

(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2006-135513
(P2006-135513A)

(43) 公開日 平成18年5月25日(2006.5.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 9/04 (2006.01)	HO4N 9/04 Z	2H011
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232 H	2H051
GO2B 7/28 (2006.01)	GO2B 7/11 N	5C065
GO3B 13/36 (2006.01)	GO3B 3/00 A	5C122
HO4N 101/00 (2006.01)	HO4N 101:00	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-320777 (P2004-320777)	(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
(22) 出願日	平成16年11月4日(2004.11.4)	(74) 代理人	100066061 弁理士 丹羽 宏之
		(74) 代理人	100094754 弁理士 野口 忠夫
		(72) 発明者	大村 祐介 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
		Fターム(参考)	2H011 BB03 2H051 CD12 CD30 5C065 AA03 BB11 CC01 CC08 DD01 DD17 EE05 EE06 EE10 GG21 GG22 GG23 GG24 GG32

最終頁に続く

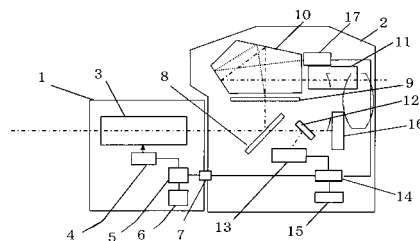
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 レンズに色収差がある場合、焦点検出装置の検出する焦点位置と撮像装置に必要な焦点位置が異なる不具合を生じてしまう。

【解決手段】 被写体光の分光強度分布を判定する分光強度分布判定装置をと、撮影レンズを通過した被写体光を受光する焦点検出装置と、分光強度分布判定装置の判定結果に基づいて撮影レンズの波長別のピントに関する情報および焦点検出装置とカラー撮像装置の分光分布感度情報からピント調節量のズレを補正する補正値を演算しその補正値により補正被写体像の色に応じてAFピント補正値を変更する手段を有し、合焦精度を向上する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影レンズとカラー撮像装置と被写体光の分光強度分布を判定する分光強度分布判定装置を具備することの出来るカメラであって、前記撮影レンズを通過した被写体光を受光する焦点検出装置と、分光強度分布判定装置の判定結果に基づいて撮影レンズの波長別のピントに関する情報および焦点検出装置と、カラー撮像装置の分光分布感度情報からピント調節量のズレを補正する補正值を演算し、その補正值により補正する補正手段とを有し、前記焦点検出装置の出力に基づいて前記撮影レンズの焦点調節状態を検出した結果を前記補正手段により補正した値に基づいて前記撮影レンズを駆動するレンズ駆動手段とを具備したことを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

分光強度分布判定装置は分光強度分布測定装置であり、測定された分光強度分布に基づいて補正值の演算を行うことを特徴する請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】

分光強度分布判定装置は光源種類判別装置であり、判別された光源の種類によりあらかじめ記憶された分光分布強度を選択し補正值の演算に用いることを特徴する請求項 1 記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は焦点検出装置、特にレンズ等が有する色収差によるピントの検出誤差を良好に補正することを可能とする焦点検出装置に係る撮像装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

撮影レンズを透過した被写体からの一部の光束を受光することにより、焦点位置を検出する焦点検出装置では、撮影レンズが有する残収差によって撮影ピントズレ量と異なるピントズレ検出結果となる場合がある。このような場合でも撮像素子が受光する波長の分光感度と、焦点検出装置が受光する波長の分光感度が一致していれば、波長に依存した収差による影響は少なくなり、撮像素子で得られる画像は、そのときの被写体波長に応じて、ほぼピントの合った画像となるが、同一波長域における撮影ピントと検出ピントの差を勘案した補正值で補正をすることでより正確なピントを得ることが出来る。

30

【0003】

しかしながら、一般に撮像素子の分光感度分布と焦点検出装置の分光感度分布は同一のものではない。一般に撮像素子はカラー画像を取り込むことを目的として微細なシリコンフォトダイオードに3色のカラーフィルターが設置され被写体からの光を受光する。一方焦点検出装置では画像をカラー画像として取り込む必要がないため色フィルターを施すことなく可視領域及び可視領域以外の波長に対して感度を有する受光素子によって構成されている。

【特許文献 1】特開 2000 - 266988 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような装置では、レンズに色収差がある場合、焦点検出装置の検出する焦点位置と撮像装置に必要な焦点位置が異なる不具合を生じてしまう。例えば、赤色と青色で焦点位置の異なる撮影レンズでの撮影を考える。

【0005】

焦点検出装置では主に赤色を受光し、撮像装置は赤色、青色均等な感度を有するとすれば、焦点検出装置の検出結果に従い焦点調節を行えば赤色の合焦位置に撮影レンズは調整されるが、撮像装置は青色にも感度を持つため、そちらに焦点の重心が移動しピントのボケた写真となる。

50

【0006】

本来であれば赤色、緑色、青色の感度の割合（分光感度分布）に応じた焦点位置に焦点は調整されるべきものである。また撮影レンズでは撮影に供される波長域の収差補正のみが良好になされている場合が多く、例えば赤外域のように焦点検出系にのみ供される波長域にたいしては、残存する種々の収差により基準波長との検出ピント差が大変大きくなる傾向にあり、撮像装置の分光感度と焦点検出分光感度が異なることは自動焦点調節装置にとって大きな問題となっている。

【0007】

この色収差と焦点検出誤差の発生との関係について詳細に説明する。

【0008】

図1は、被写体を照明する各種光源の相対分光分布と波長との関係を示す。縦軸は相対分光分布を示し、横軸は波長を示す。グラフAは蛍光灯の光、グラフBはタングステンランプ、グラフCは日中太陽の光をそれぞれ示す。

10

【0009】

図2は、焦点検出装置受光素子の分光感度を示す。同図の実線で示すAFセンサーAの感度はAFセンサー単体のものであり、波長700nm近辺をピークとして赤外まで感度を有している。同図点線で示すAFセンサーBのグラフはAFセンサーAで示したものに赤外カットフィルターを組み合わせた総合分光感度を示している。

【0010】

図3は撮像素子の分光感度分布を示している。撮像素子ではカラー情報を得るため可視域をB、G、Rの領域に3分割している。

20

【0011】

図4は撮影レンズの色収差と波長の関係を示す。同図の縦軸は基準と成る波長の合焦位置に対するピントのズレ量を示し、横軸は波長を示している。同図の実線は焦点検出系（AF）の検出する基準波長に対するピント位置であり、点線は撮影像の基準波長に対するピント位置である。一般に焦点検出系の取り込む光束は撮影光束の一部であるため撮影レンズに残存する各種の収差により撮影光束全体で決まる焦点位置と若干の差を生じることがある。

【0012】

図2、図3から分かるように、撮像素子の分光感度と焦点検出装置の分光感度が異なるため、焦点検出装置の検出結果と撮影焦点位置は被写体の分光分布により異なることになる。色収差やその他の残収差が小さなレンズであれば図4のグラフ中にある二つのデータは一致し、分光分布によらず焦点検出装置の検出結果と撮影焦点位置差は小さいものとなるが、望遠レンズのように比較的色彩収差の大きなレンズではその差が大きくなる場合がある。

30

【0013】

本発明は、検出可能な波長領域や撮像素子の分光感度分布を制限することなく、撮影レンズの残収差による焦点検出誤差を除去する撮像装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明は、撮影レンズとカラー撮像装置と被写体光の分光強度分布を判定する分光強度分布判定装置を具備することの出来るカメラであって、前記撮影レンズを通過した被写体光を受光する焦点検出装置と、分光強度分布判定装置の判定結果に基づいて撮影レンズの波長別のピントに関する情報および焦点検出装置とカラー撮像装置の分光分布感度情報からピント調節量のズレを補正する補正值を演算し、その補正值により補正する補正手段とを有し、前記焦点検出装置の出力に基づいて前記撮影レンズの焦点調節状態を検出した結果を前記補正手段により補正した値に基づいて前記撮影レンズを駆動するレンズ駆動手段とを具備したことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0015】

50

本発明によれば、レンズ固有の収差に起因するピントズレ補正値を最小限必要なデータを記憶することにより、波長毎に演算し正確なピント調節を可能とした。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に、添付図面を参照して本発明の実施例について説明する。

【実施例】

【0017】

本発明の実施による撮像装置の主要部概略を図5に示す。1は撮影レンズであり2のカメラ本体から着脱が可能である。3は撮影光学系で4の焦点調節装置により焦点位置の調整を行う事が出来る。4の焦点調節装置は5のマイクロコンピュータにより制御される。6は記憶装置であり撮影レンズ1に固有の情報が記憶されている。6に記憶される固有情報は基準波長に対する各波長の撮影ピント差に関する情報、基準波長に対する各波長における焦点検出位置の差に関する情報、焦点調節装置の駆動敏感度に関する情報、レンズF値、焦点距離などがある。6に記憶された情報の一部は7の接点を介してカメラ本体のマイクロコンピュータ14に転送される。

10

【0018】

2はカメラ本体であり接点7を介して情報の伝達を行うと共にレンズ1と物理的な接触による着脱が可能を有している。被写体からの光束は撮影レンズ3により撮像素子16上へ結像する。撮影レンズ3から撮像素子16へ至る光束は途中に配置された挿退出可能なハーフミラー8により、その光束の一部が焦点版9へ導かれる。透過した一方の光束は反射ミラー12により焦点検出装置13へと導光される。

20

【0019】

カメラ内のマイクロコンピュータ14は、焦点検出装置13の出力からピントズレ量を計算する。その際、記憶装置15に記憶された撮像素子16および焦点検出装置の分光感度分布や、レンズ1から送られるレンズ色収差に関する情報、また被写体からレンズ3を通過してくる光束の分光分布を判定する分光強度分布判定装置17の出力を元に検出したピントズレ量に対する補正量を計算し補正した値でレンズ1のマイコンにフォーカス変位量を指示する。

【0020】

ハーフミラー8により焦点版9へ導かれた光束は拡散作用を受け、像反転作用を有するペンタダハブリズム10を介して接眼レンズ11によって撮影者にファインダー像の観察を可能なものとし、また分光強度分布判定手段17へも一部の光束が入射する。

30

【0021】

分光強度分布判定手段の一例を図6、図7を用いて説明する。図6の17-1は結像レンズでありピント板上に出来た撮影レンズ3による像をセンサー17-2へ結像する作用を有している。センサー17-2は図7で示すように分割された多数の受光素子からなりそれぞれにカラーフィルターが装着されている。このカラーフィルターは撮像素子などに用いるRGBなど三色のものでも良いし、より細かく波長分割されたものでもよい。いずれにせよ異なる特性のカラーフィルター毎の出力強度比から入射した光束の分光強度が分かる。

40

【0022】

この分光強度分布の波長分解能力は、カラーフィルターの特性の数に依存、すなわち透過する波長の種類に依存する。波長を細かく分割することによりより細かな波長毎のピント補正計算が可能となるが、RGBの三点で行ったとしても従来に比して焦点調節の正確さは増す。また撮像素子と焦点検出系の感度分布が極端に異なる波長域(例えば近赤外領域)の強度分布測定が出来ることが望ましい。

【0023】

このような領域では感度を持つ一方のピントにだけ影響を与えるため被写体の分光強度分布によっては補正値が大きくなる可能性があるためである。少ない分光強度比からより細かな分光強度比を得るため、あらかじめ記憶した光源データから分光強度比を推定する方

50

法も考えられる。

【 0 0 2 4 】

図 1 で示したように光源の種類によりその分光分布強度比は特徴的である。得られた少ない強度比のデータが可視域で大きくばらつく場合離散的な分光分布を持つ蛍光灯であると想定したり、長波長側で強度比が大きくなる場合はフラッドランプと想定するなど、少ない強度比から光源の特定を行う事は容易である。光源の特定が出来れば光源の分光強度比に関するデータを記憶装置 15 に用意しておくことにより補正值の演算に使用できる。

【 0 0 2 5 】

次に一連の動作を図 8 のフローに沿って説明する。番号は図 5 に示したものと一致している。レンズ 1 がカメラ 2 に装着された時点で、補正值演算や合焦動作に必要な情報が接点 7 を介してレンズ 2 からカメラ 1 へ伝達される。補正值演算に必要なレンズデータとしては図 4 に示す色収差に関する情報、すなわち基準波長に対する波長毎の撮影焦点位置のズレ量と、基準波長に対する波長毎の検出焦点位置のズレ量である。このとき撮影焦点位置のズレ量と検出焦点位置のズレ量の差が少ないレンズであればどちらか一方をカメラに伝達すればよい。

【 0 0 2 6 】

ここで波長毎の撮影焦点位置のズレ量を $P(\lambda)$ 、波長毎の検出焦点位置のズレ量 $A F_p(\lambda)$ と定義する。

【 0 0 2 7 】

ステップ 101 で撮影者の操作によりリリース動作が行われる。ステップ 102 で被写体の分光強度比の測定が行われる。次にステップ 103 で合焦位置補正情報の演算が行われる。ステップ 103 の合焦位置補正演算について説明する。

【 0 0 2 8 】

最終的な焦点調節動作を行うピントのズレ量を P
 焦点検出系により検出されるピントのズレ量 $A F$
 演算にて得られる合焦位置補正量を $B P$ とし、
 次の式を満足するものとする $P = A F + B P \dots (1)$ 式

【 0 0 2 9 】

これは検出されるピントズレ量に補正值を加えることにより正しいピントズレ量が得られその量だけフォーカス駆動を行う事で合焦が得られることを意味している。

【 0 0 3 0 】

ステップ 103 ではこの $B P$ をマイクロコンピュータ 14 で計算する。

【 0 0 3 1 】

補正值 $B P$ は以下の式で得ることが出来る。

【 0 0 3 2 】

$$BP(\lambda) = \frac{E_s(\lambda) \times P(\lambda)}{\sum_{\lambda=350}^{800} \{E_s(\lambda)\}} - \frac{E_{AF}(\lambda) \times AF_p(\lambda)}{\sum_{\lambda=350}^{800} \{E_{AF}(\lambda)\}} \dots (2) \text{ 式}$$

$$BP = \sum_{\lambda=350}^{800} \{S(\lambda) \times BP(\lambda)\} \dots (3) \text{ 式}$$

【 0 0 3 3 】

ここで

$E_s(\lambda)$: 撮像素子の分光感度分布 (カメラ 2 の記憶装置 15 に記憶されている)
 $E_{AF}(\lambda)$: 焦点検出系の分光感度分布 (カメラ 2 の記憶装置 15 に記憶されている)
 $P(\lambda)$: 撮影レンズの基準波長に対する波長毎の焦点位置ズレ量 (レンズ 1 の記憶装置 6 に記憶されている)
 $A F_p(\lambda)$: 撮影レンズの基準波長に対する波長毎の焦点検出位置ズレ量 (レンズ 1 の

10

20

30

40

50

記憶装置 6 に記憶されている)

S () : 被写体の分光強度分布 (ステップ 102 にて決定される)

【0034】

ここでは数列の総和をとる範囲を可視域の波長をカバー示す 350 nm ~ 800 nm としたが、もちろんこの範囲は撮影に使用する波長領域に応じて変化させればよい。感度分布やピントズレ量の値は波長を変数として各関数を表現し必要な波長での値を計算しても良いし、有限な個数のデータを波長毎に記憶しておいてもよい。

【0035】

いずれにせよ、ステップ 102 で検出可能な分光強度分布の波長ポイントを基に計算することになる。ステップ 102 で検出した波長の分光強度分布をそのまま S () として使用するのではなく、その分光強度比から光源を判別し補正值計算を行うのであれば、より多くのポイントでの計算が可能になる。

10

【0036】

(2) 式は撮像素子と焦点検出系のセンサー分光感度比率に応じたピントズレ補正值の各波長に対する寄与分を演算し波長の関数の形で表している。これはレンズ 1 がカメラ 2 に装着された時点で計算可能なため、リリース動作 101 の前に行う事が可能である。計算に用いるレンズ情報がレンズのズーミングやフォーカシングで変化するのであれば変化した時点で逐次計算しても良い。

【0037】

(3) 式では被写体光束の分光強度分布に応じた補正值を (2) 式で得られた値から算出している。

20

【0038】

次にステップ 104 で焦点検出動作を行って焦点検出系 13 の検出するピントズレ量を測定する。ステップ 105 ではステップ 104 の結果をステップ 103 で算出した補正值で補正するため (1) 式に基づき撮影ピントのズレ量をマイクロコンピュータ 14 で演算し、レンズのマイクロコンピュータ 5 に伝達する。ステップ 106 ではステップ 105 で演算されたピントズレ量に基づきピント調節を行い合焦させる。ステップ 107 で撮像素子への露光を行う。その際ミラー 8, 12 は退出する。

【図面の簡単な説明】

【0039】

30

【図 1】各種光源の相対分光強度分布を示すグラフ

【図 2】焦点検出系の分光感度分布を示すグラフ

【図 3】撮像素子のカラーフィルターを含めた分光感度分布を示すグラフ

【図 4】撮影系、焦点検出系の残存集さにより発生する基準波長に対するピントズレ量を示すグラフ

【図 5】本発明実施のカメラ主要部概略図

【図 6】分光強度分布測定装置の概略図

【図 7】分光強度分布測定装置に用いるセンサー概念図

【図 8】本発明の実施フローチャート

【符号の説明】

40

【0040】

1 レンズ

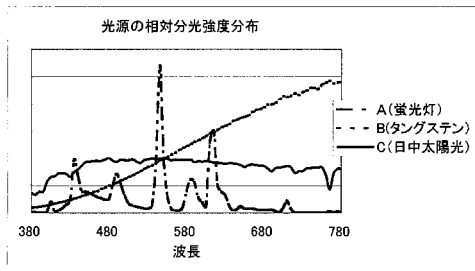
2 カメラ

5、14 マイクロコンピュータ

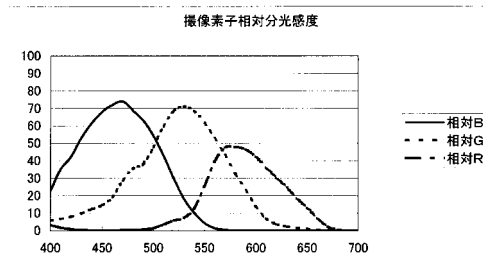
6、15 記憶手段

17 分光強度分布測定手段

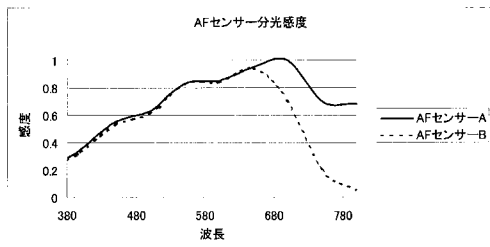
【 図 1 】



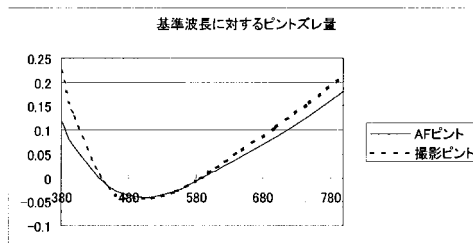
【 図 3 】



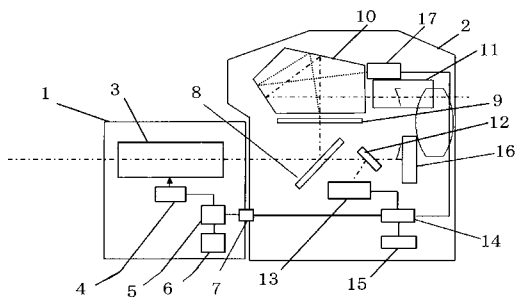
【 図 2 】



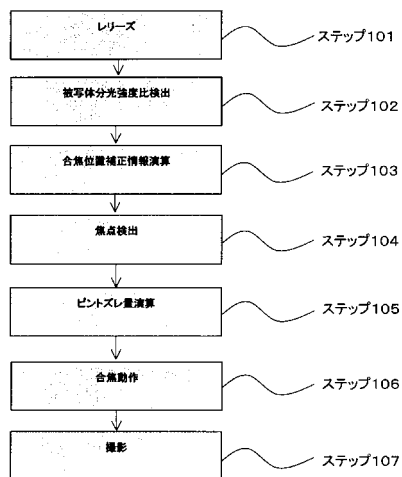
【 図 4 】



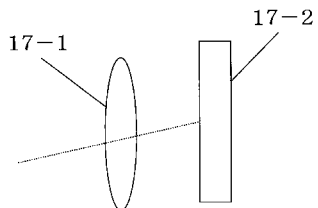
【 図 5 】



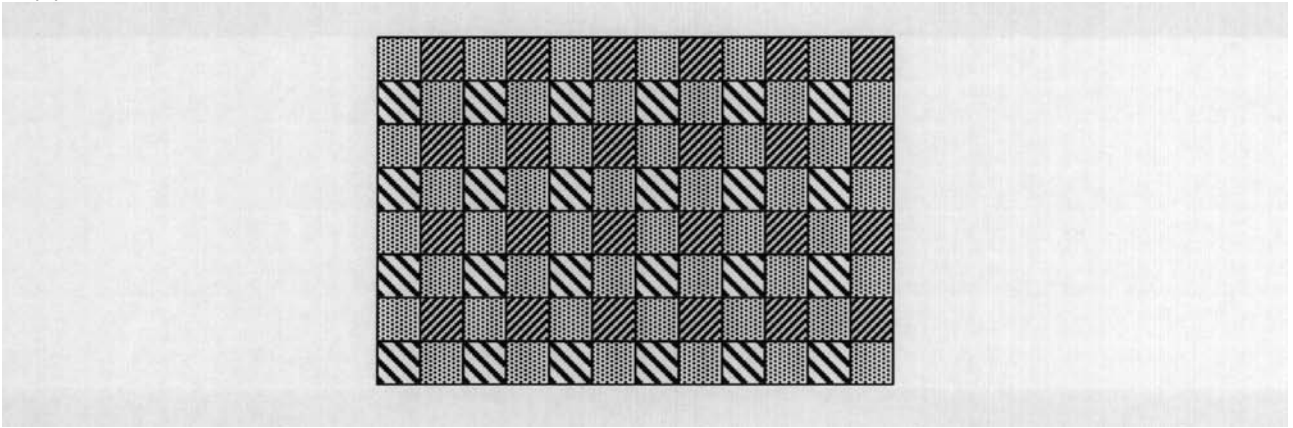
【 図 8 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C122 DA04 EA59 FB03 FB16 FC01 FC02 FD01 FD05 HA35 HA46
HA75 HA88 HB06 HB10