明　細　書

発明の名称 ：

フィルタ方法、動画像符号化装置、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、フィルタ方法、動画像符号化装置、動画像復号装置及び動画像符号化復号装置に関する。

背景技術

[0002] ＩＰＣＭ（Ｉｎｔｒａ　Ｐｕｌｓｅ　Ｃｏｄｅ　Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）ブロックは、符号化ストリームに含まれる信号が、元の画像の輝度及び色度のサンプルで示される、未圧縮の動画像又は画像サンプルを有するブロックである。これらは、エントロピー符号化部が画像サンプルのブロックを符号化する際に、減少させるビット数よりも多くのビット数を生成する場合において用いられる。つまり、ＩＰＣＭブロックでは、画素値は圧縮されず、元の画像の画素値がそのまま用いられる。このＩＰＣＭブロックは、Ｈ．２６４／ＡＶＣの動画像圧縮規格において導入されている。

[0003] Ｈ．２６４動画像規格において、ＩＰＣＭブロックが符号化ストリームに符号化される場合、当該ＩＰＣＭブロックは未圧縮データとして符号化される。そして、これらのブロックの復号処理は省略される。しかしながら、依然として後処理（デブロッキング・フィルタ処理などのフィルタリング処理を含む）が、これらのブロックの画質を低下させる要因となりやすいブロック境界に対して行われる（例えば、非特許文献１参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：ＩＳＯ／ＩＥＣ　１４４９６－１０「ＭＰＥＧ－４　Ｐａｒｔ　１０　Ａｄｖａｎｃｅｄ　Ｖｉｄｅｏ　Ｃｏｄｉｎｇ」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述した従来の技術では、ＩＰＣＭブロックと非ＩＰＣＭブロックとの境界においても両方のブロックに対してフィルタ処理が行われる。ここで、ＩＰＣＭブロックは元の画素値がそのまま用いられているブロックである。よって、フィルタ処理が行われることにより、ＩＰＣＭブロックの画質が低下するという課題が存在する。

[0006] そこで、本発明は、ＩＰＣＭブロックの画質の低下を抑制できるフィルタ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

[0007] 上記目的を達成するために、本発明の一形態に係るフィルタ方法は、画像に含まれる複数のブロックにフィルタ処理を行うフィルタ方法であって、前記複数のブロックの各々がＩＰＣＭ（Ｉｎｔｒａ　Ｐｕｌｓｅ　Ｃｏｄｅ　Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）ブロックであるか否かを判定する判定ステップと、前記複数のブロックのうち、ＩＰＣＭブロックでない非ＩＰＣＭブロックに対してフィルタ処理を行うことでフィルタ済みデータを生成するフィルタステップと、前記非ＩＰＣＭブロックの画素値として、前記フィルタ済みデータを出力し、前記ＩＰＣＭブロックの画素値としてフィルタ処理が行われていない当該ＩＰＣＭブロックの画素値を出力する出力ステップとを含む。

[0008] これによれば、本発明の一形態に係るフィルタ方法は、ＩＰＣＭブロックに対してはフィルタ処理を行わないので、ＩＰＣＭブロックの画質の低下を抑制できる。

[0009] また、前記フィルタステップでは、前記ＩＰＣＭブロックの画素値及び前記非ＩＰＣＭブロックの画素値を共に用いてフィルタ処理を行うことにより、前記非ＩＰＣＭブロックのフィルタ済みデータを生成してもよい。

[0010] また、前記フィルタ処理は、デブロッキング・フィルタ処理であり、前記フィルタステップでは、互いに隣接する第１のＩＰＣＭブロックと第１の非ＩＰＣＭブロックのうち、前記第１の非ＩＰＣＭブロックに対してフィルタ処理を行うことで第１のフィルタ済みデータを生成し、前記出力ステップで

は、前記第１の非ＩＰＣＭブロックの画素値として、前記第１のフィルタ済みデータを出力し、前記第１のＩＰＣＭブロックの画素値としてフィルタ処理が行われていない当該第１のＩＰＣＭブロックの画素値を出力してもよい。

[0011] また、前記フィルタステップでは、前記複数のブロックのうち前記非ＩＰＣＭブロックに対してのみフィルタ処理を行い、前記ＩＰＣＭブロックに対してはフィルタ処理を行わなくてもよい。

[0012] また、前記フィルタステップでは、前記複数のブロックの全てにフィルタ処理を行うことで前記フィルタ済みデータを生成し、前記出力ステップでは、前記フィルタ済みデータのうち、前記ＩＰＣＭブロックの画素値を、フィルタ処理が行われる前の当該ＩＰＣＭブロックの画素値に置き換えてもよい。

[0013] また、本発明の一形態に係るフィルタ方法は、画像に含まれる、互いに隣接する、ＩＰＣＭブロックと、ＩＰＣＭブロックではない非ＩＰＣＭ（Ｉｎｔｒａ Ｐｕｌｓｅ Ｃｏｄｅ Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）ブロックとの境界に対してフィルタ処理を行うフィルタ方法であって、前記非ＩＰＣＭブロックに対して第１フィルタ強度を設定し、前記ＩＰＣＭブロックに対して、前記第１フィルタ強度より弱い第２フィルタ強度を設定するフィルタ強度設定ステップと、前記第１フィルタ強度で前記非ＩＰＣＭブロックに対してフィルタ処理を行い、前記第２フィルタ強度で前記ＩＰＣＭブロックに対してフィルタ処理を行うフィルタステップとを含む。

[0014] これによれば、本発明の一形態に係るフィルタ方法は、ＩＰＣＭブロックに対してはフィルタ処理を弱めることができるので、ＩＰＣＭブロックの画質の低下を抑制できる。

[0015] また、前記フィルタ方法は、さらに、前記第２フィルタ強度は、フィルタ処理を行わないことを示すフィルタ強度であってもよい。

[0016] これによれば、本発明の一形態に係るフィルタ方法は、ＩＰＣＭブロックに対してはフィルタ処理を行わないので、ＩＰＣＭブロックの画質の低下を

抑制できる。

[0017] また、前記第１フィルタ強度は、前記非ＩＰＣＭブロックがイントラ符号化されるブロックである場合に決定されるフィルタ強度よりも小さくてもよい。

[0018] なお、本発明は、このようなフィルタ方法として実現できるだけでなく、フィルタ方法に含まれる特徴的なステップを手段とするフィルタ装置として実現したり、このような特徴的なステップをコンピュータに実行させるプログラムとして実現したりすることもできる。そして、そのようなプログラムは、ＣＤ－ＲＯＭ等の非一時的なコンピュータ読み取り可能な記録媒体、及びインターネット等の伝送媒体を介して流通させることができるのは言うまでもない。

[0019] さらに、本発明は、このようなフィルタ方法を含む動画像符号化方法又は動画像復号方法として実現できる。また、本発明は、このようなフィルタ装置を備える動画像符号化装置又は動画像復号装置として実現したり、このような動画像符号化装置及び動画像復号装置を含む動画像符号化復号装置として実現したりできる。また、本発明は、このようなフィルタ装置、動画像符号化装置又は動画像復号装置の機能の一部又は全てを実現する半導体集積回路（ＬＳＩ）として実現できる。

発明の効果

[0020] 以上より、本発明は、ＩＰＣＭブロックの画質の低下を抑制できるフィルタ方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図１は、Ｈ．２６４方式における、ＩＰＣＭブロックと非ＩＰＣＭブロックとのブロック境界におけるフィルタ強度の決定方法を示す図である。

[図2]図２は、Ｈ．２６４方式におけるブロック境界フィルタ処理のフローチャートである。

[図3]図３は、Ｈ．２６４方式におけるフィルタ強度の決定処理のフローチャートである。

[図4]図４は、本発明の実施の形態１に係るフィルタ方法におけるフィルタ強度を示す図である。

[図5]図５は、本発明の実施の形態１に係るフィルタ方法のフローチャートである。

[図6]図６は、本発明の実施の形態１に係る動画像符号化装置のブロック図である。

[図7A]図７Ａは、本発明の実施の形態１に係るブロック境界の一例を示す図である。

[図7B]図７Ｂは、本発明の実施の形態１に係るブロック境界の一例を示す図である。

[図8A]図８Ａは、本発明の実施の形態１に係るフィルタ処理部の動作を示す図である。

[図8B]図８Ｂは、本発明の実施の形態１に係るフィルタ処理部の動作を示す図である。

[図9]図９は、本発明の実施の形態１に係る動画像復号装置のブロック図である。

[図10A]図１０Ａは、本発明の実施の形態１に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図10B]図１０Ｂは、本発明の実施の形態１に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図10C]図１０Ｃは、本発明の実施の形態１に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図10D]図１０Ｄは、本発明の実施の形態１に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図10E]図１０Ｅは、本発明の実施の形態１に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図10F]図１０Ｆは、本発明の実施の形態１に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図10G]図１０Ｇは、本発明の実施の形態１に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図10H]図１０Ｈは、本発明の実施の形態１に係るフィルタ処理部の構成例を示す図である。

[図11]図１１は、本発明の実施の形態１に係るフィルタ方法の変形例のフローチャートである。

[図12]図１２は、本発明の実施の形態１に係るフィルタ強度の決定処理のフローチャートである。

[図13]図１３は、本発明の実施の形態１に係る、フィルタ強度とブロック単位とを示す図である。

[図14A]図１４Ａは、本発明の比較例に係る、フィルタＯＮのフラグの適用範囲を示す図である。

[図14B]図１４Ｂは、本発明の実施の形態１に係る、フィルタＯＮのフラグの適用範囲を示す図である。

[図15]図１５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16]図１６は、デジタル放送用システムの全体構成図である。

[図17]図１７は、テレビの構成例を示すブロック図である。

[図18]図１８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19]図１９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20A]図２０Ａは、携帯電話の一例を示す図である。

[図20B]図２０Ｂは、携帯電話の構成例を示すブロック図である。

[図21]図２１は、多重化データの構成を示す図である。

[図22]図２２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23]図２３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24]図２４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25]図２５は、ＰＭＴのデータ構成を示す図である。

[図26]図２６は、多重化データ情報の内部構成を示す図である。

[図27]図２７は、ストリーム属性情報の内部構成を示す図である。

[図28]図２８は、映像データを識別するステップを示す図である。

[図29]図２９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30]図３０は、駆動周波数を切り替える構成を示す図である。

[図31]図３１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32]図３２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33A]図３３Ａは、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である。

[図33B]図３３Ｂは、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

[0022] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。本発明は、請求の範囲によって特定される。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、本発明の課題を達成するのに必ずしも必要ではないが、より好ましい形態を構成するものとして説明される。

[0023] まず、本発明の実施の形態を説明する前に、Ｈ．２６４の符号化及び復号

方式における、ＩＰＣＭブロックと非ＩＰＣＭブロックとの境界における画素間フィルタ（デブロッキング・フィルタ）処理について説明する。

[0024] 図１は、Ｈ．２６４の符号化及び復号方式における、ＩＰＣＭブロック（マクロブロック）と非ＩＰＣＭブロック（マクロブロック）との境界における画素間フィルタのフィルタ強度の決定方法の概念を説明する図である。

[0025] 図１は、一方が非ＩＰＣＭマクロブロック（図左側）であり、他方がＩＰＣＭマクロブロック（図右側）である２つのマクロブロックの間の境界を模式的に示す。図１の左側に位置する３つの円は３つの画素（典型的には境界から順にｐ０、ｐ１、ｐ２と称される）を示す。この左側３つの画素は、第１の単位（符号化単位ブロック、以下ＣＵブロック）における第１のブロック（ｐブロック）に属する。同時に、この３つの画素は、第１の単位より大きい単位であるマクロブロック単位のブロック（以下、ＭＢブロック）において、非ＩＰＣＭタイプの第１のマクロブロックに属する。

[0026] 同様に、図１の右側に位置する３つの円は３つの画素（典型的には境界から順にｑ０、ｑ１、ｑ２と称される）を示す。この左側３つの画素は、第１の単位における第２のブロック（ｑブロック）に属する。同時に、この３つの画素は、ＭＢブロックにおいてＩＰＣＭタイプの第２のマクロブロックに属する。

[0027] なお、以下では、ＩＰＣＭタイプのマクロブロックに属するＣＵブロックをＩＰＣＭブロックと呼び、非ＩＰＣＭタイプのマクロブロックに属するＣＵブロックを非ＩＰＣＭブロックと呼ぶ。つまり、非ＩＰＣＭブロックとはＩＰＣＭブロックでないブロックを意味する。

[0028] 以下、このブロック境界（または、符号化単位より大きいブロック単位の境界）における画素ｑ０、ｑ１、ｐ０及びｐ１に適用されるフィルタ強度の決定方法について説明する。

[0029] Ｈ．２６４のフィルタ方法（規格書（非特許文献）８．７節記載のフィルタ方法）では、通常２つのブロックの境界に対するフィルタ強度を第１のマクロブロックの量子化パラメータＱＰｐから導出される値ｑＰｐと、第２の

マクロブロックの量子化パラメータＱＰｑとの平均値から決定することが規定されている。具体的には、規格書８－４６１式で示される以下の（式１）が用いられる。

[0030] ＱＰａｖ ＝ （ＱＰｐ＋ＱＰｑ＋１）＞＞１ ＝＞（ＱＰｐ＋１）＞＞１ （式１）

[0031] この（式１）は、以下の演算を示している。フィルタ強度は、量子化誤差の吸収等を目的に、量子化パラメータの値が大きければ大きいほど、強い（平滑度が強い）フィルタをかけるように設計されている。

[0032] さて、図中、左側の量子化パラメータＱＰｐは、第１のマクロブロック（ｐ側のブロック）のために符号化された量子化パラメータである。なお、便宜上、ここでは、ＱＰを、フィルタの目的のために利用される値ｑＰと同じ意味で用いている。また、右側の量子化パラメータＱＰｑは第２のマクロブロック（ｑ側のブロック）に本来適用されるべき量子化パラメータである。

[0033] ここで、Ｈ．２６４の規格書８．７．２節に記載のように、ＩＰＣＭブロックの量子化パラメータｑＰｑ（図中ＱＰｑ）の値は０にセットされる。つまり「Ｂｏｔｈ ｓｉｄｅｓ ｆｉｌｔｅｒｅｄ ｗｉｔｈ ｗｅａｋ ｓｔｒｅｎｇｔｈ」となる。これは、２つのブロックの境界となる１つの境界について、両方のブロックに、同じフィルタ強度のフィルタが適用されることを意味する。このことは、２つのブロックのフィルタ強度を異ならせることができない、ことも意味する。つまり、ＩＰＣＭブロックと非ＩＰＣＭブロックとの境界では、両方のブロックに対して同じフィルタ強度のフィルタ処理が実行される。

[0034] 図２は、Ｈ．２６４の規格書、８．７節“Ｄｅｂｌｏｃｋｉｎｇ ｆｉｌｔｅｒ ｐｒｏｃｅｓｓ”に記載されたブロック境界フィルタ処理の概念を説明するフローチャートである。

[0035] このフローチャートは、Ｈ．２６４のフィルタについて大きく以下の３つのことを説明する。

[0036] （１）８．７．２．１節のフィルタ強度（ｂＳ）決定順

ステップＳ１０１は、８．７．２．１節に記載された“Ｄｅｖｉａｔｉｏｎ ｐｒｏｃｅｓｓ ｆｏｒ ｔｈｅ ｌｕｍａ ｃｏｎｔｅｎｔ ｄｅｐｅｎｄｅｎｔ ｂｏｕｎｄａｒｙ ｆｉｌｔｅｒｉｎｇ ｓｔｒｅｎｇｔｈ”プロセスに対応するステップである。このプロセスは、１つのブロック境界に対するフィルタ処理のフィルタ強度をブロックタイプ等に応じて決定する。ここで、フィルタ強度は、フィルタ強度の強い（ｂＳ＝４）からフィルタをしない（ｂＳ＝０）までに分類される。この点については図３で説明する。

[0037] （２）ＩＰＣＭブロックについての量子化パラメータｑＰｚ＝０の設定プロセス

ステップＳ１０２～Ｓ１０７は、図１で説明したフィルタ強度決定用の量子化パラメータｑＰの値の設定処理である。通常の非ＩＰＣＭブロックに対しては（ステップＳ１０２又はＳ１０５でＮｏ）、そのブロックが属するマクロブロックの量子化パラメータＱＰ［ｉ］（ｉは０か１のいずれか）が、フィルタ強度決定用の量子化パラメータｑＰ［ｉ］に設定される（ステップＳ１０３及びＳ１０６）。一方、対象ブロックがＩＰＣＭブロックの場合（Ｓ１０２又はＳ１０５でＹｅｓ）、ＩＰＣＭブロックの量子化パラメータｑＰを０にセットする（ステップＳ１０４及びＳ１０７）。

[0038] 次に、ステップＳ１０８において、上記（式１）によりｑＰａｖが算出される。

[0039] （３）１つのｂＳ（またはｆｉｌｔｅｒＳａｍｐｌｅＦｌａｇ）を両方のブロックで共用。

[0040] 以下、決定されるフィルタ強度（またはフィルタするしないの判定フラグ）が、共通に（同一の値が）境界をはさむ２つのブロックに適用されることを説明する。

[0041] まず、上記ステップＳ１０８の後、上記規格書中の式８－４６２～式８－４６７を用いた演算が行われる。具体的には、（１）ステップＳ１０１で設定されたフィルタ強度を微調整するためのインデクスの導出と（２）エッジ

判定のための閾値の導出とが行われる。

[0042] そして、これらの処理により定まったフィルタ強度が、両方のブロックに対して設定される（Ｓ１０９）。具体的には、フィルタ強度ｂＳが１～４のいずれの場合でも、２つのブロックに同じｂＳの導出方法で導出された値が適用される。例えば、フィルタ強度ｂＳ＝４の場合には、第１のブロックの画素ｐの値は、上記規格書の式（８－４８６～４８７）により導出される。また、第２のブロックに含まれる画素ｑの値は、画素ｐの値の導出に用いたフィルタ強度と同じフィルタ強度を用いて導出される。さらに、最終的にブロック境界が実際にエッジであった場合等に対応するため、フィルタをするか／しないかの判定（ｆｉｌｅｔｅｒＳａｍｐｌｅｓＦｌａｇ（フィルタ実行フラグとも呼ぶ）の値の導出）が行われる。具体的には、この判定は、ステップＳ１０９で導出された２つの閾値（ｔｗｏ＿ｔｈｒｅｔｈｓ（α、β））と、ｐ及びｑの実際の画素値との比較により行われる（上記規格書、式（８－４６８）を参照）。しかし、上述したとおり、フィルタ強度ｂＳについてもフィルタ実行フラグについても２つのブロック間でその値（または実行の有無）を変更することはできない。

[0043] つまり、Ｈ．２６４では、フィルタプロセスに閉じて見た場合、ＩＰＣＭに適した処理を実現することができない。

[0044] 図３は、上記規格書の８．７．２．１節に記載された、２つのマクロブロックの境界に位置する画素に対し適用されるフィルタ強度（ｂＳ）の決定順（判定順）を示すフローチャートである。このフローチャートは、図２に示すステップＳ１０１の判定順を説明するものであり、規格書８．７．２．１節の判定フローに従うものである。

[0045] まず、第１のブロックの画素ｐ０と第２のブロックの画素ｑ０とが形成する境界が、マクロブロックの境界にも該当するか否かが判定される（Ｓ１２１）。換言すれば、ｐ０とｑ０とがマクロブロック境界に位置しているか否かが判定される。

[0046] 処理対象のブロック境界がマクロブロック境界ではない場合（Ｓ１２１で

Ｎｏ）、フィルタ強度（ｂＳ）は、Ｎ（＝４）より小さい値である３、２、１、０のいずれかに決定される（Ｓ１２４）。

[0047] 一方、処理対象のブロック境界がマクロブロック境界である場合（Ｓ１２１でＹｅｓ）、ｐ０とｑ０の一方（または両方）がイントラ予測モードのマクロブロックに属するか否かが判定される（Ｓ１２２）。

[0048] 両方のブロックがイントラ予測モードのマクロブロックに属さない場合（Ｓ１２２でＮｏ）、他の判定条件の判定が実行される（Ｓ１２５）。

[0049] 一方、少なくとも一方のブロックがイントラ予測モードのマクロブロックに属する場合（Ｓ１２２でＹｅｓ）、他の判定条件なく（必ず）、フィルタ強度は、最も強い強度を意味するｂＳ＝４に設定される（Ｓ１２３）。

[0050] このように、従来のフィルタ方法では、フィルタプロセスの内部処理において、１つの境界をはさんだ２つのブロックに異なる処理（フィルタ強度及びフィルタ適用有無）を実行することができない。また、ＩＰＣＭに着眼したフィルタ強度の決定までは規格において考慮されているものの、一方のブロックがＩＰＣＭブロックであり、他方のブロックが非ＩＰＣＭブロックである場合に、ＩＰＣＭブロックの画素値をそのままの値で出力する制御をすることができない。

[0051] ＩＰＣＭブロックは符号化ロスのない「原画像」を忠実に示す画素値を含むブロックである。従って、フィルタプロセス内において、ＩＰＣＭブロックを一方とする境界におけるフィルタ処理、又は、ＩＰＣＭブロックへのフィルタの適用を制御できるようにすることが望ましい。

[0052] （実施の形態１）

以下、本発明の実施の形態１に係るフィルタ方法について説明する。

[0053] 図４は、本実施の形態に係るフィルタ方法が適用される条件及び画素間フィルタのフィルタ強度の決定方法の概念を示す図である。図中の左３つの円は、図１と同じく第１のブロックに含まれる画素を示す。なお、他の部分についても図１と同様の要素については説明を割愛する。

[0054] 本実施の形態に係るフィルタ方法は、画像に含まれる複数のブロックにフ

ィルタ処理を行う。典型的には、当該フィルタ方法は、隣接するブロックの境界に対して行われるデブロッキング・フィルタ処理に適用される。なお、以下では、デブロッキング・フィルタ処理に本発明を適用する例を述べるが、本発明は、デブロッキング・フィルタ処理以外のループ内フィルタ処理（Ａｄａｐｔｉｖｅ　Ｌｏｏｐ　Ｆｉｌｔｅｒ）に対しても適用できる。

[0055] 本実施の形態に係るフィルタ方法は、図１に説明したフィルタ方法と以下の点が異なる。

[0056] まず、図中右側のＩＰＣＭブロック側の３つの画素の画素値として、未フィルタ処理の画素値を出力する。

[0057] また、第１のブロックと第２のブロックとでフィルタについての扱いを相違させて制御する。例えば、図中の１つの境界をはさみ一方（左側）のブロックにはフィルタが適用され、他方（右側）のブロックにはフィルタが適用されない。このように、ブロック間でフィルタ処理に相違を設けた制御を行う。

[0058] 次に、フィルタが適用される左側のブロックのフィルタ強度を、当該左側のブロックの量子化パラメータＱＰｐのみを用いて導出する。即ち、左側の非ＩＰＣＭブロックのフィルタ強度を、右側のマクロブロックの量子化パラメータＱＰｑ、又は他の代替となる固定値（従来例での０）を用いないで導出する。

[0059] なお、図２に示すＨ．２６４におけるＩＰＣＭについての判定は、ＩＰＣＭマクロブロックか否かであったが、この判定をサイズが可変である予測単位（Ｐｒｅｄｉｃｔｉｏｎ　Ｕｎｉｔ単位：ＰＵ単位）で行う。つまり、以下では、ＩＰＣＭブロックとは、ＩＰＣＭタイプのＰＵブロックに属するブロックであり、非ＩＰＣＭブロックとは、ＩＰＣＭタイプではないＰＵブロックに属するブロックである。

[0060] 以下、これらの動作について図を用いて説明する。

[0061] 図５は、本実施の形態に係るフィルタ方法の処理順を示すフローチャートである。

[0062] 本実施の形態に係るフィルタ方法は、符号化プロセスあるいは、復号プロセスの一環として、実行される。従って、このフィルタ方法は、後述する図６に示す動画像符号化装置、又は図９に示す動画像復号装置内の符号化ループ又は復号ループ内のフィルタ処理部と、このフィルタを制御する制御部（Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｕｎｉｔ）とにより実行される。

[0063] 制御部は、まず、境界を構成する２つのブロックのいずれか一方のＰＵブロックのタイプがＩＰＣＭであるか否かを判定する（Ｓ２０１）。例えば、図４に示す例の場合は、右側のＰＵブロックがＩＰＣＭブロックであるため、一方がＩＰＣＭタイプであると判定される。具体的には、制御部は、マクロブロックタイプ、又は動き保障ブロックサイズ等の画像データの属性パラメータを用いてこの判定を実行する。

[0064] 制御部は、２つのブロックの少なくとも一方がＩＰＣＭブロックである場合（Ｓ２０１でＹｅｓ）、２つのブロックのうちの他方のブロックがＩＰＣＭブロックであるか否かを判定する（Ｓ２０２）。例えば、図４に示す図の場合、右側のブロックがＩＰＣＭブロックである。従って、制御部は、他方のブロックである左側のブロックがＩＰＣＭブロックであるか否かを判定する。

[0065] つまり、ステップＳ２０１及びＳ２０２において、制御部は、複数のブロックの各々がＩＰＣＭブロックであるか非ＩＰＣＭブロックであるかを判定する。具体的には、制御部は、（１）２つのブロックが共に非ＩＰＣＭブロックであるか（Ｓ２０１でＮｏ）、（２）２つのブロックが共にＩＰＣＭブロックであるか（Ｓ２０２でＹｅｓ）、（３）一方がＩＰＣＭブロックであり、かつ、他方が非ＩＰＣＭブロックであるか（Ｓ２０２でＮｏ）、を判定する。

[0066] 他方のブロックがＩＰＣＭブロックである場合（Ｓ２０２でＹｅｓ）、つまり、両方のブロックがＩＰＣＭブロックである場合、両方のブロック（第１のブロック及び第２のブロックの両方）の画素ｐ及びｑにフィルタ処理を行わない（Ｓ２０３）。

[0067] 一方、他方のブロックがＩＰＣＭブロックでない場合（Ｓ２０２でＮｏ）、つまり、一方のブロックのみがＩＰＣＭブロックであり、他方のブロックが非ＩＰＣＭブロックである場合、制御部はフィルタ処理部を制御することで、ステップＳ２０４及びＳ２０５のフィルタ処理を実行する。

[0068] まず、フィルタ処理部は、非ＩＰＣＭブロックに含まれる画素（例えば、図４の左側の３つの画素）に対して所定の強度でフィルタ処理を実行し、フィルタ処理後の画素値を非ＩＰＣＭブロックの画素値として出力する（Ｓ２０４）。また、このフィルタ処理では、非ＩＰＣＭブロックの画素値だけでなく、ＩＰＣＭブロックの画素値も用いられる。具体的には、フィルタ処理部は、非ＩＰＣＭブロックの画素値と、ＩＰＣＭブロックの画素値とを平滑化することで、フィルタ後の非ＩＰＣＭブロックの画素値を算出する。

[0069] また、フィルタ処理部は、ＩＰＣＭブロックに含まれる画素（ｑ側の画素ｑ０、ｑ１・・）に対して未フィルタ処理の画素値を出力する（Ｓ２０５）。ここで、未フィルタ処理の画素値を出力するとは、以下の２つの場合が想定される。

[0070] 第１の方法は、非ＩＰＣＭブロックに対してのフィルタ処理を行い、ＩＰＣＭブロックに対しはフィルタ処理を行なわずに元の画素値を出力する方法である。

[0071] 第２の方法は、非ＩＰＣＭブロックとＩＰＣＭブロックとの両方に対してフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の画素値のうち、ＩＰＣＭブロックの画素値をフィルタ処理前の元の画素値に置き換え、置き換えた後の画素値を出力する方法である。いずれの場合も、出力されるＩＰＣＭブロックの画素値は、フィルタ処理が行われる前の元の画素値である。

[0072] なお、上記のフィルタ方法は、一方のブロックと他方のブロックとのフィルタ手法（フィルタ強度、フィルタ有無又は適用画素数）に相違を設けて制御することととらえることもできる。

[0073] なお、このステップＳ２０４及びＳ２０５のフィルタ処理（特に、制御部とフィルタ処理部の動作）については、図６～図８Ｂを用いて後ほど説明す

る。

[0074] また、ステップＳ２０１において両方のブロックが非ＩＰＣＭブロックの場合（Ｓ２０１でＮｏ）、制御部は、通常のフィルタ動作を行う（Ｓ２０６）。つまり、制御部は、両方のブロックに対して所定のフィルタ強度で、フィルタ処理を実行する。

[0075] 以下、上記フィルタ方法を用いた動画像符号化装置について説明する。

[0076] 図６は、本実施の形態に係る動画像符号化装置１００の機能ブロック図である。図６に示す動画像符号化装置１００は、入力画像信号１２０を符号化することで符号化ビットストリーム１３２を生成する。この動画像符号化装置１００は、減算器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、加算器１０６と、フィルタ処理部１１５と、メモリ１０９と、予測部１１０と、可変長符号化部１１１と、選択部１１２と、制御部１１３とを備える。

[0077] 減算器１０１は、入力画像信号１２０と予測画像信号１３０との差分を算出することで残差信号１２１を生成する。直交変換部１０２は、残差信号１２１を直交変換することで変換係数１２２を生成する。量子化部１０３は、変換係数１２２を量子化すること量子化係数１２３を生成する。

[0078] 逆量子化部１０４は、量子化係数１２３を逆量子化することで変換係数１２４を生成する。逆直交変換部１０５は、変換係数１２４を逆直交変換することで復号残差信号１２５を生成する。加算器１０６は、復号残差信号１２５と予測画像信号１３０とを加算することで復号画像信号１２６を生成する。

[0079] フィルタ処理部１１５は、復号画像信号１２６にフィルタ処理を施すことにより画像信号１２８を生成し、生成した画像信号１２８をメモリ１０９に格納する。

[0080] 予測部１１０は、メモリ１０９に格納されている画像信号１２８を用いてイントラ予測処理及びインター予測処理を選択的に行うことにより、予測画像信号１３０を生成する。

[0081] 可変長符号化部１１１は、量子化係数１２３を可変長符号化（エントロピー符号化）することで符号化信号１３１を生成する。

[0082] 選択部１１２は、対象ブロックがＩＰＣＭブロックである場合、入力画像信号１２０を選択し、対象ブロックが非ＩＰＣＭブロックである場合、符号化信号１３１を選択し、選択した信号を符号化ビットストリーム１３２として出力する。

[0083] 制御部１１３は、フィルタ処理部１１５及び選択部１１２を制御する。

[0084] なお、直交変換部１０２及び量子化部１０３は、残差信号に変換処理及び量子化処理を施すことにより量子化係数を生成する変換及び量子化部の一例である。また、可変長符号化部１１１は、量子化係数を符号化することにより符号化信号を生成する符号化部の一例である。また、逆量子化部１０４及び逆直交変換部１０５は、量子化係数に逆量子化処理及び逆変換処理を施すことにより復号残差信号を生成する逆量子化及び逆変換部の一例である。

[0085] ここで、本実施の形態に係る動画像符号化装置１００において、特に主要な構成は、制御部１１３及びフィルタ処理部１１５である。

[0086] 前述したように、本実施の形態に係るフィルタ方法は、符号化及び復号プロセスの一部として実行される。従って、フィルタ処理部１１５は、参照画像等を保持するメモリ１０９の前段に配置されている。そして、フィルタ処理部１１５は、フィルタ処理を実行した結果（またはフィルタを実行していない結果）を、ループ内のメモリ１０９に記憶する。この点に関しては、当該フィルタ処理部１１５は、Ｌｏｏｐフィルタと呼ばれるＨ．２６４におけるフィルタと同じである。

[0087] また、フィルタ処理部１１５は、２つの入力系統を有する。１つ目の入力信号は、非ＩＰＣＭブロックの画素値を示す復号画像信号１２６であり、２つ目の入力信号は、ＩＰＣＭブロックの画素値を示す入力画像信号１２０である。ここで、復号画像信号１２６は、変換処理、量子化処理、逆量子化処理及び逆変換処理が施された後の、復元された符号化画像信号である。また、入力画像信号１２０は、符号化処理及び復号処理を経由しない元の画像信

号である。

[0088] 制御部１１３の制御に従い、フィルタ処理部１１５は、ＩＰＣＭブロックの画素についてはフィルタ処理が行われていない元の画素値を出力し、非ＩＰＣＭブロックの画素についてはフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の値を出力する。

[0089] このフィルタ処理部１１５は、フィルタ部１０７と、選択部１０８とを備える。フィルタ部１０７は、復号画像信号１２６に対してフィルタ処理を施すことにより画像信号１２７を生成する。選択部１０８は、対象ブロックがＩＰＣＭブロックである場合、画像信号１２７を選択し、対象ブロックが非ＩＰＣＭブロックである場合、入力画像信号１２０を選択し、選択した信号を画像信号１２８として出力する。

[0090] 図７Ａ及び図７Ｂは、２つのブロックの境界の画素を例示する図である。図７Ａに示す例では、２つのブロックは水平方向に隣接する。ここで、左側のｐ０からｐｎの画素を含むブロックを第１のブロックと呼ぶ。この第１のブロックは非ＩＰＣＭブロックである。また、他方のブロックを第２のブロックと呼ぶ。この第２のブロックはＩＰＣＭブロックである。なお、本実施の形態のフィルタ処理は、図７Ｂに示すように、ＩＰＣＭブロックと非ＩＰＣＭブロックとが垂直方向に隣接する場合にも適用できることは言うまでもない。

[0091] 以下、フィルタ処理部１１５の動作の具体例を説明する。

[0092] 図８Ａ及び図８Ｂは、図７Ａに例示した２つのブロックに含まれる画素ｐ［ｉ］及びｑ［ｊ］に対してフィルタ処理を施す場合のフィルタ処理部１１５の動作を示す図である。即ち、第１のブロックは、非ＩＰＣＭブロックに属し、第２のブロックはＩＰＣＭブロックに属する。

[0093] フィルタ処理部１１５は、制御部１１３からの制御信号に応じて図８Ａ及び図８Ｂに示す動作を行う。

[0094] 図８Ａは、非ＩＰＣＭブロックに対するフィルタ処理部１１５の動作を示す図である。なお、この動作は、図５に示すステップＳ２０４に相当する。

即ち、フィルタ処理部１１５は、第１のブロックの画素値（ｐ０、ｐ１・・・）と第２のブロックの画素値（ｑ０、ｑ１・・・）の両方の画素値を用いて、第１のブロックに対応する画素の出力結果ｐｆ０、ｐｆ１・・・を算出する。

[0095] 図８Ｂは、ＩＰＣＭブロックに対するフィルタ処理部１１５の動作を示す図である。なお、この動作は図５に示すステップＳ２０５に相当する。即ち、フィルタ処理部１１５は、第２のブロックの画素については、入力されたｑ０、ｑ１、ｑ２の値と同じ値（未フィルタ処理の画素値）を出力する。

[0096] 以下、上記フィルタ方法を用いた動画像復号装置について説明する。

[0097] 図９は、本実施の形態に係る動画像復号装置の機能ブロック図である。

[0098] 図９に示す動画像復号装置２００は、符号化ビットストリーム２３２を復号することで出力画像信号２２０を生成する。ここで符号化ビットストリーム２３２は、例えば、上記動画像符号化装置１００により生成された符号化ビットストリーム１３２である。

[0099] この動画像復号装置２００は、逆量子化部２０４と、逆直交変換部２０５と、加算器２０６と、フィルタ処理部２１５と、メモリ２０９と、予測部２１０と、可変長復号部２１１と、分配部２１２と、制御部２１３とを備える。

[0100] 分配部２１２は、対象ブロックがＩＰＣＭブロックである場合、符号化ビットストリーム２３２をフィルタ処理部２１５に供給し、対象ブロックが非ＩＰＣＭブロックである場合、符号化ビットストリーム２３２を可変長復号部２１１へ供給する。

[0101] 可変長復号部２１１は、符号化ビットストリーム２３２を可変長復号（エントロピー復号）することで量子化係数２２３を生成する。

[0102] 逆量子化部２０４は、量子化係数２２３を逆量子化することで変換係数２２４を生成する。逆直交変換部２０５は、変換係数２２４を逆直交変換することで復号残差信号２２５を生成する。加算器２０６は、復号残差信号２２５と予測画像信号２３０とを加算することで復号画像信号２２６を生成する

。

[0103] フィルタ処理部２１５は、復号画像信号２２６にフィルタ処理を施すことにより画像信号２２８を生成し、生成した画像信号２２８をメモリ２０９に格納する。

[0104] このフィルタ処理部２１５は、フィルタ部２０７及び選択部２０８を備える。フィルタ部２０７は、復号画像信号２２６に対してフィルタ処理を施すことにより画像信号２２７を生成する。選択部２０８は、対象ブロックがＩＰＣＭブロックである場合、画像信号２２７を選択し、対象ブロックが非ＩＰＣＭブロックである場合、符号化ビットストリーム２３２を選択し、選択した信号を画像信号２２８として出力する。

[0105] また、メモリ２０９に格納されている画像信号２２８は、出力画像信号２２０として出力される。

[0106] 予測部２１０は、メモリ２０９に格納されている画像信号２２８を用いてイントラ予測処理及びインター予測処理を選択的に行うことにより、予測画像信号２３０を生成する。

[0107] 制御部２１３は、フィルタ処理部２１５及び分配部２１２を制御する。

[0108] なお、可変長復号部２１１は、符号化ビットストリームを復号することで量子化係数を生成する復号部の一例である逆量子化部２０４及び逆直交変換部２０５は、量子化係数に逆量子化処理及び逆変換処理を施すことにより復号残差信号を生成する逆量子化及び逆変換部の一例である。

[0109] ここで、フィルタ処理部２１５の動作は動画像符号化装置１００のフィルタ処理部１１５の動作と同様である。なお、制御部２１３は、入力された符号列である符号化ビットストリーム２３２から、第１のブロックまたは第２のブロックのＰＵ単位のタイプがＩＰＣＭであるか否かを判定する点が、動画像符号化装置１００が備える制御部１１３と異なるが、他の機能は同様である。

[0110] 以下、上記フィルタ処理部１１５及び２１５の変形例の構成について説明する。

[0111] 図１０Ａ～図１０Ｈは、本実施の形態に係るフィルタ処理部１１５及び２１５のフィルタの入出力関係について取りうる形態を示す図である。

[0112] 図１０Ａに示すように、フィルタ部１０７及び２０７は、直列に連続された複数のフィルタ部３０１及び３０２を含んでもよい。例えば１番目のフィルタ部３０１と２番目のフィルタ部３０２とが、互いに異なる処理をしてもよい。この場合、例えば、ＩＰＣＭブロックについては、全てのフィルタ処理がバイパスされる。

[0113] 図１０Ｂに示すように、フィルタ部３１１は、両方の入力信号を用いてフィルタ処理を行なってもよい。この場合、選択部３１２は、ＩＰＣＭブロックに対しては、未フィルタ処理の値を出力し、非ＩＰＣＭブロックに対しては、フィルタ部３１１でフィルタ処理された後の値を出力する。

[0114] 図１０Ｃに示すように、ＩＰＣＭブロックと非ＩＰＣＭブロックとに異なるフィルタ処理を行なってもよい。例えば、異なるフィルタ処理とはフィルタ強度の異なるフィルタ処理である。また、例えば、ＩＰＣＭブロックに対するフィルタ強度を、非ＩＰＣＭブロックに対するフィルタ強度より弱くしてもよい。

[0115] 具体的には、分配部３２１は、対象ブロックが非ＩＰＣＭブロックの場合、入力信号をフィルタ部３２２に出力し、対象ブロックが非ＩＰＣＭブロックの場合、入力信号をフィルタ部３２３に出力する。ここで、入力信号は上述した復号画像信号１２６及び入力画像信号１２０を共に含む。フィルタ部３２２は、入力信号を用いて第１のフィルタ強度のフィルタ処理を行うことで対象ブロックの画素値を生成する。フィルタ部３２３は、第１のフィルタ強度より弱い第２のフィルタ強度のフィルタ処理を行うことで対象ブロックの画素値を生成する。選択部３２４は、対象ブロックが非ＩＰＣＭブロックの場合、フィルタ部３２２によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力し、対象ブロックがＩＰＣＭブロックの場合、フィルタ部３２３によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力する。

[0116] 図１０Ｄに示すように、ＩＰＣＭブロックに対する処理をそもそもおこな

わなくてもよい。具体的には、分配部３３１は、対象ブロックが非ＩＰＣＭブロックの場合、入力信号をフィルタ部３３２に出力し、対象ブロックが非ＩＰＣＭブロックの場合、入力信号を選択部３３３に出力する。選択部３３３は、対象ブロックが非ＩＰＣＭブロックの場合、フィルタ部３３２によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力し、対象ブロックがＩＰＣＭブロックの場合、分配部３３１からの信号のうち対象ブロックの画素値を出力する。

[0117] 図１０Ｅに示すように、フィルタ部の出力側を切り替えるのではなく、入力側を切り替えてもよい。さらに、ＩＰＣＭブロックと非ＩＰＣＭブロックとに対するフィルタ部の段数が異なってもよい。具体的には、分配部３４１は、対象ブロックが非ＩＰＣＭブロックの場合、入力信号をフィルタ部３４２に出力し、対象ブロックが非ＩＰＣＭブロックの場合、入力信号をフィルタ部３４４に出力する。フィルタ部３４２は、入力信号を用いてフィルタ処理を行う。フィルタ部３４３は、フィルタ部３４２によりフィルタ処理された後の信号を用いてフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の対象ブロックの画素値を出力する。フィルタ部３４４は、入力信号を用いてフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の対象ブロックの画素値を出力する。なお、フィルタ部３４４で行われるフィルタ処理は、フィルタ部３４２で行われるフィルタ処理、又は、フィルタ部３４３で行われるフィルタ処理と同じでもよいし、異なってもよい。

[0118] 図１０Ｆに示すように、フィルタ部の出力側を切り替えてもよい。具体的には、フィルタ部３５１は、第１入力信号を用いてフィルタ処理を行う。フィルタ部３５２は、フィルタ部３５１によりフィルタ処理された後の信号を用いてフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の対象ブロックの画素値を出力する。フィルタ部３５３は、第２入力信号を用いてフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の対象ブロックの画素値を出力する。選択部３５４は、対象ブロックが非ＩＰＣＭブロックの場合、フィルタ部３５２によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力し、対象ブロックがＩＰＣＭブロッ

クの場合、フィルタ部３５３によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力する。

[0119] なお、未フィルタの値を出力するとは、フィルタをした結果の画素値ｐｆを、元の入力値ｐに置き換えて出力することを含む。

[0120] 図１０Ｇに示すように、２系統のうち一方でフィルタ処理された後の信号を用いて、他方のフィルタ処理を行なってもよい。具体的には、フィルタ部３６１は第２入力信号を用いてフィルタ処理を行う。フィルタ部３６２は第１入力信号と、フィルタ部３６１によりフィルタ処理された後の信号とを用いてフィルタ処理を行う。選択部３６３は、対象ブロックが非ＩＰＣＭブロックの場合、フィルタ部３６２によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力し、対象ブロックがＩＰＣＭブロックの場合、フィルタ部３６１によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力する。なお、選択部３６３は、対象ブロックがＩＰＣＭブロックの場合、フィルタ部３６２によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力し、対象ブロックが非ＩＰＣＭブロックの場合、フィルタ部３６１によりフィルタ処理された後の対象ブロックの画素値を出力してもよい。

[0121] 図１０Ｈに示すように、一度メモリ３７３に格納された値を入力として用いてもよい。具体的には、選択部３７１は、入力信号とメモリ３７３に保持されている信号との一方を選択する。フィルタ部３７２は、選択部３７１により選択された信号を用いてフィルタ処理を行う。

[0122] なお、これらは例示であって、本実施の形態に係るフィルタ処理部１１５は、結果として「ＩＰＣＭブロックの画素にはフィルタ処理を行っていない値を出力する」機能が実現できればよい。

[0123] 以下、本実施の形態に係るフィルタ方法の変形例を説明する。図１１は、本実施の形態に係るフィルタ方法の変形例の動作を示すフローチャートである。

[0124] 上記説明では、図５に示すステップＳ２０４及びＳ２０５において、非ＩＰＣＭブロックに対しフィルタを適用し、ＩＰＣＭブロックに対して未フィ

ルタ処理の画素値を出力するとしたが、これは以下に示すステップにより実現されてもよい。つまり、図５に示すステップＳ２０４及びＳ２０５の代わりに図１１に示す処理を行なってもよい。

[0125] まず、互いに隣接する第１のブロック（ブロック［０］）及び第２のブロック（ブロックｙ［１］）の画素値を取得する（Ｓ２２１）。ここで、例えば、第１のブロックは非ＩＰＣＭブロックであり、第２のブロックはＩＰＣＭブロックである。

[0126] 次に、第１のブロックに適用するフィルタ強度ｂＳ［０］と第２のブロックに適用するフィルタ強度ｂＳ［１］とを導出する（Ｓ２２２及びＳ２２３）。ここで、フィルタ強度ｂＳ［０］とフィルタ強度ｂＳ［１］とは異なる強度を示す。なお、従来の技術では、１つのブロック境界に対して１つのフィルタ強度のみが設定されていた。例えば、本実施の形態では、ＩＰＣＭブロックに対するフィルタ強度は、非ＩＰＣＭブロックに対するフィルタ強度よりも弱く設定される。

[0127] 次に、フィルタ強度ｂＳ［０］で、両方のブロックにフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の第１のブロックの画素値を出力する（Ｓ２２４）。次に、フィルタ強度ｂＳ［１］で、両方のブロックにフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の第２のブロックの画素値を出力する（Ｓ２２５）。

[0128] ここで、フィルタ強度の値を０とすることにより、フィルタ処理をする／しないを制御できる。言い換えると、フィルタ処理をする／しないを制御するためのフラグ（ｆｉｌｔｅｒＳａｍｐｌｅｓＦｌａｇ）をそれぞれのブロックのために導出してもよい。

[0129] 以上より、本実施の形態に係るフィルタ方法は、一方のブロックに第１のフィルタ強度でフィルタ処理を実行しつつ、他方のブロックに第１のフィルタ強度と異なる第２のフィルタ強度でフィルタ処理を実行できる。また、当該フィルタ方法は、このような処理を、フィルタプロセス内で実現することができる。

[0130] 図１２は、本実施の形態に係るフィルタ方法の他の変形例のフローチャー

トである。図１２に示す処理は、図３に示す処理に対して、ステップＳ４０１が追加されている。

[0131] このステップＳ４０１は、イントラ予測されるブロックと判定されてしまうＩＰＣＭブロックに対して、適切なフィルタ強度を与えるために追加されている。ステップＳ４０１では、第１のブロック及び第２のブロックの少なくとも一方がＩＰＣＭブロックであるか否かを判定する。第１のブロック及び第２のブロックの少なくとも一方がＩＰＣＭブロックである場合（Ｓ４０１でＹｅｓ）、フィルタ強度（ｂＳ）は、Ｎ（＝４）より小さい値である３、２、１、０のいずれかに決定される（Ｓ１２４）。また、第１のブロック及び第２のブロックの両方が非ＩＰＣＭブロックである場合（Ｓ４０１でＮｏ）、フィルタ強度は、最も強い強度を意味するｂＳ＝Ｎ（＝４）に設定される（Ｓ１２３）。

[0132] 図３に示すフィルタ方法の場合では、一方のブロック又は両方のブロックがイントラ予測モードのマクロブロックである場合（Ｓ１２２でＹｅｓ）、他の判定条件なく、必ず、フィルタ強度自体は最も強い強度を意味するｂＳ＝４が設定される。

[0133] 一方、図１２に示す本実施の形態の変形例では、一方のブロック又は両方のブロックがイントラ予測モードのマクロブロックである場合（Ｓ１２２でＹｅｓ）であっても、一方のブロックがＩＰＣＭブロックである場合（Ｓ４０１でＹｅｓ）は、ステップＳ１２３で設定されるフィルタ強度（ｂＳ＝４）に比べて、弱いフィルタ強度（ｂＳ＝０～３）が設定される。

[0134] 図１３は、本実施の形態に係るフィルタ方法により決定されるフィルタ強度と、境界を決定するブロック単位とを示す図である。

[0135] 図１３に示すように、マクロブロックＭＢ［０］がインター予測モードのマクロブロックであり、マクロブロックＭＢ［１］がイントラ予測モードのマクロブロックである場合（Ｓ１２２でＹｅｓ）において、第１及び第２のブロックが共に非ＩＰＣＭブロックである場合（Ｓ４０１でＮｏ）、両方のブロックに対してｂＳ＝４が設定される（Ｓ１２３）。

[0136] 一方、ＰＵブロック［０］が非ＩＰＣＭモードであり、ＰＵブロック［１］がＩＰＣＭモードである場合、つまり、ＣＵブロック［０］が非ＩＰＣＭブロックであり、ＣＵブロック［１］がＩＰＣＭブロックなので（Ｓ４０１でＹｅｓ）、ＣＵブロック［０］及びＣＵブロック［１］に対してはｂＳ＝０～３のいずれかが設定される。この例では、ＩＰＣＭブロックであるＣＵブロック［１］に対してｂＳ＝０が設定され、非ＩＰＣＭブロックであるＣＵブロック［０］に対してｂＳ＝１～３のいずれかが設定される。

[0137] 図１４Ａ及び図１４Ｂは、本実施の形態に係るＩＰＣＭブロックの扱いによりフィルタＯＮのフラグの適用範囲が拡張する状況を説明するための図である。図１４Ａは、比較例として、本実施の形態の手法を適用しない場合を示す。図１４Ｂは、本実施の形態の手法を適用した場合を示す。

[0138] 図１４Ｂに示すように、本実施の形態に係るフィルタ方法を用いることでフィルタＯＮのフラグの適用範囲を拡張できる。

[0139] 以上のように、本実施の形態に係るフィルタ方法は、フィルタ処理部又は制御部が、ループ内フィルタの処理において「ＩＰＣＭブロックは、フィルタしない」ことを判定の暗示的な符号解釈のルールとする。これにより、図１４Ａ及び図１４Ｂに示すように、符号列に対して、より大きな範囲で、フィルタをｅｎａｂｌｅするかｄｉｓｂａｌｅするかを指定することができる。これにより、本実施の形態に係るフィルタ方法は、ビット量を削減できる。

[0140] 以上、本発明の実施の形態に係るフィルタ方法、動画像符号化装置、及び動画像復号装置について説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。

[0141] 例えば、上記実施の形態に係る、フィルタ方法、動画像符号化装置、及び動画像復号装置、並びにそれらの変形例の機能のうち少なくとも一部を組み合わせてもよい。

[0142] また、ブロック図における機能ブロックの分割は一例であり、複数の機能ブロックを一つの機能ブロックとして実現したり、一つの機能ブロックを複

数に分割したり、一部の機能を他の機能ブロックに移してもよい。また、類似する機能を有する複数の機能ブロックの機能を単一のハードウェア又はソフトウェアが並列又は時分割に処理してもよい。

[0143] また、上記フィルタ方法に含まれる複数のステップが実行される順序は、本発明を具体的に説明するために例示するためのものであり、上記以外の順序であってもよい。また、上記ステップの一部が、他のステップと同時（並列）に実行されてもよい。

[0144] 例えば、図５に示すステップＳ２０１及びＳ２０２の順序は、この順に限るものではない。つまり、結果として「境界をはさむ２つのブロックのうち、一方のブロックがＩＰＣＭブロックに含まれ、他方のブロックがＩＰＣＭブロックに含まれない」場合に、ステップＳ２０４及びＳ２０５の処理を実行すればよい。また、ステップＳＳ２０４及びＳ２０５の順序も任意でよい。

[0145] 同様に、図１１に示すステップＳ２２２～Ｓ２２５の順序もこの順序に限らない。具体的には、ステップＳ２２４がステップＳ２２２の後であり、ステップＳ２２５がステップＳ２２３の後であれば、ステップＳ２２２～Ｓ２２５の順序は、任意でよい。

[0146] （実施の形態２）

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。

[0147] 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。

[0148] 図１５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。

[0149] 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。

[0150] しかし、コンテンツ供給システムｅｘ１００は図１５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。

[0151] 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。

[0152] 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ｅｘ１０３に送信する。一方、ストリーミングサーバｅｘ１０３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ｅｘ１１１、ＰＤＡｅｘ１１２、カメラｅｘ１１３、携帯電話ｅｘ１１４、ゲーム機ｅｘ１１５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）。

[0153] なお、撮影したデータの符号化処理はカメラｅｘ１１３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ｅｘ１０３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ｅｘ１０３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ｅｘ１１３に限らず、カメラｅｘ１１６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ｅｘ１１１を介してストリーミングサーバｅｘ１０３に送信してもよい。この場合の符号化処理はカメラｅｘ１１６、コンピュータｅｘ１１１、ストリーミングサーバｅｘ１０３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。

[0154] また、これら符号化・復号化処理は、一般的にコンピュータｅｘ１１１や各機器が有するＬＳＩｅｘ５００において処理する。ＬＳＩｅｘ５００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ｅｘ１１１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ｅｘ１１４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ｅｘ１１４が有するＬＳＩｅｘ５００で符号化処理されたデータである。

[0155] また、ストリーミングサーバｅｘ１０３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。

[0156] 以上のようにして、コンテンツ供給システムｅｘ１００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ｅｘ１００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。

[0157] なお、コンテンツ供給システムｅｘ１００の例に限らず、図１６に示すように、デジタル放送用システムｅｘ２００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ｅｘ２０１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ｅｘ２０２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ｅｘ２０２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ｅｘ２０４が受信する。受信した多重化データを、テレビ（受信機）ｅｘ３００またはセットトップボックス（ＳＴＢ）ｅｘ２１７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）。

[0158] また、ＤＶＤ、ＢＤ等の記録メディアｅｘ２１５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ｅｘ２１５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ｅｘ２１８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ｅｘ２１９に表示され、多重化データが記録された記録メディアｅｘ２１５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ｅｘ２０３または衛星／地上波放送のアンテナｅｘ２０４に接続されたセットトップボックスｅｘ２１７内に動画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタｅｘ２１９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。

[0159] 図１７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等を介し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。

[0160] 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ｅｘ

３１１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気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。

[0161] 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ｅｘ２２０等からのユーザ操作を受け、ＣＰＵ等を有する制御部ｅｘ３１０の制御に基づいて、変調／復調部ｅｘ３０２で復調した多重化データを多重／分離部ｅｘ３０３で分離する。さらにテレビｅｘ３００は、分離した音声データを音声信号処理部ｅｘ３０４で復号化し、分離した映像データを映像信号処理部ｅｘ３０５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ｅｘ３０９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ｅｘ３１８、ｅｘ３１９等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。また、テレビｅｘ３００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ｅｘ２１５、ｅｘ２１６から多重化データを読み出してもよい。次に、テレビｅｘ３００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に書き込む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ｅｘ２２０等からのユーザ操作を受け、制御部ｅｘ３１０の制御に基づいて、音声信号処理部ｅｘ３０４で音声信号を符号化し、映像信号処理部ｅｘ３０５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ｅｘ３０３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ｅｘ３２０、ｅｘ３２１等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。なお、バッファｅｘ３１８、ｅｘ３１９、ｅｘ３２０、ｅｘ３２１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ｅｘ３０２や多重／分離部ｅｘ３０３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。

[0162] また、テレビｅｘ３００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ｅｘ３００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。

[0163] また、リーダ／レコーダｅｘ２１８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ｅｘ３００、リーダ／レコーダｅｘ２１８のいずれで行ってもよいし、テレビｅｘ３００とリーダ／レコーダｅｘ２１８が互いに分担して行ってもよい。

[0164] 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ｅｘ４００の構成を図１８に示す。情報再生／記録部ｅｘ４００は、以下に説明する要素ｅｘ４０１、ｅｘ４０２、ｅｘ４０３、ｅｘ４０４、ｅｘ４０５、ｅｘ４０６、ｅｘ４０７を備える。光ヘッドｅｘ４０１は、光ディスクである記録メディアｅｘ２１５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ｅｘ２１５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ｅｘ４０２は、光ヘッドｅｘ４０１に内蔵された半導体レーザを電気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ｅｘ４０３は、光ヘッドｅｘ４０１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気的に検出した再生信号を

増幅し、記録メディアｅｘ２１５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ｅｘ４０４は、記録メディアｅｘ２１５に記録するための情報および記録メディアｅｘ２１５から再生した情報を一時的に保持する。ディスクモータｅｘ４０５は記録メディアｅｘ２１５を回転させる。サーボ制御部ｅｘ４０６は、ディスクモータｅｘ４０５の回転駆動を制御しながら光ヘッドｅｘ４０１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ｅｘ４０７は、情報再生／記録部ｅｘ４００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ｅｘ４０７が、バッファｅｘ４０４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ｅｘ４０２、再生復調部ｅｘ４０３、サーボ制御部ｅｘ４０６を協調動作させながら、光ヘッドｅｘ４０１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ｅｘ４０７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。

[0165] 以上では、光ヘッドｅｘ４０１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。

[0166] 図１９に光ディスクである記録メディアｅｘ２１５の模式図を示す。記録メディアｅｘ２１５の記録面には案内溝（グルーブ）がスパイラル状に形成され、情報トラックｅｘ２３０には、予めグルーブ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ｅｘ２３１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ｅｘ２３０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ｅｘ２１５は、データ記録領域ｅｘ２３３、内周領域ｅｘ２３２、外周領域ｅｘ２３４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ｅｘ２３３であり、データ記録領域ｅｘ２３３より内周または外周に配置されている内周領域ｅｘ２３２と外周領域ｅｘ２３４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ｅｘ４００は、このような記録メディアｅｘ２１５のデータ記録領域ｅｘ２３３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。

[0167] 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。

[0168] また、デジタル放送用システムｅｘ２００において、アンテナｅｘ２０５を有する車ｅｘ２１０で衛星ｅｘ２０２等からデータを受信し、車ｅｘ２１０が有するカーナビゲーションｅｘ２１１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ｅｘ２１１の構成は例えば図１７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ｅｘ１１１や携帯電話ｅｘ１１４等でも考えられる。

[0169] 図２０Ａは、上記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携帯電話ｅｘ１１４を示す図である。携帯電話ｅｘ１１４は、基地局ｅｘ１１０との間で電波を送受信するためのアンテナｅｘ３５０、映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ｅｘ３６５、カメラ部ｅｘ３６５で撮像した映像、アンテナｅｘ３５０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ｅｘ３５８を備える。携帯電話ｅｘ１１４は、さらに、操作キー部ｅｘ３６６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ｅｘ３５７、音声を入力するためのマイク等である音声入力部ｅｘ３５６、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ｅｘ３６７、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ｅｘ３６４を備

える。

[0170] さらに、携帯電話ｅｘ１１４の構成例について、図２０Ｂを用いて説明する。携帯電話ｅｘ１１４は、表示部ｅｘ３５８及び操作キー部ｅｘ３６６を備えた本体部の各部を統括的に制御する主制御部ｅｘ３６０に対して、電源回路部ｅｘ３６１、操作入力制御部ｅｘ３６２、映像信号処理部ｅｘ３５５、カメラインタフェース部ｅｘ３６３、ＬＣＤ（Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ Ｄｉｓｐｌａｙ）制御部ｅｘ３５９、変調／復調部ｅｘ３５２、多重／分離部ｅｘ３５３、音声信号処理部ｅｘ３５４、スロット部ｅｘ３６４、メモリ部ｅｘ３６７がバスｅｘ３７０を介して互いに接続されている。

[0171] 電源回路部ｅｘ３６１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ｅｘ１１４を動作可能な状態に起動する。

[0172] 携帯電話ｅｘ１１４は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ等を有する主制御部ｅｘ３６０の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部ｅｘ３５６で収音した音声信号を音声信号処理部ｅｘ３５４でデジタル音声信号に変換し、これを変調／復調部ｅｘ３５２でスペクトラム拡散処理し、送信／受信部ｅｘ３５１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ｅｘ３５０を介して送信する。また携帯電話ｅｘ１１４は、音声通話モード時にアンテナｅｘ３５０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ｅｘ３５２でスペクトラム逆拡散処理し、音声信号処理部ｅｘ３５４でアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ｅｘ３５７から出力する。

[0173] 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ｅｘ３６６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ｅｘ３６２を介して主制御部ｅｘ３６０に送出される。主制御部ｅｘ３６０は、テキストデータを変調／復調部ｅｘ３５２でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部ｅｘ３５１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ｅｘ３５０を介して基地局ｅｘ１１

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ｅｘ３５８に出力される。

[0174] 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ｅｘ３５５は、カメラ部ｅｘ３６５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ｅｘ３５３に送出する。また、音声信号処理部ｅｘ３５４は、映像、静止画等をカメラ部ｅｘ３６５で撮像中に音声入力部ｅｘ３５６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ｅｘ３５３に送出する。

[0175] 多重／分離部ｅｘ３５３は、映像信号処理部ｅｘ３５５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ｅｘ３５４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）ｅｘ３５２でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部ｅｘ３５１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ｅｘ３５０を介して送信する。

[0176] 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添付された電子メールを受信する場合、アンテナｅｘ３５０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ｅｘ３５３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ｅｘ３７０を介して符号化された映像データを映像信号処理部ｅｘ３５５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ｅｘ３５４に供給する。映像信号処理部ｅｘ３５５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ｅｘ３５９を介して表示部ｅｘ３５８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ｅｘ３５４は、音声信号を復号し、音声出力部ｅｘ３５７から音声が出力される。

[0177] また、上記携帯電話ｅｘ１１４等の端末は、テレビｅｘ３００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ｅｘ２００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。

[0178] 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。

[0179] 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。

[0180] （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。

[0181] 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。

[0182] 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。

[0183] 図２１は、多重化データの構成を示す図である。図２１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　Ｐｌｕｓ、ＭＬＰ、ＤＴＳ、ＤＴＳ－ＨＤ、または、リニアＰＣＭのなどの方式で符号化されている。

[0184] 多重化データに含まれる各ストリームはＰＩＤ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０ｘ１０１１が、オーディオストリームには０ｘ１１００から０ｘ１１１Ｆまでが、プレゼンテーショングラフィックスには０ｘ１２００から０ｘ１２１Ｆ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０ｘ１４００から０ｘ１４１Ｆまでが、映画の副映像に利用するビデオストリームには０ｘ１Ｂ００から０ｘ１Ｂ１Ｆ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０ｘ１Ａ００から０ｘ１Ａ１Ｆが、それぞれ割り当てられている。

[0185] 図２２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ＰＥＳパケット列ｅｘ２３６およびｅｘ２３９に変換し、ＴＳ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ＰＥＳパケット列ｅｘ２４２およびｅｘ２４５に変換し、さらにＴＳ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ＴＳ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。

[0186] 図２３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さらに詳しく示している。図２３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、ＰＥＳパケット列を示す。図２３の矢印ｙｙ１，ｙｙ２，　ｙｙ３，　ｙｙ４に示すように、ビデオストリームにおける複数のＶｉｄｅｏ　Ｐｒｅｓｅｎｔａｔｉｏｎ　Ｕｎｉｔ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、ＰＥＳパケットのペイロードに格納される。各ＰＥＳパケットはＰＥＳヘッダを持ち、ＰＥＳヘッダには、ピクチャの表示時刻であるＰＴＳ（Ｐｒｅｓｅｎｔａｔｉｏｎ　Ｔｉｍｅ－Ｓｔａｍｐ）やピクチャの復号時刻であるＤＴＳ（Ｄｅｃｏｄｉｎｇ　Ｔｉｍｅ－Ｓｔａｍｐ）が格納される。

[0187] 図２４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２４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。

[0188] 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が何であるかを示し、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。

[0189] 図２５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。

[0190] 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。

[0191] 多重化データ情報ファイルは、図２６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。

[0192] 多重化データ情報は図２６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。

[0193] ストリーム属性情報は図２７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。

[0194] 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。

[0195] 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２８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ｅｘＳ１０３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。

[0196] 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。

[0197] （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２９に１チップ化されたＬＳＩｅｘ５００の構成を示す。ＬＳＩｅｘ５００は、以下に説明する要素ｅｘ５０１、ｅｘ５０２、ｅｘ５０３、ｅｘ５０４、ｅｘ５０５、ｅｘ５０６、ｅｘ５０７、ｅｘ５０８、ｅｘ５０９を備え、各要素はバスｅｘ５１０を介して接続している。電源回路部ｅｘ５０５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。

[0198] 例えば符号化処理を行う場合には、ＬＳＩｅｘ５００は、ＣＰＵｅｘ５０２、メモリコントローラｅｘ５０３、ストリームコントローラｅｘ５０４、駆動周波数制御部ｅｘ５１２等を有する制御部ｅｘ５０１の制御に基づいて、ＡＶ　Ｉ／Ｏｅｘ５０９によりマイクｅｘ１１７やカメラｅｘ１１３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ｅｘ５１１に蓄積される。制御部ｅｘ５０１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ｅｘ５０７に送られ、信号処理部ｅｘ５０７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ｅｘ５０７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／Ｏｅｘ５０６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ｅｘ１０７に向けて送信されたり、または記録メディアｅｘ２１５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ｅｘ５０８にデータを蓄積するとよい。

[0199] なお、上記では、メモリｅｘ５１１がＬＳＩｅｘ５００の外部の構成として説明したが、ＬＳＩｅｘ５００の内部に含まれる構成であってもよい。バッファｅｘ５０８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、ＬＳＩｅｘ５００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。

[0200] また、上記では、制御部ｅｘ５０１が、ＣＰＵｅｘ５０２、メモリコントローラｅｘ５０３、ストリームコントローラｅｘ５０４、駆動周波数制御部ｅｘ５１２等を有するとしているが、制御部ｅｘ５０１の構成は、この構成に限らない。例えば、信号処理部ｅｘ５０７がさらにＣＰＵを備える構成であってもよい。信号処理部ｅｘ５０７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、ＣＰＵｅｘ５０２が信号処理部ｅｘ５０７、または信号処理部ｅｘ５０７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ｅｘ５０１は、信号処理部ｅｘ５０７、またはその一部を有するＣＰＵｅｘ５０２を備える構成となる。

[0201] 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。

[0202] 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リコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

[0203] さらには、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。

[0204] （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。

[0205] 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３０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。

[0206] より具体的には、駆動周波数切替え部ｅｘ８０３は、図２９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２９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ｅｘ５１２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３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３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３２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。

[0207] 図３１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。

[0208] 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。

[0209] また、駆動周波数の設定方法は、復号する際の処理量が大きい場合に、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。

[0210] 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。

[0211] 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。

[0212] （実施の形態６）

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。

[0213] 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３３Ａ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、フィルタ処理（デブロッキング・フィルタ）に特徴を有していることから、例えば、フィルタ処理（デブロッキング・フィルタ）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、逆量子化、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。

[0214] また、処理を一部共有化する他の例を図３３Ｂ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ｅｘ１０

０２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、ＬＳＩｅｘ５００で実装することも可能である。

[0215] 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

[0216] 本発明は、フィルタ方法、動画像符号化装置及び動画像復号装置に適用できる。例えば、本発明は、テレビ、デジタルビデオレコーダー、カーナビゲーション、携帯電話、デジタルカメラ、及びデジタルビデオカメラ等の高解像度の情報表示機器又は撮像機器に利用可能である。

符号の説明

[0217] １００　動画像符号化装置

１０１　減算器

１０２　直交変換部

１０３　量子化部

１０４、２０４　逆量子化部

１０５、２０５　逆直交変換部

１０６、２０６　加算器

１０７、２０７、３０１、３０２、３１１、３２２、３２３、３３２、３４２、３４３、３４４、３５１、３５２、３５３、３６１、３６２、３７２　フィルタ部

１０８、１１２、２０８、３１２、３２４、３３３、３５４、３６３、３７１　選択部

１０９、２０９、３７３　メモリ

１１０、２１０　予測部

１１１　可変長符号化部

１１３、２１３　制御部

１１５、２１５　フィルタ処理部

１２０　入力画像信号

１２１、　残差信号

１２２、１２４、２２４　変換係数

１２３、２２３　量子化係数

１２５、２２５　復号残差信号

１２６、２２６　復号画像信号

１２７、１２８、２２７、２２８　画像信号

１３０、２３０　予測画像信号

１３１　符号化信号

１３２、２３２　符号化ビットストリーム

２００　動画像復号装置

２１１　可変長復号部

２１２、３２１、３３１、３４１　分配部

２２０　出力画像信号

請求の範囲

［請求項1］ 画像に含まれる複数のブロックにフィルタ処理を行うフィルタ方法であって、

前記複数のブロックの各々がＩＰＣＭ（Ｉｎｔｒａ　Ｐｕｌｓｅ　Ｃｏｄｅ　Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）ブロックであるか否かを判定する判定ステップと、

前記複数のブロックのうち、ＩＰＣＭブロックでない非ＩＰＣＭブロックに対してフィルタ処理を行うことでフィルタ済みデータを生成するフィルタステップと、

前記非ＩＰＣＭブロックの画素値として、前記フィルタ済みデータを出力し、前記ＩＰＣＭブロックの画素値としてフィルタ処理が行われていない当該ＩＰＣＭブロックの画素値を出力する出力ステップとを含む

フィルタ方法。

［請求項2］ 前記フィルタステップでは、前記ＩＰＣＭブロックの画素値及び前記非ＩＰＣＭブロックの画素値を共に用いてフィルタ処理を行うことにより、前記非ＩＰＣＭブロックのフィルタ済みデータを生成する

請求項１記載のフィルタ方法。

［請求項3］ 前記フィルタ処理は、デブロッキング・フィルタ処理であり、

前記フィルタステップでは、互いに隣接する第１のＩＰＣＭブロックと第１の非ＩＰＣＭブロックのうち、前記第１の非ＩＰＣＭブロックに対してフィルタ処理を行うことで第１のフィルタ済みデータを生成し、

前記出力ステップでは、前記第１の非ＩＰＣＭブロックの画素値として、前記第１のフィルタ済みデータを出力し、前記第１のＩＰＣＭブロックの画素値としてフィルタ処理が行われていない当該第１のＩＰＣＭブロックの画素値を出力する

請求項１又は２記載のフィルタ方法。

[請求項4] 前記フィルタステップでは、前記複数のブロックのうち前記非ＩＰＣＭブロックに対してのみフィルタ処理を行い、前記ＩＰＣＭブロックに対してはフィルタ処理を行わない

請求項１～３のいずれか１項に記載のフィルタ方法。

[請求項5] 前記フィルタステップでは、前記複数のブロックの全てにフィルタ処理を行うことで前記フィルタ済みデータを生成し、

前記出力ステップでは、前記フィルタ済みデータのうち、前記ＩＰＣＭブロックの画素値を、フィルタ処理が行われる前の当該ＩＰＣＭブロックの画素値に置き換える

請求項１～３のいずれか１項に記載のフィルタ方法。

[請求項6] 画像に含まれる、互いに隣接する、ＩＰＣＭブロックと、ＩＰＣＭブロックではない非ＩＰＣＭ（Ｉｎｔｒａ　Ｐｕｌｓｅ　Ｃｏｄｅ　Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）ブロックとの境界に対してフィルタ処理を行うフィルタ方法であって、

前記非ＩＰＣＭブロックに対して第１フィルタ強度を設定し、前記ＩＰＣＭブロックに対して、前記第１フィルタ強度より弱い第２フィルタ強度を設定するフィルタ強度設定ステップと、

前記第１フィルタ強度で前記非ＩＰＣＭブロックに対してフィルタ処理を行い、前記第２フィルタ強度で前記ＩＰＣＭブロックに対してフィルタ処理を行うフィルタステップとを含む

フィルタ方法。

[請求項7] 前記フィルタ方法は、さらに、

前記第２フィルタ強度は、フィルタ処理を行わないことを示すフィルタ強度である

請求項６記載のフィルタ方法。

[請求項8] 前記第１フィルタ強度は、前記非ＩＰＣＭブロックがイントラ符号化されるブロックである場合に決定されるフィルタ強度よりも小さい

請求項６又は７記載のフィルタ方法。

［請求項9］ 入力画像信号を符号化することにより符号化ビットストリームを生成する動画像符号化装置であって、

前記入力画像信号から予測画像信号を減算することで残差信号を生成する減算器と、

前記残差信号に変換処理及び量子化処理を施すことにより量子化係数を生成する変換及び量子化部と、

前記量子化係数を符号化することにより符号化信号を生成する符号化部と、

対象ブロックがＩＰＣＭタイプのブロックに属するＩＰＣＭブロックである場合、前記入力画像信号を選択し、対象ブロックが前記ＩＰＣＭブロックでない非ＩＰＣＭブロックである場合、前記符号化信号を選択し、選択した信号を前記符号化ビットストリームとして出力する選択部と、

前記量子化係数に逆量子化処理及び逆変換処理を施すことにより復号残差信号を生成する逆量子化及び逆変換部と、

前記復号残差信号に前記予測画像信号を加算することにより復号画像信号を生成する加算器と、

前記非ＩＰＣＭブロックの画素値として前記復号画像信号に含まれる画素値を用い、前記ＩＰＣＭブロックの画素値として前記入力画像信号に含まれる画素値を用い、請求項１～８のいずれか１項に記載のフィルタ方法を実行することで、第１画像信号を生成するフィルタ処理部と、

前記第１画像信号を格納するメモリと、

前記メモリに格納されている前記第１画像信号を用いて予測処理を行うことで前記予測画像信号を生成する予測部とを備える

動画像符号化装置。

［請求項10］ 符号化ビットストリームを復号することで出力画像信号を生成する動画像復号装置であって、

前記符号化ビットストリームを復号することで量子化係数を生成する復号部と、

前記量子化係数に逆量子化処理及び逆変換処理を施すことにより復号残差信号を生成する逆量子化及び逆変換部と、

前記復号残差信号に前記予測画像信号を加算することにより復号画像信号を生成する加算器と、

前記非ＩＰＣＭブロックの画素値として前記復号画像信号に含まれる画素値を用い、前記ＩＰＣＭブロックの画素値として前記符号化ビットストリームに含まれる画素値を用い、請求項１～８のいずれか１項に記載のフィルタ方法を実行することで、第１画像信号を生成するフィルタ処理部と、

前記第１画像信号を格納するメモリと、

前記メモリに格納されている前記第１画像信号を用いて予測処理を行うことで前記予測画像信号を生成する予測部とを備える

動画像復号装置。

［請求項11］ 請求項９記載の動画像符号化装置と、

請求項１０記載の動画像復号装置とを備える

動画像符号化復号装置。