

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4467988号
(P4467988)

(45) 発行日 平成22年5月26日 (2010.5.26)

(24) 登録日 平成22年3月5日 (2010.3.5)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 N 9/04 (2006.01)

H O 4 N 9/04 B

H O 4 N 9/73 (2006.01)

H O 4 N 9/73 A

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-3208 (P2004-3208)
 (22) 出願日 平成16年1月8日 (2004.1.8)
 (65) 公開番号 特開2005-198097 (P2005-198097A)
 (43) 公開日 平成17年7月21日 (2005.7.21)
 審査請求日 平成19年1月9日 (2007.1.9)

(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 康德
 (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
 (72) 発明者 本田 充輝
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置及び当該撮像装置の撮像方法とプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体に光を照射する第1及び第2発光手段と、
 前記第1及び第2発光手段の発光情報を入力する入力手段と、
 分光特性の異なる複数の色フィルタを備え、被写体からの光を変換して撮像データを得る撮像手段と、

前記第1発光手段を使用して前記撮像手段により白色である第1被写体を撮像した第1撮像データに基づいてホワイトバランス制御データを生成する第1ホワイトバランス制御データ生成手段と、

前記入力手段により入力された、前記第1被写体を撮像した際の前記第1発光手段の第1発光情報と第2被写体を撮影する際の前記第2発光手段の第2発光情報とに基づいて、前記第1ホワイトバランス制御データを補正した第2ホワイトバランス制御データを生成する第2ホワイトバランス制御データ生成手段と、

前記第2ホワイトバランス制御データに基づいて前記第2被写体を撮像した撮像データのホワイトバランスを調整するホワイトバランス調整手段と、
 を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記第1及び第2発光手段はストロボを含み、前記第1及び第2発光情報は、前記ストロボの発光量、又は前記ストロボの発光管の両端子間電圧又は閃光発光であるか否かに関連するパラメータの少なくともいずれかを含むことを特徴とする請求項1に記載の撮像装

10

20

置。

【請求項 3】

前記第 1 ホワイトバランス制御データ生成手段は、前記第 1 撮像データの全部或は一部に対する色成分データ毎の代表値、或は前記色成分毎の平均値のデータを基に前記第 1 ホワイトバランス制御データを生成することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

被写体に光を照射する第 1 及び第 2 発光部の発光情報を入力する入力工程と、
分光特性の異なる複数の色フィルタを備え、被写体からの光を変換して撮像データを得る撮像工程と、

前記第 1 発光部を使用して前記撮像工程で白色である第 1 被写体を撮像した第 1 撮像データに基づいてホワイトバランス制御データを生成する第 1 ホワイトバランス制御データ生成工程と、

前記入力工程で入力された、前記第 1 被写体を撮像した際の前記第 1 発光部の第 1 発光情報と第 2 被写体を撮影する際の前記第 2 発光部の第 2 発光情報とに基づいて、前記第 1 ホワイトバランス制御データを補正した第 2 ホワイトバランス制御データを生成する第 2 ホワイトバランス制御データ生成工程と、

前記第 2 ホワイトバランス制御データに基づいて前記第 2 被写体を撮像した撮像データのホワイトバランスを調整するホワイトバランス調整工程と、
を有することを特徴とする撮像装置の撮像方法。

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 発光部はストロボを含み、前記第 1 及び第 2 発光情報は、前記ストロボの発光量、又は前記ストロボの発光管の両端子間電圧又は閃光発光であるか否かに関連するパラメータの少なくともいずれかを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の撮像方法。

【請求項 6】

前記第 1 ホワイトバランス制御データ生成工程では、前記第 1 撮像データの全部或は一部に対する色成分データ毎の代表値、或は前記色成分毎の平均値のデータを基に前記第 1 ホワイトバランス制御データを生成することを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の撮像方法。

【請求項 7】

コンピュータを、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ストロボ等の発光部を有し、複数の色フィルタを通して撮像する撮像装置及び当該撮像装置の撮像方法とそのプログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

それぞれが異なる色のフィルタを有する複数の撮像素子によって得られたカラー画像信号を処理する際に、そのカラー画像信号に対してホワイトバランスの調整を行っている。このホワイトバランスの調整においては、撮像画像中の光源に対してその色温度を判別し無彩色となるように調整することで、撮像画像の忠実な色再現を図っている。

【0003】

このホワイトバランスの調整には、測色用素子を用いて光源の色温度を判別する方法や、撮像画像中の無彩色部を探索してその部分の色温度を判別する方法などがあるが、それぞれ光源の色の誤検出などによって正確なホワイトバランスの調整ができない場合がある。

【0004】

最も正確なホワイトバランスの調整方法の一つに、無彩色の被写体を撮像し（以下、白紙撮像と呼ぶ）、その撮像した画像信号の各色成分の比が同じになるような制御値を求めて、以後の撮像では、その制御値を用いてホワイトバランスの調整を行う方法がある（以下、マニュアルホワイトバランス（MWB）と呼ぶ）。

【0005】

また撮影時に使用されるストロボの発光色温度は、ストロボ発光管の両端子間電圧やストロボの発光量などのストロボ発光条件によって変化することがよく知られている。このストロボの発光色温度は、ストロボに印加する電圧が高いときや発光量が少ないときは高い色温度になり、印加電圧が低いときや発光量が多いときには低い色温度になることが知られている。

10

【0006】

図10は、ストロボの発光量と発光色温度の関係を示す図である。

【0007】

ここで例えばストロボの発光量が「1/2」の時に白紙撮像を行いMWBを取ると、色温度T2に相当する制御値が求められて正確なホワイトバランスの調整が行われる。

【0008】

また電子スチルカメラにおいて、複数種のストロボ装置が使用可能な場合に、使用するストロボ装置が保持している色温度情報をカメラ側に通信して知らせることにより、カメラ側でストロボ発光時のホワイトバランスの補正を行っていた。また、ストロボの発光開始から停止までの時間に対応して、ストロボの色温度設定回路の出力を補正するものもあった（例えば、特許文献1参照）。

20

【特許文献1】特開平02-85834号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上述のようにして、あるストロボの発光量に対してMWBを設定しておき、その後のストロボ撮影において、ストロボの発光量が「1/1」に変動すると、図10において、発光色温度はT1となり、前述のT2より低い色温度となる。この状態で発光量が「1/2」の時の白紙撮像のデータを用いると画像が赤くなり正確なホワイトバランスの調整が行われなくなる。また逆に、次のストロボ撮影で発光量が「1/4」に変化すると発光色温度はT3となり、T2よりも高い色温度となる。ここで発光量が「1/2」の時の白紙撮像のデータを用いると画像が青くなり正確なホワイトバランスの調整が行われなくなる。従って、ストロボ発光時に正確なホワイトバランスを取るためには、ストロボ装置の発光量ごとに白紙撮像を行う必要があった。

30

【0010】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、ストロボ装置の発光量が変化する場合であっても、1回の白色である第1被写体の撮像だけで、それ以後のストロボ撮影において正確なホワイトバランスの調整を行うことができる技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0011】

40

本発明の撮像装置は以下のような構成を有する。即ち、

被写体に光を照射する第1及び第2発光手段と、

前記第1及び第2発光手段の発光情報を入力する入力手段と、

分光特性の異なる複数の色フィルタを備え、被写体からの光を変換して撮像データを得る撮像手段と、

前記第1発光手段を使用して前記撮像手段により白色である第1被写体を撮像した第1撮像データに基づいてホワイトバランス制御データを生成する第1ホワイトバランス制御データ生成手段と、

前記入力手段により入力された、前記第1被写体を撮像した際の前記第1発光手段の第1発光情報と第2被写体を撮影する際の前記第2発光手段の第2発光情報とに基づいて、

50

前記第 1 ホワイトバランス制御データを補正した第 2 ホワイトバランス制御データを生成する第 2 ホワイトバランス制御データ生成手段と、

前記第 2 ホワイトバランス制御データに基づいて前記第 2 被写体を撮像した撮像データのホワイトバランスを調整するホワイトバランス調整手段と、
を有することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明の撮像装置の撮像方法は以下のような工程を有する。即ち、

被写体に光を照射する第 1 及び第 2 発光部の発光情報を入力する入力工程と、

分光特性の異なる複数の色フィルタを備え、被写体からの光を変換して撮像データを得る撮像工程と、

前記第 1 発光部を使用して前記撮像工程で白色である第 1 被写体を撮像した第 1 撮像データに基づいてホワイトバランス制御データを生成する第 1 ホワイトバランス制御データ生成工程と、

前記入力工程で入力された、前記第 1 被写体を撮像した際の前記第 1 発光部の第 1 発光情報と第 2 被写体を撮影する際の前記第 2 発光部の第 2 発光情報とに基づいて、前記第 1 ホワイトバランス制御データを補正した第 2 ホワイトバランス制御データを生成する第 2 ホワイトバランス制御データ生成工程と、

前記第 2 ホワイトバランス制御データに基づいて前記第 2 被写体を撮像した撮像データのホワイトバランスを調整するホワイトバランス調整工程と、
を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、ストロボ装置の発光量が異なる場合でも、ストロボ装置の発光量ごとに白紙撮像を行わなくとも、1 回の白色である第 1 被写体の撮像だけで以後の撮影では正確なホワイトバランス調整を行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳しく説明する。

【 0 0 1 5 】

〔実施例 1〕

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る撮像装置（例えば電子スチルカメラ）の要部構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 6 】

図において、10 は撮影レンズ、12 は絞り及びシャッタである。13 はカラーフィルタで、例えば図 5 に示すように 4 色分のカラーフィルタを備えている。撮像素子 14 は、各色フィルタに対応して設けられ、各色の光学像を電気信号に変換している。A/D 変換器 15 は、各撮像素子 14 から出力される各色のアナログ信号出力をデジタル信号に変換している。タイミング発生部 16 は、撮像素子 14、A/D 変換器 15、D/A 変換器 17 にクロック信号や制御信号を供給して、それらの動作を制御している。このタイミング発生部 16 は、メモリ制御部 18 及びシステム制御部 19 により制御されている。画像処理部 20 は、A/D 変換器 15 からのデータ或いはメモリ制御部 18 からのデータに対して所定の画素補間処理や色変換処理を行う。また、この画像処理部 20 は、撮像した画像データを用いて所定の演算処理を行い、それから得られた演算結果に基づいてシステム制御部 19 が露光制御部 21、測距制御部 23 に対する制御を実行する。

【 0 0 1 7 】

メモリ制御部 18 は、A/D 変換器 15、タイミング発生部 16、画像処理部 20、表示用メモリ 24、D/A 変換器 17 の動作を制御する。これにより、A/D 変換器 15 で A/D 変換されたデジタルデータは、画像処理部 20、メモリ制御部 18 を介して、或いは直接メモリ制御部 18 を介して表示用メモリ 24 に書き込まれる。表示用メモリ 24 は表示部 25 に表示するデータを記憶しており、この表示用メモリ 24 に記憶されているデ

10

20

30

40

50

ータはD/A変換器17を介してTFT, LCD等の表示部25に出力されて表示される。この表示部25により、撮像した画像データを逐次表示すれば、電子ファインダとしての機能を実現できる。また表示部25は、システム制御部19の指示により任意に、その表示をオン/オフすることが可能であり、表示をオフにした場合は、この撮像装置の電力消費を大幅に低減できる。

【0018】

露光制御部21は、絞り機能を有するシャッタ12を制御しており、ストロボ制御部27で発光が制御されるストロボ部32の動作と連携することによりストロボ調光機能も有している。測距制御部23は、レンズ10のフォーカシングを制御し、レンズ10のフォーカシング位置から被写体の距離を検出する。ズーム制御部26は、レンズ10のズームを制御する。ストロボ制御部27は、AF補助光の投光機能、ストロボ調光機能も有する。露光制御部21、測距制御部23はTTL方式を用いて制御されており、撮像した画像データを画像処理部20によって演算した演算結果に基づき、システム制御部19が露光制御部21、測距制御部23等に対して制御を行う。

【0019】

電源28は、アルカリ電池やリチウム電池等の一次電池やNiCd電池やNiMH電池、Li電池等の二次電池或はACアダプタ等を備え、この装置全体への電力供給を行っている。操作部29は、シャッタスイッチや各種操作ボタン等を備えている。記憶媒体30は、メモリカード等のように、撮像した画像データを記憶する記憶用メディアである。

【0020】

システム制御部19は、この撮像装置全体の動作を制御している。CPU190は、このシステム制御部19の制御を司るマイクロコンピュータで、ROM191に記憶されている制御プログラムに従って制御動作を実行している。このROM191は更に、このシステム制御部19の動作の定数、変数等をも記憶している。RAM192は、撮影した静止画像や動画を格納するためのメモリで、所定枚数の静止画像や所定時間分の動画を格納するのに十分な記憶容量を備えている。これにより、複数枚の静止画像を連続して撮影する連射撮影やパノラマ撮影の場合にも、高速かつ大量の画像データの書き込みを行うことが可能となる。また、このRAM192は、システム制御部19の作業領域としても使用することが可能である。圧縮/伸長部31は、例えば適応離散コサイン変換(ADCT)等により画像データを圧縮及び伸長することができ、RAM192に格納された画像データを読み込んで圧縮処理を行ったり、或いは圧縮された画像データを読み込んで伸長処理を行い、その処理を終えたデータをRAM192に書き込むことができる。インターフェース部33は、PCやプリンタなどの外部機器とを接続し、これら外部機器に対して画像データを出力することができ、例えばUSBインターフェースである。

【0021】

図2は、本実施の形態1に係る撮像装置による白紙撮像を使用したMWB制御を説明する機能ブロック図である。尚、この実施の形態では、このMWB制御はシステム制御部19により実行される場合で説明するが、例えば画像処理部20で実行されても良い。

【0022】

図において、撮像データ入力端子1001には、図5に示されるようなR, G1, G2, Bの4種類の色フィルタを通して入力される映像を、各色フィルタに対応して配置された撮像素子14により撮像して電気信号に変換し、更にA/D変換器15によりデジタルデータに変換した撮像データが入力される。制御値演算部1002は、この撮像データ入力端子1001から入力された無彩色の(白紙画像)画像を撮像した撮像データから一部のデータ(白紙データ)を抽出し、演算によりホワイトバランス用の第1の制御値を求める。このとき制御値演算部1002は、R, G1, G2, Bのそれぞれの色信号の別の白紙データの平均値の比が等しくなるような、各色信号R, G1, G2, Bごとのホワイトバランス用の第1の制御値を演算して求める。制御値設定部1003は、この制御値演算部1002で求められたホワイトバランス用の第1の制御値を、この撮像装置のRAM192に記憶する。

【 0 0 2 3 】

発光情報信号入力端子 1 0 0 4 は、ストロボ制御部 2 7 より発光情報 1 2 0 4 を入力している。この発光情報 1 2 0 4 は、白紙撮影時においてストロボ制御部 2 7 で求められたストロボ発光時の発光量、発光電圧等の制御情報を含んでいる。発光量演算部 1 1 0 2 は、この発光情報 1 2 0 4 及び、後述する発光情報信号入力端子 1 1 0 1 から入力される本撮影時の発光情報 1 2 0 5 と、ホワイトバランス用の制御値に対応するホワイトバランスゲインとの関係を示すテーブルを有しており、このテーブルを参照して、入力したこれら発光情報 1 2 0 4 , 1 2 0 5 に対応するホワイトバランスのゲインを出力している。尚、この発光情報 1 2 0 5 は、発光情報 1 2 0 4 と同じくストロボ制御部 2 7 より入力される。制御値設定部 1 1 0 3 は、制御値設定部 1 0 0 3 で設定された色信号 R , G 1 , G 2 , B などのホワイトバランス用の第 1 の制御値に対して、発光量演算部 1 1 0 2 で得られたホワイトバランスゲインに基づく補正を行い、この補正により各色信号 R , G 1 , G 2 , B などのホワイトバランス用の第 2 の制御値を求めている。この第 2 の制御値の求め方については詳しく後述する。ホワイトバランス調整部 1 1 0 5 は、撮像データ入力端子 1 0 0 1 より入力される撮像データ 1 1 0 4 に対して、制御値設定部 1 1 0 3 で得られたホワイトバランス用の第 2 の制御値に基づいてホワイトバランスの調整を行っている。

10

【 0 0 2 4 】

図 3 は、ストロボ 3 2 の発光量とホワイトバランスゲインとの関係を説明する図で、このようなデータを有するテーブルは発光量演算部 1 1 0 2 に設けられている。

【 0 0 2 5 】

20

ホワイトバランスゲイン R G a i n は、R のホワイトバランス用の制御値に対して G で正規化されている。また B G a i n は、B のホワイトバランス用の制御値に対して G で正規化されている。図 3 において、ストロボ 3 2 の発光量が大きい場合は、R G a i n が小さく (R 0 < R 1 < R 2 < R 3 < R 4)) かつ B G a i n が大きくなる (B 0 > B 1 > B 2 > B 3 > B 4) 低い色温度側に補正される。逆に、ストロボ 3 2 の発光量が小さい場合は R G a i n が大きくかつ B G a i n が小さくなる高い色温度側となる場合を示している。

【 0 0 2 6 】

ここでは、例として白紙撮影の場合のストロボ 3 2 の発光量が「 1 / 1 」で、本撮影の場合のストロボ 3 2 の発光量が「 1 / 2 」である場合で説明する。

30

【 0 0 2 7 】

白紙撮影時に発光量が「 1 / 1 」であると、発光情報 1 2 0 4 として発光量が「 1 / 1 」であることを示す情報が発光量演算部 1 1 0 2 に入力される。このとき図 3 に示す関係から、ホワイトバランスゲイン (R G a i n , B G a i n) として (R 0 , B 0) が選択されて記憶される。このとき同時に前述したように、撮像データ入力端子 1 0 0 1 から入力される撮像データを基にして、制御値演算部 1 0 0 2 でホワイトバランス用の第 1 の制御値が求められる。そして、このホワイトバランス用の第 1 の制御値は、制御値設定部 1 0 0 3 により R A M 1 9 2 に記憶され、以後の M W B の演算に使用できるようにする。

【 0 0 2 8 】

次に本撮影時に、発光情報入力端子 1 1 0 1 から発光量が「 1 / 2 」であるという発光情報 1 2 0 5 が発光量演算部 1 1 0 2 に入力される。このとき図 3 から、ホワイトバランスゲインとして (R 1 , B 1) が選択される。

40

【 0 0 2 9 】

このとき、白紙撮影時と本撮影時との発光量の差から抽出されるホワイトバランスゲインの差分 (Δ R , Δ B) は、

$$\Delta R = R 1 - R 0$$

$$\Delta B = B 1 - B 0$$

となる。ここで、制御値設定部 1 1 0 3 は、制御値設定 1 0 0 3 で設定されているホワイトバランスゲイン (R a , B a) に対して、ホワイトバランスゲインの差分に相当する補正を行う。これにより、補正後のホワイトバランスゲイン (R b , B b) は、

50

$$R_b = R_a + \Delta R$$

$$B_b = B_a + \Delta B$$

となる。こうして制御値設定部 1103 は、第 1 の制御値を、前述の差分に基づいて補正したホワイトバランスゲイン (R_b , B_b) を求め、これをホワイトバランス用の第 2 の制御値に変換してホワイトバランス調整部 1105 に送る。

【0030】

このようにして本撮影時の撮像データは、撮像データ入力端子 1001 から入力され、制御値設定部 1103 で設定されたホワイトバランス用の第 2 の制御値によって、ホワイトバランス調整部 1105 でホワイトバランスの調整が行われる。

【0031】

図 6 は本発明の実施の形態 1 に係る撮像装置における撮像処理の流れを説明するフローチャートで、この処理を実行するプログラムは ROM 191 に記憶されており CPU 190 の制御の下に実行される。

【0032】

まずステップ S1 で白紙の画像を撮影して、ステップ S2 では、そのときに撮像素子 14 から入力される画像信号の一部を使用してホワイトバランス用の第 1 の制御値を求める。この処理は前述の制御値演算部 1002 の処理に相当している。次にステップ S3 で、この白紙撮影時のストロボ 32 の発光量を示す発光情報 1204 を入力する。この発光情報 1204 を基に、前述の図 3 に示す関係から、白紙撮影時の第 1 のホワイトバランスゲインを求める。この発光情報 1204 及び第 1 のホワイトバランスゲインは RAM 192

【0033】

次にステップ S4 に進み、実際の本撮影を実行する。そしてステップ S5 で、この本撮影時におけるストロボ 32 の発光量を示す発光情報 1205 を入力し、この発光量を基に実際の撮影時におけるホワイトバランスの第 2 のゲインを求める。そしてステップ S6 に進み、前述したようにして、ステップ S3 で求めて記憶している第 1 の制御値と、ステップ S3 で求めた第 1 のホワイトバランスゲインとステップ S5 で求めた第 2 のホワイトバランスゲインとの差分から、その補正量を求める。そしてステップ S7 で、その補正量に基づいて第 1 の制御値を補正して第 2 の制御値を得る。次にステップ S9 で、ステップ S8 で求めた第 2 の制御値に基づいて、実際に撮影した撮像データのホワイトバランスを調整する。こうしてホワイトバランスが調整された撮像データに基づいて、ステップ S9 で色処理を実行し、ステップ S10 で符号化を行う。こうして符号化した画像データは、ステップ S11 でファイル化されて記憶媒体 30 に記憶される。

【0034】

以上説明したように、ホワイトバランス調整部 1105 に送られるホワイトバランス用の第 2 の制御値は、図 3 に示す白紙撮影時の発光量と本撮影時の発光量とを比較してホワイトバランスゲインの差分を求め、その差分を白紙撮影時のホワイトバランスゲインに対して補正することによって求められる。従って、白紙撮影時の発光量と本撮影時の発光量とが異なる場合であっても、ホワイトバランスをより正確に行うことが可能となる。

【0035】

また本実施の形態 1 では、白紙撮影時の発光量と本撮影時の発光量との比較において、ホワイトバランスゲインの差分をとることで演算したが、この演算は相関が取れるものであればこれに限るものではない。例えば、ホワイトバランスゲインの逆数の差分をとるようにしてもよい。

【0036】

また本実施の形態 1 では、ストロボ制御部 27 から送信される発光情報が発光量であるとして説明したが、その他にも、ストロボ 32 の発光管の色温度のばらつきを示すものであればこれに限るものではない。

【0037】

また例えば、図 4 に示すように、ストロボ 32 の発光量と発光電圧とを対応付けるデー

10

20

30

40

50

タを記憶していてもよい。図4は、ストロボ32の発光電圧、発光量とホワイトバランスゲインとの関係例を説明する図である。この場合には、前述の実施の形態1における発光量に代えてストロボ32から発光電圧を入力しても、前述の処理と同様にホワイトバランスゲインを求めることができる。

【0038】

また例えば、一般に閃光発光に対してフラット発光が色温度が低いことが知られているが、閃光発光とフラット発光とで、図3或は図4に示すようなテーブルを持たせても良い。

【0039】

また、ストロボ32の内部で、発光量と発光電圧等の情報から発光色温度を導出し、ストロボ発光時の発光情報として発光色温度を送信するようにしてもよい。この場合には発光量演算部1102は、発光色温度とホワイトバランスゲインとを対応付けるテーブルを有しており、入力した発光色温度に対応するホワイトバランスゲインを出力する。この場合も、前述の実施の形態1における発光情報として入力される発光量が、発光色温度に変更されるだけでそれ以外は同じであるため、前述の実施の形態1の処理と同様に実行できる。

【0040】

こうしてホワイトバランス調整部1105でホワイトバランスが調整された撮像データは、後段の色処理部1106で色マトリックス変換や色補正処理などの最終の色調整がなされた後、符号化処理部1107により記録フォーマットに符号化される。こうして符号化されたデータは、記録ファイル化処理部1108によりファイルデータに変換され画像ファイルとして記憶媒体30に記憶される。

【0041】

以上説明したように本実施の形態1によれば、ホワイトバランスの調整用制御値を得るための白紙撮影の場合と実際に画像を撮影する場合とで、ストロボの発光量が変化しても、そのストロボの発光量の変動量に応じてホワイトバランスの調整用制御値を補正することにより、そのストロボの発光量の変動に起因するホワイトバランスの調整の不具合の発生をなくすることができる。

【0042】

<実施例2>

図7は、本発明の実施の形態2に係る白紙撮像によるMWB制御時の撮像装置の要部機能構成を示す機能ブロック図である。本実施の形態2では、白紙撮影時に用いるストロボと本撮影時に用いるストロボとが異なる場合で説明する。尚、本実施の形態2に係る撮像装置の構成は、ストロボ制御部27とストロボ32以外に、もう一つ別のストロボ装置が設けられている以外は前述の実施の形態1の構成(図1)と同じであるため、その説明を省略する。

【0043】

撮像データ入力端子2001は、図5に示されるようなR、G1、G2、Bの4種類から成る色フィルタを備える撮像素子14により撮像され、デジタルデータに変換された撮像データを入力する撮像データ入力端子である。制御値演算部2002は、撮像データ入力端子2001から入力された無彩色の画像(白紙画像)を撮影した撮像データから、その一部のデータ(白紙データ)を抽出してホワイトバランス用の第1の制御値を演算して求めている。このとき制御値演算部2002は、白紙データのR、G1、G2、Bのそれぞれの色信号の別の平均値の比が等しくなるような、各色信号R、G1、G2、Bごとのホワイトバランス用の第1の制御値を演算する。制御値設定部2003は、制御値演算部2002で得られたホワイトバランス用の第1の制御値をRAM192に記憶する。そして、これ以後の撮影では、この制御値設定部2003により記憶されたホワイトバランス用の第1の制御値を用いて、撮像データのホワイトバランスを調整することが可能となる。

【0044】

発光情報入力端子 2004 は、第 1 のストロボ装置からの発光情報 2204 を入力する。この発光情報 2204 は、第 1 のストロボ装置におけるストロボ発光時の発光量、発光電圧等を示す制御情報である。発光情報入力端子 2101 は、第 2 のストロボ装置からの発光情報 2205 を入力する。この発光情報 2205 は、第 2 ストロボ装置におけるストロボ発光時の発光量、発光電圧等を示す制御情報である。発光量演算部 2102 は、これら発光情報 2204 及び発光情報 2205 と、ホワイトバランス用の制御値に関するホワイトバランスゲインとの関係を示すテーブルを有し、入力した発光情報 2204, 2205 に応じて、対応するホワイトバランスゲインを出力する。制御値設定部 2103 は、制御値設定部 2003 で設定された色信号 R, G1, G2, B ごとのホワイトバランス用の第 1 の制御値に対して、発光量演算部 2102 で得られたホワイトバランスゲインに基づき補正を行い、この補正により各色信号 R, G1, G2, B ごとのホワイトバランス用の第 2 の制御値を求めている。

10

【0045】

撮影データ 2104 は、撮像データ入力端子 2001 を介して入力される。ホワイトバランス調整部 2105 は、撮像データ入力端子 2001 より入力される撮像データに対して、制御値設定部 2103 で設定されたホワイトバランス用の第 2 の制御値を用いてホワイトバランス調整を行う。

【0046】

図 8 は、本実施の形態 2 に係る第 1 のストロボ装置の発光量とホワイトバランスゲインとの関係を説明する図である。

20

【0047】

図 9 は、本実施の形態 2 に係る第 2 のストロボ装置の発光量とホワイトバランスゲインとの関係を説明する図である。

【0048】

ここで、ホワイトバランスゲイン $R\ Gain$ は、R のホワイトバランス用の制御値に対して G で正規化したものを指す。 $B\ Gain$ は、B のホワイトバランス用の制御値に対して G で正規化したものを指す。これら図 8 及び図 9 において、発光量が多い場合は $R\ Gain$ が小さく ($R00 < R01 < R02 < R03 < R04$, $R10 < R11 < R12 < R13 < R14$) かつ $B\ Gain$ が大きくなる ($B00 > B01 > B02 > B03 > B04$, $B10 > B11 > B12 > B13 > B14$) 低い色温度側、発光量が多い場合は $R\ Gain$ が大きくかつ $B\ Gain$ が小さくなる高い色温度側となるようなホワイトバランスゲインを示している。

30

【0049】

ここでは、一例として第 1 のストロボ装置での白紙撮影の発光量が「1/1」、第 2 のストロボ装置での本撮影の発光量が「1/2」の場合で説明する。

【0050】

白紙撮影時に発光量が「1/1」である場合、第 1 のストロボ装置から発光量が「1/1」であることを示す発光情報 2204 が発光量演算部 2102 に入力される。このとき図 8 からホワイトバランスゲイン ($R00$, $B00$) が選択される。これと同時に、撮像データ入力端子 2001 から出力される撮像データ (白紙撮影データ) を基にして、制御値演算部 2002 でホワイトバランス用の第 1 の制御値が求められ、この第 1 の制御値がホワイトバランス制御値設定部 2003 により記憶され、以後の MWB の演算に使用できるようにする。

40

【0051】

次に本撮影時に、第 2 のストロボ装置から、例えば発光量が「1/2」であることを示す発光情報 2205 が発光量演算部 2102 に入力される。このとき図 9 からホワイトバランスゲインとして ($R11$, $B11$) が選択される。これら 2 種類の発光量から抽出されるホワイトバランスゲインの差分 (ΔR , ΔB) は、

$$\Delta R = R11 - R00$$

$$\Delta B = B11 - B00$$

50

となる。ここで制御値設定 2 0 0 3 で設定されているホワイトバランスゲイン (R_a , B_a) に対して、制御値設定部 2 1 0 3 でホワイトバランスゲインの差分に基づいて補正する。この補正後のホワイトバランスゲイン (R_b , B_b) は、

$$R_b = R_a + \Delta R$$

$$B_b = B_a + \Delta B$$

となる。制御値設定部 2 1 0 3 で補正されたホワイトバランスゲイン (R_b , B_b) は、ホワイトバランス用の第 2 の制御値に変換されてホワイトバランス調整部 2 1 0 5 に送られる。

【 0 0 5 2 】

これにより本撮影時の撮像データ 2 1 0 4 が撮像データ入力端子 2 0 0 1 から入力されると、制御値設定部 2 1 0 3 で補正されて設定されているホワイトバランス用の第 2 制御値に基づいて、ホワイトバランス調整部 2 1 0 5 でホワイトバランスの調整が行われる。

【 0 0 5 3 】

尚、この実施の形態 2 における処理も前述の図 6 のフローチャートにおいて、ステップ S 1 では第 1 のストロボ装置で発光させ、ステップ S 4 では第 2 のストロボ装置を使用して撮影を行い、更にステップ S 5 及び S 6 で、これら第 1 と第 2 ストロボ装置による発光情報に基づくホワイトバランスゲインの差分を求め、この差分に応じて第 1 の制御値を補正した第 2 の制御を求めることで、前述の実施の形態 1 と同様にして実行することができる。

【 0 0 5 4 】

上記説明したように本実施の形態 2 によれば、ホワイトバランス調整部 2 1 0 5 に送られたホワイトバランス用の第 2 の制御値は、図 8 及び図 9 に示すデータと、白紙撮影時の第 1 のストロボ装置の発光量と本撮影時の第 2 のストロボ装置の発光量とによるホワイトバランスゲインの差分とに基づいて、白紙撮影時のホワイトバランスゲインに基づく第 1 の制御値を補正して求められたものである。

【 0 0 5 5 】

これにより、白紙撮影時のストロボ装置と本撮影時のストロボ装置が異なる場合であっても、白紙撮影のホワイトバランスをより正確に行うことができる。また、白紙撮影時の発光量と本撮影時の発光量とが異なる場合にも、白紙撮影時のホワイトバランスをより正確に調整することが可能となる。

【 0 0 5 6 】

また、本実施の形態 2 では、白紙撮影時の第 1 のストロボ装置の発光量と本撮影時の第 2 のストロボ装置の発光量とに基づく補正に際して、ホワイトバランスゲインの差分を取ることににより補正値を求めたが本発明はこれに限定されるものでなく、相関をとれるものであればこれに限るものではない。例えば、ホワイトバランスゲインの逆数の差分をとるようにしてもよい。

【 0 0 5 7 】

また本実施の形態 2 では、ストロボ装置から送信される発光情報を発光量として説明したが、その他ストロボ装置の発光管の色温度のばらつきを示すものであれば、本発明はこれに限るものではない。例えば、発光量と発光電圧の 2 次元のテーブルでもよい。また、例えば一般に閃光発光に対してフラット発光が色温度が低いことが知られているが、閃光発光とフラット発光で上記説明したテーブルをもつことが可能であることは言うまでもない。

【 0 0 5 8 】

また、ストロボ装置で発光量と発光電圧等の情報から発光色温度を導出して、ストロボ発光時の発光情報として発光色温度を送信するようにしてもよい。この場合、発光量演算部 2 1 0 2 では、発光色温度とホワイトバランスゲインのテーブルをもつこととなる。

【 0 0 5 9 】

ホワイトバランス調整部 2 1 0 5 でホワイトバランス調整された撮像データは、色処理部 2 1 0 6 で色マトリックス変換や色補正処理などの最終の色調整が成された後、符号化

10

20

30

40

50

処理部 2 1 0 7 により記録用のフォーマットに符号化処理され、記録ファイル化処理部 2 1 0 8 により記録ファイル化処理され、撮像画像ファイルとして記憶媒体 3 0 に記憶される。

【 0 0 6 0 】

(その他の実施例)

なお、発光手段としてのストロボ装置は、カメラ本体と物理的に接続された一体型のものであっても、電氣的にカメラ本体と通信可能であれば、カメラ本体と着脱自在なものであっても良い。様々な特性のストロボ装置に交換し、ストロボ装置から上述のように同様に通信によって発光情報を入力することが可能である。また発光情報の入力は、電氣的通信によって行なわれ、赤外線等の無線通信であっても良い。また、電氣的な通信によって遠隔(リモート)制御が可能であれば、カメラと外付けストロボ装置等から構成されるカメラシステムであっても良い。

10

【 0 0 6 1 】

なお本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用してもよい。

【 0 0 6 2 】

また、本発明の目的は、前述した実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体(または記録媒体)を、システム或は装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータで稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

20

【 0 0 6 3 】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。例えば、PC上のドライバでこれらの処理を行う場合が、これに相当することは言うまでもない。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 4 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る撮像装置の要部構成を示すブロック図である。

【図 2】本実施の形態 1 に係る撮像装置による白紙撮像を使用した M W B 制御を説明する機能ブロック図である。

【図 3】実施の形態 1 に係るストロボの発光量とホワイトバランスゲインとの関係を説明する図である。

40

【図 4】実施の形態 1 に係るストロボの発光量、発光電圧とホワイトバランスゲインとの関係を説明する図である。

【図 5】実施の形態に係るカラーフィルタを説明する図である。

【図 6】本実施の形態 1 に係る撮像装置による白紙撮像を使用した M W B 制御を説明するフローチャートである。

【図 7】本発明の実施の形態 2 に係る撮像装置による白紙撮像を使用した M W B 制御を説明する機能ブロック図である。

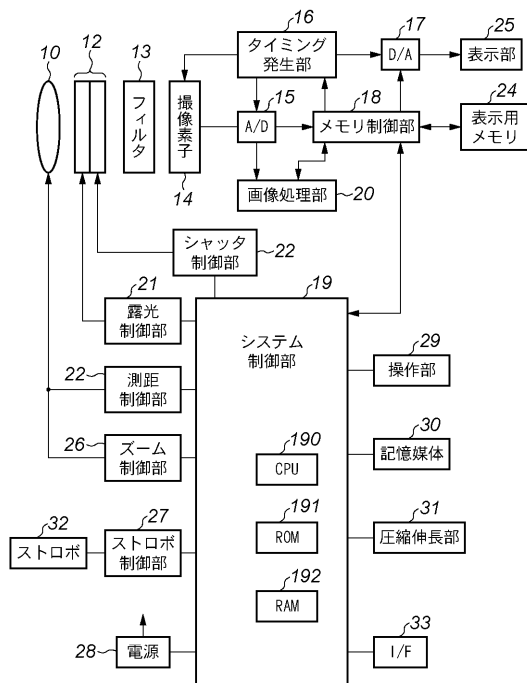
【図 8】実施の形態 2 に係る第 1 のストロボ装置の発光量とホワイトバランスゲインとの関係を説明する図である。

50

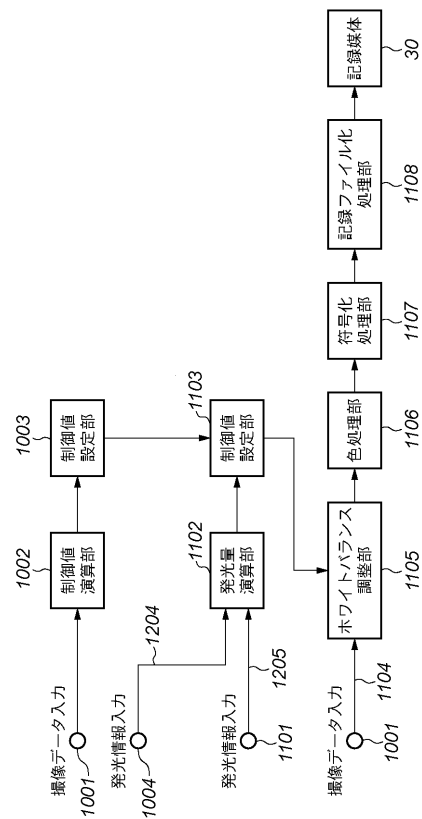
【図 9】実施の形態 2 に係る第 2 のストロボ装置の発光量とホワイトバランスゲインとの関係を説明する図である。

【図 10】ストロボの発光量と発光色温度の関係を示す図である。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

発光量	1/1	1/2	1/4	1/8	1/16
RGain	R0	R1	R2	R3	R4
BGain	B0	B1	B2	B3	B4

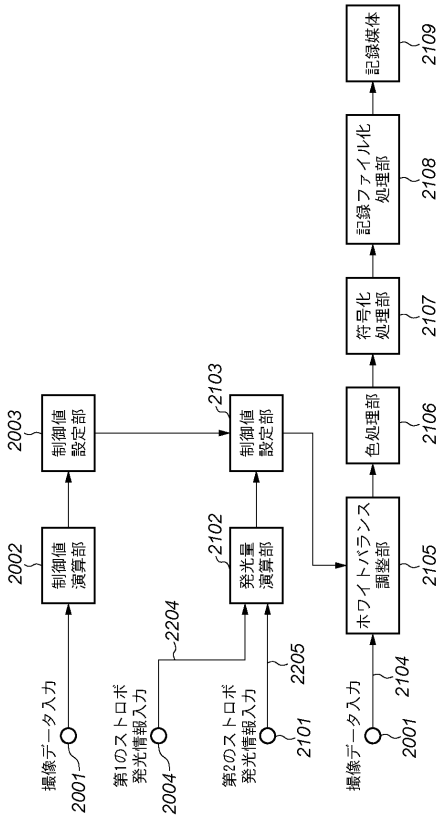
【図 4】

発光量	1/1	1/2	1/4	1/8	1/16	1/1	1/2	1/4	1/8	1/16
発光電圧	320	320	320	320	320	300	300	300	300	300
RGain	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
BGain	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9

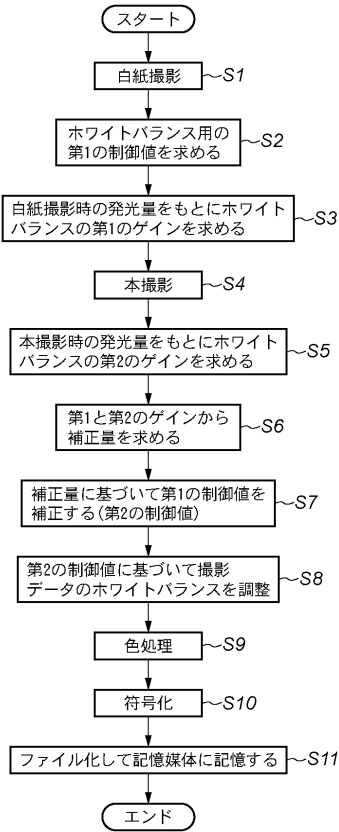
【図 5】

R	G1
G2	B

【図 7】



【図 6】



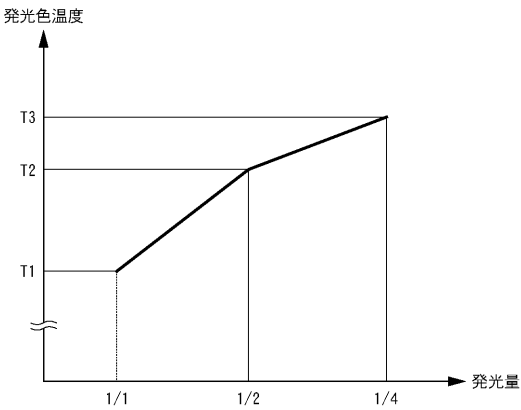
【図 8】

発光量	1/1	1/2	1/4	1/8	1/16
RGain	R00	R01	R02	R03	R04
BGain	B00	B01	B02	B03	B04

【図 9】

発光量	1/1	1/2	1/4	1/8	1/16
RGain	R10	R11	R12	R13	R14
BGain	B10	B11	B12	B13	B14

【図 10】



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 1 - 0 2 8 7 5 9 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 3 5 0 4 9 (J P , A)
特開平 0 3 - 1 8 6 0 8 8 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 3 3 4 7 6 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 2 0 7 1 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N	9 / 0 4	~	9 / 1 1
H 0 4 N	9 / 4 4	~	9 / 7 8