

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5012091号
(P5012091)

(45) 発行日 平成24年8月29日(2012. 8. 29)

(24) 登録日 平成24年6月15日(2012. 6. 15)

(51) Int.Cl.	F 1
GO 2 B 7/28 (2006. 01)	GO 2 B 7/11 N
GO 2 B 7/34 (2006. 01)	GO 2 B 7/11 C
GO 2 B 7/36 (2006. 01)	GO 2 B 7/11 D
GO 3 B 13/36 (2006. 01)	GO 3 B 3/00 A
HO 4 N 5/232 (2006. 01)	HO 4 N 5/232 H

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-52502 (P2007-52502)	(73) 特許権者	000004112
(22) 出願日	平成19年3月2日 (2007. 3. 2)		株式会社ニコン
(65) 公開番号	特開2008-216535 (P2008-216535A)		東京都千代田区有楽町 1 丁目 1 2 番 1 号
(43) 公開日	平成20年9月18日 (2008. 9. 18)	(74) 代理人	100084412
審査請求日	平成22年2月25日 (2010. 2. 25)		弁理士 永井 冬紀
		(74) 代理人	100078189
			弁理士 渡辺 隆男
		(72) 発明者	大西 直之
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
			式会社ニコン内
		審査官	齋藤 卓司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 焦点調節装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学系の一對の領域を透過した光束による像に基づいて、前記光学系の焦点調節状態を表すフォーカス情報を検出する第1の焦点検出手段と、

前記光学系の焦点調節レンズを光軸方向に所定のステップ幅で駆動制御したときの前記光学系による像のコントラスト情報により前記光学系の焦点評価値を検出する第2の焦点検出手段と、

前記第1の焦点検出手段によるフォーカス情報に基づいて前記光学系の焦点調節レンズを第1合焦位置へ駆動する第1制御を行った後に、前記第2の焦点検出手段による前記焦点評価値の検出を行いつつ前記焦点調節レンズを駆動する第2制御を行い、前記第2制御により合焦位置を検出できなかった場合に、前記第1の焦点検出手段による新たなフォーカス情報に基づいて前記光学系の焦点調節レンズを第2合焦位置へ駆動する第3制御を行う制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記第1制御時の前記第1合焦位置と、前記第3制御時の前記第2合焦位置との差が所定値より小さいとき、前記第2の焦点検出手段の前記所定のステップ幅を狭めて、前記第2の焦点検出手段による前記焦点評価値の検出を行いつつ前記焦点調節レンズを駆動する第4制御を行い、

更に、前記制御手段は、前記第1制御時の前記第1合焦位置と、前記第3制御時の前記第2合焦位置との差が前記所定値より大きいとき、前記第2の焦点検出手段の前記所定のステップ幅を変更せずに、前記第2の焦点検出手段による前記焦点評価値の検出を行いつ

つ前記焦点調節レンズを駆動する第 5 制御を行うことを特徴とする焦点調節装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、方式の異なる 2 種類の焦点検出方式を用いて光学系の焦点調節を行う焦点調節装置、および、該焦点調節装置を備えた撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

カメラ等の撮像装置に用いられるオートフォーカス方式として、撮影レンズの焦点調節状態を表すデフォーカス量を検出して焦点調節を行う位相差 AF と、被写体像のコントラスト情報から得られる焦点評価値に基づいて焦点調節を行うコントラスト AF との両方式を併用し、例えば、位相差 AF の後にコントラスト AF を行うハイブリッド AF 方式のカメラが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 328293 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、被写体の状況によっては、最初の位相差 AF でデフォーカス量が算出できても、その後のコントラスト AF において合焦レンズ位置とみなされる焦点評価値のピーク位置が検出できないおそれがある。しかし、上述した従来のカメラではそのような場合が考慮されていないという問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項 1 の発明による焦点調節装置は、光学系の一对の領域を透過した光束による像に基づいて、前記光学系の焦点調節状態を表すフォーカス情報を検出する第 1 の焦点検出手段と、前記光学系の焦点調節レンズを光軸方向に所定のステップ幅で駆動制御したときの前記光学系による像のコントラスト情報により前記光学系の焦点評価値を検出する第 2 の焦点検出手段と、前記第 1 の焦点検出手段によるフォーカス情報に基づいて前記光学系の焦点調節レンズを第 1 合焦位置へ駆動する第 1 制御を行った後に、前記第 2 の焦点検出手段による前記焦点評価値の検出を行いつつ前記焦点調節レンズを駆動する第 2 制御を行い、前記第 2 制御により合焦位置を検出できなかった場合に、前記第 1 の焦点検出手段による新たなフォーカス情報に基づいて前記光学系の焦点調節レンズを第 2 合焦位置へ駆動する第 3 制御を行う制御手段とを備え、前記制御手段は、前記第 1 制御時の前記第 1 合焦位置と、前記第 3 制御時の前記第 2 合焦位置との差が所定値より小さいとき、前記第 2 の焦点検出手段の前記所定のステップ幅を狭めて、前記第 2 の焦点検出手段による前記焦点評価値の検出を行いつつ前記焦点調節レンズを駆動する第 4 制御を行い、更に、前記制御手段は、前記第 1 制御時の前記第 1 合焦位置と、前記第 3 制御時の前記第 2 合焦位置との差が前記所定値より大きいとき、前記第 2 の焦点検出手段の前記所定のステップ幅を変更せずに、前記第 2 の焦点検出手段による前記焦点評価値の検出を行いつつ前記焦点調節レンズを駆動する第 5 制御を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、第 1 の焦点調節により光学系を合焦状態に焦点調節できなかった場合でも、その時点でのレンズ位置で第 1 の焦点検出手段により新たなフォーカス情報を検出し、該新たなフォーカス情報に基づいて第 2 の焦点調節を実行することにより、合焦状態への焦点調節をより確実に行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

10

20

30

40

50

以下、図を参照して本発明を実施するための最良の形態について説明する。図1は本発明による撮像装置の一実施の形態を示す図であり、デジタルスチルカメラの要部構成を示したものである。図1に示すカメラは、撮影光学系1、クイックリターンミラー2、サブミラー3、撮像素子4、AF駆動モータ5、位相差AF検出部6、制御部10、レンズ駆動制御部11、フォーカシングスクリーン12、ペンタプリズム13、接眼レンズ14を備えている。制御部10には、AF用CCD制御部101、デフォーカス演算部102、レンズ駆動量演算部103、コントラスト演算部104が設けられている。SW1は不図示のリリース釦の半押し操作でオンする半押しスイッチ、SW2はリリース釦の全押し操作でオンする全押しスイッチである。

【0008】

10

被写体像を撮像面上に結像させる撮影光学系1は、複数のレンズ1a, 1b, 1cを備えている。撮影光学系1の焦点調節レンズ1bは、AF駆動モータ5により光軸方向に駆動される。

【0009】

撮影光学系1からの光束はクイックリターンミラー2により反射され、予定焦点面と共役な位置に配置されたフォーカシングスクリーン12上に結像する。フォーカシングスクリーン12上に結像された被写体像は、ペンタプリズム13および接眼レンズ14を経て撮影者に観察される。撮影露光時には、クイックリターンミラー2およびサブミラー3は光路外に退避し、撮影光学系1からの被写体光束が撮像素子4に入射する。撮像素子4には、CCDやCMOS等の固体撮像素子が用いられる。なお、図1では図示を省略したが、撮像素子4の前面には、赤外光をカットするための赤外カットフィルタや、光学ローパスフィルタが配置されている。

20

【0010】

クイックリターンミラー2に入射した光束の一部は、クイックリターンミラー2の中心部付近に形成されたハーフミラー部を透過し、サブミラー3により反射されて位相差AF検出素子6に入射する。位相差AF検出素子6には、AF用CCDセンサ（不図示）が設けられている。AF用CCDセンサは、結像光学1の瞳面上の一对の部分領域を通過した光束を受光する一对のラインセンサを各検出エリア毎に備えている。AF用CCDセンサから出力された信号は、制御部10のAF用CCD制御部101に入力される。

【0011】

30

AF用CCD制御部101は、AF用CCDセンサのゲインおよび蓄積時間を制御するとともに、複数の検出エリアから必要なエリアを決定し、そのエリアの信号を読み出して補正データの算出を行う。デフォーカス演算部102は、AF用CCD制御部101の算出結果から、被写体像のピントのズレを表すデフォーカス量を算出する。すなわち、デフォーカス演算部102は、一对のラインセンサのセンサ信号に基づいて公知の相関演算を行い、センサ上における像ズレ量を算出するとともに、その像ズレ量から撮影光学系1のフォーカス情報であるデフォーカス量を算出する。

【0012】

レンズ駆動量演算部103は、デフォーカス演算部102で算出されたデフォーカス量に基づいて、焦点調節レンズ1bを駆動する際の目標となるレンズ目標位置を演算する。算出されたレンズ目標位置は、レンズ駆動制御部11に入力される。なお、レンズ目標位置とは、その位置に焦点調節レンズ1bを駆動したときにデフォーカス量がゼロとなるレンズ位置である。

40

【0013】

一方、制御部10のコントラスト演算部104には、撮像素子4から出力される撮像データの内、位相差AF検出部6の検出エリアに対応する撮像領域の撮像信号が入力される。コントラスト演算部104は、撮像素子4から出力される撮像信号から高周波成分を抽出して周知の焦点評価値演算を行う。撮影光学系1が撮像素子4の撮像面上に尖鋭像を結ぶ合焦状態では、被写体像のエッジのボケが最小となりコントラストは最大になるので、焦点評価値も最大となる。

50

【 0 0 1 4 】

制御部 1 0 は、レンズ駆動量演算部 1 0 3 で算出される目標レンズ位置およびコントラスト演算部 1 0 4 で算出される焦点評価値に基づく制御信号を、レンズ駆動制御部 1 1 に出力する。レンズ駆動制御部 1 1 は、その制御信号に基づいて A F 駆動モータ 5 を制御することで、撮影光学系 1 の焦点調節状態を調節する。

【 0 0 1 5 】

《本実施の形態における焦点調節動作》

次いで、図 2 , 3 のフローチャートを参照しながら本実施の形態における焦点調節動作について説明する。このフローチャートで示される一連の処理は、制御部 1 0 で焦点調節処理プログラムを実行して行われる。ステップ S 1 0 1 では、焦点調節動作の開始を指示するための半押しスイッチ S W 1 がオンであるか否かを判定する。ステップ S 1 0 1 でオンと判定されると、位相差 A F を開始すべくステップ S 1 0 2 へ進む。

【 0 0 1 6 】

ステップ S 1 0 2 では、デフォーカス演算部 1 0 2 により相関演算を行いデフォーカス量を算出する。撮影レンズ 1 の異なる一对の領域を通過した光束は、それぞれ位相差 A F 検出部 6 に設けられた一对の C C D ラインセンサ上に結像される。そして、デフォーカス演算部 1 0 2 は、C C D ラインセンサのセンサ信号に基づいて公知の相関演算を行い、センサ上における像ズレ量を算出するとともに、その像ズレ量から撮影光学系 1 のフォーカス情報であるデフォーカス量を算出する。

【 0 0 1 7 】

ステップ S 1 0 3 では、ステップ S 1 0 2 で行われた相関演算により焦点検出が可能である可否かを判定する。例えば、被写体が低コントラストであった場合、一对のデータ間の相関度が低くなり、相関演算値の信頼性が低下する。そのような場合には、焦点調節精度が低下するので、ステップ S 1 0 3 において焦点検出不能 (N O) と判定されステップ S 1 1 2 へ進む。

【 0 0 1 8 】

ステップ S 1 1 2 では、いわゆるスキャン動作 (サーチ駆動) を行うようにし、焦点調節レンズ 1 b のレンズ位置が駆動範囲の端部 (至近側端部または無限遠側端部) であるか否かを判定する。

【 0 0 1 9 】

ステップ S 1 1 2 で駆動範囲の端部にあると判定された場合、位相差 A F による合焦位置検出ができなかったため、ステップ S 1 1 3 へ進んで非合焦処理を行う。非合焦処理としては、例えば、レンズを停止し、合焦位置が検出できなかったことをユーザに知らせる警告表示を行う等がある。一方、ステップ S 1 1 2 で N O と判定された場合には、ステップ S 1 1 4 へ進んで焦点調節レンズ 1 b を移動し、ステップ S 1 0 2 へ戻る。ステップ S 1 0 2 では、レンズ移動後の位置において相関演算を行う。そして、ステップ S 1 0 3 で Y E S と判定されるか、ステップ S 1 1 2 でレンズ位置が端部であると判定されるまでは、S 1 0 2 S 1 0 3 S 1 1 2 S 1 1 4 S 1 0 2 ... の処理を繰り返し実行する。これがいわゆるスキャン動作である。

【 0 0 2 0 】

一方、ステップ S 1 0 3 で Y E S と判定された場合には、ステップ S 1 0 4 へ進み、ステップ S 1 0 2 の相関演算で算出されたデフォーカス量に基づいて、焦点調節レンズ 1 b を合焦位置へ駆動する。ステップ S 1 0 5 では、移動後の現在レンズ位置を制御部 1 0 の記憶部 (不図示) に記憶する。ステップ S 1 0 6 では、コントラスト A F を行うために、クイックリターンミラー 2 をアップさせて光路上から退避させる。その結果、撮影光学系 1 により結像された被写体像が撮像素子 4 によって撮像される。このとき、撮影光学系 1 の結像位置と撮像素子 4 の撮像面の位置とが一致していれば、ピントのあった被写体像が撮像されるが、結像位置と撮像面の位置とにズレがあると、ピントの合っていないぼけた像が撮像されることになる。

【 0 0 2 1 】

ステップS107では、上述したように、撮像素子4で取得された撮像データに基づいて、コントラストの算出および焦点評価値の演算をコントラスト演算部104に行わせる。ステップS108では、複数のレンズ位置に関して得られた焦点評価値に基づいて、焦点評価値のピーク位置が検出可能か否かを判定する。なお、ステップS106 ステップS107 ステップS108と進んで、初めてステップS108を実行する場合には、焦点評価値は一つしか算出されていないので、ステップS108ではNOと判定されステップS109に進む。逆に、ステップS108で合焦位置検出可能と判定されるとステップS115へ進み、焦点評価値がピークとなるレンズ位置（合焦位置）へと焦点調節レンズ1bを移動する。

【0022】

10

ステップS108でNOと判定されてステップS109へ進んだ場合、ステップS109において、コントラストAFのサーチ範囲における焦点評価値のピーク位置検出が終了したか否かを判定する。ステップS109でサーチ範囲におけるピーク位置検出が終了していないと判定されると、ステップS116へ進んで焦点調節レンズ1bを所定量だけ移動する。その後、ステップS107へ戻って、移動後のレンズ位置に関して相関演算処理を行う。ステップS107 S108 S109 S116 S107の処理は、ステップS109でYESと判定されるまで繰り返される。

【0023】

ステップS109において、サーチ範囲におけるコントラストAFが終了したと判定されると、ステップS110へ進む。この場合、ステップS101からステップS104までの位相差AFでは合焦位置が検出されたにもかかわらず、その合焦位置からコントラストAFを行ったならば合焦位置が検出できなかったことを表している。例えば、コントラストAFで合焦位置が検出し難い被写体であった場合や、位相差AF時とコントラストAF時との間で被写体が急に移動した場合や、被写体の前に移動体が割り込んだような場合に、このような状況が起こり得る。

20

【0024】

そのような場合には、ステップS109からステップS110、ステップS111と進み、ステップS111においてハイブリッドAFの再起動処理を実行する。ステップS110では、ステップS105で記憶されたレンズ位置とコントラストAF終了時（すなわち、サーチ終了時）のレンズ位置とから、コントラストAFにおけるレンズ駆動量Xを算出する。なお、算出されたレンズ駆動量Xは記憶部に記憶される。

30

【0025】

（ハイブリッドAF再起動処理の詳細）

図3は、ステップS111のハイブリッドAF再起動処理の詳細を示すフローチャートである。ステップS201では、コントラストAFが終了した時点での焦点調節レンズ1bの現在レンズ位置を記憶する。続くステップS202、ステップS203、ステップS211、ステップS212は、それぞれ図2のステップS102、ステップS103、ステップS112、ステップS114と同様の処理を行う。

【0026】

すなわち、ステップS202では、現在位置において位相差AF検出部6から出力されるセンサ信号に基づいて相関演算を行い、デフォーカス量を算出する。ステップS203では、ステップS202で行われた相関演算により焦点検出が可能であるか否かを判定する。ステップS202で焦点検出可能と判定されるとステップS204へ進む。一方、ステップS202で焦点検出ができないと判定されると、ステップS211へ進んで焦点調節レンズ1bのレンズ位置が駆動範囲の端部に達したか否かを判定する。

40

【0027】

ステップS211で端部に達していないと判定されると、ステップS212へ進んで焦点調節レンズ1bを所定量だけ移動し、ステップS202へ戻る。一方、ステップS211でNOと判定されると、ステップS210へ進んで上述した非合焦処理を行う。図3のフローチャートの場合も、ステップS203でYESと判定されるか、ステップS211

50

でレンズ位置が端部であると判定されるまでは、S 2 0 2 S 2 0 3 S 2 1 1 S 2 1 2 S 2 0 2 ... の処理を繰り返し実行する。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 2 0 3 で焦点検出可能と判定されてステップ S 2 0 4 へ進んだ場合には、ステップ S 2 0 2 で算出されたデフォーカス量に基づいて焦点調節レンズ 1 b を駆動する。ステップ S 2 0 5 では、ステップ S 2 0 1 で記憶されたレンズ位置とステップ S 2 0 4 におけるレンズ駆動後のレンズ位置とからレンズ駆動量 Y を算出し、そのレンズ駆動量 Y とステップ S 1 1 0 で算出されたレンズ駆動量 X との差分 $|Y - X|$ が所定値 よりも小さいか否かを判定する。

【 0 0 2 9 】

ここで、所定値 は A F 時の誤差に相当する量である。そして、 $|Y - X| < \text{所定値}$ である場合には、図 2 の初回コントラスト A F 時のレンズ駆動量 X と、図 3 の 2 回目位相差 A F 時のレンズ駆動量 Y とがほぼ同じであって、初回コントラスト A F 開始時のレンズ位置と 2 回目位相差 A F 終了時のレンズ位置とがほぼ同一位置であると判断することができる。すなわち、初回位相差 A F 時の合焦位置と 2 回目位相差 A F 時の合焦位置とがほぼ同じであると判断でき、位相差 A F による焦点調節に再現性があると考えることができる。一方、 $|Y - X| \geq \text{所定値}$ である場合には、初回位相差 A F 時の合焦位置と 2 回目位相差 A F 時の合焦位置とが異なっていて、初回と 2 回目との間で被写体距離が変化したと考えることができる。そこで、この場合には、2 回目の位相差 A F 終了時のレンズ位置から、コントラスト A F を再度行わせることにする。

【 0 0 3 0 】

よって、ステップ S 2 0 5 で $|Y - X| < \text{所定値}$ と判定した場合には、ステップ S 2 1 3 へ進み、合焦位置である現在のレンズ位置に焦点調節レンズ 1 b を停止した後に、図 2 のフローにリターンする。一方、ステップ S 2 0 5 で $|Y - X| \geq \text{所定値}$ と判定された場合には、コントラスト A F を再度行うべく、ステップ S 2 0 6 へ進んでクイックリターンミラー 2 をアップさせる。

【 0 0 3 1 】

続くステップ S 2 0 7 , S 2 0 8 , S 2 0 9 , S 2 1 4 および S 2 1 5 の各処理は、図 2 の対応するステップ S 1 0 7 , S 1 0 8 , S 1 0 9 , S 1 1 5 および S 1 1 6 の各処理と同様である。すなわち、ステップ S 2 0 7 でコントラスト演算部 1 0 4 により焦点評価値の演算を行い、次のステップ S 2 0 8 で焦点評価値のピーク位置が検出可能か否か、すなわち合焦位置が検出可能か否かを判定する。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 2 0 8 で合焦位置検出可能でない (N O) と判定されると、ステップ S 2 0 9 に進んでコントラスト A F のサーチ範囲における焦点評価値のピーク位置検出が終了したか否かを判定する。ステップ S 2 0 9 でサーチ範囲が終了していない (N O) と判定されると、ステップ S 2 1 5 へ進んで焦点調節レンズ 1 b を所定量だけ駆動した後に、ステップ S 2 0 7 へ戻る。一方、ステップ S 2 0 9 でサーチ範囲終了 (Y E S) と判定された場合、位相差 A F の結果がばらついていて、かつ、コントラスト A F でも合焦位置が検出不能であるので、ステップ S 2 1 0 へ進んで前述したステップ S 1 1 3 と同様の非合焦処理を行う。

【 0 0 3 3 】

[ハイブリッド A F 再起動処理の第 2 の例]

図 4 は、ハイブリッド A F 再起動処理に関する第 2 の例を示すフローチャートである。上述した図 3 のハイブリッド A F 再起動処理とは、ステップ S 3 0 1 , S 3 0 2 の処理が異なり、他の処理は図 3 に示した同一符号の処理と同様である。図 3 のハイブリッド A F 再起動処理では、ステップ S 2 0 5 で $|Y - X| < \text{所定値}$ と判定された場合には、位相差 A F の結果を優先して合焦動作を行った。しかし、図 4 に示す第 2 の例では、差分 $|Y - X|$ の大きさに関わらず、コントラスト A F を再度行うようにした。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

ステップS301ではレンズ駆動量の差分 $|Y - X|$ が所定量より小さいか否かを判定する。なお、所定量は、上述した所定量を同じであっても良いし、異なっても良い。第2の例の場合も、 $|Y - X| < \text{所定量}$ と判定された場合には、初回位相差AF時のレンズ位置と2回目の位相差AF時のレンズ位置とがほぼ同一であると判断することができる。また、 $|Y - X| \geq \text{所定量}$ と判定された場合には初回位相差AFの合焦位置と2回目位相差AFの合焦位置とが異なっていると判断することができる。

【0035】

そして、ステップS301で $|Y - X| \geq \text{所定量}$ と判定された場合には、ステップS206以降の処理を実行して、2回目位相差AF終了時のレンズ位置からコントラストAFを再度行う。一方、ステップS301で $|Y - X| < \text{所定量}$ と判定された場合には、ステップS302へ進んでコントラストAF時のレンズ駆動の際のステップ幅を変更する。例えば、初回のコントラストAF時と同一ステップ幅で再度のコントラストAFを行っても、同様に合焦位置を検出できない可能性が大きいので、ここでは、ステップ幅を小さくして評価値のピーク位置検出の精度を向上させる。

【0036】

ステップS302でステップ幅の変更を行ったならば、ステップS206に進んでクイックリターンミラー2をアップし、ステップS207以降の2回目のコントラストAFを変更したステップ幅で行う。この場合も、2回目位相差AF終了時のレンズ位置からコントラストAFを行う。

【0037】

上述したように、本実施の形態では、初回の位相差AFでデフォーカス量が算出され、かつ、初回のコントラストAFにより合焦位置が検出されなかった場合、すなわち、ハイブリッドAFにより撮影光学系1を合焦位置に焦点調節できなかった場合には、その時点でのレンズ位置で2回目の位相差AFを行い、そのときのレンズ駆動量Yと初回コントラストAF時のレンズ駆動量Xとの差分の大きさに応じて、再度の焦点調節を行うようにした。そのため、初回の位相差AFとコントラストAFで合焦位置に焦点調節ができない場合であっても、再度の焦点検出動作（位相差AFおよびコントラストAF）を行うことで、より確実に焦点調節レンズ1bを合焦レンズ位置に駆動することができる。

【0038】

さらに、差分 $|Y - X|$ が所定量より小さい場合、すなわち、初回の位相差AFによる合焦位置と2回目の位相差AFによる合焦位置とがほぼ同一である場合には、位相差AFの結果に基づいて焦点調節を行うことで、コントラストAFで合焦位置が検出し難い被写体であっても、より確実に合焦させることができる。また、図4に示す第2の例のように、差分 $|Y - X|$ が所定量より小さい場合に、2回目のコントラストAFにおけるステップ幅を小さくすることで、2回目のコントラストAFによる合焦位置の検出をより確実にすることができる。

【0039】

上述した実施の形態では、撮影光学系1を介した被写体光を検出してデフォーカス量を算出する焦点検出装置を備えるハイブリッドAF方式の焦点調節装置を例に説明したが、外光パッシブ方式の焦点検出装置とコントラスト方式の焦点検出装置とを備えたハイブリッドAF方式の焦点調節装置にも同様に適用することができる。また、撮影用撮像素子4の撮像データを用いてコントラストAFを行ったが、コントラストAF専用の撮像素子を別に設けた構成でも構わない。なお、本発明の特徴を損なわない限り、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明による撮像装置の一実施の形態を示す図である。

【図2】焦点調節動作を説明するフローチャートである。

【図3】ハイブリッドAF再起動処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図4】ハイブリッドAF再起動処理の第2の例を示すフローチャートである。

10

20

30

40

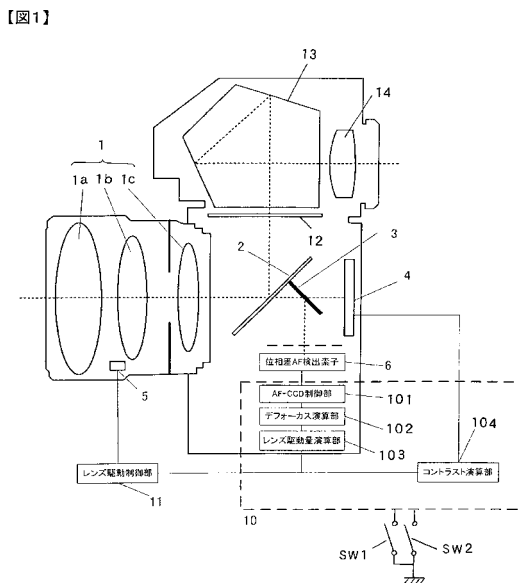
50

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

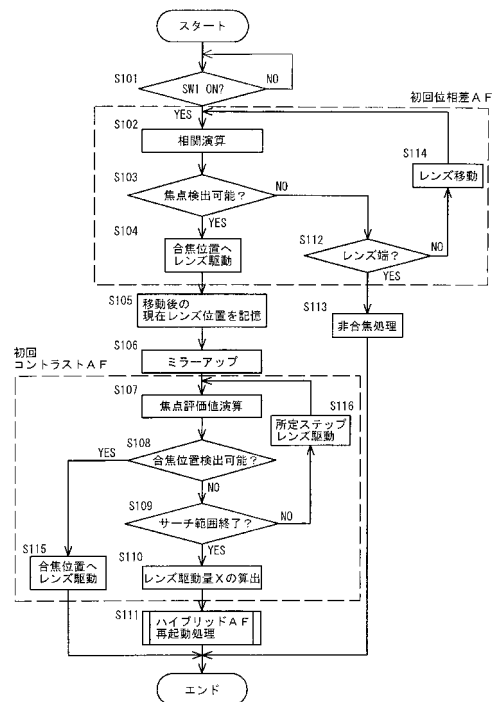
1 : 撮影光学系、4 : 撮像素子、5 : A F 駆動モータ、6 : 位相差 A F 検出部、10 : 制御部、11 : レンズ駆動制御部、101 : A F 用 C C D 制御部、102 : デフォーカス演算部、103 : レンズ駆動量演算部、104 : コントラスト演算部

【図 1】



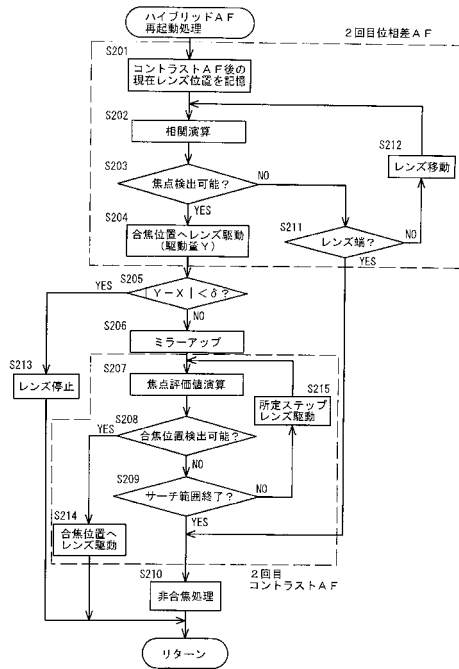
【図 2】

【図 2】



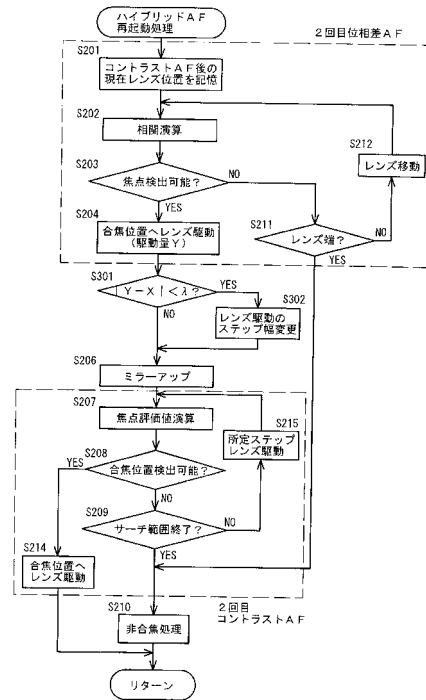
【図 3】

【図 3】



【図 4】

【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-234325(JP,A)
特開2005-037898(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B	7 / 2 8
G 0 2 B	7 / 3 4
G 0 2 B	7 / 3 6
G 0 3 B	1 3 / 3 6
H 0 4 N	5 / 2 3 2