(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3911883号
(P3911883)
(45)発行日　平成19年5月9日(2007.5.9)　(24)登録日　平成19年2月9日(2007.2.9)

(51)Int.Cl.　F I
H04N 9/04 (2006.01)　H04N 9/04 B

請求項の数 3　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平10-352077
(22)出願日　平成10年11月26日(1998.11.26)
(65)公開番号　特開2000-165753(P2000-165753A)
(43)公開日　平成12年6月16日(2000.6.16)
審査請求日　平成14年10月23日(2002.10.23)

(73)特許権者　000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町１丁目６番２号
(74)代理人　100088100
弁理士　三好　千明
(72)発明者　村田　憲保
東京都羽村市栄町３丁目２番１号　カシオ計算機株式会社羽村技術センター内
(72)発明者　湯山　将美
東京都羽村市栄町３丁目２番１号　カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

審査官　松田　岳士

最終頁に続く

(54)【発明の名称】感度補償方法および感度補償装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

撮像手段の出力信号から分離されたＲＧＢの色成分毎の撮像信号を個別に設けた増減手段によって増減し、各増減手段から出力されたＲＧＢの色成分毎の撮像信号を合成した後の前記撮像信号から生成された色信号に基づき各増減手段のゲインを調整するオートホワイトバランスモードと、特定色の光源の下での撮影に際し、前記特定色の光源に対応して事前に決められている固定値を前記各増減手段のゲインにそれぞれ設定する固定ホワイトバランスモードとを備えた撮像装置の感度補償方法において、

前記固定ホワイトバランスモードによる撮影に先立ち、前記オートホワイトバランスモードによる基準色の被写体に対する事前撮影を行い、前記固定ホワイトバランスモードによる撮影時には、前記事前撮影時に調整された前記各増減手段のゲインの各調整値と、前記被写体の色が前記基準色から前記特定色へ変化する場合における前記各増減手段のゲインの既知の変化率とに基づき得られる、前記特定色に対応する前記各増減手段の各ゲイン値を前記固定値として設定することを特徴とする感度補償方法。

【請求項２】

前記既知の変化率として、光が前記基準色から前記特定色へ変化する場合における色温度の変化率を用いることを特徴とする請求項６記載の感度補償方法。

【請求項３】

撮像手段の出力信号から分離されたＲＧＢの色成分毎の撮像信号を個別に設けた増減手段によって増減し、各増減手段から出力されたＲＧＢの色成分毎の撮像信号を合成した後

の前記撮像信号から生成された色信号に基づき各増減手段のゲインを調整するオートホワイトバランスモードと、特定色の光源の下での撮影に際し、前記特定色の光源に対応して事前に決められている固定値を前記各増減手段のゲインにそれぞれ設定する固定ホワイトバランスモードとを備えた撮像装置に用いる感度補償装置であって、

前記オートホワイトバランスモードにより基準色の被写体に対する事前撮影時に調整される前記各増減手段のゲインの各調整値を取得する取得手段と、

前記被写体の色が前記基準色から前記特定色へ変化する場合における前記各増減手段のゲインの既知の変化率を記憶する基準値記憶手段と、

前記取得手段により取得された前記各増減手段のゲインの各調整値と、前記基準値記憶手段に記憶されている前記各増減手段のゲインの既知の変化率に基づき、前記特定色に対応する前記各増減手段の各ゲイン値を求め、当該各ゲイン値を前記固定値として設定する制御手段と

を備えたことを特徴とする感度補償装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像素子を備えたデジタルカメラ等の撮像装置に用いられる感度補償方法および感度補償装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、例えばデジタルカメラにおいてはＣＣＤ等の撮像素子によって撮像した画像をメモリに記憶している。また、実際の撮影に際しては、撮像素子の平均的な感度に応じて露出制御やホワイトバランス等の色補正制御が行われており、近年においては、太陽光の下での撮影はもとより、特定の撮影光の下での撮影に対しても適切な撮影ができるように、撮像素子の感度のみならず、撮影光の違いに対応する露出制御やホワイトバランス等の色補正制御が行われている。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のデジタルカメラでの前述した制御にあっては、種々の撮影光の下での撮影においても比較的良好な画像は撮影できるが、撮像素子の感度として、使用するデバイスの平均的な感度が使用していたことから、実際に使用されている撮像素子の固体間における感度のバラツキに起因して、撮影時の制御結果が必ずしも予期される理想的なものとはなっていなかった。

【０００４】

本発明は、かかる従来の課題に鑑みてなされたものであり、製品毎の撮像素子の感度のバラツキを補償することができる感度補償方法および感度補償装置を提供することを目的とする。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために請求項１の発明にあっては、撮像手段の出力信号から分離されたＲＧＢの色成分毎の撮像信号を個別に設けた増減手段によって増減し、各増減手段から出力されたＲＧＢの色成分毎の撮像信号を合成した後の前記撮像信号から生成された色信号に基づき各増減手段のゲインを調整するオートホワイトバランスモードと、特定色の光源の下での撮影に際し、前記特定色の光源に対応して事前に決められている固定値を前記各増減手段のゲインにそれぞれ設定する固定ホワイトバランスモードとを備えた撮像装置の感度補償方法において、前記固定ホワイトバランスモードによる撮影に先立ち、前記オートホワイトバランスモードによる基準色の被写体に対する事前撮影を行い、前記固定ホワイトバランスモードによる撮影時には、前記事前撮影時に調整された前記各増減手段のゲインの各調整値と、前記被写体の色が前記基準色から前記特定色へ変化する場合における前記各増減手段のゲインの既知の変化率とに基づき得られる、前記特定色に対応する

前記各増減手段の各ゲイン値を前記固定値として設定するようにした。

【００１３】

かかる方法においては、撮像手段のＲＧＢの色成分毎の感度における基準の感度との違いが、基準色と特定色との違いに基づく既知の変化率に基づき、基準色の被写体に対する事前撮影時における各増減手段のゲインの相互間の比率が維持されたまま、特定色の光源の下での撮影時に設定される各増減手段のゲインの固定値に反映される。したがって、白色の被写体に対して事前撮影を行うことにより、特定色の光源の下で制御されるホワイトバランスから、撮像素子の固体間における分光感度特性のバラツキが排除できる。

【００１４】

また、請求項２の発明にあっては、前記既知の変化率として、光が前記基準色から前記特定色へ変化する場合における色温度の変化率を用いるようにした。かかる方法においては、撮像手段のＲＧＢの色成分毎の感度における基準の感度との違いが、基準色と特定色との違いに基づく色温度の既知の変化率に基づき、特定色の光源の下での撮影時に設定される各増減手段のゲインの固定値に反映される。したがって、白色の被写体に対して事前撮影を行うことにより、特定色の光源の下で制御されるホワイトバランスから、撮像素子の固体間におけるＲＧＢの色成分毎の感度のバラツキが排除できる。

【００１５】

また、請求項３の発明にあっては、撮像手段の出力信号から分離されたＲＧＢの色成分毎の撮像信号を個別に設けた増減手段によって増減し、各増減手段から出力されたＲＧＢの色成分毎の撮像信号を合成した後の前記撮像信号から生成された色信号に基づき各増減手段のゲインを調整するオートホワイトバランスモードと、特定色の光源の下での撮影に際し、前記特定色の光源に対応して事前に決められている固定値を前記各増減手段のゲインにそれぞれ設定する固定ホワイトバランスモードとを備えた撮像装置に用いる感度補償装置であって、前記オートホワイトバランスモードにより基準色の被写体に対する事前撮影時に調整される前記各増減手段のゲインの各調整値を取得する取得手段と、前記被写体の色が前記基準色から前記特定色へ変化する場合における前記各増減手段のゲインの既知の変化率を記憶する基準値記憶手段と、前記取得手段により取得された前記各増減手段のゲインの各調整値と、前記基準値記憶手段に記憶されている前記各増減手段のゲインの既知の変化率に基づき、前記特定色に対応する前記各増減手段の各ゲイン値を求め、当該各ゲイン値を前記固定値として設定する制御手段とを備えたものとした。

【００１６】

かかる構成においては、撮像手段のＲＧＢの色成分毎の感度における基準の感度との違いを、制御手段が、基準色と特定色との違いに基づく既知の変化率に基づき、基準色の被写体に対する事前撮影時における各増減手段のゲインの相互間の比率を維持したまま、特定色の光源の下での撮影時に設定される各増減手段のゲインの固定値に反映させる。したがって、白色の被写体に対して事前撮影を行うことにより、特定色の光源の下で制御されるホワイトバランスから、撮像素子の固体間における分光感度特性のバラツキが排除できる。

【００１７】

【発明の実施の形態】

［第１の実施の形態］

以下、本発明の第１の実施の形態を図にしたがって説明する。図１は、撮影補助光を発するストロボを備えたデジタルカメラにおいて本発明の感度補償装置を構成する撮像処理部１を示すブロック構成図である。

【００１８】

この撮像処理部１では、光学系からの入射光の量が絞り２によって調整され、絞り２を介してＣＣＤ３に被写体像が結像されるとともに、その被写体像に応じたアナログ撮像信号がＣＣＤ３から出力される。このアナログ出力はＡＧＣアンプ４により増幅され、ＣＣＤデータ取り込み部５へ送られてデジタル信号に変換される。デジタル信号に変換された撮像信号は、Ｙ／Ｃ処理部６によって輝度信号（Ｙ信号）、色信号の処理等が行われた後、

画像データ処理系へ送られる。また、Ｙ／Ｃ処理部６から出力されたＹ信号の一部はＡＥ演算部７に入力され、ＡＥ演算部７は、Ｙ信号として入力される輝度に基づき適正露出が得られるような絞り値、シャッタースピード、ＡＧＣアンプ４のゲインを演算する。そして、かかる演算結果に応じてＡＥ演算部７から送られたシャッター制御信号に基づき、電子シャッター制御部８がＣＣＤ３を駆動し、ＣＣＤ３の電荷蓄積時間である電子シャッター量を制御する。同時に、ＡＥ演算部７から送られたゲイン制御信号に従いＡＧＣアンプ４のゲインが調整され、これにより露出制御が行われる。

【００１９】

前記ＡＥ演算部７には、撮影モード設定部９から送られるモード設定信号が入力される。このモード設定信号は、デジタルカメラが有する露出制御モード、すなわち本実施の形態においては「自動露出補正」、「固定露出」、「固定露出データ設定」の３種類の露出制御モードのいずれが設定されたかを示す信号である。自動露出補正モードは、前述したＹ信号に基づき絞り値、シャッタースピード、ＡＧＣアンプ４のゲインを調整する一般的なＡＥモードである。前記固定露出モードは、ストロボ撮影用に用意されているモードであって、ストロボ光の下での最適な露出を得るためのモードである。かかるモードの設定時には、前記ＡＥ演算部７はＹ信号として入力される輝度に加え、リライト可能な不揮発性メモリである固定露出設定メモリ１０に記憶されている各種データに基づき絞り２及び電子シャッター制御部８等を制御する。

【００２０】

図２は、固定露出設定メモリ１０が記憶するデータを示す説明図であって、その内部には固定絞り値Ｆｘ、固定電子シャッター量Ｓｘ、固定ゲイン値Ｇｘ、ゲイン補正値ｋが記憶されている。ゲイン補正値ｋを除く各データは、標準的な感度を有するＣＣＤを用いてストロボ撮影を行うときの適切な露出を得るための露出制御データである。なお、固定電子シャッター量Ｓｘは、ストロボ撮影時の撮影環境下では光量が少なく露光はストロボ光によるものが大部分であるため、ストロボの発光時間をカバーできる量である。また、本実施の形態においては、補正ゲイン値ｋには初期値として”１”が記憶されている。前記固定露出データ設定モードは、通常はユーザには設定できず、デジタルカメラの製造工程で設定可能なモードであり、このモードが設定されたことを示すモード設定信号が、撮影モード設定部９から露出誤差演算部１１等へ送られることによって、撮像処理部１は後述する動作を行う。

【００２１】

次に、以上の構成からなる本実施の形態において、デジタルカメラの製造工程で行われる調整作業時に、前記固定露出データ設定モードが設定された場合における動作を、図３のフローチャートに従って説明する。なお、前記調整作業は、デジタルカメラの受光部（図示しないレンズ）が、絞り値が最大値（例えばＦ２．８）で固定したとき、電子シャッター量の制御により適正露出を得ることができる所定輝度の光を発する光源（疑似太陽光）に向けられた条件下で行われることを前提とする。

【００２２】

すなわち、固定露出データ設定モードが設定されると、ＡＥ演算部７が絞り値を最大値に設定し、かつＡＧＣアンプ４のゲインを前記固定ゲイン値Ｇｘに固定するとともに（ステップＳＡ１）、電子シャッター量のみを順次増減するＡＥ制御を開始する（ステップＳＡ２）。そして、Ｙ／Ｃ処理部６からＹ信号として入力される輝度を決められた適正輝度とする演算結果が収束する（露出調整が終了する）まで前記ＡＥ制御を行う。やがて、演算結果が収束すると（ステップＳＡ２でＹＥＳ）、前記露出誤差演算部１１が、ここで収束した電子シャッター量と、図２に示した前記固定露出設定メモリ１０に記憶されている固定電子シャッター量Ｓｘとの誤差を算出する（ステップＳＡ４）。引き続き、露出誤差演算部１１は、算出した誤差（電子シャッター量）をＡＧＣアンプ４のゲインに相当する値に変換するとともに、変換された値分だけ前記固定ゲイン値Ｇｘを増減するための係数を算出し、前記固定露出設定メモリ１０に記憶されている前記ゲイン補正値ｋを、算出した係数に書き換え（ステップＳＡ５）、固定露出データ設定モードを終了する。つまり、前

記ゲイン補正値ｋは、ＣＣＤ３の感度が標準よりも低い場合には”１”以上の値となり、標準よりも高い場合には”１”以下の値となる。

【００２３】

また、図４は、本実施の形態において、前述した調整作業が行われた後に、使用者によりストロボ撮影用の固定露出モードが設定された時の動作を示すフローチャートである。すなわち、固定露出モードが設定されると、前記ＡＥ演算部７は、先ず絞り値及び電子シャッター量として、図２に示した固定露出設定メモリ１０に記憶されている固定絞り値Ｆｘ及び固定電子シャッター量Ｓｘをそれぞれ設定する（ステップＳＢ１）。さらに、ＡＥ演算部７は、前記固定ゲイン値Ｇｘを前記ゲイン補正値ｋにより補正する計算（固定ゲイン値Ｇｘ×補正ゲイン値ｋ）を行い、その計算値をＡＧＣアンプ４のゲインとして設定し（ＳＢ２）、処理を終了する。

【００２４】

したがって、ＣＣＤ３の感度が標準よりも低い場合には、その分だけＡＧＣアンプ４の固定ゲイン値が増加し、標準よりも高い場合には減少することとなる。つまり、ＣＣＤ３に固体間に感度のバラツキが存在していたとしても、ストロボ光の下での撮影時には、前述した調整作業時に調整された電子シャッター量と、基準となる固定電子シャッター量Ｓｘとの誤差が、撮影時のＡＧＣアンプ４の設定ゲインに反映され、前記バラツキが排除されることとなる。よって、製品毎のＣＣＤ３の感度のバラツキを補償することができ、その結果、全ての製品について、特定光源の下での露出制御結果を予期される理想的なものとすることができる。

【００２５】

また、前述した固定露出モードでの動作時（本実施の形態ではストロボ撮影時）にだけ、ＡＧＣアンプ４のゲインを実際のＣＣＤ３の感度に適したゲイン値とする（補正する）ことから、例えば全ての撮影時にゲインを補正する場合に比べると次の利点がある。すなわちＣＣＤ３の感度が標準以下であったときにはゲインを上げるが、ストロボ撮影時等以外の撮影時にゲインを上げると画像信号におけるノイズが増加し画質が低下する。これに対し、本実施の形態によればそのような不具合を未然に防止することができる。

【００２６】

なお、本実施の形態においては、固定露出モードがストロボ撮影用である場合を説明したが、その他の特定光源の下での撮影に対応する固定露出モードが用意されている場合、つまり絞り値や電子シャッター量を固定する他の撮影モードが用意されている場合においては、そのような撮影モードに対応する露出制御データを固定露出設定メモリ１０等に記憶させておき、前述した固定露出データ設定モードを各撮影モード毎に行わせれば、他の撮影モードにおいても、本実施の形態と同じ効果が得られる。また、その場合であっても、前述した調整作業は１回だけでよく、調整作業が楽である。

【００２７】

また、固定露出モードがストロボ撮影用であることを前提として、前述した調整作業時における電子シャッター量と、基準となる固定電子シャッター量Ｓｘとの誤差に基づきＣＣＤ３の感度のバラツキを補償するものについて説明したが、調整作業時に絞り値が調整されるようなものにおいては、電子シャッター量と、基準となる固定電子シャッター量Ｓｘとの誤差に加え、調整作業時の絞り値と、基準となる絞り値Ｆｘとの誤差に基づきＣＣＤ３の感度のバラツキを補償することも可能である。また、絞り２において絞り値の微調整が可能であれば、調整作業時の絞り値と、基準となる絞り値Ｆｘとの誤差にのみ基づきＣＣＤ３の感度のバラツキを補償することも可能である。さらには、調整作業時の露出制御に際して、電子シャッター量と絞り値以外の露出制御対象の値が存在する場合には、そうした露出制御対象の調整値と、その基準値とに基づきＣＣＤ３の感度のバラツキを補償することも可能である。

【００２８】

また、固定露出データ設定モードでの動作時（製造工程）に求めたゲイン補正値ｋに基づき、固定露出モードでの動作時（撮影時）に、固定ゲイン値Ｇｘを実際のＣＣＤ３の感度

に応じたゲイン値に補正するものについて説明したが、固定露出データ設定モードでの動作時点で、最終的な補正後のゲイン値を前記固定ゲイン値Ｇｘとして固定露出設定メモリ１０等に記憶させるようにしてもよい。

［第２の実施の形態］

次に、本発明の第２の実施の形態について説明する。図５は、本発明の他の感度補償装置を構成するデジタルカメラの撮像処理部２１を示すブロック構成図である。

【００２９】

この撮像処理部２１においても、ＣＣＤデータ取り込み部２２によって、図１で説明したものと同様にＣＣＤ（図示せず）から出力されたアナログ撮像信号がデジタル信号に変換される。デジタル信号に変換された撮像信号はＲＧＢ分離部２３によって各色成分Ｒ，Ｇ，Ｂの信号に分離され、各信号に対して重み付け（乗算処理）を行うＲゲイン調整部２４、Ｇゲイン調整部２５、Ｂゲイン調整部２６にそれぞれ送られる。これらからの出力はＹ／Ｃ処理部２７によって輝度信号、色信号の処理等が行われた後、画像データ処理系へ送られる。そしてデジタルカメラが有する図示しない液晶モニタでは逐次スルー画像表示が行われる。

【００３０】

一方、Ｙ／Ｃ処理部２７から出力される色信号の一部はホワイトバランス演算部２８に入力され、ホワイトバランス演算部２８が、色信号に基づきＲゲイン調整部２４、Ｇゲイン調整部２５、Ｂゲイン調整部２６のゲイン（乗算値）を演算し、その演算結果に基づき各色成分Ｒ，Ｇ，Ｂの重み付け（相互間の比率）を制御する。ホワイトバランス演算部２８には、ホワイトバランスモード設定部２９から送られるモード設定信号が入力される。このモード設定信号は、デジタルカメラが有する図示しない設定ダイヤル等により「オートホワイトバランス」、「固定ホワイトバランス」、「固定データ調整」のいずれのモードが選択されているかを示す信号である。そして、ホワイトバランス演算部２８は、オートホワイトバランスモードが設定されていたときには前述した動作を行う。

【００３１】

また、前記固定ホワイトバランスモードは、従来技術で述べた特定の撮影光、本実施の形態では太陽光（色温度約５５００°Ｋ）、日陰（色温度約１００００°Ｋ）、タングステン光（色温度約２５００°Ｋ）に適したホワイトバランスを行うものである。このモードが設定されると、ホワイトバランス演算部２８は、前述したＹ／Ｃ処理部２７から送られる色信号に基づく動作を停止し、リライト可能な不揮発性メモリであるホワイトバランス固定データメモリ３０に記憶されている各色成分Ｒ，Ｇ，Ｂの固定色調データに基づき、前記Ｒゲイン調整部２４、Ｇゲイン調整部２５、Ｂゲイン調整部２６のゲインを制御する。図６は前記固定色調データＡを示す説明図であって、固定色調データＡは各撮影光の種類に対応した固定ゲイン値Ｒｇ１～Ｒｇ３，Ｇｇ１～Ｇｇ３，Ｂｇ１～Ｂｇ３から構成される。なお、これらの各固定ゲイン値は、前記撮影光の下での撮影時に適切なホワイトバランスを得るための値である。

【００３２】

また、前記固定データ調整モードは、通常はユーザには設定できず、デジタルカメラの製造工程で設定されるモードである。このモードが設定されると、前記ホワイトバランス演算部２８は、オートホワイトバランスモードが設定されていたときと同様の動作を行う。同時に、ホワイトバランスモード設定部２９が出力した設定信号は固定データアジャスト設定部３１にも送られ、固定データアジャスト設定部３１が、光源補正パラメーターメモリ３２に記憶されている図７に示した光源補正データＢ等に基づき、後述するホワイトバランス設定にかかる動作を行う。前記光源補正データＢは、基準となる白色の色温度（本実施の形態では３５００°Ｋ）を前記固定ホワイトバランスのモードで選択される各撮影光の色温度、すなわち太陽光の色温度（５５００°Ｋ）、日陰の色温度（１００００°Ｋ）、タングステン光の色温度（２５００°Ｋ）にそれぞれ変換するための変換係数ｋ１，ｋ２，ｋ３から構成されている。

【００３３】

次に、以上の構成からなる本実施の形態において、デジタルカメラの製造工程で行われる調整作業時に、前記固定データ調整モードが設定された場合におけるホワイトバランス設定動作を、図８のフローチャートに従って説明する。なお、前記調整作業は、デジタルカメラの受光部（図示しないレンズ）が、基準となる白色（色温度３５００°Ｋ）に向けられた条件下で行われることを前提とする。

【００３４】

すなわち、固定データ調整モードが設定されると、前記ホワイトバランス演算部２８がＹ／Ｃ処理部２７から出力される色信号に基づき、グレー領域が正しいグレー表現となる前述したオートホワイトバランス動作を開始する（ステップＳＣ１）。そして、かかる演算結果が収束するまで、つまり上記の基準となる白色に対するＲゲイン調整部２４、Ｇゲイン調整部２５、Ｂゲイン調整部２６の各ゲイン値が決定されるまで、その動作を継続する（ステップＳＣ２でＮＯ）。やがて前記演算結果が収束すると（ステップＳＣ２でＹＥＳ）、固定データアジャスト設定部３１が、光源補正パラメーターメモリ３２から読み出した前記光源補正データＢ（図７参照）と、ホワイトバランス演算部２８から送られた演算結果（収束した演算結果）とに基づき、前述した固定色調データＡ（図６参照）、すなわち固定ホワイトバランスモードで選択可能な各撮影光（太陽光、日陰、タングステン光）に対応した固定ゲイン値Ｒｇ１～Ｒｇ３，Ｇｇ１～Ｇｇ３，Ｂｇ１～Ｂｇ３を計算する（ステップＳＣ３）。ここでは、ステップＳＣ２で収束した各ゲイン調整部２４，２５，２６のゲイン値に各撮影光に対応する変換係数を乗じる計算を行う。例えばステップＳＣ２で収束した各ゲイン調整部２４，２５，２６の各ゲイン値をＲｇｎ，Ｇｇｎ，Ｂｇｎとすると、日陰用の各固定ゲイン値Ｒｇ２，Ｇｇ２，Ｂｇ２は、それぞれＲｇｎ×ｋ２，Ｇｇｎ×ｋ２，Ｂｇｎ×ｋ２の値となる。そして、かかる計算が終了すると、引き続きその計算結果を前記ホワイトバランス固定データメモリ３０に書き込み（ステップＳＣ４）、固定データ調整モードを終了する。

【００３５】

つまり、かかる処理においては、基準となる白色に対してオートホワイトバランス動作を行った状態で得られた各ゲイン調整部２４，２５，２６のゲイン値（調整値）を、相互間の重み付け（比率）を維持しながら、太陽光、日陰、タングステン光の各色温度を基準となる白色の色温度とする係数（ｋ１～ｋ３）に基づき、太陽光、日陰、タングステン光の各々の下での撮影時における固定ゲイン値に変換する。

【００３６】

そして、かかる固定データ調整モードの終了後に、前述した固定ホワイトバランスモードが設定されたときには、前記ホワイトバランス演算部２８が、その時点で選択されている太陽光、日陰、タングステン光のいずれかに対応する固定ゲイン値を前記ホワイトバランス固定データメモリ３０から読み出すとともに、前記Ｒゲイン調整部２４、Ｇゲイン調整部２５、Ｂゲイン調整部２６の各ゲイン値を、読み出したゲイン値に制御する。よって、その時点で選択されている太陽光、日陰、タングステン光に対応する各色成分Ｒ，Ｇ，Ｂの重み付けが、固定データ調整モードで得られた比率となる。

【００３７】

かかることから、各撮影光（特定色の光源）の下で制御されるホワイトバランス制御時には、ＣＣＤ３の固体間に分光感度特性のバラツキが存在していても、それを排除できる。よって、製品毎の分光感度特性のバラツキを補償することができるため、その結果、全ての製品について特定の撮影光の下でのホワイトバランス制御結果を予期された理想的なものとすることができる。また、本実施の形態のように、前記固定ホワイトバランスモードで選択可能な撮影光の種類が複数用意されている場合であっても、前述した固定データ調整モードによる調整作業を１度行えば、それら全ての撮影光に対する調整を行うことができる。よって、選択可能な撮影光が複数ある場合であっても調整作業が極めて簡単である。

【００３８】

なお、本実施の形態においては、Ｒゲイン調整部２４、Ｇゲイン調整部２５、Ｂゲイン調

整部２６の各固定ゲイン値を、撮影光の種類毎に各色成分Ｒ，Ｇ，Ｂの全てについて計算し、それをホワイトバランス固定データメモリ３０に書き込むようにしたが（ステップＳＣ３，ＳＣ４）、例えば色成分Ｇのゲイン値Ｇｇ１～Ｇｇ３を基準として、これに対する比率として色成分Ｒ，Ｂのゲイン値Ｒｇ１～Ｒｇ３，Ｂｇ１～Ｂｇ３を決める場合には、色成分Ｇのゲイン値Ｇｇ１～Ｇｇ３を当初から規定値としてホワイトバランス固定データメモリ３０に記憶しておき、前述した固定データ調整モードでは、他の色成分Ｒ，Ｂのゲイン値だけを計算し記憶させるようにすればよい。

【００３９】

また、本実施の形態では、各色成分Ｒ，Ｇ，Ｂの固定ゲイン値を固定データ調整モードで取得し、その時点でホワイトバランス固定データメモリ３０に記憶させたが、当然の如く、以下のようにすることもできる。すなわち、ホワイトバランス固定データメモリ３０に、予め全ての色成分の固定ゲイン値の基準値を記憶させておき、固定データ調整モードでは、前記基準値を、基準となる白色に対するオートホワイトバランス動作で得られる固定ゲイン値に補正するための補正データを前記基準値と共にホワイトバランス固定データメモリ３０に記憶する。そして、その後の固定ホワイトバランスモードでは、前記基準値を前記補正データによって補正する計算を行い、その計算により得られるゲイン値によりＲゲイン調整部２４、Ｇゲイン調整部２５、Ｂゲイン調整部２６を制御する。これによっても前述した効果が得られる。

［第３の実施の形態］

次に、本発明の第３の実施の形態について説明する。図９は、本実施の形態にかかるデジタルカメラの撮像処理部４１を示すブロック構成図である。以下、図５に示したものと同一の部分には同一の符号を付すことにより説明を省略する。

【００４０】

すなわち、撮像処理部４１にあっては、図５で説明した固定データアジャスト設定部３１、光源補正パラメーターメモリ３２に代えて、固定ホワイトバランス設定部４２が設けられている。固定ホワイトバランス設定部４２には、前記ホワイトバランス演算部２８がＹ／Ｃ処理部２７から出力される色信号に基づき演算した、グレー領域が正しいグレー表現となる処理を行うオートホワイトバランス動作に伴う演算結果（Ｒ，Ｇ，Ｂの各ゲイン調整部２４，２５，２６に設定するゲイン値）と、ホワイトバランスモード設定部２９からのモード設定信号が入力される。このモード設定信号は、デジタルカメラが有する図示しない設定ダイヤル等により「オートホワイトバランス」、「固定ホワイトバランス」、「ホワイトバランス設定」のいずれのモードが選択されているかを示す信号である。また、ホワイトバランスモード設定部２９には、デジタルカメラが有するいずれかのキー等に割り当てた調整中止スイッチ（図示せず）の操作信号が入力されるようになっており、前記調整中止スイッチが操作されると、ホワイトバランスモード設定部２９からホワイトバランス演算部２８、固定ホワイトバランス設定部４２に対して調整中止信号が送られる。また、ホワイトバランス固定データメモリ３０は、図６に示したものと同様の固定色調データ、すなわち固定ホワイトバランスモードで選択可能な予め用意されている撮影光に対応するＲ，Ｇ，Ｂの各ゲイン調整部２４，２５，２６に設定するゲイン値を記憶するとともに、後述するホワイトバランス設定モードでの動作に伴い、前記固定ホワイトバランス設定部４２から送られる固定色調データが記憶可能となっている。

【００４１】

かかる構成からなる本実施の形態において、ホワイトバランス設定モードが選択されたときの動作を図１０のフローチャートに従って説明する。なお、ここでは、ユーザが、デジタルカメラの受光部（図示しないレンズ）を、所望とする青等の任意の特定色（所望する色の光源下にある白色のボード、あるいは所望する色で着色されたボード等）に向けた状態でホワイトバランス設定モードを選択した場合を説明する。

【００４２】

すなわち、ホワイトバランス設定モードが設定されると、前記ホワイトバランス演算部２８が、前述したＹ／Ｃ処理部２７から出力される色信号に基づくオートホワイトバランス

動作を開始する（ステップＳＤ１）。次に、前記調整終了スイッチが操作されたか否かを判断し（ステップＳＤ２）、調整終了スイッチが押されなければ、オートホワイトバランス動作での前記演算結果が収束するまで、その動作を継続する（ステップＳＤ３でＮＯ）。なお、この間においても前記Ｙ／Ｃ処理部２７の出力は図外の画像データ処理系へ送られ、液晶モニタには逐次スルー画像表示が行われる。そして、演算結果が収束すると（ステップＳＤ３でＹＥＳ）、その演算結果（Ｒ，Ｇ，Ｂ毎のゲイン値）が固定ホワイトバランス設定部４２へ送られるとともに、固定ホワイトバランス設定部４２が、ホワイトバランス固定データメモリ３０に、前記演算結果を特定色に対応する固定色調データとして新たに書き込んだ後（ＳＤ４）、ホワイトバランス設定モードのので動作を終了する。

【００４３】

一方、前記演算結果が収束する以前であっても調整終了スイッチが押されると（ステップＳＤ２でＹＥＳ）、オートホワイトバランス動作の途中（完全にホワイトバランスを引き込まず色カブリが残っている状態）であっても、それを中断すると同時に、その時点で演算されていた前記Ｒ，Ｇ，Ｂの各ゲイン調整部２４，２５，２６のゲインを、特定色に対応する固定色調データとして新たに書き込んだ後（ＳＤ４）、ホワイトバランス設定モードのので動作を終了する。

【００４４】

したがって、ユーザは、使用当初においては用意されていない特定の撮影光（青い光等）の下での撮影時に使用するホワイトバランス設定を自動的に行うことができ、使い勝手が向上する。また、例えば太陽光の下での撮影に際して、固定ホワイトバランスモードを設定し、かつ特定色としてユーザが設定した青を選択すれば、意図的に赤（青の補色）が強調された色調で被写体を撮影することもできる。

【００４５】

また、ユーザは、前述したように太陽光の下での撮影に際して、被写体が赤みがかった撮影を意図的に行いたいとき、以下のような操作を行うことにより、微妙な色合い調整が可能となる。すなわち、事前に青を特定色としたホワイトバランス設定を行い、次に、青を特定色として選択した固定ホワイトバランスモードを設定してから、実際の被写体に受光部（レンズ）を向けた状態で、再度前述した固定データ調整モードの操作を開始する。そして、液晶モニタでホワイトバランスを引き込んでゆく過程の色調を確認し、希望とする色調となったら所定の調整終了スイッチを押す。これにより、微妙な色合い調整が可能となる。

【００４６】

なお、以上述べた実施の形態は、本発明をデジタルカメラに適用した場合を示したが、これ以外にも、デジタルビデオカメラのような他の撮像装置に本発明を採用することもできる。その場合であっても前述した効果が得られる。

【００４９】

【発明の効果】

以上説明したように本発明においては、撮像手段のＲＧＢの色成分毎の感度における基準の感度との違いを、基準色と特定色との違いに基づく既知の変化率に基づき、基準色の被写体に対する事前撮影時における各増減手段のゲインの相互間の比率を維持したまま、特定色の光源の下での撮影時に設定される各増減手段のゲインの固定値に反映させ、白色の被写体に対して事前撮影を行うことにより、特定色の光源の下で制御されるホワイトバランスから、撮像素子の固体間における分光感度特性のバラツキが排除できるようにした。よって、製品毎の撮像素子の色に対する感度のバラツキを補償することができる。その結果、全ての製品について、特定光源の下でのホワイトバランス制御結果を予期された理想的なものとすることができる。

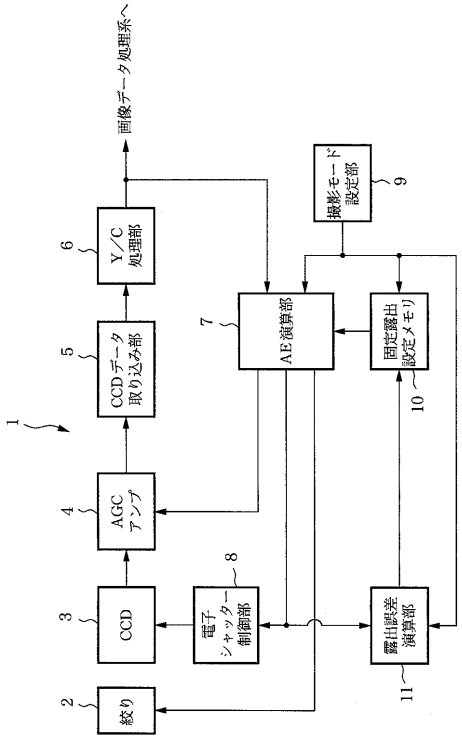
【００５０】

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施の形態にかかるデジタルカメラの撮像処理部を示すブロック構成図である。

【図２】定露出設定メモリ内のデータを示す説明図である。
【図３】固定露出データ設定モードでの動作を示すフローチャートである。
【図４】固定露出モードでの動作を示すフローチャートである。
【図５】本発明の第２の実施の形態にかかるデジタルカメラの撮像処理部を示すブロック構成図である。
【図６】ホワイトバランス固定データメモリ内の固定色調データを示す説明図である。
【図７】光源補正パラメーターメモリ内の光源補正データを示す説明図である。
【図８】固定データ調整モードでの動作を示すフローチャートである。
【図９】本発明の第３の実施の形態にかかるデジタルカメラの撮像処理部を示すブロック構成図である。
【図１０】同実施の形態にかかるホワイトバランス設定モードでの動作を示すフローチャートである。
【符号の説明】
１　　撮像処理部
３　　ＣＣＤ３
４　　ＡＧＣアンプ
７　　ＡＥ演算部
８　　電子シャッター制御部
９　　撮影モード設定部
１０　　固定露出設定メモリ
２１　　撮像処理部
２８　　ホワイトバランス演算部
３０　　ホワイトバランス固定データメモリ
３１　　固定データアジャスト設定部
３２　　光源補正パラメーターメモリ

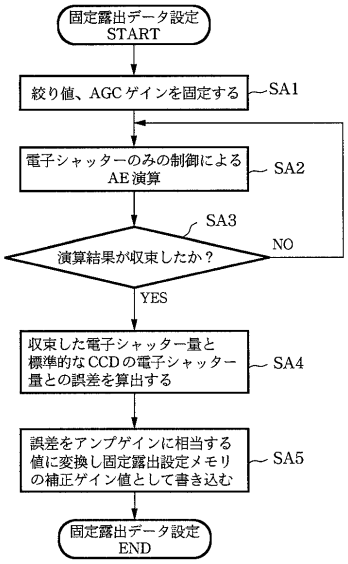
【図１】



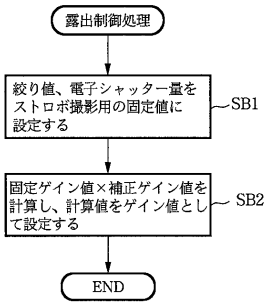
【図２】

固定絞り値	固定電子シャッター量	固定ゲイン値	ゲイン補正値
Fx	Sx	Gx	k

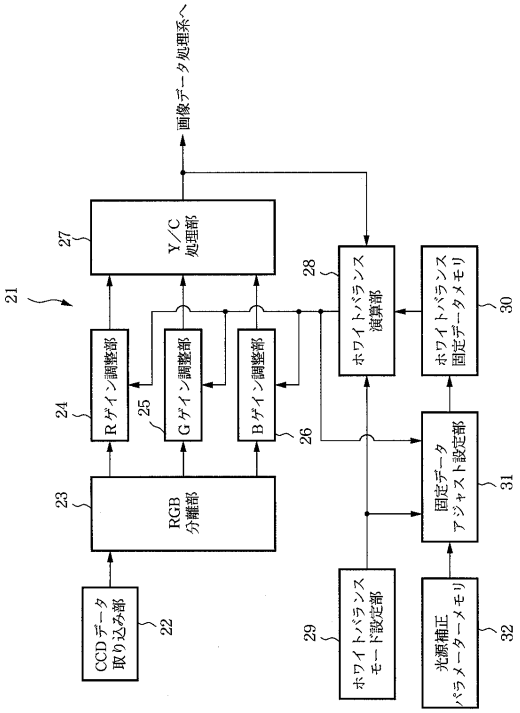
【図３】



【図４】



【図５】



【図６】

A

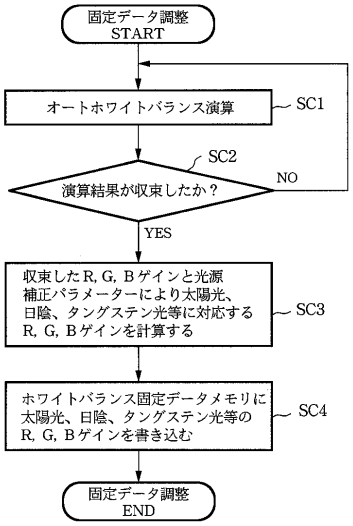
撮影光	Rゲイン値	Gゲイン値	Bゲイン値
太陽光	Rg1	Gg1	Bg1
日陰	Rg2	Gg2	Bg2
タングステン光	Rg3	Gg3	Bg3

【図７】

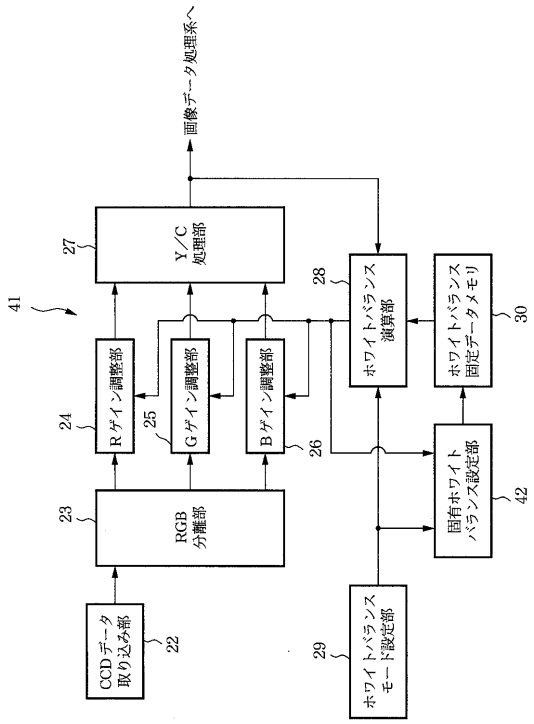
B

撮影光	変換係数
太陽光	k1(3500°K→5500°K)
日陰	k2(3500°K→10000°K)
タングステン光	k3(3500°K→2500°K)

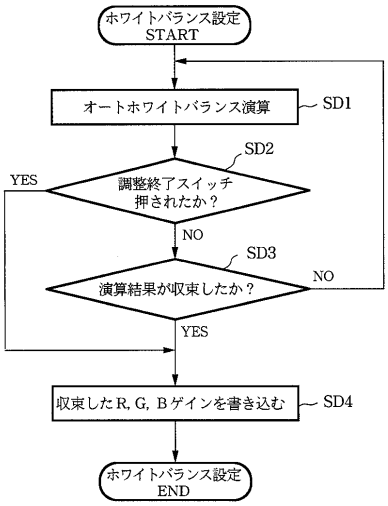
【図８】



【図９】


画像データ処理系へ
41
27
Y/C 処理部
28
ホワイトバランス演算部
ホワイトバランス固定データメモリ
30
24
Rゲイン調整部
25
Gゲイン調整部
Bゲイン調整部
26
23
RGB 分離部
固有ホワイトバランス設定部
42
CCDデータ取り込み部
22
29
ホワイトバランスモード設定部

【図１０】


ホワイトバランス設定 START
オートホワイトバランス演算
SD1
SD2
調整終了スイッチ押されたか？
YES
NO
SD3
演算結果が収束したか？
NO
YES
収束したR, G, Bゲインを書き込む
SD4
ホワイトバランス設定 END

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－１４３４９６（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２３７６７９（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１７１９８９（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２１３２９２（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２３４３０２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N 9/04
H04N 9/73