

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5491187号
(P5491187)

(45) 発行日 平成26年5月14日 (2014. 5. 14)

(24) 登録日 平成26年3月7日 (2014. 3. 7)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 N 19/50 (2014. 01) HO 4 N 7/137 Z

請求項の数 17 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2009-538324 (P2009-538324)	(73) 特許権者	503447036
(86) (22) 出願日	平成19年11月21日 (2007. 11. 21)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2010-510748 (P2010-510748A)		大韓民国・443-742・キョンギード ・スウォンシ・ヨントンク・サムスン ーロ・129
(43) 公表日	平成22年4月2日 (2010. 4. 2)	(73) 特許権者	507314752
(86) 国際出願番号	PCT/KR2007/005845		インダストリー-アカデミア コオペレー ション グループ オブ セジョン ユニ ヴァーシテイ
(87) 国際公開番号	W02008/062994		大韓民国 143-747 ソウル グァ ンジン-グ クンジャードン 98
(87) 国際公開日	平成20年5月29日 (2008. 5. 29)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成22年11月4日 (2010. 11. 4)		弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	60/860, 499		
(32) 優先日	平成18年11月22日 (2006. 11. 22)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	10-2007-0015532		
(32) 優先日	平成19年2月14日 (2007. 2. 14)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デブロッキング・フィルタリング方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

映像をデブロッキング・フィルタリングする方法において、
隣接した2つのブロックのうち、少なくとも一つが照明変化補償 (illumination compensation) を利用して符号化されたか否かを判断する段階と、

前記判断結果に基づいてデブロッキング・フィルタのフィルタリング強度を調節し、調節されたフィルタリング強度に基づき、前記隣接した2つのブロックに対してデブロッキング・フィルタリングを行う段階と、を含み、

前記照明変化補償は、現在ブロックと参照ブロックとの間に照明変化のある場合に前記照明変化の差を補償するものであり、前記照明変化補償を利用した符号化における動き推定は前記照明変化の差を補償した後に行われる、

ことを特徴とするデブロッキング・フィルタリング方法。

【請求項 2】

前記隣接した2つのブロックは、
互いに異なるマクロブロックに含まれたブロックであることを特徴とする請求項 1 に記載のデブロッキング・フィルタリング方法。

【請求項 3】

前記判断する段階は、
前記2つのブロックいずれも照明変化補償を利用して符号化されたならば、前記ブロックそれぞれの照明変化差値の差分に対する絶対値を第1臨界値と比較する段階をさらに含

むことを特徴とする請求項 1 に記載のデブロッキング・フィルタリング方法。

【請求項 4】

前記フィルタリングを行う段階は、

前記絶対値が前記第 1 臨界値より大きい場合及び小さい場合に、それぞれ異なるフィルタリング強度を適用してデブロッキング・フィルタリングを行う段階を含むことを特徴とする請求項 3 に記載のデブロッキング・フィルタリング方法。

【請求項 5】

前記比較する段階は、

前記比較の結果、前記絶対値が前記第 1 臨界値より小さければ、前記絶対値を前記第 1 臨界値より小さい第 2 臨界値と比較する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 3 に記載のデブロッキング・フィルタリング方法。

10

【請求項 6】

前記フィルタリングを行う段階は、

前記絶対値が前記第 2 臨界値より大きい場合及び小さい場合に、それぞれ異なるフィルタリング強度を適用してデブロッキング・フィルタリングを行う段階を含むことを特徴とする請求項 5 に記載のデブロッキング・フィルタリング方法。

【請求項 7】

前記判断する段階は、

前記 2 つのブロックのうち、1 つのブロックだけ照明変化補償を利用して符号化されたならば、前記照明変化補償を利用して符号化されたブロックの照明変化差値に対する絶対値を第 1 臨界値と比較する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデブロッキング・フィルタリング方法。

20

【請求項 8】

前記フィルタリングを行う段階は、

前記照明変化補償を利用して予測符号化されたブロックの照明変化差値に対する絶対値が前記第 1 臨界値より大きい場合及び小さい場合に、それぞれ異なるフィルタリング強度を適用してデブロッキング・フィルタリングを行う段階を含むことを特徴とする請求項 7 に記載のデブロッキング・フィルタリング方法。

【請求項 9】

前記比較する段階は、

前記比較の結果、前記照明変化補償を利用して符号化されたブロックの照明変化差値に対する絶対値が前記第 1 臨界値より小さければ、前記照明変化補償を利用して予測符号化されたブロックの照明変化差値に対する絶対値を前記第 1 臨界値より小さい第 2 臨界値と比較する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 7 に記載のデブロッキング・フィルタリング方法。

30

【請求項 10】

前記フィルタリングを行う段階は、

前記照明変化補償を利用して符号化されたブロックの照明変化差値に対する絶対値が前記第 2 臨界値より大きい場合及び小さい場合に、それぞれ異なるフィルタリング強度を適用してデブロッキング・フィルタリングを行う段階を含むことを特徴とする請求項 9 に記載のデブロッキング・フィルタリング方法。

40

【請求項 11】

映像をデブロッキング・フィルタリングする装置において、

隣接した 2 つのブロックのうち、少なくとも一つが照明変化補償 (illumination compensation) を利用して符号化されたか否かを判断する制御部と、

前記制御部の前記判断結果に基づいてデブロッキング・フィルタのフィルタリング強度を調節し、前記隣接した 2 つのブロックに対して前記調節されたフィルタリング強度に基づき、デブロッキング・フィルタリングを行うフィルタリング部とを備え、

前記照明変化補償は、現在ブロックと参照ブロックとの間に照明変化のある場合に前記照明変化の差を補償するものであり、前記照明変化補償を利用した符号化における動き推

50

定は前記照明変化の差を補償した後に行われる、

ことを特徴とするデブロッキング・フィルタリング装置。

【請求項 1 2】

前記隣接した 2 つのブロックは、

互いに異なるマクロブロックに含まれたブロックであることを特徴とする請求項 1 1 に記載のデブロッキング・フィルタリング装置。

【請求項 1 3】

前記制御部は、

前記 2 つのブロックいずれも照明変化補償を利用して符号化されたならば、前記ブロックそれぞれの照明変化差値の差分に対する絶対値を第 1 臨界値及び前記第 1 臨界値より小さい第 2 臨界値と比較することを特徴とする請求項 1 1 に記載のデブロッキング・フィルタリング装置。

10

【請求項 1 4】

前記フィルタリング部は、

前記絶対値が前記第 1 臨界値より大きい場合、前記第 1 臨界値より小さくて前記第 2 臨界値より大きい場合、及び前記第 2 臨界値より小さい場合に、それぞれ異なるフィルタリング強度を適用してデブロッキング・フィルタリングを行うことを特徴とする請求項 1 3 に記載のデブロッキング・フィルタリング装置。

【請求項 1 5】

前記制御部は、

前記 2 つのブロックのうち、1 つのブロックだけ照明変化補償を利用して符号化されたならば、前記照明変化補償を利用して符号化されたブロックの照明変化差値に対する絶対値を第 1 臨界値及び前記第 1 臨界値より小さい第 2 臨界値と比較することを特徴とする請求項 1 1 に記載のデブロッキング・フィルタリング装置。

20

【請求項 1 6】

前記フィルタリング部は、

前記照明変化補償を利用して符号化されたブロックの照明変化差値に対する絶対値が前記第 1 臨界値より大きい場合、前記第 1 臨界値より小さくて前記第 2 臨界値より大きい場合、及び前記第 2 臨界値より小さい場合に、それぞれ異なるフィルタリング強度を適用してデブロッキング・フィルタリングを行うことを特徴とする請求項 1 5 に記載のデブロッキング・フィルタリング装置。

30

【請求項 1 7】

請求項 1 ないし請求項 1 0 のうちいずれか一項に記載の方法を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像のデブロッキング・フィルタリング方法及び装置に係り、さらに詳細には、照明変化補償 (illumination compensation) を利用し、符号化されたブロックを含んでいる映像をデブロッキング・フィルタリングする方法及び装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

MPEG (Moving Picture Experts Group) - 1、MPEG - 2、MPEG - 4 H.264 / MPEG - 4 AVC (Advanced Video Coding) のような映像圧縮方式では、映像を符号化するために 1 つのピクチャをマクロブロックに分ける。その後、インター予測 (inter prediction) またはイントラ予測 (intra prediction) を利用してそれぞれのマクロブロックを符号化する。

【0003】

この映像圧縮方式は、マクロブロック単位で圧縮符号化した後で復号化するので、復元された映像には、ブロッキング・アーチファクト (blocking artifacts) が発生する。

50

一定の大きさのブロックに対して離散コサイン変換(DCT: Discrete Cosine Transform)を行って量子化過程を経るので、周辺ブロックまたは画素間の相関関係が全く考慮されないまま独立的に変換と量子化とが行われつつ、原本映像の損失が発生するために、ブロックキング・アーチファクトが発生する。

【0004】

デブロッキング・フィルタは、かようなブロック単位のコーディングで発生するブロックの境界誤差を減らし、最終的な復元映像の品質を向上させる。図1A及び図1B、図2を参照しつつ詳細に説明する。

【0005】

図1A及び図1Bは、従来技術による映像の符号化、復号化装置を示す。H.264標準案によってインター予測を行って映像を符号化する装置、及びインター予測された映像を復号化する装置を示す。

【0006】

図1Aを参照するに、動き推定部110は、符号化しようとする現在ブロックの動きベクトルを、フレームメモリ122に保存されている参照ピクチャを参照して生成する。動き補償部112は、動き推定部110で生成された動きベクトルに基づいて、現在ブロックの予測値である予測ブロックを生成する。

【0007】

生成された予測ブロックを原本現在ブロックから減算して剰余(residue)を生成し、生成された剰余がDCT及び量子化部114で離散コサイン変換され、量子化される。エントロピ符号部116は、量子化された剰余を可変長符号化する。符号化された剰余は、動き推定部110で生成された動きベクトルと共にビットストリームに挿入されて伝送される。

【0008】

DCT及び量子化部114で量子化された剰余は、次に符号化されるピクチャの予測に利用されるために、逆量子化及び逆DCT部118で逆量子化され、逆離散コサイン変換されて復元される。

【0009】

復元された剰余は、予測ブロックと加算されてフレームメモリ122に保存されるが、フレームメモリ122に保存するに先立ち、デブロッキング部120でデブロッキング・フィルタリングされる。復元された剰余と予測ブロックとが加算されたブロックをそのままフレームメモリ122に保存すれば、前述のブロックキング・アーチファクトが発生するので、デブロッキング部120でデブロッキング・フィルタリングを行った後でフレームメモリ122に保存する。従来技術による映像復号化装置についての詳細な説明は、図1Bを参照しつつ後述する。

【0010】

図1Bは、図1Aによってインター予測符号化されたブロックを復号化する装置を示している。図1Bを参照するに、動き補償部128は、ビットストリームに含まれている動きベクトルについてのデータに基づいて、フレームメモリ132に保存されている参照ピクチャを検索して現在ブロックの予測ブロックを生成する。

【0011】

エントロピ復号化部124は、符号化された剰余を受信してエントロピ復号化を行う。エントロピ復号化された剰余は、逆量子化及び逆DCT部126によって逆量子化され、逆離散コサイン変換される。逆離散コサイン変換されて復元された剰余は、動き補償部128で生成された予測ブロックに加算され、符号化以前のブロックとして復元される。符号化の場合と同様に、復元されたブロックをそのままフレームメモリ132に保存すれば、前述のブロックキング・アーチファクトが発生するので、デブロッキング部130でデブロッキング・フィルタリングを行った後、フレームメモリ122に保存する。

【0012】

図2は、従来技術によるデブロッキング・フィルタリングを行う方法について説明する

10

20

30

40

50

ためのフローチャートである。デブロッキング部 120 または 130 がデブロッキング・フィルタリングを行う方法について、H. 264 標準案によるデブロッキング・フィルタリングを例にして説明する。図 2 を参照するに、段階 201 で、デブロッキング部 120 または 130 は、デブロッキング・フィルタリングを行う隣接した 2 つのブロック p, q のうち、少なくとも一つがイントラ符号化されたか否かを判断する。

【0013】

段階 201 でデブロッキング部 120 または 130 は、ブロック p, q のうち、少なくとも一つがイントラ符号化されたと判断されれば、段階 202 で、デブロッキング・フィルタリングを行うブロック p, q がマクロブロック境界に位置したブロックであるか否かを判断する。ブロック p, q がマクロブロック境界に位置したブロックであるならば、段階 206 で、デブロッキング・フィルタのフィルタリング強度を最も強い B_s (Boundary strength) = 4 に設定してデブロッキング・フィルタリングを行う。デブロッキング・フィルタリングを行うブロック p, q がマクロブロック境界に位置しないブロックであるならば、段階 207 で、フィルタリング強度を $B_s = 3$ に設定してデブロッキング・フィルタリングを行う。

10

【0014】

特に、段階 201 で、デブロッキング部 120 または 130 は、ブロック p, q がいずれもイントラ符号化されていないブロックであると判断されれば、段階 203 で、ブロック p, q のうち、少なくとも一つが直交変換係数、すなわち、離散コサイン変換係数を有するか否かを判断する。ブロック p, q のうち、少なくとも一つが直交変換係数を有すれば、段階 208 で、フィルタリング強度を $B_s = 2$ に設定してデブロッキング・フィルタリングを行い、ブロック p, q いずれも直交変換係数を有さなければ、段階 204 に移る。

20

【0015】

段階 203 で、ブロック p, q がいずれも直交変換係数を有さなければ、段階 204 で、ブロック p, q の参照フレームが異なるか否か、あるいは参照フレームの個数が異なるか否かを判断する。参照フレームまたは参照フレームの個数が異なれば、段階 209 で、フィルタリング強度を $B_s = 1$ に設定してデブロッキング・フィルタリングを行う。

【0016】

段階 204 で、ブロック p, q の参照フレーム及び参照フレームの個数がいずれも同じであると判断されれば、段階 205 で、ブロック p, q の動きベクトルに違いがあるか否かを判断する。動きベクトルに違いがあると判断されれば、段階 209 で、フィルタリング強度を $B_s = 1$ に設定してデブロッキング・フィルタリングを行い、動きベクトルに違いがないと判断されれば、段階 210 で、フィルタリング強度を $B_s = 0$ に設定することによって、デブロッキング・フィルタリングを行わない。

30

【0017】

段階 201 ないし 210 と関連して説明した通り、従来技術によるデブロッキング・フィルタリング方法は、隣接した 2 つのブロック p, q が照明変化補償を利用して符号化された場合については考慮していない。現在ブロックの平均値 (DC value) が照明変化補償を利用して符号化された場合と、照明変化補償を利用せずに符号化された場合とで違いが発生することになり、それによってブロックキング・アーチファクトが発生するにもかかわらず、かような点を考慮していないのである。

40

【0018】

従って、照明変化補償を利用して符号化された場合を考慮してデブロッキング・フィルタリングを行うことができる方法及び装置が必要である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

本発明の目的は、前記のような従来技術の短所を克服するための映像のデブロッキング・フィルタリング方法及び装置を提供するところにある、前記方法を実行させるためのプ

50

プログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供するところにある。

【課題を解決するための手段】

【0020】

前記技術的課題を解決するための本発明による、映像をデブロッキング・フィルタリングする方法は、隣接した2つのブロックのうち、少なくとも一つが照明変化補償を利用して符号化されたか否かを判断する段階と、前記判断結果に基づいてデブロッキング・フィルタのフィルタリング強度を調節する段階と、前記調節されたフィルタリング強度に基づき、前記隣接した2つのブロックに対してデブロッキング・フィルタリングを行う段階とを含む。

【0021】

本発明によるさらに望ましい実施形態によれば、前記判断する段階は、前記2つのブロックのうち、少なくとも一つが照明変化補償を利用して符号化されたならば、前記ブロックそれぞれの照明変化差値の差分に対する絶対値を第1臨界値と比較する段階をさらに含む。

【0022】

本発明によるさらに望ましい実施形態によれば、前記比較する段階は、前記比較の結果、前記絶対値が前記第1臨界値より小さければ、前記絶対値を前記第1臨界値より小さい第2臨界値と比較する段階をさらに含む。

【0023】

本発明によるさらに望ましい実施形態によれば、前記判断する段階は、前記2つのブロックのうち、1つのブロックだけ照明変化補償を利用して符号化されたならば、前記照明変化補償を利用して符号化されたブロックの照明変化差値に対する絶対値を第1臨界値と比較する段階をさらに含む。

【0024】

前記技術的課題を解決するための本発明による、映像をデブロッキング・フィルタリングする装置は、隣接した2つのブロックのうち、少なくとも一つが照明変化補償を利用して符号化されたか否かを判断する制御部と、前記制御部の判断結果に基づいてデブロッキング・フィルタのフィルタリング強度を調節し、前記調節されたフィルタリング強度に基づき、前記隣接した2つのブロックに対してデブロッキング・フィルタリングを行うフィルタリング部とを備える。

【0025】

本発明によるさらに望ましい実施形態によれば、前記制御部は、前記2つのブロックのうち、少なくとも一つが照明変化補償を利用して符号化されたならば、前記ブロックそれぞれの照明変化差値の差分に対する絶対値を第1臨界値及び前記第1臨界値より小さい第2臨界値と比較することを特徴とする。

【0026】

本発明によるさらに望ましい実施形態によれば、前記制御部は、前記2つのブロックのうち、1つのブロックだけ照明変化補償を利用して符号化されたならば、前記照明変化補償を利用して符号化されたブロックの照明変化差値に対する絶対値を第1臨界値及び前記第1臨界値より小さい第2臨界値と比較することを特徴とする。

【0027】

本発明によるさらに望ましい実施形態によれば、前記隣接した2つのブロックは、互いに異なるマクロブロックに含まれたブロックであることを特徴とする。

【0028】

前記技術的課題を解決するために、本発明は、前記のデブロッキング・フィルタリング方法を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体を提供する。

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、デブロッキング・フィルタリングの対象になるブロックが照明変化補

10

20

30

40

50

償を利用して符号化されたか否かを考慮してデブロッキング・フィルタリングを行うことが可能であり、ブロッキング・アーチファクトを最小化できる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1A】従来技術による映像の符号化装置を示す図である。

【図1B】従来技術による映像の復号化装置を示す図である。

【図2】従来技術による映像をデブロッキング・フィルタリングする方法について説明するためのフローチャートである。

【図3A】本発明の例示的な実施形態による照明変化補償を利用した映像の符号化装置を示す図である。

10

【図3B】本発明の例示的な実施形態による照明変化補償を利用した映像の復号化装置を示す図である。

【図4】本発明の例示的な実施形態による映像をデブロッキング・フィルタリングする方法について説明するためのフローチャートである。

【図5】本発明の他の例示的な実施形態による映像をデブロッキング・フィルタリングする方法について説明するためのフローチャートである。

【図6】本発明のさらに他の例示的な実施形態による映像をデブロッキング・フィルタリングする方法について説明するためのフローチャートである。

【図7】本発明の例示的な実施形態によるデブロッキング部を示す図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0031】

本発明の前記特徴及び長所、他の特徴及び長所は、添付された図面を参照しつつ、例示的な実施形態について詳細に説明することによって、さらに明確になるのである。

【0032】

以下、図面を参照しつつ、本発明の例示的な実施形態について詳細に説明する。

【0033】

図3A及び図3Bは、本発明の例示的な実施形態による映像の符号化、復号化装置を示している。照明変化補償(illumination compensation)を利用してインター予測を行って映像を符号化する装置及びインター予測された映像を復号化する装置を示している。

【0034】

30

図3Aを参照するに、本発明による映像の符号化装置は、動き推定部310、動き補償部312、照明変化差値(DVIC: Different Value of Illumination Change)計算部314、照明変化差値予測部316、DCT(Discrete Cosine Transform)及び量子化部318、エントロピ符号化部320、逆量子化及び逆DCT部322、デブロッキング部324及びフレームメモリ326を備える。ここで、デブロッキング部324が本発明によるデブロッキング・フィルタリングを行う装置に対応する。

【0035】

照明変化差値計算部314は、符号化しようとする現在ブロックの平均値(DC value)と、現在ブロックのインター予測に利用される参照ピクチャ内の参照ブロックの平均値とを差分して照明変化差値を計算する。

40

【0036】

望ましくは、マクロブロック単位で、現在ブロック及び参照ブロックの平均値を計算し、計算された対応するマクロブロックの平均値を差分して照明変化差値を計算する。計算された照明変化差値から、照明変化差値予測部316で現在ブロックの周辺ブロックから予測された照明変化差値を減算し、ビットストリームに挿入することによって、予測符号化して圧縮率を向上させる。

【0037】

動き推定部310は、照明変化差値計算部314で計算された照明変化差値に基づいて、現在ブロックの動きベクトルを推定する。照明変化差値に基づいて現在ブロックを照明変化補償し、照明変化補償された現在ブロックを利用してフレームメモリ326に保存さ

50

れている参照ピクチャを検索し、現在ブロックの動きベクトルを推定する。推定された動きベクトルは、ビットストリームに挿入されて映像の復号化装置に伝送される。

【 0 0 3 8 】

動き補償部 3 1 2 は、現在ブロックの平均値、参照ブロックの平均値及び動きベクトルを利用して動き補償を行う。動き補償は、式 (1) を介して行われる。

【 0 0 3 9 】

【 数 1 】

$$\begin{aligned} \text{NewR}(i,j) &= \{f(i,j) - M_{\text{cur}}(m,n) - (r(i+x',j+y') - M_{\text{ref}}(m+x',n+y'))\} & (1) & \quad 10 \\ &= \{f(i,j) - r(i+x',j+y')\} - \{M_{\text{cur}}(m,n) - M_{\text{ref}}(m+x',n+y')\} \end{aligned}$$

ここで、 $\text{NewR}(i,j)$ は、照明変化補償を利用して生成される (i,j) 座標での剰余 (residue) を意味し、 $f(i,j)$ は、現在フレームの (i,j) 座標での画素値、 $r(i+x',j+y')$ は、参照ピクチャの $(i+x',j+y')$ 座標での画素値であり、

【 0 0 4 0 】

【 数 2 】

20

$$M_{\text{cur}}(m,n)$$

は、現在ブロックの画素平均値、

【 0 0 4 1 】

【 数 3 】

$$M_{\text{ref}}(m+x',n+y')$$

30

は、参照ブロックの画素平均値であり、 (x',y') は、現在フレームの動きベクトルである。

【 0 0 4 2 】

生成された剰余は、DCT及び量子化部 3 1 8 で離散コサイン変換され、周波数領域に直交変換された後で量子化される。量子化された剰余は、エントロピ符号化部 3 2 0 で可変長符号化され、可変長符号化された剰余は、ビットストリームに挿入される。

【 0 0 4 3 】

40

逆量子化部及びDCT部 3 2 2 は、量子化された剰余を逆量子化した後で逆離散コサイン変換し、エントロピ符号化前の剰余に復元される。復元された剰余は、動き補償部 3 1 2 で生成された現在ブロックの予測ブロックと加算され、エントロピ符号化前のブロックに復元される。

【 0 0 4 4 】

復元されたブロックは、参照ピクチャとして使われるために、フレームメモリ 3 2 6 に保存されるが、ブロックキング・アーチファクト (blocking artifacts) を除去するために、デブロッキング部 3 2 4 でデブロッキング・フィルタリング (deblocking filtering) された後で保存される。ここで、従来技術によるデブロッキング・フィルタリングをそのまま行えば、照明変化補償を利用して符号化された場合を考慮しないので、プロッ

50

クキング・アーチファクトが除去されずに残っている場合が発生しうる。従って、これを除去するためのデブロッキング・フィルタリング方法が必要であり、これについての詳細な説明は、図4ないし図6を参照して後述する。

【0045】

図3Bは、本発明の一実施形態による映像の復号化装置を示している。照明変化補償を利用してインター予測を行い、符号化された映像を復号化する装置を示す。図3Bを参照するに、本発明による映像の復号化装置は、エントロピ復号化部328、逆量子化及び逆DCT部330、照明変化差値予測部332、動き補償部334、デブロッキング部336及びフレームメモリ338を備える。ここで、デブロッキング部336が本発明によるデブロッキング・フィルタリングを行う装置に対応する。

10

【0046】

エントロピ復号化部328は、ビットストリームに含まれている可変長符号化された現在ブロックの剰余についてのデータをエントロピ復号化する。エントロピ復号化された剰余についてのデータは、逆量子化及び逆DCT部330で逆量子化され、逆離散コサイン変換されて復元される。復元された剰余は、動き補償部334で生成された予測ブロックと加算され、現在ブロックに復元される。

【0047】

動き補償部334は、図3Aに示された符号化装置の動き補償部312に対応する。動き補償部334は、現在ブロックの予測ブロックを生成するにおいて、現在ブロックの照明変化差値を利用する。ビットストリームに含まれている予測符号化された照明変化差値に、照明変化差値予測部332で現在ブロックの周辺ブロックから予測した照明変化差値を加算し、現在ブロックの照明変化差値を生成する。

20

【0048】

また、ビットストリームに含まれている動きベクトルを利用し、フレームメモリ338に保存されている参照ピクチャを検索し、参照ブロックを生成し、参照ブロックの平均値に生成された照明変化差値を加算することによって、現在ブロックの平均値を生成する。生成された現在ブロックの平均値及び参照ブロックを利用し、現在ブロックの予測ブロックを生成する。

【0049】

動き補償部334で生成された予測ブロックと剰余とが加算されて復元された現在ブロックは、参照ピクチャとして使われるためにフレームメモリ338に保存されるが、ブロックキング・アーチファクトを除去するために、デブロッキング部336でデブロッキング・フィルタリングされた後で保存される。

30

【0050】

図4ないし図6は、本発明の例示的な実施形態によるデブロッキング・フィルタリング方法について説明するためのフローチャートである。図3A及び図3Bに示されたデブロッキング部324または336でデブロッキング・フィルタリングを行う方法について説明するためのフローチャートである。

【0051】

図4は、本発明の一実施形態によるデブロッキング・フィルタリング方法について説明するためのフローチャートである。

40

【0052】

図4を参照するに、段階410で、本発明によるデブロッキング部324または336は、デブロッキング・フィルタリングを行う隣接した2つのブロックp, qのうち、少なくとも一つが照明変化補償を利用して符号化されたか否かを判断する。

【0053】

照明変化補償を利用して符号化された場合、復元された現在ブロックの平均値は、照明変化補償を利用していない場合、現在ブロックの平均値と差が発生しうる。その場合、従来技術によってデブロッキング・フィルタリングを行えば、ブロックキング・アーチファクトが除去されえないこともあるので、段階410では、隣接した2つのブロックp, q

50

のうち、少なくとも一つが照明変化補償を利用して符号化されたか否かを判断する。

【0054】

2つのブロック p , q は、互いに異なるマクロブロックに含まれているブロックでありうる。照明変化補償は、マクロブロック単位で、ブロックに含まれた画素の平均値を計算して現在ブロックを符号化するとき、計算された平均値を利用する方法でもって行われる。本発明の例示的な実施形態によるデブロッキング・フィルタリング方法は、隣接した2つのブロックが照明変化補償されたか否かを考慮してデブロッキング・フィルタリングを行う。従って、互いに異なるマクロブロックに含まれた隣接した2つのブロック間で発生するブロックキング・アーチファクトを除去するために、デブロッキング・フィルタリングを行うのが望ましい。

10

【0055】

段階410で、隣接した2つのブロック p , q のうち、少なくとも一つが照明変化補償を利用して符号化されたと判断されれば、段階420で、フィルタリング強度を B_s (boundary strength) = K_1 に設定してデブロッキング・フィルタリングを行う。

【0056】

反対に、段階410で、隣接した2つのブロック p , q いずれも照明変化補償を利用して符号化されたものではないと判断されれば、段階430で、フィルタリング強度を $B_s = K_2$ に設定してデブロッキング・フィルタリングを行う。

【0057】

段階410での判断結果に基づいて、互いに異なるフィルタリング強度でデブロッキング・フィルタリングを行うために、 K_1 と K_2 は、互いに異なる値に設定する。そして、隣接した2つのブロック p , q のうち、少なくとも1つのブロックが照明変化補償を利用して符号化された場合に、フィルタリング強度をさらに強くしてデブロッキング・フィルタリングを行うことが望ましい。

20

【0058】

段階410で、隣接した2つのブロック p , q いずれも照明変化補償を利用して符号化されたものではないと判断されれば、従来技術によるデブロッキング・フィルタリング方法によって、さらにフィルタリング強度を調節するように実施形態を構成することもできる。これについての詳細な説明は、図6を参照して後述する。

【0059】

図5は、本発明の他の実施形態によるデブロッキング・フィルタリング方法について説明するためのフローチャートである。

30

【0060】

段階510は、図4の段階410と同じ段階であって、本発明によるデブロッキング部324または336は、デブロッキング・フィルタリングを行う隣接した2つのブロック p , q のうち、少なくとも一つが照明変化補償を利用して符号化されたか否かを判断する。

【0061】

段階510での判断結果、2つのブロック p , q いずれも照明変化補償を利用して符号化されたものではない場合には、段階570で、フィルタリング強度を $B_s = K_4$ に設定してデブロッキング・フィルタリングを行う。

40

【0062】

段階510での判断結果、2つのブロック p , q のうち、少なくとも一つが照明変化補償を利用して符号化された場合には、段階520で、本発明によるデブロッキング部324または336は、ブロック p の照明変化差値とブロック q の照明変化差値との差分に対する絶対値を第1臨界値 T_1 と比較する。

【0063】

比較した結果、絶対値が第1臨界値より大きいか、または同じであるならば、段階540で、フィルタリング強度を $B_s = K_1$ に設定してデブロッキング・フィルタリングを行う。

50

【0064】

比較した結果、絶対値が第1臨界値より小さければ、段階530で、絶対値を第2臨界値 T_2 と比較する。ここで、第2臨界値は、第1臨界値より小さい値である。絶対値が第1臨界値より小さければ、第2臨界値との比較なしに、 K_1 とは異なるフィルタリング強度でデブロッキング・フィルタリングを行うように実施形態を構成できる。その場合、段階530、550及び560は省略され、直ちに段階570で、 $B_s = K_4$ でデブロッキング・フィルタリングを行うようにすることができる。

【0065】

段階530での比較の結果、絶対値が第2臨界値より大きければ、換言すれば、絶対値が第1臨界値と第2臨界値との間の値を有せば、段階550で、フィルタリング強度を $B_s = K_2$ に設定してデブロッキング・フィルタリングを行う。

10

【0066】

段階530での比較の結果、絶対値が第2臨界値よりも小さければ、段階560で、フィルタリング強度を $B_s = K_3$ に設定してデブロッキング・フィルタリングを行う。

【0067】

段階540及び段階550の場合に、互いに異なるフィルタリング強度を有するように、 K_1 及び K_2 を互いに異なる値に設定してデブロッキング・フィルタリングを行うことができる。しかし、段階560及び段階570の場合には、 K_3 及び K_4 に別途のフィルタリング強度値を割り当てずに、従来技術によるデブロッキング・フィルタリング方法によってさらにフィルタリング強度を調節するように、実施形態を構成することもできる。これについての詳細な説明は、図6を参照して後述する。

20

【0068】

段階520及び段階530で絶対値と臨界値とを比較するとき、ブロック p 、 q のうち、いずれか1つのブロックだけ照明変化補償された場合には、照明変化補償されていないブロックの照明変化差値を「0」に設定し、絶対値を臨界値と比較する。例えば、ブロック p のみ照明変化補償を利用して符号化された場合には、 $DVIC_q = 0$ に設定して絶対値と臨界値とを比較する。

【0069】

図6は、本発明のさらに他の実施形態によるデブロッキング・フィルタリング方法について説明するためのフローチャートである。図6は、従来技術、すなわち、H.264標準案によるデブロッキング・フィルタリング方法に、本発明によるデブロッキング・フィルタリング方法を適用したデブロッキング・フィルタリング方法について示している。

30

【0070】

図6を参照するに、段階603ないし605を含む本発明の例示的な実施形態によるデブロッキング・フィルタリング方法が、従来技術によるデブロッキング・フィルタリング方法、すなわち、H.264標準に定義されたデブロッキング方法に適用される。

【0071】

段階601は、図2に示された段階201と同じ段階であって、本発明によるデブロッキング部324または336は、2つの隣接したブロック p 、 q のうち、少なくとも一つがイントラ符号化されたか否かを判断する。

40

【0072】

段階601で、隣接したブロック p 、 q のうち、少なくとも一つがイントラ符号化されたブロックであると判断されれば、段階602で、ブロック p 、 q の境界がマクロブロック境界であるか否かをさらに判断し、段階602での判断結果によって、段階609または610で、互いに異なるフィルタリング強度によってデブロッキング・フィルタリングを行う。

【0073】

段階601で、隣接したブロック p 、 q いずれもイントラ符号化されたブロックではないと判断されれば、段階603で、隣接したブロック p 、 q のうち、少なくとも一つが照明変化補償を利用して符号化されたか否かを判断する。

50

【0074】

段階603で、ブロックp, qいずれも照明補償を利用して符号化されたものではないと判断されれば、従来技術によるデブロッキング・フィルタリング方法と同様に、段階606ないし段階608を介してフィルタリング強度を調節する。

【0075】

段階603で、ブロックp, qのうち、少なくとも一つが照明変化補償を利用して符号化されたと判断されれば、段階604及び段階605で、隣接したp及びqブロックの照明変化差値の差分に対する絶対値を所定の臨界値と比較する。

【0076】

比較の結果、絶対値が第1臨界値 T_1 より大きいと判断されれば、段階611で、フィルタリング強度を $B_s = K_1$ に設定してデブロッキング・フィルタリングを行う。比較の結果、段階605で、絶対値が第1臨界値 T_1 と、第1臨界値より小さい第2臨界値 T_2 との間の値であると判断されれば、段階612で、フィルタリング強度を $B_s = K_2$ に設定してデブロッキング・フィルタリングを行う。

10

【0077】

比較の結果、絶対値が第1臨界値及び第2臨界値より小さいと判断されれば、従来技術によるデブロッキング・フィルタリング方法によって、さらにフィルタリング強度を調節する。換言すれば、図2の段階203ないし段階205を、段階606ないし段階608で行う。

【0078】

図5と関連して前述の通り、段階604及び段階605で、絶対値と臨界値とを比較するとき、ブロックp, qのうち、いずれか1つのブロックのみ照明変化補償された場合には、照明変化補償されていないブロックの照明変化差値を「0」に設定して絶対値を臨界値と比較する。例えば、ブロックpのみ照明変化補償を利用して符号化された場合には、 $DVIC_q = 0$ に設定して絶対値と臨界値とを比較する。

20

【0079】

図6に示された本発明によるデブロッキング・フィルタリング方法と、従来技術によるデブロッキング・フィルタリングとを組み合わせる方法は例示であるのみ、それ以外に多様な組み合わせが可能であることは、本発明が属する技術分野で当業者ならば、容易に理解することができるであろう。

30

【0080】

例えば、段階603ないし段階605の判断する段階が、段階606をまず行った後で、ブロックp, qのうち、少なくとも一つが直交変換係数を有するものではない場合に行われることもあり、段階607で、ブロックp, qの参照フレームが異なるか、または参照フレーム個数が異なるものではない場合にのみ行われることもある。

【0081】

もちろん、段階606ないし段階608の判断過程をいずれも経た後で、段階608で、ブロックp, qの動きベクトルに違いがないと判断された後で行われることもある。

【0082】

図7は、本発明の例示的な実施形態によるデブロッキング部324または336を示している。図7を参照するに、本発明の例示的な実施形態によるデブロッキング部324または336は、制御部710及びフィルタリング部720を備える。

40

【0083】

制御部710は、隣接した2つのブロックのうち、少なくとも一つが照明変化補償を利用して符号化されたか否かを判断する。望ましくは、隣接した2つのブロックいずれも照明変化補償を利用して符号化されたと判断された場合には、2つのブロックそれぞれの照明変化差値の差分に対する絶対値を所定の臨界値と比較する。絶対値との比較に使われる臨界値は、一つまたは二つ以上でありうる。

【0084】

隣接した2つのブロックのうち、1つのブロックだけ照明変化補償を利用して符号化さ

50

れたと判断された場合には、2つのブロックのうち、照明変化補償を利用して符号化されたブロックの照明変化差値に対する絶対値を所定の臨界値と比較する。

【0085】

また制御部710は、図6に示されたように、従来技術によるデブロッキング・フィルタリング方法と、本発明の例示的な実施形態によるデブロッキング・フィルタリング方法を組み合わせ、デブロッキング・フィルタリングのフィルタリング強度を調節するように制御できる。

【0086】

フィルタリング部720は、制御部710の判断または比較の結果に基づいてフィルタリング強度を調節し、デブロッキング・フィルタリングを行う。隣接した2つのブロックのうち、少なくとも一つが照明変化補償を利用して符号化されたか否かによって、互いに異なるフィルタリング強度を適用してデブロッキング・フィルタリングを行う。

10

【0087】

また、ブロックそれぞれの照明変化差値の差分に対する絶対値を所定の臨界値と比較し、比較の結果に基づいて、互いに異なるフィルタリング強度を適用してデブロッキング・フィルタリングを行う。

【0088】

2つの第1臨界値 T_1 及び第1臨界値より小さい第2臨界値 T_2 と絶対値とを比較する場合を例にして説明すれば、絶対値が第1臨界値より大きい場合、第1臨界値と第2臨界値との間である場合、及び第2臨界値より小さい場合にそれぞれ分け、それぞれの互いに異なる場合ごとに互いに異なるフィルタリング強度を適用し、デブロッキング・フィルタリングを行うことができる。

20

【0089】

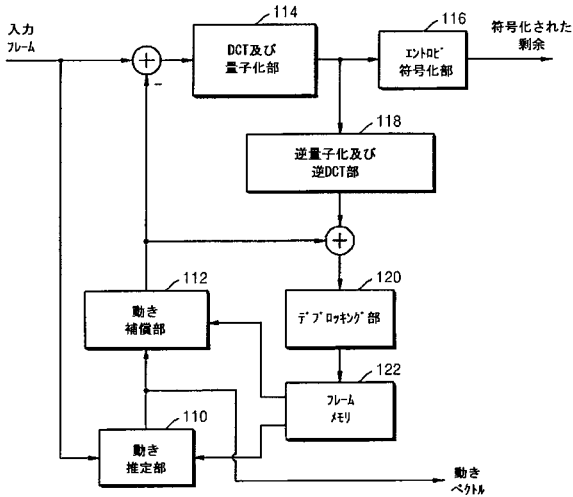
また、本発明によるシステムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体にコンピュータで読み取り可能なコードとして具現することが可能である。コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、コンピュータシステムによって読み取り可能なデータが保存されるあらゆる種類の記録装置を含む。記録媒体の例としては、ROM (Read-Only Memory)、RAM (Random-Access Memory)、CD-ROM、磁気テープ、フロッピー（登録商標）ディスク、光データ保存装置で具現されるものも含む。また、コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、ネットワークに連結されたコンピュータシステムに分散され、分散方式でコンピュータで読み取り可能なコードが保存されて実行されうる。

30

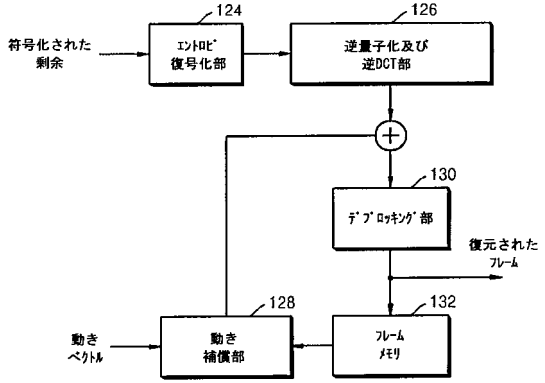
【0090】

以上のように本発明は、たとえ限定された実施形態と図面とによって説明したにしても、本発明が前記の実施形態に限定されるものではなく、それらは、本発明が属する分野で当業者ならば、かような記載から多様な修正及び変形が可能であろう。従って、本発明の思想は特許請求範囲によってのみ把握されるものであり、それと均等であるか、または等価的な変形はいずれも、本発明の思想の範疇に属するものである。

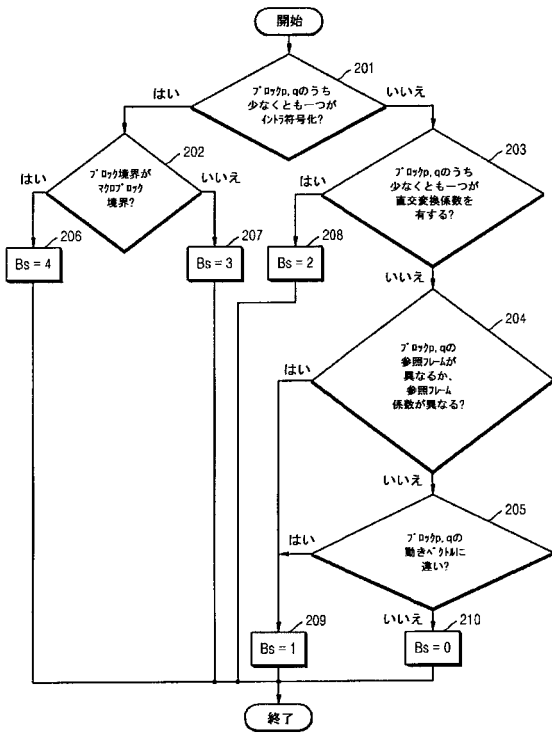
【図1A】



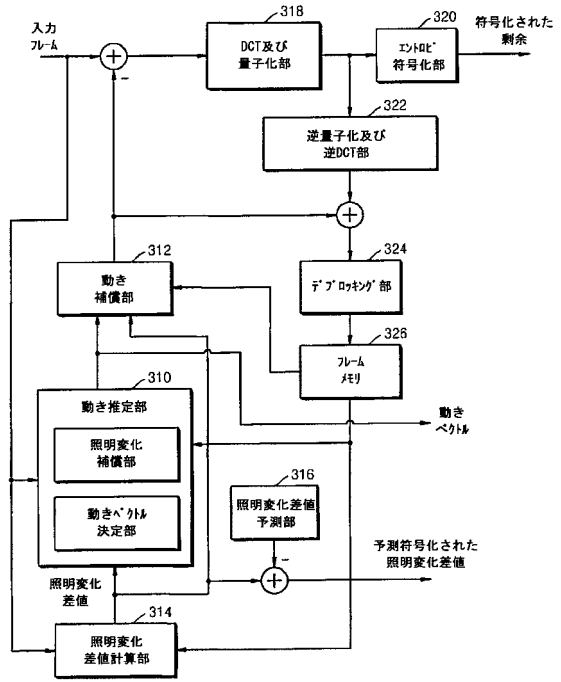
【図1B】



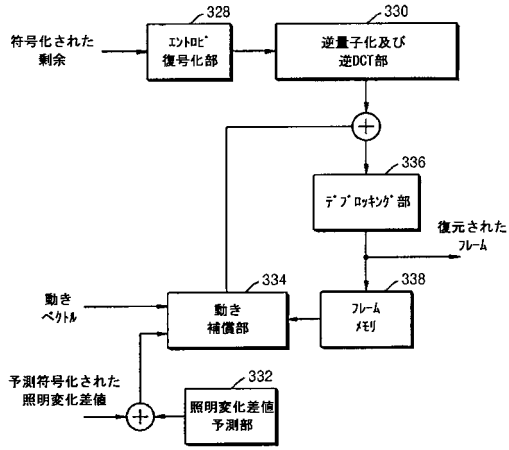
【図2】



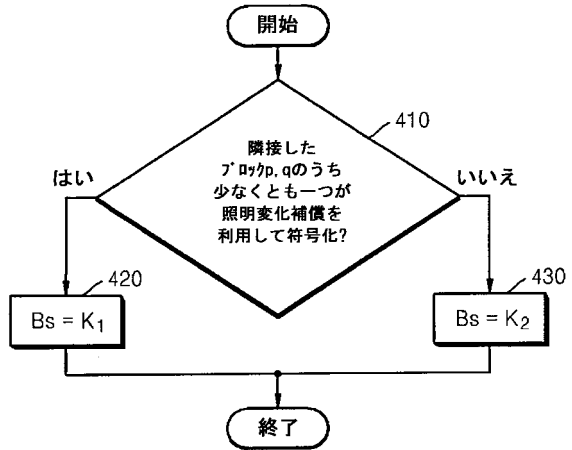
【図3A】



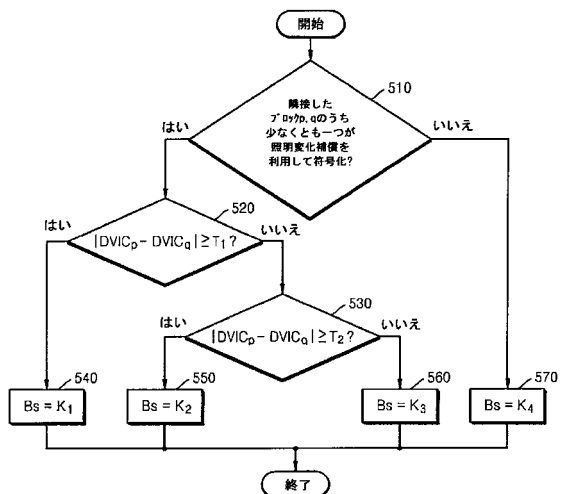
【図3B】



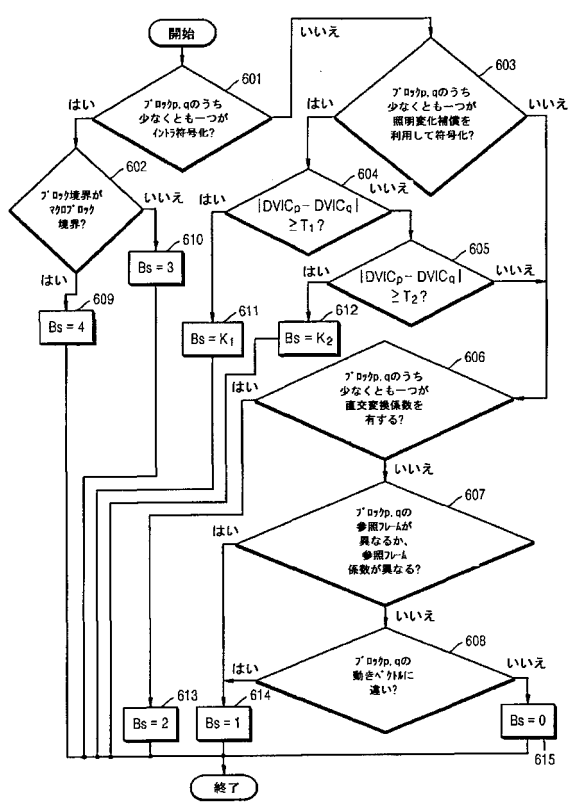
【図4】



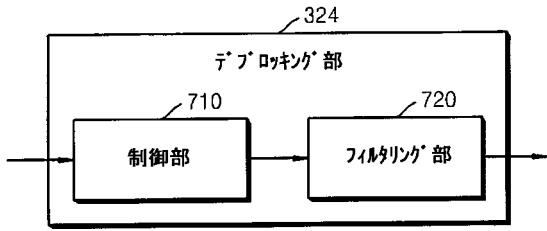
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (74)代理人 100091214
弁理士 大貫 進介
- (74)代理人 100107766
弁理士 伊東 忠重
- (72)発明者 リー, ユン - ヨル
大韓民国 138 - 160 ソウル ソンパ - グ カラク - ドン 192 クットン・アパート
1 - 704
- (72)発明者 リム, ソン - チャン
大韓民国 151 - 058 ソウル グァナック - グ ボンチョン 8 - ドン 1528 - 17
101
- (72)発明者 ホ, ジェ - ホ
大韓民国 413 - 757 キョンギ - ド パジュ - シ ギョハ - ウップ ヤダン - リ 975
ジャユロ・アイパーク・アパート

審査官 坂東 大五郎

- (56)参考文献 特開2004 - 096719 (JP, A)
特表2005 - 503737 (JP, A)
Anthony Vetro, Yeping Su, Hideaki Kimata, Aljoscha Smolic, Joint Multiview Video Model
(JMVM) 2.0, Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG (ISO/IEC JTC1/SC29/WG
11 and ITU-T SG16 Q.6) 21st Meeting: Hangzhou, China, 2006年11月14日, JVT-U207
- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 19/00 - 19/98