

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6336337号
(P6336337)

(45) 発行日 平成30年6月6日 (2018.6.6)

(24) 登録日 平成30年5月11日 (2018.5.11)

(51) Int. Cl.

F 1

G O 3 B 7/0997 (2014.01)

G O 3 B 7/0997

H O 4 N 5/232 (2006.01)

H O 4 N 5/232 1 2 O

G O 3 B 7/20 (2006.01)

G O 3 B 7/20

G O 3 B 13/36 (2006.01)

G O 3 B 13/36

G O 2 B 7/34 (2006.01)

G O 2 B 7/34

請求項の数 14 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-123809 (P2014-123809)
 (22) 出願日 平成26年6月16日 (2014.6.16)
 (65) 公開番号 特開2016-4134 (P2016-4134A)
 (43) 公開日 平成28年1月12日 (2016.1.12)
 審査請求日 平成29年6月8日 (2017.6.8)

(73) 特許権者 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 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置及びその制御方法、プログラム、記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

赤外光域及び可視光域に感度を有する複数の画素を有する測光センサと、
 前記測光センサを複数の画素群に分け、該複数の画素群ごとに赤外光域の画像情報と可視光域の画像情報を取得する取得手段と、
 前記複数の画素群ごとの画像情報から前記赤外光域の画像情報に基づく赤外光成分を減算した可視光成分を生成する減算手段と、
 前記取得手段により取得された、前記赤外光域の画像情報と可視光域の画像情報を用いて第1の処理を行う第1の処理手段と、
 前記減算手段により生成された前記可視光成分を用いて、第2の処理を行う第2の処理手段と、
 を備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記取得手段は、前記複数の画素群の画像情報の平均値を算出することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記減算手段は、前記複数の画素群ごとの画像情報から、前記赤外光域の画像情報に所定のゲインをかけた値を差し引くことにより前記可視光成分を生成することを特徴とする請求項1または2に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記第 1 の処理手段は、焦点制御値補正処理を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記第 2 の処理手段は、光源判定処理、特定色検知処理のうち、少なくとも一つの処理を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記焦点制御値補正処理は、レンズを透過した光束を 2 系統に分割し、分割された各光束により形成される 2 つの画像間の位相差に基づいて検出したデフォーカス量に対する補正量を算出することを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

赤外光域及び可視光域に感度を有する複数の画素を有する測光センサを備える撮像装置を制御する方法であって、

前記測光センサを複数の画素群に分け、該複数の画素群ごとに赤外光域の画像情報と可視光域の画像情報を取得する取得工程と、

前記複数の画素群ごとの画像情報から前記赤外光域の画像情報に基づく赤外光成分を減算した可視光成分を生成する減算工程と、

前記取得工程により取得された、前記赤外光域の画像情報と可視光域の画像情報を用いて第 1 の処理を行う第 1 の処理工程と、

前記減算工程により生成された前記可視光成分を用いて、第 2 の処理を行う第 2 の処理工程と、

を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 8】

前記取得工程では、前記複数の画素群の画像情報の平均値を算出することを特徴とする請求項 7 に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 9】

前記減算工程では、前記複数の画素群ごとの画像情報から、前記赤外光域の画像情報に所定のゲインをかけた値を差し引くことにより前記可視光成分を生成することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 10】

前記第 1 の処理工程では、焦点制御値補正処理を行うことを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 11】

前記第 2 の処理工程では、光源判定処理、特定色検知処理のうち、少なくとも一つの処理を行うことを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 12】

前記焦点制御値補正処理は、レンズを透過した光束を 2 系統に分割し、分割された各光束により形成される 2 つの画像間の位相差に基づいて検出したデフォーカス量に対する補正量を算出することを特徴とする請求項 10 に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 13】

請求項 7 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の制御方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 14】

請求項 7 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の制御方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラムを記憶したコンピュータが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、撮像装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

人間が知覚できる光は、一般に約 4 0 0 n m から約 6 8 0 n m の範囲（以下可視光域）内の光である。従来、デジタルカメラやデジタルビデオカメラのような撮像装置では、上記範囲内の光のみを取り込むため、撮像用イメージセンサの前に 4 0 0 n m 以下の紫外光域の除去フィルタや、6 8 0 n m 以上の赤外光域の除去フィルタ等を配置している。

【 0 0 0 3 】

ところが一方で、撮像装置で光源の種類によるピントずれを抑制するために、赤外光を検知することが望まれている。例えば、特許文献 1 では、可視光域と赤外光域を検知する波長成分検出センサを配置し、2 つの出力差に応じて焦点検出センサにより検知されたデフォーカス量を補正している。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 6 - 9 8 7 7 1 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 に開示されたセンサを一眼レフカメラの測光センサとして用いようとする、以下のような問題が生じる。

【 0 0 0 6 】

20

特許文献 1 に開示された技術では、赤外光域に感度を持たせたセンサを用いている。そのため、このセンサで撮影用センサの露光量決定演算を行うと、センサ間の赤外光域の感度差によって測光結果にずれが生じる。

【 0 0 0 7 】

本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、赤外光域及び可視光域に感度を有する複数の画素を有する測光センサを用いた処理を良好に行うことができる撮像装置を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明に係わる撮像装置は、赤外光域及び可視光域に感度を有する複数の画素を有する測光センサと、前記測光センサを複数の画素群に分け、該複数の画素群ごとに赤外光域の画像情報と可視光域の画像情報を取得する取得手段と、前記複数の画素群ごとの画像情報から前記赤外光域の画像情報に基づく赤外光成分を減算した可視光成分を生成する減算手段と、前記取得手段により取得された、前記赤外光域の画像情報と可視光域の画像情報を用いて第 1 の処理を行う第 1 の処理手段と、前記減算手段により生成された前記可視光成分を用いて、第 2 の処理を行う第 2 の処理手段と、を備えることを特徴とする。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、赤外光域及び可視光域に感度を有する複数の画素を有する測光センサを用いた処理を良好に行うことができる撮像装置を提供することが可能となる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係わる撮像装置の構成を示すブロック図。

【 図 2 】 一実施形態の撮像装置における撮影処理を説明するフローチャート。

【 図 3 】 一実施形態の撮像装置における撮影処理を説明するフローチャート。

【 図 4 】 一実施形態の撮像装置における画素配列を説明するための図。

【 図 5 】 一実施形態の撮像装置における光学特性を説明するための図。

【 図 6 】 一実施形態の撮像装置における光学特性を説明するための図。

【 図 7 】 光源の光学特性を説明するための図。

【 図 8 】 特定色を抽出するときに、基準となる色差平面を簡略化して示した図。

50

【図 9】被写体の光学特性を説明するための図。

【図 10】特定色を抽出するとき、基準となる色差平面を簡略化して示した図。

【図 11】特定色を抽出するとき、基準となる色差平面を簡略化して示した図。

【図 12】デフォーカス量補正を説明するための図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の一実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。図 1 は本発明の一実施形態に係わる撮像装置（カメラシステム）の構成を示す図である。図 1 において、100 はカメラ本体を、200 はレンズを、300 は照明装置（ストロボ）を示している。

10

【0012】

まず、カメラ本体 100 とレンズ 200 の構成について説明する。101 はカメラ 100 の各部を制御するマイクロコンピュータである CPU（以下、カメラマイコン）である。102 は赤外カットフィルタやローパスフィルタ等を含む CCD、CMOS センサ等の撮影用の撮像素子であり、その撮像面上にレンズ 200 によって被写体の像が結像される。103 はシャッターで、非撮影時には撮像素子 102 を遮光し、撮影時には開いて撮像素子 102 へ光線を導く。

【0013】

104 はハーフミラーで非撮影時にレンズ 200 から入射する光の一部を反射しピント板 105 に結像させる。106 は測光センサで、CCD、CMOS センサ等の撮像素子を使用することにより光源判定処理、特定色検知処理や測光処理を行う。本実施形態では、測光センサ 106 として R（赤）、G（緑）、B（青）、IR（赤外光）画素からなるベイヤー配列の CMOS センサを用いた場合について図 4、図 5 を用いて後述する。

20

【0014】

また、測光センサ 106 は、上記のように可視光域と赤外光域に感度を有し、ピント板 105 で拡散されてペンタプリズム 107 を通過した光のうち、光軸外の光線の一部が入射する位置に配置されている。107 はペンタプリズムで、ピント板 105 に結像された被写体像を測光センサ 106 及びアイピース 113 に導く。108 は CPU 101 に接続されている RAM や ROM 等のメモリである。

【0015】

109 は焦点検出回路である。レンズ 200 から入射しハーフミラー 104 を通過した光線の一部がサブミラー 110 で反射され、焦点検出回路 109 内の焦点検出センサに導かれて焦点検出が行われる。111 は測光センサ 106 の画像処理・演算用の CPU（以下 ICPU と呼ぶ）である。112 は ICPU 111 に接続されている RAM や ROM 等のメモリである。113 はユーザーが被写界を確認するためのアイピースである。なお、本実施形態では、測光センサ 106 専用の CPU 111 を用意しているが、カメラマイコン 101 を用いて測光センサ 106 の制御を行ってもよい。201 はレンズ内の CPU（以下 LPU と呼ぶ）で、被写体との距離情報等をカメラマイコン 101 に送る。

30

【0016】

次に、ストロボ 300 の構成について説明する。301 はストロボ 300 の各部の動作を制御するマイクロコンピュータ SCU（以下、ストロボマイコンと呼ぶ）である。302 は光量制御装置で、電池電圧を昇圧して光源 305 を点灯させるための昇圧回路や、発光の開始及び停止を制御する電流制御回路等が含まれる。303 はフレネルレンズなどのパネル等を備え、ストロボ 300 の照射角を変更するズーム光学系である。304 は反射傘であり、光源の発光光束を集光し被写体に照射する。305 はキセノン管や白色 LED などの光源である。

40

【0017】

次に、図 2 ～ 図 3 に示すフローチャートを参照して、カメラ本体 100 の動作について説明する。なお、ここでは、カメラ 100 の電源がオンされ、撮影スタンバイの状態にあるものとする。

50

【 0 0 1 8 】

ステップ S 1 0 1 で C P U 1 0 1 は、シャッタスイッチの第 1 ストローク（以下 S W 1 と呼ぶ）がオンされたか否かを判別し、オンならステップ S 1 0 2 に処理を進める。ステップ S 1 0 2 で I C P U 1 1 1 は測光センサ 1 0 6 を駆動させる。なお、測光センサ 1 0 6 の駆動の詳細は図 3 を参照して後述する。

【 0 0 1 9 】

ステップ S 1 0 3 で、C P U 1 0 1、もしくは I C P U 1 1 1 は、既知の位相差方式の A F（オートフォーカス）処理を行う。A F 評価値を算出し、L P U 2 0 1 を介してレンズ 2 0 0 のフォーカスレンズを駆動させ、A F 評価値が最大となるフォーカスレンズ位置にフォーカスレンズを移動させる。

10

【 0 0 2 0 】

ステップ S 1 0 4 で C P U 1 0 1 は、シャッタスイッチの第 2 ストローク（以下 S W 2 と呼ぶ）がオンされたか否かを判別する。シャッタスイッチ S W 2 がオフなら、C P U 1 0 1 はステップ S 1 0 5 でシャッタスイッチ S W 1 の状態を確認し、オンのままならステップ S 1 0 2 に、オフになった場合はステップ S 1 0 1 に、それぞれ処理を戻す。

【 0 0 2 1 】

ステップ S 1 0 4 でシャッタスイッチ S W 2 がオンであれば、C P U 1 0 1 はステップ S 1 0 6 で、ステップ S 1 0 2 の測光センサ処理で得られた露出制御値に基づいて本撮像処理を実行する。

【 0 0 2 2 】

20

図 3 は、図 2 のステップ S 1 0 2 における測光センサ処理の詳細を示すフローチャートである。ステップ S 2 0 1 で I C P U 1 1 1 は、測光センサの蓄積時間（T v）を決定し、測光用蓄積処理を行う。ステップ S 2 0 2 で I C P U 1 1 1 は、撮像画像を複数のエリア（画素群）に分割し、エリア毎に R, G, B, I R の平均値（画像情報）を算出する（取得する）。なお、エリアの大きさは任意の大きさであり、平均値を算出せずに次のステップ S 2 0 3 へ推移してもよい。

【 0 0 2 3 】

ステップ S 2 0 3 で I C P U 1 1 1 は、ステップ S 2 0 2 で算出したエリア毎の R, G, B, I R の平均値に対して、既知のデフォーカス量補正処理を行う。デフォーカス量補正処理は、可視光域と赤外光域の出力差 P に応じて、オートフォーカスのピントずれを抑制する処理である。上記の出力差 P は、例えば以下の式によって算出される。

30

【 0 0 2 4 】

$$P = (a_1 \times R + b_1 \times G + c_1 \times B + d_1 \times I R) / (a_2 \times R + b_2 \times G + c_2 \times B + d_2 \times I R) \quad \dots (式 1)$$

ここで、 $a_1 = 1$ 、 $b_1 = 4$ 、 $c_1 = 1$ 、 $d_1 = -10$ 、 $a_2 = 1$ 、 $b_2 = 1$ 、 $c_2 = 1$ 、 $d_2 = 1$ である。なお、デフォーカス量補正処理の詳細は図 4 から図 7 を参照して後述する。

【 0 0 2 5 】

ステップ S 2 0 4 で I C P U 1 1 1 は、ステップ S 2 0 2 で算出したエリア毎の R, G, B, I R の平均値に対して、以下の式により赤外光減算処理（赤外光成分の減算処理）を行う。

40

【 0 0 2 6 】

$$R' = R - k_r \times I R \quad \dots (式 2)$$

$$G' = G - k_g \times I R \quad \dots (式 3)$$

$$B' = B - k_b \times I R \quad \dots (式 4)$$

ここで、 $k_r = 1.0$ 、 $k_g = 0.3$ 、 $k_b = 0.0$ とする。

【 0 0 2 7 】

上記演算では、R, G, B の平均値から I R の平均値にゲインをかけたものを減算することで、色毎に赤外光減算処理を施した R', G', B'（可視光成分）を算出（生成）している。

50

【 0 0 2 8 】

ステップ S 2 0 5 で I C P U 1 1 1 は、既知の光源判定処理を行う。光源判定処理結果をオートホワイトバランス処理等の画像処理に利用する。ステップ S 2 0 6 で I C P U 1 1 1 は、 R' 、 G' 、 B' を用いて既知の特徴領域検出処理を行う。特徴領域検出処理とは、撮像画面内で人物の顔領域や特定色領域などの所定の条件を満たす特徴領域を検出する処理である。この特徴領域検出処理の結果も A F 処理や測光処理などに用いられ、特徴領域に対して好適な A F 処理や測光処理を行うことができる。

【 0 0 2 9 】

ステップ S 2 0 7 で I C P U 1 1 1 は、ステップ S 2 0 2 で算出したエリア毎の R 、 G 、 B 、もしくは S 2 0 4 で算出したエリア毎の R' 、 G' 、 B' の積分値を任意の割合で加算した測光出力値 Y を算出する。 Y は例えば以下の式によって求められる。ここで、 R 、 G 、 B の積分値をそれぞれ R_int 、 G_int 、 B_int として、 R' 、 G' 、 B' の積分値をそれぞれ R'_int 、 G'_int 、 B'_int とする。

【 0 0 3 0 】

$$Y = R a \times R_int + G a \times G_int + B a \times B_int \quad \dots (式 5)$$

$$Y = R a \times R'_int + G a \times G'_int + B a \times B'_int \quad \dots (式 6)$$

R 画素、 G 画素、 B 画素の混合比 $R a$ 、 $G a$ 、 $B a$ に適当な値を入れることでエリア毎の輝度値 Y が求められる。例えば $R a = 0.299$ 、 $G a = 0.587$ 、 $B a = 0.114$ とする。なお、測光演算処理の詳細は図 4 から図 7 を参照して後述する。

【 0 0 3 1 】

エリア毎の測光出力値 Y と後述する露出制御値用重み付け係数 k との加重平均値 $Y w$ を以下の式より算出する。

【 0 0 3 2 】

$$Y w = Y_{ij} \times k_{ij} \quad \dots (式 7)$$

Y_{ij} 、 k_{ij} は、それぞれエリア毎の測光出力値 Y と露出制御値用重み付け係数 k を示している。 i は横方向、 j は縦方向のエリアの番号で、エリアの分割数に応じて合計する数が変わる。

【 0 0 3 3 】

そして I C P U 1 1 1 は、加重平均値 $Y w$ 、蓄積時間などから得られる被写体輝度に基づいて、本撮影時の露出制御値（シャッタ速度、絞り値、感度など）を算出する。なお、露出制御値（露光量）の決定方法は本実施形態とは直接関係がなく、また任意の方法を採用しうるためその詳細説明は省略する。

【 0 0 3 4 】

また、露出制御用重み付け係数 k は、カメラ 1 0 0 の撮像モード、測光モードや撮影シーンなどに応じて各測光エリアの測光出力値の重み付けを変えるための係数である。例えば、測光モードが中央重点測光モードであれば、画像の中央付近の測光エリアに対する重み付け係数を画像の周辺付近に対する重み付け係数よりも大きくする。また、特徴領域検出機能を有する場合、特徴領域検出機能を用いる撮像モードでは特徴領域に対応する測光エリアに対する重み付け係数を他の測光エリアに対する重み付け係数よりも大きくする。

【 0 0 3 5 】

また、被写界の状況に応じてどのような撮影シーンかを自動判別するシーン判別機能を有する場合、判別されたシーンに最適な重み付け係数をそれぞれの測光エリアに対して設定する。露出制御用重み付け係数 k は本実施形態とは直接関係がないため、これ以上の詳細説明は省略する。

【 0 0 3 6 】

次に、図 4 の測光センサ 1 0 6 の画素配列を示した図、図 5 のカラーフィルタの光学特性を示した図、図 6 の撮影用の撮像素子 1 0 2 の分光特性を示した図、図 7 の光源の分光特性を示した図を用いてデフォーカス量補正、光源判定、特徴色検出、測光演算処理について説明する。

【 0 0 3 7 】

本実施形態では、図4のようにR(赤)、G(緑)、B(青)、IR(赤外光)の画素がM×N個(縦M画素、横N画素)ペイヤー状に並んだCMOSセンサを使用した例について説明する。

【0038】

図5(a)は測光センサ106のR、G、B、IR画素の分光特性を示している。図5(b)は図5(a)の出力に対して、赤外光減算処理を施したR'、G'、B'の分光特性を示す。図6は撮影用の撮像素子102の分光特性を示している。なお、赤外カットフィルタは680nmの例である。図5(b)、図6から、2つのセンサの分光特性の赤外光域の差を抑制できていることが確認できる。

【0039】

しかし、赤外光減算処理(式2)~(式4)の演算では、乗算、差分演算による演算誤差が発生することがある。一般的に、演算量削減や回路規模削減のため、整数型を用いて演算を行う。k_r、k_g、k_bの少数第1位を表すためには、k_r、k_g、k_bを10倍した値を乗算した後、10で除算することで表現される。ステップS202で算出した色毎の平均値がR=100、G=200、B=50、IR=40のとき、ステップS204での赤外光減算処理結果は(式2)~(式4)よりR'=60、G'=188、B'=46となる。ステップS202で算出した色毎の平均値が上記値の10%のR=10、G=20、B=5、IR=4のとき、ステップS204での赤外光減算処理結果は(式2)~(式4)よりR'=6、G'=19、B'=5となる。

【0040】

上記のように、色毎の平均値R、G、Bの比率が同じであっても、演算後のR'、G'、B'の比率が変わることがある。上記比率の変化はR、G、Bが小さい場合に発生し、演算誤差の原因となる。以上より、赤外光減算処理が必要ない処理では、色毎の平均値R、G、Bを用いることが望ましい。

【0041】

ステップS203のデフォーカス量補正処理では、可視光域と赤外光域の比率を検知できればよい。そのため、色毎の平均値R、G、Bを用いて(式1)より出力差Pを算出する。ステップS205の光源判定処理とステップS206の特徴領域検出処理では、図7(a)のように赤外光域の光が少ないLEDなどの人工光源下と、図7(b)のような赤外光域を多く含む太陽光下(晴天時)での色相ずれを抑制するため、ステップS204で赤外光減算処理を行ったR'、G'、B'を用いて処理を行う。

【0042】

ステップS207の測光演算処理では、測光センサ106と撮影用の撮像素子102の分光感度差を抑制するため、ステップS204で赤外光減算処理を行ったR'、G'、B'を用いて(式6)より測光出力値Yを算出する。

【0043】

しかし、ステップS202で算出した色毎の平均値R、G、Bの値が小さいときには、上述した演算誤差が発生する。そのため、色毎の平均値R、G、Bを用いて(式5)より測光出力値Yを算出してもよい。このとき、測光センサ106と撮影用の撮像素子102の分光感度差だけ測光演算結果にずれが生じるが、上述した演算誤差は抑制できる。

【0044】

また、ステップS202で算出した色毎の平均値R、G、Bの出力に応じて、測光出力値Yを算出する式を切り替えてもよい。例えば、色毎の平均値R、G、Bがある閾値よりも大きい場合には(式6)、小さい場合には(式5)を演算に用いる。

【0045】

次に、図8から図11を用いて赤外光減算処理を用いた特定色検出処理について説明する。

【0046】

特定色の抽出では、まず撮影環境における光源判定処理を行い、オートホワイトバランス制御を行う。これは、画面内の画像から得られる輝度情報や色情報により光源の色温度

10

20

30

40

50

を推定し、白い被写体を撮影した時に、各 R, G, B の画素出力が同一のレベルになるように、R, G, B のゲインを調整する既知の技術である。

【0047】

図8は測光センサ106のR, G, B画素出力(分光特性:図4(a))にゲイン調整を行ったものを、縦軸R/G、横軸B/Gの色差平面上に簡略化してグラフとして示したものである。

【0048】

ホワイトバランス制御した画像データより、エリア毎に色成分毎の平均値をB/G値とR/G値の色差信号とする。色差信号の二次元平面上(色空間)において、特定色がプロットされる範囲が決まっているため、色空間であらかじめサンプリングした特定色の情報から特定色枠を定め、エリア毎に色空間上で特定色枠内に入るか否かを判定する。

10

【0049】

例えば、特定色として肌色を抽出する場合に、肌色は図8に示す色空間において左上(第2象限)の範囲に存在することがわかっているため、左上の範囲に肌検出枠400を設定し、肌色の抽出を行う。

【0050】

図9(a)は肌色の分光特性、図9(b)は赤外線反射材を含む黒色繊維の分光特性を示している。図10は図7(a)のLED光源下と図7(b)の太陽光下(晴天時)の場合に、肌色座標410と赤外線反射材を含む黒色繊維座標420が図8の色差平面でどこにプロットされるかを示している。

20

【0051】

図10(a)のLED光源下(分光特性:図7(a))では赤外光域の光が少ないため、肌色410は肌検出枠400内にプロットされる。赤外線反射材を含む黒色繊維420は無彩色である色差平面中央にプロットされる。

【0052】

しかし、図10(b)の太陽光下(晴天時)(分光特性:図7(b))では、LED光源下(分光特性:図7(a))に対して赤外光域の光が大きいため、図10(a)に対して相対的にR/Gが大きくなり、B/Gが小さくなる。つまり、肌色410が肌検出枠400外にプロットされることがある。また、赤外線反射材を含む黒色繊維420が肌検出枠400内にプロットされ、肌色と誤検知することがある。また、他の赤外線を多く反射する物質も、光源によって色差平面でプロットされる位置がずれるため、色の誤検知が発生することがある。

30

【0053】

図11は、上述した赤外光減算処理を行ったR', G', B' (分光特性:図5(b))にゲイン調整を行った後の色差平面において、図7(a)のLED光源と図7(b)の太陽光下(晴天時)の場合に肌色410と赤外線反射材を含む黒色繊維420が色空間のどこにプロットされるかを示している。

【0054】

図11(a)のLED光源下(分光特性:図7(a))、図11(b)の太陽光下(晴天時)(分光特性:図7(b))共に、肌色410は肌検出枠400内にプロットされる。赤外線反射材を含む黒色繊維420は無彩色である色空間の中央にプロットされる。赤外光減算処理により色毎に赤外光域を減算することで、光源の赤外光の有無にかかわらず、色差平面におけるプロット位置のずれを抑制できる。

40

【0055】

次に、図12を用いてデフォーカス量補正処理について説明する。焦点検出回路109では、公知の位相差による焦点検出方法によりデフォーカス量defの演算を行う。ここでは、レンズ200を透過した光束をビームスプリッタで2系統に分割して、分割した各光束の光軸を互いにずらし、2つの結像レンズで焦点検出センサに結像させ、形成された2つの画像間の位相差に基づいてデフォーカス量defを計算する。そして、そのデフォーカス量に応じてレンズ200を駆動し合焦させる。

50

【 0 0 5 6 】

図 1 2 (a) は焦点検出回路 1 0 9 の分光特性を示している。低輝度下で合焦動作ができない場合に、カメラ側の発光ダイオードから近赤外 (7 0 0 n m 程度) の光を被写体に照射するので、図 6 の撮影用の撮像素子 1 0 2 の分光特性よりも 1 0 0 n m 程度長波長領域まで感度を有するようにしている。図 1 2 (b) は光の波長に対するレンズ 2 0 0 の色収差による相対的なピント位置の変位を示す図である。

【 0 0 5 7 】

被写体を照明する光源が赤外光域成分の少ない L E D (分光特性 : 図 7 (a)) の場合は、可視光域の 5 0 0 n m 付近が光源の分光分布の中心であるので、レンズの焦点距離が短くなる方向である。一方、被写体を照明する光源が赤外光域成分を多く有する太陽光下 (分光特性 : 図 7 (b)) の場合は、レンズの焦点距離が伸びる方向である。そのため、同じ位置に被写体があったとしても、結果として撮像面側でピントがずれてしまうと言う問題が生じる。

【 0 0 5 8 】

測光センサ 1 0 6 (分光特性 : 図 5 (a)) では、複数の分光感度を検知することができる。このセンサの出力を (式 1) に代入すると、被写体を照明する光源が短波長成分を多く含む程、出力差 P は正の値となる。また、被写体を照明する光源が長波長成分を多く含む程、出力差 P は負の値となる。

【 0 0 5 9 】

出力差 P を用いて、デフォーカス量補正值 (補正量) を算出する。つまりデフォーカス量を d e f 、ピント補正係数を k とすると、最終デフォーカス量を (式 8) より算出する。

【 0 0 6 0 】

$$\text{最終デフォーカス量} = k \times P + d e f \quad \dots (\text{式 8})$$

この演算により、ピント方向の変位を補正することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

なお、デフォーカス量補正值は、出力差 P の値に応じたテーブルデータを作り、このデータを参照して求めてもよい。また、(式 1) を算出する場合、赤外光減算処理を行った R ' , G ' , B ' と I R を用いて演算することも可能であるが、上述したように演算誤差により精度が落ちる。そのため、R , G , B , I R を用いて演算することが望ましい。また、本実施形態では、デフォーカス量補正処理を行ってピント方向の変位を補正しているが、レンズ駆動量など他のピント合わせに係わる制御値 (焦点制御値) を補正対象とした焦点制御値補正処理を行ってもよい。

【 0 0 6 2 】

これらの処理によりデフォーカス量補正、光源判定、特徴色検知、測光演算処理などを良好に行うことができる。なお、測光演算処理や顔領域検出処理は、夜景撮影シーンなどの R , G , B の信号量が小さい場合に赤外光減算処理を行うと、R , G , B の信号量が小さくなりすぎて測光演算処理や顔領域検出処理が精度よく行えないことがある。そのため、赤外光減算処理を行わずに測光演算処理や顔領域検出処理を行う構成でもよい。

【 0 0 6 3 】

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。

【 0 0 6 4 】

(その他の実施形態)

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア (プログラム) を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ (または C P U や M P U 等) がプログラムを読み出して実行する処理である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

10

20

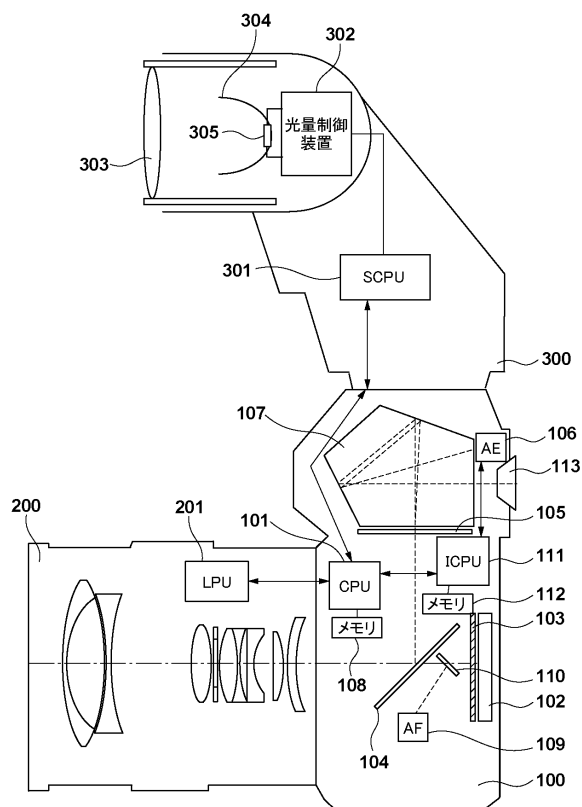
30

40

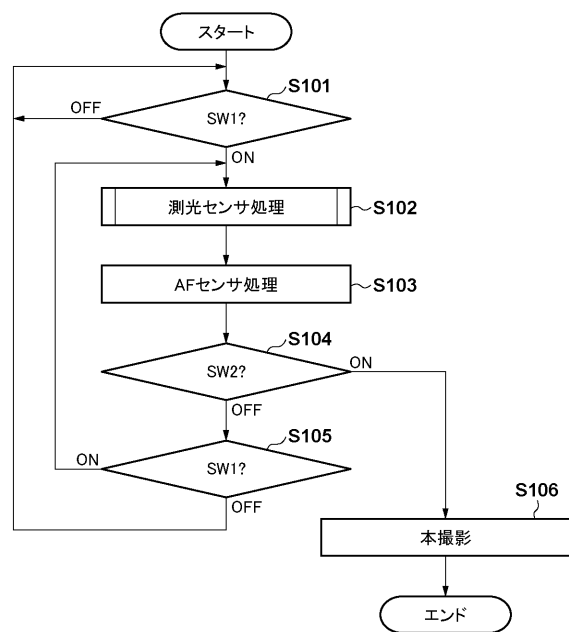
50

１００：カメラ本体、１０１：カメラマイコン、１０２：撮像素子、１０６：測光センサ、
１０９：焦点検出回路、２００：レンズ、３００：照明装置（ストロボ）

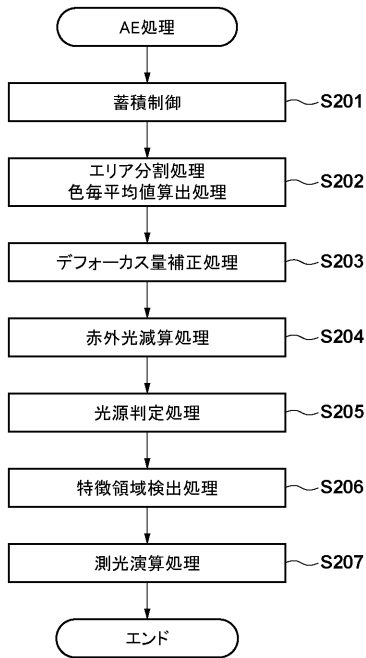
【図１】



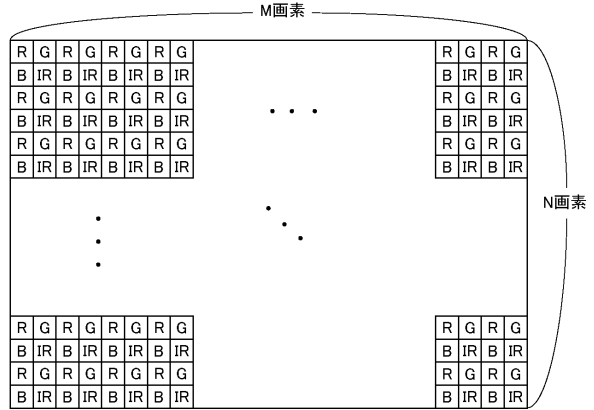
【図２】



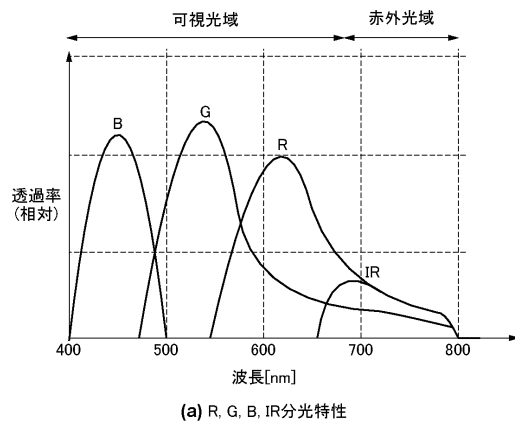
【図 3】



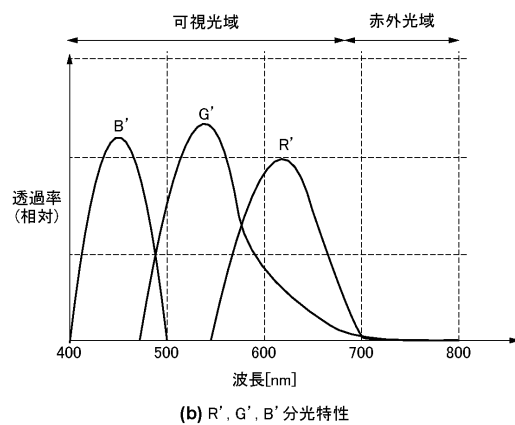
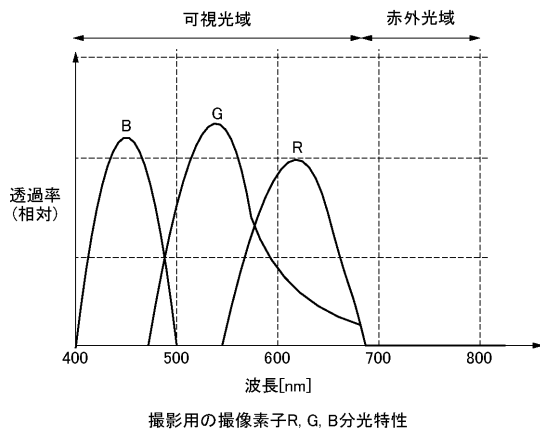
【図 4】



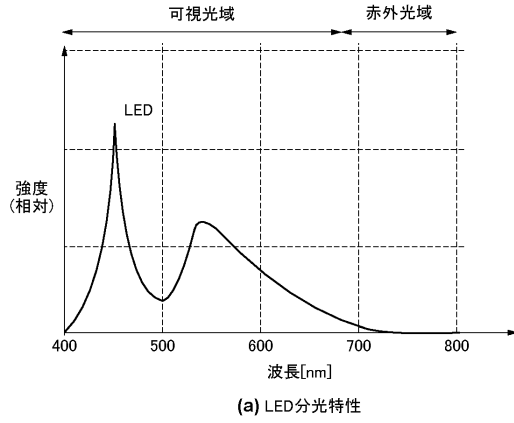
【図 5】



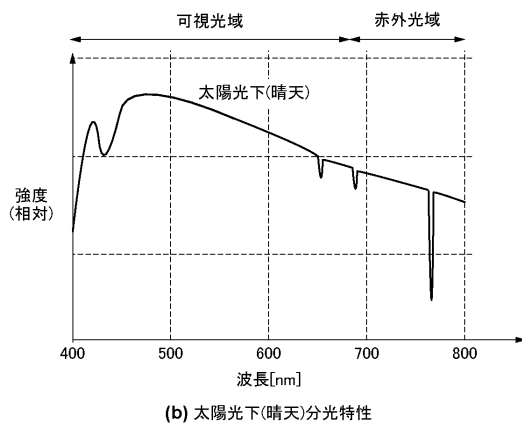
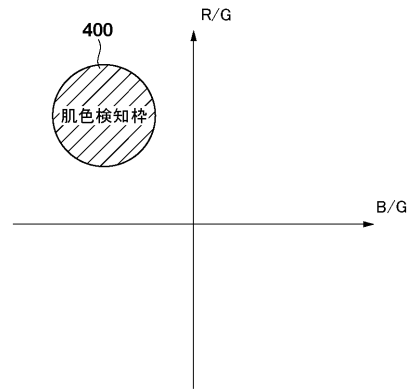
【図 6】



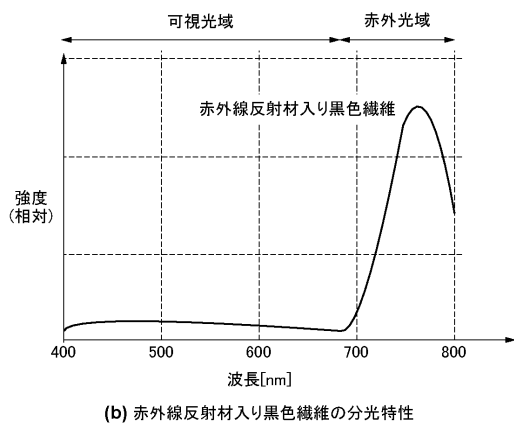
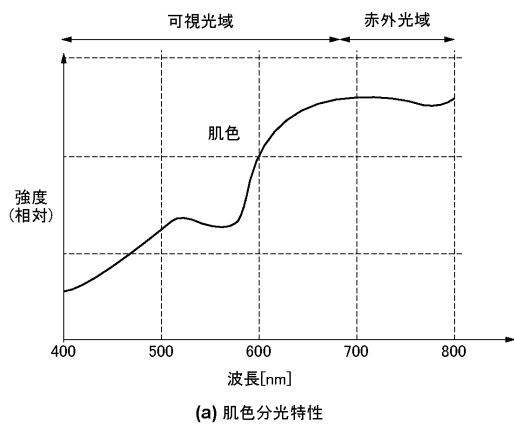
【図 7】



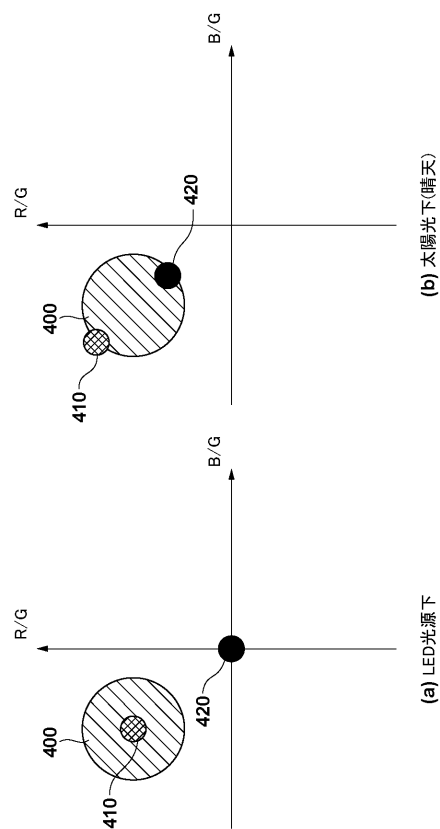
【図 8】



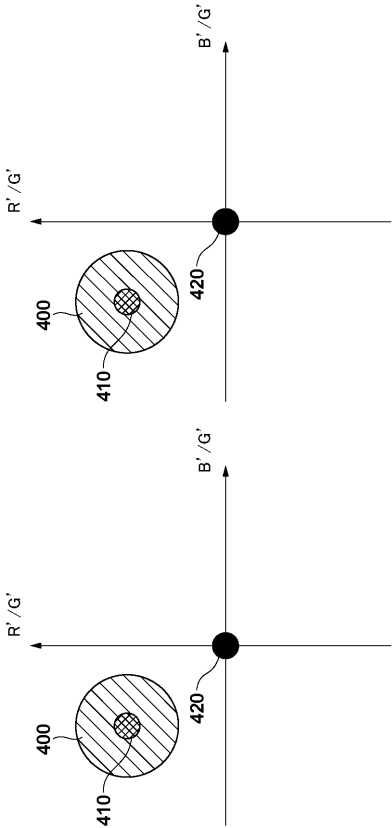
【図 9】



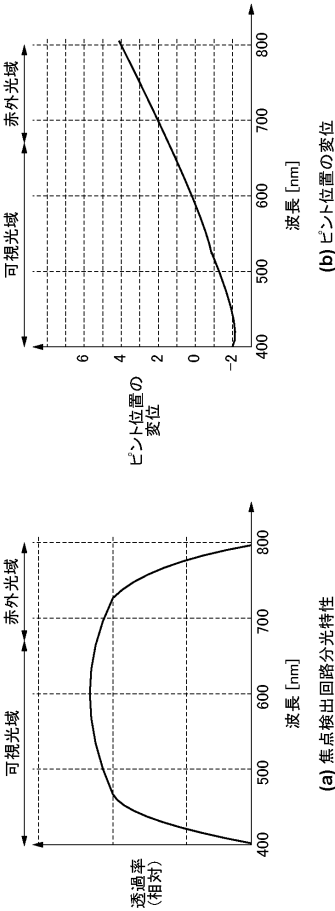
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 B 7/28 (2006.01) G 0 2 B 7/28 N

(72)発明者 峰 陽介
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

審査官 辻本 寛司

(56)参考文献 特開2013-121132(JP,A)
特開2012-168429(JP,A)
特開2007-202108(JP,A)
特開2006-033483(JP,A)
特開2006-065076(JP,A)
特開2007-139848(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0146512(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 3 B 7 / 0 9 9 7
G 0 2 B 7 / 2 8
G 0 2 B 7 / 3 4
G 0 3 B 7 / 2 0
G 0 3 B 1 3 / 3 6
H 0 4 N 5 / 2 3 2