

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-28882
(P2008-28882A)

(43) 公開日 平成20年2月7日(2008.2.7)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
HO4N 7/32 (2006.01) HO4N 7/137 Z 5C059

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 12 頁)

| | |
|--|--|
| <p>(21) 出願番号 特願2006-201535 (P2006-201535) (22) 出願日 平成18年7月25日 (2006.7.25)</p> | <p>(71) 出願人 000004329 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 (74) 代理人 100085235 弁理士 松浦 兼行 (72) 発明者 竹原 英樹 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内 (72) 発明者 森重 孝 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内 (72) 発明者 福島 茂 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内 最終頁に続く</p> |
|--|--|

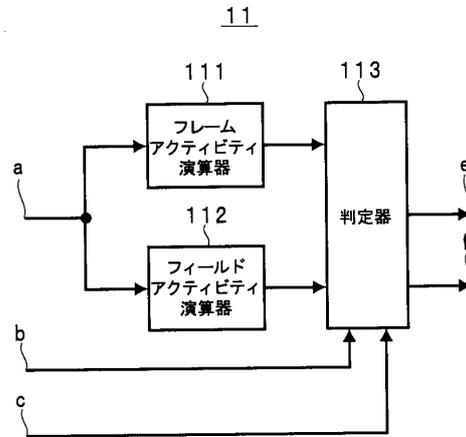
(54) 【発明の名称】 動画像符号化装置

(57) 【要約】

【課題】画面間予測符号化を行う際には、画面間予測効率の影響を受けるため、1画面内のアクティビティから求めた相関の高い構造を選択することが必ずしも符号化効率の向上には繋がらない。

【解決手段】判定器113は演算器111、112の出力に基づいて、基本ブロックのフレームアクティビティとフィールドアクティビティを算出する。更に、フレームタイプ信号bがPフレーム又はBフレームであると判定した場合には、動き複雑度信号cに応じて閾値Op又はObを決定してこれをフレームアクティビティに加算したFRを算出する。閾値Op、Obは、動き複雑度が大きくなるほど大きな値になるように設定する。判定器113はフレームアクティビティFRとフィールドアクティビティFIを比較し、FR及びFIのうち、相対的に値が小さな方の構造の符号化対象画像信号dを出力する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インターレース走査による入来動画像を予め定められた第 1 の画素数の第 1 のブロックを最小符号化単位として、複数の前記第 1 のブロックを備えた所定の画像単位毎に画像内符号化又は画像間予測符号化して符号化画像信号を得る動画像符号化装置において、

前記入来動画像信号を前記第 1 の画素数よりも少ない第 2 の画素数の第 2 のブロック単位で、フレーム構造の垂直画素間エネルギーを示すブロックフレームアクティビティを算出する第 1 の算出手段と、

前記入来動画像信号を前記第 2 のブロック単位で、フィールド構造の垂直画素間エネルギーを示すブロックフィールドアクティビティを算出する第 2 の算出手段と、

前記入来動画像信号を前記第 2 のブロック単位で、動画像の動きの複雑度を示す動き複雑度信号を算出する第 3 の算出手段と、

前記動画像信号の各画像単位を前記画像内符号化と前記画像間予測符号化のどちらで符号化するかを示す予測タイプ信号と、前記ブロックフレームアクティビティ及び前記ブロックフィールドアクティビティと、前記動き複雑度信号とが供給され、前記ブロックフィールドアクティビティに基づいて現符号化対象の前記第 1 のブロックにおけるフィールドアクティビティに関する値である $F I$ を生成すると共に、前記現符号化対象の第 1 のブロックを含む画像単位の前記予測タイプ信号が前記画像内符号化を示しているときは、前記ブロックフレームアクティビティに基づいて前記現符号化対象の第 1 のブロックにおけるフレームアクティビティに関する値である $F R 1$ を生成し、前記現符号化対象の第 1 の

ブロックを含む画像単位の前記予測タイプ信号が前記画像間予測符号化を示しているときは、前記ブロックフレームアクティビティと前記動き複雑度信号とに基づいて前記現符号化対象の第 1 のブロックにおけるフレームアクティビティに関する値であり、前記 $F R 1$ より大なる値で、かつ、前記動き複雑度信号の値が大きいほど大なる値の $F R 2$ を生成する生成手段と、

前記 $F I$ が前記 $F R 1$ より大又は前記 $F I$ が前記 $F R 2$ より大のときは、前記現符号化対象の第 1 のブロックをフレーム構造で符号化させるように制御し、前記 $F I$ が前記 $F R 1$ より小又は前記 $F I$ が前記 $F R 2$ より小のときは、前記現符号化対象の第 1 のブロックをフィールド構造で符号化させるように制御し、前記 $F I$ が前記 $F R 1$ と等しい又は前記 $F I$ が前記 $F R 2$ と等しいときは、前記現符号化対象の第 1 のブロックをフィールド構造

もしくはフレーム構造のどちらか一方の構造で符号化させるように制御する符号化構造判定手段と

を有することを特徴とする動画像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は動画像符号化装置に係り、特に動画像に関する画像データを所定画素数のブロックに分割し、前記ブロックを単位として動き補償予測を用いて圧縮符号化を行う動画像符号化装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、動画像に関する画像データを高能率に圧縮して符号化する圧縮符号化規格が多数規格化され、磁気テープ、D V D (Digital Versatile Disc)、半導体メモリなどの蓄積メディアや衛星デジタル放送、インターネットなどの放送通信分野で広く使用されている。

【0003】

上記の圧縮符号化規格のうち代表的な M P E G (Moving Picture Experts Group) などでは、インターレース走査により得られる動画像データを、所定のブロック単位でインターレース構造とフレーム構造を切り替えて符号化する。これは、フィールド構造の動画像データはフレーム構造の動画像データと比較し、垂直方向の画素が間引きとなるため垂直方向

10

20

30

40

50

の画素空間相関（空間解像度）が低くなるが、1フレーム分の時間を2フィールドで表現するため画素時間相関（時間解像度）が高くなるため、時間的变化が少ない、動きの少ない画像データの場合は、空間解像度が高くなるフレーム構成で符号化を行うと効率が良くなり、逆に、時間的变化が大きい、動きの多い画像データの場合は、時間解像度が高くなるフィールド構成で符号化を行うと効率が良くなるためである。

【0004】

そこで、フレーム構造とフィールド構造の垂直方向の画素相関値を比較して、相関の高い方の構造を符号化する動画像符号化装置が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

10

【特許文献1】特許第3125145号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、上記の特許文献1記載の動画像符号化装置では次のような課題がある。一般的に、動画像データをブロック単位で圧縮符号化する動画像符号化装置では、動画像データに対して画面内符号化（画像内符号化）のみを行うIフレーム、片方向画面間予測符号化（片方向画像間予測符号化）を行うPフレーム、双方向画面間予測符号化（双方向画像間予測符号化）を行うBフレームの計3つのフレームタイプ（予測タイプとしてのピクチャタイプ）がある。Iフレームでは全てのブロックが画面内符号化され、Pフレームではブロック単位で画面内符号化と片方向画面間予測符号化が切り替えられ、Bフレームではブロック単位で画面内符号化、片方向画面間予測符号化、双方向画面間予測符号化が切り替えられる。上述した動画像符号化装置では、フレームタイプに関わらず、1画面内におけるフレーム構造とフィールド構造の垂直方向の画素相関値を比較して、相関の高い方の構造を符号化している。

20

【0007】

画面内符号化を行う際には、アクティビティから求めた相関の高い構造を選択することで符号化効率が向上することが期待できるが、画面間予測符号化を行う際には、画面間予測効率の影響を受けるため、1画面内のアクティビティから求めた相関の高い構造を選択することが必ずしも符号化効率の向上には繋がらない。そこで、1画面内のアクティビティに加えて画面間予測効率を考慮することでより符号化効率の向上を図る。

30

【0008】

すなわち、図7(a)に示すようにF0、F1、F2の順で1/30秒のフレーム毎に表示が切り替わるフレーム構造での画面間予測距離は1/30秒となり、一方、図7(b)に示すようにあるフレーム0のトップフィールドfT0及びボトムフィールドfB0、次のフレーム1のトップフィールドfT1、ボトムフィールドfTB1、次のフレーム2のトップフィールドfT2、ボトムフィールドfTB2の順で1/60秒のフィールド毎に表示が切り替わるフィールド構造での画面間予測距離は1/60秒である。動画像には時間方向に相関性があるため、画面間予測距離が近いほど予測効率は高くなる。

【0009】

40

従って、画面間予測符号化を行うフレームタイプ（Pフレーム及びBフレーム）については、フィールド構造の選択率を増加させることで、画面間予測効率を向上させることが可能となる。特に、フィールド/フレーム判定が曖昧になりやすい特徴を持った複雑で細かな動きが多い動画像について効果を期待できる。

【0010】

本発明は以上の点を鑑みてなされたもので、動きの複雑度を予め算出し、その動きの複雑度とフレームタイプに応じてフレーム構造とフィールド構造の選択率を可変にすることで、特に、フィールド/フレーム判定が曖昧になりやすい特徴を持った複雑で細かな動きが多い動画像について、好適な画質の動画像符号化信号を生成し得る動画像符号化装置を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するため、本発明は、インターレース走査による入来動画像を予め定められた第1の画素数の第1のブロックを最小符号化単位として、複数の第1のブロックを備えた所定の画像単位毎に画像内符号化又は画像間予測符号化して符号化画像信号を得る動画像符号化装置において、入来動画像信号を第1の画素数よりも少ない第2の画素数の第2のブロック単位で、フレーム構造の垂直画素間エネルギーを示すブロックフレームアクティビティを算出する第1の算出手段と、入来動画像信号を第2のブロック単位で、フィールド構造の垂直画素間エネルギーを示すブロックフィールドアクティビティを算出する第2の算出手段と、入来動画像信号を第2のブロック単位で、動画像の動きの複雑度を示す動き複雑度信号を算出する第3の算出手段と、動画像信号の各画像単位を画像内符号化と画像間予測符号化のどちらで符号化するかを示す予測タイプ信号と、ブロックフレームアクティビティ及びブロックフィールドアクティビティと、動き複雑度信号とが供給され、ブロックフィールドアクティビティに基づいて現符号化対象の第1のブロックにおけるフィールドアクティビティに関する値であるFIを生成すると共に、現符号化対象の第1のブロックを含む画像単位の予測タイプ信号が画像内符号化を示しているときは、ブロックフレームアクティビティに基づいて現符号化対象の第1のブロックにおけるフレームアクティビティに関する値であるFR1を生成し、現符号化対象の第1のブロックを含む画像単位の予測タイプ信号が画像間予測符号化を示しているときは、ブロックフレームアクティビティと前記動き複雑度信号とに基づいて現符号化対象の第1のブロックにおけるフレームアクティビティに関する値であり、FR1より大なる値で、かつ、動き複雑度信号の値が大きいほど大なる値のFR2を生成する生成手段と、FIがFR1より大又はFIがFR2より大のときは、現符号化対象の第1のブロックをフレーム構造で符号化させるように制御し、FIがFR1より小又はFIがFR2より小のときは、現符号化対象の第1のブロックをフィールド構造で符号化させるように制御し、FIがFR1と等しい又はFIがFR2と等しいときは、現符号化対象の第1のブロックをフィールド構造もしくはフレーム構造のどちらか一方の構造で符号化させるように制御する符号化構造判定手段とを有することを特徴とする。

【0012】

この発明では、入来動画像信号を第2のブロック単位で、動画像の動きの複雑度を示す動き複雑度信号を算出すると共に、フィールドアクティビティに関する値であるFIと、画像内符号化を行う画像信号に対するフレームアクティビティに関する値であるFR1とを生成し、画像間予測符号化を行う画像信号に対してはブロックフレームアクティビティと動き複雑度信号とに基づいて、現符号化対象の第1のブロックにおけるフレームアクティビティに関する値であり、FR1より大なる値で、かつ、動き複雑度信号の値が大きいほど大なる値のFR2を生成し、FIがFR1より大又はFIがFR2より大のときは、現符号化対象の第1のブロックをフレーム構造で符号化させるように制御し、FIがFR1より小又はFIがFR2より小のときは、現符号化対象の第1のブロックをフィールド構造で符号化させるように制御し、FIがFR1と等しい又はFIがFR2と等しいときは、現符号化対象の第1のブロックをフィールド構造もしくはフレーム構造のどちらか一方の構造で符号化させるように制御する構成としたため、画像間予測符号化を行うときには、動き複雑度信号の値が大きいほどフィールド構造で整列した画像信号を選択し易くでき、画像内符号化を行うときには、フレーム構造で整列した画像信号を選択し易くできる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、符号化対象の画像信号の動きの複雑度を予め算出し、動きの複雑度とフレームタイプに応じてフレーム構造とフィールド構造の選択率を可変にし、特に、画像間予測符号化を行うときには、動き複雑度信号の値が大きいほどフィールド構造で整列した画像信号を選択し、画像内符号化を行うときには、フレーム構造で整列した画像信号を

選択できるようにしたため、画像間予測符号化では動きの複雑度に応じて予測効率の高いフィールド構造を優先することができ、フィールド/フレーム判定が曖昧になり易い特徴を持った複雑で細かな動きが多い動画像について、よりフレームタイプ及び動きの複雑度に適合した最適な符号化画像信号の選択出力ができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。図1は本発明になる動画像符号化装置の一実施の形態の構成図を示す。図2は本発明になる動画像符号化装置の一実施形態の全体的な動作を説明するフローチャートである。図1の実施の形態の構成及び動作について、図2を参照して説明する。まず、インターレース走査により得られる符号化対象の動画像に関する入力画像信号aは、その画像信号aを前記の3つのフレームタイプ（予測タイプとしてのピクチャタイプ）のいずれで符号化するかを示すフレームタイプ信号bと共に符号化構造決定器11に入力される一方、動き複雑度測定器12に入力される。

10

【0015】

動き複雑度測定器12は、基本ブロック毎に入力画像信号aの動き複雑度を測定して、その測定結果を示す動き複雑度信号cを符号化構造決定器11に送る（ステップS101）。動き複雑度の算出方法としては、例えば、基本ブロック毎に整数画素精度の動きベクトルを求め、その動きベクトルの水平方向及び垂直方向の分散値をそれぞれ求めてから水平方向及び垂直方向の分散値を加算して複雑度を求める方法がある。

【0016】

また、動き複雑度測定器12は、フレームメモリを内蔵しており、そこに原画像（入力画像信号a）の参照画像を格納し、入力された原画像（入力画像信号a）とフレームメモリの参照画像とから基本ブロック同士での動きベクトルを算出して基本動きベクトルdとする。ここでは、動き複雑度測定器12は、まず、階層動きベクトル検出法に従って、水平、垂直共に1/4に間引いた画像に対して動きベクトルを算出する。すなわち、ここでの精度は4画素精度の動きベクトルとなる。次に、動き複雑度測定器12は、4画素精度の動きベクトルに対してダイヤモンド動きベクトル検出法に従って、整数精度の動きベクトルを基本動きベクトルdとして算出する。動き複雑度測定器12で求めた基本動きベクトルdは、動き検出器14に送られる。

20

【0017】

なお、動き複雑度の算出は、整数画素精度の替わりに小数画素精度を用いてもよく、また、水平方向及び垂直方向のいずれか一方向のみを用いてもよく、更には分散値の替わりに平均値、累計値などを用いてもよい。また、上記の基本ブロックはマクロブロック単位（水平16画素×垂直16画素）を用いる。なお、基本ブロックはマクロブロックペア単位（水平16画素×垂直32画素）とすることもできる。

30

【0018】

一方、符号化構造決定器11は後述する構成により、フレームタイプ信号bに応じて入力画像信号aを基本ブロック毎にフレーム構造またはフィールド構造で符号化するかを決定し（ステップS102）、決定したフレーム/フィールド構造を示す符号化構造信号eと符号化対象画像信号fを出力する。ここで、符号化対象画像信号fは、符号化構造信号eがフレームであれば入力画像をフレーム構造で整列した画像信号となり、符号化構造信号eがフィールドであれば入力画像をフィールド構造で整列した画像信号となる。符号化構造信号eと符号化対象画像信号fは、それぞれ動き検出器14に供給される。

40

【0019】

動き検出器14は符号化構造信号eに応じて、動き複雑度測定器12から供給された基本動きベクトルdに基づいて、符号化対象画像信号fと画像メモリ24からの参照画像信号とから動きベクトルを求める（ステップS103）。すなわち、動き検出器14では、動き複雑度測定器12で算出された基本動きベクトルdを基にダイヤモンド動きベクトル法に従って、小数精度の動きベクトルを算出する。また、動き検出器14を動き複雑度測定器12で算出された基本動きベクトルd、周辺の動きベクトル、及び動きベクトル（0

50

、0)の両方を基にダイヤモンド動きベクトル法に従って、より符号化効率の良い小数精度の動きベクトルを算出するようにすることも可能である。

【0020】

動き補償予測器15は動き検出器14からの動きベクトルと、画像メモリ24からの参照画像信号とから予測信号を生成し(ステップS104)、減算器13に供給する。減算器13は符号化対象画像信号fから動き補償予測器15からの予測信号を減算して予測誤差信号を生成する(ステップS105)。

【0021】

直交変換器16は減算器13からの予測誤差信号の直交変換処理を行い(ステップS106)、得られた係数を量子化器17に与える。量子化器17は所定の量子化ステップ幅で係数を量子化し(ステップS107)、量子化された係数をエントロピー符号化器18と逆量子化器20に与える。エントロピー符号化器18は量子化された係数を予め定められた方法に従ってエントロピー符号化する(ステップS108)。多重化器19では、フレームタイプ信号b、符号化構造信号e、動きベクトル及びエントロピー符号化した符号列などと共にヘッダ情報を多重化し(ステップS109)、動画像符号信号gを生成して出力する。

10

【0022】

一方、逆量子化器20は量子化器17からの量子化された係数を逆量子化し(ステップS110)、逆直交変換器21は、逆量子化器20からの逆量子化された信号に対して直交変換と逆の処理を行い、予測誤差信号を再生する(ステップS111)。加算器22は逆直交変換器21からの予測誤差信号と動き補償予測器15からの予測信号とを加算し(ステップS112)、局部復号された再生画像信号を生成する。この再生画像信号は、符号化時に生じるブロック歪みを減少させるためのデブロック処理がループフィルタ23によって行われた後(ステップS113)、画像メモリ24に供給されて蓄えられる(ステップS114)。画像メモリ24に蓄積された再生画像信号は、必要に応じて読み出され参照画像信号として動き検出器14及び動き補償予測器15にそれぞれ供給される。

20

【0023】

次に、本実施の形態における動画像符号化装置の特徴的な構成要素である符号化構造決定器11の構成及び動作について更に詳細に説明する。図3は本発明における動画像符号化装置の特徴的な構成要素である符号化構造決定器11の一実施の形態のブロック図を示す。図3に示すように、符号化構造決定器11は、フレームアクティビティ演算器111、フィールドアクティビティ演算器112及び判定器113から構成されている。

30

【0024】

フレームアクティビティ演算器111は図5(a)に示すように、白丸で示すトップフィールド(奇数フィールド)の画素と、黒丸で示すボトムフィールド(偶数フィールド)の画素のうち、アクティビティブロック単位(水平8画素×垂直8画素)毎に後述する(1)式によりブロックフレームアクティビティ(Block Frame Activity)を算出する。このブロックフレームアクティビティ(Block Frame Activity)は、垂直方向に隣接する2ラインの画素間のエネルギーの総和である。

【0025】

また、フィールドアクティビティ演算器112は図5(b)に示すように、白丸で示すトップフィールド(奇数フィールド)の画素のうち、又は黒丸で示すボトムフィールド(偶数フィールド)の画素のうち、アクティビティブロック単位(水平8画素×垂直8画素)毎に後述する(2)式によりブロックフィールドアクティビティ(Block Field Activity)を算出する。このブロックフィールドアクティビティ(Block Field Activity)は、垂直方向に隣接する2つの画素間のエネルギーの総和である。

40

【0026】

【数 1】

$$\text{Block Field Activity} = \sum_{x=0}^7 \sum_{y=0}^7 |P(x,y) - P(x,y+2)| \quad (1)$$

$$\text{Block Frame Activity} = \sum_{x=0}^7 \sum_{y=0}^7 |P(x,y) - P(x,y+1)| \quad (2)$$

ここで、(1)式及び(2)式はエネルギーを垂直画素間絶対差分とみなしたアクティビティ算出方法の一例である。また、(1)式、(2)式中、 $P(x, y)$ はフレーム画像における水平座標 x 、垂直座標 y における画素値であり、 $P(x, y+1)$ は画素値 $P(x, y)$ の画素より異なるフィールドの1ライン下側に隣接する画素の画素値であり、 $P(x, y+2)$ は画素値 $P(x, y)$ の画素と同じフィールドの1ライン下側に隣接する画素の画素値である。 10

【0027】

また、図3において、判定器113は、フレームタイプ信号 b と、フレームアクティビティ演算器111及びフィールドアクティビティ演算器112の各出力信号と、動き複雑度信号 c とを入力として受け、基本ブロック毎にフレーム構造またはフィールド構造で符号化するのかを決定して、フレーム/フィールド構造を示す符号化構造信号 e と符号化対象画像信号 f を出力する。 20

【0028】

次に、図3の実施の形態の動作について、図4のフローチャートを併せ参照して説明する。図3において、入力画像信号 a はフレームアクティビティ演算器111とフィールドアクティビティ演算器112に入力される。フレームアクティビティ演算器111は入力画像信号 a に対して、アクティビティブロック単位(水平8画素×垂直8画素)毎に(1)式に基づいてブロックフレームアクティビティ(Block Frame Activity)を算出して出力する。また、これと並行してフィールドアクティビティ演算器112は入力画像信号 a に対して、アクティビティブロック単位(水平8画素×垂直8画素)毎に(2)式に基づいてブロックフィールドアクティビティ(Block Field Activity)を算出して出力する。 30

【0029】

判定器113は、フレームタイプ信号 b と、フレームアクティビティ演算器111及びフィールドアクティビティ演算器112の各出力信号と、動き複雑度信号 c とを入力として受け、まず、フレームタイプ信号 b から符号化対象の入力画像信号 a のフレームタイプがIフレーム、Pフレーム、Bフレームのいずれであるかを判定する(ステップS201)。

【0030】

また、判定器113は、フレームアクティビティ演算器111からのブロックフレームアクティビティ(Block Frame Activity)から基本ブロックのフレームアクティビティ(FrameActivity)を算出すると共に、フィールドアクティビティ演算器112からのブロックフィールドアクティビティ(Block Field Activity)から基本ブロックのフィールドアクティビティ(FieldActivity)を算出する。ここで、基本ブロックのフレームアクティビティ(FrameActivity)は、基本ブロックに含まれる4つのブロックフレームアクティビティ(Block Frame Activity)の和であり、また、基本ブロックのフィールドアクティビティ(FieldActivity)、基本ブロックに含まれる4つのブロックフィールドアクティビティ(Block Field Activity)の和であり、それぞれ次式で表される。 40

【0031】

$$\text{FrameActivity} = \text{Block Frame Activity} \quad (3)$$

$$\text{FieldActivity} = \text{Block Field Activity} \quad (4)$$

なお、基本ブロックのフレーム(フィールド)アクティビティの算出方法は4つのプロ 50

ックフレーム（フィールド）アクティビティの和に限定しない。4つのブロックフレーム（フィールド）アクティビティの最小値、最大値、平均値などを用いることもできる。

【0032】

続いて、判定器113はステップS201でフレームタイプ信号bがIフレームであると判定した場合には、次式

$$FR = \text{FrameActivity} \quad (5)$$

$$FI = \text{FieldActivity} \quad (6)$$

により、それぞれフレームアクティビティFR、フィールドアクティビティFIを算出する（ステップS202）。

【0033】

また、判定器113はステップS201でフレームタイプ信号bがPフレームであると判定した場合には、動き複雑度信号cに応じて閾値Opを決定する（ステップS203）。閾値Opは例えば図6に示す特性のように、動き複雑度が大きくなるほど大きな値になるように設定する。これは動き複雑度が大きいほどアクティビティの信頼性が低下することに基づいている。ステップS203の処理に続いて、判定器113は次式

$$FR = \text{FrameActivity} + Op \quad (7)$$

$$FI = \text{FieldActivity} \quad (8)$$

により、それぞれフレームアクティビティFR、フィールドアクティビティFIを算出する（ステップS205）。

【0034】

また、判定器113はステップS201でフレームタイプ信号bがBフレームであると判定した場合には、動き複雑度信号cに応じて閾値Obを決定する（ステップS204）。閾値Obの決定関数は、ここでは図6に示した閾値Opの決定関数と同じとする。ステップS204の処理に続いて、判定器113は次式

$$FR = \text{FrameActivity} + Ob \quad (9)$$

$$FI = \text{FieldActivity} \quad (10)$$

により、それぞれフレームアクティビティFR、フィールドアクティビティFIを算出する（ステップS206）。すなわち、判定器113はフレームタイプがPフレーム又はBフレームのときには、IフレームのときよりもフレームアクティビティFRの値が大なるように、正の値のオフセット値Op、Ob（ただし、Op > 0、Ob > 0）を加算する。なお、従来はOp = Ob = 0である。

【0035】

続いて、判定器113はステップ202、205又は206で算出した上記のフレームアクティビティFR及びフィールドアクティビティFIが、FR > FIであるかどうか判定し（ステップS207）、FR > FIであるときにはフレーム構造と決定し（ステップS208）、FR < FIであるときにはフィールド構造と決定する（ステップS209）。FR及びFIのうち、相対的に値が小さな方が相関が高いからである。なお、FR = FIの時には、フィールド構造と決定するようにしてもよい（等号が成立する場合には、どちらの符号化構造でも選択可能としておくようにしてもよい。）。

【0036】

判定器113はこのようにして決定したフレーム構造/フィールド構造を示す符号化構造信号eを生成して出力する。判定器113は、符号化構造信号eがフレーム構造を示していれば入力画像信号aをフレーム構造として符号化させるように後段の符号化を制御する制御信号fを出力し、符号化構造信号eがフィールド構造を示していれば入力画像信号aをフィールド構造として符号化させるように後段の符号化を制御する制御信号fを出力する。

【0037】

このように、本実施の形態では、画像間予測符号化を行うフレームタイプであるPフレ

10

20

30

40

50

ームとBフレームにおいて、IフレームのときよりもフレームアクティビティFRの値が大なるように、正の値のオフセット値Op、Obを加算したのは、画像間予測を行うPフレームやBフレームのフレームアクティビティが画像内符号化を行うIフレームほど符号化効率との関連性が高くないため、PフレームとBフレームでは予測効率の高いフィールド構造を優先するためである。

【0038】

このように本実施の形態の動画像符号化装置によれば、動きの複雑度を予め算出し、動きの複雑度とフレームタイプに応じてフレーム構造とフィールド構造の選択率を可変にすることで、特に、フィールド/フレーム判定が曖昧になりやすい特徴を持った複雑で細かな動きが多い動画像について、好適な画質の動画像符号化装置を提供することができる。

10

【0039】

なお、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、 $0 < O_p < O_b$ に設定し、Pフレームよりも更にBフレームの方を予測効率の高いフィールド構造を優先するように設定してもよい。また、本実施の形態で予測タイプ信号としてのフレームタイプ信号に応じてオフセット値の制御を行ったが、これを予測タイプ信号としてのスライスタイプ信号に応じて制御することも可能である(フレームやフィールドよりも小さい画像単位であるスライス単位で予測タイプを設定している場合もあるためである。)。

【0040】

また、本発明は図1及び図3に示した構成をコンピュータにより実行させる動画像符号化プログラムも包含するものである。ここで、この動画像符号化プログラムは、記録されている記録媒体からコンピュータに取り込まれてもよいし、通信ネットワークを介して配信されてコンピュータに取り込まれてもよく、更にはファームウェアとしてコンピュータに組み込まれていてもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の動画像符号化装置の一実施の形態のブロック図である。

【図2】本発明の動画像符号化装置の一実施の形態の動作説明用フローチャートである。

【図3】本発明の動画像符号化装置の要部の符号化構造決定器の一実施の形態のブロック図である。

【図4】図3の符号化構造決定器の動作説明用フローチャートである。

30

【図5】本発明の動画像符号化装置の一実施の形態において求めるフレームアクティビティとフィールドアクティビティを説明する図である。

【図6】本発明の動画像符号化装置の一実施の形態において、符号化構造決定の際に用いる閾値決定関数の一例を示す図である。

【図7】フレーム構造とフィールド構造を説明する図である。

【符号の説明】

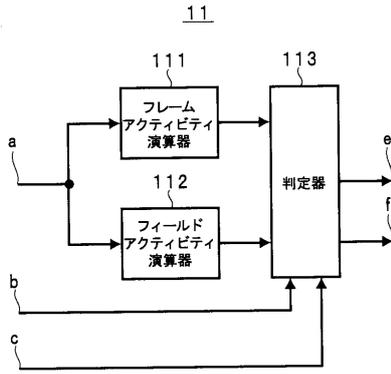
【0042】

- a 入力画像信号
- b フレームタイプ信号
- c 動き複雑度信号
- d 基本動きベクトル
- e 符号化構造信号
- f 符号化対象画像信号
- g 動画像符号信号
- 1 1 符号化構造決定器
- 1 2 動き複雑度測定器
- 1 3 減算器
- 1 4 動き検出器
- 1 5 動き補償予測器
- 1 6 直交変換器

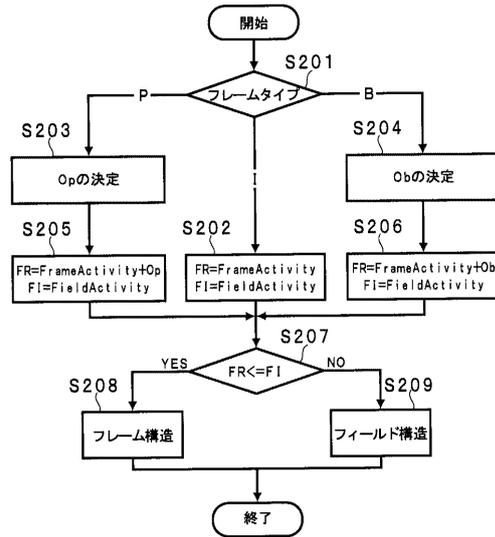
40

50

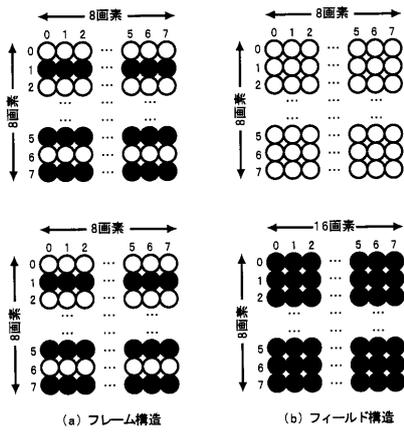
【 図 3 】



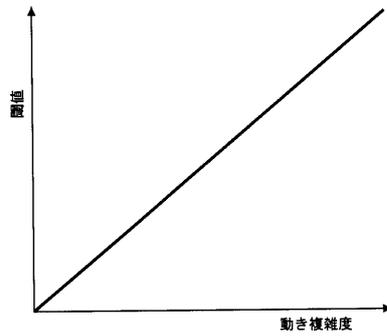
【 図 4 】



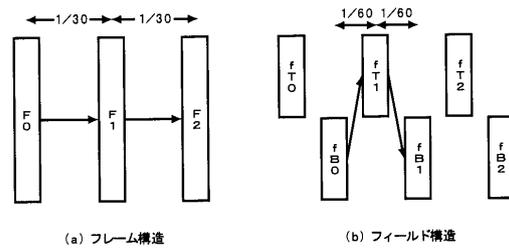
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 村崎 仁

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72)発明者 安藤 一郎

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

Fターム(参考) 5C059 LA05 LB05 MA05 MA14 MA21 MC11 MC38 ME01 NN02 PP05
PP06 PP07 TA16 TA24 TA32 TB07 TB08 TC03 TC10 TC12
TD03 TD04 TD06 TD11 UA02