

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4447649号
(P4447649)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月29日(2010.1.29)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 9/04 (2006.01)	HO 4 N 9/04 B
HO 4 N 1/46 (2006.01)	HO 4 N 1/46 Z
GO 6 T 1/00 (2006.01)	GO 6 T 1/00 5 1 0

請求項の数 14 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2008-548660 (P2008-548660)	(73) 特許権者	500046438
(86) (22) 出願日	平成18年12月21日 (2006.12.21)		マイクロソフト コーポレーション
(65) 公表番号	特表2009-522869 (P2009-522869A)		アメリカ合衆国 ワシントン州 9805
(43) 公表日	平成21年6月11日 (2009.6.11)		2-6399 レッドモンド ワン マイ
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/049125		クロソフト ウェイ
(87) 国際公開番号	W02007/079039	(74) 代理人	100077481
(87) 国際公開日	平成19年7月12日 (2007.7.12)		弁理士 谷 義一
審査請求日	平成21年8月13日 (2009.8.13)	(74) 代理人	100088915
(31) 優先権主張番号	11/322,736		弁理士 阿部 和夫
(32) 優先日	平成17年12月30日 (2005.12.30)	(72) 発明者	シン ビン カン
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国 98052 ワシントン
早期審査対象出願			州 レッドモンド ワン マイクロソフト
			ウェイ マイクロソフト コーポレーシ
			ョン インターナショナル パテンツ内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イメージからのパープルフリンジの自動除去

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

イメージに含まれるパープルフリンジを除去するコンピュータ実施方法であって、
前記コンピュータを用いて、

前記パープルフリンジ領域のカラー画素を少なくともいくつかの純粋なモノクロ画素
で置換して、前記パープルフリンジ領域の内部にある純粋なモノクロ画素から前記パー
プルフリンジ領域の境界にあるフルカラー画素への漸進的な遷移が存在するように、前記パ
ープルフリンジ領域内の画素をフェザリングして、前記パープルフリンジを除去すること
で、前記パープルフリンジを自動的に補正するステップを
を実行させることを特徴とするコンピュータ実施方法。

10

【請求項 2】

前記パープルフリンジ領域を自動的に補正するステップは、前記イメージ内の近飽和領
域を検出するステップをさらに備え、前記近飽和領域は飽和閾値より大きな強度値を有す
る画素を含み、完全に飽和した画素は255の強度値を有することを特徴とする請求項1
に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 3】

前記飽和閾値は230以上であることを特徴とする請求項2に記載のコンピュータ実施
方法。

【請求項 4】

前記パープルフリンジ領域を自動的に検出するステップは、候補領域を検出するステッ

20

プをさらに備え、前記候補領域内のそれぞれの画素は、緑の強度値を大幅に上回る赤および青の強度値を有することを特徴とする請求項 2 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 5】

(a) (青の強度値 - 赤の強度値) > 25、かつ

(b) (青の強度値 - 緑の強度値) > 25

の 2 つの条件の両方を満たす場合に、緑の強度値を大幅に上回る赤および青の強度値を画素が有すると決定するステップをさらに備える請求項 4 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 6】

前記候補領域が前記近飽和領域に隣接することを決定するステップと、

前記近飽和領域に隣接する前記候補領域を前記パープルフリンジ領域として指定するステップと

をさらに備える請求項 4 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 7】

重み付け平均強度 I を

$$I = (R_R + (1 - R - B)G + B B)$$

として定義するステップと、

前記パープルフリンジ領域内のフェザリング画素を選択するステップと、

前記フェザリング画素 ($R_{Feathered}$) の赤の強度値 (R) を

$$R_{Feathered} = ((N - L)I + LR) / N$$

として設定するステップと、

前記フェザリング画素 ($G_{Feathered}$) の緑の強度値 (G) を

$$G_{Feathered} = ((N - L)I + LG) / N$$

として設定するステップと、

前記フェザリング画素 ($B_{Feathered}$) の青の強度値 (B) を

$$B_{Feathered} = ((N - L)I + LB) / N$$

として設定するステップと

をさらに備え、

L はフルモノクロ画素からの距離であり、 N はフルモノクロ画素からフルカラー画素へ行くのに必要な画素数であり、 R および B は 0 および 1 の間の数値であることを特徴とする請求項 1 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 8】

前記パープルフリンジを自動的に補正するステップは、前記パープルフリンジ領域内のカラー画素を、前記カラー画素の赤 (R)、緑 (G)、および青 (B) の強度値のモノクロ平均で置換するステップをさらに備える請求項 1 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 9】

前記モノクロ平均を計算するステップは、

前記モノクロ画素 ($R_{Average}$) の赤の強度値 (R) を

$$R_{Average} = (R_R + (1 - R - B)G + B B)$$

として設定するステップと、

前記モノクロ画素 ($G_{Average}$) の緑の強度値 (G) を

$$G_{Average} = (R_R + (1 - R - B)G + B B)$$

として設定するステップと、

前記モノクロ画素 ($B_{Average}$) の青の強度値 (B) を

$$B_{Average} = (R_R + (1 - R - B)G + B B)$$

として設定するステップと

をさらに備え、

R および B は 0 および 1 の間の数値であることを特徴とする請求項 8 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 10】

前記パープルフリンジを自動的に補正するステップは、前記パープルフリンジ領域内のカラー画素を、

$$R_{\text{Replacement}} = R_R + (1 - R_R) G, \text{ かつ}$$

$$B_{\text{Replacement}} = B_B + (1 - B_B) G$$

となるように緑の強度値（G）を使用して設定した赤（R）および青（B）の強度値を有する画素で置換するステップをさらに備え、

R_R および B_B は 0 および 1 の間の数値であることを特徴とする請求項 1 に記載のコンピュータ実施方法。

【請求項 11】

パープルフリンジを含むイメージを処理する、符号化され格納されるコンピュータ実行可能命令を有するコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、

前記イメージ内の近飽和領域を自動的に検出するステップであって、前記近飽和領域は飽和閾値より大きな強度値を有する画素を含み、強度値は、完全に黒である 0 から、完璧に飽和である 255 まで変動する、ステップと、

前記イメージ内の領域を自動的に検出するステップであって、それぞれの画素は、緑の強度値を大幅に上回る青および赤の強度値を有し、これらの領域を候補領域として指定するステップと、

前記近飽和領域の任意の一または複数の空間的に隣接する候補領域を決定し、少なくとも一部のパープルフリンジを含むパープルフリンジ領域としてこれらの候補領域を指定するステップと、

純粋なモノクロ画素から純粋なカラー画素へ行くときに、前記パープルフリンジ領域内に斬新的な遷移と混合とが存在するように前記パープルフリンジ領域内の画素のモノクロフェザリングを行うことによって、前記パープルフリンジ領域の画素を少なくともいくつかのフルモノクロ画素と置換することで、自動的に前記パープルフリンジ領域を補正するステップと

をコンピュータに実行させる命令を有するコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 12】

$$(a) (B - R) > 25, \text{ かつ}$$

$$(b) (B - G) > 25$$

の 2 つの条件の両方を満たす場合に、候補領域を検出するステップをさらに備え、

前記候補領域内のそれぞれのピクセルに関して、R は赤の強度値であり、G は緑の強度値であり、B は青の強度値であることを特徴とする請求項 11 に記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 13】

モノクロフェザリングを行うことは、

前記パープルフリンジ領域の中央の近くに、純粋なモノクロ画素を含む元のモノクロ領域を定義することと、

前記元のモノクロ領域の境界を一画素ごとに増加させて拡張モノクロ領域を取得することと、

それぞれの追加された境界画素の平均強度値をその元の強度値と混合することで、前記それぞれの追加された境界画素を修正することと、

前記境界が純粋なカラー画素を含むまで、前記拡張モノクロ領域の前記境界を増加させることを続けること、

を含むことを特徴とする請求項 11 に記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 14】

前記近飽和領域の 1 つを選択するステップと、

前記選択された近飽和領域の境界を変更するステップと、

前記選択された近飽和領域に隣接する候補領域を決定し、これを選択された候補領域として指定するステップと、

前記選択された近飽和領域と前記選択された候補領域との交差領域を決定するステップ

10

20

30

40

50

と、

前記交差領域をパープルFRINGE領域として指定するステップと、

前記プロセスを任意の残りの近飽和領域に対して繰り返すステップと

をさらに備えることを特徴とする請求項 11 に記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、イメージからのパープルFRINGEの自動除去に関する。

【背景技術】

10

【0002】

高解像度の静的イメージは、低解像度の静的イメージと比較したとき、キャプチャした部分がより細かいので望ましい。都合が良いことに、これらの高解像度の静的イメージをキャプチャできる高解像度カメラは、平均的な消費者がより手が届くものになってきている。「プロシューマ」デジタルカメラの出現により、ユーザは、かつてはより高価なプロフェッショナルカメラでのみ利用可能であった幾つの特徴を含む高解像度カメラを購入することができる。

【0003】

しかしながら不都合なことに、高解像度イメージでは多種の望ましくないアーチファクト (artifact) がより顕著となる。これらのアーチファクトの 1 つは「パープルFRINGE (purple fringing)」として知られる現象である。パープルFRINGEは、イメージの一部を縁どるピンボケした紫色のゴーストイメージとして現れる。その厳密な原因に関する議論があるが、パープルFRINGEの主な原因は色収差であることが知られている。色収差はレンズによる光の分散である。色収差は、異なる波長の光がイメージ内の異なる空間位置で収束するとき生じ、その結果、色がシフトする。パープルFRINGEはオブジェクト境界の鋭い縁でより顕著である。パープルFRINGEの他の 2 次的な原因には、ブルッキング (blooming)、(単一 CCD カメラに対する) デモザイキング (demosaiicing) およびアンチエイリアシングフィルタが含まれる。

20

【0004】

高解像度イメージにおけるパープルFRINGEの除去を主張する幾つかの技術が利用可能である。しかしながら、これらの技術の大多数ではユーザからの手動的な介入および入力が必要である。例えば、一般的なパープルFRINGE技術では、ユーザがイメージ内のパープルFRINGE領域を手動で示す必要がある。さらにこれらの技術では、ユーザがパープルFRINGE領域を置換したい色を、手動で指定する必要がある。従って、自動的なパープルFRINGE除去技術は不足している。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

自動パープルFRINGE除去に近い 1 つの最近の技術は、一般的なイメージ処理ソフトウェアアプリケーションに関するプラグインである。しかしながら、この現行の技術における 1 つの欠点は、イメージ内のパープルFRINGE領域が自動的に検出されないことである。ユーザはパープルFRINGE領域の位置を、その領域を自動的に補正する前にプラグインに示さなければならない。別の不利な点は、この技術はパープルFRINGE領域を別の色で置換して、パープルFRINGE効果を抑えるに過ぎないことである。これは、紫に近いトゥルーカラーを有するイメージ内のオブジェクト近傍にパープルFRINGE領域がある場合に、問題を引き起こす。なぜならば、元の色が大幅に変えられるからである。さらに別の短所は、完全にモノクロ (または白黒) な領域で置換されるパープルFRINGE領域の部分がないことである。従って、パープルFRINGEは完全には除去されない。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

本明細書で開示する本発明は、パープルフリンジ領域を高解像度イメージから自動的に除去する自動パープルフリンジ除去システムおよび方法を含む。本技術は、パープルフリンジ領域が、隣接する極度に明るい（または近飽和の）領域である傾向がある、という第1の観察結果に基づく。さらに本技術は、パープルフリンジ領域は青および赤色の強度が緑色の強度より大幅に強い領域であるという第2の観察結果に基づく。これらの観察結果は全く健全であり、従って、これらの観察結果に基づく自動パープルフリンジ除去技術は大多数のイメージに対して非常に良く動作する。

【0007】

自動パープルフリンジ除去システムおよび方法は、先ずイメージ内のパープルフリンジ領域を自動的に検出して、その領域を自動的に補正することで、これら2つの観察結果を実装する。パープルフリンジ領域を、その領域内のカラー画素をモノクロ画素で置換することにより補正して、パープルフリンジを除去する。自動検出は、近飽和領域および候補領域を発見し、次いでパープルフリンジ領域を近飽和領域に隣接する候補領域として定義することで実現する。近飽和領域とは、飽和閾値を上回る画素を有する領域である。候補領域とは、画素の青および赤色の強度値が緑色の強度値を大幅に上回る画素を有する領域である。

【0008】

パープルフリンジ領域の自動補正を、3つの実施形態のうち1つを使用して実施する。第1の実施形態はモノクロフェザリングプロセス（monochrome feathering process）であり、それにより領域上の画素が混合されて、フルモノクロ画素からフルカラー画素への漸進的遷移を形成する。第2の実施形態はモノクロ平均化プロセスであり、パープルフリンジ領域内のカラー画素をモノクロ画素に変換する。モノクロ画素は、対応するカラー画素のRGB値の平均を使用して計算される。これは、新しいRGB値が全て同じであることを意味する。第3の実施形態は、パープルフリンジ領域内の画素の赤および青の強度値を緑の強度値に対して設定するモノクロ技術である。この結果モノクロ画素となり、それぞれのRGB値は緑の強度値の強度を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図面を参照する。図面では、同じ番号は図面に渡って対応する部分を表す。

【0010】

以下の本発明の詳細な説明では付属図面を参照する。付属図面は本発明の詳細な説明の一部を形成し、付属図面では本発明を実践可能な具体的な例を例示として示してある。本発明の範囲から逸脱せずに、他の実施形態を利用することができ、構造的な変更を加えることは当然理解されるべきである。

【0011】

< I . 導入 >

イメージアーチファクトは一般に高解像度イメージにおいてより顕著である。最も一般的で嫌われるイメージアーチファクトの1つは「パープルフリンジ」である。パープルフリンジは、オブジェクト周りの紫のぼやけとしてイメージの幾つかの部分に現れる。パープルフリンジはフィルムおよびカメラの両方で生ずる。大多数のパープルフリンジ除去技術は手動的な技術であり、それらの技術ではイメージ内のパープルフリンジ領域をユーザが検出する必要がある。さらに、これらの技術の多くは別の所定の色を有する画素でパープルフリンジ画素を置換し、その結果、元の色が変更されることがよくある。加えて、色の置換プロセスは一般に領域の境界で急激に変化する。これらの2つの特徴のため、得られた効果は視覚的に好ましいものではない恐れがある。

【0012】

自動パープルフリンジ除去システムおよび方法は、パープルフリンジを自動的に検出および補正する完全に自動化した（手動でのユーザの介入を必要としない）技術である。本技術は、パープルフリンジが飽和領域または近飽和領域に隣接する傾向があるという観察結果に基づいており、パープルフリンジが生ずる領域は、緑の強度値を大幅に上回る赤お

10

20

30

40

50

よび青の画素強度値により特徴付けられる。これらの観察結果に基づいて、システムおよび方法は、その中にパープルフリンジを含むパープルフリンジ領域を検出する。次に、パープルフリンジ領域内のカラー画素をモノクロ画素で置換して、パープルフリンジを完全に除去する。または、パープルフリンジ画素を当初観察した色で置換して、紫の色相の量を大幅に減らすことができる。

【 0 0 1 3 】

< I I . 一般的概要 >

図 1 はパープルフリンジ現象を示す。図 1 に示すように、高解像度イメージ 1 0 0 は背景に明るい空 1 2 0 を有するパームリーフ 1 1 0 のイメージを含む。パープルフリンジは、パームリーフ 1 1 0 の周囲またはパームリーフ 1 1 0 の間の紫の色相 1 3 0 として見る
10
ことができる。パープルフリンジはイメージ 1 0 0 の美的品質を損なわせるだけでなく、そのイメージ部分のトゥルーカラーを隠す。

【 0 0 1 4 】

図 2 は、本明細書で開示した自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 の例示的な実装を示すブロック図である。図 2 は自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 を実装および使用可能な幾つかの方法のうちの 1 つを示すに過ぎないことに留意されたい。図 2 に示すように、自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 は一般にコンピュータ装置 2 1 0 上に存在する。この例示的な実装では、自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 は、単一ボタンのソリューションを使用してパープルフリンジを除去するスタンドアロンアプリケーションである。単一ボタンのソリューションはユーザにボタンをクリックさせ、アプリケーションにパープルフリンジを自動的に除去させる。ユーザが自動的なイメージ処理を好む場合はそれを維持する。そうでなければ、処理を元に戻すことができる。
20

【 0 0 1 5 】

図 2 に示す例示的な実装では、自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 に対する入力、図 1 に示すパープルフリンジを含む高解像度イメージ 1 0 0 である。イメージ 1 0 0 を自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 により処理して任意のパープルフリンジを除去する。補正イメージ 2 2 0 が出力される。補正イメージ 2 2 0 は、自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 により除去したパープルフリンジを有している。

【 0 0 1 6 】

< I I I . 構造的概要 >

本明細書で開示した自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 の構造を議論する。自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 の構造をより完全に理解するため、例示的な実施形態の詳細を提示する。しかしながら、この例示的な実施形態は自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 を実装および使用可能な幾つかの方法のうちの 1 つに過ぎないことに留意されたい。
30

【 0 0 1 7 】

図 3 は、図 2 に示す自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 の構成要素の概要を示す一般的なブロック図である。一般に、自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 は、パープルフリンジを有する入力イメージを処理して、パープルフリンジを除去した処理イメージを出力する。具体的には、自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 に対する入力、パープルフリンジ領域 3 0 0 を含む高解像度デジタルイメージである（高解像度イメージ 1 0 0 はこの種の入力の 1 例である）。処理後、補正パープルフリンジ領域 3 0 5 を含む高解像度デジタルイメージが出力される。
40

【 0 0 1 8 】

自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 はコンピュータ装置 2 1 0 上に存在し、近飽和検出器 3 1 0 を含む。近飽和検出器 3 1 0 は、飽和また近飽和した画素を有するイメージ 3 0 0 内の領域を発見する。近飽和検出器は近飽和領域 3 2 0 のリストを提供する。自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 はまた、イメージ 3 0 5 内のそれぞれの画素に対する強度値を決定する R G B 分析器 3 3 0 を含む。より詳細には、R G B 分析器 3 3 0 はイメージ 3 0 5 内の画素の赤（R）、緑（G）、および青（B）の色に対する強度値を決定する。R G B 分析器 3 3 0 は候補領域 3 4 0 のリストを提供する。
50

【 0 0 1 9 】

近飽和領域 3 2 0 のリストおよび候補領域 3 4 0 のリストを領域比較器 3 5 0 に入力する。領域比較器 3 5 0 は近飽和領域および候補領域を分析し、この分析に基づいて（詳細は後述）、パープルフリンジ領域 3 6 0 のリストを生成する。パープルフリンジ補正モジュール 3 7 0 は、パープルフリンジ領域 3 6 0 を処理し、以下で詳細に説明するように、パープルフリンジ領域 3 6 0 内のパープルフリンジを補正および除去する。処理後、補正パープルフリンジ領域 3 0 5 を含む高解像度デジタルイメージが出力される。

【 0 0 2 0 】

< I V . 例示的動作環境 >

自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 およびその中で使用する方法を、コンピューティング環境内で動作するように設計する。以下の議論は、自動パープルフリンジ除去システムおよび方法の実装に適したコンピューティング環境の簡潔で一般的な説明を提供することを意図している。

【 0 0 2 1 】

図 4 は自動パープルフリンジ除去システムおよび方法の実装に適したコンピューティングシステム環境の例を示す。コンピュータシステム環境 4 0 0 は適切なコンピューティング環境の 1 つの例に過ぎず、本発明の使用または機能性の範囲に関する限定を暗示するようには意図していない。コンピューティング環境 4 0 0 を、例示的コンピューティング環境内に示した構成要素の任意の 1 つまたは組合せに関する依存性または要件を有するとして解釈すべきでもない。

【 0 0 2 2 】

自動パープルフリンジ除去システムおよび方法は、多数の他の汎用目的または特殊目的コンピュータシステム環境または構成と動作する。間接的テクスチャ拡大 (indirection texture magnification) システムおよび方法との併用に適した公知のコンピュータシステム、環境、および / または構成の例には、パーソナルコンピュータ、サーバコンピュータ、ハンドヘルド、ラップトップもしくは携帯コンピュータまたは、携帯電話および P D A のような通信装置、マルチプロセッサシステム、マイクロプロセッサベースのシステム、セットトップボックス、プログラム可能消費家電、ネットワーク P C 、ミニコンピュータ、メインフレームコンピュータ、上のシステムまたは装置の任意を含む分散コンピューティング環境、等が含まれるがこれらに限らない。

【 0 0 2 3 】

自動パープルフリンジ除去システムおよび方法を、プログラムモジュールのような、コンピュータにより実行されているコンピュータ実行可能命令の一般的なコンテキストで説明することができる。一般に、プログラムモジュールには、特定のタスクを実施するかまたは特定の抽象データ型を実装するルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造、等が含まれる。間接的テクスチャ拡大システムおよび方法を、通信ネットワークを通して接続したリモート処理装置によりタスクが実施される分散コンピューティング環境で実践することもできる。分散コンピューティング環境では、プログラムモジュールを、メモリ記憶装置を含むローカルおよびリモートコンピュータ記憶媒体に置くことができる。図 4 を参照すると、自動パープルフリンジ除去システムおよび方法を実装する例示的なシステムは、汎用目的コンピュータ装置をコンピュータ 2 1 0 の形で含む。

【 0 0 2 4 】

コンピュータ 2 1 0 のコンポーネントは、（中央処理ユニット、C P U のような）処理ユニット 4 2 0 、システムメモリ 4 3 0 、およびシステムメモリを含む様々なシステムコンポーネントを処理ユニット 4 2 0 に接続するシステムバス 4 2 1 を含むことができるがこれらに限らない。システムバス 4 2 1 は任意の数種のバス構造であることができる。そのバス構造には、メモリバスまたはメモリコントローラ、周辺バス、および任意の様々なバスアーキテクチャを使用したローカルバスが含まれる。限定ではなく例として、上記アーキテクチャには I S A (Industry Standard Architecture) バス、M C A (Micro Channel Architecture) バス、E I S A (Enhanced ISA) バス、V E S A (Video Electronic

10

20

30

40

50

s Standards Association) ローカルバス、およびメザニンバスとしても知られる P C I (Peripheral Component Interconnect) バスが含まれる。

【 0 0 2 5 】

コンピュータ 2 1 0 は一般に様々なコンピュータ読取可能媒体を含む。コンピュータ読取可能媒体は、コンピュータ 2 1 0 によりアクセス可能でかつ揮発性および不揮発性媒体、取り外し可能および取り外し不能媒体の両方を含む任意の利用可能な媒体であることができる。限定ではなく例として、コンピュータ読取可能媒体は、コンピュータ記憶媒体および通信媒体を備えることができる。コンピュータ記憶媒体は、コンピュータ読取可能命令、データ構造、プログラムモジュールまたは他のデータのような情報を記憶する任意の方法または技術で実装した揮発性および不揮発性、取り外し可能および取り外し不能な媒体を含む。

10

【 0 0 2 6 】

コンピュータ記憶媒体には、R A M、R O M、E E P R O M、フラッシュメモリまたは他のメモリ技術、C D - R O M、D V D (digital versatile disk) もしくは他の光ディスクストレージ、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気記憶装置、または所望の情報の記憶に使用できコンピュータ 2 1 0 がアクセス可能な任意の他の媒体が含まれるがこれらに限らない。通信媒体は一般にコンピュータ読取可能命令、データ構造、プログラムモジュールまたは他のデータを搬送波または他の伝送手段のような変調データ信号で具現化し、任意の情報配信媒体を含む。

【 0 0 2 7 】

20

「変調データ信号」という用語は、1つまたは複数のその特性集合を有するかまたは信号内の情報をエンコードするよう変化した信号を意味する。限定ではなく例として、通信媒体は有線ネットワークまたは直接配線接続のような有線媒体、ならびに音響、R F、赤外線および他の無線媒体のような無線媒体を含む。上の任意の組み合わせもコンピュータ読取可能媒体の範囲に含まれるべきである。

【 0 0 2 8 】

システムメモリ 4 3 0 はコンピュータ記憶媒体を、R O M (read only memory) 4 3 1 および R A M (random access memory) 4 3 2 のような揮発性および / または不揮発性メモリの形で含む。B I O S (basic input/output system) 4 3 3 は、例えば起動中にコンピュータ 2 1 0 内部の要素間での情報転送を支援する基本ルーチンを含み、一般に R O M 4 3 1 に記憶される。R A M 4 3 2 は一般に、処理ユニット 4 2 0 が即時アクセス可能および / または現在処理ユニット 4 2 0 上で動作しているデータおよび / またはプログラムモジュールを含む。限定ではなく例として、図 4 はオペレーティングシステム 4 3 4、アプリケーションプログラム 4 3 5、他のプログラムモジュール 4 3 6、およびプログラムデータ 4 3 7 を示す。

30

【 0 0 2 9 】

コンピュータ 2 1 0 は他の取り外し可能 / 取り外し不能、揮発性 / 不揮発性コンピュータ記憶媒体を含むこともできる。例としてのみ、図 4 は取り外し不能、不揮発性磁気媒体を読み書きするハードディスクドライブ 4 4 1、取り外し可能、不揮発性磁気ディスク 4 5 2 を読み書きする磁気ディスクドライブ 4 5 1、および C D R O M または他の光媒体のような取り外し可能、不揮発性光ディスク 4 5 6 を読み書きする光ディスクドライブ 4 5 5 を示す。

40

【 0 0 3 0 】

例示的なオペレーティング環境で使用可能な他の取り外し可能 / 取り外し不能、揮発性 / 不揮発性コンピュータ記憶媒体には、磁気テープカセット、フラッシュメモリカード、デジタル多用途ディスク、デジタルビデオテープ、固体 R A M、固体 R O M、等が含まれるがこれらに限らない。ハードディスクドライブ 4 4 1 は一般にインタフェース 4 4 0 のような取り外し不能メモリインタフェースを通してシステムバス 4 2 1 に接続され、磁気ディスクドライブ 4 5 1 および光ディスクドライブ 4 5 5 は一般にインタフェース 4 5 0 のような取り外し可能メモリインタフェースによりシステムバス 4 2 1 に接続される。

50

【 0 0 3 1 】

上で述べ図 4 に示したドライブとその関連するコンピュータ記憶媒体は、コンピュータ 2 1 0 に対するコンピュータ読取可能命令、データ構造、プログラムモジュールおよび他のデータを記憶する。例えば図 4 では、ハードディスクドライブ 4 4 1 を、オペレーティングシステム 4 4 4、アプリケーションプログラム 4 4 5、他のプログラムモジュール 4 4 6、およびプログラムデータ 4 4 7 を記憶するとして示してある。これらのコンポーネントはオペレーティングシステム 4 3 4、アプリケーションプログラム 4 3 5、他のプログラムモジュール 4 3 6、およびプログラムデータ 4 3 7 と同じであるかまたは異なるかのいずれかであることを留意されたい。ここではオペレーティングシステム 4 4 4、アプリケーションプログラム 4 4 5、他のプログラムモジュール 4 4 6、およびプログラムデータ 4 4 7 に異なる数字を与えて、少なくともそれらが異なるコピーであることを示す。ユーザはキーボード 4 6 2 および一般にはマウスと呼ばれるポインティングデバイス 4 6 1、トラックボールまたはタッチパッドのような入力装置を通して命令および情報をコンピュータ 2 1 0 に入力することができる。

10

【 0 0 3 2 】

他の入力装置（示さず）はマイクロフォン、ジョイスティック、ゲームパッド、パララアンテナ、スキャナ、無線受信機、またはテレビもしくはブロードキャストビデオ受信機、等を含むことができる。これらおよび他の入力装置をシステムバス 4 2 1 に接続したユーザ入力インタフェース 4 6 0 を通して処理ユニット 4 2 0 に接続することがよくあるが、例えば、パラレルポート、ゲームポートまたは U S B (universal serial bus) のような他のインタフェースおよびバス構造により接続してもよい。モニタ 4 9 1 または他種の表示装置も、ビデオインタフェース 4 9 0 のようなインタフェース経由でシステムバス 4 2 1 に接続する。モニタに加えてコンピュータは、スピーカ 4 9 7 およびプリンタ 4 9 6 のような、出力周辺インタフェース 4 9 5 を通して接続可能な他の周辺出力装置も含むこともできる。

20

【 0 0 3 3 】

コンピュータ 2 1 0 は、リモートコンピュータ 4 8 0 のような 1 つまたは複数のリモートコンピュータに対する論理接続を使用してネットワーク環境で動作することもできる。リモートコンピュータ 4 8 0 はパーソナルコンピュータ、サーバ、ルータ、ネットワーク PC、ピアデバイスまたは他の一般的なネットワークノードであることができ、一般にコンピュータ 2 1 0 に関して上述した要素の多くまたは全部を含むが、図 4 ではメモリ記憶装置 4 8 1 のみを示してある。図 4 に示す論理接続は L A N (local area network) 4 7 1 および W A N (wide area network) 4 7 3 を含むが、他のネットワークを含んでもよい。上記のネットワーク環境は一般的職場、企業規模のコンピュータネットワーク、イントラネットおよびインターネットで一般的である。

30

【 0 0 3 4 】

L A N ネットワーク環境で使用する時、コンピュータ 2 1 0 をネットワークインタフェースまたはアダプタ 4 7 0 を通して L A N 4 7 1 に接続する。W A N ネットワーク環境で使用する時、コンピュータ 2 1 0 は一般にモデム 4 7 2 または、インターネットのような W A N 4 7 3 上での通信を確立する他の手段を含む。モデム 4 7 2 は内部または外部にあることができ、ユーザ入力インタフェース 4 6 0 または他の適切なメカニズム経由でシステムバス 4 2 1 に接続することができる。ネットワーク環境では、コンピュータ 2 1 0 に関して示したプログラムモジュール、またはその一部をリモートメモリ記憶装置に記憶することができる。限定ではなく例として、図 4 はメモリ装置 4 8 1 上にあるとしてリモートアプリケーションプログラム 4 8 5 を示す。示したネットワーク接続は例示的であって、コンピュータ間の通信接続を確立する他の手段を使用してもよいことは当然理解されるであろう。

40

【 0 0 3 5 】

< V . 動作概要 >

図 5 は、図 2 および 3 に示す自動パープルフリンジ除去器 2 0 0 の一般的な動作を示す

50

一般的なフロー図である。図5に示すように、自動パープルフリンジ除去方法は、パープルフリンジ領域を含む元の高解像度イメージを入力として受け取ることから開始する（囲み500）。パープルフリンジ領域はパープルフリンジを含む。次に、イメージ内部のパープルフリンジ領域が自動的に検出される（囲み510）。検出後、パープルフリンジ領域を自動的に補正する（囲み520）。この補正を、パープルフリンジ領域をモノクロ領域または紫を減らした領域で置換することで行う。補正パープルフリンジ領域を含む補正高解像度イメージを出力する（囲み530）。

【0036】

<VI.動作詳細、動作例、および結果>

図5に示す自動パープルフリンジ除去方法は2つの観察結果に基づく。第1に、パープルフリンジ領域は隣接する極度に明るい（または近飽和）領域である傾向があるという観察結果である。第2に、パープルフリンジ領域内の画素は緑色の強度値を大幅に上回る青および赤色の強度値を含むという観察結果である。一般的な場合、青の強度値（B）は赤の強度値（R）より大きく、両方とも緑の強度値（G）より非常に大きい（または青（B）>赤（R）>緑（G））。これらの観察結果は全く確固としており、従って自動パープルフリンジ除去方法はパープルフリンジを含む大多数のイメージに対して良く動作する。

【0037】

赤および青色の色強度が上昇すると元の色も失われる。これにより、イメージの元の色を決定することが非常に困難になる。自動パープルフリンジ除去方法は赤および青の強度値を抑え、パープルフリンジ領域内の画素をカラーからモノクロに変化させる。本方法は紫の量も削減し、パープルフリンジがあまり大量でない場合に、本方法が元の色に近いと決定するものを生成することができる。

【0038】

図6は、図5に示す自動パープルフリンジ除去方法の詳細を示すフロー図である。本プロセスは、パープルフリンジ領域を含む高解像度デジタルイメージ300を入力することから開始する。イメージ300内の近飽和領域を自動的に検出する（囲み600）。加えて、画素の青および赤の強度値が緑の強度値を大幅に上回るイメージ300内の領域を自動的に検出する（囲み610）。これらの領域を候補領域と称する。

【0039】

本方法は次いで、近飽和領域に隣接する候補領域を決定し、これらの領域をパープルフリンジ領域として指定する（囲み620）。このように、イメージ300内のパープルフリンジ領域を自動的に検出する。一旦検出すると、パープルフリンジ領域をモノクロ（または黒および白）の画素で置換することで、パープルフリンジ領域を自動的に補正する（囲み630）。あるいは、置換される色は、紫の量を大幅に削減したものであることができる。パープルフリンジ領域305の代わりにモノクロ領域を含む高解像度デジタルイメージを出力する。

【0040】

パープルフリンジ除去方法の1つの利点は、イメージの元の色が真に紫である領域を闇雲に補正しないことである。領域が紫でありどの飽和領域にも近くない場合は領域を補正しない。別の利点は、パープルフリンジ領域は少なくとも幾つかの完全にモノクロな画素を含み、視覚的な不愉快度が大幅に軽減されることである。これは、単に紫の画素を別の所定の色で置換する幾つかの除去技術と異なり、パープルフリンジが完全に除去されることを意味する。

【0041】

<動作例>

自動パープルフリンジ除去システムおよび方法の例示的な動作例の詳細を議論する。この動作例は、自動パープルフリンジ除去システムおよび方法を実装可能な幾つかの方法のうちの1つに過ぎないことに留意すべきである。

【0042】

<近飽和領域>

10

20

30

40

50

画素が飽和しているかどうかに関する決定を、画素の強度値を飽和閾値と比較することで行った。強度値が飽和閾値以上であった場合にその画素を近飽和画素と見なした。デジタル画像を撮ると、画素の色は赤（R）、緑（G）、および青（B）の3つの色から構成される。これらの色を（黒である）レベル0から（最も明るいレベルである）レベル255まで離散化する。このようにレベル255は完全飽和である。動作例では、強度値（またはRGB値）が230（近飽和値）以上であった場合に、画素を近飽和画素と指定した。あるいは、合理的に高い任意の飽和閾値を使用してもよい。

【0043】

< 候補領域 >

候補領域（または潜在的なパープルフリンジ領域）である領域を決定するため、本動作例では以下の条件の両方を満たすことを必要とした。

- 1.（青色の強度（B））-（赤色の強度（R））> 25、かつ
- 2.（青色の強度（B））-（緑色の強度（G））> 25

これらの条件の両方を満たす場合に、その領域を候補領域として指定した。さらに、上述のように、候補領域が近飽和領域に隣接する場合、その候補領域をイメージ内のパープルフリンジ領域に対して改良した。

【0044】

< パープルフリンジ領域のサイズ制限 >

候補領域が大きくて近飽和領域に隣接する場合、必ずしも候補領域全体がパープルフリンジ化されるとは限らない。本動作例では、パープルフリンジ領域のサイズを制限した。

【0045】

図7は、パープルフリンジ領域のサイズ制限を示すブロック/フロー図である。図3に示すように、プロセスを領域比較器350により実施した。領域比較器350に対する入力は、近飽和領域320のリストおよび候補領域340のリストであった。パープルフリンジ領域サイズの制限プロセスは、近飽和領域を近飽和領域のリストから選択することから開始する（囲み700）。次に、選択した近飽和領域の境界を、或る特定の数の画素により拡張または縮小した（囲み710）。次いで、選択した近飽和領域にいずれかの候補領域が隣接することを決定し、この領域を、選択した候補領域として指定した（囲み720）。

【0046】

次いで交差領域を定義した（囲み730）。交差領域は、選択した近飽和領域と選択した候補領域との交差により形成される領域である。この交差領域をパープルフリンジ領域として指定した（囲み740）。この交差領域は、カラーフリンジ領域と見なされてモノクロまたは紫を軽減した色に変換される部分である。本プロセスを次いで、近飽和領域リスト上の残りの近飽和領域の各々に対して繰り返した（囲み750）。パープルフリンジ領域360のリストを出力した。

【0047】

< パープルフリンジ補正の第1の実施形態 >

図3に示すパープルフリンジ補正モジュール370の3つの実施形態のうち第1のものを提示する。第1の実施形態は、カラー画素からモノクロ（または白黒）画素への漸進的な遷移が存在するように、パープルフリンジ領域内の画素をフェザリングするかまたは混合するモノクロフェザリング技術である。

【0048】

或る色がカラーイメージ内の別のものへ急に变化した結果は観察者に対して好ましくなくいため、フェザリングを使用する。実際、その結果は観察者には奇妙に見える。フェザリングは色を別のもの（恐らくモノクロ）に漸進的に遷移させ、この問題を回避する。

【0049】

フェザリングプロセスは一度に1つの画素を処理する。それぞれのステップで、平均的な画素値をその元の値と混合する。図8は、図3に示すパープルフリンジ補正モジュール370の第1の実施形態を示すフロー図である。パープルフリンジモジュール370に対

10

20

30

40

50

する入力は、パープルフリッジ領域 3 6 0 のリストである。この第 1 の実施形態は、パープルフリッジ領域をプロセスに対して選択することから開始する（囲み 8 0 0）。選択したパープルフリッジ領域内にある画素を次いで選択する（囲み 8 1 0）。次に、L を純粹にモノクロ領域からの距離として指定し、N はフルモノクロからフルカラーへ行くのに必要な画素数であり、重み付け平均強度 I を次式で与える。

$$I = (R_R + (1 - R_R) G + B_B)$$

ここで、 R_R および B_B は 0 と 1 の間の数値である（囲み 8 2 0）。 $R_R = B_B = 1/3$ の場合は直接平均である。しかしながらその極限では $R_R = B_B = 0$ と設定することによってのみ、緑のチャネルを選択して依存することができる。なぜならばパープルフリッジは R および B の値を強調するからである。1 つの実施形態では $R_R = B_B = 0$ を使用した

10

【 0 0 5 0 】

選択した画素の赤の強度値（囲み 8 3 0）を

$$R = ((N - L) I + L R) / N$$

により与える。選択した画素の緑の強度値（囲み 8 4 0）を

$$G = ((N - L) I + L G) / N$$

により与える。選択した画素の青の強度値（囲み 8 5 0）を

$$B = ((N - L) I + L B) / N$$

により与える。本動作例では、 $N = 10$ 画素であり、 N は 0 から 10 まで変化する。

【 0 0 5 1 】

20

$L = 0$ のとき $R = I$ であり、換言すれば R はモノクロ値に正確に等しいことに留意されたい。フェザリングは、ピュアカラーとピュアモノクロとの間の線形変化をもたらす。ピュアモノクロ画素はパープルフリッジ領域内にあり、ピュアカラー画素は飽和領域内にある。上のプロセスを、選択したパープルフリッジ領域内の画素の各々に対して繰り返す（囲み 8 6 0）。第 1 の実施形態を使用して補正したパープルフリッジ領域を含む高解像度デジタルイメージが出力される（囲み 8 7 0）。

【 0 0 5 2 】

< パープルフリッジ補正の第 2 の実施形態 >

図 3 に示すパープルフリッジ補正モジュール 3 7 0 の第 2 の実施形態を提示する。第 2 の実施形態は、パープルフリッジ領域をモノクロ（または黒および白）領域に変換するモノクロ平均化技術である。特に、新しい R G B 値は古い R G B 値の平均である。これは、新しい R G B 値が全て同じであることを意味する。このプロセスにより、色は黒および白になる。この技術に不足するものは第 1 の実施形態のフェザリングプロセスであり、カラー画素からモノクロ画素への漸進的な遷移はない。

30

【 0 0 5 3 】

図 9 は、図 3 に示すパープルフリッジ補正モジュール 3 7 0 の第 2 の実施形態を示すフロー図である。パープルフリッジ領域 3 7 0 への入力はパープルフリッジ領域 3 6 0 のリストである。この第 2 の実施形態は、パープルフリッジ領域をプロセスに対して選択することから開始する（囲み 9 0 0）。選択したパープルフリッジ領域からの画素を次いで選択する（囲み 9 1 0）。

40

【 0 0 5 4 】

選択した画素の赤の強度値（囲み 9 2 0）を

$$R = (R_R + (1 - R_R) G + B_B)$$

により与える。選択した画素の緑の強度値（囲み 9 3 0）を

$$G = (R_R + (1 - R_R) G + B_B)$$

により与える。選択した画素の青の強度値（囲み 9 4 0）を

$$B = (R_R + (1 - R_R) G + B_B)$$

により与える。再度、 R_R および B_B は 0 と 1 の間の数値であり、小さいことが望ましい。なぜならば、R および B の値の信頼度は低い（パープルフリッジ化のプロセスにより人工的に膨張している）。

50

【 0 0 5 5 】

このプロセスを、選択したパープルFRING領域内の画素の各々に対して繰り返す（囲み 9 5 0）。第 2 の実施形態を使用して補正したパープルFRING領域を含む高解像度デジタルイメージが出力される（囲み 9 6 0）。

【 0 0 5 6 】

< パープルFRING補正の第 3 の実施形態 >

図 3 に示すパープルFRING補正モジュール 3 7 0 の第 3 の実施形態を提示する。第 3 の実施形態は、緑の強度値を使用して赤および青の強度値を設定する技術である。これを行う理由は、緑が最も信頼できる色であるからである。この技術に不足するものは第 1 の実施形態のフェザリングプロセスであり、漸進的な遷移はない。しかしながら、この実施形態を容易にフェザリングを含めるように調整することができる。さらに、多くの場合、第 2 の実施形態の平均化プロセスは強度を保つので見栄えが良い。

10

【 0 0 5 7 】

図 1 0 は、図 3 に示すパープルFRING補正モジュール 3 7 0 の第 3 の実施形態を示すフロー図である。パープルFRINGモジュール 3 7 0 への入力パープルFRING領域 3 6 0 のリストである。この第 3 の実施形態は、パープルFRING領域をプロセスに対して選択することから開始する（囲み 1 0 0 0）。選択したパープルFRING領域からの画素を次いで選択する（囲み 1 0 1 0）。

【 0 0 5 8 】

選択した画素の赤の強度値（囲み 1 0 2 0）を

20

$$R = R_R + (1 - R_R) G$$

により与える。選択した画素の青の強度値（囲み 1 0 3 0）を

$$B = B_R + (1 - B_R) G$$

により与える。 R_R および B_R の両方は 0 と 1 の間の数値であり、 G が最も信頼できる値であるので小さな数値に設定すべきである。 R_R および B_R をゼロでない小さな数値に設定することで、パープルFRINGの量があまり圧倒的でない場合に、我々は幾らか残存する元の色を原則として繰り返す。 R_R および B_R の両方を 0 に設定した場合、選択した画素の元の緑の強度値を保持する。

【 0 0 5 9 】

上のプロセスを、選択したパープルFRING領域内の画素の各々に対して繰り返す（囲み 1 0 4 0）。第 3 の実施形態を使用して補正したパープルFRING領域を含む高解像度デジタルイメージが出力される（囲み 1 0 5 0）。

30

【 0 0 6 0 】

< 結果 >

自動パープルFRING除去システムおよび方法から得た結果を提示する。具体的には、2 セットの結果を提示し、それにより自動パープルFRING除去システムおよび方法がパープルFRINGをイメージから除去する際の効率性を理解することができる。

【 0 0 6 1 】

図 1 1 は、自動パープルFRING除去システムおよび方法により処理する前のパープルFRINGを含む第 1 のイメージ 1 1 0 0 である。挿入したイメージ 1 1 1 0 は突出したパープルFRINGから成る 1 つの領域 1 1 2 0 を示す。図 1 2 A は第 1 のイメージ 1 1 0 0 の一部である第 2 のイメージ 1 2 0 0 であり、車のパープルFRINGをより詳細に示す。

40

【 0 0 6 2 】

図 1 2 B は、図 1 2 A に示した第 2 のイメージ 1 2 0 0 の分析を示す。具体的には、第 3 のイメージ 1 2 1 0 は、自動パープルFRING除去システムおよび方法により部分処理した後の第 2 のイメージ 1 2 0 0 を示す。 R_S は第 2 のイメージ 1 2 0 0 内の近飽和領域を表し、 R_{P_C} はパープルFRING領域を表す。

【 0 0 6 3 】

図 1 3 は第 4 のイメージ 1 3 0 0 である。第 4 のイメージ 1 3 0 0 は、自動パープルFRING除去システムおよび方法による図 1 1 に示した第 1 のイメージ 1 1 0 0 の処理結果

50

を示す。第4のイメージ1300の挿入したイメージ1310において理解できるように、突出したパープルフリンジ1120から成る1つの領域は補正領域1320により示すように完全に除去されている。第1のイメージ1100と比較すると、第4のイメージ1300はユーザにとってはるかに好ましいことに留意すべきである。

【0064】

図14は、自動パープルフリンジ除去システムおよび方法による図1に示した高解像度イメージ100の処理結果を示す。高解像度イメージ100の処理結果が第5のイメージ1400である。この第5のイメージ1400において元のイメージ100内の可視パープルフリンジは第5のイメージ1400内で除去されることに留意すべきである。パープルフリンジの除去により、イメージ1400は観察者の目に非常に快適となる。

10

【0065】

本発明の前述の説明は例示および説明の目的で提示した。本発明の前述の説明は包括的なものと意図しておらず、または本発明を開示した厳密な形態に限定するように意図していない。上の教示に照らし合わせて多数の修正および変形が可能である。本発明の範囲は本発明のこの詳細な説明によっては限定されず、添付する特許請求の範囲により限定されると意図している。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】パープルフリンジ現象を示す図である。

【図2】本明細書で説明した自動パープルフリンジ除去器の例示的な実装を示すブロック図である。

20

【図3】図2に示す自動パープルフリンジ除去器の構成要素の概要を示す一般的なブロック図である。

【図4】図2および図3に示す自動パープルフリンジ除去システムおよび方法の実装に適したコンピュータシステム環境の例の図である。

【図5】図2および3に示す自動パープルフリンジ除去器の一般的な動作を示す一般的なフロー図である。

【図6】図5に示す自動パープルフリンジ除去方法の詳細を示すフロー図である。

【図7】パープルフリンジ領域サイズの制限を示すブロック/フロー図である。

【図8】図3に示すパープルフリンジ補正モジュールの第1の実施形態を示すフロー図である。

30

【図9】図3に示すパープルフリンジ補正モジュールの第2の実施形態を示すフロー図である。

【図10】図3に示すパープルフリンジ補正モジュールの第3の実施形態を示すフロー図である。

【図11】自動パープルフリンジ除去システムおよび方法による処理前のパープルフリンジを含む第1のイメージの図である。

【図12A】第1のイメージの一部であり、車のパープルフリンジを接近して詳細に示す第2のイメージの図である。

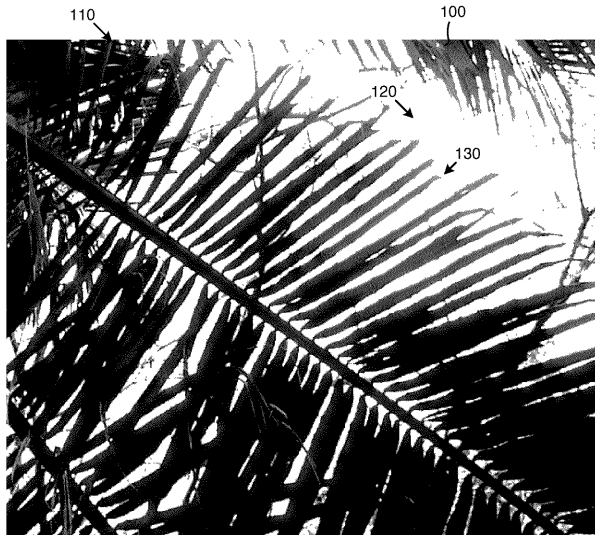
【図12B】図12Aに示す第2のイメージの分析を示す図である。

40

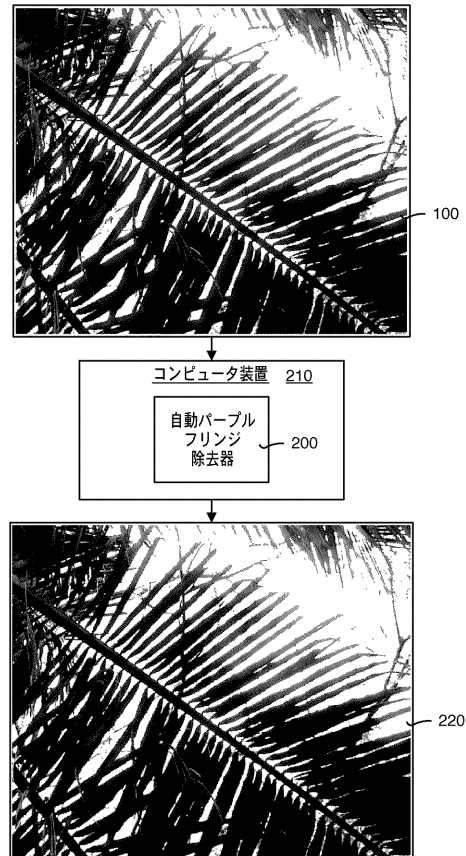
【図13】図11に示す第1のイメージを自動パープルフリンジ除去システムおよび方法により処理した結果を示す第4のイメージの図である。

【図14】図1に示す高解像度イメージを自動パープルフリンジ除去システムおよび方法により処理した結果を示す図である。

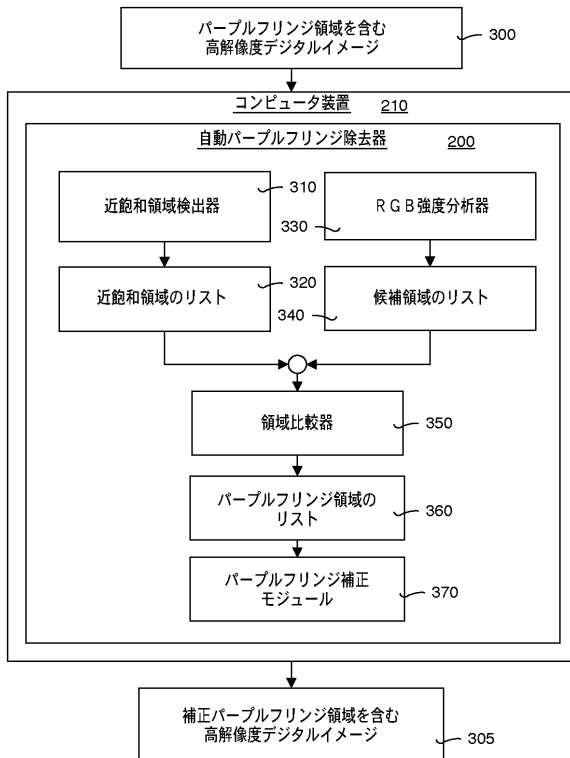
【図 1】



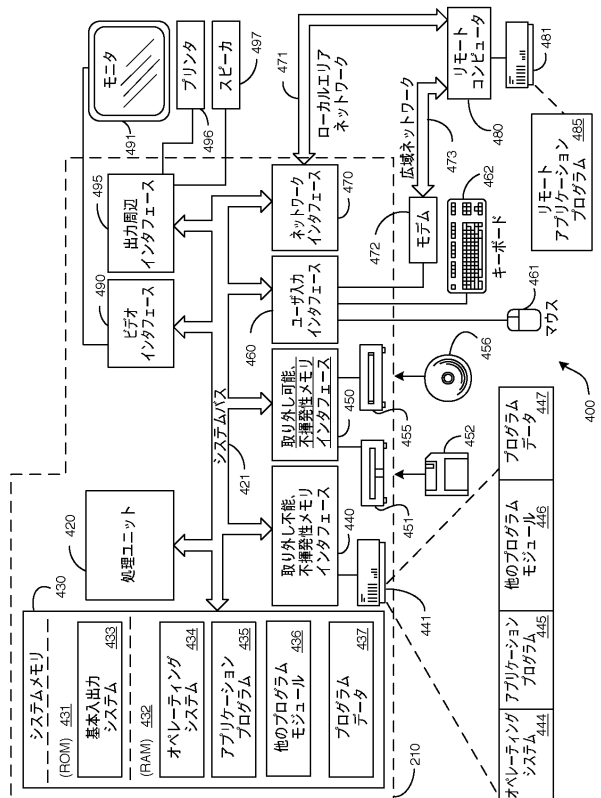
【図 2】



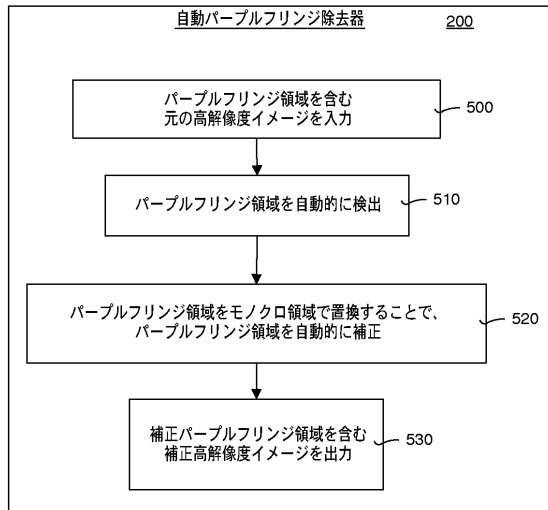
【図 3】



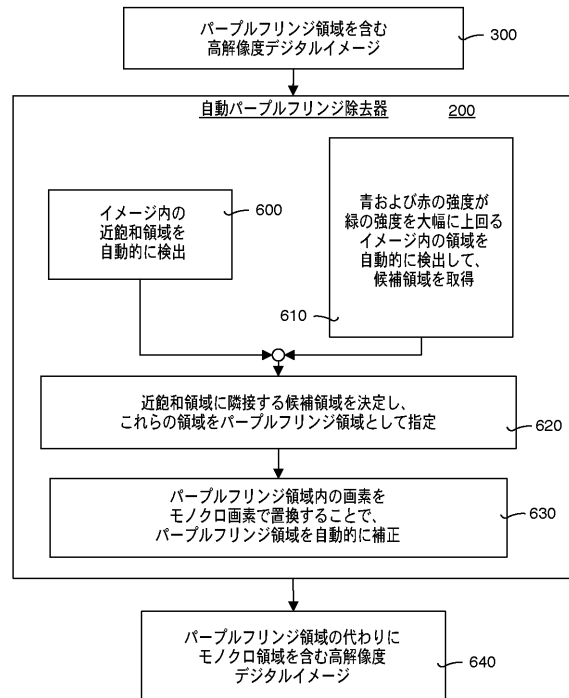
【図 4】



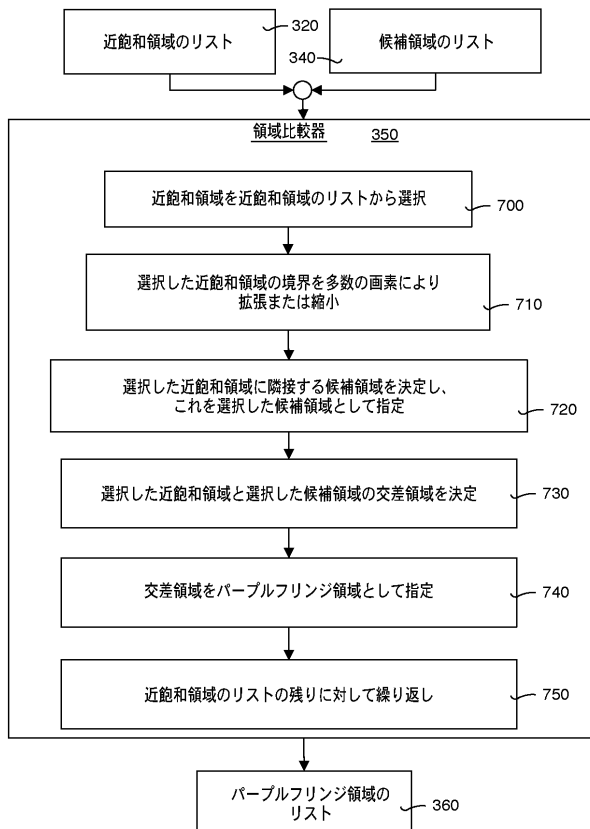
【図 5】



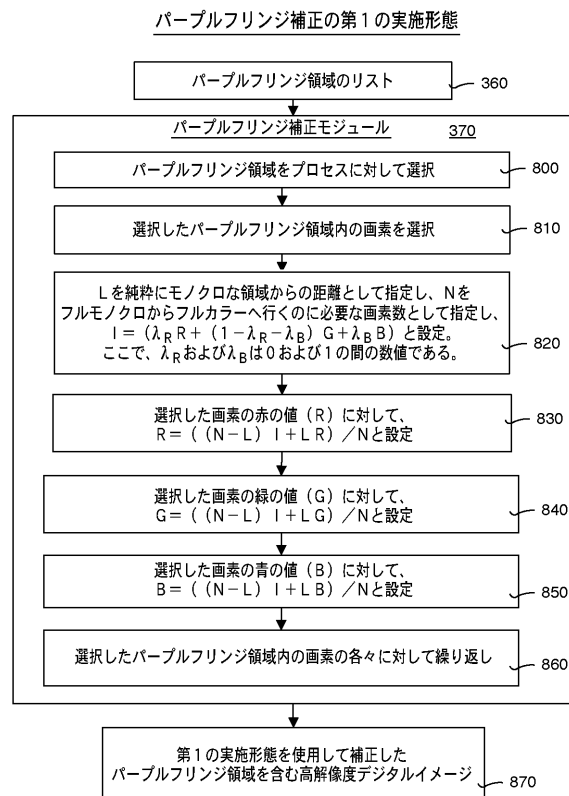
【図 6】



【図 7】

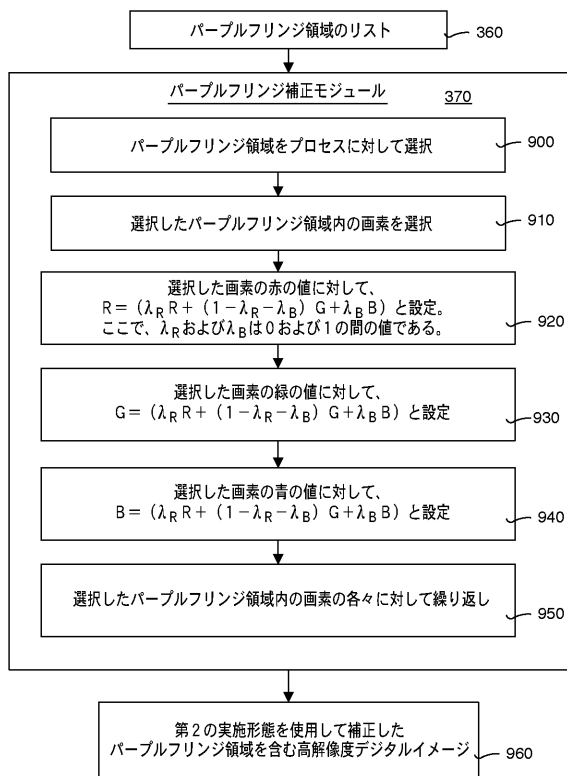


【図 8】



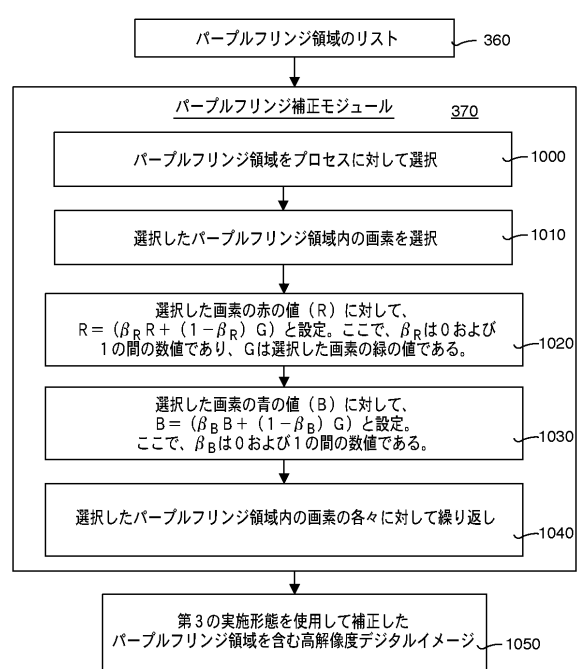
【図 9】

パープルフリッジ補正の第2の実施形態



【図 10】

パープルフリッジ補正の第3の実施形態



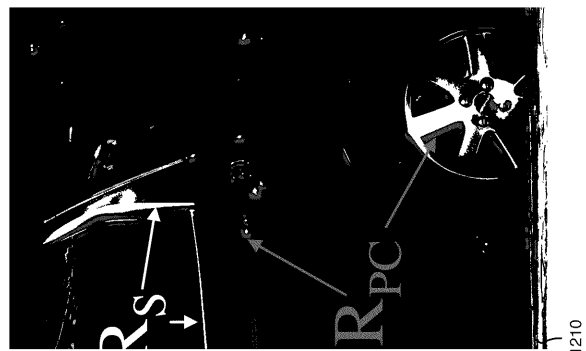
【図 11】



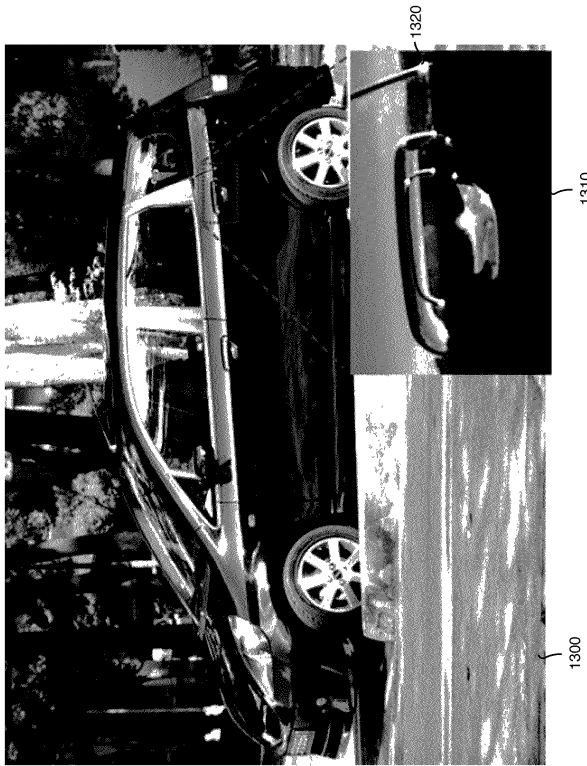
【図 12 A】



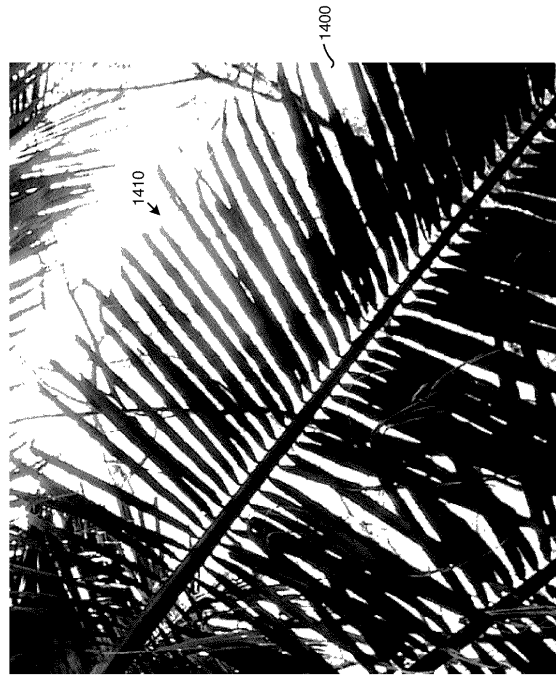
【図 12 B】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

審査官 内田 勝久

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 0 1 4 2 6 1 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 3 5 7 4 5 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 5 / 1 1 7 4 5 4 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H04N 9/04 ~ 9/11
H04N 9/44 ~ 9/78
G06T 1/00 ~ 1/40
G06T 3/00 ~ 5/50
G06T 9/00 ~ 9/40