導出した動きベクトルを用いて、インター予測により復号対象ブロックの予測ブロックを生成する。

[0150] 次に、インター予測制御部210は、インター予測に用いた動きベクトル等を含む`colPic`情報を、`colPic`メモリ212に保存する(S86)。`colPic`メモリ212には、復号化対象ブロックの時間予測動きベクトルを算出するために、参照ピクチャの動きベクトル、参照ピクチャのインデックス値、及び予測方向などが格納されている。

[0151] なお、参照ブロックが2つ以上の参照動きベクトルを有している場合において、時間予測動きベクトル算出のための参照動きベクトルの選択方法は、`co-located`ブロック参照方向フラグに基づく方法に限られない。例えば、参照動きベクトルの時間的な距離を算出し、時間的な距離が短い参照動きベクトルを用いてもよい。ここで、時間的な距離は、表示時間において、参照ブロックを含む参照ピクチャと、参照ピクチャが参照するピクチャ

との間のピクチャ数に基づいて算出される。また、例えば、参照動きベクトルの大きさを算出し、大きさが小さい参照動きベクトルを用いて導出した動きベクトルを時間予測動きベクトルとしてもよい。

[0152] 図14は、本発明の実施の形態2に係る動画復号方法におけるビットストリームのシンタックスの一例である。図14において、`forbid__collocated__flag`は`collocated`使用禁止フラグを、`tmv__x`は全体動きベクトルの水平成分を、`tmv__y`は全体動きベクトルの垂直成分を、`collocated__from__l0__flag`は`collocated`参照方向フラグを表す。

[0153] 図14に示すように、`collocated`使用禁止フラグ`forbid__collocated__flag`が1の場合は、全体動きベクトル(`tmv__x`、`tmv__y`)がビットストリームに付随され、予測動きベクトルの候補に追加される。

[0154] また、`collocated`使用禁止フラグ`forbid__collocated__flag`が0の場合は、`collocated`参照方向フラグ`collocated__from__l0__flag`がビットストリームに付随される。そして、`collocated`参照方向フラグに応じて`collocated`ブロックが決定され、`collocated`ブロックの参照動きベクトルを用いて時間予測動きベクトルが算出される。なお、ここでは、`collocated__from__l0__flag`が1であれば、`collocated`ブロックが前方参照ブロックであることを表し、0であれば、`collocated`ブロックが後方参照ブロックであることを表すが、必ずしもこれには限定しない。

[0155] なお、本実施の形態2では、`collocated`使用禁止フラグがオンの場合は、ヘッダ情報等から復号した体動きベクトルを用いたが、符号化方法に合わせて、常に全体動きベクトルを0として、予測動きベクトルの候補に追加するようにしても構わない。この場合は、全体動きベクトルはヘッダ情報等に付随されないため、その復号処理は省略される。また、`collo`

ｃ a t e d 使用禁止フラグがオンの場合は、時間予測動きベクトルを、予測動きベクトルの候補に常に追加しないようにしても構わない。

[0156] このように、本実施の形態 1、2 では、ある一定間隔で、参照ピクチャの符号化処理単位毎の動きベクトルを用いた時間予測動きベクトルモードをオフにし、その代わりに参照ピクチャの全体の動きベクトルをヘッダ情報に付加する。そして、それを用いて符号化対象ピクチャの動きベクトルの符号化を行うことによって、符号化効率低下を抑制しながら、復号エラーの伝播を防止したビットストリームを適切に復号することが可能になる。

[0157] より具体的には、c o - l o c a t e d 使用禁止フラグがオンの場合は、全体ベクトル保存部 116 からリードした全体ベクトルを、符号化対象ブロックの予測動きベクトルの候補に追加するとともに、ピクチャヘッダ等のヘッダ情報に付随させる。これにより、復号化時に参照ピクチャを紛失した場合でも、復号エラーなく復号することができ、エラー伝播を抑制したビットストリームを適切に復号することが可能になる。

[0158] また、c o - l o c a t e d 使用禁止フラグがオフの場合は、c o - l o c a t e d 参照方向フラグに応じて、符号化対象ブロックに最適な予測動きベクトルを選択したビットストリームを適切に復号することが可能になる。

[0159] なお、本実施の形態 1、2 では、c o - l o c a t e d 使用禁止フラグがオンの場合は、全体ベクトル保存部 116 からリードした全体ベクトルを用いたが、常に全体動きベクトルを 0 として、予測動きベクトルの候補に追加するようにしても構わない。また、c o - l o c a t e d 使用禁止フラグがオンの場合は、時間予測動きベクトルを、予測動きベクトルの候補に常に追加しないようにしても構わない。このような構成により、復号処理を軽減することが可能となる。

[0160] また、本実施の形態 2 では、c o - l o c a t e d 使用禁止フラグを全てのピクチャから復号する構成としているが、特定のピクチャのみから c o - l o c a t e d 使用禁止フラグを復号してもよい。例えば、他のピクチャから参照されるピクチャ（P ピクチャ、他のピクチャから参照される B ピクチャ

ャ、複数のレイヤーに分けた参照構造において最もレベルの低いレイヤーに属するピクチャ)のみからc o o l o c a t e d使用禁止フラグを復号し、他のピクチャから参照されないピクチャからは、c o o l o c a t e d使用禁止フラグを復号しない構成が考えられる。このように、特定のピクチャのみからc o o l o c a t e d使用禁止フラグを復号することにより、復号処理を軽減させつつ、復号エラー伝搬を抑制させることが可能となる。

[0161] また、本実施の形態2では、ピクチャ毎に、c o o l o c a t e d使用禁止フラグを復号する構成としたが、複数のブロックから構成されるスライス毎に、c o o l o c a t e d使用禁止フラグを復号してもよい。スライス毎にc o o l o c a t e d使用禁止フラグを復号することにより、全体ベクトルの予測精度を向上させることが可能となる。

[0162] また、本実施の形態2では、c o o l o c a t e d使用禁止フラグを全てのピクチャから復号する構成としているが、ピクチャタイプに基づいて時間予測動きベクトルを、予測動きベクトルの候補に追加しないとしても構わない。例えば、他のピクチャから参照されるピクチャ（Pピクチャ、他のピクチャから参照されるBピクチャ、複数のレイヤーに分けた参照構造において最もレベルの低いレイヤーに属するピクチャ）においては、時間予測動きベクトルを予測動きベクトルの候補に追加せずに、全体ベクトルを予測動きベクトルの候補に追加することが考えられる。このように、ピクチャタイプに基づいて、時間予測動きベクトル及び全体動きベクトルのどちらを、予測動きベクトルの候補に追加するかを判断することにより、復号処理を軽減しつつ、符号化効率を向上させることが可能となる。

[0163] (変形例)

次に、図15を参照して、実施の形態1の変形例に係る動画像符号化装置を説明する。図15は、実施の形態1の変形例に係る動画像符号化装置300のブロック図である。なお、実施の形態1との共通点の詳しい説明は省略し、相違点を中心に説明する。

[0164] 動画像符号化装置300は、図15に示されるように、基本ビューを符号

化して基本ビットストリームを出力する第1の符号化部310と、依存ビューを符号化して依存ビットストリームを出力する第2の符号化部320とを備える。なお、図15では、基本ビットストリームと依存ビットストリームとを独立したストリームとして出力する例を示しているが、これに限定されず、基本ビットストリームと依存ビットストリームとを結合した1本のビットストリームを出力してもよい。

[0165] 第1及び第2の符号化部310、320の基本的な構成は、図1に示される動画像符号化装置100と共通する。但し、第2の符号化部320は、図1の構成に加えて、第1の符号化部310のフレームメモリ108等を参照することができる。

[0166] 次に、図16及び図17を参照して、実施の形態1の変形例に係る動画像符号化方法を説明する。図16は、実施の形態1の変形例に係る動画像符号化方法の動作を示すフローチャートである。図17は、基本ビュー及び依存ビューに属するピクチャの構成する画像を示す図である。

[0167] 基本ビューは、図17に示されるように、複数のピクチャ I_{11} 、 P_{12} 、 P_{13} 、 P_{14} 、 I_{15} 、 P_{16} 、 P_{17} で構成される。また、基本ビューに属するピクチャのうち、GOP (Group Of Pictures) 先頭のピクチャ I_{11} 、 I_{15} はIピクチャであり、それ以外のピクチャ P_{12} 、 P_{13} 、 P_{14} 、 P_{16} 、 P_{17} はPピクチャである。なお、基本ビューは、基本ビューに属するピクチャのみを参照（すなわち、イントラ予測符号化又はインター予測符号化）して符号化され、復号される。

[0168] また、依存ビューは、図17に示されるように、複数のピクチャ P_{21} 、 P_{22} 、 P_{23} 、 P_{24} 、 P_{25} 、 P_{26} 、 P_{27} で構成される。また、依存ビューに属する全てのピクチャ P_{21} 、 P_{22} 、 P_{23} 、 P_{24} 、 P_{25} 、 P_{26} 、 P_{27} は、Pピクチャである。なお、依存ビューは、依存ビューに属するピクチャの他に、基本ビューの対応するピクチャを参照（すなわち、ビュー間予測符号化）して符号化され、復号される。

[0169] また、基本ビューと依存ビューとは、被写体を異なる視点から見た映像で

ある。すなわち、基本ビュー及び依存ビューの互いに対応するピクチャ（同一のタイムスタンプが付加されたピクチャ）は、水平方向の視差を有する。そして、第2の符号化部320は、依存ビューの各ピクチャを、基本ビューに属する対応する画像を参照ピクチャとして、符号化することができる。以下、図16を参照して、第2の符号化部320の時間予測動きベクトル算出部114の動作を説明する。

[0170] まず、時間予測動きベクトル算出部114は、符号化対象ブロックの符号化の際に時間予測動きベクトルを取得できるか否かを判断する（S91）。そして、時間予測動きベクトルを取得できない場合（S91でYes）、時間予測動きベクトル算出部114は、後述する視差ベクトルを予測動きベクトルの候補に含める（S92）。一方、時間予測動きベクトルを取得できる場合（S91でNo）、時間予測動きベクトル算出部114は、時間予測動きベクトルを予測動きベクトルの候補に含める（S93）。

[0171] ここで、時間予測動きベクトルが取得できない場合とは、例えば、符号化対象ブロックがGOP先頭のピクチャ P_{21} 、 P_{25} である場合が挙げられる。GOP先頭のピクチャ P_{21} 、 P_{25} は、表示順でこのピクチャより前のピクチャを参照することができない。すなわち、符号化順と表示順とが一致する場合、ピクチャ P_{21} 、 P_{25} が参照できるのは、基本ビューの対応するピクチャ I_{11} 、 I_{15} のみである。

[0172] しかしながら、ピクチャ I_{11} 、 I_{15} はIピクチャであるので、動きベクトルの情報が存在しない。そこで、時間予測動きベクトル算出部114は、このような場合に、全体ベクトル保存部116に保存されている視差ベクトルを、時間予測動きベクトルの代替ベクトルとして予測動きベクトルの候補に含めると共に、依存ビットストリームのヘッダ情報に視差ベクトルを含める。

[0173] ここで、視差ベクトルとは、基本ビューと依存ビューとの間の視差に相当するベクトルである。具体的には、第2符号化部320のインター予測制御部112は、依存ビューの符号化対象ピクチャを構成する各ブロックをビュー

一間予測符号化した際の動きベクトル（すなわち、基本ビューの対応するピクチャを参照ピクチャとして符号化した際の動きベクトル）を、全体ベクトル保存部 116 に出力する。そして、全体ベクトル保存部 116 は、インター予測制御部 112 から取得した動きベクトルのピクチャ単位の平均値、中央値、又は最頻値等を、視差ベクトルとして保存する。

[0174] なお、図 16 のステップ S92 において、時間予測動きベクトル算出部 114 は、依存ビューのピクチャ P_{25} の視差ベクトルとして、ピクチャ P_{25} が属する GOP の直前の GOP 先頭のピクチャ P_{21} で算出された視差ベクトル（ピクチャ I_{11} を参照ピクチャとする視差ベクトル）を選択してもよいし、直前に符号化されたピクチャ P_{24} で算出された視差ベクトル（ピクチャ P_{14} を参照ピクチャとする視差ベクトル）を選択してもよい。

[0175] また、図 16 のステップ S91 において、時間予測動きベクトルを取得できない場合の具体例は上記の例に限定されず、符号化対象ピクチャの `co-located` 使用禁止フラグがオンとなっている場合であってもよい。`co-located` 使用禁止フラグについては、実施の形態 1 の説明と共通するので、再度の説明は省略する。

[0176] このように、本発明は、多視点映像を構成する基本ビュー及び依存ビューを符号化する場合にも適用することができる。すなわち、依存ビューに属する符号化対象ピクチャを符号化する際の予測ベクトルの候補に、時間予測動きベクトルを含めるか、時間予測ベクトルの代替ベクトルである視差ベクトルを含めるかを切り替えることにより、符号化効率の低下を抑制しながら、復号エラーの伝播を防止することが可能になる。

[0177] 次に、図 18 を参照して、実施の形態 2 の変形例に係る動画復号装置 400 を説明する。図 18 は、実施の形態 2 の変形例に係る動画復号装置 400 のブロック図である。なお、実施の形態 2 との共通点の詳しい説明は省略し、相違点を中心に説明する。

[0178] 動画復号装置 400 は、図 18 に示されるように、基本ビットストリームを復号して基本ビューを出力する第 1 の復号部 410 と、依存ビットスト

リームを復号して依存ビューを出力する第2の復号部420とを備える。なお、図18では、独立した基本ビットストリームと依存ビットストリームとが別々に入力される例を示しているが、これに限定されず、基本ビットストリームと依存ビットストリームとを結合した1本のビットストリームが入力され、動画像復号装置400の内部で基本ビットストリームと依存ビットストリームとに分割する構成でもよい。

[0179] 第1及び第2の復号部410、420の基本的な構成は、図12に示される動画像復号装置200と共通する。但し、第2の復号部420は、図12の構成に加えて、第1の復号部410のフレームメモリ206等を参照することができる。すなわち、動画像復号装置400は、動画像符号化装置300で符号化された基本ビットストリーム及び依存ビットストリームを復号する。

[0180] そして、動画像復号装置400の第2の復号部420は、復号対象ブロックの予測ベクトルの候補の1つに、c o l P i cメモリ212に保存されている時間予測動きベクトルを含めるか、依存ビットストリームのヘッダ情報に含まれる視差ベクトルを含めるかを、切り替えることができる。

[0181] (実施の形態3)

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

[0182] さらにここで、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法（画像符号化方法）や動画像復号化方法（画像復号方法）の応用例とそれを用いたシステムを説明する。当該システムは、画像符号化方法を用いた画像符号化装置、及び画像復号方法を用いた画像復号装置からなる画像符号化復号装置を有することを特徴とする。システムにおける他の構成について、場合に応じて適

切に変更することができる。

[0183] 図20は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムex100の全体構成を示す図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex106、ex107、ex108、ex109、ex110が設置されている。

[0184] このコンテンツ供給システムex100は、インターネットex101にインターネットサービスプロバイダex102および電話網ex104、および基地局ex106からex110を介して、コンピュータex111、PDA(Personal Digital Assistant) ex112、カメラex113、携帯電話ex114、ゲーム機ex115などの各機器が接続される。

[0185] しかし、コンテンツ供給システムex100は図20のような構成に限定されず、いずれかの要素を組合せて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局ex106からex110を介さずに、各機器が電話網ex104に直接接続されてもよい。また、各機器が近距離無線等を介して直接相互に接続されていてもよい。

[0186] カメラex113はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器であり、カメラex116はデジタルカメラ等の静止画撮影、動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話ex114は、GSM(登録商標)(Global System for Mobile Communications)方式、CDMA(Code Division Multiple Access)方式、W-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access)方式、若しくはLTE(Long Term Evolution)方式、HSPA(High Speed Packet Access)の携帯電話機、またはPHS(Personal Handyphone System)等であり、いずれでも構わない。

[0187] コンテンツ供給システムex100では、カメラex113等が基地局ex109、電話網ex104を通じてストリーミングサーバex103に接続されることで、ライブ配信等が可能になる。ライブ配信では、ユーザがカメラex113を用いて撮影するコンテンツ(例えば、音楽ライブの映像等)に対して上記各実施の形態で説明したように符号化処理を行い(即ち、本発明の画像符

号化装置として機能する)、ストリーミングサーバex 1 0 3に送信する。一方、ストリーミングサーバex 1 0 3は要求のあったクライアントに対して送信されたコンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータex 1 1 1、PDAex 1 1 2、カメラex 1 1 3、携帯電話ex 1 1 4、ゲーム機ex 1 1 5等がある。配信されたデータを受信した各機器では、受信したデータを復号化処理して再生する(即ち、本発明の画像復号装置として機能する)。

[0188] なお、撮影したデータの符号化処理はカメラex 1 1 3で行っても、データの送信処理をするストリーミングサーバex 1 0 3で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。同様に配信されたデータの復号化処理はクライアントで行っても、ストリーミングサーバex 1 0 3で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。また、カメラex 1 1 3に限らず、カメラex 1 1 6で撮影した静止画像および／または動画像データを、コンピュータex 1 1 1を介してストリーミングサーバex 1 0 3に送信してもよい。この場合の符号化処理はカメラex 1 1 6、コンピュータex 1 1 1、ストリーミングサーバex 1 0 3のいずれで行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。

[0189] また、これら符号化・復号化処理は、一般的にコンピュータex 1 1 1や各機器が有するLSIex 5 0 0において処理する。LSIex 5 0 0は、ワンチップであっても複数チップからなる構成であってもよい。なお、動画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータex 1 1 1等で読み取り可能な何らかの記録メディア(CD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスクなど)に組み込み、そのソフトウェアを用いて符号化・復号化処理を行ってもよい。さらに、携帯電話ex 1 1 4がカメラ付きである場合には、そのカメラで取得した動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話ex 1 1 4が有するLSIex 5 0 0で符号化処理されたデータである。

[0190] また、ストリーミングサーバex 1 0 3は複数のサーバや複数のコンピュータであって、データを分散して処理したり記録したり配信するものであってもよい。

[0191] 以上のようにして、コンテンツ供給システムex 1 0 0では、符号化されたデータをクライアントが受信して再生することができる。このようにコンテンツ供給システムex 1 0 0では、ユーザが送信した情報をリアルタイムでクライアントが受信して復号化し、再生することができ、特別な権利や設備を有さないユーザでも個人放送を実現できる。

[0192] なお、コンテンツ供給システムex 1 0 0の例に限らず、図2 1に示すように、デジタル放送用システムex 2 0 0にも、上記各実施の形態の少なくとも動画像符号化装置（画像符号化装置）または動画像復号化装置（画像復号装置）のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局ex 2 0 1では映像データに音楽データなどが多重化された多重化データが電波を介して通信または衛星ex 2 0 2に伝送される。この映像データは上記各実施の形態で説明した動画像符号化方法により符号化されたデータである（即ち、本発明の画像符号化装置によって符号化されたデータである）。これを受けた放送衛星ex 2 0 2は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送の受信が可能な家庭のアンテナex 2 0 4が受信する。受信した多重化データを、テレビ（受信機）ex 3 0 0またはセットトップボックス（STB）ex 2 1 7等の装置が復号化して再生する（即ち、本発明の画像復号装置として機能する）。

[0193] また、DVD、BD等の記録メディアex 2 1 5に記録した多重化データを読み取り復号化する、または記録メディアex 2 1 5に映像信号を符号化し、さらに場合によっては音楽信号と多重化して書き込むリーダ／レコーダex 2 1 8にも上記各実施の形態で示した動画像復号化装置または動画像符号化装置を実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタex 2 1 9に表示され、多重化データが記録された記録メディアex 2 1 5により他の装置やシステムにおいて映像信号を再生することができる。また、ケーブルテレビ用のケーブルex 2 0 3または衛星／地上波放送のアンテナex 2 0 4に接続されたセットトップボックスex 2 1 7内に動画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタex 2 1 9で表示してもよい。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に動画像復号化装置を組み込んでもよい。

[0194] 図22は、上記各実施の形態で説明した動画像復号化方法および動画像符号化方法を用いたテレビ（受信機）ex300を示す図である。テレビex300は、上記放送を受信するアンテナex204またはケーブルex203等を通じて映像データに音声データが多重化された多重化データを取得、または出力するチューナex301と、受信した多重化データを復調する、または外部に送信する多重化データに変調する変調／復調部ex302と、復調した多重化データを映像データと、音声データとに分離する、または信号処理部ex306で符号化された映像データ、音声データを多重化する多重／分離部ex303を備える。

[0195] また、テレビex300は、音声データ、映像データそれぞれを復号化する、またはそれぞれの情報を符号化する音声信号処理部ex304、映像信号処理部ex305（本発明の画像符号化装置または画像復号装置として機能する）を有する信号処理部ex306と、復号化した音声信号を出力するスピーカex307、復号化した映像信号を表示するディスプレイ等の表示部ex308を有する出力部ex309とを有する。さらに、テレビex300は、ユーザ操作の入力を受け付ける操作入力部ex312等を有するインタフェース部ex317を有する。さらに、テレビex300は、各部を統括的に制御する制御部ex310、各部に電力を供給する電源回路部ex311を有する。インタフェース部ex317は、操作入力部ex312以外に、リーダ／レコーダex218等の外部機器と接続されるブリッジex313、SDカード等の記録メディアex216を装着可能とするためのスロット部ex314、ハードディスク等の外部記録メディアと接続するためのドライバex315、電話網と接続するモデムex316等を有していてもよい。なお記録メディアex216は、格納する不揮発性／揮発性の半導体メモリ素子により電氣的に情報の記録を可能としたものである。テレビex300の各部は同期バスを介して互いに接続されている。

[0196] まず、テレビex300がアンテナex204等により外部から取得した多重化データを復号化し、再生する構成について説明する。テレビex300は、

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

[0197] また、テレビex 3 0 0は、放送等や記録メディア等から音声データ、映像データを取得する以外に、マイクやカメラのAV入力を受け付ける構成を備え、それらから取得したデータに対して符号化処理を行ってもよい。なお、ここではテレビex 3 0 0は上記の符号化処理、多重化、および外部出力がで

きる構成として説明したが、これらの処理を行うことはできず、上記受信、復号化処理、外部出力のみが可能な構成であってもよい。

[0198] また、リーダ／レコーダex 2 1 8で記録メディアから多重化データを読み出す、または書き込む場合には、上記復号化処理または符号化処理はテレビex 3 0 0、リーダ／レコーダex 2 1 8のいずれで行ってもよいし、テレビex 3 0 0とリーダ／レコーダex 2 1 8が互いに分担して行ってもよい。

[0199] 一例として、光ディスクからデータの読み込みまたは書き込みをする場合の情報再生／記録部ex 4 0 0の構成を図2 3に示す。情報再生／記録部ex 4 0 0は、以下に説明する要素ex 4 0 1、ex 4 0 2、ex 4 0 3、ex 4 0 4、ex 4 0 5、ex 4 0 6、ex 4 0 7を備える。光ヘッドex 4 0 1は、光ディスクである記録メディアex 2 1 5の記録面にレーザスポットを照射して情報を書き込み、記録メディアex 2 1 5の記録面からの反射光を検出して情報を読み込む。変調記録部ex 4 0 2は、光ヘッドex 4 0 1に内蔵された半導体レーザを電氣的に駆動し記録データに応じてレーザ光の変調を行う。再生復調部ex 4 0 3は、光ヘッドex 4 0 1に内蔵されたフォトディテクタにより記録面からの反射光を電氣的に検出した再生信号を増幅し、記録メディアex 2 1 5に記録された信号成分を分離して復調し、必要な情報を再生する。バッファex 4 0 4は、記録メディアex 2 1 5に記録するための情報および記録メディアex 2 1 5から再生した情報を一時的に保持する。ディスクモータex 4 0 5は記録メディアex 2 1 5を回転させる。サーボ制御部ex 4 0 6は、ディスクモータex 4 0 5の回転駆動を制御しながら光ヘッドex 4 0 1を所定の情報トラックに移動させ、レーザスポットの追従処理を行う。システム制御部ex 4 0 7は、情報再生／記録部ex 4 0 0全体の制御を行う。上記の読み出しや書き込みの処理はシステム制御部ex 4 0 7が、バッファex 4 0 4に保持された各種情報を利用し、また必要に応じて新たな情報の生成・追加を行うと共に、変調記録部ex 4 0 2、再生復調部ex 4 0 3、サーボ制御部ex 4 0 6を協調動作させながら、光ヘッドex 4 0 1を通して、情報の記録再生を行うことにより実現される。システム制御部ex 4 0 7は例えばマイクロプロセッサで構成さ

れ、読み出し書き込みのプログラムを実行することでそれらの処理を実行する。

[0200] 以上では、光ヘッドex 4 0 1はレーザスポットを照射するとして説明したが、近接場光を用いてより高密度な記録を行う構成であってもよい。

[0201] 図24に光ディスクである記録メディアex 2 1 5の模式図を示す。記録メディアex 2 1 5の記録面には案内溝（グループ）がスパイラル状に形成され、情報トラックex 2 3 0には、予めグループの形状の変化によってディスク上の絶対位置を示す番地情報が記録されている。この番地情報はデータを記録する単位である記録ブロックex 2 3 1の位置を特定するための情報を含み、記録や再生を行う装置において情報トラックex 2 3 0を再生し番地情報を読み取ることで記録ブロックを特定することができる。また、記録メディアex 2 1 5は、データ記録領域ex 2 3 3、内周領域ex 2 3 2、外周領域ex 2 3 4を含んでいる。ユーザデータを記録するために用いる領域がデータ記録領域ex 2 3 3であり、データ記録領域ex 2 3 3より内周または外周に配置されている内周領域ex 2 3 2と外周領域ex 2 3 4は、ユーザデータの記録以外の特定用途に用いられる。情報再生／記録部ex 4 0 0は、このような記録メディアex 2 1 5のデータ記録領域ex 2 3 3に対して、符号化された音声データ、映像データまたはそれらのデータを多重化した多重化データの読み書きを行う。

[0202] 以上では、1層のDVD、BD等の光ディスクを例に挙げ説明したが、これらに限ったものではなく、多層構造であって表面以外にも記録可能な光ディスクであってもよい。また、ディスクの同じ場所にさまざまな異なる波長の色の光を用いて情報を記録したり、さまざまな角度から異なる情報の層を記録したりなど、多次元的な記録／再生を行う構造の光ディスクであってもよい。

[0203] また、デジタル放送用システムex 2 0 0において、アンテナex 2 0 5を有する車ex 2 1 0で衛星ex 2 0 2等からデータを受信し、車ex 2 1 0が有するカーナビゲーションex 2 1 1等の表示装置に動画を再生することも可能である。なお、カーナビゲーションex 2 1 1の構成は例えば図22に示す構成の

うち、GPS受信部を加えた構成が考えられ、同様なことがコンピュータex 1 1 1や携帯電話ex 1 1 4等でも考えられる。

[0204] 図25(a)は、上記実施の形態で説明した動画復号化方法および動画符号化方法を用いた携帯電話ex 1 1 4を示す図である。携帯電話ex 1 1 4は、基地局ex 1 1 0との間で電波を送受信するためのアンテナex 3 5 0、映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ex 3 6 5、カメラ部ex 3 6 5で撮像した映像、アンテナex 3 5 0で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部ex 3 5 8を備える。携帯電話ex 1 1 4は、さらに、操作キー部ex 3 6 6を有する本体部、音声を出力するためのスピーカ等である音声出力部ex 3 5 7、音声を入力するためのマイク等である音声入力部ex 3 5 6、撮影した映像、静止画、録音した音声、または受信した映像、静止画、メール等の符号化されたデータもしくは復号化されたデータを保存するメモリ部ex 3 6 7、又は同様にデータを保存する記録メディアとのインタフェース部であるスロット部ex 3 6 4を備える。

[0205] さらに、携帯電話ex 1 1 4の構成例について、図25(b)を用いて説明する。携帯電話ex 1 1 4は、表示部ex 3 5 8及び操作キー部ex 3 6 6を備えた本体部の各部を統括的に制御する主制御部ex 3 6 0に対して、電源回路部ex 3 6 1、操作入力制御部ex 3 6 2、映像信号処理部ex 3 5 5、カメラインタフェース部ex 3 6 3、LCD(Liquid Crystal Display)制御部ex 3 5 9、変調／復調部ex 3 5 2、多重／分離部ex 3 5 3、音声信号処理部ex 3 5 4、スロット部ex 3 6 4、メモリ部ex 3 6 7がバスex 3 7 0を介して互いに接続されている。

[0206] 電源回路部ex 3 6 1は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することにより携帯電話ex 1 1 4を動作可能な状態に起動する。

[0207] 携帯電話ex 1 1 4は、CPU、ROM、RAM等を有する主制御部ex 3 6 0の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部ex 3 5 6で収音した音声信号を音声信号処理部ex 3 5 4でデジタル音声信号に変換し、これを変調

／復調部ex 3 5 2でスペクトラム拡散処理し、送信／受信部ex 3 5 1でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex 3 5 0を介して送信する。また携帯電話ex 1 1 4は、音声通話モード時にアンテナex 3 5 0を介して受信した受信データを増幅して周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理を施し、変調／復調部ex 3 5 2でスペクトラム逆拡散処理し、音声信号処理部ex 3 5 4でアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex 3 5 7から出力する。

[0208] さらにデータ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー部ex 3 6 6等の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部ex 3 6 2を介して主制御部ex 3 6 0に送出される。主制御部ex 3 6 0は、テキストデータを変調／復調部ex 3 5 2でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部ex 3 5 1でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex 3 5 0を介して基地局ex 1 1 0へ送信する。電子メールを受信する場合は、受信したデータに対してこのほぼ逆の処理が行われ、表示部ex 3 5 8に出力される。

[0209] データ通信モード時に映像、静止画、または映像と音声を送信する場合、映像信号処理部ex 3 5 5は、カメラ部ex 3 6 5から供給された映像信号を上記各実施の形態で示した動画像符号化方法によって圧縮符号化し（即ち、本発明の画像符号化装置として機能する）、符号化された映像データを多重／分離部ex 3 5 3に送出する。また、音声信号処理部ex 3 5 4は、映像、静止画等をカメラ部ex 3 6 5で撮像中に音声入力部ex 3 5 6で収音した音声信号を符号化し、符号化された音声データを多重／分離部ex 3 5 3に送出する。

[0210] 多重／分離部ex 3 5 3は、映像信号処理部ex 3 5 5から供給された符号化された映像データと音声信号処理部ex 3 5 4から供給された符号化された音声データを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変調／復調部（変調／復調回路部）ex 3 5 2でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部ex 3 5 1でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex 3 5 0を介して送信する。

[0211] データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、または映像およびもしくは音声が付加された電子メールを受信する場合、アンテナex 350を介して受信された多重化データを復号化するために、多重／分離部ex 353は、多重化データを分離することにより映像データのビットストリームと音声データのビットストリームとに分け、同期バスex 370を介して符号化された映像データを映像信号処理部ex 355に供給するとともに、符号化された音声データを音声信号処理部ex 354に供給する。映像信号処理部ex 355は、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法に対応した動画像復号化方法によって復号化することにより映像信号を復号し（即ち、本発明の画像復号装置として機能する）、LCD制御部ex 359を介して表示部ex 358から、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる映像、静止画が表示される。また音声信号処理部ex 354は、音声信号を復号し、音声出力部ex 357から音声が出力される。

[0212] また、上記携帯電話ex 114等の端末は、テレビex 300と同様に、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末という3通りの実装形式が考えられる。さらに、デジタル放送用システムex 200において、映像データに音楽データなどが多重化された多重化データを受信、送信するとして説明したが、音声データ以外に映像に関連する文字データなどが多重化されたデータであってもよいし、多重化データではなく映像データ自体であってもよい。

[0213] このように、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法あるいは動画像復号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記各実施の形態で説明した効果を得ることができる。

[0214] また、本発明はかかる上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形または修正が可能である。

[0215] （実施の形態4）

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置と、MPEG-2

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

[0216] ここで、それぞれ異なる規格に準拠する複数の映像データを生成した場合、復号する際に、それぞれの規格に対応した復号方法を選択する必要がある。しかしながら、復号する映像データが、どの規格に準拠するものであるか識別できないため、適切な復号方法を選択することができないという課題を生じる。

[0217] この課題を解決するために、映像データに音声データなどを多重化した多重化データは、映像データがどの規格に準拠するものであるかを示す識別情報を含む構成とする。上記各実施の形態で示す動画像符号化方法または装置によって生成された映像データを含む多重化データの具体的な構成を以下説明する。多重化データは、MPEG-2 トランスポートストリーム形式のデジタルストリームである。

[0218] 図26は、多重化データの構成を示す図である。図26に示すように多重化データは、ビデオストリーム、オーディオストリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム(PG)、インタラクティブグラフィックスストリームのうち、1つ以上を多重化することで得られる。ビデオストリームは映画の主映像および副映像を、オーディオストリーム(IG)は映画の主音声部分とその主音声とミキシングする副音声を、プレゼンテーショングラフィックスストリームは、映画の字幕をそれぞれ示している。ここで主映像とは画面に表示される通常の映像を示し、副映像とは主映像の中に小さな画面で表示する映像のことである。また、インタラクティブグラフィックスストリームは、画面上にGUI部品を配置することにより作成される対話画面を示している。ビデオストリームは、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠した動画像符号化方法または装置によって符号化されている。オーディオストリームは、ドルビーAC-3、Dolby Digital

I P l u s、M L P、D T S、D T S－H D、または、リニアP C Mのなどの方式で符号化されている。

[0219] 多重化データに含まれる各ストリームはP I Dによって識別される。例えば、映画の映像に利用するビデオストリームには0 x 1 0 1 1が、オーディオストリームには0 x 1 1 0 0から0 x 1 1 1 Fまでが、プレゼンテーショングラフィックスには0 x 1 2 0 0から0 x 1 2 1 Fまでが、インタラクティブグラフィックスストリームには0 x 1 4 0 0から0 x 1 4 1 Fまでが、映画の副映像に利用するビデオストリームには0 x 1 B 0 0から0 x 1 B 1 Fまで、主音声とミキシングする副音声に利用するオーディオストリームには0 x 1 A 0 0から0 x 1 A 1 Fが、それぞれ割り当てられている。

[0220] 図27は、多重化データがどのように多重化されるかを模式的に示す図である。まず、複数のビデオフレームからなるビデオストリームex235、複数のオーディオフレームからなるオーディオストリームex238を、それぞれP E Sパケット列ex236およびex239に変換し、T Sパケットex237およびex240に変換する。同じくプレゼンテーショングラフィックスストリームex241およびインタラクティブグラフィックスex244のデータをそれぞれP E Sパケット列ex242およびex245に変換し、さらにT Sパケットex243およびex246に変換する。多重化データex247はこれらのT Sパケットを1本のストリームに多重化することで構成される。

[0221] 図28は、P E Sパケット列に、ビデオストリームがどのように格納されるかをさらに詳しく示している。図28における第1段目はビデオストリームのビデオフレーム列を示す。第2段目は、P E Sパケット列を示す。図28の矢印y y 1, y y 2, y y 3, y y 4に示すように、ビデオストリームにおける複数のV i d e o P r e s e n t a t i o n U n i tであるIピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャは、ピクチャ毎に分割され、P E Sパケットのペイロードに格納される。各P E SパケットはP E Sヘッダを持ち、P E Sヘッダには、ピクチャの表示時刻であるP T S (P r e s e n t a t i o n T i m e－S t a m p) やピクチャの復号時刻であるD T S (

Decoding Time-Stamp) が格納される。

[0222] 図29は、多重化データに最終的に書き込まれるTSパケットの形式を示している。TSパケットは、ストリームを識別するPIDなどの情報を持つ4ByteのTSヘッダとデータを格納する184ByteのTSペイロードから構成される188Byte固定長のパケットであり、上記PESパケットは分割されTSペイロードに格納される。BD-ROMの場合、TSパケットには、4ByteのTP_Extra_Headerが付与され、192Byteのソースパケットを構成し、多重化データに書き込まれる。TP_Extra_HeaderにはATS(Arrival-Time-Stamp)などの情報が記載される。ATSは当該TSパケットのデコーダのPIDフィルタへの転送開始時刻を示す。多重化データには図29下段に示すようにソースパケットが並ぶこととなり、多重化データの先頭からインクリメントする番号はSPN(ソースパケットナンバー)と呼ばれる。

[0223] また、多重化データに含まれるTSパケットには、映像・音声・字幕などの各ストリーム以外にもPAT(Program Association Table)、PMT(Program Map Table)、PCR(Program Clock Reference)などがある。PATは多重化データ中に利用されるPMTのPIDが何であることを示し、PAT自身のPIDは0で登録される。PMTは、多重化データ中に含まれる映像・音声・字幕などの各ストリームのPIDと各PIDに対応するストリームの属性情報を持ち、また多重化データに関する各種ディスクリプタを持つ。ディスクリプタには多重化データのコピーを許可・不許可を指示するコピーコントロール情報などがある。PCRは、ATSの時間軸であるATC(Arrival Time Clock)とPTS・DTSの時間軸であるSTC(System Time Clock)の同期を取るために、そのPCRパケットがデコーダに転送されるATSに対応するSTC時間の情報を持つ。

[0224] 図30はPMTのデータ構造を詳しく説明する図である。PMTの先頭に

は、そのPMTに含まれるデータの長さなどを記したPMTヘッダが配置される。その後ろには、多重化データに関するディスクリプタが複数配置される。上記コピーコントロール情報などが、ディスクリプタとして記載される。ディスクリプタの後には、多重化データに含まれる各ストリームに関するストリーム情報が複数配置される。ストリーム情報は、ストリームの圧縮コーデックなどを識別するためストリームタイプ、ストリームのPID、ストリームの属性情報（フレームレート、アスペクト比など）が記載されたストリームディスクリプタから構成される。ストリームディスクリプタは多重化データに存在するストリームの数だけ存在する。

[0225] 記録媒体などに記録する場合には、上記多重化データは、多重化データ情報ファイルと共に記録される。

[0226] 多重化データ情報ファイルは、図31に示すように多重化データの管理情報であり、多重化データと1対1に対応し、多重化データ情報、ストリーム属性情報とエントリマップから構成される。

[0227] 多重化データ情報は図31に示すようにシステムレート、再生開始時刻、再生終了時刻から構成されている。システムレートは多重化データの、後述するシステムターゲットデコーダのPIDフィルタへの最大転送レートを示す。多重化データ中に含まれるATSの間隔はシステムレート以下になるように設定されている。再生開始時刻は多重化データの先頭のビデオフレームのPTSであり、再生終了時刻は多重化データの終端のビデオフレームのPTSに1フレーム分の再生間隔を足したものが設定される。

[0228] ストリーム属性情報は図32に示すように、多重化データに含まれる各ストリームについての属性情報が、PID毎に登録される。属性情報はビデオストリーム、オーディオストリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム、インタラクティブグラフィックスストリーム毎に異なる情報を持つ。ビデオストリーム属性情報は、そのビデオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、ビデオストリームを構成する個々のピクチャデータの解像度がどれだけであるか、アスペクト比はどれだけであるか、フレ

ームレートはどれだけであるかなどの情報を持つ。オーディオストリーム属性情報は、そのオーディオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、そのオーディオストリームに含まれるチャンネル数は何であるか、何の言語に対応するか、サンプリング周波数がどれだけであるかなどの情報を持つ。これらの情報は、プレーヤが再生する前のデコーダの初期化などに利用される。

[0229] 本実施の形態においては、上記多重化データのうち、PMTに含まれるストリームタイプを利用する。また、記録媒体に多重化データが記録されている場合には、多重化データ情報に含まれる、ビデオストリーム属性情報を利用する。具体的には、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置において、PMTに含まれるストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報に対し、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示す固有の情報を設定するステップまたは手段を設ける。この構成により、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成した映像データと、他の規格に準拠する映像データとを識別することが可能になる。

[0230] また、本実施の形態における動画像復号化方法のステップを図33に示す。ステップexS100において、多重化データからPMTに含まれるストリームタイプ、または、多重化データ情報に含まれるビデオストリーム属性情報を取得する。次に、ステップexS101において、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された多重化データであることを示しているか否かを判断する。そして、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものであると判断された場合には、ステップexS102において、上記各実施の形態で示した動画像復号方法により復号を行う。また、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠するものであることを示し

ている場合には、ステップex S 1 0 3において、従来の規格に準拠した動画像復号方法により復号を行う。

[0231] このように、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報に新たな固有値を設定することにより、復号する際に、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法または装置で復号可能であるかを判断することができる。従って、異なる規格に準拠する多重化データが入力された場合であっても、適切な復号化方法または装置を選択することができるため、エラーを生じることなく復号することが可能となる。また、本実施の形態で示した動画像符号化方法または装置、または、動画像復号方法または装置を、上述したいずれの機器・システムに用いることも可能である。

[0232] (実施の形態5)

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法および装置、動画像復号化方法および装置は、典型的には集積回路であるLSIで実現される。一例として、図34に1チップ化されたLSIex 5 0 0の構成を示す。LSIex 5 0 0は、以下に説明する要素ex 5 0 1、ex 5 0 2、ex 5 0 3、ex 5 0 4、ex 5 0 5、ex 5 0 6、ex 5 0 7、ex 5 0 8、ex 5 0 9を備え、各要素はバスex 5 1 0を介して接続している。電源回路部ex 5 0 5は電源がオン状態の場合に各部に対して電力を供給することで動作可能な状態に起動する。

[0233] 例えば符号化処理を行う場合には、LSIex 5 0 0は、CPUex 5 0 2、メモリコントローラex 5 0 3、ストリームコントローラex 5 0 4、駆動周波数制御部ex 5 1 2等を有する制御部ex 5 0 1の制御に基づいて、AV I/Oex 5 0 9によりマイクex 1 1 7やカメラex 1 1 3等からAV信号を入力する。入力されたAV信号は、一旦SDRAM等の外部のメモリex 5 1 1に蓄積される。制御部ex 5 0 1の制御に基づいて、蓄積したデータは処理量や処理速度に応じて適宜複数回に分けるなどされ信号処理部ex 5 0 7に送られ、信号処理部ex 5 0 7において音声信号の符号化および／または映像信号の符号化が行われる。ここで映像信号の符号化処理は上記各実施の形態で説明した符号化処理である。信号処理部ex 5 0 7ではさらに、場合により符号化さ

れた音声データと符号化された映像データを多重化するなどの処理を行い、ストリーム I/O ex 506 から外部に出力する。この出力された多重化データは、基地局 ex 107 に向けて送信されたり、または記録メディア ex 215 に書き込まれたりする。なお、多重化する際には同期するよう、一旦バッファ ex 508 にデータを蓄積するとよい。

[0234] なお、上記では、メモリ ex 511 が LSI ex 500 の外部の構成として説明したが、LSI ex 500 の内部に含まれる構成であってもよい。バッファ ex 508 も 1 つに限ったものではなく、複数のバッファを備えていてもよい。また、LSI ex 500 は 1 チップ化されてもよいし、複数チップ化されてもよい。

[0235] また、上記では、制御部 ex 501 が、CPU ex 502、メモリコントローラ ex 503、ストリームコントローラ ex 504、駆動周波数制御部 ex 512 等を有するとしているが、制御部 ex 501 の構成は、この構成に限らない。例えば、信号処理部 ex 507 がさらに CPU を備える構成であってもよい。信号処理部 ex 507 の内部にも CPU を設けることにより、処理速度をより向上させることが可能になる。また、他の例として、CPU ex 502 が信号処理部 ex 507、または信号処理部 ex 507 の一部である例えば音声信号処理部を備える構成であってもよい。このような場合には、制御部 ex 501 は、信号処理部 ex 507、またはその一部を有する CPU ex 502 を備える構成となる。

[0236] なお、ここでは、LSI としたが、集積度の違いにより、IC、システム LSI、スーパー LSI、ウルトラ LSI と呼称されることもある。

[0237] また、集積回路化の手法は LSI に限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI 製造後に、プログラムすることが可能な FPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI 内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

[0238] さらに、半導体技術の進歩または派生する別技術により LSI に置き換

わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

[0239] (実施の形態6)

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

[0240] この課題を解決するために、テレビex300、LSIex500などの動画像復号化装置は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別し、規格に応じて駆動周波数を切替える構成とする。図35は、本実施の形態における構成ex800を示している。駆動周波数切替え部ex803は、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、駆動周波数を高く設定する。そして、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex801に対し、映像データを復号するよう指示する。一方、映像データが、従来の規格に準拠する映像データである場合には、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合に比べ、駆動周波数を低く設定する。そして、従来の規格に準拠する復号処理部ex802に対し、映像データを復号するよう指示する。

[0241] より具体的には、駆動周波数切替え部ex803は、図34のCPUex502と駆動周波数制御部ex512から構成される。また、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex801、および、従来の規格に準拠する復号処理部ex802は、図34の信号処理部ex507に該当する。CPUex502は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別する。そして、CPUex502からの信号に基づいて、駆動周波数制御部ex

x512は、駆動周波数を設定する。また、CPUex502からの信号に基づいて、信号処理部ex507は、映像データの復号を行う。ここで、映像データの識別には、例えば、実施の形態4で記載した識別情報を利用することが考えられる。識別情報に関しては、実施の形態4で記載したものに限られず、映像データがどの規格に準拠するか識別できる情報であればよい。例えば、映像データがテレビに利用されるものであるか、ディスクに利用されるものであるかなどを識別する外部信号に基づいて、映像データがどの規格に準拠するものであるか識別可能である場合には、このような外部信号に基づいて識別してもよい。また、CPUex502における駆動周波数の選択は、例えば、図37のような映像データの規格と、駆動周波数とを対応付けたルックアップテーブルに基づいて行うことが考えられる。ルックアップテーブルを、バッファex508や、LSIの内部メモリに格納しておき、CPUex502がこのルックアップテーブルを参照することにより、駆動周波数を選択することが可能である。

[0242] 図36は、本実施の形態の方法を実施するステップを示している。まず、ステップexS200では、信号処理部ex507において、多重化データから識別情報を取得する。次に、ステップexS201では、CPUex502において、識別情報に基づいて映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものであるか否かを識別する。映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、ステップexS202において、駆動周波数を高く設定する信号を、CPUex502が駆動周波数制御部ex512に送る。そして、駆動周波数制御部ex512において、高い駆動周波数に設定される。一方、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、ステップexS203において、駆動周波数を低く設定する信号を、CPUex502が駆動周波数制御部ex512に送る。そして、駆動周波数制御部ex512において、映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである

場合に比べ、低い駆動周波数に設定される。

[0243] さらに、駆動周波数の切替えに連動して、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を変更することにより、省電力効果をより高めることが可能である。例えば、駆動周波数を低く設定する場合には、これに伴い、駆動周波数を高く設定している場合に比べ、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を低く設定することが考えられる。

[0244] また、駆動周波数の設定方法は、復号する際の処理量が多い場合に、駆動周波数を高く設定し、復号する際の処理量が小さい場合に、駆動周波数を低く設定すればよく、上述した設定方法に限らない。例えば、MPEG4-AVC規格に準拠する映像データを復号する処理量の方が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置により生成された映像データを復号する処理量よりも大きい場合には、駆動周波数の設定を上述した場合の逆にすることが考えられる。

[0245] さらに、駆動周波数の設定方法は、駆動周波数を低くする構成に限らない。例えば、識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合には、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を高く設定し、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を低く設定することも考えられる。また、他の例としては、識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合には、CPUex502の駆動を停止させることなく、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、処理に余裕があるため、CPUex502の駆動を一時停止させることも考えられる。識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合であっても、処理に余裕があれば、CPUex502の駆動を一時停止さ

せることも考えられる。この場合は、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合に比べて、停止時間を短く設定することが考えられる。

[0246] このように、映像データが準拠する規格に応じて、駆動周波数を切替えることにより、省電力化を図ることが可能になる。また、電池を用いてLSIex500またはLSIex500を含む装置を駆動している場合には、省電力化に伴い、電池の寿命を長くすることが可能である。

[0247] (実施の形態7)

テレビや、携帯電話など、上述した機器・システムには、異なる規格に準拠する複数の映像データが入力される場合がある。このように、異なる規格に準拠する複数の映像データが入力された場合にも復号できるようにするために、LSIex500の信号処理部ex507が複数の規格に対応している必要がある。しかし、それぞれの規格に対応する信号処理部ex507を個別に用いると、LSIex500の回路規模が大きくなり、また、コストが増加するという課題が生じる。

[0248] この課題を解決するために、上記各実施の形態で示した動画像復号方法を実行するための復号処理部と、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する復号処理部とを一部共有化する構成とする。この構成例を図38(a)のex900に示す。例えば、上記各実施の形態で示した動画像復号方法と、MPEG4-AVC規格に準拠する動画像復号方法とは、エントロピー符号化、逆量子化、デブロッキング・フィルタ、動き補償などの処理において処理内容が一部共通する。共通する処理内容については、MPEG4-AVC規格に対応する復号処理部ex902を共有し、MPEG4-AVC規格に対応しない、本発明特有の他の処理内容については、専用の復号処理部ex901を用いるという構成が考えられる。特に、本発明は、逆量子化に特徴を有していることから、例えば、逆量子化については専用の復号処理部ex901を用い、それ以外のエントロピー符号化、デブロッキング・フィルタ、動き補償のいずれか、または、全ての処理については

、復号処理部を共有することが考えられる。復号処理部の共有化に関しては、共通する処理内容については、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行するための復号処理部を共有し、MPEG4-AVC規格に特有の処理内容については、専用の復号処理部を用いる構成であってもよい。

[0249] また、処理を一部共有化する他の例を図38(b)のex1000に示す。この例では、本発明に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部ex1001と、他の従来規格に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部ex1002と、本発明の動画像復号方法と他の従来規格の動画像復号方法とに共通する処理内容に対応した共用の復号処理部ex1003とを用いる構成としている。ここで、専用の復号処理部ex1001、ex1002は、必ずしも本発明、または、他の従来規格に特有の処理内容に特化したものではなく、他の汎用処理を実行できるものであってもよい。また、本実施の形態の構成を、LSI ex500で実装することも可能である。

[0250] このように、本発明の動画像復号方法と、従来の規格の動画像復号方法とで共通する処理内容について、復号処理部を共有することにより、LSIの回路規模を小さくし、かつ、コストを低減することが可能である。

産業上の利用可能性

[0251] 本発明は、動画像符号化装置及び動画像復号装置に有利に利用される。

符号の説明

[0252] 100, 300 動画像符号化装置
101 減算部
102 直交変換部
103 量子化部
104, 202 逆量子化部
105, 203 逆直交変換部
106, 204 加算部
107, 205 ブロックメモリ
108, 206 フレームメモリ

- 109, 207 イントラ予測部
- 110, 208 インター予測部
- 111, 209 スイッチ
- 112, 210 インター予測制御部
- 113 ピクチャタイプ決定部
- 114, 211 時間予測動きベクトル算出部
- 115, 212 coI Picメモリ
- 116 全体ベクトル保存部
- 117 co-located情報決定部
- 118 可変長符号化部
- 200, 400 動画復号化装置
- 201 可変長復号部
- 310 第1の符号化部
- 320 第2の符号化部
- 410 第1の復号部
- 420 第2の復号部

請求の範囲

- [請求項1] 符号化対象ピクチャを構成する符号化対象ブロックを、インター予測符号化する動画像符号化方法であって、
- 動きベクトルを用いて前記符号化対象ブロックを符号化する画像符号化ステップと、
- 複数の予測動きベクトルを生成する予測動きベクトル候補生成ステップと、
- 前記予測動きベクトル候補生成ステップで生成された複数の前記予測動きベクトルの1つを用いて、前記動きベクトルを符号化する動きベクトル符号化ステップとを含み、
- 前記予測動きベクトル候補生成ステップでは、前記符号化対象ピクチャと異なる符号化済みピクチャに含まれる前記符号化対象ブロックに対応するブロックから時間予測動きベクトルを取得できない場合、前記複数の予測動きベクトルの1つに、前記時間予測動きベクトルに代わる代替ベクトルを含める
- 動画像符号化方法。
- [請求項2] 前記予測動きベクトル候補生成ステップでは、前記符号化済みピクチャから前記時間予測動きベクトルを取得することが禁止されている場合、前記複数の予測動きベクトルの1つに、動き量が0の動きベクトルを前記代替ベクトルとして含める
- 請求項1に記載の動画像符号化方法。
- [請求項3] 前記予測動きベクトル候補生成ステップでは、
- 該動画像符号化方法で符号化されたピクチャの枚数をカウントし、
- 符号化されたピクチャの枚数が所定の値より大きくなったタイミングの前記符号化対象ピクチャを符号化する際に、前記符号化済みピクチャから前記時間予測動きベクトルを取得することを禁止する
- 請求項2に記載の動画像符号化方法。
- [請求項4] 該動画像符号化方法は、多視点映像を構成する基本ビュー及び依存

ビューそれぞれに属するピクチャを符号化する方法であり、前記基本ビューと前記依存ビューとの間の視差に相当する視差ベクトルを生成する視差ベクトル生成ステップをさらに含み、

前記予測動きベクトル候補生成ステップでは、前記符号化対象ピクチャが前記依存ビューに属し、且つGOP (Group Of Pictures) 先頭のピクチャである場合、前記複数の予測動きベクトルの1つに、前記視差ベクトルを前記代替ベクトルとして含める

請求項1に記載の動画像符号化方法。

[請求項5]

該動画像符号化方法は、多視点映像を構成する基本ビュー及び依存ビューそれぞれに属するピクチャを符号化する方法であり、前記基本ビューと前記依存ビューとの間の視差に相当する視差ベクトルを生成する視差ベクトル生成ステップをさらに含み、

前記予測動きベクトル候補生成ステップでは、前記符号化済みピクチャから前記時間予測動きベクトルを取得することが禁止されている場合、前記複数の予測動きベクトルの1つに、前記視差ベクトルを前記代替ベクトルとして含める

請求項1に記載の動画像符号化方法。

[請求項6]

視差ベクトルは、依存ビューのピクチャを構成する各ブロックを、基本ビューの対応するピクチャを用いてビュー間予測した際の動きベクトルを用いて算出され、

前記予測動きベクトル候補生成ステップでは、前記符号化対象ピクチャが属するGOPの直前のGOP先頭のピクチャを符号化する際の前記視差ベクトルを、前記代替ベクトルとして前記複数の予測動きベクトルの1つに含める

請求項4又は5に記載の動画像符号化方法。

[請求項7]

視差ベクトルは、依存ビューのピクチャを構成する各ブロックを、基本ビューの対応するピクチャを用いてビュー間予測した際の動きベクトルを用いて算出され、

前記予測動きベクトル候補生成ステップでは、前記符号化ピクチャの直前に符号化されたピクチャを符号化する際の前記視差ベクトルを、前記代替ベクトルとして前記複数の予測動きベクトルの1つに含める

請求項4又は5に記載の動画像符号化方法。

[請求項8]

復号対象ピクチャを構成する復号対象ブロックを、インター予測復号する動画像復号方法であって、

複数の予測動きベクトルを生成する予測動きベクトル候補生成ステップと、

前記予測動きベクトル候補生成ステップで生成された複数の前記予測動きベクトルの1つを用いて、前記動きベクトルを復号する動きベクトル復号ステップと、

前記動きベクトル復号ステップで復号された前記動きベクトルを用いて、前記復号対象ブロックを復号する画像復号ステップとを含み、

前記予測動きベクトル候補生成ステップでは、前記復号対象ピクチャと異なる復号済みピクチャに含まれる前記復号対象ブロックに対応するブロックから時間予測動きベクトルを取得できない場合、前記複数の予測動きベクトルの1つに、前記時間予測動きベクトルに代わる代替ベクトルを含める

動画像復号方法。

[請求項9]

符号化対象ピクチャを構成する符号化対象ブロックを、インター予測符号化する動画像符号化装置であって、

動きベクトルを用いて前記符号化対象ブロックを符号化する画像符号化部と、

複数の予測動きベクトルを生成する予測動きベクトル候補生成部と、

前記予測動きベクトル候補生成部で生成された複数の前記予測動きベクトルの1つを用いて、前記動きベクトルを符号化する動きベクト

ル符号化部とを備え、

前記予測動きベクトル候補生成部は、前記符号化対象ピクチャと異なる符号化済みピクチャに含まれる前記符号化対象ブロックに対応するブロックから時間予測動きベクトルを取得できない場合、前記複数の予測動きベクトルの1つに、前記時間予測動きベクトルに代わる代替ベクトルを含める

動画像符号化装置。

[請求項10]

復号対象ピクチャを構成する復号対象ブロックを、インター予測復号する動画像復号装置であって、

複数の予測動きベクトルを生成する予測動きベクトル候補生成部と、

前記予測動きベクトル候補生成部で生成された複数の前記予測動きベクトルの1つを用いて、前記動きベクトルを復号する動きベクトル復号部と、

前記動きベクトル復号部で復号された前記動きベクトルを用いて、前記復号対象ブロックを復号する画像復号部とを備え、

前記予測動きベクトル候補生成部は、前記復号対象ピクチャと異なる復号済みピクチャに含まれる前記復号対象ブロックに対応するブロックから時間予測動きベクトルを取得できない場合、前記複数の予測動きベクトルの1つに、前記時間予測動きベクトルに代わる代替ベクトルを含める

動画像復号装置。

[請求項11]

符号化対象ピクチャを構成する符号化対象ブロックをインター予測符号化する動画像符号化部と、前記動画像符号化部で生成された復号対象ブロックをインター予測復号する動画像復号部とを備える動画像符号化復号装置であって、

前記動画像符号化部は、

動きベクトルを用いて前記符号化対象ブロックを符号化する画像符

号化部と、

複数の予測動きベクトルを生成する第1の予測動きベクトル候補生成部と、

前記第1の予測動きベクトル候補生成部で生成された複数の前記予測動きベクトルの1つを用いて、前記動きベクトルを符号化する動きベクトル符号化部とを備え、

前記予測動きベクトル候補生成部は、前記符号化対象ピクチャと異なる符号化済みピクチャに含まれる前記符号化対象ブロックに対応するブロックから時間予測動きベクトルを取得できない場合、前記複数の予測動きベクトルの1つに、前記時間予測動きベクトルに代わる代替ベクトルを含め、

前記動画像復号部は、

複数の予測動きベクトルを生成する第2の予測動きベクトル候補生成部と、

前記第2の予測動きベクトル候補生成部で生成された複数の前記予測動きベクトルの1つを用いて、前記動きベクトルを復号する動きベクトル復号部と、

前記動きベクトル復号部で復号された前記動きベクトルを用いて、前記復号対象ブロックを復号する画像復号部とを備え、

前記予測動きベクトル候補生成部は、前記復号対象ピクチャと異なる復号済みピクチャに含まれる前記復号対象ブロックに対応するブロックから時間予測動きベクトルを取得できない場合、前記複数の予測動きベクトルの1つに、前記時間予測動きベクトルに代わる代替ベクトルを含める

動画像符号化復号装置。