

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4804107号
(P4804107)

(45) 発行日 平成23年11月2日(2011.11.2)

(24) 登録日 平成23年8月19日(2011.8.19)

(51) Int.Cl.

H04N 7/26 (2006.01)

F 1

H04N 7/13

Z

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2005-310070 (P2005-310070)	(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
(22) 出願日	平成17年10月25日 (2005.10.25)	(74) 代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65) 公開番号	特開2006-197557 (P2006-197557A)	(74) 代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43) 公開日	平成18年7月27日 (2006.7.27)	(72) 発明者	中山 文貴 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
審査請求日	平成20年10月22日 (2008.10.22)		
(31) 優先権主張番号	特願2004-361769 (P2004-361769)		
(32) 優先日	平成16年12月14日 (2004.12.14)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

審査官 岩井 健二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像符号化装置、画像符号化方法及びそのプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像に含まれる画素配列を複数の第1のブロックに分割して、前記第1のブロック単位で量子化を含む符号化処理を行う符号化手段と、

符号化対象の第1のブロックを更に複数に分割して得られる第2のブロックに含まれるエッジを検出するエッジ検出手段と、

前記エッジ検出手段により前記第2のブロックにエッジが検出された場合に、検出されたエッジについてエッジ強度を算出し、前記符号化対象の第1のブロック内の複数の前記第2のブロックの中で算出されたエッジ強度が最大となるものを決定する算出手段と、

前記算出手段により決定された最大のエッジ強度に基づいて、前記符号化手段に対して前記符号化対象の第1のブロックの量子化スケールを設定するための制御情報を出力する符号化制御手段とを備え、

前記算出手段は、前記検出されたエッジの方向をさらに算出し、前記符号化対象の第1のブロック内で隣接する複数の前記第2のブロックにおいてそれぞれ算出された複数のエッジの方向が同じである場合に、前記決定された最大のエッジ強度に所定の値を付加して重みづけすることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 2】

前記符号化手段は、前記第2のブロック単位に分割した画像データに対して直交変換を行って直交変換係数を出力する直交変換手段と、前記直交変換手段が出力する前記直交変換係数に対して、前記制御情報に従って設定される量子化スケールにより前記第1のブロ

ック単位で量子化を行って量子化係数を出力する量子化手段とを備えたことを特徴とする請求項1に記載の画像符号化装置。

【請求項3】

前記第1のブロックは、前記第2のブロックを4個有し、該第2のブロックを水平方向に2個、垂直方向に2個並べた形状で構成されることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像符号化装置。

【請求項4】

前記第1のブロックは、前記第2のブロックを16個有し、該第2のブロックを水平方向に4個、垂直方向に4個並べた形状で構成されることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像符号化装置。

10

【請求項5】

前記第1のブロックはマクロブロックであり、前記第2のブロックはDCTブロック又は整数変換ブロックであることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像符号化装置。

【請求項6】

画像に含まれる画素配列を複数の第1のブロックに分割して、前記第1のブロック単位で量子化を含む符号化処理を行う符号化手段と、

符号化対象の第1のブロックを更に複数に分割して得られる第2のブロックに含まれるエッジを検出するエッジ検出手段と、

前記エッジ検出手段により前記第2のブロックにエッジが検出された場合に、検出されたエッジについてエッジ強度を算出し、前記符号化対象の第1のブロック内の複数の前記第2のブロックの中で算出されたエッジ強度が最大となるものを決定する算出手段と、

20

前記算出手段により決定された最大のエッジ強度に基づいて、前記符号化手段に対して前記符号化対象の第1のブロックの量子化スケールを設定するための制御情報を出力する符号化制御手段とを備え、

前記算出手段は、前記検出されたエッジの方向をさらに算出し、前記符号化対象の第1のブロックに隣接する他の第1のブロックとの境界を跨いで隣接する複数の前記第2のブロックにおいてそれぞれ算出された複数のエッジの方向が同じである場合に、前記決定された最大のエッジ強度に所定の値を附加して重みづけすることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項7】

30

符号化手段が、画像に含まれる画素配列を複数の第1のブロックに分割して、前記第1のブロック単位で量子化を含む符号化処理を行う符号化ステップと、

エッジ検出手段が、符号化対象の第1のブロックを更に複数に分割して得られる第2のブロックに含まれるエッジを検出するエッジ検出手段と、

算出手段が、前記エッジ検出手段で前記第2のブロックにエッジが検出された場合に、検出されたエッジについてエッジ強度を算出し、前記符号化対象の第1のブロック内の複数の前記第2のブロックの中で算出されたエッジ強度が最大となるものを決定する算出手段と、

符号化制御手段が、前記算出手段で決定された最大のエッジ強度に基づいて、前記符号化対象の第1のブロックの量子化スケールを設定する符号化制御ステップとを有し、

40

前記算出手段では、前記検出されたエッジの方向をさらに算出し、前記符号化対象の第1のブロック内で隣接する複数の前記第2のブロックにおいてそれぞれ算出された複数のエッジの方向が同じである場合に、前記決定された最大のエッジ強度に所定の値を附加して重みづけすることを特徴とする画像符号化方法。

【請求項8】

符号化手段が、画像に含まれる画素配列を複数の第1のブロックに分割して、前記第1のブロック単位で量子化を含む符号化処理を行う符号化ステップと、

エッジ検出手段が、符号化対象の第1のブロックを更に複数に分割して得られる第2のブロックに含まれるエッジを検出するエッジ検出手段と、

算出手段が、前記エッジ検出手段で前記第2のブロックにエッジが検出された場合

50

に、検出されたエッジについてエッジ強度を算出し、前記符号化対象の第1のブロック内の複数の前記第2のブロックの中で算出されたエッジ強度が最大となるものを決定する算出ステップと、

符号化制御手段が、前記算出ステップで決定された最大のエッジ強度に基づいて、前記符号化対象の第1のブロックの量子化スケールを設定する符号化制御ステップとを有し、

前記算出ステップでは、前記検出されたエッジの方向をさらに算出し、前記符号化対象の第1のブロック内で隣接する複数の前記第2のブロックにおいてそれぞれ算出された複数のエッジの方向が同じである場合に、前記決定された最大のエッジ強度に所定の値を付加して重みづけする画像符号化方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は動画像データを圧縮符号化する画像符号化装置、画像符号化方法及びそのプログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

現在、数多くの製品で採用されているMPEG (Moving Pictures of Experts Group) 圧縮は、DCT (Discrete Cosine Transformation)、量子化、可変長符号化の各処理と、前方向の動き補償フレーム間予測及び双方向の動き補償フレーム間予測を組み合わせた符号化方式である。MPEGは通常15枚のフレームデータをグループ化したGOP (Group Of Pictures) 構造を採用する。GOPは、Iピクチャ (Intra-coded picture)、Pピクチャ (Predictive-coded picture) およびBピクチャ (Bidirectionally predictive-coded picture) で構成される。Iピクチャは画面内の情報のみで符号化され、PピクチャはIまたは他のPピクチャから前方向の予測を行うことで符号化され、BピクチャはI又はPピクチャから双方向の予測を行うことによって符号化されるビデオデータである。

20

【0003】

30

MPEGに対応する画像符号化装置は、入力された信号を所定の画素数に分割したブロック、所謂DCTブロックに2次元直交変換を行うDCT変換回路と、変換後のDCT係数を量子化する量子化回路と、出力バッファ、所謂VBVバッファを考慮して量子化スケールコードを適当な値に制御するレート制御部とを備えて構成される。

【0004】

例えば、図4に示すように、MPEG2に対応する画像符号化装置400は、CCD401で撮像された映像信号を保持し、かつ画面の並び替えを行うためのフレームバッファ402、フレームバッファ402から入力された映像信号とローカルデコード画像を表わす信号との差分を演算する減算回路413を備える。さらに、DCT回路403、量子化回路404、可変長符号化回路409、逆量子化回路405、IDCT回路406、動き推定回路407、動き補償回路408、記録媒体410、レート制御を行うコントローラ411、及びアクティビティ算出回路412を備える。

40

【0005】

IピクチャおよびPピクチャの場合は、動き推定回路407、動き補償回路408において参照画面として使用されるため、量子化回路404の出力は、逆量子化回路405にも入力され、逆量子化された後にIDCT回路406において逆DCTが行われる。IDCT回路406の出力は、動き補償回路408に入力されて順次処理される。動き推定回路407、動き補償回路408は、前方向予測、後方向予測および両方向予測を行い、ローカルデコードされた信号を減算回路413に出力する。

【0006】

50

減算回路413は、フレームバッファ402の出力と動き補償回路408の出力との間で減算処理を行い、差分値を演算する回路である。なお、入力されるのが画面内符号化されるIピクチャの場合は、減算回路413で減算処理を行わず、単にフレームバッファ402から映像信号が通過する。

【0007】

Iピクチャ或いは差分値で表わされるP, Bピクチャは、DCT回路403でDCTされ、量子化回路404で量子化され、可変長符号化回路409で可変長符号化された後、記録媒体410に記録される。

【0008】

一方、量子化回路404で使用する量子化スケールコードは、コントローラ411で算出された量子化スケールコードの基準値と量子化の単位であるマクロブロックの視覚特性を反映させたアクティビティを用いることで決定される。その決定方法は以下の3ステップで構成される。10

【0009】

第1ステップでは、GOP内の各ピクチャに対する割り当てビット量を、割り当て対象ピクチャを含めGOP内でまだ符号化されていないピクチャに対して割り当てられるビット量を基にして配分する。この配分をGOP内の符号化ピクチャ順に繰り返し、ピクチャごとにピクチャ目標ビット量を設定する。

【0010】

第2ステップでは、マクロブロック単位に量子化スケールの基準値を設定する。つまり、第2ステップでは、第1ステップで求められた各ピクチャに対する割り当てビット量と実際の発生ビット量とを一致させるため、可変長符号化回路409から得られる仮想バッファの容量(VBVバッファ容量)の情報を基に、量子化スケールの基準値をマクロブロック単位のフィードバック制御で求める。20

【0011】

第3ステップは、視覚特性を反映させるべく、マクロブロック単位でマクロブロックのアクティビティに基づいて量子化スケール値を補正する。フレーム目標ビット量を維持しつつ、アクティビティが低いマクロブロックでは量子化スケールを基準値より小さく補正し、アクティビティが高いマクロブロックでは量子化スケールを基準値より大きく補正する。このように視覚特性、特にアクティビティを考慮した適応量子化が行われる。30

【0012】

このようなMPEGの基礎技術については、例えば、「総合マルチメディア選書MPEG」(オーム社)ならびに「デジタル放送・インターネットのための情報圧縮技術」(共立出版社)に開示されている。また、アクティビティを算出して、レート制御に適用する技術を開示した特許文献も存在する(例えば、特許文献1参照。)。

【特許文献1】特開2004-194076号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

ところで、上記したMPEG2や、新たに標準化されたMPEG4-AVC(H.264とも称す)の符号化処理において、量子化はマクロブロック単位で行い、DCTはDCTブロック単位で処理を行うことが規定されている。また、量子化スケールコードは1つのマクロブロックに対して1つだけ決定されるため、MPEGの場合は、1つのマクロブロックに含まれる6つのDCTブロック(4つの輝度成分と2つの色差成分)に対して同じ量子化スケールコードで量子化を行うことになる。そのため、1つのマクロブロックを構成するDCTブロックのうち、エッジが含まれるDCTブロックとエッジが含まれないDCTブロックが混在した場合は、両者の電力分布が異なるのに対して同じ量子化スケールコードで量子化を行うことになる。このことは視覚特性の面から見ると決して好ましいとは言えない。

【0014】

50

20

30

40

そのため、エッジが含まれるDCTブロックの量子化スケールコードを小さく設定すべきであるが、マクロブロック単位でエッジ情報を算出した場合、エッジのある領域が小さいとエッジ情報がマクロブロックの大きさに対して弱く検出されてしまい、結果としてマクロブロック内にエッジが存在しないと判断されてしまう可能性がある。また、マクロブロックを単位とすると、ノイズ成分をエッジとして誤検出してしまうことも考えられる。その際、誤検出されたノイズ成分では通常大きな信号差がないので、エッジ強度が低いとみなされ、量子化スケールコードは高い値に設定され、エッジを含むDCTブロックの劣化が生じてしまう。そのため、結果としてDCTブロックの劣化がマクロブロックの劣化として現れ画質の低下を招くことになる。

【0015】

10

本発明は前述の如き問題点を解決し、動画像の符号化処理においてエッジを含むブロックの画質劣化を防ぐことができる画像符号化装置、画像符号化方法及びそのプログラム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】

【0016】

上記課題を解決するために、本発明の画像符号化装置は、画像に含まれる画素配列を複数の第1のブロックに分割して、前記第1のブロック単位で量子化を含む符号化処理を行う符号化手段と、符号化対象の第1のブロックを更に複数に分割して得られる第2のブロックに含まれるエッジを検出するエッジ検出手段と、前記エッジ検出手段により前記第2のブロックにエッジが検出された場合に、検出されたエッジについてエッジ強度を算出し、前記符号化対象の第1のブロック内の複数の前記第2のブロックの中で算出されたエッジ強度が最大となるものを決定する算出手段と、前記算出手段により決定された最大のエッジ強度に基づいて、前記符号化手段に対して前記符号化対象の第1のブロックの量子化スケールを設定するための制御情報を出力する符号化制御手段とを備え、前記算出手段は、前記検出されたエッジの方向をさらに算出し、前記符号化対象の第1のブロック内で隣接する複数の前記第2のブロックにおいてそれぞれ算出された複数のエッジの方向が同じである場合に、前記決定された最大のエッジ強度に所定の値を付加して重みづけすることを特徴とする。

20

また、本発明の画像符号化装置は、画像に含まれる画素配列を複数の第1のブロックに分割して、前記第1のブロック単位で量子化を含む符号化処理を行う符号化手段と、符号化対象の第1のブロックを更に複数に分割して得られる第2のブロックに含まれるエッジを検出するエッジ検出手段と、前記エッジ検出手段により前記第2のブロックにエッジが検出された場合に、検出されたエッジについてエッジ強度を算出し、前記符号化対象の第1のブロック内の複数の前記第2のブロックの中で算出されたエッジ強度が最大となるものを決定する算出手段と、前記算出手段により決定された最大のエッジ強度に基づいて、前記符号化手段に対して前記符号化対象の第1のブロックの量子化スケールを設定するための制御情報を出力する符号化制御手段とを備え、前記算出手段は、前記検出されたエッジの方向をさらに算出し、前記符号化対象の第1のブロックに隣接する他の第1のブロックとの境界を跨いで隣接する複数の前記第2のブロックにおいてそれぞれ算出された複数のエッジの方向が同じである場合に、前記決定された最大のエッジ強度に所定の値を付加して重みづけすることを特徴とする。

30

【0017】

40

また、本発明の画像符号化方法は、符号化手段が、画像に含まれる画素配列を複数の第1のブロックに分割して、前記第1のブロック単位で量子化を含む符号化処理を行う符号化ステップと、エッジ検出手段が、符号化対象の第1のブロックを更に複数に分割して得られる第2のブロックに含まれるエッジを検出するエッジ検出ステップと、算出手段が、前記エッジ検出ステップで前記第2のブロックにエッジが検出された場合に、検出されたエッジについてエッジ強度を算出し、前記符号化対象の第1のブロック内の複数の前記第2のブロックの中で算出されたエッジ強度が最大となるものを決定する算出ステップと、符号化制御手段が、前記算出ステップで決定された最大のエッジ強度に基づいて、前記符

50

号化対象の第1のブロックの量子化スケールを設定する符号化制御ステップとを有し、前記算出ステップでは、前記検出されたエッジの方向をさらに算出し、前記符号化対象の第1のブロック内で隣接する複数の前記第2のブロックにおいてそれぞれ算出された複数のエッジの方向が同じである場合に、前記決定された最大のエッジ強度に所定の値を付加して重みづけすることを特徴とする。

【0018】

さらに、本発明のプログラムは、符号化手段が、画像に含まれる画素配列を複数の第1のブロックに分割して、前記第1のブロック単位で量子化を含む符号化処理を行う符号化ステップと、エッジ検出手段が、符号化対象の第1のブロックを更に複数に分割して得られる第2のブロックに含まれるエッジを検出するエッジ検出ステップと、算出手段が、前記エッジ検出ステップで前記第2のブロックにエッジが検出された場合に、検出されたエッジについてエッジ強度を算出し、前記符号化対象の第1のブロック内の複数の前記第2のブロックの中で算出されたエッジ強度が最大となるものを決定する算出ステップと、符号化制御手段が、前記算出ステップで決定された最大のエッジ強度に基づいて、前記符号化対象の第1のブロックの量子化スケールを設定する符号化制御ステップとを有し、前記算出ステップでは、前記検出されたエッジの方向をさらに算出し、前記符号化対象の第1のブロック内で隣接する複数の前記第2のブロックにおいてそれぞれ算出された複数のエッジの方向が同じである場合に、前記決定された最大のエッジ強度に所定の値を付加して重みづけすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明による画像符号化装置、画像符号化方法及びそのプログラムは、動画像の符号化処理においてエッジを含むブロックの画質劣化を防ぐことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【0021】

(第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態における画像符号化装置として、撮影して得た映像信号をMPEG2で符号化して記録するデジタルビデオカメラを例にして説明する。

【0022】

図1は、本発明の第1の実施形態におけるデジタルビデオカメラ(画像符号化装置)100の概略構成を示す図である。本実施形態におけるデジタルビデオカメラ100は、符号化処理においてマクロブロック単位で量子化を行い、その量子化スケールコードの決定にDCTブロックのエッジ情報をを利用する点に特徴がある。

【0023】

図1において、101は、例えばCCD(電荷結合素子)などの撮像素子及びA/D変換器等を含む撮像部であり、映像信号(動画像データ)を出力する。102は、フレームバッファであり、入力された映像信号を一時的に格納する。103はDCT回路であり、104は量子化回路であり、105は逆量子化回路であり、106はIDCT(逆DCT)回路であり、107は動き推定回路であり、108は動き補償回路である。また、109は可変長符号化回路である。110は記録媒体であり、可変長符号化回路109で符号化された後の映像データを記録する。記録媒体110は、例えば着脱式のDVD等の光ディスク、半導体メモリカード、或いは磁気テープである。内蔵式のハードディスク等であっても良い。116は、減算回路である。尚、図1に示した符号102~110は、図4に示した符号402~410と、図1に示した符号116は、図4に示した符号413と、それぞれ同様の機能を有する。

【0024】

また、111はコントローラであり、量子化回路104における量子化スケールコードの制御を行うほかにシステム全体の制御も行う。112はマクロブロックバッファであり

10

20

30

40

50

、フレームバッファ102に保存されている動画像データに対して、これから符号化を行うマクロブロックデータと同じデータを保持するメモリである。113はDCTブロックバッファであり、マクロブロックバッファ112に保持されているマクロブロックデータをDCTブロックに分割したデータを格納する。尚、図1に示すようにDCTブロックバッファ113は、4つある。これはMPEG2の場合、マクロブロック内に4つのDCTブロックが含まれることに対応している。114はエッジ検出回路であり、各DCTブロックバッファ113に保持されたデータに対してエッジ検出を行い、エッジ強度を求める。115はエッジ強度算出回路であり、エッジ検出回路114が求めたDCTブロック別のエッジ強度を用いてマクロブロックのエッジ強度を決定する。

【0025】

10

次に、ディジタルビデオカメラ100の符号化動作について説明する。CCD101における撮像動作によって得られた映像信号は、フレームバッファ102に一旦保持され、符号化ピクチャが画面内符号化（インストラ符号化）方式の時は、映像信号をマクロブロックに分割し、DCT回路103においてマクロブロック内の信号に対してDCT処理を行い、コントローラ111で決定した量子化スケールコードを用いて量子化回路104でDCT係数を量子化した後、可変長符号化回路109で可変長符号化する。

【0026】

20

また、符号化ピクチャが画面間符号化ピクチャ（インター符号化）方式の時は、まず、すでに符号化されたピクチャに対して逆量子化回路105で逆量子化を行い、IDCT回路106で逆DCT処理を行ったローカルデコード画像を作成する。次に、フレームバッファ102に保持されている映像信号である符号化対象のピクチャを用いて動き推定及び動き補償を行い、動き補償が行われたローカルデコード画像を生成する。さらに減算回路116によって、フレームバッファ102に保持されている映像信号と動き補償が行われたローカルデコード画像の信号との差分値を算出する。算出された差分値を用いて、DCT回路103においてマクロブロック内の信号に対してDCT処理を行い、コントローラ111で決定した量子化スケールコードを用いて量子化回路104でDCT係数を量子化した後、可変長符号化回路109で可変長符号化する。

【0027】

以上がディジタルビデオカメラ100の符号化動作の概要であるが、ここで、量子化回路104で使用する量子化スケールコードの決定に関するコントローラ部111の動作の詳細について説明する。

30

【0028】

コントローラ111は、GOP内の各ピクチャに対する割り当てビット量を、割り当て対象ピクチャを含めGOP内でまだ符号化されていないピクチャに対して割り当てられるビット量を基にして配分する。この配分をGOP内の符号化ピクチャ順に繰り返し、ピクチャごとにピクチャ目標ビット量を設定する。次に、コントローラ111は、各ピクチャに対する割り当てビット量と実際の発生ビット量とを一致させるため、可変長符号化回路109から得られる仮想バッファの容量（VBVバッファ容量）の情報を基に、量子化スケールの基準値をマクロブロック単位のフィードバック制御で求める。以上の動作は先述したステップ1、ステップ2と同様である。

40

【0029】

さらに、フレームバッファ102に保持された映像信号のうち、今から符号化するマクロブロックと同じデータを画像マクロブロックバッファ112に保持する。なお、このマクロブロックバッファ112は動き補償回路108で使用するマクロブロックバッファと共に通化しても良い。マクロブロックバッファ112に保持された画像データは、マクロブロックよりもサイズが小さいDCTブロックに分割されて、各DCTブロックバッファ113に保持される。そして、各DCTブロックバッファ113に保持された画像データ（DCTブロックデータ）を用いて、エッジ検出回路114は各DCTブロックにおけるエッジ強度を検出する。さらにエッジ強度算出回路115は、各DCTブロックの画像データに対して検出されたエッジ強度のうち、最高のエッジ強度を算出し、算出されたエッジ

50

強度に関する情報（エッジ強度情報）をコントローラ111へ出力する。このエッジ強度情報は、マクロブロックのエッジの強度を決定することに用いられる。

【0030】

なお、エッジ検出及び強度の算出手段に関しては、従来から様々な手法が提案されており、任意の方法を用いてもよい。ここでは、いくつかのエッジ検出回路とそのエッジ強度算出手回路の一例を挙げる。例えば、空間領域を利用するものであれば、キャニーエッジ検出器やゾーベルエッジ検出器などのエッジ検出回路によるエッジ検出処理をDCTブロック内の各画素に対して行い、所定の閾値を超える画素数とDCTブロックの画素数の割合をエッジ強度として算出する。周波数領域を利用するものであれば、DCT変換やアダマール変換などの直交変換をDCTブロックに対して行い、垂直エッジ成分、水平エッジ成分、対角エッジ成分に対応する直交変換係数の絶対値和または二乗和を算出して、これらの情報を用いてエッジ強度を算出することも可能である。10

【0031】

コントローラ111は、前述の計算により算出した量子化スケールコードの基準値を、エッジ強度算出手回路115で算出されたエッジ強度情報に応じて調節することで、実際に量子化するための量子化スケールコードを算出する。またエッジ強度情報がゼロ、つまりマクロブロック内にエッジが存在しない場合ことを示す場合には、量子化スケールコードの基準値を実際に量子化するための量子化スケールコードとして利用する。

【0032】

以下、図面を用いてマクロブロック毎の状況に応じたエッジ強度の算出方法の一例を示す。図2(A)、(B)、(C)は、マクロブロック毎の状況に応じたエッジ強度の算出方法例を示す図である。図2(A)では、マクロブロック内における各DCTブロックに対してエッジ検出手回路114においてエッジ検出を行った結果、1つのDCTブロック201だけにエッジが存在していると判定された場合を示している。この場合には、エッジ強度算出手回路115は、マクロブロックにエッジが存在すると判断し、エッジを含むDCTブロック201のエッジ強度をマクロブロックのエッジ強度として出力する。これにより、コントローラ111は、エッジ強度算出手回路115が出力したエッジ強度に応じて量子化スケールコードの基準値を下げて実際量子化するための量子化スケールコードを算出する。20

【0033】

また、図2(B)では、マクロブロック内における各DCTブロックに対してエッジ検出手回路114においてエッジ検出を行った結果、DCTブロック202とDCTブロック203にエッジが存在していると判定された場合を示している。この場合には、エッジ強度算出手回路115は、マクロブロックにエッジが存在すると判断し、DCTブロック202のエッジ強度とDCTブロック203のエッジ強度を比較して大きい方をマクロブロックのエッジ強度として出力する。すなわち、マクロブロック内で最大となるDCTブロックのエッジ強度を採用する。これにより、コントローラ111は、エッジ強度算出手回路115が出力したエッジ強度に応じて量子化スケールコードの基準値を下げて実際量子化するための量子化スケールコードを算出する。30

【0034】

また、図2(C)では、マクロブロック内における各DCTブロックに対してエッジ検出手回路114においてエッジ検出を行った結果、どのDCTブロックにもエッジが存在しないと判定された場合を示している。この場合には、エッジ強度算出手回路115は、マクロブロックにエッジが存在しないと判断し、エッジ強度を出力しない（又は、エッジ強度=0を出力してもよい）。これにより、コントローラ111は、量子化スケールコードの基準値をそのまま実際量子化するための量子化スケールコードとして利用する。40

【0035】

コントローラ111において算出された量子化スケールコードは、量子化回路104の量子化スケールコードとして設定され、当該マクロブロック内に含まれるDCTブロックの量子化に使用される。50

【 0 0 3 6 】

以上に説明したように、本実施形態の画像符号化装置においては、動画像の符号化処理において、マクロブロックよりも小さいブロックであるDCTブロックにおけるエッジ情報をマクロブロックのエッジ情報として利用して、当該マクロブロックの量子化スケールコードの決定処理を行うので、部分的にエッジを含むマクロブロックの画質劣化を防ぐことが可能となる。また、マクロブロックに含まれる複数のDCTブロックからエッジが検出された場合には、図2Bに示すように、最大のエッジ強度をマクロブロックのエッジ強度としている。これにより、例えば複数のDCTブロックから検出されたエッジの一つがノイズ成分を誤検出したものであった場合でも、通常、ノイズ成分はエッジ強度が弱いので、この誤検出によるエッジ強度が弱いという誤った情報が、量子化スケールコードの決定に影響することを防ぐことができる。

10

【 0 0 3 7 】**(第 2 の 実 施 形 態)**

次に、第2の実施形態として、DCTブロックのエッジ強度とエッジの方向を考慮して量子化スケールコードを決定する画像符号化装置について説明する。具体的には、当該マクロブロックに含まれる各DCTブロックのエッジ強度とエッジ方向の情報から、マクロブロックにおいてエッジが視覚的に目立つか否かを判断し、その判断に応じた係数をエッジ強度に乗算する処理を行う。尚、第2の実施形態における画像符号化装置の構成は、図1に示した第1の実施形態における符号化装置の構成と同様であり、説明を省略する。

20

【 0 0 3 8 】

コントローラ111は、第1の実施形態と同様に量子化スケールの基準値をマクロブロック単位の符号量制御で求める。さらに、フレームバッファ102に保持された映像信号のうち、これから符号化するマクロブロックと同じ画像データをマクロブロックバッファ112に保持する。マクロブロックバッファ112に保持された画像データは、マクロブロックよりもサイズが小さいDCTブロックに分割されて、各DCTブロックバッファ113に保持される。そして、各DCTブロックバッファ113に保持された画像データ(DCTブロックデータ)を用いて、エッジ検出回路114は各DCTブロックにおけるエッジ強度と方向を検出する。

【 0 0 3 9 】

各DCTブロックのエッジ強度は、上述した実施形態1と同様の手法で検出することが可能である。エッジ方向は、空間領域ならびに周波数領域などを用いた様々な手法が提案されており、任意の手法を用いて検出できる。例えば、空間領域を利用するものであれば、垂直エッジ方向、水平エッジ方向、対角エッジ方向それぞれの方向を検出するエッジ検出器をDCTブロック内の各画素に対して行い、最も多い方向を当該DCTブロックのエッジ方向とする。また、周波数領域を利用するものであれば、直交変換後の垂直エッジ成分、水平エッジ成分、対角エッジ成分に対応する直交変換係数の絶対値和ならびに二乗和を比較して、最も高い値をもつ方向を当該DCTブロックのエッジ方向とする。

30

【 0 0 4 0 】

エッジ検出回路114は、上記に例示した手法等により、マクロブロック内における各DCTブロックのエッジ強度ならびにエッジ方向を検出して、その検出結果をエッジ強度算出回路115に出力する。さらにエッジ強度算出回路115は、各DCTブロックの画像データに対して検出されたエッジ強度及び方向に関する情報をマクロブロック単位にまとめて、エッジが視覚的に目立つか否かを判断し、その判断結果に応じたエッジ強度情報をコントローラ111へ出力する。このエッジ強度情報は、マクロブロックのエッジの強度を決定することに用いられる。コントローラ111は、前述の計算により算出した量子化スケールコードの基準値を、エッジ強度算出回路115で算出されたエッジ強度情報に応じて調節することで、実際に量子化するための量子化スケールコードを算出する。

40

【 0 0 4 1 】

以下、第2の実施形態におけるエッジ強度及びエッジ方向に関する情報の処理例について図を用いて説明する。図3(A)、(B)、(C)、(D)は、第2の実施形態における

50

るエッジ強度及びエッジ方向に関する情報の処理例を示す図である。尚、図3(A)～(D)の例においては輝度成分のみを示しており、各マクロブロックは4つの輝度成分のDCTブロックから構成されていることを示している。また、図3(A)及び(B)は、エッジ方向の配置から視覚的にエッジが目立つと判断される場合を示し、図3(C)及び(D)は、エッジ方向の配置から視覚的にエッジが目立たないと判断される場合を示している。

【0042】

例えば、図3(A)のマクロブロックに示すように、水平方向に隣接したDCTブロックがともに水平エッジであると検出されている場合、又は、図3(B)に示すように垂直方向に隣接したDCTブロックがともに垂直エッジであると検出されている場合には、エッジ強度算出回路115は、視覚的に目立つエッジが存在すると判断し、実施の形態1と同様の方法で算出したエッジ強度に所定の重み係数を乗算した値をエッジ強度情報として出力する。コントローラ111は、エッジ強度算出回路115が出力するエッジ強度情報に応じて量子化スケールコードの基準値を下げる実際量子化するための量子化スケールコードを算出する。

10

【0043】

また、図3(C)や図3(D)のマクロブロックに示すように、全てのDCTブロックからエッジが検出されたが、各DCTブロックのエッジ方向がバラバラであることが検出されると、エッジ強度算出回路115は、マクロブロック内にエッジは存在するが視覚的に目立たないエッジであると判断し、マクロブロックにエッジが存在しない場合と同様の処理(図2(C)と同様の処理)を行う。これにより、コントローラ111は、量子化スケールコードの基準値をそのまま実際量子化するための量子化スケールコードとして利用する。

20

【0044】

また、エッジ検出回路114において検出されたエッジ強度が小さいあるいはエッジがないことが検出された場合は、マクロブロックが平坦部または高周波成分を多く含んだテクスチャ部(以下、単にテクスチャ部とする)の可能性が高い。人間の視覚特性として一般的に平坦部はノイズが目立ちやすく、テクスチャ部はノイズが目立ちにくいと言われている。そのため、エッジ強度が小さいあるいはエッジがないと算出されたエッジ強度情報を受信した場合、コントローラ111は、エッジ検出以外の情報をを利用して平坦部かテクスチャ部かの判断及び分離処理を行う。平坦部とテクスチャ部の判断及び分離処理には、空間領域であれば分散値、周波数領域であれば直交変換のAC成分の絶対値和ならびに二乗和で判断し分離する方法などが好適である。

30

【0045】

コントローラ111は、平坦なマクロブロックに対しては量子化スケールコードの基準値を下げる実際量子化するための量子化スケールコードを算出し、テクスチャ部に対しては量子化スケールコードの基準値を上げる実際量子化するための量子化スケールコードを算出する。コントローラ111は、算出した量子化スケールコードを、量子化回路104の量子化スケールコードとして設定する。これにより、この量子化スケールコードが、当該マクロブロック内に含まれるDCTブロックの量子化に使用される。

40

【0046】

以上に説明したように、本実施形態の画像符号化装置においては、動画像の符号化処理において、マクロブロックよりも小さいブロックであるDCTブロックにおけるエッジ情報をマクロブロックのエッジ情報として利用して、当該マクロブロックの量子化スケールコードの決定処理を行うので、部分的にエッジを含むマクロブロックの画質劣化を防ぐことが可能となる。更に、エッジ情報を各DCTブロックのエッジ方向を考慮して視覚的に目立つエッジであるか否かを判断し、目立つエッジであると判断した場合には、エッジ強度に対して所定の重み係数を乗算することで、同じエッジ強度であっても視覚的に目立つエッジ程、更に大きな値のエッジ強度として出力するので、視覚的に目立つエッジに対して適切な量子化を行う量子化スケールコードを決定することができる。

50

【0047】

(第3の実施形態)

次に、第3の実施形態として、DCTブロックのエッジ強度とエッジ方向を考慮して量子化スケールコードを決定する画像符号化装置について説明する。具体的には、当該マクロブロックに含まれる各DCTブロックと、当該マクロブロックに隣接するマクロブロックに含まれるDCTブロックのエッジ強度とエッジ方向の情報から、当該マクロブロックにおいてエッジが視覚的に目立つか否かを判断し、その判断に応じた係数をエッジ強度に乗算する処理を行う。尚、第3の実施形態における画像符号化装置の構成は、図1に示した第1の実施形態における符号化装置の構成と同様であり、説明を省略する。

【0048】

10

コントローラ111は、第1の実施形態のときと同様に量子化スケールの基準値をマクロブロック単位の符号量制御で求める。さらに、フレームバッファ102に保持された映像信号のうち、これから符号化するマクロブロックと同じ画像データをマクロブロックバッファ112に保持する。マクロブロックバッファ112に保持された画像データは、マクロブロックよりもサイズが小さいDCTブロックに分割されて、各DCTブロックバッファ113に保持される。そして、各DCTブロックバッファ113に保持された画像データ(DCTブロックデータ)を用いて、エッジ検出回路114は各DCTブロックにおけるエッジ強度とエッジ方向を検出する。

【0049】

20

各DCTブロックのエッジ強度は、上述した実施形態1と同様の手法で検出することが可能である。さらにエッジ方向は、上述した実施形態2と同様の手法で検出することが可能である。

【0050】

20

エッジ検出回路114は、上記に例示した手法等により、1つのマクロブロック内における各DCTブロックのエッジ強度ならびにエッジ方向を検出して、その検出結果をエッジ強度算出回路115に出力する。そしてエッジ強度算出回路115は、各DCTブロックに対して検出されたエッジ強度及び方向に関する情報をマクロブロック単位にまとめて、エッジが視覚的に目立つか否かを判断する。さらに、符号化対象のマクロブロックに隣接する、既に符号化済のマクロブロックにおける各DCTブロックに対して検出されたエッジ強度及び方向に関する情報を参照して、マクロブロックを跨いでエッジが視覚的に目立つか否かを判断する。それらの判断結果に応じたエッジ強度情報をコントローラ111へ出力する。このエッジ強度情報は、マクロブロックのエッジの強度を決定することに用いられる。コントローラ111は、前述の計算により算出した量子化スケールコードの基準値を、エッジ強度算出回路115で算出されたエッジ強度情報に応じて調節することで、実際に量子化するための量子化スケールコードを算出する。

30

【0051】

以下、第3の実施形態におけるエッジ強度及びエッジ方向に関する情報の処理例について図を用いて説明する。図5(A)、(B)、(C)は、第3の実施形態におけるエッジ強度及びエッジ方向に関する情報の処理例を示す図である。尚、図5(A)～(C)の例においては輝度成分のみを示している。また、図5(A)、(B)、(C)の符号500は符号化対象のマクロブロックを示し、マクロブロック500が符号501～504で表わされる4つの輝度成分のDCTブロックから構成されていることを示している。またマクロブロック500には同じサイズのマクロブロックが隣接していることを示しており、各マクロブロックも4つの輝度成分のDCTブロックから構成されている。またDCTブロック501は符号502～509で表わされる各DCTブロックが隣接していることを示している。

40

【0052】

このような構成において、例えば図5(B)のように、DCTブロック501及び502が水平エッジと検出され、さらに、DCTブロック501に水平に隣接するDCTブロック508も水平エッジであると検出されている場合は、エッジ強度算出回路115は、

50

D C T ブロック 5 0 1、5 0 2 には水平エッジがあり、さらにそのエッジはマクロブロック 5 0 0 だけでなく複数マクロブロックに渡って継続した視覚的に目立つエッジであると判断する。そこで、実施の形態 1 と同様の方法で算出したエッジ強度に所定の重み係数を乗算した値をマクロブロック 5 0 0 のエッジ強度情報として出力する。コントローラ 1 1 1 は、エッジ強度算出回路 1 1 5 が出力するエッジ強度情報に応じて量子化スケールコードの基準値を下げる、マクロブロック 5 0 0 を実際に量子化するための量子化スケールコードを算出する。

【 0 0 5 3 】

また、図 5 (C) のように、D C T ブロック 5 0 1 が水平エッジと検出され、D C T ブロック 5 0 1 に水平に隣接するD C T ブロック 5 0 2 はエッジが存在せず、さらに、D C T ブロック 5 0 1 に水平に隣接するD C T ブロック 5 0 8 が水平エッジであると検出されている場合は、エッジ強度算出回路 1 1 5 は、水平エッジがマクロブロック 5 0 0 だけでなく複数マクロブロックに渡って継続してかつ、マクロブロック 5 0 0 がエッジの終点となる視覚的に目立つエッジであると判断する。そこで、実施の形態 1 と同様の方法で算出したエッジ強度に所定の重み係数を乗算した値をマクロブロック 5 0 0 のエッジ強度情報として出力する。コントローラ 1 1 1 は、エッジ強度算出回路 1 1 5 が出力するエッジ強度情報に応じて量子化スケールコードの基準値を下げる、マクロブロック 5 0 0 を実際に量子化するための量子化スケールコードを算出する。

【 0 0 5 4 】

なお、図 5 (B) 及び図 5 (C) は水平方向に対する説明を行ったが、垂直方向並びに対角方向に関しても同様の処理を行うことが可能である。

【 0 0 5 5 】

以上説明したように、本実施形態の画像符号化装置においては、動画像の符号化処理において、マクロブロックよりも小さいブロックであるD C T ブロックにおけるエッジ情報をマクロブロックのエッジ情報として利用して、さらに隣接するマクロブロック内のD C T ブロックにおけるエッジ情報を参照して、符号化対象のマクロブロックの量子化スケールコードの決定処理を行うので、部分的にエッジを含むマクロブロックの画質劣化を防ぐことが可能となる。更に、複数マクロブロックに渡って継続するようなエッジであると判断した場合には、エッジ強度に対して所定の重み係数を乗算することで、同じエッジ強度であっても視覚的に目立つエッジ程、更に大きな値のエッジ強度として出力するので、視覚的に目立つエッジに対して適切な量子化を行う量子化スケールコードを決定することができる。

【 0 0 5 6 】

(その他の実施形態)

次に、その他の実施形態を紹介する。上記した第 1 ~ 第 3 の実施形態はM P E G 符号化方式における量子化スケールコードの制御について説明したが、同様の考えをM P E G 4 - A V C / H . 2 6 4 符号化方式に適用する例を説明する。尚、M P E G 4 - A V C / H . 2 6 4 符号化方式のブロック図は図 1 で代用的に説明できるので省略する。

【 0 0 5 7 】

図 6 はM P E G 4 - A V C / H . 2 6 4 形式におけるマクロブロックと、マクロブロックに含まれる整数変換ブロックである。M P E G 4 - A V C / H . 2 6 4 形式ではM P E G でのD C T に相当する整数変換の単位はプロファイルによって異なっている。メインプロファイルであれば、整数変換の単位は水平方向 4 画素、垂直方向 4 画素であり、マクロブロック内に 1 6 個の輝度成分の整数変換ブロックが存在する。またハイプロファイルであれば整数変換の単位は水平方向 8 画素、垂直方向 8 画素であり、マクロブロック内に 4 個の輝度成分の整数変換ブロックが存在する。

【 0 0 5 8 】

図 6 (A) は、M P E G 4 - A V C / H . 2 6 4 符号化方式のメインプロファイルで符号化を行う際のマクロブロックと整数変換の関係を示した図であり、マクロブロックに含まれる 6 0 1 ~ 6 1 6 は整数変換ブロックである。図 6 (B) ~ (D) はエッジ強度、工

10

20

30

40

50

ツジ方向に関する情報の処理例を示す図である。

【0059】

図6(B)では、マクロブロック内における各整数変換ブロックに対してエッジ検出を行った結果、1つの整数変換ブロック617だけにエッジが存在していると判定された場合を示している。この場合には、エッジ強度算出回路115は、マクロブロックにエッジが存在すると判断し、その整数変換ブロック617のエッジ強度をマクロブロックのエッジ強度として出力する(第1の実施形態で説明した図2(A)と同様の処理)。

【0060】

また、図6(C)では、マクロブロック内における各整数変換ブロックに対してエッジ検出を行った結果、整数変換ブロック618と整数変換ブロック619にエッジが存在していると判定された場合を示している。この場合には、エッジ強度算出回路115は、マクロブロックにエッジが存在すると判断し、整数変換ブロック618のエッジ強度と整数変換ブロック619のエッジ強度を比較して大きい方をマクロブロックのエッジ強度として出力する(第1の実施形態で説明した図2(B)と同様の処理)。

【0061】

尚、マクロブロック内における各整数変換ブロックに対してエッジ検出を行った結果、どの整数変換ブロックにもエッジが存在しないと判定された場合には、エッジ強度算出回路115は、マクロブロックにエッジが存在しないと判断しエッジ強度を出力しない。(第1の実施形態で説明した図2(C)と同様の処理)。

【0062】

また、図6(D)のマクロブロックに示すように、水平方向に隣接した整数変換ブロック620～623がともに水平エッジであると判定されている場合、又は、図示していないが、垂直方向に隣接した整数変換ブロックが垂直エッジであると判定されている場合には、エッジ強度算出回路115は、マクロブロックには、視覚的に目立つエッジが存在すると判断し、エッジ強度に所定の重み係数を乗算した値をマクロブロックのエッジ強度として出力する(第2の実施形態で説明した図3(A)、(B)と同様の処理)。

【0063】

尚、マクロブロック内における各整数変換ブロックに対してエッジ検出を行った結果、全ての整数変換ブロックからエッジが検出されたが、各整数変換ブロックのエッジ方向がバラバラであると判定されると、エッジ強度算出回路115は、マクロブロック内にエッジは存在するが視覚的に目立たないエッジであると判断し、マクロブロックにエッジが存在しない場合と同様の処理を行うことも可能である(第2の実施形態で説明した図3(C)、(D)と同様の処理)。

【0064】

更に、第3の実施形態と同様に、符号化対象のマクロブロックに隣接するマクロブロックに含まれる整数変換ブロックのエッジ強度とエッジ方向の情報から、符号化対象のマクロブロックにおいてエッジが視覚的に目立つか否かを判断し、その判断に応じた係数をエッジ強度に乗算する処理を行うことも可能である。

【0065】

尚、上述した実施形態において図1に示したエッジ検出回路114及びエッジ強度算出回路115における各処理は、各処理の機能を実現する為のプログラムをメモリから読み出してCPU(中央演算装置)が実行することによりその機能を実現させるものであってもよい。

【0066】

また、図1に示したエッジ検出回路114及びエッジ強度算出回路115における各処理の一部の機能を専用のハードウェアにより実現してもよい。また、CPUがアクセスする上記メモリとしては、HDD、光ディスク、フラッシュメモリ等の不揮発性のメモリや、CD-ROM等の読み出しのみが可能な記録媒体、RAM以外の揮発性のメモリ、あるいはこれらの組合せによるコンピュータ読み取り、書き込み可能な記録媒体より構成されてもよい。

10

20

30

40

50

【0067】

また、図1に示したエッジ検出回路114及びエッジ強度算出回路115における各処理の機能を実現する為のプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより各処理を行っても良い。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。具体的には、記憶媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書きこまれた後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含む。

10

【0068】

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発メモリ(RAM)のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。

【0069】

また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク(通信網)や電話回線等の通信回線(通信線)のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。

20

【0070】

また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現する為のものであっても良い。さらに、前述した機能をコンピュータシステムに既に記録されているプログラムとの組合せで実現できるもの、いわゆる差分ファイル(差分プログラム)であっても良い。

【0071】

また、上記のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体等のプログラムプロダクトも本発明の実施形態として適用することができる。上記のプログラム、記録媒体、伝送媒体およびプログラムプロダクトは、本発明の範疇に含まれる。

30

【0072】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【図面の簡単な説明】**【0073】**

【図1】本発明の第1の実施形態におけるディジタルビデオカメラ(画像符号化装置)の概略構成を示す図である。

【図2】(A)、(B)、(C)はマクロブロック毎の状況に応じたエッジ強度の算出方法例を示す図である。

40

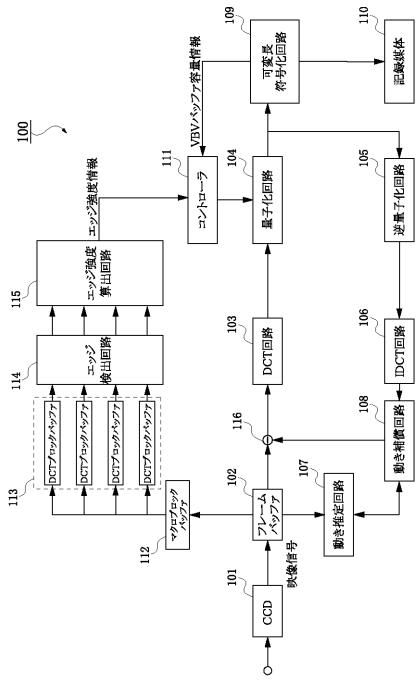
【図3】(A)、(B)、(C)、(D)は第2の実施形態におけるエッジ強度及びエッジ方向に関する情報の処理例を示す図である。

【図4】従来の画像符号化装置の構成例を示す図である。

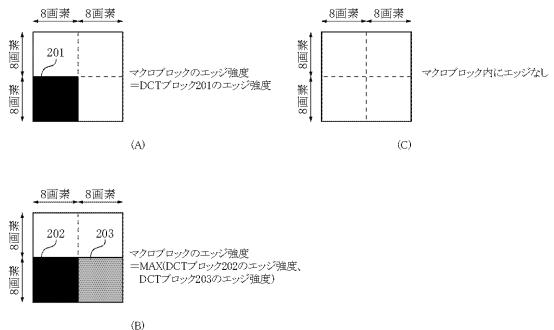
【図5】(A)、(B)、(C)は第3の実施形態におけるエッジ強度及びエッジ方向に関する情報の処理例を示す図である。

【図6】(A)、(B)、(C)、(D)はその他の実施形態におけるエッジ強度及びエッジ方向に関する情報の処理例を示す図である。

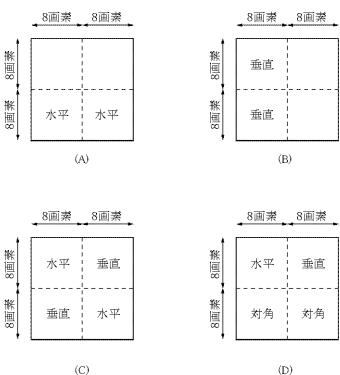
【図1】



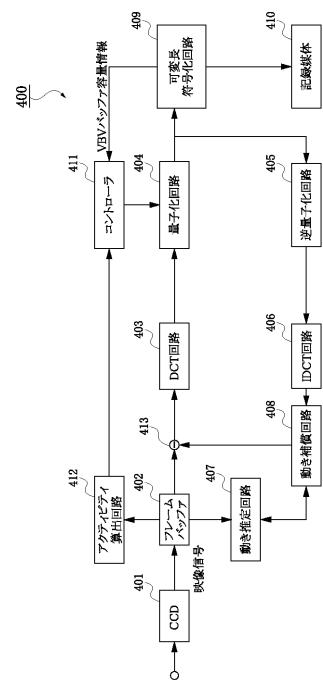
【図2】



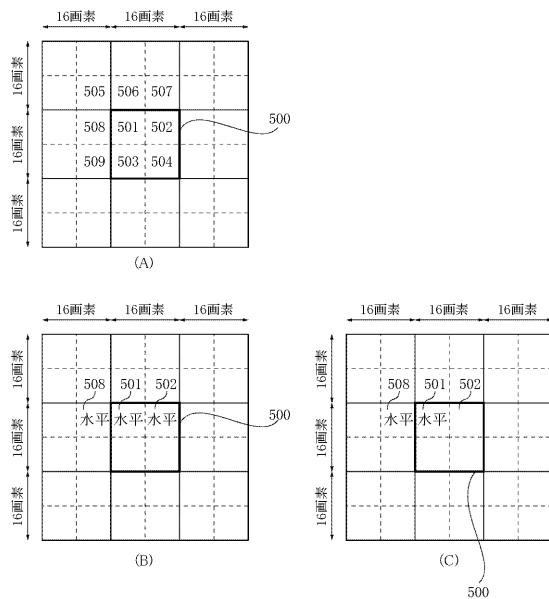
【図3】



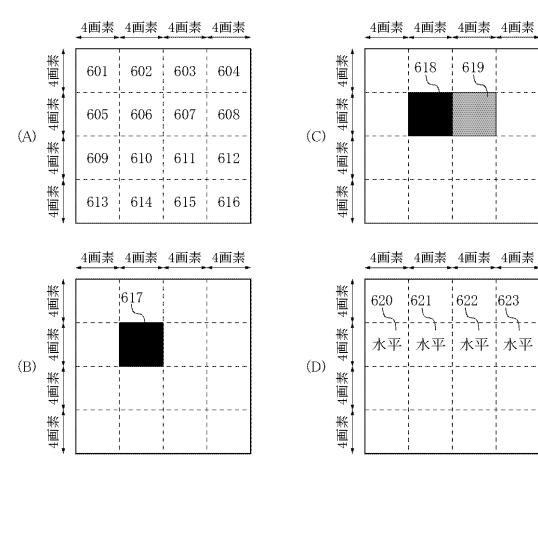
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-230147(JP,A)
特開平11-164305(JP,A)
特開平11-008848(JP,A)
特開平08-275166(JP,A)
特開平06-070311(JP,A)
特開平02-105792(JP,A)
米国特許第05214507(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/24 - 7/68