

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5586796号  
(P5586796)

(45) 発行日 平成26年9月10日(2014.9.10)

(24) 登録日 平成26年8月1日(2014.8.1)

(51) Int. Cl.		F I	
HO4N	5/235 (2006.01)	HO4N	5/235
GO3B	7/20 (2006.01)	GO3B	7/20
GO3B	17/14 (2006.01)	GO3B	17/14
HO4N	5/225 (2006.01)	HO4N	5/225 Z

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-551606 (P2013-551606)	(73) 特許権者	306037311
(86) (22) 出願日	平成24年12月13日 (2012.12.13)		富士フイルム株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/082383		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(87) 国際公開番号	W02013/099636	(74) 代理人	100115107
(87) 国際公開日	平成25年7月4日 (2013.7.4)		弁理士 高松 猛
審査請求日	平成26年4月2日 (2014.4.2)	(74) 代理人	100151194
(31) 優先権主張番号	特願2011-288030 (P2011-288030)		弁理士 尾澤 俊之
(32) 優先日	平成23年12月28日 (2011.12.28)	(74) 代理人	100164758
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 長谷川 博道
早期審査対象出願		(72) 発明者	山下 隼人
			埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
			番地 富士フイルム株式会社内
		審査官	吉川 康男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置及びその制御方法並びに交換レンズとレンズ交換式撮像装置本体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固体撮像素子が内蔵されるレンズ交換式撮像装置本体と、該レンズ交換式撮像装置本体に着脱自在に装着され被写体からの入射光を絞りで絞り、かつレンズ系により前記固体撮像素子の受光面に入射光像を結像させる交換レンズとを備える撮像装置であって、

前記交換レンズは、該交換レンズの明るさに関する個体差情報を格納した第1記憶部を備え、

前記レンズ交換式撮像装置本体は、前記固体撮像素子の入射光の絞り値に対する感度変化の情報を格納した第2記憶部と、装着された前記交換レンズの前記第1記憶部から読み取った前記明るさに関する個体差情報と前記第2記憶部の前記感度変化の情報とを用いて被写体を撮像する時の露出を補正する制御部とを備え、

前記第1記憶部に格納される前記個体差情報は、前記絞りが開放側に駆動されるときに個体差情報と、前記絞りが小絞り側に駆動されるときに個体差情報とに分けられて格納されている撮像装置。

【請求項2】

請求項1に記載の撮像装置であって、

前記第1記憶部に格納された前記個体差情報は、前記交換レンズの明るさを補正する補正係数データで格納され、

前記第2記憶部に格納された前記感度変化の情報は、前記固体撮像素子の感度を補正する補正係数データで格納されている撮像装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の撮像装置であって、  
前記制御部は、前記個体差情報と前記感度変化の情報とから求めた露出補正係数で撮像時のゲインを補正する撮像装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の撮像装置であって、  
前記制御部は、前記個体差情報と前記感度変化の情報とから求めた露出補正係数で測光値を補正する撮像装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置における前記交換レンズ。

10

## 【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置における前記レンズ交換式撮像装置本体。

## 【請求項 7】

固体撮像素子が内蔵されるレンズ交換式撮像装置本体と、該レンズ交換式撮像装置本体に着脱自在に装着され被写体からの入射光を絞りで絞りがつレンズ系により前記固体撮像素子の受光面に入射光像を結像させる交換レンズとを備える撮像装置の制御方法であって、

装着された前記交換レンズの記憶部から読み取った該交換レンズの明るさの個体差情報と、前記レンズ交換式撮像装置本体の記憶部に格納されている前記固体撮像素子の入射光の絞り値に対する感度変化の情報とを用いて被写体を撮像する時の露出を補正し、

20

前記記憶部に格納される前記個体差情報は、前記絞りが開放側に駆動されるとき個体差情報と、前記絞りが小絞り側に駆動されるとき個体差情報とに分けられて格納されている撮像装置の制御方法。

## 【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並びに交換レンズとレンズ交換式撮像装置本体に関する。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

固体撮像素子（イメージセンサ）は、一般的に、撮影レンズ系に設けられた絞りを開放側にすると、斜め入射光が固体撮像素子の各画素（フォトダイオード）に十分に入り切らず、感度が低下してしまう。つまり、固体撮像素子の感度は、撮影レンズの F 値に依存する特性を持つ。

## 【0003】

これは、例えば下記の特許文献 1, 2 に記載されている様に、半導体基板に形成されるフォトダイオードの光入射面とその上に形成されるマイクロレンズとの間に距離があることが原因である。即ち、斜め入射光が上層のマイクロレンズに入射しても、下層のフォトダイオードにまで十分に入射光が到達しないためである。

40

## 【0004】

このため、撮像装置で被写体画像を撮像したとき、この撮像装置に搭載されている固体撮像素子の感度 F 値依存性に関する情報に基づいて、被写体画像データを補正することが行われる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献 1】日本国特開 2002 185822 号公報

【特許文献 2】日本国特開 2002 232772 号公報

## 【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

コンパクト型の撮像装置（デジタルカメラ）の場合、撮影レンズ一体型が普通であるため、この撮影レンズの特性データと固体撮像素子の感度F値依存性データとに基づいて補正すれば良い。

## 【0007】

しかるに近年では、レンズ交換式のデジタルカメラが増え、レンズを交換すると、露出ずれが発生してしまうという問題が生じている。特にミラーレス一眼カメラと云われるレンズ交換式撮像装置では、イメージセンサのサイズが小さく、しかも交換レンズもコンパクト化しているため、絞り誤差、明るさ誤差を小さくするのが困難である。絞り誤差、明るさ誤差は、交換レンズ毎に異なるのが普通であり、ある交換レンズに対して設定された露出補正量を別の同じ設計F値の交換レンズに適用しても、露出ずれが発生してしまう。

10

## 【0008】

本発明の目的は、レンズ交換式であっても露出ずれの少ない被写体画像を撮像することができる撮像装置及びその制御方法並びに交換レンズとレンズ交換式撮像装置本体を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明の撮像装置は、固体撮像素子が内蔵されるレンズ交換式撮像装置本体と、そのレンズ交換式撮像装置本体に着脱自在に装着され被写体からの入射光を絞りで絞り、かつレンズ系により上記固体撮像素子の受光面に入射光像を結像させる交換レンズとを備える撮像装置であって、上記交換レンズは、その交換レンズの明るさに関する個体差情報を格納した第1記憶部を備え、上記レンズ交換式撮像装置本体は、上記固体撮像素子の入射光の絞り値に対する感度変化の情報を格納した第2記憶部と、装着された上記交換レンズの上記第1記憶部から読み取った上記明るさに関する個体差情報と上記第2記憶部の上記感度変化の情報をを用いて被写体を撮像する時の露出を補正する制御部とを備え、上記第1記憶部に格納される上記個体差情報は、上記絞りが開放側に駆動されるときに個体差情報と、上記絞りが小絞り側に駆動されるときに個体差情報とに分けられて格納されていることを特徴とする。

20

## 【0010】

本発明の交換レンズは、上記の交換レンズであることを特徴とする。

30

## 【0011】

本発明のレンズ交換式撮像装置本体は、上記のレンズ交換式撮像装置本体であることを特徴とする。

## 【0012】

本発明の撮像装置の制御方法は、固体撮像素子が内蔵されるレンズ交換式撮像装置本体と、そのレンズ交換式撮像装置本体に着脱自在に装着され被写体からの入射光を絞りかつレンズ系により上記固体撮像素子の受光面に入射光像を結像させる交換レンズとを備える撮像装置の制御方法であって、装着された上記交換レンズの記憶部から読み取ったその交換レンズの明るさの個体差情報と、上記レンズ交換式撮像装置本体の記憶部に格納されている上記固体撮像素子の入射光の絞り値に対する感度変化の情報をを用いて被写体を撮像する時の露出を補正し、上記記憶部に格納される上記個体差情報は、上記絞りが開放側に駆動されるときに個体差情報と、上記絞りが小絞り側に駆動されるときに個体差情報とに分けられて格納されていることを特徴とする。

40

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明によれば、レンズの個体差や撮像素子感度のF値依存性に影響を受けずに、撮像ゲインを適正に補正して露出ズレの無い高品質な被写体画像を撮像することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る撮像装置の機能構成ブロック図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態に係る処理手順を示すフローチャートである。

【図 3】本発明の第 2 実施形態に係る撮像装置の要部の機能構成図である。

【図 4】本発明の第 2 実施形態に係る処理手順を示すフローチャートである。

【図 5】本発明の第 3 実施形態に係る撮像装置の要部の機能構成図である。

【図 6】本発明の第 3 実施形態に係る処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】本発明の第 4 実施形態に係る撮像装置の要部の機能構成図である。

【図 8】本発明の第 4 実施形態に係る処理手順を示すフローチャートである。

【図 9】本発明の第 5 実施形態に係る撮像装置の要部の機能構成図である。

10

【図 10】本発明の第 5 実施形態に係る処理手順を示すフローチャートである。

【図 11】図 1 に示す交換レンズの別実施形態に係る機能構成ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 5 】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して説明する。

## 【 0 0 1 6 】

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係るレンズ交換式撮像装置の機能ブロック図である。このレンズ交換式撮像装置 10 は、交換レンズ 20 と、撮像装置本体（撮像装置ボディ）30 とを備えて成り、広角撮像系の交換レンズ 20 や、望遠撮像系の交換レンズ 20 等、ユーザが希望する交換レンズ 20 を撮像装置本体 30 に装着することで構成される。

20

## 【 0 0 1 7 】

交換レンズ 20 は、絞り（アイリス）21 と、フォーカスレンズ 22 と、減光（ND）フィルタ 23 を内蔵している。また、広角撮像系であれば図示省略の広角レンズが絞り 21 の前段に内蔵され、望遠撮像系であれば、図示省略の望遠レンズが絞り 21 の前段に内蔵される。

## 【 0 0 1 8 】

絞り 21 はモータ 21 a によってその絞り位置が変更駆動される。モータ 21 a は、モータドライバ 21 b によって駆動され、モータドライバ 21 b は、撮像装置本体 30 内の後述の CPU 40 からの指示によって駆動される。本実施形態の絞り 21 は、絞り羽根型であり、開口量（開口径）を制御することで、撮像素子 31 への入射光量を制御する構成になっている。

30

## 【 0 0 1 9 】

フォーカスレンズ 22 はモータ 22 a によって駆動され、モータ 22 a は、モータドライバ 22 b によって駆動される。CPU 40 がモータドライバ 22 b に指示を出すことにより、フォーカスレンズ 22 は、入射光像が撮像装置本体 30 内の後述する撮像素子 31 の受光面に結像するように駆動される。

## 【 0 0 2 0 】

ND（減光）フィルタ 23 はモータ 23 a によって入射光路上に挿入又は退避可能に駆動される。モータ 23 a はモータドライバ 23 b によって駆動される。ND フィルタ 23 の挿入 / 退避は、CPU 40 からの指示によって制御される。

40

## 【 0 0 2 1 】

交換レンズ 20 内には ROM が内蔵され、この ROM 内に、この交換レンズ 20 の明るさに関する個体差情報 27 が格納されている。撮像装置本体 30 内の CPU 40 は、交換レンズ 20 が撮像装置本体 30 に装着されたとき、このレンズ明るさに関する個体差情報 27 を読み込み、この個体差情報 27 を用いて、被写体の露出制御や撮像画像信号のゲイン補正を後述する様に行う。

## 【 0 0 2 2 】

撮像装置本体 30 には、フォーカスレンズ 22 を通った入射光が結像する位置に、例えば、CMOS 型の固体撮像素子 31 が配置される。勿論、CCD 型等の他の形式の固体撮像素子でも良い。

50

## 【 0 0 2 3 】

撮像装置本体 3 0 には、更に、固体撮像素子 3 1 の出力画像信号を取り込んでバス 3 2 に出力する画像入力コントローラ 3 3 を備える。このバス 3 2 には、固体撮像素子 3 1 の出力画像信号に対して周知の画像処理を施す画像信号処理回路 3 4 と、画像処理後の画像信号を J P E G 画像データ等に圧縮する圧縮処理回路 3 5 と、撮像装置本体 3 0 背面等に設けられた画像表示装置 3 6 に撮像画像やスルー画像を表示するビデオエンコーダ 3 7 と、このレンズ交換式撮像装置 1 0 を統括制御する C P U 4 0 と、固体撮像素子 3 1 からスルー画像（ライブビュー画像）として出力される信号を処理して自動露出（A E）及び自動ホワイトバランス（A W B）を検出する回路 4 1 と、メインメモリ 4 2 と、固体撮像素子 3 1 の感度の F 値依存性データを格納したメモリ 4 3 と、記録メディア 4 4 に J P E G 画像データを保存するメディアコントローラ 4 5 とが接続されている。なお、メモリ 4 3 の F 値依存性データは、メモリ 4 2 内に保存領域を確保して保存する様にしても良い。

10

## 【 0 0 2 4 】

固体撮像素子 3 1 は、タイミングジェネレータ 4 7 からのタイミング信号によって駆動される。タイミングジェネレータ 4 7 は、C P U 4 0 からの指示によって動作する。C P U 4 0 には、撮像装置本体 3 0 に設けられたシャッターリリースボタン（シャッタースイッチ）4 8 が接続されている。

## 【 0 0 2 5 】

交換レンズ 2 0 側に格納したレンズの明るさに関する個体差情報 2 7 とは、そのレンズ 2 0 の明るさが設計値からどれだけずれているかを示す情報である。例えば、設計 F 値 = 2 . 0 で設計されたレンズであっても、個体差によって F 値 = 2 . 0 1 となっている場合がある。

20

## 【 0 0 2 6 】

絞り 2 1 の開口径を F 値 = 2 . 0 となる開口径に機械的に制御しても、機械部分の誤差（遊び）などで開口径が少し狭くなる場合や広くなる場合がある。絞りの開口径を開口方向に駆動する場合と、小絞り方向に駆動させる場合とで、機械部分の誤差の大きさが異なる場合もある。

## 【 0 0 2 7 】

あるいは、同一材料で製造したレンズであっても、レンズ透過率が個体差を持つ場合もある。N D フィルタ 2 3 を持つレンズ 2 0 の場合、N D フィルタの減光率に個体差を持つ場合がある。

30

## 【 0 0 2 8 】

このような個体差に基づくレンズ明るさ誤差がどの程度あるかを、交換レンズ 2 0 の製造時の検査で予め検査しておき、交換レンズの減光特性を表す透過率の透過率誤差情報を個体差情報をメモリ 2 7 に保存しておく。

## 【 0 0 2 9 】

固体撮像素子 3 1 の感度の F 値依存性データは、固体撮像素子 3 1 の製造時の検査で予め求めておく。例えばその製造工場の検査室における基準光を撮影レンズ光学系を通して照射し、感度の F 値依存性をデータ化する。

## 【 0 0 3 0 】

例えば、基準 F 値 = 2 . 0 のときの撮像素子感度を基準感度としたとき、基準 F 値 = 2 . 8 のときの撮像素子感度の基準感度との誤差、基準 F 値 = 4 . 0 のときの撮像素子感度の基準感度との誤差、...、をデータ化する。そして、このデータ化した F 値依存性データを、固体撮像素子 3 1 を搭載した撮像装置本体 3 0 のメモリ 4 3 に保存する。

40

## 【 0 0 3 1 】

図 2 は、交換レンズ 2 0 の R O M に格納された個体差情報 2 7 と、メモリ 4 3 に格納されている撮像素子感度の F 値依存性データとを用いて、露出補正を行う処理手順を示すフローチャートであり、図 1 の C P U 4 0 が実行する。

## 【 0 0 3 2 】

図 2 において、まずステップ S 1 で、C P U 4 0 は、被写体撮影時の絞り 2 1 の位置（

50

アイリスポジション I P ) の情報と、撮影時の交換レンズ 2 0 の F 値の番号を取得する。

【 0 0 3 3 】

C P U 4 0 は、次のステップ S 2 で個体差情報 2 7 を検索し、ステップ S 1 で取得した絞り位置の情報に対応するレンズ明るさ誤差の情報を読み出す。個体差情報 2 7 には、絞り位置の段数に対応したレンズ明るさ誤差  $A_v$  が格納されているため、絞り位置の段数に対応するレンズ明るさ誤差  $A_v$  を読み出す。

【 0 0 3 4 】

各絞り位置において、実効  $A_v$  値と、設計  $A_v$  値と、レンズ明るさ誤差  $A_v$  との関係は、「実効  $A_v =$  設計  $A_v +$  絞り誤差  $A_v$ 」で表される。

【 0 0 3 5 】

C P U 4 0 は、次のステップ S 3 でメモリ 4 3 を検索し、ステップ S 1 で取得した交換レンズ 2 0 の F 値番号に対応する撮像素子感度の誤差を求める。撮影時の F 値における撮像素子 3 1 の感度誤差を  $S V f$  としたとき、撮影時の F 値において、「実効感度 = 基準 F 値の感度 +  $S V f$ 」となる。

【 0 0 3 6 】

次のステップ S 4 では、「 $A_v - S V f$ 」を求め、これを撮影ゲイン G に加えて露出補正を行い、この処理を終了する。なお、 $A_v$  値と  $S V f$  値のディメンションを共通にして  $A_v - S V f$  を求める。露出補正を行うときのゲイン誤差 G を求めるゲイン変換式は、

$$G = A_v - S V f$$

となる。この式の G をデシベル ( d B ) で表す場合には、

$$\text{Gain} ( d B ) = 20 \times G \times \log 2$$

となる。なお、ここで対数の底は「 1 0 」である。

【 0 0 3 7 】

この様に、本実施形態によれば、交換レンズ 2 0 側にそのレンズの明るさ誤差データを保存しておき、撮像装置本体 3 0 側に、撮像素子 3 1 の感度 F 値依存性データを保存しておき、撮影時に両者の誤差情報を用いて露出補正を行う。このため、撮影レンズを交換した場合でも露出ずれの無い良好な画像を撮像することが可能となる。

【 0 0 3 8 】

なお、メモリ 2 7 , 4 3 に記憶しておく  $A_v$  値や  $S V f$  値は、単なるズレ量として記憶しておいても、露出補正の計算に実際に使用する補正係数値として記憶しておいても良い。

【 0 0 3 9 】

図 3 は、本発明の第 2 実施形態に係る機能ブロック構成図であり、図 1 に示す構成ブロックのうち、露出補正処理に関連する機能ブロックだけ抜き出した図である。

【 0 0 4 0 】

C P U 4 0 には、絞り設定部 4 0 a と、補正量演算部 4 0 b とが設けられており、絞り設定部 4 0 の設定情報が絞りモータドライバ 2 1 b とレンズ明るさ個体差情報 2 7 を格納したメモリに送信される。そして、絞り設定情報に応じたレンズ明るさ個体差情報が読み出され、補正量演算部 4 0 b に出力される。

【 0 0 4 1 】

また、上記の絞り設定情報は絞り設定部 4 0 a からメモリ 4 3 にも出力され、絞り設定情報に対応する撮像素子 3 1 の F 値感度依存性データが読み出され、補正量演算部 4 0 b に出力される。

【 0 0 4 2 】

補正量演算部 4 0 b の演算結果は、撮像素子 3 1 のゲイン設定部 3 1 a と、自動露出 ( A E ) 及び自動ホワイトバランス ( A W B ) 検出回路 4 1 の A E 評価値補正部 4 1 a に出力される。

【 0 0 4 3 】

本実施形態は、図 3 の A E 評価値補正部 4 1 a にも補正量演算部 4 0 b の演算結果を出

10

20

30

40

50

力する構成が、図2の実施形態を実施する構成に付加された部分である。

【0044】

図4は、図3の実施形態における処理手順を示すフローチャートである。図2で説明したステップS1、S2、S3、S4の処理を開始する前に、ステップS6～S9を追加した処理手順となっている。

【0045】

まず、ステップS6で、測光時の絞り21の位置（アイリスポジションIP）の情報と、測光時の交換レンズ20のF値番号を取得する。

【0046】

CPU40は、次のステップS7で個体差情報27を検索し、ステップS6で取得した絞り位置の情報に対応するレンズ明るさ誤差の情報を読み出す。この処理は、図2のステップS2の処理と同じである。

10

【0047】

CPU40は、次のステップS8でメモリ43を検索し、ステップS6で取得した交換レンズ20のF値番号に対応する撮像素子感度の誤差を、F値依存性データを検索して求める。この処理は、図2のステップS3で説明した処理と同じである。そして、次のステップS9で、「 $Av - Sv f$ 」を求め、これを測光値に加えて図3のAE評価値補正部41aが測光量の補正を行う。以下、図2で説明したステップS1、S2、S3、S4を順に実行し、撮像素子31のゲイン補正を行う。

【0048】

20

この様に、本実施形態によれば、第1実施形態の効果に加え、撮影レンズ20を交換しても、測光時のAE評価値にレンズ交換に起因する測光ズレが生じないため、良好な撮影を行うことが可能となる。

【0049】

図5は、本発明の第3実施形態に係る機能ブロック構成図であり、図1に示す構成ブロックのうち、露出補正処理に関連する機能ブロックだけ抜き出した図である。この第3実施形態は、図3の第2実施形態に比べて、次の点が異なる。

【0050】

交換レンズ20に設けるレンズ明るさ個体差情報27は、絞り21を駆動する方向別に個体差情報が分けられている。

30

【0051】

即ち、絞り21が開放する方向に変動するときの明るさ個体差情報を格納した記憶領域27aと、絞り21が小絞り方向に変動するときの明るさ個体差情報を格納した記憶領域27bとに分けられている。そして、これら記憶領域27a、27bの一方を切替スイッチ27cで選択し、該当するレンズ明るさ個体差情報を、CPU40の補正量演算部40bに出力させる構成となっている。

【0052】

CPU40には、絞り21の駆動方向指示部40cが設けられ、この駆動方向指示部40cの指示によって切替スイッチ27cが切替駆動される。

【0053】

40

図6は、図5の実施形態における処理手順を示すフローチャートである。図4の処理手順と比較し、ステップS1、S3、S4、S6、S8、S9の処理は同じであり、ステップS2の代わりにステップS21を行い、ステップS7の代わりにステップS71を行う。そして、ステップS6の前段でステップS10を行い、ステップS9とステップS1との間でステップS11を行う。

【0054】

最初のステップS10では、測光前の最後の絞り21の変動方向の指示情報を取得し、次に、前述したステップS6を実行する。そして、次のステップS71では、絞り21の変動方向に応じた記憶領域27a、27bの一方が選択され、選択された記憶領域から測光時の絞り位置に応じたレンズ明るさ誤差情報  $Av$  が読み出される。

50

## 【 0 0 5 5 】

そして、前述したステップ S 8 , S 9 と進み、次のステップ S 1 1 では、ステップ S 1 0 と同様に、今度は撮影前の最後の絞り変動方向の指示情報を取得する。以下、ステップ S 1 と進み、次のステップ S 2 1 では、ステップ S 7 1 と同様に、絞り 2 1 の変動方向に応じた記憶領域 2 7 a , 2 7 b の一方が選択され、選択された記憶領域から測光時の絞り位置に応じたレンズ明るさ誤差情報  $A_v$  が読み出される。以下、ステップ S 3 , S 4 と進み、この処理を終了する。

## 【 0 0 5 6 】

本実施形態によれば、絞り 2 1 に機構的な遊びがあり、開放方向への変動時と小絞り方向への変動時とで誤差が異なる場合にも対処でき、適切な A E 評価と露出補正を行うことが可能となる。

10

## 【 0 0 5 7 】

図 7 は、本発明の第 4 実施形態に係る機能ブロック図であり、図 1 に示す構成ブロックのうち、露出補正処理に関連する機能ブロックだけ抜き出した図である。図 3 の実施形態に比較して、CPU 4 0 の絞り設定部 4 0 a からの指示が ND フィルタモータドライバ 2 3 b にも出力されている点と、レンズ 2 0 内の一時記憶領域 2 0 a に絞り設定部 4 0 a から指示された絞り 2 1 の絞り径の情報が格納される点と、撮像素子 3 1 の感度 F 値依存性情報メモリ 4 3 が一時記憶領域 2 0 a から読み出された絞り径の情報で検索される点異なる。

## 【 0 0 5 8 】

20

撮影シーンが明るく、絞り 2 1 だけでは入射光線量を十分に絞れない場合には、ND フィルタ 2 3 が入射光路上に挿入され、減光されることになる。撮像素子 3 1 の感度 F 値依存性は、絞り 2 1 の開口径にだけ影響を受け、減光 (ND) フィルタ 2 3 による絞り量 (減光量) には依存しない。このため、絞り径だけの情報を一時記憶領域 2 0 a に保存し、この絞り径情報でメモリ 4 3 を検索するようにしている。

## 【 0 0 5 9 】

この実施形態の場合、ND フィルタ 2 3 による減光を、絞り 2 1 による減光に併用している。ND フィルタ 2 3 には個体差があり、その減光率は個体毎に異なる。従って、レンズ明るさ個体差情報 2 7 としては、ND フィルタ無しの場合と、ND フィルタ有りの場合の個体差情報が用意されており、ND フィルタ 2 3 が用いられた場合には、ND フィルタ有りの個体差情報から該当する  $A_v$  値が補正量演算部 4 0 b に出力される。

30

## 【 0 0 6 0 】

図 8 は、図 7 の実施形態における処理手順を示すフローチャートである。図 4 の実施形態の処理手順と比較し、ステップ S 1 , S 2 , S 4 , S 6 , S 7 , S 9 は同じであり、ステップ S 8 の代わりにステップ S 8 1 を実行し、ステップ S 3 の代わりにステップ S 3 1 を実行する点異なる。

## 【 0 0 6 1 】

上述した様に、撮像素子 3 1 の感度誤差は、入射光線の入射角成分に依存するだけであり、ND フィルタの減光成分の影響は受けない。そこで、ステップ S 8 1 , S 3 1 では、絞りの開口成分つまり一時記憶領域 2 0 a から読み出した絞り径情報でメモリ 4 3 を検索し、該当する  $S_v f$  を読み出す様にしている。

40

## 【 0 0 6 2 】

以上述べた第 4 実施形態によれば、ND フィルタが搭載された撮影レンズに交換され ND フィルタが用いられた場合でも、正確な A E 評価値を得ることができ、適正な露出補正を行うことが可能となる。

## 【 0 0 6 3 】

図 9 は、本発明の第 5 実施形態に係る機能ブロック図であり、図 1 に示す構成ブロックのうち、露出補正処理に関連する機能ブロックだけを抜き出した図である。図 3 の実施形態に比較して、CPU 4 0 の絞り設定部 4 0 a からの絞り径情報がレンズ 2 0 内の一時記憶領域 2 0 a に格納される点と、撮像素子 3 1 の感度 F 値依存性情報メモリ 4 3 が一時記

50

憶領域 20 a から読み出された絞り径とレンズ明るさ個体差情報 27 とで検索される点が異なる。

【0064】

図 10 は、図 9 の実施形態における処理手順を示すフローチャートである。図 4 の実施形態の処理手順と比較し、ステップ S1, S2, S4, S6, S7, S9 は同じであり、ステップ S8 の代わりにステップ S82 を実行し、ステップ S3 の代わりにステップ S32 を実行する点が異なる。

【0065】

本実施形態では、ステップ S82, S32 で、固体撮像素子の感度誤差情報 SVf を検索するとき、測光時又は撮影時の F 値番号の情報とレンズ明るさ誤差情報の両方を用いて検索する。

【0066】

「レンズ明るさ誤差 ( $A_v$ ) = 絞り径誤差 ( $A_{vi}$ ) + レンズ透過率誤差 + ND フィルタ透過率誤差」と表される。ステップ S7, S2 では、レンズ明るさ誤差  $A_v$  を読み出す。しかし、ステップ S82, S32 では、測光時又は撮影時の F 値番号に  $A_v$  情報の中の絞り径誤差  $A_{vi}$  を加えて F 値を次の数 1 で求める。

【0067】

〔数 1〕

$$F \text{ 値} = 2 \{ (\text{設計 } A_v + A_{vi}) / 2 \}$$

【0068】

そして、この F 値に対応した SVf をメモリ 43 から読み出して使用する。勿論、レンズ明るさ個体差情報 27 には、絞り径誤差  $A_{vi}$  とレンズ透過率誤差と ND フィルタ透過率誤差とが分けられて保存されているものとする。

【0069】

本実施形態によれば、撮影レンズに絞り径誤差が大きくなる条件が存在する場合でも、測光時又は撮影時の F 値番号に加えて絞り径誤差も加味して SVf を決めるので、レンズ交換するしないに関わらず、AE 評価値を精度良く求めることができ、また、撮影時の露出補正を精度良く行うことができる。

【0070】

図 11 は、交換レンズ 20 A の別実施形態に係る機能構成図である。図 1 に示す交換レンズ 20 は、絞り 21 として絞り羽根型を用いていた。しかし、本発明は絞り羽根型に限るものではなく、図 11 に示す絞り 21 A の様に、開口径の異なる穴が複数個、同一円周上に穿設された絞り 21 A にも適用可能である。開口径の異なる穴を個体差無く、どの絞り 21 A にかけるのは困難であるため、この開口径の加工精度に関わる情報をレンズ明るさ個体差情報 27 として保存しておけば良い。なお、この交換レンズ 20 A にも、図 5 の実施形態を除く他の実施形態を適用可能である。

【0071】

以上述べた様に、実施形態の撮像装置は、固体撮像素子が内蔵されるレンズ交換式撮像装置本体と、そのレンズ交換式撮像装置本体に着脱自在に装着され被写体からの入射光を絞りで絞り、かつレンズ系により上記固体撮像素子の受光面に入射光像を結像させる交換レンズとを備える撮像装置であって、上記交換レンズは、その交換レンズの明るさに関する個体差情報を格納した第 1 記憶部を備え、上記レンズ交換式撮像装置本体は、上記固体撮像素子の入射光の絞り値に対する感度変化の情報を格納した第 2 記憶部と、装着された上記交換レンズの上記第 1 記憶部から読み取った上記明るさに関する個体差情報と上記第 2 記憶部の上記感度変化の情報とを用いて被写体を撮像する時の露出を補正する制御部とを備えることを特徴とする。

【0072】

また、実施形態の撮像装置の上記第 1 記憶部に格納された上記個体差情報は、上記交換レンズの明るさを補正する補正係数データで格納され、上記第 2 記憶部に格納された上記感度変化の情報は、上記固体撮像素子の感度を補正する補正係数データで格納されている

10

20

30

40

50

ことを特徴とする。

【0073】

また、実施形態の撮像装置の上記制御部は、上記個体差情報と上記感度変化の情報とから求めた露出補正係数で撮像時のゲインを補正することを特徴とする。

【0074】

また、実施形態の撮像装置の上記制御部は、上記個体差情報と上記感度変化の情報とから求めた露出補正係数で測光値を補正することを特徴とする。

【0075】

また、実施形態の撮像装置の上記第1記憶部に格納される上記個体差情報は、上記絞りが開放側に駆動されるときにの個体差情報と、上記絞りが小絞り側に駆動されるときにの個体差情報とに分けられて格納されていることを特徴とする。

10

【0076】

また、実施形態の撮像装置の上記第1記憶部に格納される上記個体差情報は、上記絞りの絞り値に対する個体差情報と、その絞り値以外の個体差情報とに分けられて格納されていることを特徴とする。

【0077】

また、実施形態の撮像装置の上記絞り値以外の個体差情報は、上記交換レンズの減光成分を含むことを特徴とする。

【0078】

また、実施形態の撮像装置の上記個体差情報は、上記絞りの開口径の誤差情報と、上記交換レンズのレンズ透過率の誤差情報と、上記交換レンズの減光特性を表す透過率の透過率誤差情報とに分けられて上記第1記憶部に格納されていることを特徴とする。

20

【0079】

また、実施形態の交換レンズは、上記のいずれかに記載の交換レンズであることを特徴とする。

【0080】

また、実施形態のレンズ交換式撮像装置本体は、上記のいずれかに記載のレンズ交換式撮像装置本体であることを特徴とする。

【0081】

また、実施形態の撮像装置の制御方法は、固体撮像素子が内蔵されるレンズ交換式撮像装置本体と、そのレンズ交換式撮像装置本体に着脱自在に装着され被写体からの入射光を絞りで絞りがつレンズ系により上記固体撮像素子の受光面に入射光像を結像させる交換レンズとを備える撮像装置の制御方法であって、装着された上記交換レンズの記憶部から読み取ったその交換レンズの明るさの個体差情報と、上記レンズ交換式撮像装置本体の記憶部に格納されている上記固体撮像素子の入射光の絞り値に対する感度変化の情報とを用いて被写体を撮像する時の露出を補正することを特徴とする。

30

【0082】

以上述べた実施形態によれば、レンズの個体差や撮像素子感度のF値依存性によっても影響を受けずに測光値や撮像ゲインを適正に補正でき、高品質な被写体画像を撮像することが可能となる。

40

【産業上の利用可能性】

【0083】

本発明に係る撮像装置は、レンズ毎の個体差情報と撮像素子の感度F値依存性情報とを用いて測光値や撮像ゲインを補正するため、ミラーレス一眼カメラの様なレンズ交換式撮像装置に適用すると有用である。

本出願は、2011年12月28日出願の日本特許出願番号2011-288030に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

【符号の説明】

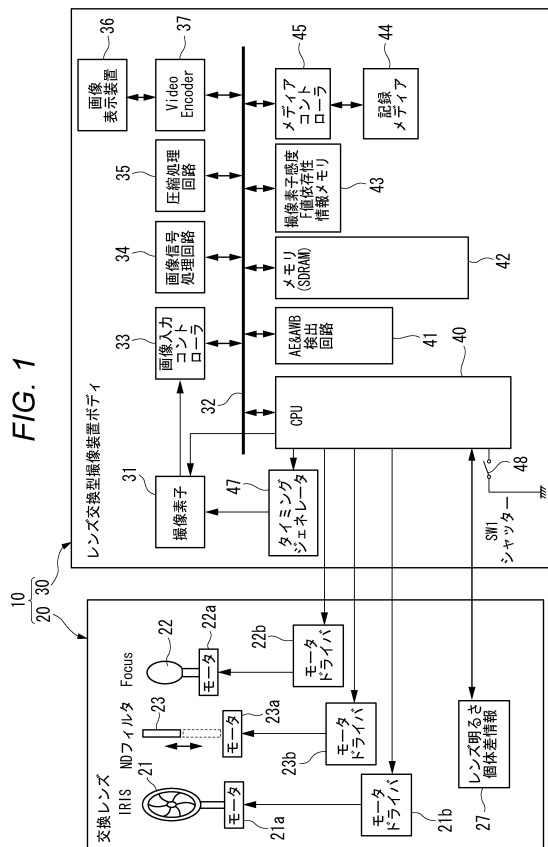
【0084】

10 撮像装置

50

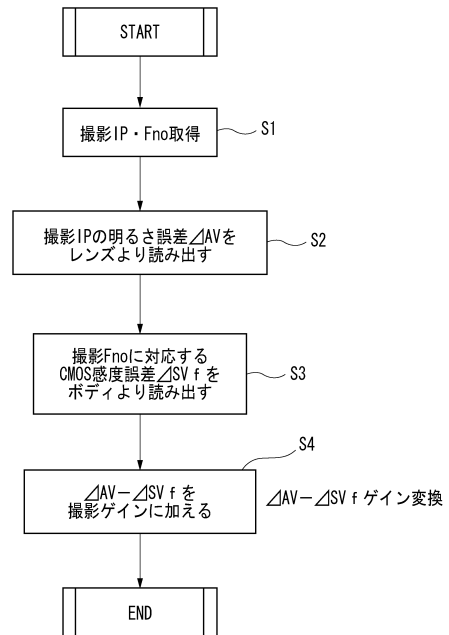
- 20, 20' 交換レンズ
- 21, 21' 絞り(アイリス)
- 21b 絞りモータドライバ
- 23b NDフィルタモータドライバ
- 22 フォーカスレンズ
- 23 ND(減光)フィルタ
- 27 レンズ明るさ個体差情報
- 30 レンズ交換式撮像装置本体
- 31 固体撮像素子
- 31a ゲイン設定部
- 40 CPU
- 40a 絞り設定部
- 40b 補正量演算部
- 41 AE&AWB検出回路
- 41a AE評価値補正部
- 42 メモリ
- 43 撮像素子感度のF値依存性情報メモリ

【図1】



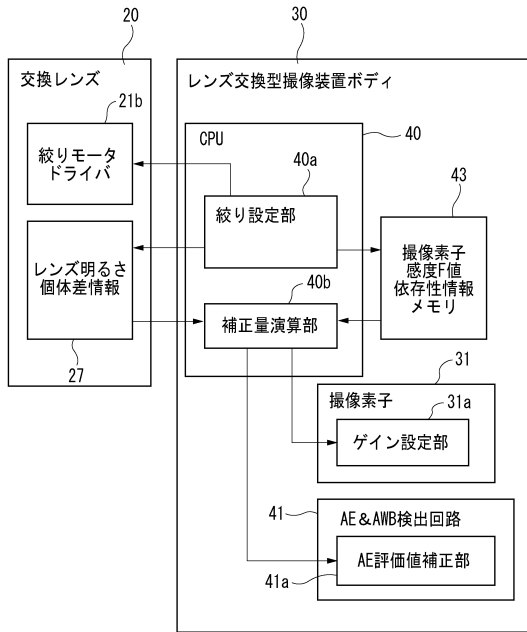
【図2】

FIG. 2



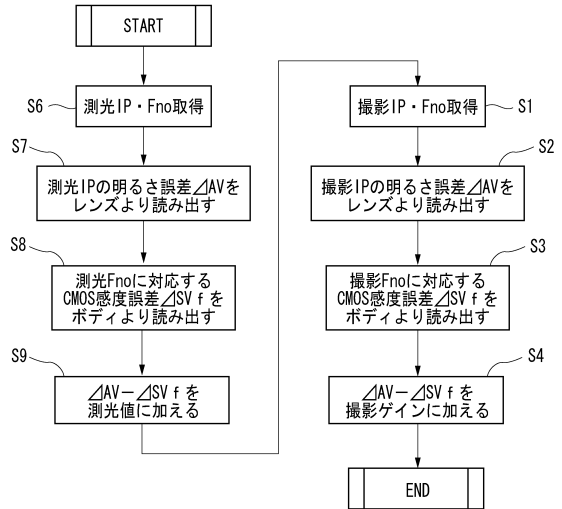
【図3】

FIG. 3



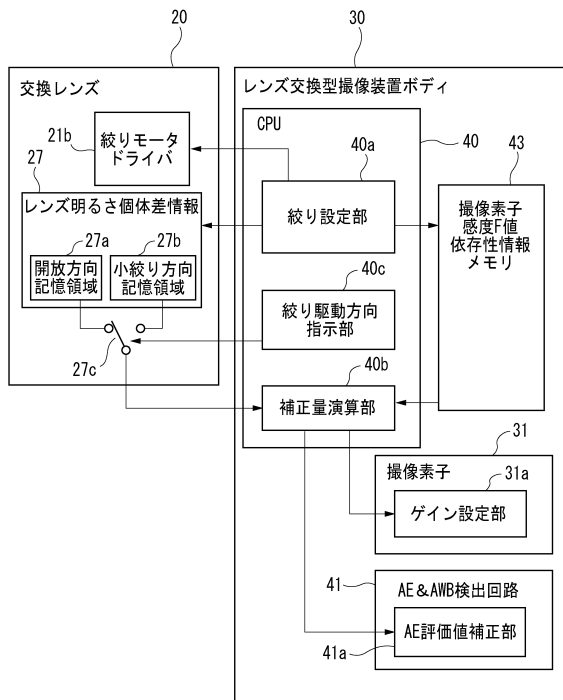
【図4】

FIG. 4



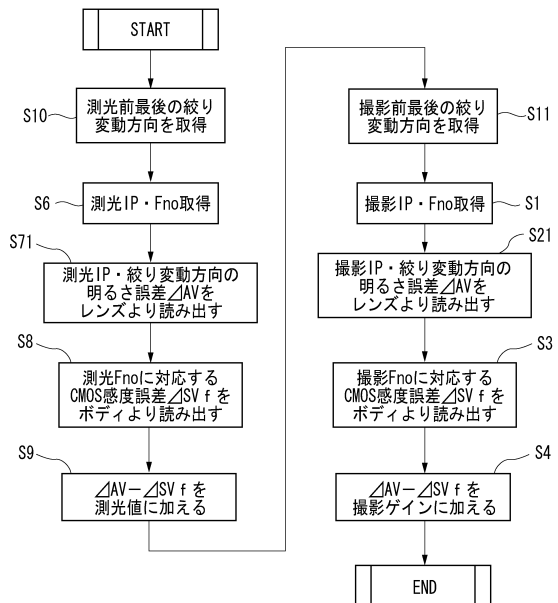
【図5】

FIG. 5



【図6】

FIG. 6



【図7】

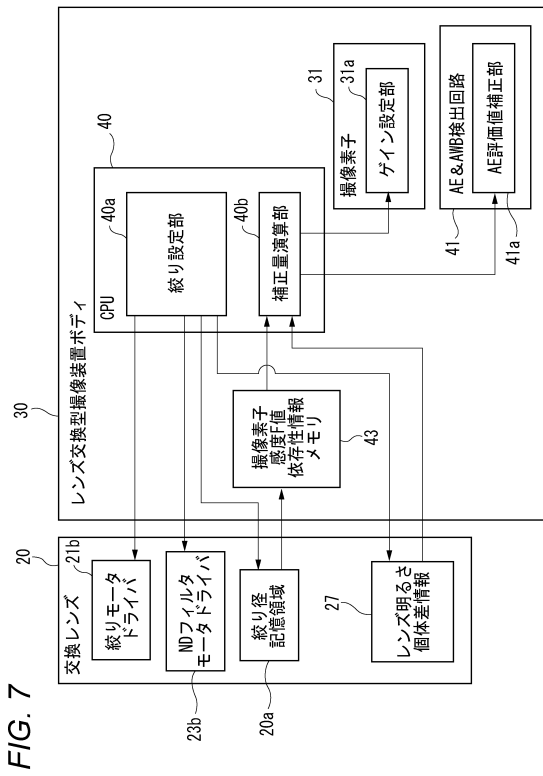


FIG. 7

【図9】

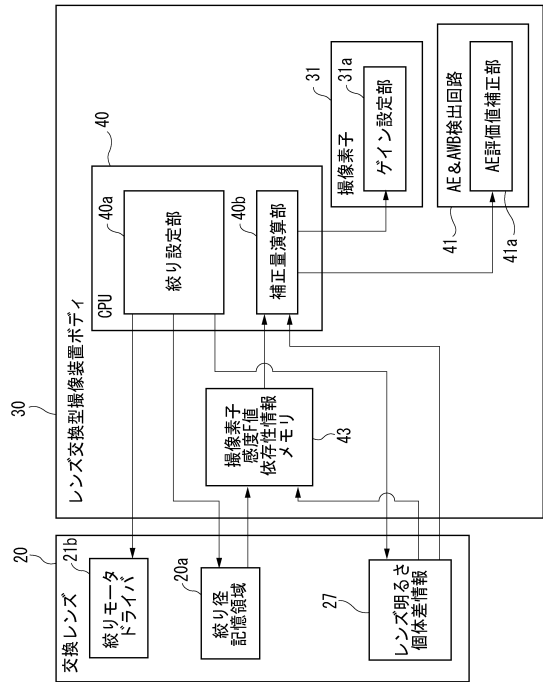


FIG. 9

【図8】

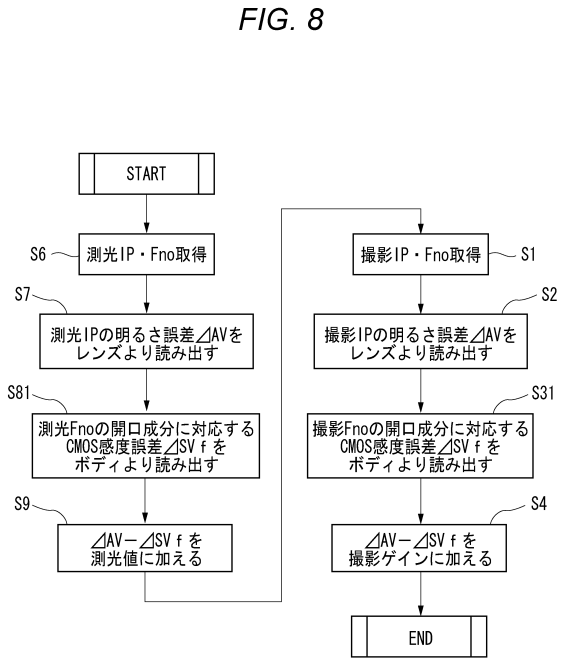


FIG. 8

【図10】

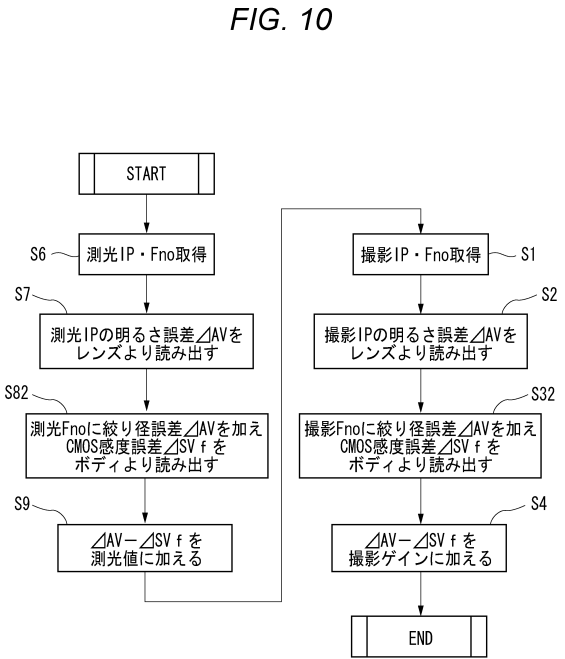
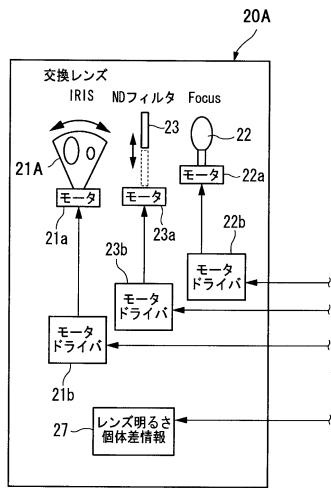


FIG. 10

【 図 1 1 】

FIG. 11



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-343584(JP,A)  
特開平6-178198(JP,A)  
特開平8-220584(JP,A)  
特開平11-119286(JP,A)  
特開2002-330334(JP,A)  
特開2010-172013(JP,A)  
特開平3-78733(JP,A)  
特開2009-272735(JP,A)  
特開2001-78086(JP,A)  
特開2008-134312(JP,A)  
特開2004-129025(JP,A)  
特開2005-109621(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	5/235
G03B	7/20
G03B	17/14
H04N	5/225