

明 細 書

発明の名称：

動画像符号化方法、動画像復号方法、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、ブロック毎に画像を符号化するために、符号化対象ブロックの変換係数が存在するかどうかを示すフラグを符号化する動画像符号化方法および動画像符号化装置、符号化された変換係数が存在するかどうかを示すフラグを復号する動画像復号方法および動画像復号装置、及び動画像符号化復号装置に関する。

背景技術

[0002] インターネットを介したビデオ会議、デジタルビデオ放送、及び映像コンテンツのストリーミングを含む、例えば、ビデオ・オン・デマンドタイプのサービスのためのアプリケーションの数は右肩上がりであり、これらのアプリケーションは、映像情報の送信に頼っている。映像データが送信され、又は、記録される時、かなりの量のデータは、限られたバンド幅の従来の伝送路を通して送信され、又は、限られたデータ容量の従来の記憶媒体に記憶される。従来の伝送チャネル及び記憶媒体に映像情報を送信及び記憶するためには、デジタルデータの量を圧縮又は削減することが不可欠である。

[0003] そこで、映像データの圧縮のために、複数の映像符号化規格が開発されている。このような映像符号化規格は、例えば、H. 26xで示されるITU-T規格、及び、MPEG-xで示されるISO/IEC規格である。最新かつ最も進んだ映像符号化規格は、現在、H. 264/MPEG-4 AVCで示される規格である（非特許文献1参照）。

[0004] これらの規格のほとんどの基礎をなす符号化アプローチは、以下の（a）～（d）で示される主な段階を含む予測符号化に基づいている。（a）映像フレームのそれぞれをブロックレベルでデータ圧縮するために、映像フレー

ムを画素のブロックに分割する。(b) 先に符号化された映像データから個々のブロックを予測することで、時間的及び空間的冗長性を特定する。(c) 映像データから予測データを減ずること、特定された冗長性を除去する。(d) フリーエ変換、量子化、及び、エントロピー符号化によって、残りのデータ(残差ブロック)を圧縮する。

先行技術文献

非特許文献

- [0005] 非特許文献1: ITU-T Recommendation H. 264/AVC
advanced video coding for generic audiovisual services, 2010年3月
非特許文献2: JCT-VC "WD3: Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding", JCTVC-E603, March 2011.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 近年、動画像の高精細化等に伴って、符号化効率の更なる向上が求められている。
- [0007] そこで、本発明は、符号化効率の高い動画像符号化方法、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

- [0008] 本発明の一形態に係る動画像符号化方法は、動画像信号を第1の処理単位毎に符号化する方法である。具体的には、動画像符号化方法は、前記第1の処理単位に1つ以上含まれる第2の処理単位毎に、空間領域の前記動画像信号を周波数領域の係数に変換する処理と、前記周波数領域の係数を量子化する処理とを含む変換・量子化ステップと、前記変換・量子化ステップが実行された前記第2の処理単位に量子化係数が含まれているか否かを示す輝度C

BFフラグを算術符号化する算術符号化スライズを含む。そして、前記算術符号化スライズでは、前記第1及び第2の処理単位のサイズが同一であるか否か、及び前記第2の処理単位が予め定められた最大サイズであるか否かに応じて、算術符号化に用いる確率テーブルを決定する。

[0009] なお、本発明は、上記のような符号化方法または復号方法として実現することができる。なお、本発明は、上記のような符号化方法または復号方法に含まれる各スライズをコンピュータに実行させるプログラムとして実現することもできる。そして、そのようなプログラムは、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) 等の非一時的な記録媒体あるいはインターネット等の伝送媒体を介して配信することができるのは言うまでもない。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、輝度CBFフラグを効率よく算術符号化及び算術復号することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本発明の実施の形態1に係る輝度CBFフラグ復号化部を含む復号装置の機能構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、本発明の輝度CBF復号部101の動作の流れの一例を示すフローチャートである。

[図3]図3は、本発明の実施の形態1における輝度CBF復号部101の詳細を説明するための模式図である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態1に係る動画像復号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図5A]図5Aは、本実施の形態の算術復号に用いられるTab1e1000であって、図28AのTab1e0000に対応する表である。

[図5B]図5Bは、本実施の形態の算術復号に用いられるTab1e1001であって、図28BのTab1e0001に対応する表である。

[図5C]図5Cは、本実施の形態の算術復号に用いられるTab1e1002

であって、図28CのTable 0002に対応する表である。

[図5D]図5Dは、本実施の形態の算術復号に用いられるTable 1003であって、図28DのTable 0003に対応する表である。

[図6]図6は、本発明の実施の形態1の輝度CBFフラグに対する確率を導出するための番号ctxldxincを取得する方法について説明する図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態2に係る輝度CBFフラグ符号化部の動作の流れの一例を示すフローチャートである。

[図8]図8は、本発明の実施の形態2に係る画像符号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図9]図9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10]図10は、デジタル放送用システムの全体構成図である。

[図11]図11は、テレビの構成例を示すブロック図である。

[図12]図12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13]図13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14A]図14Aは、携帯電話の一例を示す図である。

[図14B]図14Bは、携帯電話の構成例を示すブロック図である。

[図15]図15は、多重化データの構成を示す図である。

[図16]図16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17]図17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18]図18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19]図19は、PMTのデータ構成を示す図である。

[図20]図20は、多重化データ情報の内部構成を示す図である。

[図21]図21は、ストリーム属性情報の内部構成を示す図である。

[図22]図22は、映像データを識別するステップを示す図である。

[図23]図23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24]図24は、駆動周波数を切り替える構成を示す図である。

[図25]図25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26]図26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27A]図27A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27B]図27B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。

[図28A]図28Aは、スライスタイプ *Slice Type* と、算術符号化及び算術復号するために必要な確率値に対応する *ctx_idx* の番号との対応を示す図である。

[図28B]図28Bは、図28Aで示された *ctx_idx* 番号0～11と、初期確率を決定するために必要な情報 (*m*、*n*) との組み合わせを定義するための表である。

[図28C]図28Cは、スライスタイプによって先頭の *ctx_idx* が変わること定義するオフセット値 *ctx_idx_offset* の割り当てを示した表である。

[図28D]図28Dは、二値信号列の先頭からの順番を示す番号 *bin_idx* に対して、どのように *ctx_idx* を割り当てるかを示す表である。

[図29A]図29Aは、HEVCでの輝度CBFフラグを含むフラグに対する *ctx_idx* 番号の導出のための信号 *ctx_idx_inc* を取得する方法を示す図である。

[図29B]図29Bは、輝度CBFフラグの *ctx_idx_inc* の決定方法を示す図である。

す図である。

[図30]図30は、従来のコンテキスト適応の算術復号化処理のフローを示す図である。

[図31]図31は、従来のバイパス処理用の算術復号化処理のフローを示す図である。

[図32]図32は、図30のステップSC08で示した正規化処理（RenormD）を詳しく説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012]（本発明の基礎となった知見）

上記の（d）の工程において、現在の映像符号化規格および現在検討中の映像符号化規格では、フーリエ変換、量子化後の残差ブロック内に情報があるかどうかを示すフラグを符号化することにより、さらに情報量を削減する。具体的には、量子化後の残差ブロック内の係数の有無を識別するフラグを可変長符号化する。

[0013] なお、現在標準化作業が進んでいるHEVCと呼ばれる規格候補では（非特許文献2参照）、この識別フラグをCBFと呼び、輝度信号に対する上記の識別フラグは、輝度CBFフラグcbf_lumaと呼ばれる。可変長符号化には、後述する算術符号化をベースとした符号化方式（CABAC）があることが知られ、HEVCでは、図28A～図29Bで示す方法で定義されたパラメタを用いて符号化される。

[0014] 図28A～図28Dは、HEVCでの輝度CBFフラグの符号化のための情報の定義を示す情報群である。まず、図28Aに示されるTable0000では、スライスタイプSliceTypeと呼ばれるスライスの種類（I/P/B）と、算術符号化及び算術復号するために必要な確率値に対応するctx_idxの番号との対応を示している。これは、例えばIスライスの場合には、輝度CBFフラグの符号化及び復号のために用いられるctx_idx番号は0～3の4種類であることを示している。同様にPスライスの場合には4～7の4種類、Bスライスの場合には8～11の4種類あることを

示している。

[0015] 次に、図28Bに示されるTable 0001では、Table 0000で示されたctxldx番号0～11と、初期確率を決定するために必要な情報(m、n)との組み合わせを定義するための表である。なお、(m、n)を用いて初期確率を導出する方法については、非特許文献1または非特許文献2に記載の方法を用いる。

[0016] 次に、図28Cに示されるTable 0002は、前述のスライスタイプによって先頭のctxldxが変わる(例では0、4、8)ことを定義するオフセット値ctxldxOffsetの割り当てを示した表である。

[0017] 次に、図28Dに示されるTable 0003は、実際に算術符号化及び算術復号する場合には二値信号列(bin)毎にctxldxが割り当てられるため、この二値信号列の先頭からの順番を示す番号binldxに対して、どのようにctxldxを割り当てるかを示す表である。すなわち、最初の二値信号列の最初のビットをbinldx=0とし、以降、1、2として定義されている。なお、輝度CBFフラグは“0”または“1”を示すフラグであるため、binldx=0の場合のみ定義されている。そして、9.3.3.1.1節で定義される方法で、ctxldx番号は0、1、2、3のいずれかが用いられることと、スライスタイプに応じて0、4、8というオフセットが与えられることを示している。なお、表中のnaは存在しないことを示す記号である。

[0018] また、9.3.3.1.1節の内容については、図29A及び図29Bを用いて詳しく説明する。図29Aに示されるB01は、HEVCでの輝度CBFフラグを含むフラグに対するctxldx番号の導出のための信号ctxldxIncを取得する方法を示す部分の非特許文献2からの抜粋部分である。

[0019] まず、9.3.3.1.1には、輝度CBFフラグを含むフラグは、隣接するブロックの結果を用いて算術符号化されることが示されている。次に、9.3.3.1.1の部分では、符号化対象のフラグを含むブロックの

上に位置するブロック結果と、左に位置するブロック結果とによって導出されることについて詳細が述べられている。なお、輝度CBFフラグについては、図29Bに示されるTable 9-50で示すように、左ブロックの輝度CBFフラグと、上ブロックの輝度CBFフラグとによって、次のように`ctxldxinc`が決められることを示している。

[0020] まず、左ブロックの輝度CBFフラグが0（もしくは存在しない）かつ上ブロックの輝度CBFフラグが0（もしくは存在しない）場合、符号化対象の輝度CBFフラグの`ctxldxinc`の番号を0とする（ケース1）。また、左ブロックの輝度CBFフラグが1かつ上ブロックの輝度CBFフラグが0（もしくは存在しない）場合、符号化対象の輝度CBFフラグの`ctxldxinc`の番号を1とする（ケース2）。また、左ブロックの輝度CBFフラグが0（もしくは存在しない）かつ上ブロックの輝度CBFフラグが1の場合、符号化対象の輝度CBFフラグの`ctxldxinc`の番号を2とする（ケース3）。また、左ブロックの輝度CBFフラグが1かつ上ブロックの輝度CBFフラグが1の場合、符号化対象の輝度CBFフラグの`ctxldxinc`の番号を3とする（ケース4）。

[0021] このように、周囲の輝度CBFフラグの値に応じて、符号化対象の輝度CBFフラグの算術符号化及び算術復号に用いるための確率値導出のための`ctxldxinc`を切り替えている。

[0022] 次に、前述の識別フラグ（CBF）などの可変長符号化について説明する。H. 264では、可変長符号化方法の1つとして、コンテキスト適応型算術符号化（CABAC: Context Adaptive Binary Arithmetic Coding）がある。このCABACについて、図30～図32を用いて以下に説明する。

[0023] 図30は、前述の従来のコンテキスト適応の算術復号化処理のフローを示す図である。なお、この図面は非特許文献1より抜粋したものであり、特に説明がない限り、非特許文献1に記載の通りである。

[0024] 算術復号化処理では、まず、信号種別に基づいて決められるコンテキスト

(*ctxIdx*) が入力される。

[0025] 次に、現時点での算術復号化装置内の状態を示すパラメタ *codIRange* から、導出される値 *qCodIRangeIdx* を算出し、*ctxIdx* に対応した状態値である *pStateIdx* 値を取得する。そして、その2つの値でテーブル (*rangeTableLPS*) を参照することにより、*codIRangeLPS* を取得する。なお、この *codIRangeLPS* とは、算術復号装置内の状態を示す第1のパラメタ *codIRange* に対して *LPS* (シンボル0もしくは1のどちらかの発生確率のうち低い側のシンボルを指し示す) が発生した場合の算術復号装置内の状態を示すパラメタとなる値を示す。また、*codIRange* には、現在の *codIRange* から前述の *codIRangeLPS* を引いた値を入れておく (ステップ *SC01*) 。

[0026] 次に、算出した *codIRange* と、算術復号装置内の状態を示す第2のパラメタ *codIOffset* とを比較する (ステップ *SC02*)。そして、*codIOffset* が *codIRange* と等しいか、或いは *codIRange* より大きい場合には (*SC02* で *YES*)、*LPS* のシンボルが発生したと判断し、復号出力値である *binVal* に、*valMPS* (*MPS* < シンボル0もしくは1のどちらかの発生確率のうち高い側のシンボルを指し示す > の具体的な値 (0もしくは1)) と異なる値 (*valMPM* = 1の場合は0、*valMPM* = 0の場合は1) をセットする。

[0027] また、算術復号装置内の状態を示す第2のパラメタ *codIOffset* には、*codIRange* を引いた値をセットする。さらに、算術復号装置内の状態を示す第1のパラメタ *codIRange* には、*LPS* が発生したため、ステップ *SC01* で算出した *codIRangeLPS* の値をセットする (ステップ *SC03*) 。

[0028] なお、ここで前述の *ctxIdx* に対応した状態値である *pStateIdx* 値が0である場合 (ステップ *SC05* で *YES*)、*LPS* の確率が *MPS* の確率を上回る場合を示すため、*valMPM* を入れ替える (*valMPM*

M=1の場合は0、valMPS=0の場合は1) (ステップSC06)。一方、pStateIdx値が0である場合(ステップSC05でNO)、pStateIdx値をLPSが発生した場合の変換テーブルtransIdxLPSに基づいて更新する(ステップSC07)。

[0029] また、codOffsetが小さい場合には(SC02でNO)、MPSのシンボルが発生したと判断し、復号出力値であるbinValにvalMPSをセットし、pStateIdx値をMPSが発生した場合の変換テーブルtransIdxMPSに基づいて更新する(ステップSC04)。

[0030] 最後に、正規化処理(RenormD)を行い(ステップSC08)、算術復号処理を終了する。

[0031] このようにコンテキスト適応算術復号化処理では、2値シンボルの発生確率であるシンボル発生確率をコンテキストインデックスに対応づけて複数保持し、条件に応じて(例えば隣接ブロックの値を参照)切り替えるため、処理の順番を維持する必要がある。

[0032] 図31は、前述の従来のバイパス処理用の算術復号化処理のフローを示す図である。なお、この図面は非特許文献1より抜粋したものであり、特に説明がない限り、非特許文献1に記載の通りである。

[0033] まず、現時点での算術復号化装置内の状態を示す第2のパラメタcodOffsetを左シフト(2倍)し、ビットストリームから1ビット読出し、その読出しビットが1であれば、さらに+1、0であればそのまま(2倍)の値をセットする(SD01)。

[0034] 次に、codOffsetが算術復号化装置内の状態を示す第1のパラメタcodRangeと等しい、もしくは大きい場合には(SD02でYES)、復号出力値であるbinValに“1”をセットし、codOffsetにcodRangeを引いた値をセットする(ステップSD03)。一方、codOffsetが算術復号化装置内の状態を示す第1のパラメタcodRangeより小さい場合には(SD02でNO)、復号出力値であるbinValに“0”をセットする(ステップSD04)。

[0035] 図32は、図30のステップSC08で示した正規化処理（RenormD）を詳しく説明するためのフローチャートである。この図面は非特許文献1より抜粋したものであり、特に説明がない限り、非特許文献1に記載の通りである。

[0036] 算術復号処理で算術復号化装置内の状態を示す第1のパラメタcodIRangeが 0×100 （16進：256（10進））よりも小さくなった場合には（ステップSE01でYES）、codIRangeを左シフト（2倍）し、算術復号化装置内の状態を示す第2のパラメタcodIOffsetを左シフト（2倍）し、ビットストリームから1ビット読出し、その読出しビットが1であれば、さらに+1、0であればそのまま（2倍）の値をセットする（SE02）。この処理は、最終的にcodIRangeが256以上になった段階で（ステップSE01でNO）、終了する。

[0037] 上記の処理を行うことにより、算術復号を行う。

[0038] しかしながら、従来、輝度CBFフラグの算術符号化及び算術復号のためには、上側及び左側に隣接するブロックの結果によって、確率値を変える必要がある。このため、算術符号化または算術復号のためには、左側および上側に隣接するブロックの輝度CBFフラグの結果を記録しておく必要がある。このため、入力映像の解像度が大きい場合に、輝度CBFフラグの結果を保存しておくためのメモリを膨大に用意しておく必要があるという課題がある。

[0039] 上記の課題を解決するために本発明の一形態に係る動画像符号化方法は、動画像信号を第1の処理単位毎に符号化する方法である。具体的には、動画像符号化方法は、前記第1の処理単位に1つ以上含まれる第2の処理単位毎に、空間領域の前記動画像信号を周波数領域の係数に変換する処理と、前記周波数領域の係数を量子化する処理とを含む変換・量子化ステップと、前記変換・量子化ステップが実行された前記第2の処理単位に量子化係数が含まれているか否かを示す輝度CBFフラグを算術符号化する算術符号化ステップとを含む。そして、前記算術符号化ステップでは、前記第1及び第2の処

理単位のサイズが同一であるか否か、及び前記第2の処理単位が予め定められた最大サイズであるか否かに応じて、算術符号化に用いる確率テーブルを決定する。

[0040] 上記構成によれば、輝度C B Fフラグを算術符号化するための確率値を、周辺のブロックの輝度C B Fフラグの値に依存せずに決定することができるので、輝度C B Fフラグを保持するメモリ容量を大幅に削減しても、高い符号化効率を維持することができる。

[0041] さらに、前記算術符号化ステップでは、前記第1の処理単位が属するスライスの種別に応じて、算術符号化に用いる確率テーブルを決定する。

[0042] 一例として、前記第1の処理単位は、符号化ブロックであってもよい。また、前記第2の処理単位は、変換ブロックであってもよい。

[0043] また、前記動画像符号化方法は、第1規格に準拠した符号化処理と、第2規格に準拠した符号化処理とを切り替え、前記第1規格に準拠した符号化処理として、前記変換・量子化ステップと、前記算術符号化ステップとを実行し、さらに、符号化処理の規格を示す識別子を符号化してもよい。

[0044] 本発明の一形態に係る動画像復号方法は、符号化された動画像信号を第1の処理単位毎に復号する方法である。具体的には、動画像復号方法は、前記第1の処理単位に1つ以上含まれる第2の処理単位に量子化係数が含まれているか否かを示す輝度C B Fフラグを算術復号する算術復号ステップと、前記算術復号ステップで復号された前記輝度C B Fフラグが前記第2の処理単位に量子化係数が含まれていることを示す場合に、当該第2の処理単位の量子化係数を用いて動画像信号を復元する復元ステップとを含む。そして、前記算術復号ステップでは、前記第1及び第2の処理単位のサイズが同一であるか否か、及び前記第2の処理単位が予め定められた最大サイズであるか否かに応じて、算術復号に用いる確率テーブルを決定する。

[0045] さらに、前記算術復号ステップでは、前記第1の処理単位が属するスライスの種別に応じて、算術復号に用いる確率テーブルを決定する。

[0046] 一例として、前記第1の処理単位は、符号化ブロックであってもよい。ま

た、前記第2の処理単位は、変換ブロックであってもよい。

[0047] また、前記動画像復号方法は、符号化信号に含まれる、第1規格又は第2規格を示す識別子に応じて、前記第1規格に準拠した復号処理と、前記第2規格に準拠した復号処理とを切り替え、前記識別子が第1規格を示す場合に、前記第1規格に準拠した復号処理として、前記算術復号ステップと、前記復元ステップとを行ってもよい。

[0048] 本発明の一形態に係る動画像符号化装置は、動画像信号を第1の処理単位毎に符号化する。具体的には、動画像符号化装置は、前記第1の処理単位に1つ以上含まれる第2の処理単位毎に、空間領域の前記動画像信号を周波数領域の係数に変換する処理と、前記周波数領域の係数を量子化する処理とを含む変換・量子化部と、前記変換・量子化部で処理された前記第2の処理単位に量子化係数が含まれているか否かを示す輝度CBFフラグを算術符号化する算術符号化部とを備える。そして、前記算術符号化部は、前記第1及び第2の処理単位のサイズが同一であるか否か、及び前記第2の処理単位が予め定められた最大サイズであるか否かに応じて、算術符号化に用いる確率テーブルを決定する。

[0049] 本発明の一形態に係る動画像復号装置は、符号化された動画像信号を第1の処理単位毎に復号する。具体的には、動画像復号装置は、前記第1の処理単位に1つ以上含まれる第2の処理単位に量子化係数が含まれているか否かを示す輝度CBFフラグを算術復号する算術復号部と、前記算術復号部で処理された前記輝度CBFフラグが前記第2の処理単位に量子化係数が含まれていることを示す場合に、当該第2の処理単位の量子化係数を用いて動画像信号を復元する復元部とを備える。そして、前記算術復号部は、前記第1及び第2の処理単位のサイズが同一であるか否か、及び前記第2の処理単位が予め定められた最大サイズであるか否かに応じて、算術復号に用いる確率テーブルを決定する。

[0050] 本発明の一形態に係る動画像符号化復号装置は、上記記載の動画像符号化装置と、上記記載の動画像復号装置とを備える。

[0051] なお、これらの全般的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたは記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0052] 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。つまり、以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、本発明の一例であり、本発明を限定する主旨ではない。本発明は、請求の範囲の記載によって限定される。したがって、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は、本発明の課題を達成するために必ずしも必要ではないが、より好ましい形態を説明するために記載される。

[0053] (実施の形態1)

実施の形態1に係る動画復号装置は、符号化された動画信号を第1の処理単位毎に復号する。そのために動画復号装置は、第1の処理単位に1つ以上含まれる第2の処理単位に量子化係数が含まれているか否かを示す輝度CBFフラグを算術復号する算術復号部と、算術復号部で復号された輝度CBFフラグが第2の処理単位に量子化係数が含まれていることを示す場合に、当該第2の処理単位の量子化係数を用いて動画信号を復元する復元部とを備える。

[0054] そして、算術復号部は、第1及び第2の処理単位のサイズが同一であるか否か、及び第2の処理単位が予め定められた最大サイズであるか否かに応じて、輝度CBFフラグの算術復号に用いる確率テーブルを決定する。算術復号部は、さらに、第1の処理単位が属するスライスの種別（Iスライス／Pスライス／Bスライス）に応じて、算術復号に用いる確率テーブルを決定してもよい。なお、「確率テーブルを決定する」とは、例えば、「コンテキストを切り替える」と言い換えることができる。

- [0055] 動画像復号装置に入力される動画像は、複数のピクチャによって構成される。また、ピクチャは、複数のスライスに分割される。そして、スライスには、後述する処理単位毎に符号化及び復号される。処理単位には、符号化単位 (CU) と予測単位 (PU) と変換単位 (TU) とがある。CUは、最大 128×128 画素からなるブロックであり、従来のマクロブロックに相当する単位である。PUは、画面間予測の基本単位である。TUは、直交変換の基本単位であり、そのTUのサイズはCUと同じか、CUよりも小さい。以下、符号化単位を符号化ブロック、変換単位を変換ブロックと表記することがある。
- [0056] 本実施の形態における第1の処理単位は、例えば、符号化ブロック (CU) である。また、本実施の形態における第2の処理単位は、例えば、変換ブロック (TU) である。そして、輝度CBFフラグは、各変換ブロックに1つずつ存在し、当該変換ブロック内に量子化係数が存在するか否かを示す。なお、「変換ブロック内に量子化係数が存在するか否か」とは、符号化すべき量子化係数が存在するか否かと言い換えることができる。さらに、変換ブロック内に非ゼロ係数 (値がゼロでない係数) が存在するか否かと言い換えることもできる。
- [0057] 図1は、本発明の実施の形態1に係る輝度CBFフラグ復号化部を含む復号装置の機能構成を示すブロック図である。
- [0058] 本実施の形態に係る復号装置100は、図1に示されるように、輝度CBF復号部101と、制御部102と、スイッチ103と、残差係数復号部104と、残差信号復元部105と、加算部106とを備える。この復号装置100は、復号位置情報POSと、取得するビットストリームBSとから輝度CBFフラグを復元し、予測画像信号PRE Dから復号画像信号OUTを出力する。
- [0059] 本実施の形態の輝度CBF復号部101の動作について、図2を用いて詳しく説明する。図2は、本発明の輝度CBF復号部101の動作の流れの一例を示すフローチャートである。

[0060] まず、輝度CBF復号部101は、対象となるビットストリームBSを取

得する。また、制御部102は、復号対象となる輝度CBFフラグが符号化
ブロックおよび変換係数のサイズとして、どの位置にあるかを示す情報PO

Sを取得し、輝度CBF復号部101に対して出力する。

[0061] 次に、輝度CBF復号部101は、制御部102より得た情報から、(!

) 復号対象の輝度CBFフラグの示す変換ブロックが符号化ブロックのサイ

ズと同じであるか、もしくは(!!) 変換ブロックのサイズが変換ブロック

の最大サイズと同じかを判断する(S201)。なお、変換ブロック

の最大サイズを特定する情報は、例えば、ビットストリーム中に含まれて

いる。

[0062] 上記の(!) 及び(!!) の少なくとも一方を満たす場合(S201でY

ES)、算術復号に用いる確率情報を規定するための番号ctx_idx_in

cを1にセットする(S203)。一方、上記の(!) 及び(!!) のいず

れも満たさない場合(S201でNO)、算術復号に用いる確率情報を規定

するための番号ctx_idx_in_cを0にセットする(S202)。なお、

ctx_idx_in_cに設定される値は、スライスS202、S203の例に

限定されない。すなわち、スライスS202、S203で異なる値が設定さ

ればよい。但し、符号化側と復号側とで共通の値を設定する必要がある。

[0063] 次に、スライスS202、S203で得られた確率情報を規定するための

番号ctx_idx_in_cと、あらかじめスライス毎に規定されたオフセット

値(後述の図5A～図5D参照)とを加えることで得られるctx_idx_in

に対応する確率値を取得し、対象となる輝度CBFフラグの算術復号処理を行

う(S204)。これにより、輝度CBFフラグを取得する。

[0064] 次に、スライスS204で得られた輝度CBFフラグは制御部102に対し

て出力され、スライス103の制御に用いられる。輝度CBFフラグが“係

数なし”を示す場合(例えば0)、スライス103は端子Bに接続される。

すなわち、変換ブロック内に変換係数がないため、予測画像信号PRE_Dに

対して加える残差信号がなく、予測画像信号PRE_Dが復号画像信号OUT

として出力される。

[0065] 一方、輝度C B Fフラグが“係数あり”を示す場合（例えば1）、スイッチ103は端子Aに接続される。この場合、ビットストリームBSに含まれる残差係数信号を残差係数復号部104で復号し、残差信号復元部105で逆量子化及び逆変換することで得られる残差信号と、予測画像信号PRE Dとが加算部106で加算され、復号画像信号OUTとして出力される。これにより、輝度C B Fフラグを用いて、ビットストリームBSから復号画像信号OUTを正しく出力することができる。

[0066] すなわち、図1に示される輝度C B F復号部101及び制御部102は、例えば、本実施の形態に係る算術復号部に相当する。また、図1に示されるスイッチ103、残差係数復号部104、及び残差信号復元部105は、本実施の形態に係る復元部に相当する。但し、上記の対応関係には限定されない。

[0067] 図3は、図2のステップS201で示した条件を説明するための模式図である。太枠で示したブロック301～306は符号化ブロックを示す。また、ブロック301、302をさらに細かく分割したブロックが変換ブロックを示す。

[0068] 変換ブロックのサイズは、符号化ブロックのサイズと同じが或いは符号化ブロックより小さいと規定されている。なお、この説明では、ブロック301、302のサイズが符号化ブロックの最大サイズ（64画素×64画素）であり、変換ブロックの最大サイズはブロック301、302より1階層小さいサイズ（32画素×32画素）と規定されている場合について説明する。また、変換サイズの最大サイズは、例えばスライスのヘッダ情報に記載されている情報によって変わる。

[0069] なお、本発明は変換ブロックのサイズにかかわらず一定の条件（ステップS201）により確率テーブルを切り替え、周囲のブロックの結果に依存することがないことを特徴とするため、変換ブロックの最大サイズが変わった場合であっても本発明の効果（メモリ量削減）を実現することができる。

[0070] ここで、まず、プロック301を符号化プロックとした場合について説明する。

[0071] まず、プロック301を4分割して得られる第1階層(32画素×32画素)の小プロックが変換プロックである場合、第1階層の小プロックに対応付けられた輝度CBFフラグ311が復号される。この輝度CBFフラグ311が係数なしであることを示す場合には、第1階層の小プロックに変換係数が含まれていないことになる。そのため、これより小さいプロックに対応付けられた輝度CBFフラグ312、313は復号されない。なお、輝度CBFフラグ311が復号される場合、第1階層の小プロックは変換プロックの最大サイズとなるため(図2のS201でYES)、当該輝度CBFフラグの算術復号に用いられる確率テーブルを示す番号としては $ctxid \times 1nc = 1$ を用いる(図2のS203)。

[0072] 一方、第1階層の小プロックを4分割して得られる第2階層(16画素×16画素)の小プロックが変換プロックである場合、この第2階層の小プロックに対応付けられた輝度CBFフラグ312が復号される。また、第2階層の小プロックをさらに4分割して得られる第3階層(8画素×8画素)の小プロックが変換プロックである場合、この第3階層の小プロックに対応付けられた輝度CBFフラグ313が復号される。これらの場合には、当該輝度CBFフラグの算術復号に用いられる確率テーブルを示す番号としては $ctxid \times 1nc = 0$ を用いることとなる(図2のS202)。

[0073] また、プロック302の第1階層の小プロックに対応付けられた輝度CBFフラグ(図示省略)が復号される場合には、確率テーブルでは $ctxid \times 1nc = 1$ を用い、第2階層以下の小プロックに対応付けられた輝度CBFフラグ(図示省略)が復号される場合には、確率テーブルを示す番号としては $ctxid \times 1nc = 0$ を用いる。さらに、プロック303~306に対しても、変換プロックのサイズが、符号化プロックのサイズと一致するかどうか、或いは変換プロックの最大サイズに一致するかどうかを判断し、判断結果に応じて確率テーブルを示す番号 $ctxid \times 1nc$

が決定される。

[0074] 以上で示したように、変換ブロックのサイズと符号化ブロックのサイズとを比較することによって、`ctxldxinc`を“0”とするか、“1”とするかの2種類を切り替えることにより、確率テーブルの数も従来の4つから2つ（スライスあたり）に削減することができる。さらに、復号対象の輝度CBFフラグの`ctxldxinc`を決定するために、周囲のブロックの輝度CBFフラグを参照する必要がないため、ラインバッファを含む大量のメモリを確保する必要がなく、正しく輝度CBFフラグを復号することができる。

[0075] また、変換ブロックのサイズが最大であるか否かによって、輝度CBFフラグの確率テーブルを2段階に切り替えることにより、確率テーブルの種類の削減による符号化効率の劣化を抑制することができる。これは、変換係数の有無は変換ブロックのブロックサイズに依存することが多いためであり、より具体的には、変換ブロックのサイズが小さくなれば係数が全てゼロになる可能性が高くなることを利用したものである。

[0076] なお、本発明の実施の形態1に係る算術復号化部（復号装置100）は、圧縮符号化された符号化画像データを復号する動画像復号装置に備えられる。図4は、本発明の実施の形態1に係る動画像復号装置400の構成の一例を示すブロック図である。

[0077] 動画像復号装置400は、圧縮符号化された符号化画像データを復号する。例えば、動画像復号装置400は、符号化画像データがブロック毎に復号対象信号として入力される。動画像復号装置400は、入力された復号対象信号に、可変長復号、逆量子化及び逆変換を行うことで、画像データを復元する。

[0078] 図4に示すように、動画像復号装置400は、エントロピー復号部410と、逆量子化・逆変換部420と、加算器425と、デブロッキングフィルタ430と、メモリ440と、イントラ予測部450と、動き補償部460と、イントラ／インター切換スイッチ470とを備える。

- [0079] エントロピー復号部410は、入力信号（入力ストリーム）を可変長復号することで、量子化係数を復元する。なお、ここで、入力信号（入力ストリーム）は、復号対象信号であり、符号化画像データのブロック毎のデータに相当する。また、エントロピー復号部410は、入力信号から動きデータを取得し、取得した動きデータを動き補償部460に出力する。
- [0080] 逆量子化・逆変換部420は、エントロピー復号部410によって復元された量子化係数を逆量子化することで、変換係数を復元する。そして、逆量子化・逆変換部420は、復元した変換係数を逆変換することで、予測誤差を復元する。
- [0081] 加算器425は、逆量子化・逆変換部420で復元された予測誤差と、イントラ／インター切換スイッチ470から取得した予測信号とを加算することで、復号画像を生成する。
- [0082] デブロッキングフィルタ430は、加算器425で生成された復号画像にデブロッキングフィルタ処理を行う。デブロッキングフィルタ処理された復号画像は、復号信号として出力される。
- [0083] メモリ440は、動き補償に用いられる参照画像を格納するためのメモリである。具体的には、メモリ440は、デブロッキングフィルタ430でデブロッキングフィルタ処理が施された復号画像を格納する。
- [0084] イントラ予測部450は、イントラ予測を行うことで、予測信号（イントラ予測信号）を生成する。具体的には、イントラ予測部450は、加算器425によって生成された復号画像中の復号対象ブロック（入力信号）の周囲の画像を参照して、イントラ予測を行うことで、イントラ予測信号を生成する。
- [0085] 動き補償部460は、エントロピー復号部410から出力された動きデータに基づいて動き補償を行うことで、予測信号（インター予測信号）を生成する。
- [0086] イントラ／インター切換スイッチ470は、イントラ予測信号及びインター予測信号のいずれかを選択し、選択した信号を予測信号として加算器42

5に出力する。

[0087] 以上の構成により、本発明の実施の形態2に係る動画像復号装置400は、圧縮符号化された符号化画像データを復号する。

[0088] なお、動画像復号装置400において、本発明の実施の形態1に係る輝度CBFフラグの復号化部は、エントロピー復号部410、逆量子化・逆変換部420、及び加算器425に含まれる。より具体的には、例えば、図1の輝度CBF復号部101、制御部102、スイッチ103、及び残差係数復号部104が図4のエントロピー復号部410に含まれ、図1の残差信号復元部105が図4の逆量子化・逆変換部420に含まれ、図1の加算部106が図4の加算器425に含まれる。但し、上記の対応関係には限定されない。

[0089] 以上のように、本発明の実施の形態1に係る動画像復号装置及び動画像復号方法によれば、復号対象の輝度CBFフラグを周辺ブロックの輝度CBFの値に依存せずに算術復号することにより、輝度CBFフラグの算術復号のためのメモリの必要性を削減したビットストリームを適切に復元することができる。

[0090] なお、図5A、図5B、図5C、及び図5Dに、本実施の形態の算術復号に用いられるTable1000~1003の一例を示す。なお、このTable1000~10003は、図28A~図28Dに対応する表である。図5A~図5Dで示すように、本実施の形態では、スライスあたりに2つの確率テーブルを切り替えることになる。また、確率テーブルの切り替えには、周囲のブロックの輝度CBFフラグの結果は用いない。これについてさらに図6を用いて説明する。

[0091] 図6は、本実施の形態における輝度CBFフラグに対する確率を導出するための番号ctxldxincを取得する方法について説明する文章である。ここで示すように、2つの番号の切り替えを変換ブロックのブロックサイズ(transformDepth、MaxTrafoSize)に依存させ、周囲のブロックの結果に依存させない。

[0092] (実施の形態2)

本実施の形態の算術符号化方法の概要について説明する。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。

[0093] 本実施の形態の算術符号化方法は、輝度CBFフラグの符号化に従来のように周囲のブロックにおける輝度CBFフラグの結果を用いるのではなく、変換ブロックのブロックサイズに応じて2つの確率テーブル（スライスあたり）を切り替えることを特徴とする。これにより、符号化に必要なメモリサイズを大幅に削減することを実現する。

[0094] 以上が、本実施の形態の算術符号化方法の概要についての説明である。特に説明しない場合には、従来の算術符号化方法と同じ方法を取っても良いことを示す。

[0095] 実施の形態2に係る動画像符号化装置は、動画像信号を第1の処理単位毎に符号化する。具体的には、動画像符号化装置は、第1の処理単位に1つ以上含まれる第2の処理単位毎に、空間領域の動画像信号（例えば、残差信号）を周波数領域の係数に変換する処理と、周波数領域の係数を量子化する処理とを含む変換・量子化部と、変換・量子化部の処理が実行された第2の処理単位に量子化係数が含まれているか否かを示す輝度CBFフラグを算術符号化する算術符号化部とを備える。

[0096] そして、算術符号化部は、第1及び第2の処理単位のサイズが同一であるか否か、及び第2の処理単位が予め定められた最大サイズであるか否かに応じて、輝度CBFフラグの算術符号化に用いる確率テーブルを決定する（コンテキストを切り替える）。算術符号化部は、さらに、第1の処理単位が属するスライスの種別に応じて、算術符号化に用いる確率テーブルを決定してもよい。

[0097] 次に、本実施の形態の輝度CBFフラグ符号化方法を行う輝度CBFフラグ符号化部の処理の流れについて説明する。図7は、本発明の実施の形態2に係る輝度CBFフラグ符号化部の動作の流れの一例を示すフローチャートである。

[0098] 輝度 CBF フラグ符号化部は、制御部より得た情報から、(!) 符号化対象の輝度 CBF フラグの示す変換ブロックのサイズが符号化ブロックのサイズと同じであるか、もしくは(!!) 変換ブロックのサイズが変換ブロックの最大サイズと同じかを判断する(S701)。なお、変換ブロックの最大サイズを特定する情報は、例えば、ビットストリーム中に含まれている。

[0099] 上記の(!) 及び(!!) の少なくとも一方を満たす場合(S701でYES)、算術符号化に用いる確率情報を規定するための番号 $cnt \times 1d \times 1nc$ を 1 にセットする(S703)。一方、上記の(!) 及び(!!) のいずれも満たさない場合(S701でNO)、算術符号化に用いる確率情報を規定するための番号 $cnt \times 1d \times 1nc$ を 0 にセットする(S702)。

[0100] 次に、スツップ S702、S703 で得られた確率情報を規定するための番号 $cnt \times 1d \times 1nc$ と、あらかじめスライス毎に規定されたオフセット値(図5A～図5D参照)とを加えることで得られる $cnt \times 1d \times 1nc$ に対応する確率値を取得し、対象となる輝度 CBF フラグの算術符号化処理を行う(S704)。これにより、輝度 CBF フラグを符号化することができる。

[0102] なお、本発明の実施の形態2に係る輝度 CBF フラグ符号化部は、画像データを圧縮符号化する画像符号化装置に備えられる。図8は、本発明の実施の形態2に係る画像符号化装置200の構成の一例を示すブロック図である。

[0103] 画像符号化装置200は、画像データを圧縮符号化する。例えば、画像符号化装置200には、画像データがブロック毎に入力信号として入力される。画像符号化装置200は、入力された入力信号に、変換、量子化及び可変長符号化を行うことで、符号化信号を生成する。

[0104] 図10に示すように、画像符号化装置200は、減算器205と、変換・量子化部210と、エントロピー符号化部220と、逆量子化・逆変換部2

30と、加算器235と、デブロッキングフィルタ240と、メモリ250と、イントラ予測部260と、動き検出部270と、動き補償部280と、イントラ／インター切換スイッチ290とを備える。

[0105] 減算器205は、入力信号と予測信号との差分、すなわち、予測誤差を算出する。

[0106] 変換・量子化部210は、空間領域の予測誤差を変換することで、周波数領域の変換係数を生成する。例えば、変換・量子化部210は、予測誤差にDCT (Discrete Cosine Transform) 変換を行うことで、変換係数を生成する。さらに、変換・量子化部210は、変換係数を量子化することで、量子化係数を生成する。

[0107] また、変換・量子化部210は、変換ブロック内に係数（量子化係数）が存在するか否かを示す輝度CBFフラグを生成する。具体的には、変換・量子化部210は、変換ブロック内に係数が存在する場合に輝度CBFフラグに“1”をセットし、変換ブロック内に係数が存在しない場合に輝度CBFフラグに“0”をセットする。

[0108] エントロピー符号化部220は、量子化係数を可変長符号化することで、符号化信号を生成する。また、エントロピー符号化部220は、動き検出部270によって検出された動きデータ（例えば、動きベクトル）を符号化し、符号化信号に含めて出力する。

[0109] 逆量子化・逆変換部230は、量子化係数を逆量子化することで、変換係数を復元する。さらに、逆量子化・逆変換部230は、復元した変換係数を逆変換することで、予測誤差を復元する。なお、復元された予測誤差は、量子化により情報が失われているので、減算器205が生成する予測誤差とは一致しない。すなわち、復元された予測誤差は、量子化誤差を含んでいる。

[0110] 加算器235は、復元された予測誤差と予測信号とを加算することで、ローカル復号画像を生成する。

[0111] デブロッキングフィルタ240は、生成されたローカル復号画像にデブロッキングフィルタ処理を行う。

- [0112] メモリ 250 は、動き補償に用いられる参照画像を格納するためのメモリである。具体的には、メモリ 250 は、デブロッキングフィルタ処理が施されたローカル復号画像を格納する。
- [0113] イントラ予測部 260 は、イントラ予測を行うことで、予測信号（イントラ予測信号）を生成する。具体的には、イントラ予測部 260 は、加算器 235 によって生成されたローカル復号画像における符号化対象ブロック（入力信号）の周囲の画像を参照して、イントラ予測を行うことでイントラ予測信号を生成する。
- [0114] 動き検出部 270 は、入力信号と、メモリ 250 に格納された参照画像との間の動きデータ（例えば、動きベクトル）を検出する。
- [0115] 動き補償部 280 は、検出された動きデータに基づいて動き補償を行うことで、予測信号（インター予測信号）を生成する。
- [0116] イントラ／インター切替スイッチ 290 は、イントラ予測信号及びインター予測信号のいずれかを選択し、選択した信号を予測信号として減算器 205 及び加算器 235 に出力する。
- [0117] 以上の構成により、本発明の実施の形態 2 に係る画像符号化装置 200 は、画像データを圧縮符号化する。
- [0118] なお、動画像符号化装置 200 において、本発明の実施の形態 2 に係る CBF フラグ符号化部は、例えば、エントロピー符号化部 220 に含まれる。すなわち、エントロピー符号化部 220 に含まれる CBF フラグ符号化部は、変換・量子化部 210 で生成された輝度 CBF フラグを算術符号化する。但し、上記の対応関係には限定されない。
- [0119] （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。

[0120] 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。

[0121] 図9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。

[0122] 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。

[0123] しかし、コンテンツ供給システムex100は図9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。

[0124] 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。

[0125] コンテンツ供給システムex 1 0 0では、カメラex 1 1 3等が基地局ex 1 0 9、電話網ex 1 0 4を通じてストリーミングサーバex 1 0 3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ex 1 1 3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、本発明の一態様に係る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、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）。

[0126] 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。

[0127] 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LSI ex 5 0 0で符号化処理されたデータである。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] なお、コンテンツ供給システムex 1 0 0の例に限らず、図10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、本発明の一態様に係る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、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）。

[0131] 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

18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 219に表示され、多重化データが記録された記録メディアex 215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 203または衛星／地上波放送のアンテナex 204に接続されたセットトップボックスex 217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 219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。

[0132] 図11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）ex 300を示す図である。テレビex 300は、上記放送を受信するアンテナex 204またはケーブルex 203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ex 301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ex 302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ex 306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ex 303を備える。

[0133] また、テレビex 300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ex 304、映像信号処理部ex 305（本発明の一態様に係る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ex 306と、復号化した音声信号を出力するスピーカex 307、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ex 308を有する出力部ex 309とを有する。さらに、テレビex 300は、ユーザ操作の入力を受け付ける操作入力部ex 312等を有するインタフェース部ex 317を有する。さらに、テレビex 300は、各部を統括的に制御する制御部ex 310、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ex 317は、操作入力部ex 312以外に、リーダ／レコーダex 218等の外部機器と接続されるブリッジex 313、SDカード等の

記録メディアex 2 1 6を装着可能とするためのスロット部ex 3 1 4、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ex 3 1 5、電話網と接続するモデムex 3 1 6等を有していてもよい。なお記録メディアex 2 1 6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ex 3 0 0の各部は同期バスを介して互いに接続されている。

[0134] まず、テレビex 3 0 0がアンテナex 2 0 4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、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。

[0135] 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。

[0136] 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。

[0137] 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 1 2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。

[0138] 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。

[0139] 図 1 3 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。

[0140] 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。

[0141] 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 1 1 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。

[0142] 図 1 4 A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。

[0143] さらに、携帯電話ex 1 1 4の構成例について、図 1 4 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。

[0144] 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。

[0145] 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。

[0146] 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。

[0147] 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、本発明の一態様に係る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。

[0148] 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アンテナex 3 5 0を介して送信する。

[0149] 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 3 5 0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 3 5 3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 3 7 0を介して符号化された映像データを映像信号処理部ex 3 5 5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 3 5 4に供給する。映像信号処理部ex 3 5 5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、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）、LCD制御部ex 3 5 9を介して表示部ex 3 5 8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 3 5 4は、音声信号を復号し、音声出力部ex 3 5 7から音声が出力される。

[0150] また、上記携帯電話ex 1 1 4等の端末は、テレビex 3 0 0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 2 0 0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。

[0151] 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。

[0152] 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。

[0153] （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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 図15は、多重化データの構成を示す図である。図15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などの方式で符号化されている。

[0157] 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。

[0158] 図16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。

[0159] 図17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17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17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。

[0160] 図18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4 ByteのTSヘッダとデータを格納する184 ByteのTSペイロードから構成される188 Byte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、4 ByteのTP__Extra__Headerが付与され、192 Byte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パケットのデコードの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18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。

[0161] 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パッケージ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。

[0162] 図19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。

[0163] 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。

[0164] 多重化データ情報ファイルは、図20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。

[0165] 多重化データ情報は図20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。

[0166] ストリーム属性情報は図21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。

[0167] 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。

[0168] 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22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ex S 1 0 1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ex S 1 0 2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。

[0169] 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こと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。

[0170] (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23に1チップ化されたLSI ex 5 0 0の構成を示す。LSI ex 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。

[0171] 例えば符号化処理を行う場合には、LSI ex 5 0 0は、CPU ex 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、A V 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A V信号を入力する。入力されたA V信号は、一旦S D R A M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 / Oex 5 0 6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 1 0 7に向けて送信されたり、または記録メディアex 2 1 5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 5 0 8にデータを蓄積するとよい。

[0172] なお、上記では、メモリex 5 1 1がL S I ex 5 0 0の外部の構成として説明したが、L S I ex 5 0 0の内部に含まれる構成であってもよい。バッファex 5 0 8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、L S I ex 5 0 0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。

[0173] また、上記では、制御部ex 5 0 1が、C P Uex 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等を有するとしているが、制御部ex 5 0 1の構成は、この構成に限らない。例えば、信号処理部ex 5 0 7がさらにC P Uを備える構成であってもよい。信号処理部ex 5 0 7の内部にもC P U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、C P Uex 5 0 2が信号処理部ex 5 0 7、または信号処理部ex 5 0 7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 5 0 1は、信号処理部ex 5 0 7、またはその一部を有するC P Uex 5 0 2を備える構

成となる。

[0174] 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。

[0175] 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。

[0176] 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。

[0177] (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。

[0178] 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24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ex 802に対し、映像データを復号するよう指示する。

[0179] より具体的には、駆動周波数切替え部ex 803は、図23のCPUex 502と駆動周波数制御部ex 512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ex 801、および、従来の規格に準拠する復号処理部ex 802は、図23の信号処理部ex 507に該当する。CPUex 502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、CPUex 502からの信号に基づいて、駆動周波数制御部ex 512は、駆動周波数を設定する。また、CPUex 502からの信号に基づいて、信号処理部ex 507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、CPUex 502における駆動周波数の選択は、例えば、図26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ex 508や、LSIの内部メモリに格納しておき、CPUex 502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。

[0180] 図25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ex S200では、信号処理部ex 507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ex S201では、CPUex 502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。

[0181] 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。

[0182] 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少ない場合に、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。

[0183] 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LSIex

500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。

[0184] 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。

[0185] （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。

[0186] 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27A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、本発明の一態様に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、本発明の一態様は、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復号、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。

[0187] また、処理を一部共有化する他の例を図27Bのex1000に示す。この例では、本発明の一態様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、本発明の一態様に係る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、必ずしも本発明の一態様、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。

[0188] このように、本発明の一態様に係る動画像復号方法と、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

[0189] 本発明の一態様に係る動画像符号化方法および動画像復号方法は、例えば、テレビジョン受像機、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、または、デジタルビデオカメラ等に利用可能である。

符号の説明

- [0190] 100 復号装置
- 101 輝度CBF復号部
- 102 制御部
- 103 スイッチ
- 104 残差係数復号部
- 105 残差信号復元部
- 106 加算部
- 200 画像符号化装置
- 205 減算器
- 210 変換・量子化部
- 220 エントロピー符号化部
- 230, 420 逆量子化・逆変換部
- 235, 425 加算器
- 240, 430 デブロッキングフィルタ
- 250, 440 メモリ
- 260, 450 イントラ予測部
- 270 動き検出部
- 280, 460 動き補償部
- 290, 470 イントラ／インター切換スイッチ
- 301, 302, 303, 304, 305, 306 ブロック
- 311, 312, 313, 314, 315 輝度CBFフラグ
- 400 動画像復号装置
- 410 エントロピー復号部

請求の範囲

- [請求項1] 動画像信号を第1の処理単位毎に符号化する動画像符号化方法であって、
- 前記第1の処理単位に1つ以上含まれる第2の処理単位毎に、空間領域の前記動画像信号を周波数領域の係数に変換する処理と、前記周波数領域の係数を量子化する処理とを含む変換・量子化ステップと、
- 前記変換・量子化ステップが実行された前記第2の処理単位に量子化係数が含まれているか否かを示す輝度C B Fフラグを算術符号化する算術符号化ステップとを含み、
- 前記算術符号化ステップでは、前記第1及び第2の処理単位のサイズが同一であるか否か、及び前記第2の処理単位が予め定められた最大サイズであるか否かに応じて、算術符号化に用いる確率テーブルを決定する
- 動画像符号化方法。
- [請求項2] 前記算術符号化ステップでは、さらに、前記第1の処理単位が属するスライスの種別に応じて、算術符号化に用いる確率テーブルを決定する
- 請求項1に記載の動画像符号化方法。
- [請求項3] 前記第1の処理単位は、符号化単位であり、
- 前記第2の処理単位は、変換単位である
- 請求項1又は2に記載の動画像符号化方法。
- [請求項4] 前記動画像符号化方法は、第1規格に準拠した符号化処理と、第2規格に準拠した符号化処理とを切り替え、前記第1規格に準拠した符号化処理として、前記変換・量子化ステップと、前記算術符号化ステップとを実行し、さらに、符号化処理の規格を示す識別子を符号化する
- 請求項1～3のいずれか1項に記載の動画像符号化方法。
- [請求項5] 符号化された動画像信号を第1の処理単位毎に復号する動画像復号

方法であって、

前記第 1 の処理単位に 1 つ以上含まれる第 2 の処理単位に量子化係数が含まれているか否かを示す輝度 C B F フラグを算術復号する算術復号ステップと、

前記算術復号ステップで復号された前記輝度 C B F フラグが前記第 2 の処理単位に量子化係数が含まれていることを示す場合に、当該第 2 の処理単位の量子化係数を用いて動画像信号を復元する復元ステップとを含み、

前記算術復号ステップでは、前記第 1 及び第 2 の処理単位のサイズが同一であるか否か、及び前記第 2 の処理単位が予め定められた最大サイズであるか否かに応じて、算術復号に用いる確率テーブルを決定する

動画像復号方法。

[請求項6] 前記算術復号ステップでは、さらに、前記第 1 の処理単位が属するスライスの種別に応じて、算術復号に用いる確率テーブルを決定する請求項 5 に記載の動画像復号方法。

[請求項7] 前記第 1 の処理単位は、符号化単位であり、
前記第 2 の処理単位は、変換単位である
請求項 5 又は 6 に記載の動画像復号方法。

[請求項8] 前記動画像復号方法は、符号化信号に含まれる、第 1 規格又は第 2 規格を示す識別子に応じて、前記第 1 規格に準拠した復号処理と、前記第 2 規格に準拠した復号処理とを切り替え、前記識別子が第 1 規格を示す場合に、前記第 1 規格に準拠した復号処理として、前記算術復号ステップと、前記復元ステップとを行う

請求項 5 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の動画像復号方法。

[請求項9] 動画像信号を第 1 の処理単位毎に符号化する動画像符号化装置であって、

前記第 1 の処理単位に 1 つ以上含まれる第 2 の処理単位毎に、空間

領域の前記動画像信号を周波数領域の係数に変換する処理と、前記周波数領域の係数を量子化する処理とを含む変換・量子化部と、

前記変換・量子化部で処理された前記第2の処理単位に量子化係数が含まれているか否かを示す輝度CBFフラグを算術符号化する算術符号化部とを備え、

前記算術符号化部は、前記第1及び第2の処理単位のサイズが同一であるか否か、及び前記第2の処理単位が予め定められた最大サイズであるか否かに応じて、算術符号化に用いる確率テーブルを決定する動画像符号化装置。

[請求項10]

符号化された動画像信号を第1の処理単位毎に復号する動画像復号装置であって、

前記第1の処理単位に1つ以上含まれる第2の処理単位に量子化係数が含まれているか否かを示す輝度CBFフラグを算術復号する算術復号部と、

前記算術復号部で処理された前記輝度CBFフラグが前記第2の処理単位に量子化係数が含まれていることを示す場合に、当該第2の処理単位の量子化係数を用いて動画像信号を復元する復元部とを備え、

前記算術復号部は、前記第1及び第2の処理単位のサイズが同一であるか否か、及び前記第2の処理単位が予め定められた最大サイズであるか否かに応じて、算術復号に用いる確率テーブルを決定する動画像復号装置。

[請求項11]

請求項9に記載の動画像符号化装置と、

請求項10に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。