

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5215951号
(P5215951)

(45) 発行日 平成25年6月19日(2013.6.19)

(24) 登録日 平成25年3月8日(2013.3.8)

(51) Int.Cl.

H04N 7/32 (2006.01)

F 1

H04N 7/137

Z

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-157317 (P2009-157317)
 (22) 出願日 平成21年7月1日 (2009.7.1)
 (65) 公開番号 特開2011-15171 (P2011-15171A)
 (43) 公開日 平成23年1月20日 (2011.1.20)
 審査請求日 平成24年6月29日 (2012.6.29)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 符号化装置及びその制御方法、コンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力画像を複数画素で構成された符号化対象のブロックに分割し、当該ブロック毎にインター予測モードとイントラ予測モードとのいずれかを選択して符号化処理を行う符号化装置であって、

注目ブロックに含まれる画素値に基づいて平坦度を算出し、該注目ブロックが平坦なブロックであるかを判定する平坦判定手段と、

前記平坦判定手段で判定された判定結果を前記ブロック毎に記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された判定結果に基づいて、前記平坦判定手段により平坦なブロックと判定された前記注目ブロックが、平坦なブロックが集合するエリアに属するか否かを判定するエリア判定手段と、

前記エリア判定手段の判定結果と、符号化効率を示すコスト関数により算出された前記インター予測モード及び前記イントラ予測モードの各コスト値とに従って、前記注目ブロックの符号化処理の予測モードとして、前記インター予測モードと前記イントラ予測モードとのいずれかを選択する予測モード選択手段と、

前記予測モード選択手段が選択した予測モードに従って、予測符号化を行う符号化手段と

を備えることを特徴とする符号化装置。

【請求項 2】

前記予測モード選択手段は、

10

前記インター予測モードと前記イントラ予測モードとのそれぞれについて、前記符号化処理において参照する参照画像と前記入力画像との差分に基づいて前記コスト値を算出し、

前記エリアに属する注目ブロックについては、前記インター予測モードのコスト値に対する前記イントラ予測モードのコスト値の比率が増大するように前記算出されたコスト値を補正し、補正後のコスト値を比較して前記予測モードを選択することを特徴とする請求項1に記載の符号化装置。

【請求項3】

前記エリア判定手段は、前記平坦判定手段により平坦なブロックと判定された前記注目ブロックの周辺のブロックのうち、前記平坦判定手段により前記平坦なブロックと判定されたブロックの数に基づいて、前記エリアに属するか否かの判定を行うことを特徴とする請求項1又は2に記載の符号化装置。 10

【請求項4】

前記符号化手段は、

前記注目ブロックと前記参照画像とを用いて動き予測を行う動き予測手段と、

前記注目ブロックと該注目ブロックの周辺の画素を用いて予測を行うイントラ予測手段と、

前記予測モード選択手段が前記インター予測モードを選択した場合には前記動き予測手段における予測結果を直交変換し、前記イントラ予測モードを選択した場合には前記イントラ予測手段における予測結果を直交変換する直交変換手段と、 20

前記直交変換手段における前記直交変換により得られた変換係数を、量子化ステップサイズに基づいて量子化する量子化手段と、

前記量子化手段における量子化後の変換係数をエントロピー符号化するエントロピー符号化手段と

を備え、

前記エリア判定手段は、前記注目ブロックの前記量子化手段における前記量子化ステップサイズが一定値以上の大きさを有する場合に、該注目ブロックが前記エリアに属するか否かを判定し、前記一定値より小さい場合には、該注目ブロックが前記エリアに属しないと判定する

ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の符号化装置。 30

【請求項5】

前記補正是、所定値を前記イントラ予測モードのコスト値に加算、または、乗算することにより行われるか、または、前記インター予測モードを前記所定値で除算することにより行われることを特徴とする請求項2に記載の符号化装置。

【請求項6】

前記平坦判定手段は、前記ブロックに含まれる画素値の分散に基づいて前記平坦度を算出することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の符号化装置。

【請求項7】

入力画像を複数画素で構成された符号化対象のブロックに分割し、当該ブロック毎にインター予測モードとイントラ予測モードとのいずれかを選択して符号化処理を行う符号化装置の制御方法であって、 40

平坦判定手段が、注目ブロックに含まれる画素値に基づいて平坦度を算出し、該注目ブロックが平坦なブロックであるかを判定する平坦判定工程と、

記憶手段が、前記平坦判定工程で判定された判定結果を前記ブロック毎に記憶する記憶工程と、

エリア判定手段が、前記記憶工程で記憶された判定結果に基づいて、前記平坦判定工程において平坦なブロックと判定された前記注目ブロックが、平坦なブロックが集合するエリアに属するか否かを判定するエリア判定工程と、

予測モード選択手段が、前記エリア判定工程における判定結果と、符号化効率を示すコスト関数により算出された前記インター予測モード及び前記イントラ予測モードの各コス

ト値とに従って、前記注目ブロックの符号化処理の予測モードとして、前記インター予測モードと前記イントラ予測モードとのいずれかを選択する予測モード選択工程と、

符号化手段が、前記予測モード選択工程において選択された予測モードに従って、予測符号化を行う符号化工程とを有することを特徴とする符号化装置の制御方法。

【請求項 8】

コンピュータを請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の符号化装置として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は符号化装置及びその制御方法、コンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

動画像の符号化処理において、H.264 符号化方式ではインタースライスにおいて、インター予測モードとイントラ予測モードとを選択することができる。インター予測モードにおいては、符号化を行うマクロブロックに対して、参照画像と符号化画像の間でブロックマッチングを取り、最も符号化効率が良い位置を動きベクトル位置として決定する。この動きベクトル位置の決定には、一般的に符号化画像と参照画像との減算から得られる差分データをベースにしたコスト関数が用いられる。コスト関数には色々な関数が考えられるが、代表的なものとして式(1)が挙げられる。

20

【0003】

$$\text{Cost} = \text{SATD} + Qp \times Mvcost \dots (1)$$

ここで SATD とは、符号化画像と参照画像を減算して得られた差分データに対してアダマール変換をかけたものに対し、差分絶対値和演算を行ったものである。Qp は量子化処理に使用される量子化値であり、Mvcost は動きベクトルの長さに応じた動きベクトルの符号量相当のコスト値である。このコスト関数を用い、最もコスト値の小さい位置を動きベクトル位置として決定する。このようにして決定された動きベクトル位置の参照画像と符号化画像との間で減算を行い、差分データを生成する。その差分データに対して直交変換処理、量子化処理、可変長符号化処理を行うことにより、インター予測モードの符号化が行われる。

30

【0004】

これに対して、イントラ予測モードでは参照画像として、符号化を行うマクロブロックの周辺の画素が用いられる。イントラ予測モードに用いられる参照画像用の画素を図 2 に示す。イントラ予測モードにはイントラ 4×4 予測、イントラ 8×8 予測、イントラ 16×16 予測があり、それぞれ垂直予測モード、水平予測モード、DC 予測モード等、複数の予測モードが存在する。ここでは、イントラ 4×4 予測モードを例に説明する。符号化を行う 4×4 ブロックの画素 a から p に対して、周辺の画素 A から M が参照画像用の画素として用いられる。画素 A から D は符号化を行う 4×4 ブロックの上方向に隣接する 4 画素であり、画素 E から H は画素 D の右方向に続く 4 画素である。画素 I から L は符号化を行う 4×4 ブロックの左方向に隣接する 4 画素であり、画素 M は画素 I の上の位置の画素である。この周辺の画素 A から M は、原画像の画素ではなく符号化が行われたローカルデコード画像の画素が用いられる。

40

【0005】

この周辺の画素を用いて参照画像がどのように作られるかは、予測モードによって異なる。図 3 のようにイントラ 4×4 予測には予測モード 0 から予測モード 8 まで 9 つの予測モードが用意されている。それぞれの予測モードにおける参照画像の作成方法を図 4 に示す。例えば、予測モード 0 では垂直方向に隣接する画素 A から D から参照画像を生成するモードである。符号化を行う 4×4 ブロックの画素 a から p に対して、1 列目の画素 a、e、i、m に対する参照画像は画素 A、2 列目の画素 b、f、j、n に対する参照画像は画素 B となる。同様に、3 列目の画素 c、g、k、o に対する参照画像は画素 C、4 列目の画素 d、h、

50

I、pに対する参照画像は画素Dとなる。

【0006】

また予測モード2はDC予測であり、式(2)で示される画素が画素aからpの全てに対する参照画像となる。

【0007】

$$(A + B + C + D + I + J + K + L + 4) >> 3 \dots\dots (2)$$

このように各予測モードで生成された参照画像と符号化画像との間で減算を行い差分データを生成する。それを用いて式(1)のコスト関数に適用し(イントラ予測モードの場合、Mvcostは予測モードの符号量相当のコストになる)、最もコスト値の小さいものを符号化に用いる予測モードとして決定する。決定した予測モードにおける参照画像と符号化画像との差分データに対して直交変換処理、量子化処理、可変長符号化処理を行うことにより、イントラ予測モードの符号化が行われる。10

【0008】

インターライスにおいて、インター予測モードが用いられるか、イントラ予測モードが用いられるかは、動きベクトル位置のコスト値とイントラ予測の最適予測モードのコスト値を比較して判定される。

ここで、コスト値が小さい方が符号化効率が良く一般的に画質が良くなるため、コスト値が小さい方の予測モードを選択するという方法がある。

この方法を用いると、当該マクロブロックの符号化効率はいいのだが、以下のような問題がある。まず、インター予測モードとイントラ予測モードとでは、参照画像の生成方法が異なっている。従って、芝生やグラウンド等の地面のように平坦なマクロブロックの集合エリアにおいてインター予測モードとイントラ予測モードが混在する場合、同程度のコスト値でも視覚的な劣化具合が異なり、イントラ予測モードの方が劣化が激しく見えてしまう。そのため、地面のように平坦なマクロブロックの集合エリアの中で、イントラ予測モードで符号化されたマクロブロックは特に劣化が目につきやすく、画質を損なってしまう。20

【0009】

この問題を解決するために、従来技術では、地面のような平坦な部分、すなわち各マクロブロックの平坦度を示すアクティビティが低いほどイントラ予測モードが選択されにくく判定式にするというものがある(例えば、特許文献1参照)。30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2006-094081号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ここで符号化対象の画像には、平坦なマクロブロックが集合している平坦集合エリアが存在する一方で、高周波成分を多く持つマクロブロックと、そうではないマクロブロックとが混在するようなエリアも存在する。後者のようなエリアにおいて高周波成分を含む平坦度の低いマクロブロックを符号化する場合、イントラ予測モードを選択した場合でも特に視覚的劣化が目立つわけではない。しかし、上記の提案技術ではマクロブロック単位での平坦度のみを考慮するため、イントラ予測モードが選択されにくくなってしまう。そのため、単純にインター予測モードのコスト値とイントラ予測モードのコスト値の小さい方を選択する場合と比較し、符号化効率が低下し、画質が損なわれてしまうという問題がある。40

【0012】

そこで本発明は、当該マクロブロックが平坦集合エリアに属する場合と、そうではない場合とのどちらのケースでも良好な画像を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0013】

上記課題を解決するための本発明は、入力画像を複数画素で構成された符号化対象のブロックに分割し、当該ブロック毎にインター予測モードとイントラ予測モードとのいずれかを選択して符号化処理を行う符号化装置であって、

注目ブロックに含まれる画素値に基づいて平坦度を算出し、該注目ブロックが平坦なブロックであるかを判定する平坦判定手段と、

前記平坦判定手段で判定された判定結果を前記ブロック毎に記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された判定結果に基づいて、前記平坦判定手段により平坦なブロックと判定された前記注目ブロックが、平坦なブロックが集合するエリアに属するか否かを判定するエリア判定手段と、

10

前記エリア判定手段の判定結果と、符号化効率を示すコスト関数により算出された前記インター予測モード及び前記イントラ予測モードの各コスト値とに従って、前記注目ブロックの符号化処理の予測モードとして、前記インター予測モードと前記イントラ予測モードとのいずれかを選択する予測モード選択手段と、

前記予測モード選択手段が選択した予測モードに従って、予測符号化を行う符号化手段と

を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、マクロブロックが平坦集合エリアに属する場合と、そうではない場合とのどちらのケースでもインター予測モードとイントラ予測モードの選択において最適な予測モード選択を行うことができ、良好な画像を得ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】発明の第1の実施形態の符号化装置の構成例を示すブロック図。

【図2】イントラ予測モードの参照画像に使用する画素の説明図。

【図3】イントラ 4×4 予測における予測モードの説明図。

【図4】イントラ予測モードにおける参照画像の作成方法の説明図。

【図5A】特徴検出部101の機能構成の一例を示す図。

【図5B】発明の実施形態の予測モードの選択処理の一例を示すフローチャート。

30

【図6】平坦集合エリアに属するか否かの判定方法の説明図。

【図7】平坦集合エリアに属するかの判定結果を示す図。

【図8】発明の第2の実施形態の符号化装置の構成例を示すブロック図。

【図9】特徴検出部801の動作を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態を説明する。

【0017】

[第1の実施形態]

図1は本実施形態による符号化装置の構成を説明するブロック図である。特徴検出部101では、これから符号化処理を行う画像が入力され、その入力画像に対してどの部分が平坦集合エリアであるかの判定を行う。ここで判定結果は、マクロブロック単位に平坦集合エリアに属するかどうかを示す平坦集合エリアフラグとして、予測モード選択部105に出力される。

40

【0018】

図5Aに特徴検出部101の内部構成の例を示す。図5Bに特徴検出部101及び予測モード選択部105における予測モードの選択に関わるフローチャートを示す。まず、S101で平坦判定部501には入力画像が入力され、マクロブロック（例えば、16画素 \times 16画素）単位に該マクロブロックが平坦であるかどうかが判定される。平坦判定には、いくつかの方法が考えられる。例えば、マクロブロックにおける画素値の分散値を平坦

50

度を表す値として算出し、平坦度が所定の閾値より低いものを平坦であると判定することができる。S102において平坦フラグバッファ502は、平坦判定部501からの判定結果を受け取り、マクロブロックごとに平坦か、平坦ではないかのフラグを格納しておく。本実施形態では、一例としてフラグ値を平坦の場合に「1」、平坦でない場合に「0」とする。平坦フラグバッファ502は1画面分の平坦フラグを格納することができ、後段の平坦集合エリア判定部503が動作する前に、1画面分全ての平坦判定を完了するよう動作する。

【0019】

平坦集合エリア判定部503は、S103及びS104において平坦フラグバッファ502に格納されている平坦フラグから、各マクロブロックが平坦集合エリアに属しているかどうかの判定を行う。¹⁰ 図6に判定方法の例を示す。ここでは、平坦であると判定されたマクロブロックを「1」、平坦でないと判定されたマクロブロックを「0」で表している。平坦集合エリア判定部503は、S103において注目マクロブロックとその周辺マクロブロックのフラグ値を平坦フラグバッファ502から取得して、これを判定に用いる。S104では、注目マクロブロックが平坦であり、かつ周辺の8つのマクロブロックのうち平坦と判定されたものがN個以上ある場合に、平坦集合エリアに属すると判定する。Nの値は例えば4とすることができますが、これは一例であって、4未満でも4よりも大きくても良い。

【0020】

図6(a)では、丸印601で囲んだ注目マクロブロックは平坦であるが、周辺のマクロブロックのうち平坦であると判定されたものは1つしかない。この場合、平坦集合エリアには属さないと判定される。一方図6(b)では、注目マクロブロック602が平坦であり、かつ周辺のマクロブロックのうち平坦であると判定されたものが4つある。この場合、平坦集合エリアに属すると判定される。このようにして、平坦集合エリアに属するかどうかの判定を行い、判定結果を予測モード選択部105に出力する。ここで判定結果も2値で表すことができ、本実施形態では、平坦集合エリアに属する場合を「1」、平坦集合エリアに属しない場合を「0」とする。²⁰

【0021】

以上のようにして各マクロブロックについて判定を行った結果を図7に示す。図7(a)は平坦フラグバッファ502における1画面分の平坦フラグを示している。ここで網掛部分701は、平坦であると判定されたマクロブロックであるが、平坦集合エリアではないと判定されたマクロブロックである。一方、太線で囲まれた領域702に含まれるマクロブロックは平坦集合エリアとして判定される。図7(b)は、平坦集合エリアフラグ504の一例を示したものであって、ここでは網掛部分701のフラグ値が「0」となっている。これにより、当該マクロブロックは平坦集合エリアに属していないことを表すことができる。一方、太線領域702内は全てフラグ値が「1」となっており、当該マクロブロックは平坦集合エリアに属していることを表している。なお、特徴検出部101の構成は図5のようなものに限ったものではなく、平坦な集合エリアを検出できれば、どのような構成をとっても良い。³⁰

【0022】

以上のようにして生成されたエリア判定結果としての平坦集合エリアフラグは、S105において平坦集合エリア判定部503から、符号化処理対象の注目マクロブロック毎に予測モード選択部105に出力される。予測モード選択部105は、S106において取得した平坦集合エリアフラグと、動き予測部103及びイントラ予測部104から取得したコスト値とを用いて、予測符号化における予測モードを選択する。以下、S106における予測モードの選択処理の詳細を説明する。⁴⁰

【0023】

図1のブロック図の説明に戻る。フレームバッファ102には、符号化対象の入力画像が格納されており、動き予測部103、ならびにイントラ予測部104に処理対象画像を出力する。動き予測部103では、フレームバッファ102からの処理対象画像と参照フ⁵⁰

フレームバッファ 114 からの参照画像との間でブロックマッチングをとり、符号化効率を示すコスト関数によるコスト値の最も小さい位置の動きベクトルを算出する。動きベクトル位置の参照画像と処理対象画像との差分データとしての動き予測結果と、コスト値とが予測モード選択部 105 に出力される。

【0024】

イントラ予測部 104 では、フレームバッファ 102 から読み込んだ処理対象画像と参照フレームバッファ 114 から読み込んだ参照画像との間でイントラ予測を行う。各予測モードのうち、符号化効率を示すコスト関数によるコスト値の最も小さい予測モードを選択する。選択した予測モードにおける参照画像と処理対象画像との差分データとしてのイントラ予測結果と、コスト値とが予測モード選択部 105 に出力される。

10

【0025】

予測モード選択部 105 では、符号化を行う注目マクロブロックが平坦集合エリアに属するかどうかを示すフラグ値を特徴検出部 101 から取得する。特徴検出部 101 は、処理対象のマクロブロック毎に平坦集合エリアフラグ 504 を出力する。フラグ値が当該マクロブロックが平坦集合エリアに属することを示す場合、同程度のコスト値ではインター予測モードよりもイントラ予測モードの方が劣化が激しく見えてしまうため、インター予測モードが優先的に採用されるようにする。具体的には、ある程度のコスト値の差がないとイントラ予測モードにならないように、下記の式(3)のイントラ・インター判定式を用いる。

【0026】

20

$$\begin{aligned} \text{InterCOST} &> \text{IntraCOST} + \quad \text{の場合、イントラ予測} \\ \text{InterCOST} &\leq \text{IntraCOST} + \quad \text{の場合、インター予測} \dots (3) \end{aligned}$$

ここで、InterCOST は動き予測部 103 から入力されるインター予測モードのコスト値、IntraCOST はイントラ予測部 104 から入力されるイントラ予測モードのコスト値である。また、+ はイントラ予測モードのコスト値の補正值であり、任意に設定できる定数とする。

【0027】

次に、フラグが平坦集合エリアに属しないことを示す場合、コスト値が小さい予測モードを選択した方が符号化効率が良く、画質も良くなるため、式(4)のイントラ・インター判定式を用いる。

30

【0028】

$$\begin{aligned} \text{InterCOST} &> \text{IntraCOST} \quad \text{の場合、イントラ予測} \\ \text{InterCOST} &\leq \text{IntraCOST} \quad \text{の場合、インター予測} \dots (4) \end{aligned}$$

これらの判定式に従い、イントラ予測モードとインター予測モードとのいずれを採用すべきかを決定する。これにより平坦なマクロブロックの集合エリアではインター予測モードよりもイントラ予測モードの方がコスト値が非常に小さい、即ち画質劣化がより少ないマクロブロックがイントラ予測モードで符号化されることになる。よって、インター予測モードとイントラ予測モードが混在している場合の画質劣化を抑えることができる。また、平坦なマクロブロックの集合エリアではない場合では、コスト値が小さい方の予測モードを選択することにより、符号化効率を損なわずに良い画質を得ることができる。

40

【0029】

このようにして決定した予測モードの予測結果である差分データを直交変換部 106 に送る。直交変換部 106 では、差分データに対して離散コサイン変換を行い、変換係数を生成し、量子化部 108 に送る。量子化部 108 では、送られてきた変換係数に対して、量子化制御部 107 が出力する量子化ステップサイズに従い、量子化を行う。量子化された変換係数はエントロピー符号化部 109、ならびローカルデコード画像作成のため逆量子化部 110 に送られる。エントロピー符号化部 109 では、量子化後の変換係数に対してジグザグスキャン、オルタネートスキャン等を行い、可変長符号化が行われる。これに対して、動きベクトルや量子化ステップサイズ、マクロブロック分割情報などの符号化方式情報を可変長符号化したものが付加され、符号化ストリームを生成する。また、符号化

50

の際にマクロブロックごとの発生符号量を算出し、量子化制御部 107 に送る。量子化制御部 107 では、エントロピー符号化部 109 から受け取った発生符号量を用いて、目標とする符号量になるように量子化ステップサイズを決定し、量子化部 108 へ出力する。

【0030】

逆量子化部 110 では、入力された量子化後の変換係数に対して逆量子化を行い、ローカルデコード用の変換係数を生成する。この変換係数は逆直交変換部 111 に出力される。逆直交変換部 111 では、入力された変換係数に対して、逆離散コサイン変換を行い、差分画像を生成する。差分画像は動き補償部 112 に出力される。動き補償部 112 では、動きベクトル位置の参照画像を参照フレームバッファ 114 から読み出し、入力された差分画像を加算することにより、ローカルデコード用の画像データを作成する。作成された画像データはデブロッキングフィルタ部 113 に出力される。デブロッキングフィルタ部 113 では、入力された画像をデブロッキングフィルタをかける前に一旦参照フレームバッファ 114 に格納する。これはイントラ予測において、デブロッキングフィルタをかける前の参照画像が必要だからである。その後、デブロッキングフィルタをかけ、フィルタ後の画像がローカルデコード画像として参照フレームバッファ 114 に格納される。このような動作により、符号化ストリーム、ローカルデコード画像が作成される。

【0031】

なお、以上の実施形態では、任意の定数 α を加算することによりイントラ予測モードのコスト値の補正を行ったが、補正方法は所定値を用いた加算に限定されるものではなく減算、乗算、除算によってもよい。例えば、上記定数 α をインター予測モードのコスト値から減算しても良い。また、任意の係数 β をイントラ予測モードのコスト値に乗算しても良いし、或いは、インター予測モードのコスト値を任意の係数 γ により割っても良い。それ以外の補正方法でも、補正前のコスト値がほぼ同一の場合にインター予測モードがイントラ予測モードに優先して採用されるものであれば利用することができる。なお、当該補正是、インター予測モードにおけるコスト値に対するイントラ予測モードにおけるコスト値の比率 (IntraCOST / InterCOST) が増大するよう行われる。

【0032】

以上のように本実施形態では、入力画像の各マクロブロックについて、平坦集合エリアに属するか否かを判定する。そして、各マクロブロックの符号化モードをインター予測モードとイントラ予測モードとのいずれにするかを決定する際に、当該判定結果を利用する。即ち、平坦集合エリアに属する場合は、インター予測モードが選択されやすくなるようにコスト値を補正した上で補正後のコスト値の比較を行う。これにより、画質劣化がより少ないマクロブロックがイントラ予測モードとして選択されるようになる。また、平坦な集合エリアに属さない場合には、コスト値の補正を行わず、単純なコスト値の比較により予測モードの選択を行う。これにより、マクロブロックが平坦集合エリアに属するか否かにかかわらず良好な画像を得ることができる。

【0033】

[第2の実施形態]

図 8 は本発明による第2の実施形態による符号化装置の構成を説明するブロック図である。ここでは、第1の実施形態との差異についてのみ詳細に説明する。第1の実施形態とは、特徴検出部 801 の動作が特徴検出部 101 の動作と違う点、及び、量子化制御部 107 から特徴検出部 801 に対して量子化ステップサイズが通知されている点で異なる。まず、特徴検出部 801 では、量子化ステップサイズがある判定閾値より大きい場合に、平坦集合エリアかどうかの判定を行う。これは量子化ステップサイズが小さい場合には、劣化の度合いが少ないため、平坦集合エリアにおいてイントラ予測とインター予測が混在しても劣化が目立たないからである。

【0034】

図 9 に本実施形態における特徴検出部 801 の動作を表すフローチャートを示す。まず S201 で、特徴検出部 801 は処理対象の注目マクロブロックの量子化ステップサイズ (Qstep) を量子化制御部 107 から取得する。ここで、平坦集合エリアかどうかの判定

10

20

30

40

50

を行う量子化ステップサイズの閾値を S_{202} とする。 S_{202} では、特徴検出部 8_01 は量子化ステップサイズ ($Qstep$) が閾値より小さいかどうかを判定する。もし、量子化ステップサイズ ($Qstep$) が閾値より小さい場合、 S_{203} に移行する。 S_{203} では、平坦集合エリアかどうかの判定は行わず、予測モード選択部 1_05 に対して平坦集合エリアではないというフラグを出力する。一方、量子化ステップサイズ ($Qstep$) が閾値以上の場合、 S_{204} に移行する。 S_{204} では注目マクロブロックが平坦集合エリアに属するかどうかを判定する。もし、注目マクロブロックが平坦集合エリアに属する場合は (S_{204} で「YES」)、 S_{205} にて平坦集合エリアであるとのフラグ値「1」を出力する。一方、注目マクロブロックが平坦集合エリアに属しない場合は (S_{204} で「NO」)、 S_{206} にて平坦集合エリアでないとフラグ値「0」を出力する。

10

【0035】

予測モード選択部 1_05 では、符号化を行う注目マクロブロックが平坦集合エリアに属するかどうかを示すフラグ値を特徴検出部 8_01 から取得する。予測モード選択部 1_05 における処理は第1の実施形態において説明したものと同様であるので本実施形態では説明を省略する。

【0036】

以上のように本実施形態によれば、量子化ステップサイズが一定値以上の大きさを有する場合にのみ、平坦集合エリアかどうかの判定を行う。平坦な集合エリアに属すると判定されれば、第1の実施形態と同様に予測モードの選択を行って、画質劣化が少ないマクロブロックのみがイントロ予測モードとして選択されるようにする。また量子化ステップサイズが一定値より小さい場合、もしくは平坦集合エリアに属さない場合には、コスト値のみを考慮して予測モードを選択する。これにより、マクロブロックが平坦集合エリアに属するか否かにかかわらず良好な画像を得ることができる。

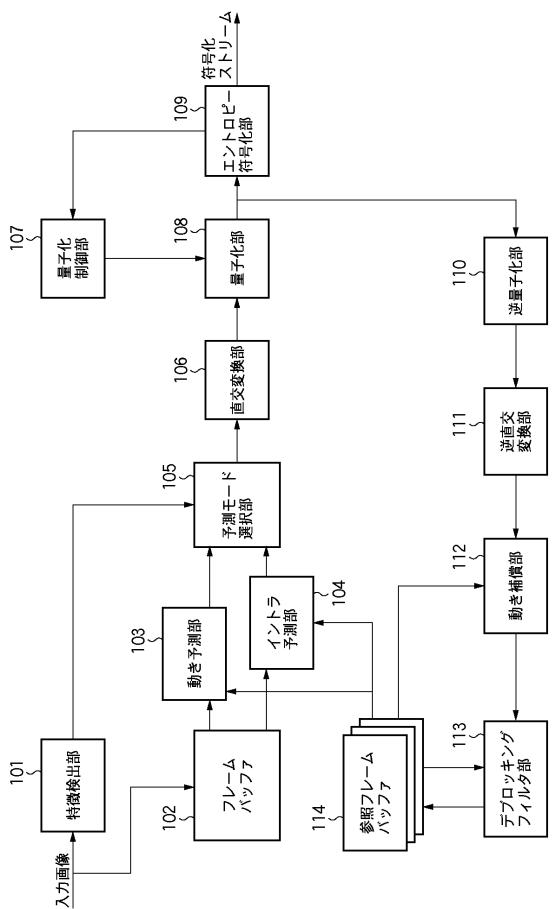
20

【0037】

[他の実施形態]

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

【図1】



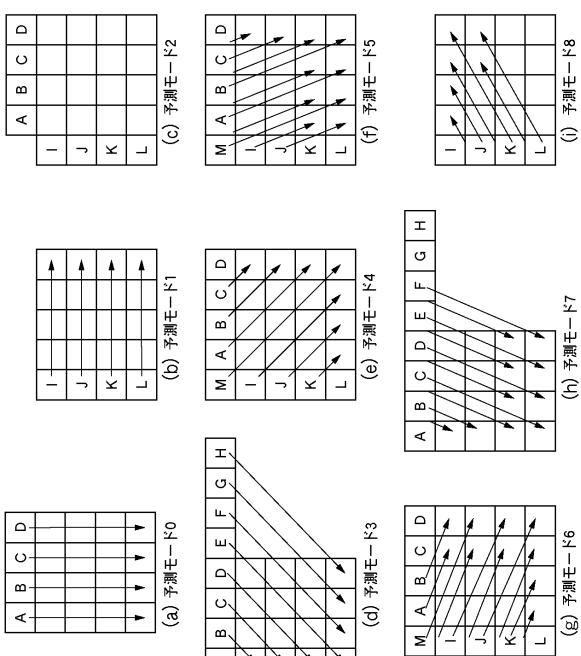
【図2】

| M | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | a | b | c | d | | | | |
| J | e | f | g | h | | | | |
| K | i | j | k | l | | | | |
| L | m | n | o | p | | | | |

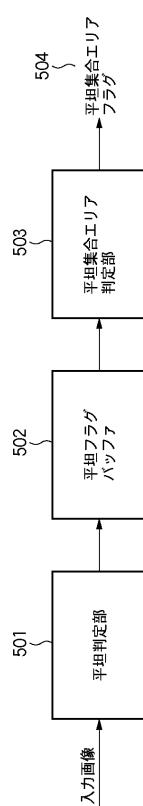
【図3】

| Intra4x4LumaPredMode | Name of Intra4x4LumaPredMode |
|----------------------|-------------------------------|
| 0 | Intra_4x4_Vertical |
| 1 | Intra_4x4_Horizontal |
| 2 | Intra_4x4_DC |
| 3 | Intra_4x4_Diagonal_Down_Left |
| 4 | Intra_4x4_Diagonal_Down_Right |
| 5 | Intra_4x4_Vertical_Right |
| 6 | Intra_4x4_Horizontal_Down |
| 7 | Intra_4x4_Vertical_Left |
| 8 | Intra_4x4_Horizontal_Up |

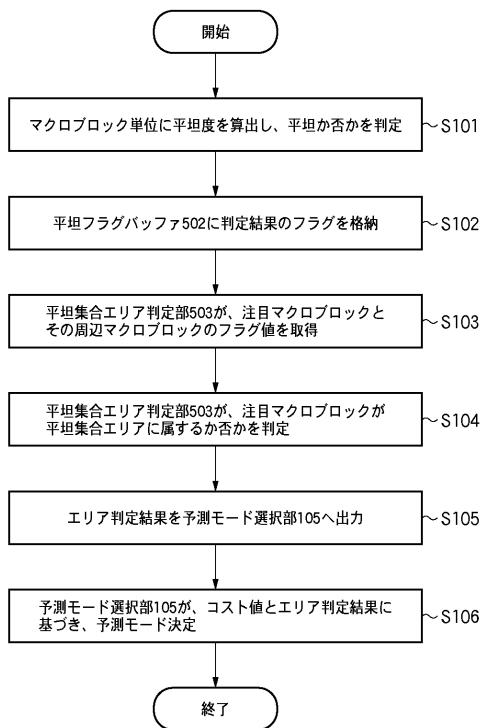
【図4】



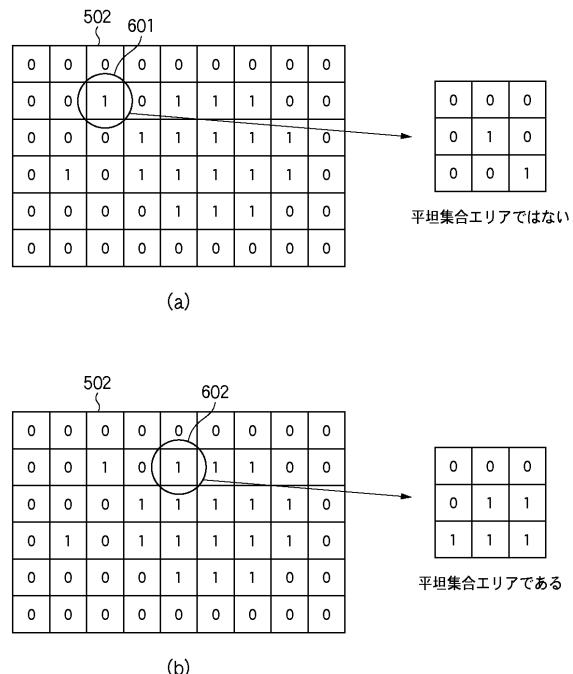
【図5 A】



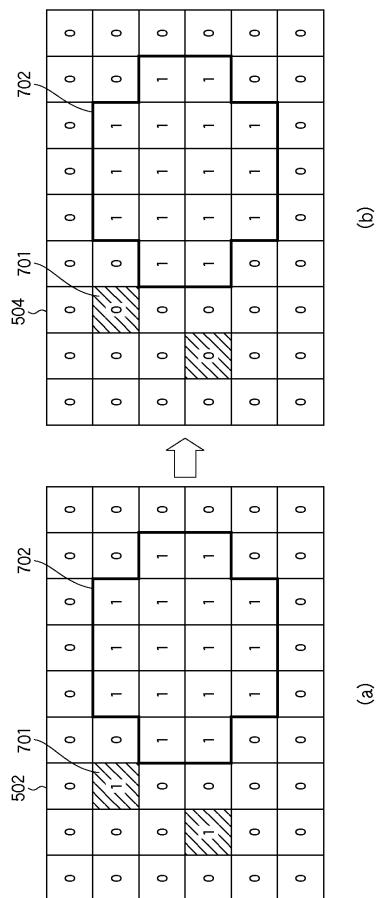
【図 5 B】



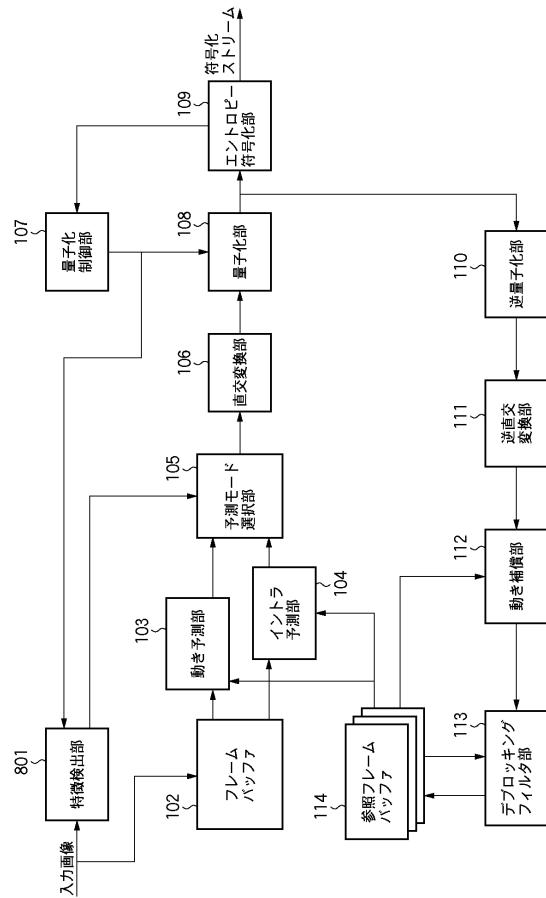
【図 6】



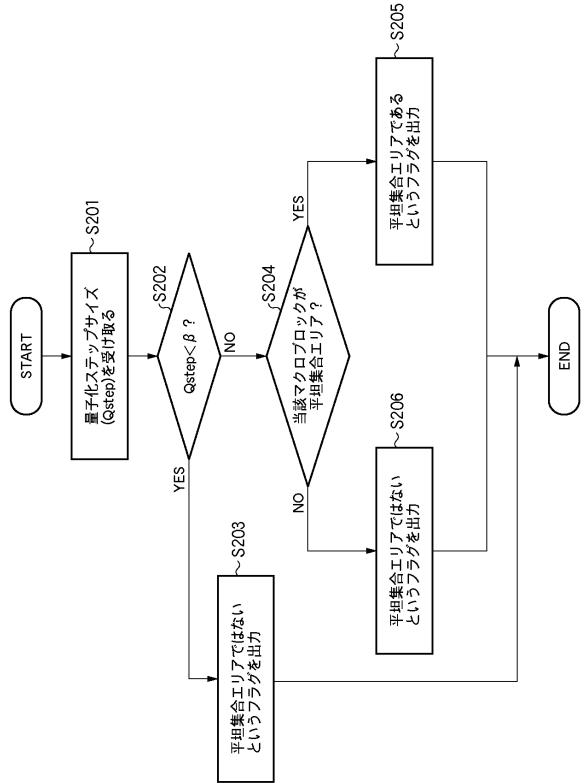
【図 7】



【図 8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 幸史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 横田 有光

(56)参考文献 特開2008-219147(JP,A)

特開2006-094081(JP,A)

特開2007-104133(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/24 - 7/68