

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 3 区分
 【発行日】平成 26 年 11 月 20 日 (2014.11.20)

【公表番号】特表 2014-504115 (P2014-504115A)
 【公表日】平成 26 年 2 月 13 日 (2014.2.13)
 【年通号数】公開・登録公報 2014-008
 【出願番号】特願 2013-549389 (P2013-549389)
 【国際特許分類】

H 0 4 N 19/00 (2014.01)

【F I】

H 0 4 N 7/13 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 10 月 2 日 (2014.10.2)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像のブロック境界 (20) の連続画素と関連付けられたブロッキングアーチファクトを低減する方法であって、

第 1 のブロックから少なくとも連続する 2 つの画素 (41、42) 及び隣接ブロックから少なくとも連続する 2 つの画素 (45、46) を選択するステップ (S1) と、

ここで、前記ブロックは、ブロック境界 (20) に隣接し、当該ブロック境界に対して対向するように配置され、前記画素は前記ブロック境界 (20) に対して垂直となる画素 (41、42、43、45、46、47) のラインを形成する；

前記第 1 のブロックにおける前記 2 つの画素 (41、42) と前記隣接ブロックの前記 2 つの画素 (45、46) に対する第 1 のオフセットを算出するステップ (S2) と、

前記第 1 のオフセットを第 1 の閾値と比較するステップ (S3) と、

$abs[\text{第 1 のオフセット}] < \text{第 1 の閾値}$ の場合、前記画素に対してフィルタリングを適用することにより、前記第 1 のブロック (21) の前記連続する 2 つの画素 (41、42) のそれぞれの画素値及び前記隣接ブロック (22) の前記連続する 2 つの画素 (45、46) のそれぞれの画素値を変更し (S4)、

$abs[\text{第 1 のオフセット}] \geq \text{第 1 の閾値}$ の場合、前記画素に対して弱いフィルタリングを適用する、又はフィルタリングを全く適用せずに、前記第 1 のブロック (21) の 1 個の画素 (41) の画素値及び前記隣接ブロック (22) の 1 個の画素 (45) の画素値を変更するステップ S (S5) と、

を有することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記第 1 のオフセットに基づいて、前記ブロック境界 (20) に隣接して配置された少なくとも前記 2 つの画素 (41、45) のそれぞれの画素値を変更するステップ (S40、S50) とを有し、

$abs[\text{第 1 のオフセット}] < \text{第 1 の閾値}$ の場合、前記ブロック境界 (20) から 1 画素離れて配置された 2 つの画素 (42、46) のそれぞれの画素値は、それぞれ第 2 のオフセット及び第 3 のオフセットに基づいて変更される (S41) ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記選択するステップは、第 1 のブロックから連続する 3 つの画素 (4 1、4 2、4 3) 及び前記隣接ブロックから連続する 3 つの画素 (4 5、4 6、4 7) を選択するステップ (3 : 1) を含み、

前記算出ステップ中、前記第 1 のオフセットは、前記ブロック境界に最近接して配置された各ブロックの前記 2 つの画素のそれぞれの画素値に基づいており、 $abs[第 1 の オフセット] < 第 1 の 閾値$ の場合の前記変更するステップ (S 4) は、

前記第 1 のオフセットに基づいて前記ブロック境界 (2 0) に隣接して配置された前記 2 つの画素 (4 1、4 5) のそれぞれの画素値を変更するステップ (S 4 0) と、

前記第 1 のブロックの前記 3 つの画素 (4 1、4 2、4 3) のそれぞれの画素値及び前記第 1 のオフセットに基づく第 2 のオフセット、並びに前記隣接ブロックの前記 3 つの画素 (4 5、4 6、4 7) のそれぞれの画素値及び前記第 1 のオフセットに基づく第 3 のオフセットにそれぞれ基づいて、前記ブロック境界 (2 0) から 1 画素離れて配置された前記 2 つの画素 (4 2、4 6) のそれぞれの画素値を変更するステップと (S 4 1) とを含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 のオフセットは、 $(9 * (q_0 - p_0) - 3 * (q_1 - p_1)) / 16$ に基づく近似値として算出される、

式中、 p_0 は前記第 1 のブロック (2 1) の、前記ブロック境界 (2 0) に隣接して配置された前記画素 (4 1) の画素値であり、

p_1 は前記第 1 のブロック (2 1) の、前記ブロック境界 (2 0) から 1 画素離れて配置された前記画素 (4 2) の画素値であり、

q_0 は前記隣接ブロック (2 2) の、前記ブロック境界 (2 0) に隣接して配置された前記画素 (4 5) の画素値であり、

q_1 は前記隣接ブロック (2 2) の、前記ブロック境界 (2 0) から 1 画素離れて配置された前記画素 (4 6) の画素値である、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 のブロック (2 1) の、前記ブロック境界 (2 0) に隣接して配置された前記画素 (4 1) の前記画素値 p_0 の前記変更は、前記第 1 のオフセットを前記画素値 p_0 に加算することで実行され、

前記隣接ブロック (2 2) の、前記ブロック境界 (2 0) に隣接して配置された前記画素 (4 5) の画素値 q_0 の前記変更は、前記画素値 q_0 から前記第 1 のオフセットを減算することで実行されることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 のオフセットを算出するステップ (S 2) は、 $>>$ が右シフト演算を示すとした場合に、 $(9 * (q_0 - p_0) - 3 * (q_1 - p_1) + 8) >> 4$ に等しくなるように前記第 1 のオフセットを算出するステップを含むことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記ブロックそれぞれに割り当てられた量子化パラメータ値に依存する第 2 の閾値である t_c について、前記第 1 のオフセットが $-t_c$ より小さい場合に $-t_c$ に等しくなるように前記第 1 のオフセットを設定し、且つ前記第 1 のオフセットが t_c より大きい場合に t_c に等しくなるように前記第 1 のオフセットを設定することにより、 $-t_c$ と t_c との間隔内になるように前記第 1 のオフセットをクリップするステップを更に備えることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 のブロック (2 1) の、前記ブロック境界 (2 0) から 1 画素離れて配置された前記画素 (4 2) の前記画素値 p_1 の前記変更は、

$(p_0 + p_2 - 2 * p_1 + 2 * (第 1 の オフセット)) / 4$ に基づく近似値として算出される第 2 のオフセットを前記画素値 p_1 に加算することで実行される、

式中、 p_2 は画素(41、42、43、45、46、47)の前記ラインに沿って前記ブロック境界(20)から2画素離れて配置された前記第1のブロック(21)の前記画素(43)の画素値であり、

前記隣接ブロック(22)の、前記ブロック境界(20)から1画素離れて配置された前記画素(46)の前記画素値 q_1 の前記変更は、

($q_0 + q_2 - 2 * q_1 - 2 * (\text{第1のオフセット})$) / 4に基づく近似値として算出される第3のオフセットをそれぞれの画素値に加算することで実行される

式中、 q_2 は画素(41、42、43、45、46、47)の前記ラインに沿って前記ブロック境界(20)から2画素離れて配置された前記隣接ブロック(22)の前記画素(47)の画素値である

ことを特徴とする請求項4乃至7のいずれか1項に記載の方法。

【請求項9】

前記第2のオフセットを算出するステップは、

>>が右シフト演算を示す場合に、($(p_2 + p_0 + 1) >> 1$) - p_1 + 第1のオフセット) >> 1に等しくなるように前記第2のオフセットを算出するステップを含み、前記第3のオフセットを算出するステップは、

($(q_2 + q_0 + 1) >> 1$) - q_1 - 第1のオフセット) >> 1に等しくなるように前記第3のオフセットを算出するステップを含む

ことを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記ブロックそれぞれに割り当てられた量子化パラメータ値に依存する閾値である t_{c2} に対し、

前記第2のオフセットが $-t_{c2}$ より小さい場合に $-t_{c2}$ に等しくなるように前記第2のオフセットを設定し、且つ前記第2のオフセットが t_{c2} より大きい場合に t_{c2} に等しくなるように前記第2のオフセットを設定することにより、 $-t_{c2}$ と t_{c2} との間隔内にあるように前記第2のオフセットをクリップするステップと、

前記第3のオフセットが $-t_{c2}$ より小さい場合に $-t_{c2}$ に等しくなるように前記第3のオフセットを設定し、且つ前記第3のオフセットが t_{c2} より大きい場合に t_{c2} に等しくなるように前記第3のオフセットを設定することにより、 $-t_{c2}$ と t_{c2} との間隔内に前記第3のオフセットをクリップするステップと

を更に備えることを特徴とする請求項8又は9に記載の方法。

【請求項11】

前記第1の閾値の値は、前記ブロックそれぞれに割り当てられた少なくとも1つの量子化パラメータ値に基づいて判定されることを特徴とする請求項4乃至10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項12】

異なる量子化パラメータ値が前記ブロックの各々に割り当てられ、前記第1の閾値は、前記ブロックに割り当てられた量子化パラメータ値に基づき決定される、

ここで、前記閾値の値は、

最大量子化パラメータ値、又は

量子化パラメータ値の平均値

のうちのいずれかに基づいて判定されることを特徴とする請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記第1の閾値の値は、事前定義済みの乗算値と乗算されたdeltaクリッピング値として判定されることを特徴とする請求項7乃至10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項14】

クリッピング動作の前に導出された前記第1のオフセットの絶対値が、前記第1の閾値との比較に使用されることを特徴とする請求項7乃至10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項15】

画像のブロック境界(20)の連続画素と関連付けられたブロッキングアーチファクト

を低減するデブロッキングフィルタユニット（６０）であって、

第１のブロックから少なくとも連続する２つの画素（４１、４２）及び隣接ブロックから少なくとも連続する２つの画素（４５、４６）を選択するように構成された画素選択器（６１）と、

ここで、前記ブロックは、ブロック境界（２０）に隣接し、当該ブロック境界に対して対向するように配置され、前記画素は前記ブロック境界（２０）に対して垂直な画素（４１、４２、４３、４５、４６、４７）のラインを形成する；

前記第１のブロックの前記２つの画素（４１、４２）と前記隣接ブロックの前記２つの画素（４５、４６）に対する第１のオフセットを算出するように構成されたオフセット算出器（６２）と、

前記第１のオフセットを第１の閾値と比較するように構成されたオフセット評価器（６３）と、

前記オフセット評価器（６３）にて $abs[\text{第１のオフセット}] < \text{第１の閾値}$ と評価された場合、前記画素に対してフィルタリングを適用することにより、前記第１のブロック（２１）からの前記連続する２つの画素（４１、４２）のそれぞれの画素値、及び、前記隣接ブロック（２２）からの前記連続する２つの画素（４５、４６）のそれぞれの画素値を変更し、

前記オフセット評価器（６３）にて、 $abs[\text{第１のオフセット}] \geq \text{第１の閾値}$ と評価された場合、前記画素に対してフィルタリングを適用する、又は、フィルタリングを全く適用せずに、前記第１のブロック（２１）からの１個の画素（４１）の画素値、及び、前記隣接ブロック（２２）からの１個の画素（４５）の画素値を変更するように構成された画素値変更器（６４）と

を有することを特徴とするデブロッキングフィルタユニット（６０）。

【請求項１６】

前記画素値変更器（６４）は、前記第１のオフセットに基づいて前記ブロック境界（２０）に隣接して配置された少なくとも前記２つの画素（４１、４５）のそれぞれの画素値を変更するように更に構成され、

$abs[\text{第１のオフセット}] < \text{第１の閾値}$ であると前記オフセット評価器（６３）により判定される場合、前記画素値変更器（６４）は、それぞれ第２のオフセット及び第３のオフセットに基づいて前記ブロック境界（２０）から１画素離れて配置された前記２つの画素（４２、４６）のそれぞれの画素値を変更するように更に構成されることを特徴とする請求項１５に記載のデブロッキングフィルタユニット（６０）。

【請求項１７】

前記画素選択器（６１）は、第１のブロックから連続する３つの画素（４１、４２、４３）及び前記隣接ブロックから連続する３つの画素（４５、４６、４７）を選択するように構成され、

前記オフセット算出器（６２）は、各ブロックの、前記ブロック境界に最近接して配置された前記２つの画素のそれぞれの画素値に基づいて前記第１のオフセットを算出するように構成され、

$abs[\text{第１のオフセット}] < \text{第１の閾値}$ であると前記オフセット算出器（６２）により判定された場合、前記画素値変更器（６４）は、前記第１のオフセットに基づいて前記ブロック境界（２０）に隣接する前記２つの画素（２１、２５）のそれぞれの画素値を変更し、且つそれぞれ第２のオフセット及び第３のオフセットに基づいて前記ブロック境界（２０）から１画素離れて配置された前記２つの画素（４２、４６）のそれぞれの画素値を変更するように構成され、

前記オフセット算出器（６２）は、前記第１のブロックの前記３つの画素（４１、４２、４３）のそれぞれの画素値及び前記第１のオフセットに基づいて前記第２のオフセットを導出し、且つ前記隣接ブロックの前記３つの画素（４５、４６、４７）のそれぞれの画素値及び前記第１のオフセットに基づいて前記第３のオフセットを導出するように更に構成される

ことを特徴とする請求項 15 又は 16 に記載のデブロッキングフィルタユニット (60)。

【請求項 18】

前記オフセット算出器 (62) は、 $(9 * (q_0 - p_0) - 3 * (q_1 - p_1)) / 16$ に基づく近似値として前記第 1 のオフセットを算出するように構成される、

この式中、 p_0 は前記第 1 のブロック (21) の、前記ブロック境界 (20) に隣接して配置された前記画素 (41) の画素値であり、

p_1 は前記第 1 のブロック (21) の、前記ブロック境界 (20) から 1 画素離れて配置された前記画素 (42) の画素値であり、

q_0 は前記隣接ブロック (22) の、前記ブロック境界 (20) に隣接して配置された前記画素 (45) の画素値であり、

q_1 は前記隣接ブロック (22) の、前記ブロック境界 (20) から 1 画素離れて配置された前記画素 (46) の画素値である

ことを特徴とする請求項 15 乃至 17 のいずれか 1 項に記載のデブロッキングフィルタユニット (60)。

【請求項 19】

前記画素値変更器 (64) は、前記第 1 のオフセットを前記画素値 p_0 に加算することで、前記第 1 のブロック (21) の、前記ブロック境界 (20) に隣接して配置された前記画素 (41) の前記画素値 p_0 を変更し、且つ画素値 q_0 から前記第 1 のオフセットを減算することで、前記隣接ブロック (22) の、前記ブロック境界 (20) に隣接して配置された前記画素 (45) の前記画素値 q_0 を変更するように構成されることを特徴とする請求項 18 に記載のデブロッキングフィルタユニット (60)。

【請求項 20】

前記オフセット算出器 (62) は、 $>>$ が右シフト演算を示す場合に、 $(9 * (q_0 - p_0) - 3 * (q_1 - p_1) + 8 >> 4)$ に等しくなるよう前記第 1 のオフセットを算出するように構成されることを特徴とする請求項 18 又は 19 に記載のデブロッキングフィルタユニット (60)。

【請求項 21】

それぞれのブロックに割り当てられた量子化パラメータ値に依存する第 2 の閾値である t_c について、前記第 1 のオフセットが $-t_c$ より小さい場合に $-t_c$ に等しくなるように前記第 1 のオフセットを設定し、前記第 1 のオフセットが t_c より大きい場合に t_c に等しくなるように前記第 1 のオフセット設定することにより、 $-t_c$ と t_c との間隔内にあるよう前記第 1 のオフセットをクリップするように構成されたクリッピングユニット (65) を更に備えることを特徴とする請求項 20 に記載のデブロッキングフィルタユニット (60)。

【請求項 22】

前記画素値変更器 (64) は、第 2 のオフセットを画素値 p_1 に加算することで、前記第 1 のブロック (21) の、前記ブロック境界 (20) から 1 画素離れて配置された前記画素 (42) の画素値 p_1 を変更するように構成され、

前記オフセット算出器 (62) は、 $(p_0 + p_2 - 2 * p_1 + 2 * (\text{第 1 のオフセット})) / 4$ に基づく近似値として前記第 2 のオフセットを算出するように構成される、

この式中、 p_2 は前記第 1 のブロック (21) の、画素 (41、42、43、45、46、47) のラインに沿って前記ブロック境界 (20) から 2 画素離れて配置された前記画素 (43) の画素値であり、

前記画素値変更器 (64) は、第 3 のオフセットをそれぞれの画素値に加算することで、前記隣接ブロック (22) の、前記ブロック境界 (20) から 1 画素離れて配置された前記画素 (46) の前記画素値 q_1 を変更するように更に構成され、

前記オフセット算出器 (62) は、 $(q_0 + q_2 - 2 * q_1 - 2 * (\text{第 1 のオフセット})) / 4$ に基づく近似値として前記第 3 のオフセットを算出するように更に構成される、

この式中、 q_2 は前記隣接ブロック (22) の、前記画素 (41、42、43、4

5、46、47)のラインに沿って前記ブロック境界(20)から2画素離れて配置された前記画素(47)の画素値である

ことを特徴とする請求項18乃至21のいずれか1項に記載のデブロッキングフィルタユニット(60)。

【請求項23】

前記オフセット算出器(62)は、 $>>$ が右シフト演算を示す場合、 $((p_2 + p_0 + 1) >> 1) - p_1 + \text{第1のオフセット}$ $>> 1$ に等しいように前記第2のオフセットを算出し、 $((q_2 + q_0 + 1) >> 1) - q_1 - \text{第1のオフセット}$ $>> 1$ に等しいように前記第3のオフセットを算出するように構成されることを特徴とする請求項22に記載のデブロッキングフィルタユニット(60)。

【請求項24】

それぞれのブロックに割り当てられた量子化パラメータ値に依存する閾値である t_{c2} について、前記クリッピングユニット(65)は、前記第2のオフセットが $-t_{c2}$ より小さい場合に $-t_{c2}$ に等しくなるように前記第2のオフセットを設定し且つ前記第2のオフセットが t_{c2} より大きい場合に t_{c2} に等しくなるように前記第2のオフセットを設定することにより、 $-t_{c2}$ と t_{c2} との間隔内にあるように前記第2のオフセットをクリップし、

且つ前記第3のオフセットが $-t_{c2}$ より小さい場合に $-t_{c2}$ に等しくなるように前記第3のオフセットを設定し且つ前記第3のオフセットが t_{c2} より大きい場合に t_{c2} に等しくなるように前記第3のオフセットを設定することにより、 $-t_{c2}$ と t_{c2} との間隔内の前記第3のオフセットをクリップするように構成される

ことを特徴とする請求項22又は23に記載のデブロッキングフィルタユニット(60)。

【請求項25】

前記オフセット算出器(62)は、前記クリッピング動作の実行が前記画素値変更器(64)により実行される前に、前記第1のオフセット、前記第2のオフセット及び前記第3のオフセットを推定することを特徴とする請求項24に記載のデブロッキングフィルタユニット(60)。

【請求項26】

請求項15乃至25のいずれか1項に記載のデブロッキングフィルタユニット(60)を備えることを特徴とする符号器(90)。

【請求項27】

請求項15乃至25のいずれか1項に記載のデブロッキングフィルタユニット(60)を備えることを特徴とする復号器(100)。

【請求項28】

ユーザ機器(1100a)であって、

符号化画像を格納するように構成されたメモリ(1102)と、

前記符号化画像を復号化画像に復号化するように構成された請求項27に記載の復号器(100)と、

前記復号化画像をディスプレイ(1103)上に表示可能な画像データにレンダリングするように構成されたメディアプレーヤ(1101)と、

を備えることを特徴とするユーザ機器(1100a)。

【請求項29】

画像を符号化画像に符号化し、且つI/Oユニット(1104)を介して前記符号化画像を受信エンティティに提供するように構成された請求項26に記載の符号器(100)を備えることを特徴とするユーザ機器(1100b)。

【請求項30】

送出ユニット(1202)と受信ユーザ機器(1203)との間に画像を分配でき、且つ請求項26に記載の符号器(90)及び/又は請求項27記載の復号器(100)を備える通信ネットワーク(1201)におけるネットワークノードとなる、あるいは、それに属することを特徴とするネットワーク装置(1200)。

【請求項 3 1】

画像のブロック境界 (2 0) の連続画素と関連付けられたブロッキングアーチファクトを低減するコンピュータプログラム (7 4) であって、コンピュータ (7 0) 上で実行される場合に、

第 1 のブロックから少なくとも連続する 2 つの画素 (4 1 、 4 2) 及び隣接ブロックから少なくとも連続する 2 つの画素 (4 5 、 4 6) を選択し、

ここで、前記ブロックは、ブロック境界 (2 0) に隣接し、当該ブロック境界に対して対向するように配置され、前記画素は前記ブロック境界 (2 0) に対して垂直となる画素 (4 1 、 4 2 、 4 3 、 4 5 、 4 6 、 4 7) のラインを形成する；

前記第 1 のブロックの前記 2 つの画素 (4 1 , 4 2) と、前記隣接ブロックの前記 2 つの画素 (4 5 , 4 6) に対する第 1 のオフセットを算出し、

前記第 1 のオフセットを第 1 の閾値と比較し、

$abs [\text{第 1 のオフセット}] < \text{第 1 の閾値}$ の場合に、前記画素に対して通常のフィルタリングを適用することにより、前記第 1 のブロック (2 1) からの前記連続する 2 つの画素 (4 1 、 4 2) のそれぞれの画素値及び前記隣接ブロック (2 2) からの前記連続する 2 つの画素 (4 5 、 4 6) のそれぞれの画素値を変更し、

$abs [\text{第 1 のオフセット}] \geq \text{第 1 の閾値}$ の場合に、前記画素に対してフィルタリングを適用する又はフィルタリングを全く適用せずに、前記第 1 のブロック (2 1) からの 1 個の画素 (4 1) の画素値及び前記隣接ブロック (2 2) からの 1 個の画素 (4 5) のそれぞれの画素値を変更する

ことを前記コンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム (7 4)

【請求項 3 2】

請求項 3 1 に記載のコンピュータプログラム (7 4) を格納したことを特徴とするコンピュータプログラム記憶媒体 (7 3) 。