

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-72924
(P2016-72924A)

(43) 公開日 平成28年5月9日(2016.5.9)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
HO4N	9/04	(2006.01)	HO4N	9/04	B	5B057	
GO6T	1/00	(2006.01)	GO6T	1/00	510	5C065	
HO4N	1/60	(2006.01)	HO4N	1/40	D	5C066	
HO4N	9/73	(2006.01)	HO4N	9/73	A	5C077	
HO4N	1/46	(2006.01)	HO4N	1/46	Z	5C079	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-203330 (P2014-203330)
(22) 出願日 平成26年10月1日 (2014.10.1)

(71) 出願人 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

(74) 代理人 100090273
弁理士 園分 孝悦

(72) 発明者 内原 正人
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

Fターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA13 CA16 CB01
CB08 CB13 CB16 CD01 CE16
DA07 DB03 DB06 DC30
5C065 AA03 BB01 CC01 DD01 GG21
GG22 GG23
5C066 EA14 GA01 JA01 KE02 KF05
5C077 LL19 LL20 MP08 PP32 PP33
5C079 HB01 JA25 LA23 NA01 NA29

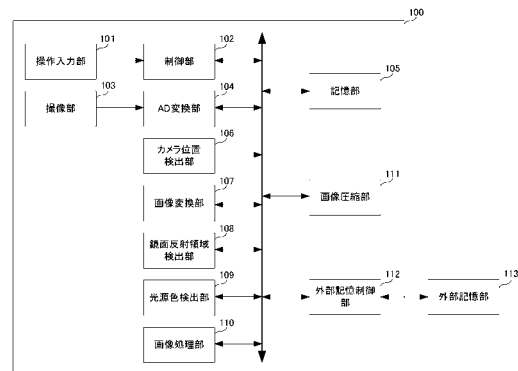
(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】複数の撮影画像から高速かつ高精度に光源色を特定できるようにする。

【解決手段】まず、基準画像と参照画像とを複数のブロックに分割し、これらの画像間のズレ量を求める。そして、求めたズレ量を基にアフィン変換により位置合わせを行う。続いて、これらの位置合わせされた画像のラインデータの少なくともどちらか一方に高輝度の画素が存在する画素位置において、輝度値の差分絶対値を算出し、閾値判定を行うことにより鏡面反射領域を特定し、信号値の差分を算出して光源色を特定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

視差を有する複数の撮影画像を取得する取得手段と、
 前記複数の撮影画像の間で位置合わせを行う位置合わせ手段と、
 前記位置合わせ手段によって位置合わせされたそれぞれの撮影画像から輝度値が所定値以上の領域を検出し、前記検出された領域における前記複数の撮影画像の間の輝度値の差分から鏡面反射領域を検出する検出手段と、
 前記検出手段によって検出された鏡面反射領域の信号値の差分を算出して光源色を特定する特定手段と、
 を備えることを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項 2】

前記検出手段は、前記輝度値が所定値以上の隣り合う領域の間の距離が前記位置合わせを行ったズレ量よりも小さく、かつ前記隣り合う領域の間に輝度値が所定の閾値よりも低い領域が存在する場合は、当該領域を鏡面反射領域として検出しないようにすることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記位置合わせ手段は、上下または左右の位置変動のある撮影画像の間で位置合わせを行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記位置合わせ手段は、アフィン変換または射影変換を用いて位置合わせを行うことを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

20

【請求項 5】

前記検出手段は、前記位置合わせ手段によって位置合わせされた方向に基づくラインごとに鏡面反射領域を検出することを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

視差を有する複数の撮影画像を取得する取得工程と、
 前記複数の撮影画像の間で位置合わせを行う位置合わせ工程と、
 前記位置合わせ工程において位置合わせされたそれぞれの撮影画像から輝度値が所定値以上の領域を検出し、前記検出された領域における前記複数の撮影画像の間の輝度値の差分から鏡面反射領域を検出する検出工程と、
 前記検出工程において検出された鏡面反射領域の信号値の差分を算出して光源色を特定する特定工程と、
 を備えることを特徴とする画像処理方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に、光源色を推定するために用いて好適な画像処理装置及び画像処理方法に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来、デジタルカメラやデジタルビデオカメラ等で撮影した画像から物体の鏡面反射領域を検出し、検出された鏡面反射領域より光源色を推定して撮影画像のホワイトバランスの精度を向上させる技術が知られている。ここで、物質からの反射光は、図 5 に示すように、鏡面反射光成分と乱反射光成分との 2 つに大きく分けることができる。

【0003】

鏡面反射光成分は光源色に等しい成分を含み、物質表面での入射角 θ_i と反射角 θ_r とが等しくなるときに強度が最大となる。一方、乱反射光成分は物質内で入射光が乱反射した後に出力される反射光成分であって物質色を含み、入射角及び反射角に対する強度の依存性はなく一様である。同一の物質表面の 2 点 A、B における反射光をそれぞれ I_a 、 I_b

50

とすると、以下の(1)式および(2)式によって反射光成分が算出される。

$$I_a = f_a \times S + D_a \quad \dots (1)$$

$$I_b = f_b \times S + D_b \quad \dots (2)$$

【0004】

ここで、 f_a 、 f_b は物体表面の2点A、Bにおける鏡面反射光の反射率を表し、前述の通り、入射角に依存する。 S は鏡面反射光が物体表面で100%反射された場合の反射光強度を表す。また、 D_a 、 D_b は2点A、Bにおける乱反射光成分を表している。2点A、Bがそれぞれ同一物体表面の近傍に位置する場合、乱反射光成分 D_a 、 D_b はほぼ等しいとみなせるため、以下の(3)式が成り立つ。

$$(I_a - I_b) = (f_a - f_b) \times S \quad \dots (3)$$

10

【0005】

上記(3)式は2点A、Bでの反射光成分の差分($I_a - I_b$)が鏡面反射光成分に比例することを示している。つまり鏡面反射領域の輝度差を検出すれば鏡面反射光成分(光源色)を推定することができる。

【0006】

この反射光の性質を利用して光源色を推定する方法は、例えば特許文献1及び2に開示されている。特許文献1には、ブロック毎に画素値を輝度に応じて分類し、最も明るい輝度領域の平均値と2番目に明るい輝度領域の平均値との少なくとも一部の差分に基づいて光源色を特定する技術が開示されている。また、特許文献2には、直線上を移動しながら撮影した複数の視差画像から視点の移動量に対して視差画像上の位置の変化量が比例しない特定領域を検出することにより鏡面反射領域を検出する技術が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特許第4447520号公報

【特許文献2】特許第3943288号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1に示される従来技術では、差分をとる画像領域が一様な表面でない場合に、物体表面の色や模様が異なることによって乱反射光成分に違いが生じるため、検出される鏡面反射光成分の信頼度が低下してしまうという課題があった。また、特許文献2に示される従来技術では、曲線成分を抽出するために、撮像素子を直線上に移動させて複数枚撮影する必要があるため、デジタルビデオカメラ等の高速性が求められる機器については適用が困難である。

30

【0009】

本発明は前述の問題点に鑑み、複数の撮影画像から高速かつ高精度に光源色を特定できるようにすることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る画像処理装置は、視差を有する複数の撮影画像を取得する取得手段と、前記複数の撮影画像の間で位置合わせを行う位置合わせ手段と、前記位置合わせ手段によって位置合わせされたそれぞれの撮影画像から輝度値が所定値以上の領域を検出し、前記検出された領域における前記複数の撮影画像の間の輝度値の差分から鏡面反射領域を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出された鏡面反射領域の信号値の差分を算出して光源色を特定する特定手段と、を備えることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、複数の撮影画像から高速かつ高精度に光源色を特定することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施形態に係るデジタルビデオカメラの構成例を示すブロック図である。

【図2】実施形態における基本的な処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図3】画像変換部による位置合わせ処理の詳細な手順の一例を示すフローチャートである。

【図4】鏡面反射領域の検出処理及び光源色の推定処理の詳細な手順の一例を示すフローチャートである。

【図5】鏡面反射光成分および乱反射光成分を説明するための図である。

【図6】複数のブロックに分割された視差画像を説明するための図である。 10

【図7】ズレ量を算出する手順を説明するための図である。

【図8】アフィン変換に使用するズレ量を選択する方法を説明するための図である。

【図9】位置合わせ後の視差画像においてブロック分割する方法を説明するための図である。

【図10】カラーフィルターの一例を示す図である。

【図11】R、G、Bプレーンを作成するためのフィルターを示す図である。

【図12】ラインデータの方向を示す図である。

【図13】ラインデータを切り出す位置及び輝度値を示す図である。

【図14】鏡面反射領域を特定する方法を説明するための図である。

【図15】視差のある2枚の画像にオクルージョン領域が発生する場合の例を示す図である。 20

【図16】低輝度領域を含むライン上の輝度分布の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に、本発明の好ましい実施形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、本実施形態に係るデジタルビデオカメラ100の構成例を示すブロック図である。

図1において、操作入力部101は、ユーザーからの撮影指示を制御部102に伝えるための入力ボタンであり、制御部102は、操作入力部101からの指示を受けてデジタルビデオカメラ100全体の制御を行う。 30

【0014】

撮像部103は、光学レンズとCCDやCMOS素子のセンサーとを備え、センサーの前段には入射光をRGBの各色成分に分離するカラーフィルターを備える。カラーフィルターは、一般的には図10(a)に示すようなベイヤー配列のカラーフィルターが用いられる。AD変換部104は、撮像部103からの入力信号を画像データに変換し、記憶部105に保存する。記憶部105は、画像データを一時的に保持するための内部メモリであり、DRAM等の揮発性メモリで構成される。

【0015】

カメラ位置検出部106は、撮影時のカメラ位置を検出するための位置検出器である。具体的には、画像毎にデジタルビデオカメラ100の上下、左右および前後の位置変動を検知するための加速度センサーと、デジタルビデオカメラ100の水平角及び垂直角の位置変動を検知するためのジャイロセンサーとからなる。画像変換部107は、視差量のある2枚の画像データの各領域における動きベクトルを基に画像変換を行うことにより、連続して撮影された2枚の画像データの位置合わせを行う。 40

【0016】

鏡面反射領域検出部108は、画像中の高輝度領域を検出し、検出した高輝度領域における輝度値の差分を算出し、算出された値をあらかじめ設定された閾値と比較することにより鏡面反射領域を特定する。光源色検出部109は、検出された鏡面反射領域におけるR、G、Bの各信号値の差分から光源色成分を算出する。

【0017】 50

画像処理部 110 は、算出された光源色成分をもとに画像データに対してホワイトバランス処理を施すとともに、NR、エッジ強調などの各種現像処理を施す。画像圧縮部 111 は、現像後の画像データを圧縮して J P E G 等のデータ形式に変換する。外部記憶装置 113 は、圧縮された画像データを保存するための S D カード等の外部記憶メモリである。外部記憶制御部 112 は、外部記憶装置 113 との間で画像データの読み出し及び書き込みを制御する。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、本実施形態における基本的な処理手順の一例を示すフローチャートである。

まず、ユーザーの操作により操作入力部 101 から撮影指示を受けると処理を開始し、S 201 において、撮像部 103 および A D 変換部 104 により、複数枚の画像を連続して撮影し、記憶部 105 に複数の撮影画像を保存する。また、カメラ位置検出部 106 は、画像毎に撮影時のカメラ位置情報を検出する。そして、制御部 102 は、検出されたカメラ位置情報をもとに、連続して撮影された撮影画像の中から所望の位置変動を持った画像（以降、視差画像）を検出する。

10

【 0 0 1 9 】

続いて S 202 において、画像変換部 107 は、検出された 2 枚の視差画像のズレ量ベクトル（動きベクトル）を基に画像変換を行い、2 枚の画像の位置合わせを行う。なお、この処理の詳細については後述するが、本実施形態では画像変換としてアフィン変換を用いる。このため、S 201 で検出する視差画像は、アフィン変換で位置合わせできる上下・左右の平行移動分の位置変動がある画像のみを対象とする。

20

【 0 0 2 0 】

また、S 201 では、アフィン変換で位置合わせできない水平角、垂直角の位置変動のある画像は視差画像として検出しないようにする。さらに画像の拡大・縮小に影響する前後移動についても位置合わせの精度が低下する恐れがあるため視差画像として用いないものとする。代わりに、カメラ位置の水平角、垂直角の位置変動については、射影変換による画像変換を用いることによって位置合わせを行うことができる。ただしその場合、ズレ量ベクトルの算出および位置合わせにかかる計算量はアフィン変換に比べ増大するため、アフィン変換を用いて位置合わせを行う方がより好ましい。

【 0 0 2 1 】

続いて S 203 において、鏡面反射領域検出部 108 は、位置合わせされた 2 枚の視差画像間の輝度の差分絶対値を算出することにより鏡面反射領域を特定する。そして、光源色検出部 109 は、特定した鏡面反射領域における R , G , B 各信号値の差分から光源色を推定する。

30

【 0 0 2 2 】

次の S 204 においては、画像処理部 110 は、推定された光源色を基に W B 処理を実施する。そして、S 205 において、画像処理部 110 は、W B 処理が施された画像に対してノイズリダクションやエッジ強調等の各種画像処理を施し、Y U V 形式のデータに変換する。続いて S 206 において、画像圧縮部 111 は、Y U V 形式のデータを J P E G 形式の画像データに圧縮する。そして、S 207 において、外部記憶制御部 112 は、圧縮された画像データを外部記憶装置 113 に保存し、処理を終了する。

40

【 0 0 2 3 】

図 3 は、図 2 の S 202 における画像変換部 107 による位置合わせ処理の詳細な手順の一例を示すフローチャートである。

まず、S 301 において、検出された 2 枚の視差画像のうち、最初に撮影された方を基準画像、後に撮影された方を第 1 の参照画像とする。そして、それぞれの視差画像を、制御部 102 及び画像処理部 110 により、図 10 (a) に示すペイヤー配列から Y U V 形式のデータに簡易現像した後、図 6 に示すように、基準画像 601 及び第 1 の参照画像 602 を複数のブロックに分割する。

【 0 0 2 4 】

続いて S 302 において、それぞれのブロックについて、基準画像 601 と第 1 の参照

50

画像 6 0 2 との間のズレ量を求める。ズレ量の算出方法としては、図 7 (a) に示す位置から、基準ブロック 6 0 3 内で参照ブロック 6 0 4 を移動させながら相関値を求める。そして、図 7 (b) に示すように相関値が最も小さい位置までの動きベクトルをその領域のズレ量とする。相関値としては、例えば差分絶対値和 (S A D) などがある。差分絶対値和による相関値を算出する方法については、例えば特許第 4 7 8 1 2 3 3 号公報に記載されている方法を用いる。

【 0 0 2 5 】

続いて S 3 0 3 において、検出された各ブロックのズレ量を基に、被写体の位置ずれ量を示すパラメータを算出する。本実施形態では、位置合わせにアフィン変換を使用するため、アフィン変換のパラメータを算出する。パラメータの算出手順は、まず、図 8 に示すように、S 3 0 2 で検出された各ブロックのズレ量から、アフィン変換に使用するズレ量を選択する。ズレ量を選択は、図 8 に示すように、全体のズレ量ベクトル 8 0 1 の傾向と合致しているズレ量を選択する。これは移動体の影響で、誤検出したズレ量ベクトルの影響を取り除くためである。

10

【 0 0 2 6 】

続いて、前記選択したズレ量からアフィンパラメータを推定する。アフィン変換は、並行移動、回転移動、および拡大・縮小のみと仮定すると、次の (4) 式のように表わされる。

【 0 0 2 7 】

【 数 1 】

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A & B \\ -B & A \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} C \\ D \end{pmatrix} \quad \dots (4)$$

20

【 0 0 2 8 】

ここで、A、B、C、D はアフィンパラメータを表し、座標 (x , y) は入力画像の座標を表し、座標 (x ' , y ') は出力画像の座標を表す。ズレ量は入力座標と出力座標との組み合わせと考えることができるため、前述したように、最低 2 つのズレ量を選択すれば、4 つの未知数に対して式が 4 つできるため、アフィンパラメータを決定することができる。

【 0 0 2 9 】

続いて S 3 0 4 において、S 3 0 3 で算出したアフィンパラメータに基づいて第 1 の参照画像にアフィン変換を施す。アフィン変換によって第 1 の参照画像は、基準画像と重なるような形に変形 (位置合わせ) される。位置合わせされた第 1 の参照画像は第 2 の参照画像として記憶部 1 0 5 に保存される。

30

【 0 0 3 0 】

図 4 は、図 2 の S 2 0 3 における鏡面反射領域の検出処理及び光源色の推定処理の詳細な手順の一例を示すフローチャートである。

まず、S 4 0 1 において、鏡面反射領域検出部 1 0 8 は、図 9 に示すように、基準画像 6 0 1 のうち、第 2 の参照画像 9 0 1 の含まれる画像領域を有効領域 9 0 2 として複数のブロックに分割する。以降、基準画像 6 0 1 と第 2 の参照画像 9 0 1 とのそれぞれから切り出したブロックを基準ブロック、参照ブロックとする。次に、S 4 0 2 において、鏡面反射領域検出部 1 0 8 は、1 つの基準ブロック及び参照ブロックを選択する。

40

【 0 0 3 1 】

続いて S 4 0 3 において、鏡面反射領域検出部 1 0 8 は、選択した基準ブロック及び参照ブロックの各画素位置での輝度データを算出する。輝度データを算出する際には、まず、ベイヤー配列の画像データから、図 1 0 (b) ~ 図 1 0 (d) に示すように、R、G、B それぞれの信号のみを抽出した後、図 1 1 に示すようなフィルターを施し、R、G、B プレーンを作成する。そして、各プレーンの同じ画素位置から以下の (5) 式を用いてそれぞれの画素位置による簡易輝度値 Y を求めることにより輝度データを算出する。

$$Y = 0.3 \times R + 0.6 \times G + 0.1 \times B \quad \dots (5)$$

50

【 0 0 3 2 】

続いてS 4 0 4において、鏡面反射領域検出部 1 0 8は、算出された輝度データを用いて、ブロック中に輝度値が所定値以上の高輝度画像領域が存在するか否かを判定する。鏡面反射が生じている画像領域は乱反射光成分と鏡面反射光成分との両方の成分が含まれるため、輝度値が高くなる。この特性を利用して、鏡面反射領域を特定する際には、高輝度画像領域が含まれるブロックのみを対象に移行の処理を実施する。ただし、輝度が飽和している画像領域に関しては鏡面反射光成分の検出精度が低下してしまうため使用しないようにする。この判定の結果、高輝度画像領域が存在しない場合はS 4 0 2に戻り、次のブロックを選択する。

【 0 0 3 3 】

一方、S 4 0 4の判定の結果、高輝度画像領域が存在する場合は、S 4 0 5に進む。そして、S 4 0 5において、鏡面反射領域検出部 1 0 8は、基準ブロック及び参照ブロックそれぞれの輝度データから、図 1 3 (a) 及び図 1 3 (b) に示すように1ライン分の輝度データ(以降、ラインデータ)を切り出す。このとき、切り出すラインデータの方向は、図 1 2 (a) ~ 図 1 2 (d) に示すような縦、横、斜め4方向のうち、図 3 のS 3 0 3で検出したズレ量方向に最も近い方向とする。以降、基準ブロックから抽出されたラインデータを基準ラインデータと呼び、参照ブロックから抽出されたラインデータを参照ラインデータと呼ぶ。

【 0 0 3 4 】

続いてS 4 0 6において、鏡面反射領域検出部 1 0 8は、図 1 4 に示すように、基準ラインデータと参照ラインデータとの少なくともどちらか一方に高輝度の画素が存在する画素位置において、輝度値の差分絶対値を算出し、閾値判定を行う。前述のように、鏡面反射が生じている領域では、視差による物体表面での入射角の変化により反射光成分の強度に差異が生じる。この違いを検出することにより、光源色を推定することが可能な鏡面反射領域が特定される。

【 0 0 3 5 】

ただし、物体表面の形状によっては、図 1 5 に示すように、視差のある2枚の画像に死角(オクルージョン領域)が発生する場合がある。オクルージョンによる輝度の差分値が鏡面反射領域として検出されてしまうと、光源色を推定する精度を低下させてしまう。オクルージョンは高コントラストのエッジ部で発生し易いため、高コントラストのエッジ部を検出して光源色を推定する範囲から取り除く必要がある。そこで、例えば図 1 6 に示すように、隣り合う高輝度領域 A、B間の距離Lを算出する。距離Lが図 3 のS 3 0 3で検出された位置ズレ量dよりも小さく、かつ隣り合う高輝度領域 A、Bの間に所定の閾値 Y_{th2} よりも輝度値の低い低輝度領域が存在する場合は、高コントラストのエッジ部とみなす。したがって、この条件を満たす場合は光源色を推定する範囲から取り除く。

【 0 0 3 6 】

続いてS 4 0 7において、鏡面反射領域検出部 1 0 8は、取得したラインデータがブロック内の最終ラインか否かを判定する。この判定の結果、最終ラインでない場合はS 4 0 5に戻り、同様の処理を繰り返す。一方、最終ラインである場合は、次のS 4 0 8に進む。

【 0 0 3 7 】

続いてS 4 0 8において、光源色検出部 1 0 9は、検出された鏡面反射領域に対応する基準ブロックおよび参照ブロックの各R、G、Bプレーンから信号値の差分を算出して鏡面反射光成分を抽出する。

【 0 0 3 8 】

ここで、抽出される鏡面反射光成分は、ブロック内で検出された各鏡面反射領域の輝度差に依存して異なる。例えば、領域 X、Yにおける信号値を $X(R, G, B)$ 、 $Y(R, G, B)$ とし、 $X(100, 200, 400)$ 、 $Y(10, 20, 40)$ である場合は、光の強さは10倍異なる。ところが、光源色が等しい場合は同じホワイトバランスゲインが得られる。例えば、領域 X、Yから算出されるR、Bに対するホワイトバランスゲイン

10

20

30

40

50

をそれぞれ $GainR(X)$ 、 $GainR(Y)$ 、 $GainB(X)$ と $GainB(Y)$ とする。この場合、算出される R、B それぞれのホワイトバランスゲインは、以下の (6) 式 ~ (9) 式に示すように同じ値となる。

$$GainR(X) = 200 / 100 = 2.0 \quad \dots (6)$$

$$GainB(X) = 200 / 400 = 0.5 \quad \dots (7)$$

$$GainR(Y) = 20 / 10 = 2.0 \quad \dots (8)$$

$$GainB(Y) = 20 / 40 = 0.5 \quad \dots (9)$$

【0039】

後述する S410 では、ブロック全体で検出された鏡面反射領域におけるホワイトバランスゲインの平均値を算出することにより、光源色を推定する精度が向上することが見込まれる。

10

【0040】

続いて S409 において、光源色検出部 109 は、選択されたブロックが、画像内の最終ブロックか否かを判定する。この判定の結果、最終ブロックでない場合は S402 に戻り、同様の処理を繰り返す。一方、S409 の判定の結果、選択されたブロックが最終ブロックである場合は、S410 に進む。

【0041】

S410 においては、光源色検出部 109 は、各ブロックで算出されたホワイトバランスゲインの平均値をそれぞれ算出し、光源色を推定する。このように、画像全体から検出された光源色 (ホワイトバランスゲイン) の平均値を算出することにより、精度良く光源色を推定することが可能となる。

20

【0042】

以上のように本実施形態によれば、まず、基準画像と参照画像とで位置合わせを行うことにより、鏡面反射成分を検出する際に乱反射光成分の影響を低減させる。そして、位置合わせされた 2 枚の画像の輝度差から鏡面反射光成分を検出するようにしたので、高速かつ精度良く光源色を推定することができる。以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【0043】

(その他の実施形態)

30

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路 (例えば、ASIC) によっても実現可能である。

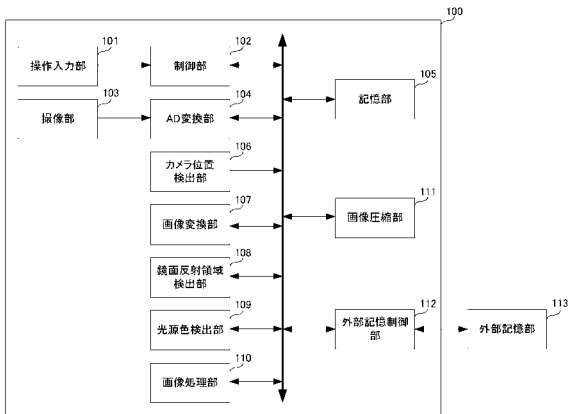
【符号の説明】

【0044】

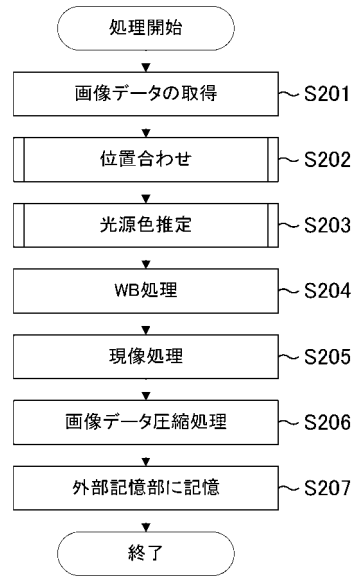
- 102 制御部
- 103 撮像部
- 106 カメラ位置検出部
- 107 画像変換部
- 108 鏡面反射領域検出部
- 109 光源色検出部

40

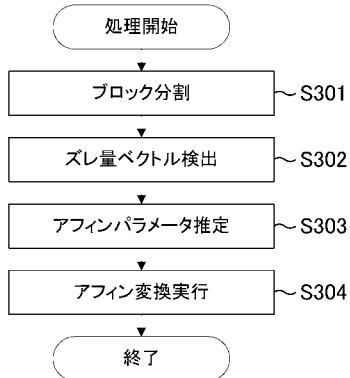
【 図 1 】



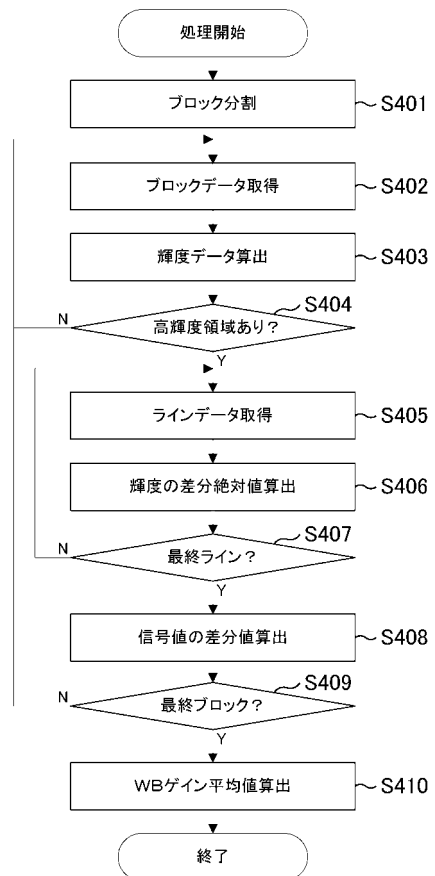
【 図 2 】



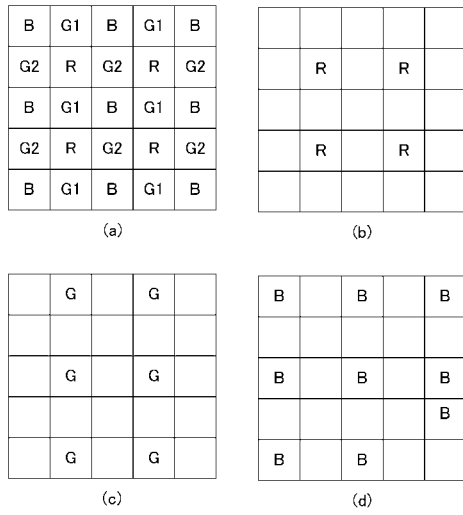
【 図 3 】



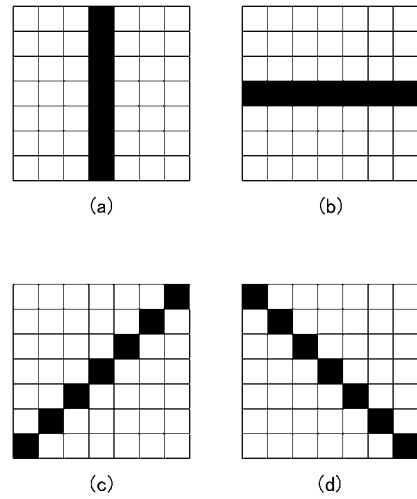
【 図 4 】



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】

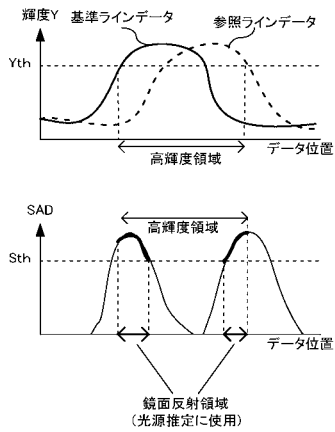


【 図 1 1 】

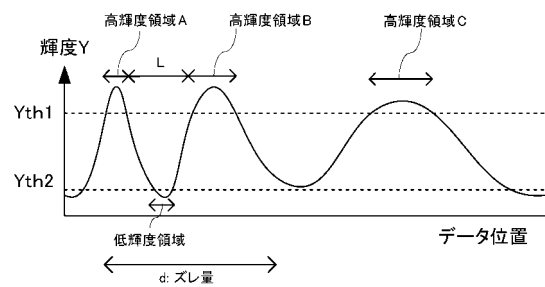
1	2	1
2	4	2
1	2	1

【 図 1 4 】

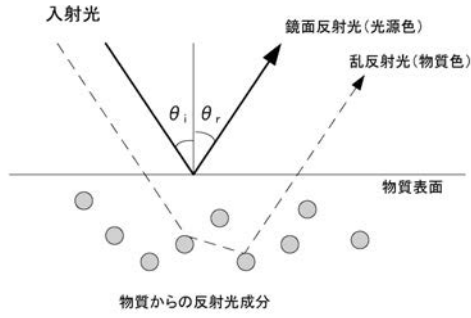
ラインデータの差分絶対値(SAD)算出の概要



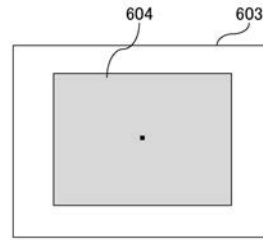
【 図 1 6 】



【 図 5 】

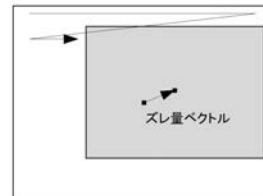
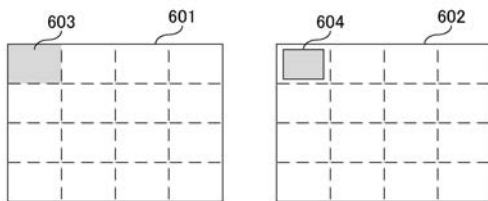


【 図 7 】



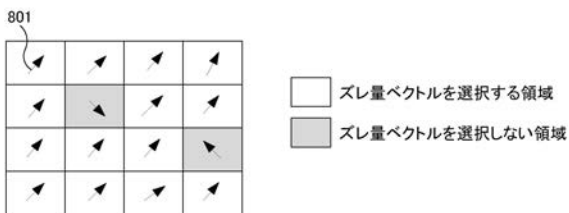
(a) 基準ブロックと参照ブロックの初期位置

【 図 6 】

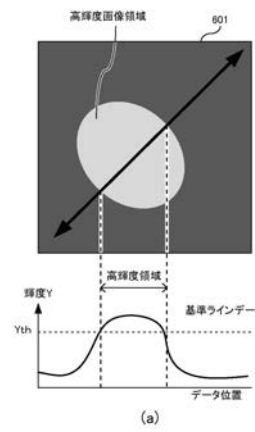


(b) 相関値が最少になった位置

【 図 8 】

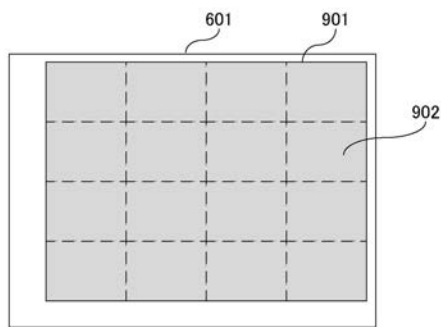


【 図 13 】

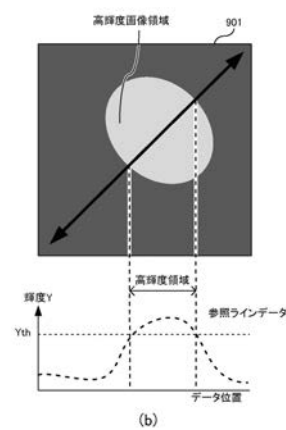


(a)

【 図 9 】

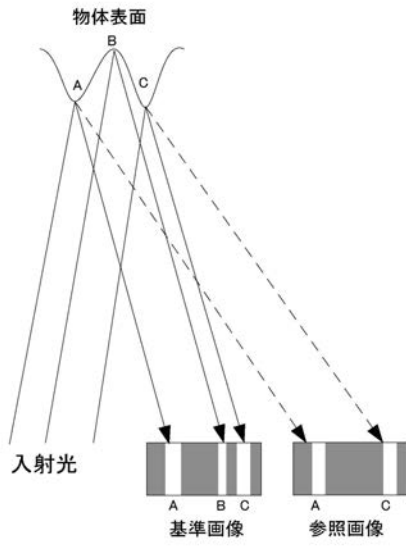


位置合わせ後の視差画像のブロック分割



(b)

【 図 1 5 】



オクルージョンにより参照画像ではB点が観測されない