

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4453244号
(P4453244)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 N 5/235 (2006.01)

H O 4 N 5/235

H O 4 N 5/335 (2006.01)

H O 4 N 5/335

Q

H O 4 N 9/04 (2006.01)

H O 4 N 9/04

B

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2002-308906 (P2002-308906)
 (22) 出願日 平成14年10月23日(2002.10.23)
 (62) 分割の表示 特願平10-352077の分割
 原出願日 平成10年11月26日(1998.11.26)
 (65) 公開番号 特開2003-179806 (P2003-179806A)
 (43) 公開日 平成15年6月27日(2003.6.27)
 審査請求日 平成17年10月18日(2005.10.18)

(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
 (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を増減する増減手段のゲインを含む複数の露出制御対象の値を輝度信号に応じて調整する自動露出制御モードと、特定光源の下での撮影に際し、前記複数の露出制御対象の値に前記特定光源に対応して事前に決められている固定値を設定する固定露出モードとを備えた撮像装置の感度補償方法において、

前記固定露出モードによる撮影に先立ち、前記ゲインの値を固定した状態での前記固定露出モードによる基準となる所定輝度の被写体に対する事前撮影を行い、前記固定露出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露出制御対象の調整値と、当該露出制御対象の所定輝度に対応して事前に決められている基準値との誤差に基づき前記特定光源に対応する前記増減手段のゲイン値を求め、当該ゲイン値を前記固定値とすることを特徴とする感度補償方法。

【請求項2】

前記事前撮影時に、前記露出制御対象の調整値と基準値との誤差を取得し、取得した誤差を前記増減手段のゲイン量に換算し、前記所定輝度に対応して事前に決められている前記増減手段のゲインの基準値を、それに前記換算したゲイン量を加えたゲイン値とするための補正係数を演算するとともに記憶しておき、前記特定光源の下での撮影時には、前記事前撮影時に記憶しておいた補正係数によって前記増減手段のゲインの基準値を補正することを特徴とする請求項1記載の感度補償方法。

【請求項3】

前記事前撮影時に調整される前記露出制御対象はシャッタースピードであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の感度補償方法。

【請求項 4】

撮像手段の出力信号を増減する増減手段のゲインを含む複数の露出制御対象の値を輝度信号に応じて調整する自動露出制御モードと、特定光源の下での撮影に際し、前記複数の露出制御対象の値に前記特定光源に対応して事前に決められている固定値を設定する固定露出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、

前記ゲインの値を固定した状態での前記自動露出制御モードによる基準となる所定輝度の被写体の撮影時に調整される前記露出制御対象の調整値を取得する取得手段と、

この取得手段により取得された前記露出制御対象の調整値と、前記所定輝度に対応して事前に決められている前記露出制御対象の基準値の誤差に基づき前記特定光源に対応する前記増減手段のゲイン値を求め、当該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。

【請求項 5】

さらに、前記特定光源に対応する前記増減手段のゲインの基準値を記憶する記憶手段を備え、

前記制御手段は、前記露出制御対象の前記調整値と前記基準値との誤差を前記増減手段のゲイン量に換算する換算手段と、前記記憶手段に記憶されている前記増減手段のゲインの基準値を、前記換算手段により換算されたゲイン量を加えたゲイン値とするための補正係数を演算する演算手段と、この演算手段により演算された補正係数を用いて前記記憶手段に記憶されている前記ゲインの基準値を補正し前記ゲインの固定値として設定する設定手段とを含むことを特徴とする請求項 4 記載の感度補償装置。

【請求項 6】

撮像手段の出力信号から分離された R G B 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、前記各増減手段から出力された R G B の色成分毎の撮像信号を合成した後の撮像信号から生成された色信号に基づいて前記各増減手段のゲインを自動で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任意の特定色の被写体に対する事前撮影を行うと、前記色信号に基づいて前記固定値を調整するための演算を開始し、前記演算が収束する前の任意のタイミングで演算中止指示がユーザによって与えられると、その時点で算出されていた調整値を新たな固定値として更新記憶することを特徴とする感度補償方法。

【請求項 7】

撮像手段の出力信号から分離された R G B 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、前記各増減手段から出力された R G B の色成分毎の撮像信号を合成した後の撮像信号から生成された色信号に基づいて前記各増減手段のゲインを自動で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る任意の特定色の被写体に対する事前撮影が行われたときに、前記色信号に基づいて前記固定値を調整するための演算を開始する演算手段と、

この演算手段による演算が収束する前の任意のタイミングで演算中止指示がユーザによって与えられた場合、その時点で算出されていた調整値を新たな固定値として更新記憶する制御手段と

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】

10

20

30

40

50

【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。

10

【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つては、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で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。

20

【0005】**【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の発明にあつては、撮像手段の出力信号を増減する増減手段のゲインを含む複数の露出制御対象の値を輝度信号に応じて調整する自動露出制御モードと、特定光源の下での撮影に際し、前記複数の露出制御対象の値に前記特定光源に対応して事前に決められている固定値を設定する固定露出モードとを備えた撮像装置の感度補償方法において、前記固定露出モードによる撮影に先立ち、前記ゲインの値を固定した状態での前記固定露出モードによる基準となる所定輝度の被写体に対する事前撮影を行い、前記固定露出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露出制御対象の調整値と、当該露出制御対象の所定輝度に対応して事前に決められている基準値との誤差に基づき前記特定光源に対応する前記増減手段のゲイン値を求め、当該ゲイン値を前記固定値とするようにした。

30

【0006】

かかる方法においては、撮像手段の感度における基準の感度との違いが、基準となる所定輝度の被写体に対する事前撮影を行ったとき調整された増減手段のゲイン以外の露出制御対象の調整値とその基準値との誤差を介して、特定光源の下での撮影時に設定される増減手段のゲイン値に反映される。このため特定光源の下で制御される露出から、撮像素子の固体間における感度のバラツキが排除できる。

40

【0007】

また、請求項2の発明にあつては、前記事前撮影時に、前記露出制御対象の調整値と基準値との誤差を取得し、取得した誤差を前記増減手段のゲイン量に換算し、前記所定輝度に対応して事前に決められている前記増減手段のゲインの基準値を、それに前記換算したゲイン量を加えたゲイン値とするための補正係数を演算するとともに記憶しておき、前記特定光源の下での撮影時には、前記事前撮影時に記憶しておいた補正係数によって前記増減手段のゲインの基準値を補正するようにした。かかる方法においては、所定輝度に対応して事前に決められている増減手段のゲインの基準値が補正されることにより、撮像手段の感度における基準の感度との違いが、特定光源の下での撮影時に設定される増減手段のゲイン値に反映される。

50

【 0 0 0 8 】

また、請求項 3 の発明にあっては、前記事前撮影時に調整される前記露出制御対象はシャッタースピードであることとした。かかる方法においては、撮像手段の感度における基準の感度との違いが、基準となる所定輝度の被写体に対する事前撮影を行ったとき調整されたシャッタースピードの調整値とその基準値との誤差を介して、特定光源の下での撮影時に設定される増減手段のゲイン値に反映される。

【 0 0 0 9 】

また、請求項 4 の発明にあっては、撮像手段の出力信号を増減する増減手段のゲインを含む複数の露出制御対象の値を輝度信号に応じて調整する自動露出制御モードと、特定光源の下での撮影に際し、前記複数の露出制御対象の値に前記特定光源に対応して事前に決められている固定値を設定する固定露出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、前記ゲインの値を固定した状態での前記自動露出制御モードによる基準となる所定輝度の被写体の撮影時に調整される前記露出制御対象の調整値を取得する取得手段と、この取得手段により取得された前記露出制御対象の調整値と、前記基準値記憶手段に記憶されている基準値との誤差に基づき前記特定光源に対応する前記増減手段のゲイン値を求め、当該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。

【 0 0 1 0 】

かかる構成においては、取得手段と制御手段が、撮像手段の感度における基準の感度との違いを、基準となる所定輝度の被写体に対する事前撮影を行ったとき調整された増減手段のゲイン以外の露出制御対象の調整値とその基準値との誤差を介して、特定光源の下での撮影時に設定される増減手段のゲイン値に反映させる。これにより、特定光源の下で制御される露出から、撮像素子の固体間における感度のバラツキが排除できる。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 5 の発明にあっては、さらに、前記特定光源に対応する前記増減手段のゲインの基準値を記憶する記憶手段を備え、前記制御手段は、前記露出制御対象の前記調整値と前記基準値との誤差を前記増減手段のゲイン量に換算する換算手段と、前記記憶手段に記憶されている前記増減手段のゲインの基準値を、前記換算手段により換算されたゲイン量を加えたゲイン値とするための補正係数を演算する演算手段と、この演算手段により演算された補正係数を用いて前記記憶手段に記憶されている前記ゲインの基準値を補正し前記ゲインの固定値として設定する設定手段とを含むものとした。かかる構成においては、設定手段によって、所定輝度に対応して事前に決められている増減手段のゲインの基準値に代わり、撮像手段の感度における基準の感度との違いが反映した増減手段のゲイン値が、特定光源の下での撮影時に設定される増減手段のゲインとして設定される。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 6 の発明にあっては、撮像手段の出力信号から分離された R G B 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、前記各増減手段から出力された R G B の色成分毎の撮像信号を合成した後の撮像信号から生成された色信号に基づいて前記各増減手段のゲインを自動で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任意の特定色の被写体に対する事前撮影を行うと、前記色信号に基づいて前記固定値を調整するための演算を開始し、前記演算が収束する前の任意のタイミングで演算中止指示がユーザによって与えられると、その時点で算出されていた調整値を新たな固定値として更新記憶するようにした。

【 0 0 1 3 】

かかる方法においては、オートホワイトバランスモードによる任意の特定色の被写体に対する事前撮影時における各増減手段の各ゲイン値が、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、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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 7 の発明にあっては、撮像手段の出力信号から分離された R G B 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、前記各増減手段から出力された R G B の色成分毎の撮像信号を合成した後の撮像信号から生成された色信号に基づいて前記各増減手段のゲインを自動で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る任意の特定色の被写体に対する事前撮影が行われたときに、前記色信号に基づいて前記固定値を調整するための演算を開始する演算手段と、この演算手段による演算が収束する前の任意のタイミングで演算中止指示がユーザによって与えられた場合、その時点で算出されていた調整値を新たな固定値として更新記憶する制御手段とを備えたものとした。

10

【 0 0 1 6 】

かかる構成においては、制御手段が、オートホワイトバランスモードによる任意の特定色の被写体に対する事前撮影時に調整された各増減手段の各ゲイン値を、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、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。

20

【 0 0 1 7 】

【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。

【 0 0 1 8 】

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 C C D 3 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 C C D 3 から出力される。このアナログ出力は A G C アンプ 4 により増幅され、C C D 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 A E 演算部 7 に入力され、A E 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、A G C 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 A E 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 C C D 3 を駆動し、C C D 3 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、A E 演算部 7 から送られたゲイン制御信号に従い A G C 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。

30

【 0 0 1 9 】

前記 A E 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、A G C アンプ 4 のゲインを調整する一般的な A E 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 A E 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。

40

【 0 0 2 0 】

50

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 F_x 、固定電子シャッター量 S_x 、固定ゲイン値 G_x 、ゲイン補正值 k が記憶されている。ゲイン補正值 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 S_x 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。

10

【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 G_x 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定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 S_x 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 G_x 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值 k を、算出した

20

30

【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 F_x 及び固定電子シャッター量 S_x 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 G_x を前記ゲイン補正值 k により補正する計算（固定ゲイン値 $G_x \times$ 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。

40

【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 S_x 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

50

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 S_x 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 S_x 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 F_x 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 F_x 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值 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 G_x 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 G_x 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

10

20

30

40

50

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 $R_{g1} \sim R_{g3}$ 、 $G_{g1} \sim G_{g3}$ 、 $B_{g1} \sim B_{g3}$ 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 k_1 、 k_2 、 k_3 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 $R_{g1} \sim R_{g3}$ 、 $G_{g1} \sim G_{g3}$ 、 $B_{g1} \sim B_{g3}$ 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、2

6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 R_{gn} , G_{gn} , B_{gn} とすると、日陰用の各固定ゲイン値 R_{g2} , G_{g2} , B_{g2} は、それぞれ $R_{gn} \times k_2$, $G_{gn} \times k_2$, $B_{gn} \times k_2$ 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($k_1 \sim k_3$)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 $G_{g1} \sim G_{g3}$ 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 $R_{g1} \sim R_{g3}$, $B_{g1} \sim B_{g3}$ を決める場合には、色成分Gのゲイン値 $G_{g1} \sim G_{g3}$ 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にあつては、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終了スイッチ（図示せず）の操作信号が入力されるようになっており、前記調整終了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での動作を終了する。

【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での動作を終了する。

【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。

【0047】

【発明の効果】

以上説明したように本発明においては、撮像手段の感度における基準の感度との違いを、基準となる所定輝度の被写体に対する事前撮影を行ったとき調整された増減手段のゲイン以外の露出制御対象の調整値とその基準値との誤差を介して、特定光源の下での撮影時に設定される増減手段のゲイン値に反映させ、特定光源の下で制御される露出から、撮像素子の固体間における感度のバラツキが排除できるようにした。つま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。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た理想的なものとして行うことができる。

【0048】

しかも、撮像素子の感度が標準よりも低いような場合であっても、自動露出制御モードの設定時には、増減手段のゲインを上げてしまうことがなく、ゲインを上げることによるノイズの増加を未然に防止し、自動露出制御モードの設定された場合でも画質を低下させる心配のない良好な露出制御を行うことができる。

【0049】

また、他の発明においては、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。

【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。

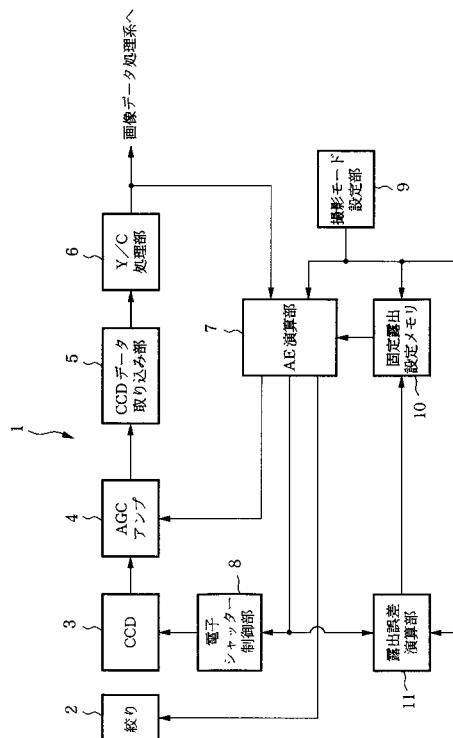
【図 10】同実施の形態にかかるホワイトバランス設定モードでの動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 撮像処理部
- 3 CCD
- 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メモリ

10

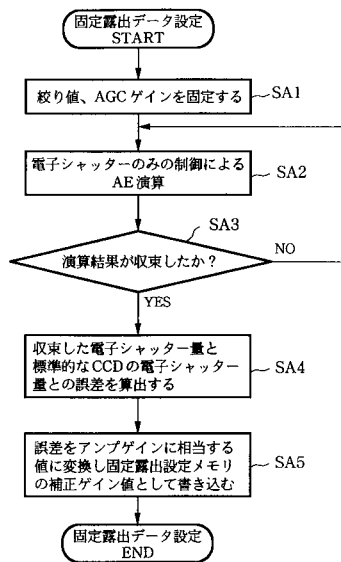
【図 1】



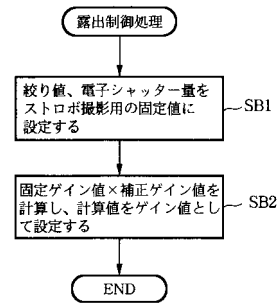
【図 2】

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

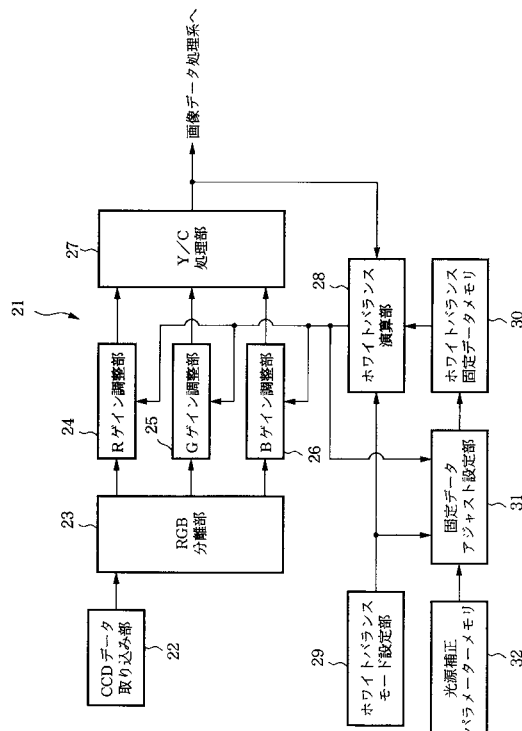
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

A

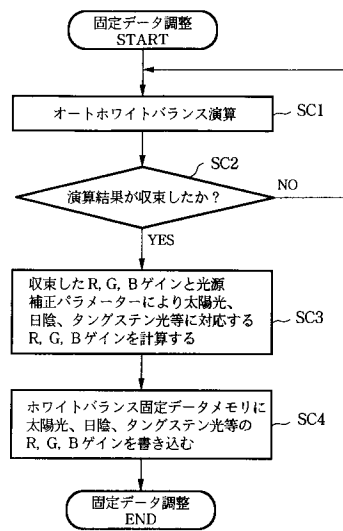
撮影光	Rゲイン値	Gゲイン値	Bゲイン値
太陽光	Rg1	Gg1	Bg1
日陰	Rg2	Gg2	Bg2
タングステン光	Rg3	Gg3	Bg3

【図 7】

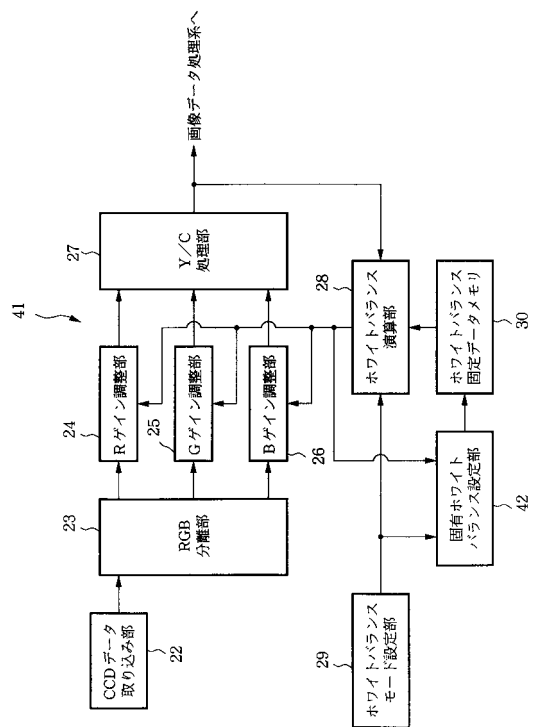
B

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)

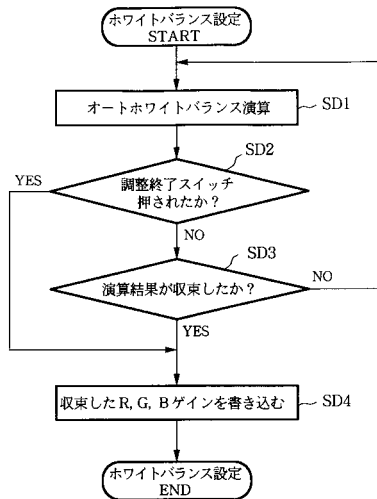
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 0 7 - 1 4 3 4 9 6 (J P , A)
特開昭 6 2 - 0 1 8 1 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 1 5 6 2 8 (J P , A)
特開平 0 6 - 0 9 8 3 3 7 (J P , A)
特開平 0 1 - 2 9 3 0 8 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04N 5/222- 5/257
H04N 5/30 - 5/335
H04N 9/04 - 9/11