

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4324402号
(P4324402)

(45) 発行日 平成21年9月2日(2009.9.2)

(24) 登録日 平成21年6月12日(2009.6.12)

(51) Int. Cl.			F I		
GO2B	7/28	(2006.01)	GO2B	7/11	N
GO2B	7/34	(2006.01)	GO2B	7/11	C
GO2B	7/36	(2006.01)	GO2B	7/11	D
GO3B	13/36	(2006.01)	GO3B	3/00	A
HO4N	5/232	(2006.01)	HO4N	5/232	H

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-104383 (P2003-104383)
(22) 出願日	平成15年4月8日(2003.4.8)
(65) 公開番号	特開2004-309866 (P2004-309866A)
(43) 公開日	平成16年11月4日(2004.11.4)
審査請求日	平成18年3月8日(2006.3.8)

(73) 特許権者	000113263 HOYA株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(74) 代理人	100083286 弁理士 三浦 邦夫
(72) 発明者	中原 尚人 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内
審査官	森口 良子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラの自動焦点調節装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体光束を瞳分割して受光し、一对の被写体像の位相差を検出して合焦状態となる焦点調節レンズ位置をパッシブ合焦レンズ位置とするパッシブ焦点検出手段と、

撮影光学系によって形成された被写体像のコントラストがピークとなる焦点調節レンズ位置をレンズ駆動手段を介して前記焦点調節レンズを移動させながら検出してコントラスト合焦レンズ位置とするコントラスト焦点検出手段と、

前記いずれかの焦点検出手段が検出した合焦レンズ位置に前記焦点調節レンズをレンズ駆動手段を介して移動させる制御手段とを備え、

該制御手段はさらに、前記パッシブ焦点検出手段が検出したパッシブ合焦レンズ位置の信頼性に応じて、前記コントラスト焦点検出手段を作動させてコントラストを検出する前記焦点調節レンズ移動範囲を変更すること、及び

前記信頼性は、前記パッシブ焦点検出手段が検出した一对の被写体像の相関関数の極小値であって、前記制御手段は、前記極小値が所定値よりも小さい場合は、前記パッシブ合焦レンズ位置から第1の量離れた位置に前記焦点調節レンズを移動させ、前記極小値が前記所定値よりも大きい場合は、前記パッシブ合焦レンズ位置から前記第1の量よりも絶対値が小さい第2の量離れた位置に前記焦点調節レンズを移動させて、前記位置から前記パッシブ合焦レンズ位置方向に前記焦点調節レンズを移動させながらコントラストを検出すること、を特徴とするカメラの自動焦点調節装置。

【請求項2】

10

20

被写体光束を瞳分割して受光し、一対の被写体像の位相差を検出して合焦状態となる焦点調節レンズ位置をパッシブ合焦レンズ位置とするパッシブ焦点検出手段と、

撮影光学系によって形成された被写体像のコントラストがピークとなる焦点調節レンズ位置をレンズ駆動手段を介して前記焦点調節レンズを移動させながら検出してコントラスト合焦レンズ位置とするコントラスト焦点検出手段と、

前記いずれかの焦点検出手段が検出した合焦レンズ位置に前記焦点調節レンズをレンズ駆動手段を介して移動させる制御手段とを備え、

該制御手段はさらに、前記パッシブ焦点検出手段が検出したパッシブ合焦レンズ位置の信頼性に応じて、前記コントラスト焦点検出手段を作動させてコントラストを検出する前記焦点調節レンズ移動範囲を変更すること、及び

前記信頼性は、前記パッシブ焦点検出手段が検出した一対の被写体像の相関関数の極小値を挟む傾きであって、前記制御手段は、前記傾きが所定値よりも大きい場合は前記パッシブ合焦レンズ位置から第1の量離れた位置に前記焦点調節レンズを移動させ、前記傾きが前記所定値よりも小さい場合は前記パッシブ合焦レンズ位置から前記第1の量よりも絶対値が小さい第2の量離れた位置に前記焦点調節レンズを移動させて、前記位置から前記パッシブ合焦レンズ位置方向に前記焦点調節レンズを移動させながらコントラストを検出すること、を特徴とするカメラの自動焦点調節装置。

【請求項3】

請求項1または2記載のカメラの自動焦点調節装置において、前記第1の量および第2の量は、前記焦点調節レンズを移動させる位置が前記パッシブ合焦レンズ位置よりも無限遠側になる値であるカメラの自動焦点調節装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】

本発明は、パッシブ位相差方式およびコントラスト方式で焦点調節できるカメラの自動焦点調節装置に関する。

【0002】

【従来技術およびその問題点】

従来、電子カメラの自動焦点調節装置における焦点検出方法として、アクティブ三角測距方式とパッシブ方式が知られている。さらにパッシブ方式として、位相差方式、コントラスト方式が知られている。

アクティブ三角測距方式は、例えば赤外線を被写体に対して照射し、その反射光線をPSD等の位置検出素子で受光して受光位置を検出することにより、三角測量の原理で測距を行うものである。この方式は、測距時間が短く、被写体の距離が直接求まるので焦点調節レンズを合焦位置まで一気に繰り出すことが可能なため、焦点調節処理時間が短くて済む。しかしアクティブ三角測距方式は測距精度が低く、また、赤外線の照射面積が小さく、照射方向が決まっているので焦点検出エリアが限定され、しかもいわゆる中抜けを生じやすい。

【0003】

撮影光学系を透過した被写体像を利用する位相差方式は、撮影光学系を通り、所定の焦点検出エリア内に被写体像を形成した被写体光束をいわゆる瞳分割方式により二分割して一対の被写体像をラインセンサ上に投影し、投影された一対の被写体像の位相差を検出してデフォーカス量を求める。そうして、デフォーカス量の絶対値が最小になるように焦点調節レンズを移動させる。この位相差方式は、焦点検出可能な被写体距離範囲が広い。しかし、焦点検出可能な焦点検出エリアが狭く、限定され、予め設定された焦点検出エリア内に対してしか焦点検出ができない。

【0004】

電子カメラにおいて撮像したビデオ信号を利用するコントラスト方式は、同一距離の被写体に対しては、合焦状態におけるビデオ信号の高周波成分が最も多くなるという性質を利用したものである。すなわちこのコントラスト方式は、焦点調節レンズを少しずつ移動さ

10

20

30

40

50

せて撮像したビデオ信号の高周波成分を検出し、この高周波成分が最大になるように焦点調節レンズの位置を定めるものであり高精度な合焦が可能である。しかし、焦点調節レンズを少しずつ移動させて撮像しながらコントラストを検出するため、ピーク（合焦点）を決定するのに比較的時間を要し、特に焦点調節レンズが合焦位置から遠い位置にある場合はさらに長時間を要する。

【 0 0 0 5 】

そこで、三角測距方式とコントラスト方式を搭載した自動焦点調節装置（特許文献 1、特許文献 2）と、位相差方式とコントラスト方式を搭載した自動焦点調節装置（特許文献 3）が提案されている。

前者の自動焦点調節装置は、先ず三角測距方式で測距して合焦レンズ位置を求めてこの位置を基準した所定位置に焦点調節レンズを移動させる。その後、合焦位置を基準にして、コントラスト方式によりコントラストのピークを焦点調節レンズをステップ駆動して検出する構成である。

後者の自動焦点調節装置は、先ず位相差方式で焦点検出して焦点調節レンズを合焦位置に移動し、その後この位置を基準にして、コントラスト方式によりコントラストのピークを焦点調節レンズをステップ駆動して検出する構成である。

【 0 0 0 6 】

しかしこれらの自動焦点調節装置はいずれも、最初の焦点検出処理における検出精度にかかわらず、検出した合焦位置から一定範囲内においてコントラスト方により焦点調節処理をさせていた。特に被写体像のコントラストを利用する位相差方式およびコントラスト方式では、コントラストが高い被写体は検出精度が高く、コントラストが低い被写体は検出精度が低いことが知られている。そのため従来の自動焦点検出装置では、コントラスト方式の焦点調整処理では、コントラストが高い被写体に対しては無駄な範囲までサーチしてしまい、コントラストが低い被写体に対してはサーチ範囲が狭すぎて、コントラストのピークがサーチ範囲近傍またはサーチ範囲外になってコントラストのピークを検出できないおそれがあった。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】

特開平5-210042号公報

【特許文献 2】

特開2001-141984号公報

【特許文献 3】

特開平7-43605号公報

【 0 0 0 8 】

【発明の目的】

本発明は、上記従来技術に鑑みてなされたもので、パッシブ位相差方式とコントラスト方式の焦点検出装置を備えたカメラにおいて、コントラスト方式における検出範囲を、パッシブ位相差方式で得た結果に基づいて調整する自動焦点調節装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【発明の概要】

この目的を達成する本発明は、被写体光束を瞳分割して受光し、一对の被写体像の位相差を検出して合焦状態となる焦点調節レンズ位置をパッシブ合焦レンズ位置とするパッシブ焦点検出手段と、撮影光学系によって形成された被写体像のコントラストがピークとなる焦点調節レンズ位置を前記焦点調節レンズを移動させながら検出してコントラスト合焦レンズ位置とするコントラスト焦点検出手段と、前記いずれかの焦点検出手段が検出した合焦レンズ位置に前記焦点調節レンズを前記レンズ駆動手段を介して移動させる制御手段とを備え、該制御手段はさらに、前記パッシブ焦点検出手段が検出したパッシブ合焦レンズ位置の信頼性に応じて、前記コントラスト焦点検出手段を作動させてコントラストを検出する前記焦点調節レンズ移動範囲を変更すること、及び前記信頼性は、前記パッシブ焦

10

20

30

40

50

点検出手段が検出した一对の被写体像の相関関数の極小値を挟む傾きであって、前記制御手段は、前記傾きが所定値よりも大きい場合は前記パッシブ合焦レンズ位置から第1の量離れた位置に前記焦点調節レンズを移動させ、前記傾きが前記所定値よりも小さい場合は前記パッシブ合焦レンズ位置から前記第1の量よりも絶対値が小さい第2の量離れた位置に前記焦点調節レンズを移動させて、前記位置から前記パッシブ合焦レンズ位置方向に前記焦点調節レンズを移動させながらコントラストを検出することに特徴を有する。

この構成によれば、コントラスト方式におけるレンズ駆動範囲を、パッシブ位相差方式によって得た合焦位置の信頼度が高い場合は狭く、信頼度が低い場合は広くなるように調整しているので、信頼度が高い場合は短時間でコントラストのピークを検出し、信頼度が低い場合は確実にコントラストのピークを検出することが可能になる。

10

【0010】

別の観点からなる本発明のカメラの自動焦点調節装置では前記信頼性を前記パッシブ焦点検出手段が検出した一对の被写体像の相関関数の極小値を挟む傾きとし、前記制御手段は、前記傾きが所定値よりも大きい場合は前記パッシブ合焦レンズ位置から第1の量離れた位置に前記焦点調節レンズを移動させ、前記傾きが前記所定値よりも小さい場合は前記パッシブ合焦レンズ位置から前記第1の量よりも絶対値が小さい第2の量離れた位置に前記焦点調節レンズを移動させて、前記位置から前記パッシブ合焦レンズ位置方向に前記焦点調節レンズを移動させながらコントラストを検出することに特徴を有する。

この発明においても、コントラスト方式におけるレンズ駆動範囲を、パッシブ位相差方式によって得た合焦位置の信頼度が高い場合は狭く、信頼度が低い場合は広くなるように調整しているので、信頼度が高い場合は短時間でコントラストのピークを検出し、信頼度が低い場合は確実にコントラストのピークを検出することが可能になる。

20

前記第1の量および第2の量は、前記焦点調節レンズを移動させる位置が前記パッシブ合焦レンズ位置よりも無限遠側になる値とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して本発明を説明する。図1は、本発明を適用した実施形態として、レンズシャッター式電子カメラの自動焦点調節装置の回路構成を示している。

この電子カメラは、撮影レンズ11によって形成された被写体像を受光し、被写体像を電気的な画像信号に変換する撮像素子としてのCCD21と、信号処理手段として、CCD21が出力した画像信号を処理するAFE (Analog front end) 22、DSP (Digital Signal Processor) 23、画像メモリ24およびCPU25を備えている。CPU25には、図示しないカメラボディに装着されたリリースボタンに連動する測光スイッチSWSおよびリリーススイッチSWRが接続されている。リリースボタンが半押しされると測光スイッチSWSがオンし、リリースボタンが全押しされると、測光スイッチSWSはオン状態を維持してリリーススイッチSWRがオンする。なお、符号SWMは電源スイッチであって、電源スイッチSWMがオンするとCPU25が起動して、自動焦点処理、撮像処理等、カメラ動作可能な状態になる。

30

【0012】

撮影レンズ11は、焦点調節レンズ12およびレンズシャッターユニット13を備えている。焦点調節レンズ12は光軸に沿って移動自在に形成され、CPU25により焦点調節レンズ用アクチュエータ26を介して移動制御される。レンズシャッターユニット13はシャッターおよび絞りを兼用して、CPU25により、レンズシャッター用アクチュエータ27を介してシャッターおよび絞り駆動制御される。

40

【0013】

CCD21が出力した画像信号は、AFE22で増幅され、サンプリングおよびホールド処理され、A/D変換器によって画素単位でデジタル画像信号に変換されて、DSP23に出力される。DSP23は、入力したデジタル画像信号に、ホワイトバランス調整、ブラッキング、クランプ、ガンマ補正などの信号処理を施し、処理後のデジタル画像信号を画像メモリ24に書き込む。なお、通常、この画像メモリ24はキャッシュメモリであり

50

、さらに画像メモリとして図示しない不揮発性メモリカードが着脱可能に形成されている。

【0014】

DSP23は、図示しないが、ハイパスフィルタ、両波検波回路および積分回路として機能するデジタルフィルタを内蔵している。デジタルフィルタは、入力したデジタル画像信号の高周波成分を抽出する。そして、この高周波成分の信号の正及び負の成分を同一方向に揃えて検波し、積分する。この積分した検波信号をコントラストデータとしてCPU25に出力する。

【0015】

CPU25は、焦点調節レンズ12をステップ駆動しながらコントラストデータを入力し、コントラストのピークをサーチする。そうして、ピークが得られた焦点調節レンズ12の位置をコントラスト合焦レンズ位置と決定して、そのレンズ位置に焦点調節レンズ12を移動させる。このコントラスト方式による焦点調節レンズ12の移動軌跡を、図6(A)、(B)に示した。この場合、撮影レンズ11、CCD21、AFE22、DSP23、CPU25、焦点調節レンズ用アクチュエータ26および焦点調節レンズ12がコントラスト検出手段を構成し、機能している。

【0016】

さらにこの電子カメラは、他の焦点検出手段、パッシブ焦点検出手段として、パッシブ焦点検出装置31を備えている。このパッシブ焦点検出装置31は公知の位相差方式のAFモジュールであって、詳細は図示しないが、結像レンズ(パンフォーカス)、セパレータレンズおよびラインセンサを備えて、結像レンズを透過し、セパレータレンズで瞳分割された一对の被写体光束が一对の被写体像を、ラインセンサの基準領域および参照領域上に形成する。ラインセンサは、一对の被写体像を電気的な画像信号に変換してCPU25に出力する。

CPU25は、一对の被写体像の画像信号の差分の絶対値を、画素をずらしながら所定回実行して相関値を求め、この相関値から一对の被写体像の位相差(間隔)を求める。そうしてその位相差から被写体までの距離を演算し、さらにその距離の被写体に合焦する焦点調節レンズ12の位置を演算する。そうして、その位置に焦点調節レンズ12を、焦点調節レンズ用アクチュエータ26を介して移動させる。

【0017】

図2から図4には、位相差検出方式においてラインセンサの基準領域および参照領域から得られる画像信号およびその信号から得られる相関値等の状態を示した。図2には、コントラストが大きい被写体に対する基準領域と参照領域の画像信号をグラフで(A)に、相関値を棒グラフで(B)に示した。図3にはコントラストが小さい被写体に対する基準領域と参照領域の画像信号をグラフで(A)に、相関値を棒グラフで(B)に示した。さらに図4には、(A)にコントラストが大きい被写体に対する相関値の傾きを、(B)にコントラストが小さい被写体に対する相関値の傾きをそれぞれ折れ線グラフで示した。

【0018】

相関値を示すグラフにおいて、合焦位置は谷の最も深い位置である。また、その合焦位置の信頼度は、極小値が小さい(谷底が低い)ほど、谷を形成する両側の傾斜が大きいほど高いことが知られている。ここで、コントラストが大きい被写体の相関値を示す折れ線グラフにおいて、谷底を挟む一方の傾きをa、他方の傾きをbとし、コントラストが小さい被写体の相関値を示す折れ線グラフにおいて、一方の傾きをa、他方の傾きをbとする。これらの傾きa、b、a、bは、絶対値が大きいほど傾斜が急であることを示している。

【0019】

従来、パッシブ位相差検出において、信頼度が高い場合は信頼度が低い場合に比して、求めた合焦位置と真の合焦位置との誤差が小さいことが知られている。また、コントラスト検出方法によれば、被写体のコントラストが多少低くても、位相差検出方式に比して正確な合焦位置を検出できる。

【 0 0 2 0 】

図 5 (A)、(B)、図 6 (A)、(B) に、コントラスト検出方式におけるレンズ位置とコントラストとの関係を線グラフで示し、パッシブ A F によって得たパッシブ合焦レンズ位置 (パッシブ A F による合焦位置) を白抜き丸で示し、コントラスト A F によって得たコントラスト合焦レンズ位置 (コントラスト A F による合焦位置) を黒丸で示した。通常、正確な合焦位置においてコントラストが最も高くなるので、コントラスト合焦レンズ位置の方が精度が高く、パッシブ合焦レンズ位置は正確な合焦位置から少しずれている。さらにこれらの図は、パッシブ位相差検出方式では、コントラストが大きい被写体に対しては精度が高く、コントラストが低くなるほど精度が落ちる、つまりパッシブ A F 合焦レンズ位置が真の合焦レンズ位置からずれる量が大きくなることを示している。

10

【 0 0 2 1 】

そこで本実施形態では、まずパッシブ A F 処理を実行して、パッシブ A F 合焦レンズ位置とその信頼性を求める。そうして、信頼性が高い場合は、パッシブ A F 合焦レンズ位置から第 1 の量 だけ無限遠側の位置をコントラスト A F 開始位置として設定し、信頼性が低い場合はパッシブ A F 合焦レンズ位置から第 2 の量 だけ無限遠側の位置をコントラスト A F 開始位置として設定している。ここで、 $| \quad | < | \quad |$ である。

そして、各コントラスト A F 開始位置からパッシブ A F 合焦位置方向に焦点調節レンズ 1 2 をステップ移動しながらコントラストの検出を開始する。

【 0 0 2 2 】

この電子カメラのパッシブ測距による焦点調節動作およびコントラスト検出による焦点調節動作について、さらに図 7 ~ 図 9 を参照して説明する。図 7 は電源スイッチ S W M が O N したときに入るメイン処理に関するフローチャートである。この実施例は、測光スイッチ S W S がオンした後、合焦制御処理が終了すると、測光スイッチ S W S がオンしている間はその合焦状態を維持するいわゆる A F ロックモードである。またこのフローチャートには、本発明の要旨に関する処理のみ記載してある。

20

【 0 0 2 3 】

電源スイッチ S W M がオンすると、まずハードおよびソフトについて初期化処理をし (S 1 1)、電源スイッチ S W M がオンしていることを条件に、測光スイッチ S W S のチェック処理以下のループ処理を繰り返す (S 1 3 ; Y E S、S 1 5 ~ S 2 1、S 1 3)。電源スイッチ S W M がオフしたときは、電源オフ処理を実行して処理を終了する (S 1 3 ; N O、S 2 3)。

30

【 0 0 2 4 】

電源スイッチ S W M がオンしている間は、以下のループ処理を繰り返す。まず、測光スイッチ S W S の状態をチェックしてオフからオンに変化するのを待つ (S 1 5)。測光スイッチ S W S がオフからオンすると (S 1 5 ; Y E S)、合焦制御処理を実行して焦点調節レンズ 1 2 を合焦位置まで移動させ (S 1 7)。リリーススイッチ S W R がオンしたかどうかをチェックする (S 1 9)。リリーススイッチ S W R がオンしていれば撮像処理を実行して S 1 3 に戻り (S 1 9 ; Y E S、S 2 1、S 1 3)、リリーススイッチ S W R がオンしていなければそのまま S 1 3 に戻る (S 1 9 ; N O、S 1 3)。

測光スイッチ S W S がオフからオンしていない場合は、合焦制御処理をスキップしてリリーススイッチ S W R のチェック処理に飛ぶ (S 1 5 ; N O、S 1 9)。

40

【 0 0 2 5 】

次に、リリースボタンが半押しされて測光スイッチ S W S がオフからオンになったときに S 1 7 で実行される合焦制御処理について、さらに図 8 に示したフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 2 6 】

このフローに入ると、まずパッシブ A F 処理を実行する (S 3 1)。パッシブ A F 処理では、パッシブ測距装置 3 1 を作動させて、一对の被写体像の画像信号を入力する。そうして、相関値を求め、位相差を求めてパッシブ A F 合焦レンズ位置を求める。相関値を求める際に信頼性も求める。本実施形態の信頼性は、谷を挟む相関線の傾きの和である。

50

次に、パッシブ測距結果に信頼性があるかどうかをチェックする（S33）。ここで信頼性とは、相関線の傾きである。この傾きが所定値以上の場合は信頼性有り、と判定し、所定値未満の場合は信頼性無し、と判定する。

S33で信頼性有り、と判定されたときは、レンズ繰出し量を、パッシブAF合焦レンズ位置から第1の量だけ無限遠側に設定した位置をコントラストAF開始位置に設定してそのコントラストAF開始位置に焦点調節レンズ12を移動させる（S33；YES、S35）。

S33で信頼性無し、と判定されたときは、レンズ繰出し量を、パッシブAF合焦レンズ位置から第2の量だけ無限遠側に設定した位置をコントラストAF開始位置に設定してそのコントラストAF開始位置に焦点調節レンズ12を移動させる（S33；NO、S37）。

10

【0027】

そうして、コントラストAF開始位置から焦点調節レンズ12を移動させながら、コントラストAF処理を実行し、コントラストAF合焦レンズ位置に焦点調節レンズ12を移動させてリターンする（S39、RETURN）。

【0028】

S39で実行するコントラストAF処理について、図9に示したフローチャートを参照してさらに詳細に説明する。

この処理に入ると、まず、CCD21を駆動して撮像し、DSP23からコントラストデータを入力するとともに、焦点調節レンズ12の位置を記憶する。

20

【0029】

次に、コントラスト量が最大であるかどうかをチェックする（S53）。コントラスト量が最大でない場合は焦点調節レンズ12を1ステップ分移動させてS51に戻る（S53；NO、S55、S51）。以上のS51～55のループ処理を、コントラスト量が最大になるまで、つまりコントラストのピークが得られるまで繰り返す。

【0030】

最大のコントラスト量が得られたことを検知したときは、最大のコントラスト量（コントラストのピーク）が得られたレンズ位置に焦点調節レンズ12を移動させてレンズ駆動を停止し、リターンする（S53；YES、S57、RETURN）。

【0031】

30

以上のように本実施形態によれば、コントラストAF処理におけるコントラストAF開始位置を、パッシブAF処理で得た相関値の信頼性が高い場合にはパッシブAF合焦レンズ位置近傍から開始し、同信頼性が低い場合にはパッシブAF合焦レンズ位置から離反した位置から開始するので、信頼性が高い場合はより短時間でパッシブAF処理が終了し、信頼性が低い場合は多少時間を要するとともに広いレンズ移動範囲でコントラストを検出するので、確実に合焦位置を検出することが可能になる。

【0032】

なお、図示実施形態ではコントラストAF処理における信頼性を有り無しの二条件で分けたが、さらに複数の条件を設定して段階的にコントラストAF開始位置を変更してもよく、信頼性に応じて連続的にコントラストAF開始位置を変化させてもよい。また、コントラストAF開始位置は、パッシブAF合焦位置よりも至近側に設定し、至近側からコントラストAF合焦位置方向にレンズ駆動する構成としてもよい。

40

【0033】

【発明の効果】

以上の通り本発明によれば、パッシブ位相差方式よって得た合焦位置の信頼度に応じてコントラスト方式におけるレンズ駆動範囲を、信頼度が高いほど狭くなるように調整しているので、信頼度が高い場合は短時間でコントラストのピークを検出し、信頼度が低い場合は確実にコントラストのピークを検出することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態であるレンズシャッター式電子カメラの自動焦点調節装置の回路

50

構成をブロックで示す図である。

【図2】同電子カメラのパッシブ位相差検出において、コントラストが大きい被写体に対する基準領域と参照領域の画像信号をグラフで（A）に、相関値を棒グラフで（B）に示した図である。

【図3】同電子カメラのパッシブ位相差検出において、コントラストが小さい被写体に対する基準領域と参照領域の画像信号をグラフで（A）に、相関値を棒グラフで（B）に示した図である。

【図4】同電子カメラのパッシブ位相差検出方式において、コントラストが大きい被写体に対する相関値を（A）に、コントラストが小さい被写体に対する相関値を（B）に示した図である。

10

【図5】同電子カメラにおいてパッシブ位相差方式で得た合焦位置と、コントラスト方式で得たコントラストおよび合焦位置との関係を、コントラストが高い場合を（A）に、コントラストが低い場合を（B）にグラフ化して示した図である。

【図6】同電子カメラにおいて、パッシブ位相差方式による合焦位置と、コントラスト方式によるレンズ移動軌跡および合焦位置との関係をグラフで示した図である。

【図7】同電子カメラのメイン処理の要部をフローチャートで示す図である。

【図8】同メイン処理における合焦制御処理をフローチャートで示す図である。

【図9】同合焦制御処理におけるコントラストAF処理をフローチャートで示す図である。

。

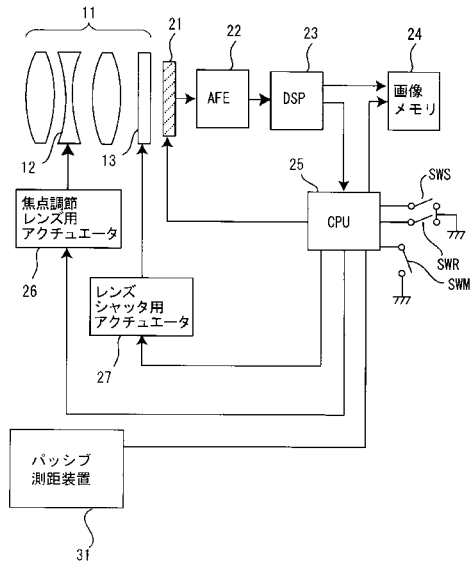
【符号の説明】

20

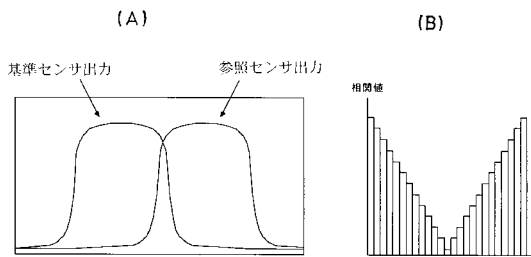
- 1 1 撮影レンズ
- 1 2 焦点調節レンズ
- 1 3 レンズシャッターユニット
- 2 1 CCD
- 2 2 AFE
- 2 3 DSP
- 2 4 画像メモリ
- 2 5 CPU
- 2 6 焦点調節レンズ用アクチュエータ
- 2 7 レンズシャッター用アクチュエータ
- 3 1 パッシブ焦点検出装置

30

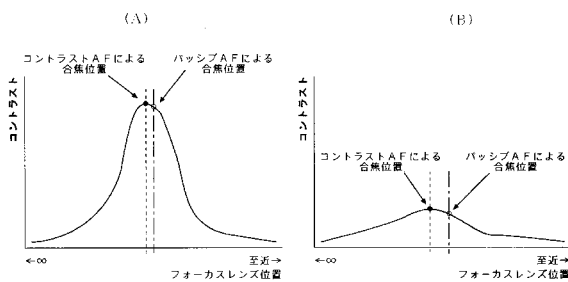
【図1】



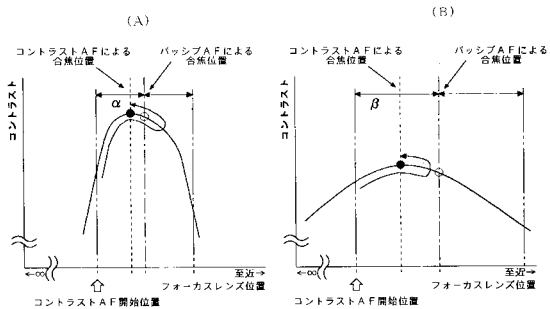
【図2】



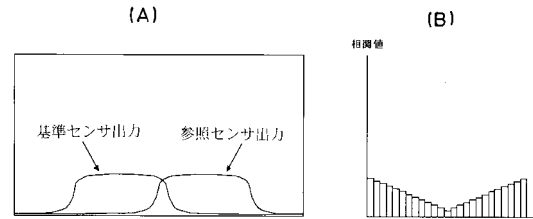
【図5】



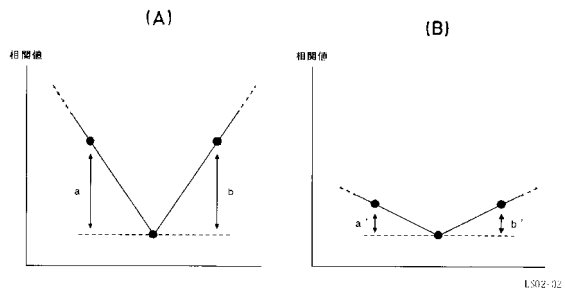
【図6】



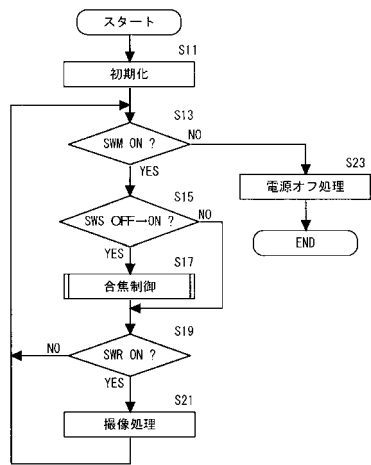
【図3】



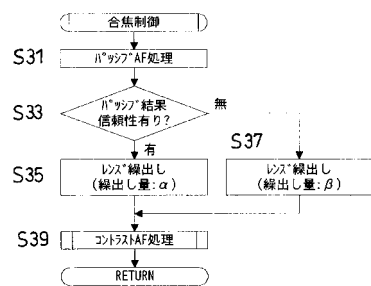
【図4】



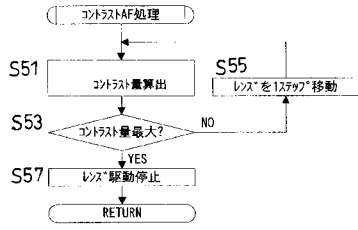
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-131622(JP,A)
特開2003-005019(JP,A)
特開2004-191674(JP,A)
特開2002-328296(JP,A)
特開2004-109690(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/28
G02B 7/34
G02B 7/36
G03B 13/36
H04N 5/232