

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3678481号  
(P3678481)

(45) 発行日 平成17年8月3日(2005.8.3)

(24) 登録日 平成17年5月20日(2005.5.20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

H04N 7/30

H04N 7/133

Z

H04N 11/04

H04N 11/04

Z

請求項の数 1 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-22351                  (22) 出願日 平成8年2月8日(1996.2.8)                  (65) 公開番号 特開平8-265761                  (43) 公開日 平成8年10月11日(1996.10.11)                  審査請求日 平成14年11月19日(2002.11.19)                  (31) 優先権主張番号 95-3964                  (32) 優先日 平成7年2月28日(1995.2.28)                  (33) 優先権主張国 韓国(KR)</p>	<p>(73) 特許権者 502442290                  株式会社大宇エレクトロニクス                  大韓民国ソウル特別市麻浦区阿▲けん▼洞                  686番地                  (74) 代理人 100072051                  弁理士 杉村 興作                  (72) 発明者 金 相昊                  大韓民国 ソウル特別市 中区 南大門路                  5街541番地 大宇電子株式会社 ビデ                  オリサーチセンター内                   審査官 菅原 道晴</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像データ後処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

符号化されたデジタル映像信号を復号化する映像信号復号化装置に用いられ、現ブロックを後処理する映像データ後処理方法であって、前記符号化されたデジタル映像信号が、量子化された変換係数からなる複数の符号化ブロックを有し、前記符号化ブロックのうちいずれか一つに対応する前記現ブロックが、DC量子化ステップサイズ(QS)に基づいて量子化される一つの量子化されたDC係数と予め定められた数の量子化されたAC係数とを有しており、

前記現ブロックと該現ブロックの上側及び左側に置かれた隣接ブロックとの間の境界線に沿って位置する前記現ブロックの画素の平均輝度値(MV)を求める第1過程と、

前記隣接ブロック内における画素の画素値の変化量を用いて、前記現ブロック内の画素の平均画素値を推定することによって、隣接ブロック内の画素の推定平均値(EMV)を発生する第2過程と、

前記平均輝度値(MV)、前記推定平均値(EMV)及び前記DC量子化ステップサイズに基づいて、前記現ブロック内の画素の画素値を調整する第3過程とを含み、前記第3過程が、

前記平均輝度値(MV)から前記推定平均値(EMV)を減算する過程と、

$(MV - EMV) > QS / 2$  の場合、前記現ブロックの全画素値を  $QS / 2$  だけ減少させ、 $(MV - EMV) < -QS / 2$  の場合は、前記現ブロックの全画素値を  $QS / 2$  だけ増加させ、 $-QS / 2 < (MV - EMV) < QS / 2$  の場合には、前記現ブロックの全画

10

20

素値を (EMV - MV) だけ増加させる過程と、  
を含むことを特徴とする映像データ後処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、映像信号復号化装置に用いる後処理方法に関するものであって、特に、復号化された映像データを効果的に後処理して、この復号化映像データのブロックの境界に現れるブロッキング現象を除去し得る後処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

高精細度テレビ(HDTV)及びテレビ電話システムのような多様な電子/電気的な用途においては、一般に、映像信号をデジタル形態にて伝送する必要がある。この映像信号をデジタル形態にて表現する場合には、大量のデジタルデータが生じる。しかし、通常の伝送チャンネルの利用可能な周波数帯域幅は制限されているため、大量のデジタルデータをその制限されたチャンネルを通じて伝送するためには、伝送すべきデータの量を圧縮しなければならない。多様な映像信号圧縮技法のうち、いわゆる、統計的符号化法と時間的及び空間的圧縮法とを組み合わせたハイブリッド符号化技法が最も有効であることが知られている。

【0003】

殆どのハイブリッド符号化技法は、適応インタ/イントラモード符号化(inter/intra mode coding)、直交変換、変換係数の量子化、RLC(ランレングス符号化)及びVLC(可変長符号化)を含む多様な信号処理技法を採用している。適応インタ/イントラモード符号化は、現フレームのPCM(パルス符号変調)データまたは、例えば、PCMデータの分散に基づいたDPCM(差分パルス符号変調)データから引き続く直交変換のための映像信号を選択するプロセスである。予測方法として知られているインタモード符号化は、隣接フレーム間の冗長性を減らす概念に基づいたものであって、現フレームと1つまたは2つの隣接フレームとの間の物体の動きを求める共に、その物体の動く流れによって現フレームを予測して、現フレームとその予測値と間の差を表すエラー信号を生成するプロセスである。このような符号化法は、例えば、Staffan Ericssonの論文、「Fixed and Adaptive Predictors for Hybrid Predictive/Transform Coding」、IEEE Transactions on Communications, COM-33, No.12, 1291-1301頁(1985年12月)」と、Ninomiya及びOhtsukaの論文「A Motion-Compensated Interframe Coding Scheme for Television Pictures」、IEEE Transactions on Communications, COM-30, No.1, 201-210頁(1982年1月)」に開示されている。

【0004】

直交変換は、現フレームのPCMデータまたは動き補償されたDPCMデータのような映像データ間の空間的相関性を用いて、それらの間の空間的冗長性を減らすかまたは除去し、デジタル映像データのブロックを1組の変換係数に変換する。このような技法は、例えば、Chen及びPrattの論文「Scene Adaptive Coder」、IEEE Transactions on Communications, COM-32, No.3, 225-232頁(1984年3月)」に開示されている。そのような変換係数のデータを量子化、ジグザグ走査、RLC及びVLCを通じて処理することによって、伝送すべきデータの量を有効に圧縮することができる。

【0005】

符号化映像データは、通常の伝送チャンネルを経て受信機の映像信号復号化装置内の映像信号デコーダへ伝送される。この映像信号デコーダにおいては、符号化動作の逆過程を行うことによって、元の映像データを再構成する。しかし、再構成映像データまたは復号化映像データでは、受信機にてブロックの境界線が目立つようになるブロッキング現象と称されるアーチファクトが表示される。このようなブロッキング現象は、1フレームをブロック単位で符号化しているため頻繁に生じ、更に、量子化ステップサイズが大きくなる場合(即ち、該ブロックがより粗く量子化される場合)に一層目立つようになる。詳述すると

10

20

30

40

50

、任意のブロックがその隣接ブロックより明るいか、または暗い場合で、しかも、イントラブロックDC係数を量子化するのに大きな量子化ステップサイズを用いる場合には、該任意のブロックとその隣接ブロックとの間の強度の差がより一層明確となる。その結果、ブロック現象がより激しくなることによって、映像の画質が低下する。

【0006】

従って、ブロック現象を減らすことによって復号化映像データの画質を改善するために、多様なタイプの後処理技法が提案されてきた。一般に、これらの後処理技法は、後処理フィルタを用いて復号化映像データを更に処理するものである。

【0007】

後処理フィルタを用いる後処理技法においては、予め定められた遮断周波数を有する低域通過フィルタを用いて復号化映像データを画素単位でフィルタリングする。後処理フィルタを採用した後処理技法は、本願発明と出願人を同じくする係属中の米国特許出願第08/431,880号明細書に、「IMPROVED POST-PROCESSING METHOD FOR USE IN AN IMAGE SIGNAL DECODING SYSTEM」という名称で開示されている。この技法は、フィルタリングした各映像データを繰り返し後処理することによって、復号化映像データのブロックの境界に現れるブロック現象を減らすことができる。しかしながら、このような後処理技法は、復号化映像データをブロック内に含まれる各画素の位置を考慮せずにフィルタリング処理するため、ブロックの境界に沿うブロック現象を十分に除去することができない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の主な目的は、映像信号復号化装置に用いられ、現ブロックの画素値とその隣接ブロックの画素値とを調整するか、一致させることによって、復号化映像データにおいてブロックの境界に現れるブロック現象を十分に除去できる後処理方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明によれば、符号化されたデジタル映像信号を復号化する映像信号復号化装置に用いられ、現ブロックを後処理する映像データ後処理方法であって、前記符号化されたデジタル映像信号が、量子化された変換係数からなる複数の符号化ブロックを有し、前記符号化ブロックのうちのいずれか一つに対応する前記現ブロックが、DC量子化ステップサイズ(QS)に基づいて量子化される一つの量子化されたDC係数と予め定められた数の量子化されたAC係数とを有しており、

前記現ブロックと該現ブロックの上側及び左側に置かれた隣接ブロックとの間の境界線に沿って位置する前記現ブロックの画素の平均輝度値(MV)を求める第1過程と、

前記隣接ブロック内における画素の画素値の変化量を用いて、前記現ブロック内の画素の平均画素値を推定することによって、隣接ブロック内の画素の推定平均値(EMV)を発生する第2過程と、

前記平均輝度値(MV)、前記推定平均値(EMV)及び前記DC量子化ステップサイズに基づいて、前記現ブロック内の画素の画素値を調整する第3過程と

を含み、前記第3過程が、

前記平均輝度値(MV)から前記推定平均値(EMV)を減算する過程と、

$(MV - EMV) > QS / 2$  の場合、前記現ブロックの全画素値を  $QS / 2$  だけ減少させ、 $(MV - EMV) < -QS / 2$  の場合は、前記現ブロックの全画素値を  $QS / 2$  だけ増加させ、 $-QS / 2 < (MV - EMV) < QS / 2$  の場合には、前記現ブロックの全画素値を  $(EMV - MV)$  だけ増加させる過程と、

を含むことを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。

図1には、ブロック現象を除去し得る本発明による映像信号復号化装置の概略的なブ

10

20

30

40

50

ロック図を示してある。図示するように、符号化された映像ビットストリームが、通常のエンコーダ（図示せず）から復号化装置内のバッファ100へ供給される。このバッファ100は、符号化映像ビットストリームを受け取ると共に、これを一定のビットレートで可変長デコーダ（VLD）102へ供給する。

#### 【0011】

VLD102では、まず、入力された符号化映像ビットストリームを多重分離して、イントラ/インタモード信号、符号化映像データ（即ち、量子化変換係数からなる複数の符号化ブロック）及び可変長の符号化動きベクトルを発生し、その後、複数の符号化されたブロックの量子化変換係数を復号化して、複数の量子化変換係数 $Qfs$ のブロック及びこれらの各ブロックに対する1組の量子化ステップサイズをラインL10を経て逆量子化器106へ供給し、可変長の符号化動きベクトルもやはり復号化して、ラインL12を経て動き補償器128へ供給する。各ブロック（例えば、 $8 \times 8$ ブロック）に対する $Qfs$ は、一つのDC係数と63個のAC係数を有しており、1組の量子化ステップサイズは2種類の量子化ステップサイズを有し、その一方はDC係数に対する量子化ステップサイズを表し、他の一方はAC係数に対する量子化ステップサイズを表す。

10

#### 【0012】

逆量子化器106においては、ラインL4を経てVLD102から供給されるイントラ/インタモード信号によって決定された対応する組の量子化ステップサイズを用いて、一つのブロックの $Qfs$ を1組のDCT係数に変換する。その後、この組のDCT係数をIDCT（離散的逆コサイン変換器）110へ供給すると共に、DC係数に対する量子化ステップサイズを後処理ブロック124へ供給する。

20

IDCT110は、DCT係数の組を一つのブロックのIDCTデータに逆変換し、このデータを加算器116へ供給する。

#### 【0013】

一方、動き補償器128は、VLD102からラインL12を経て供給される動きベクトルを用いて、フレームメモリ126に格納された前フレームからIDCTデータのブロックに対応する画素データのブロックをラインL18を経て抽出すると共に、この抽出画素データを動き補償データとしてスイッチSW10へ供給する。このスイッチSW10においては、インタモード信号がラインL14を経て入力される場合、動き補償データを加算器116に送出してIDCTデータと加算することによって、復号化データ信号を後処理ブロック124へ供給し、イントラモード信号がラインL4を経て入力される場合には、スイッチSW10は閉鎖状態となり、IDCT110からのIDCTデータは何等加算動作されることなく加算器116を経て後処理ブロック124へと供給される。

30

#### 【0014】

この後処理ブロック124では、現ブロックとその隣接ブロックとの間における画素の輝度値の差が大きいために生じる、いわゆる、ブロッキング現象を次のようにして除去する。即ち、このようなブロッキング現象は、先ず、現ブロックとその隣接ブロックとの間の境界線に沿って位置する現ブロックの画素の平均輝度値（ $MV$ ）を計算した後、隣接ブロック内に位置する画素の画素値の変化量を用いて現ブロック内の画素の平均輝度値を推定することによって、該現ブロックの画素の推定平均値（ $EMV$ ）を求め、その後、 $MV$ 、 $EMV$ 、現ブロックのDC量子化ステップサイズ（ $QS$ ）に基づいて、現ブロックの全画素値を調整することによって除去することができる。-  $QS/2 < (MV - EMV) < QS/2$  の場合には、前記現ブロックの全画素値を  $(EMV - MV)$  だけ増加させ、 $(MV - EMV) > QS/2$  の場合、前記現ブロックの全画素値を  $QS/2$  だけ減少させ、 $(MV - EMV) < -QS/2$  の場合は、前記現ブロックの全画素値を  $QS/2$  だけ増加させる。この後処理ブロック124については、以下図2を参照して詳細に説明する。

40

#### 【0015】

後処理ブロック124は、平均値計算器202及び平均値推定器212と、乗算器204と、第1及び第2加算器206及び220と、第1及び第2減算器208及び218と、第1及び第2セレクター210及び214と、バッファ216とから構成されている。I

50

DCTデータは、ラインL13を経て加算器116から平均値計算器202及びバッファ216へ各々入力される。平均値計算器202は、現ブロックの画素値を格納すると共に第1平均値MVを計算する。図3(A)の拡大図である図3(B)に示すように、例えば、8×8ブロックに対するMVは、次式(1)のように計算される。

【0016】

【数1】

$$MV = (\sum_{j=1}^8 C(1, j) + \sum_{i=1}^8 C(i, 1)) / 16 \quad (1)$$

10

ここで、C(i, j)は、現ブロックにおけるi番目の行とj番目の列に位置する画素の輝度値を表す。上記式(1)から分かるように、MVは、現ブロックとその隣接ブロックとの間の境界線に沿って位置する現ブロックの画素の輝度値の平均値となる。

【0017】

一方、図中、現ブロックの上側及び左側に置かれた隣接ブロックの全画素値は、ラインL14を経てフレームメモリ126から平均値推定器212へ入力される。この平均値計算器212では、平均値EMVを計算する。図3(B)を参照するに、現ブロックの隣接ブロックが上側及び左側に位置する場合、2つの8×8ブロックに対するEMVは、次式(2)のように計算される。

【0018】

【数2】

$$EMV = [(\sum_{j=1}^8 U(8, j) + \sum_{i=1}^8 L(i, 8)) / 16] \times 2$$

20

$$- (\sum_{j=1}^8 U(7, j) + \sum_{i=1}^8 L(i, 7)) / 16 \quad (2)$$

30

ここで、U(i, j)は、上側に位置する隣接ブロックにおけるi番目の行とj番目の列の画素の輝度値を、L(i, j)は、左側に位置する隣接ブロックにおけるi番目の行とj番目の列の画素の輝度値を各々表す。上記式(2)から分かるように、EMVは、隣接ブロック内の画素の画素値の変化を用いて求められる。

【0019】

平均値MVと推定された平均値EMVとの間の差に基づいて、現ブロックの画素値を調整するために、乗算器204は、逆量子化器106からのQSに1/2を乗じ、この乗算結果QS/2を、ラインL24を経て第1加算器206へ供給する。第1加算器206は、平均値計算器202からのMVと乗算器204からのQS/2とを加算し、この加算結果MV+QS/2を、ラインL26を経て第1セレクター210へ供給する。この第1セレクター210は、加算器206からのMV+QS/2と平均値推定器212からのEMVとのうちで、小さいほうの値を選択して第2セレクター214へ供給する。第1減算器208はMVとQS/2との差を計算し、この減算結果MV-QS/2を第2セレクター214へ供給する。この第2セレクター214は、減算器208からのMV-QS/2と第1セレクター210からの選択値とのうちで、大きい方の値を選択して第2減算器218へ供給する。第2減算器218は、第2セレクター214からの値からMVを減算することによって、QS/2、EMV-MVまたは-QS/2のうちの1つを発生する。第2加算器220においては、第2減算器218からの結果とバッファ216で遅延された現ブロックの全画素値とを加算することによって、現ブロックの調整された画素値を発生さ

40

50

せる。この調整された画素値は、フレームメモリ 1 2 6 及び表示装置に同時に供給される。

【 0 0 2 0 】

上記において、本発明の特定の実施例について説明したが、本明細書に記載した特許請求の範囲を逸脱することなく、当業者は種々の変更を加え得ることは勿論である。

【 0 0 2 1 】

【発明の効果】

従って、本発明によれば、現ブロック画素の平均値とその隣接ブロックの平均値とを用いて、該現ブロックの画素値を調整して、復号化された映像データのブロック境界に現れるブロッキング現象を大きく減らすことによって、映像信号の画質を向上させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による映像信号復号化装置の概略的なブロック図である。

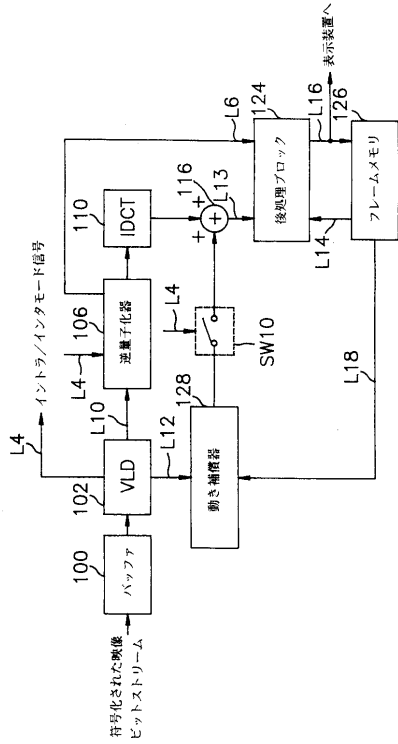
【図 2】図 1 の後処理ブロックの詳細なブロック図である。

【図 3】( A ) は、フレーム内の現ブロックとその隣接ブロックとを示す説明図であり、( B ) は、図 3 ( A ) の拡大図であり、ブロック間の境界に位置する画素値を調整してブロッキング現象を除去する動作を説明するための図である。

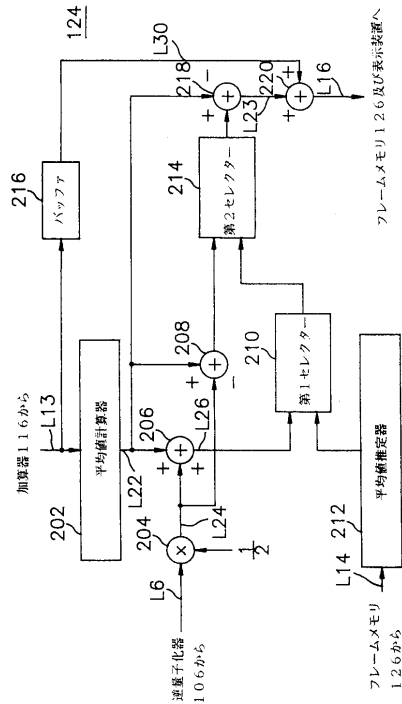
【符号の説明】

1 0 0、2 1 6	バッファ	
1 0 2	V L D ( 可変長復号化器 )	20
1 0 6	逆量子化器	
1 1 0	I D C T ( 離散的逆コサイン変換器 )	
1 1 6、2 0 6、2 2 0	加算器	
1 2 4	後処理ブロック	
1 2 6	フレームメモリ	
1 2 8	動き補償器	
2 0 2	平均値計算器	
2 0 4	乗算器	
2 0 8、2 1 8	減算器	
2 1 0、2 1 4	第 1 及び第 2 セレクター	30
2 1 2	平均値推定器	
S W 1 0	スイッチ	

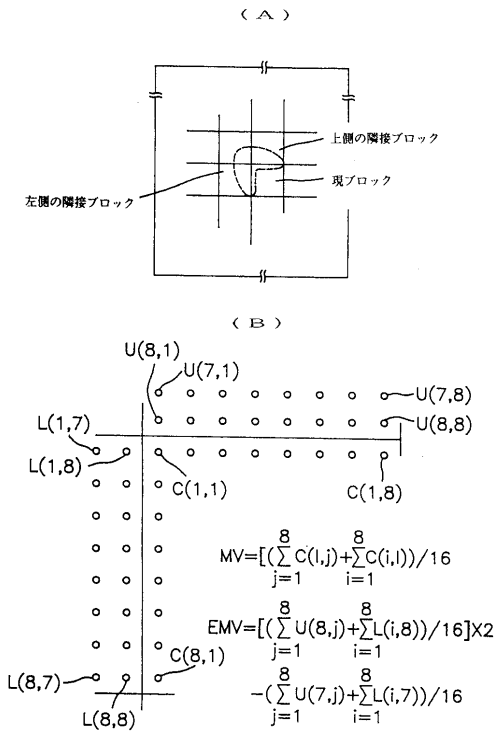
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 018970 (JP, A)  
特開平08 - 251591 (JP, A)  
特開平08 - 251422 (JP, A)  
特開平06 - 062387 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
H04N 7/26-7/68