(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4083351号
(P4083351)

(45)発行日　平成20年4月30日(2008.4.30)　(24)登録日　平成20年2月22日(2008.2.22)

(51)Int.Cl.		F I		
G02B 7/28	(2006.01)	G02B	7/11	N
G03B 13/36	(2006.01)	G03B	3/00	A

請求項の数 5　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願平11-187606
(22)出願日　平成11年7月1日(1999.7.1)
(65)公開番号　特開2001-13402(P2001-13402A)
(43)公開日　平成13年1月19日(2001.1.19)
審査請求日　平成15年4月3日(2003.4.3)

(73)特許権者　000000527
ペンタックス株式会社
東京都板橋区前野町２丁目３６番９号
(74)代理人　100083286
弁理士　三浦　邦夫
(72)発明者　中田　昌広
東京都板橋区前野町２丁目３６番９号　旭光学工業株式会社内

審査官　荒巻　慎哉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自動焦点検出装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

被写体に向けて補助光を発する発光手段と、

撮影光学系を介して形成された被写体像に基づいて焦点状態を検出しても焦点検出ができなかったときは前記発光手段を発光させて再度焦点状態を検出する焦点検出手段と、

前記発光手段を発光させても前記焦点検出手段による焦点検出ができなかったときは、前記発光手段の発光により被写体輝度が焦点検出に十分になる撮影距離範囲である補助光有効範囲と、前記発光手段を発光させて前記焦点検出手段による焦点検出を実行した焦点調節光学系の位置から焦点検出が可能な撮影距離範囲である焦点検出可能範囲とを求め、前記補助光有効範囲が前記焦点検出可能範囲に含まれるか否かを判断する判断手段と、

該判断手段が前記補助光有効範囲は前記焦点検出可能範囲に含まれると判断したときは、以後の前記焦点検出手段による焦点検出時に前記発光手段の発光を禁止する発光制御手段と、を有することを特徴とする自動焦点検出装置。

【請求項２】

請求項１記載の自動焦点検出装置は、前記焦点検出手段の焦点検出結果に基づいて前記撮影光学系の焦点調節光学系を移動させるレンズ駆動手段を備え、

前記焦点検出手段は、前記判断手段が前記補助光有効範囲は前記焦点検出可能範囲に含まれないと判断したときは、前記レンズ駆動手段を介して前記焦点調節光学系を所定位置に少なくとも一回以上移動させ、前記発光手段を発光させて焦点状態を再検出することを特徴とする自動焦点検出装置。

【請求項３】
請求項２記載の自動焦点検出装置において、前記レンズ駆動手段が前記焦点調節光学系を所定位置に移動させた状態で前記焦点検出手段が前記発光手段を発光させて焦点状態を再検出しても焦点検出ができなかった場合に、前記判断手段が前記補助光有効範囲は前記焦点検出可能範囲に含まれると判断したときは、前記発光制御手段は、以後の前記焦点検出手段による焦点検出時に前記発光手段の発光を禁止することを特徴とする自動焦点検出装置。
【請求項４】
請求項２記載の自動焦点検出装置において、前記レンズ駆動手段は、前記焦点検出可能範囲と前記補助光有効範囲の共通範囲が最大となる所定位置に前記焦点調節光学系を移動することを特徴とする自動焦点検出装置。
【請求項５】
請求項１から３のいずれか一項記載の自動焦点検出装置において、前記判断手段は、無限遠距離の被写体に対応した被写体像が形成される位置を基準として、焦点検出処理を実行した焦点調節光学系の位置から撮影距離位置の被写体に対応した被写体像が形成される位置までの像面移動量である第１のずれ量と、前記補助光有効範囲の最長距離位置および最短距離位置の被写体に対応した被写体像が形成される位置までの像面移動量である第２のずれ量および第３のずれ量を求め、次に前記第１のずれ量と前記第２のずれ量の差および前記第１のずれ量と前記第３のずれ量の差を求め、そして前記各ずれ量の差がいずれも所定範囲内であるときは、前記補助光有効範囲は前記焦点検出可能範囲に含まれると判断し、前記各ずれ量の差のうちどちらか一方が所定範囲外であるときは、前記補助光有効範囲は前記焦点検出可能範囲に含まれないと判断することを特徴とする自動焦点検出装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の技術分野】
本発明は、被写体が低輝度等である場合に補助光を発光させて焦点検出処理を実行するカメラの自動焦点検出装置に関する。
【０００２】
【従来技術およびその問題点】
従来いわゆるパッシブ方式のＡＦ（自動焦点検出）カメラは、被写体が低輝度等であるときに、カメラボディに内蔵されているＡＦ用補助光源の発光を補助光としてコントラストパターンを被写体に投影して、ＡＦセンサが受光する被写体像にコントラストを発生させ、その被写体像に基づいて焦点検出を行なっている。また、焦点検出用の補助光源を撮影用のフラッシュ装置とを別に設けるのではコストがかかるという理由から特開平５－３４５７７号公報に開示されているようにフラッシュ装置を間欠発光させて補助光として用いるようにしているものもある。そして、補助光を発光させても焦点検出が不可能な場合には、焦点調節用レンズをあらかじめ決められた所定の位置へ移動させてその位置で再度補助光を発光させて焦点検出を行なっている。
しかし、従来のＡＦカメラは、焦点調節用レンズを移動させた位置で焦点検出が可能か否かに関わらず補助光の発光条件が整えば補助光を発光させて焦点検出を行うため、補助光を発光させても焦点検出できない場合に補助光の無駄な発光を防止できずＡＦ用補助光源またはフラッシュ装置のバッテリの消耗を早めてしまっていた。
【０００３】
【発明の目的】
上記の問題点を解消するために、本発明は、補助光の無駄な発光を防止し、バッテリ消耗を低減させる自動焦点検出装置を提供することを目的とする。
【０００４】
【発明の概要】
この目的を達成する本発明は、被写体に向けて補助光を発する発光手段と、撮影光学系を介して形成された被写体像に基づいて焦点状態を検出し、該焦点検出ができなかったと

きは前記発光手段を発光させて再度焦点状態を検出する焦点検出手段と、前記発光手段を発光させても前記焦点検出手段による焦点検出ができなかったときは、前記発光手段の発光により被写体輝度が焦点検出に十分になる撮影距離範囲である補助光有効範囲と、前記発光手段を発光させて前記焦点検出手段による焦点検出を実行した焦点調節光学系の位置から焦点検出が可能な撮影距離範囲である焦点検出可能範囲とを求め、前記補助光有効範囲が前記焦点検出可能範囲に含まれるか否かを判断する判断手段と、前記判断手段が前記補助光有効範囲は前記焦点検出可能範囲に含まれると判断したときは、以後の前記焦点検出手段による焦点検出時に前記発光手段の発光を禁止する発光制御手段とを有することを特徴とする自動焦点検出装置である。

また、本発明は、前記焦点検出手段の焦点検出結果に基づいて前記撮影光学系の焦点調節光学系を移動させるレンズ駆動手段を備え、前記焦点検出手段は、前記判断手段が前記補助光有効範囲は前記焦点検出可能範囲に含まれないと判断したときは、前記レンズ駆動手段を介して前記焦点調節光学系を所定位置に少なくとも一回以上移動させ、前記発光手段を発光させて焦点状態を再検出する構成にできる。

本発明は、前記判断手段が前記補助光有効範囲は前記焦点検出可能範囲に含まれないと判断したときは、前記レンズ駆動手段を介して前記焦点調節光学系を前記補助光有効範囲と前記焦点検出可能範囲の共通範囲が最大となる所定位置に移動させた状態で前記焦点検出手段が前記発光手段を発光させて焦点状態を再検出する構成が好ましく、前記レンズ駆動手段を介して前記焦点調節光学系を前記所定位置に移動させた状態で前記焦点検出手段が前記発光手段を発光させて焦点状態を再検出しても焦点検出ができずに、前記判断手段が前記補助光有効範囲は前記焦点検出可能範囲に含まれると判断したときは、前記発光制御手段は、以後の前記焦点検出手段による焦点検出時に前記発光手段の発光を禁止する構成が好ましい。

上記の構成によれば、前記判断手段が前記補助光有効範囲は前記焦点検出可能範囲に含まれると判断したときは、以後の前記焦点検出手段による焦点検出時に前記発光手段の発光を禁止するので、前記レンズ駆動手段により前記焦点調節光学系を移動させた位置で前記発光手段を発光させて焦点検出を行っても焦点検出ができない可能性が高い場合に、補助光の無駄な発光を防止して、バッテリの消耗を低減することができる。

【０００５】

【発明の実施の形態】

以下図面に基づいて本発明を説明する。図１は本発明を適用した、自動焦点（ＡＦ）一眼レフカメラの主要構成を示したブロック図である。このＡＦ一眼レフカメラは、カメラボディ１１と、このカメラボディ１１に着脱可能なＡＦ対応の撮影レンズ５１とを備えている。

【０００６】

撮影レンズ５１からカメラボディ１１内に入射した被写体光束は、大部分がメインミラー１３により、ファインダ光学系を構成するペンタプリズム１７に向かって反射され、ペンタプリズム１７で反射されてアイピースから射出する。ペンタプリズム１７から射出された被写体光束の一部は測光用ＩＣ１８の受光素子に入射する。一方、メインミラー１３のハーフミラー部１４に入射した光束の一部はここを透過し、サブミラー１５により下方に反射され、ＡＦセンサユニット２１に入射する。

【０００７】

測光用ＩＣ１８は、受光量に応じて光電変換した電気信号を、周辺部制御用回路２３を介してメインＣＰＵ３５に測光信号として入力する。メインＣＰＵ３５は、測光信号およびフィルム感度情報等に基づいて所定の露出演算を実行し、露出用の適正シャッタ速度および絞り値を算出する。そして、これらのシャッタ速度および絞り値に基づいて露光機構および絞り機構２５を駆動してフィルムに露光する。さらに周辺部制御用回路２３は、撮影処理に際し、モータドライブ回路２７を介してミラーモータ３１を駆動してメインミラー１３のアップ／ダウン処理を行い、露光終了後にはフィルム巻上モータ３３を駆動してフィルムを１コマ分巻き上げる。

【０００８】
ＡＦセンサユニット２１は、いわゆる位相差方式の測距センサであって、図示しない撮影画面内における焦点検出エリア内に含まれる被写体像を形成する被写体光束を二分割する分割光学系と、二分割された被写体光束をそれぞれ受光して積分するＣＣＤラインセンサと、センサの積分値をチェックするモニタセンサ２１ａを備えている。積分した信号電荷は、画素単位で逐一電圧に変換されて、増幅器２１ｂで増幅され、画素単位のビデオ信号として、メインＣＰＵ３５へ出力される。メインＣＰＵ３５は、モニタセンサ２１aの積分値が所定値に達するとＣＣＤラインセンサの積分を終了させる。
【０００９】
メインＣＰＵ３５は、ＡＦセンサユニット２１から入力したビデオ信号に基づいて所定の演算によりデフォーカス量を算出する。次に、デフォーカス量に基づいてＡＦモータ３９の回転方向および回転数（エンコーダ４１が出力するパルス数）を算出する。そしてメインＣＰＵ３５は、その回転方向およびパルス数に基づき、ＡＦモータドライバ３７を介してＡＦモータ３９を駆動する。この駆動に際してメインＣＰＵ３５は、ＡＦモータ３９の回転に連動してエンコーダ４１が出力するパルスをカウンタ３５ｄにより検知してカウントし、カウント値が上記パルス数に達したらＡＦモータ３９を停止させる。
【００１０】
ＡＦモータ３９は、その回転を、カメラボディ１１のマウント部に設けられたジョイント４７と撮影レンズ５１のマウント部に設けられたジョイント５７との接続を介して撮影レンズ５１側に伝達する。そして、ギアブロック５５を介して撮影光学系を構成する焦点調節用レンズ５３を進退移動させる。
【００１１】
またメインＣＰＵ３５は、制御プログラム等をメモリしたＲＯＭ３５ａ、演算用、制御用の所定のデータを一時的にメモリするＲＡＭ３５ｂ、計時用の基準タイマー３５ｃ、ハードカウンタ３５ｄおよびＡＦセンサユニット２１から入力されるビデオ信号をＡ／Ｄ変換するＡ／Ｄ変換器３５ｅを内蔵し、外部メモリ手段としてのＥＥＰＲＯＭ４３が接続されている。このＥＥＰＲＯＭ４３には、カメラボディ１１特有の各種定数などがメモリされている。
【００１２】
カメラボディ１１にはメインＣＰＵ３５が周辺部制御用回路２３を介して制御可能な内蔵フラッシュ装置７１が内蔵されている。内蔵フラッシュ装置７１の詳細は図示しないが、ペンタプリズム１７の上部に装着され、ポップアップ位置と収納位置とに移動する発光部を備えており、この発光部にキセノン管が備えられている。内蔵フラッシュ装置７１は、通常の撮影補助照明として用いられるフラッシュであるが、被写体が低輝度等であるため焦点検出ができなかった場合には、被写体に向けて焦点検出用の補助光を発する発光手段として用いられる。
【００１３】
内蔵フラッシュ装置７１は、メインＣＰＵ３５から周辺部制御用回路２３を介してＦＴ信号(トリガ信号)を入力すると、フラッシュ光を発光させ、また、チャージ信号（充電開始信号）を入力すると充電を行い、その充電電圧を検知してＲＩＦ信号（充電電圧検知信号）を周辺部制御用回路２３を介してメインＣＰＵ３５に出力する。
【００１４】
さらにメインＣＰＵ３５には、内蔵フラッシュ装置７１がポップアップしていることを検出するポップアップ検出スイッチＳＷＰ、レリーズボタン（図示せず）の半押しでオンする測光スイッチＳＷＳおよびレリーズボタンの全押しでオンするレリーズスイッチＳＷＲ、自動焦点制御とマニュアル焦点制御とを切換える自動焦点スイッチＳＷＡＦ、周辺部制御用回路２３等への電源をオン／オフするメインスイッチＳＷＭが接続されている。
【００１５】
メインＣＰＵ３５は、設定されたＡＦ、露出、撮影などのモード、シャッタ速度、絞り値などを表示器４５に表示する。表示器４５は、通常、カメラボディ１１の外面およびファ

インダ視野内の２ヶ所に設けられた表示器を含む。

【００１６】

メインＣＰＵ３５は、カメラボディ１１および撮影レンズ５１を総括的に制御する制御手段、判断手段として機能するほかに、ＡＦセンサユニット２１等で焦点検出手段を構成し、内蔵フラッシュ装置７１と周辺部制御用回路２３等とで発光制御手段を構成し、ＡＦモータ３９等とでレンズ駆動手段を構成している。

【００１７】

一方、撮影レンズ５１には、焦点調節用レンズ５３を光軸方向に駆動するギアブロック５５、撮影レンズ５１のマウント部に設けられていてカメラボディ１１のジョイント４７と連結してＡＦモータ３９の回転をギアブロック５５に伝達するレンズ側ジョイント５７、レンズＣＰＵ６１および距離スイッチ６３を備えている。

【００１８】

レンズＣＰＵ６１は、焦点調節用レンズ５３の位置を距離スイッチ６３の状態から距離コードD_V'として検出し距離情報を得る。レンズＣＰＵ６１は、電気接点群５９、４９の接続を介してカメラボディ１１の周辺部制御用回路２３と接続されていて、この周辺部制御用回路２３を介してメインＣＰＵ３５との間で、レンズ位置などの距離情報、焦点距離情報、絞り情報などの所定のデータ通信を行う。

【００１９】

次に、図２～図６を参照して本発明を適用した一眼レフカメラの主要動作について説明する。図２は、この一眼レフカメラのメイン処理に関するフローチャートである。このメイン処理では、測光スイッチＳＷＳがオンされるのを待ち、測光スイッチＳＷＳがオンされたら測光および露出演算処理（ＡＥ演算処理）を実行して最適絞り値およびシャッタ速度を求め、焦点検出処理およびレンズ駆動処理（ＡＦ処理）を実行して合焦し、レリーズスイッチＳＷＲがオンされたらＡＥ処理で求めた絞り値およびシャッタ速度で露光処理を実行する。

【００２０】

このメイン処理には、バッテリが装填されたときに入る。この処理に入ると先ず、システムポート等をイニシャライズする（S101）。そしてメインＣＰＵ３５以外の回路、部品への電源供給を遮断し（S103）、測光スイッチＳＷＳがオンされるのを待つ（S105）。測光スイッチＳＷＳがオンされると（S105；Ｙ）、周辺機器への電力供給を開始してＶＤＤループ処理を実行する（S107）。

【００２１】

ＶＤＤループ処理に入ると、ＶＤＤループ時間タイマをスタートさせて（S109）、各スイッチの状態をチェックし（S111）、メインＣＰＵ３５とレンズＣＰＵ６１との間で所定のレンズ通信を実行して、開放絞り値、最小絞り値、焦点距離データなどのレンズデータを入力する（S113）。

【００２２】

そして、ＡＥ演算処理を実行し（S115）、演算によって求めたシャッタ速度など、撮影に関する表示を行う（S117）。ＡＥ演算処理とは、測光ＩＣ１８によって被写体輝度を測定し、被写体輝度データおよびフィルム感度データなどに基づき、所定の露出モード、例えばプログラム露出モードによって適正シャッタ速度および絞り値を演算により求める処理である。

【００２３】

シャッタ速度および絞り値が求まると、ＡＦセンサユニット２１を介して焦点検出した被写体に合焦するように焦点調節用レンズ５３を移動させる、ＡＦ処理を実行する（S119）。ＡＦ処理を、ＶＤＤループ時間が経過するまで繰り返す（S121；Ｎ、S119）。

【００２４】

ループ時間が経過したら（S121；Ｙ）、測光スイッチＳＷＳの状態をチェックし（S123）、オンしていたらＶＤＤループ処理に戻る（S123；Ｙ、S109）。測光スイッチＳＷＳがオフしていたら（S123；Ｎ）、パワーホールド中フラグがセットされているかどうかをチェ

ックし（S125）、セットされていなければパワーホールドタイマをスタートさせ（S125；N、S127）、パワーホールド中フラグをセットしてからパワーホールドタイマがタイムアップするまで、ＶＤＤループ処理を繰り返す（S129、S131；N、S109）。そして、パワーホールド時間が経過したら、パワーホールド中フラグをクリアしてパワーダウン処理に戻る（S131；Y、S133、S103）。

【００２５】

「ＡＦ処理」

S121で実行されるＡＦ処理について図３を参照してより詳細に説明する。このＡＦ処理は、焦点検出処理を実行して焦点検出した被写体に合焦するように焦点調節用レンズ５３を移動させる処理であるが、補助光を発光させずに焦点検出を行い被写体が低輝度等のため焦点検出ができなかった場合には、補助光を発光させて再度焦点検出を行い、焦点検出した被写体に合焦させるように焦点調節用レンズ５３を移動させる処理である。なお、本実施形態では、内蔵フラッシュ装置７１の間欠発光を以て補助光とする構成である。

【００２６】

ＡＦ処理に入ると先ずポップアップ検出スイッチＳＷＰにより、内蔵フラッシュ装置７１がポップアップされているかどうかをチェックする（S201）。ポップアップされていなければ、補助光許可フラグをクリアする（S201；N、S203）。

【００２７】

補助光許可フラグとは、被写体が低輝度等のため焦点検出ができなかった場合に、焦点検出用の補助光の発光を許可するフラグで、１回目のＡＦ処理時にはクリアされている。

【００２８】

内蔵フラッシュ装置７１がポップアップされていれば、補助光モードフラグをチェックし（S201；Y、S205）、補助光モードフラグがクリア状態にあれば補助光許可フラグをセットする（S205；N、S207）。補助光モードフラグは、ＡＦ処理１回目ではクリアされている状態で、その後はメインＣＰＵ３５が諸条件に基づき設定する。

【００２９】

次に、測光スイッチＳＷＳがオン状態にあるかどうかをチェックする（S209）。測光スイッチＳＷＳがオフしていれば、補助光モードフラグ、補助光２回目フラグ、合焦フラグをそれぞれクリアしてリターンする（S209；N、S211）。

【００３０】

測光スイッチＳＷＳがオン状態にあれば（S209；Y）、被写体に合焦しているかどうか、合焦フラグをチェックし（S213）、合焦していればリターンする（S213；Y）。合焦していなければ積分処理をスタートさせる（S213；N、S215）。

【００３１】

詳細は後述するが、１回目の積分処理では、内蔵フラッシュ装置７１を発光させずにＡＦセンサユニット２１に積分を実行させ、ＡＦセンサユニット２１の積分が終了するとメインＣＰＵ３５はＣＣＤビデオ信号を入力し、Ａ／Ｄ変換器３５ｅでディジタル信号に変換してＲＡＭ３５ｂにメモリし、デフォーカス計算を実行してデフォーカス量を求める。

【００３２】

次に、補助光モードチェック処理を行う（S217）。補助光モードチェック処理では、詳細は後述するが、S215の積分処理では有効な演算結果が得られなかったとき、積分時間が所定時間よりも長かったときなどの条件を満たしたときに、補助光を発光させて再度積分処理を実行する。

【００３３】

そしてS215またはS217で有効な演算結果が得られたかどうかを演算ＯＫフラグによりチェックする（S219）。演算ＯＫフラグは、デフォーカス演算終了後、算出したデフォーカス量が有効である場合にセットされるフラグである。

【００３４】

演算ＯＫフラグがセットされている場合には（S219；Y）、算出したデフォーカス量が合焦とみなせる合焦幅の範囲に含まれるかどうかをチェックし（S221）、デフォーカス量が

合焦幅の範囲内であれば、合焦フラグをセットしてリターンする（S221；Y、S227）。

【００３５】

デフォーカス量が合焦幅の範囲外であれば（S221；N）、合焦していないので、デフォーカス量などからＡＦパルス数を演算し（S223）、演算したＡＦパルス数に基づいてＡＦモータ３９を駆動し、撮影レンズの焦点調節用レンズ５３をデフォーカス量が０になるであろう位置まで移動してリターンする（S225）。

【００３６】

演算ＯＫフラグがセットされていない場合には（S219；N）、補助光許可フラグをチェックする（S229）。補助光許可フラグがセットされていなければそのままリターンし（S229；N）、補助光許可フラグがセットされていれば補助光モードフラグがセットされているかどうかチェックする（S231）。補助光モードフラグがセットされていなければそのままリターンする（S231；N）。補助光モードフラグがセットされていれば（S231；Y）、補助光禁止チェック処理を実行する（S233）。

【００３７】

補助光禁止チェック処理では、詳細は後述するが、補助光を発光させて焦点検出処理を実行しても焦点検出ができなかった場合に、補助光有効範囲が焦点検出可能範囲内に含まれるときは、補助光許可フラグをクリアして補助光の発光を禁止する。

【００３８】

次に、補助光２回目フラグをチェックし（S235）、補助光２回目フラグがクリアされている状態であれば（S235；N）、所定位置へ焦点調節用レンズ５３を移動し（S237）、補助光２回目フラグをセットしてリターンする（S239）。なお、所定位置とは、補助光の発光により焦点検出が可能になると予測される位置であり、例えば補助光有効範囲のほぼ中間位置の被写体に合焦する位置へ焦点調節用レンズ５３を移動させる。本実施形態では、所定位置を撮影距離が約３ｍとなる位置としてある。なお、所定位置はこの３ｍに限定されず、焦点検出可能範囲と前記補助光有効範囲の共通範囲が最大となる位置とすることが望ましい。また、焦点検出時の焦点検出可能範囲の最短撮影距離が補助光有効最短距離よりも長いときは、焦点検出可能範囲が補助光有効最短距離を含むときの焦点調節用レンズ５３位置を所定位置とし、焦点検出時の焦点検出可能範囲の最長撮影距離が補助光有効最長距離よりも短いときは、焦点検出可能範囲が補助光有効最長距離を含むときの焦点調節用レンズ５３位置を所定位置とするのが望ましい。

【００３９】

補助光２回目フラグがセットされている場合には（S235；Y）、補助光許可フラグをクリアし、補助光の発光を禁止してリターンする（S241）。すなわち、焦点調節用レンズ５３がS237で移動された所定位置にある状態で、再度、補助光を発光させて積分処理を行ったが、有効な演算結果が得られなかったときは、これ以上補助光を発光させても無駄になる可能性が高いと判断し、以降の補助光の発光を禁止する。

【００４０】

「積分処理」S215で実行される積分処理について、図４を参照してより詳細に説明する。積分処理に入ると先ず補助光許可フラグをチェックし（S301）、補助光許可フラグがセットされている場合には（S301；Y）、補助光モードフラグをチェックする（S303）。補助光モードフラグは、ＡＦ処理開始時にはクリアされていている。

【００４１】

補助光許可フラグおよび補助光モードフラグがセットされていない場合は（S301；N、S303；N）、補助光を発光させずにＡＦセンサユニット２１に積分を開始させ（S305）、積分終了後、ビデオ信号を入力し（S307；Y、S309）、デフォーカス計算を実行してデフォーカス量を求め（S311）、その演算結果が有効であるかどうか判断し（S313）、演算結果が有効であれば、演算ＯＫフラグをセットしてリターンする（S313；Y、S315）。演算結果が有効でなければ、演算ＯＫフラグをクリアしてリターンする（Ｓ313；N、Ｓ314）。１回目の積分処理時には、補助光モードフラグはセットされていないのでS305に進み、補助光を発光させずに積分を行う。

【００４２】
補助光モードがセットされている場合には（S303；Ｙ）、内蔵フラッシュ装置７１の充電電圧をチェックし（S317）、その充電電圧が補助光の間欠発光に必要な補助光用レベルに達していなければチャージ信号を出力して補助光用レベルまで充電させる（S317；Ｙ、S319）。
【００４３】
充電完了後（S317；Ｎ、S319）、内蔵フラッシュ装置７１の発光回数カウンタをクリアして（S321）、ＡＦセンサユニット２１に積分を開始させる（S323）。
【００４４】
メインＣＰＵ３５は、トリガ信号を出力し（S325）、内蔵フラッシュ装置７１に間欠発光を開始させ、所定の発光時間待って（S327）、発光時間を経過したらトリガ信号の出力を停止して内蔵フラッシュ装置７１に発光を停止させ（S329）、発光回数を＋１カウントする（S331）。
【００４５】
そして、予め設定した最大発光回数に達したかどうかをチェックする（S333）。最大発光回数に達していない場合には（S333；Ｎ）、積分が終了したかどうかをチェックする（S335）。積分が終了していない場合には（S335；Ｎ）、発光間隔時間待って（S337）、発光を繰り返す(S325)。この一連の発光の繰り返しが間欠発光である。
【００４６】
最大発光回数に達している場合（S333；Ｙ）もしくは積分が終了している場合には（S335；Ｙ）、ＣＣＤビデオ信号を入力し（S339）、デフォーカス計算を実行してデフォーカス量を求め（S341）、その演算結果が有効な場合には演算ＯＫフラグをセットし（S343；Ｙ、S345）、有効でない場合には演算ＯＫフラグをクリアして（Ｓ343；Ｎ、Ｓ344）、チャージ信号を出力し補助光用レベルまで内蔵フラッシュ装置７１を充電させてリターンする（S347）。
【００４７】
「補助光モードチェック」
S217で実行される補助光モードチェック処理について図５を参照して詳細に説明する。補助光モードチェック処理では、補助光を発光させずに焦点検出処理を実行し焦点検出ができなかった場合に、補助光モードフラグをセットして、補助光を発光させて再度積分処理を実行する処理である。
【００４８】
この処理に入ると先ず、補助光許可フラグの状態をチェックする（S401）。補助光許可フラグがセットされている場合（S401；Ｙ）は、補助光モードフラグをチェックして（S403）、補助光モードフラグがセットされていなければ（S403；Ｎ）、演算ＯＫフラグをチェックする（S405）。演算ＯＫフラグがクリアされている場合には（S405；Ｎ）、次に積分時間が所定時間を超えているか否かを判断する（S407）。ここで、積分時間とは、ＡＦセンサユニット２１が積分を開始してから終了するまでにかかった時間をいう。積分時間が所定時間未満の場合は（S407；Ｎ）、そのままリターンし、積分時間が所定時間を超えている場合(S407；Ｙ)、つまり被写体が暗い場合には、補助光モードフラグをセットし（S409）、補助光を発光させて再度積分処理を行う（S411）。
【００４９】
補助光許可フラグは、AF処理開始時にはクリアされていて、内蔵フラッシュ装置７１がポップアップしていることを条件に、１回目のAF処理時にS207でセットされ、所定位置に焦点調節用レンズ５３を移動させた後、フラッシュ光を間欠発光させて焦点検出処理を行っても焦点検出ができなかったときにS241でクリアされる。また、補助光モードフラグは、フラッシュ光を発光させずに行った焦点検出処理で被写体が暗いため、演算結果が有効でなかったときにS409でセットされる。つまり、この補助光モードチェック処理では、１回のみ内蔵フラッシュ装置７１を間欠発光させて積分処理（S411）を実行し、２回目以降は既に補助光モードフラグがセットされているので、S215の積分処理で補助光を発光し、こ

の補助光モードチェックでは積分処理を実行しない。さらに、S241で補助光許可フラグをクリアしてフラッシュ光の発光を禁止した後は、一度測光SWをオフしてS211で補助光モードフラグをクリアしない限り、S207での補助光許可フラグはセットされない。

【００５０】

「補助光禁止チェック」

S233で実行される補助光禁止チェック処理について図６を参照して詳細に説明する。補助光を発光させて積分処理（S411）を実行しても焦点検出ができなかったときに、補助光の発光条件が整っていれば、つまり補助光許可フラグおよび補助光モードフラグがセットされていれば、補助光禁止チェック処理を実行する。

【００５１】

補助光禁止チェック処理に入ると、メインＣＰＵ３５は、レンズＣＰＵ６１との間でレンズ通信を行い、補助光を発光させて焦点検出処理を実行したときの撮影レンズ５１の焦点距離情報、距離情報を入力する（S501）。レンズＣＰＵ６１は、焦点調節用レンズ５３の位置を距離スイッチ６３（SW_1、SW_2、SW_3）のＯＮ／ＯＦＦ情報として検出し距離コードD_V'に変換して、距離コードD_V'をカメラボディ１１に通信している。距離コードD_V'は以下に示すように撮影レンズ５１の最短撮影距離を基準として無限遠までを８個の領域に分割して順に０～７と設定している。

距離コード	距離ＳＷ		
D_V'	SW_3	SW_2	SW_1
０（近）	1	1	1
1	1	1	0
2	1	0	0
3	1	0	1
4	0	0	1
5	0	0	0
6	0	1	0
７（∞）	0	1	1

【００５２】

本実施形態では撮影距離領域を下記アペックスシステムの式が成立するように分割してある。

$$D_V = D_{Vmin+} D_V'$$

$$D = 2^{(Dv/2)}$$

ただし、D_Vは距離のアペックス値で整数、D_{Vmin}は撮影レンズ５１の最短撮影距離のアペックス値である。

【００５３】

例えば、D_{Vmin}＝－１であるとき、アペックス値D_VはD_V＝－１～６となり、撮影距離Ｄは、Ｄ＝０．７～８（ｍ）となる。アペックス値D_Vに対応する撮影距離Ｄを以下に示す。

Ｄ（ｍ）	D_V
０．５	－２
０．７	－１
1	0
１．４	1
2	2
２．８	3
4	4
５．６	5
8	6
：	：
：	：

レンズ通信で受信した距離コードにより、補助光を間欠発光させて実行した焦点検出処理時の焦点調節用レンズ５３位置のアペックス値D_Vを算出して（S503）、算出したアペックス値D_Vにより撮影距離Ｄを求める（S505）。

【００５４】

そして、入力した焦点距離ｆと算出した撮影距離Ｄから、第1のずれ量Δｘを計算する（S507）。この第１のずれ量Δｘは、撮影光学系（焦点調節用レンズ５３を含む）の光軸方向において、無限遠距離の被写体に対応した被写体像が形成される位置を基準として、焦点検出時の焦点調節用レンズ５３の位置において形成される撮影距離Ｄの被写体像の位置までの像面移動量である。なお、ずれ量Δｘは、Δｘ　f^2／ＤまたはΔｘ　f^2／（Ｄ－２ｆ）より求められ、単位はｍｍである。

【００５５】

次に、撮影光学系（焦点調節用レンズ５３を含む）の光軸方向において、無限遠距離の被写体に対応した被写体像が形成される位置を基準として、補助光有効範囲の最長距離５ｍ及び最短長距離１ｍの被写体に対応した各被写体像の位置までの像面移動量である、第2のずれ量Δｘ５および第3のずれ量Δｘ１を計算する（S509）。本実施形態では、補助光有効範囲を１～５ｍとしているが、これは１ｍより近距離側では補助光の到達光量が多すぎるために、また、５ｍより遠距離側では補助光の到達光量が少ないために、１～５ｍの範囲外では補助光を発光させても焦点検出ができない場合が多いからである。なお、補助光有効範囲はフラッシュ装置の性能、焦点検出処理時の焦点距離ｆの値等により変化する値である。

【００５６】

そして、焦点検出処理時の焦点調節用レンズ５３位置において補助光有効範囲の最長距離５ｍの被写体に対する焦点検出が可能であるか否かを判断する（S511）。すなわち、第１のずれ量Δｘと第２のずれ量Δｘ５の差の絶対値が所定範囲内であれば、補助光有効範囲の最長距離５ｍの被写体に対する焦点検出が可能であることになる。なお、所定範囲とは、補助光を発光させて実行した前回の焦点検出処理時の焦点調節用レンズ５３位置において焦点検出可能な範囲であり、本実施形態では、所定範囲を１０ｍｍ以内としているが、これに限定されず、焦点調節用レンズ５３の焦点距離等により変化する。

【００５７】

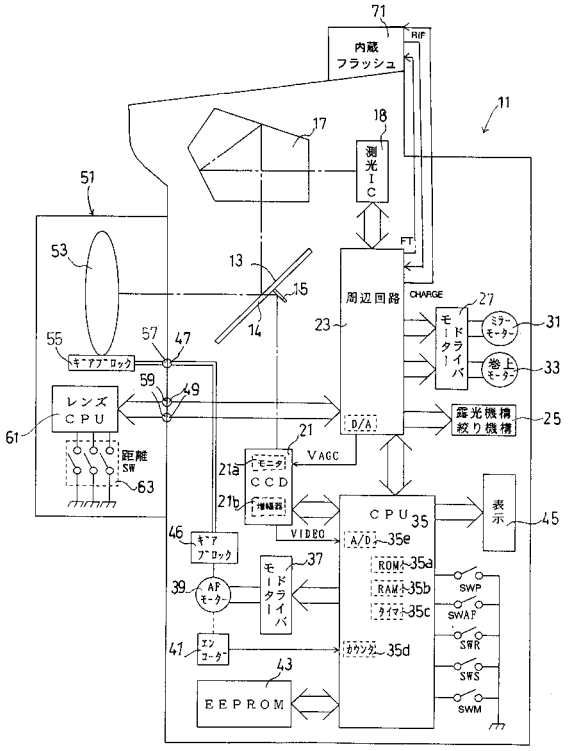
前回焦点検出処理時の焦点調節用レンズ５３の位置において補助光有効範囲の最長距離５ｍの被写体に対する焦点検出が不可能であると判断した場合には（S511；Ｎ）、そのままリターンし、焦点検出が可能であると判断された場合には（S511；Ｙ）、補助光有効最短距離１ｍの被写体に対する焦点検出が可能かどうかを判断し（S513）、補助光有効最短距離１ｍの被写体に対する焦点検出が不可能であると判断した場合には、そのままリターンする（S513；Ｎ）。そのままリターンしたら、S237で焦点調節用レンズ５３を所定位置に移動し、次にＡＦ処理へ入ったときに、発光条件が整えば、焦点調節用レンズ５３が所定位置にある状態で補助光を発光させて焦点検出を行う。

【００５８】

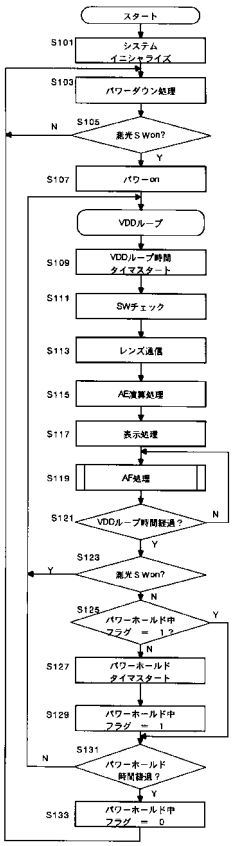
補助光有効範囲の最長距離５ｍかつ最短距離１ｍの被写体に対する焦点検出が可能であると判定された場合は（S511；Ｙ、S513；Ｙ）、補助光許可フラグをクリアして焦点調節用レンズ５３を移動した所定位置での焦点検出処理時に補助光の発光を禁止する（S515）。被写体にコントラストがあれば焦点検出が可能であるはずなのに焦点検出ができなかった場合は、焦点検出ができなかったのは被写体輝度が低い以外の要因、すなわちコントラストがほとんどない状態であると考えられ、焦点調節用レンズ５３を移動させた所定位置で、再度、補助光を発光させて焦点検出処理を行っても焦点検出できない可能性が高いと判断されるためである。なお、補助光源として、例えばコントラストパターンを照射する高輝度ＬＥＤを使用した場合は、被写体が補助光有効範囲内に位置していれば焦点検出可能なはずなのに焦点検出ができなかったのは、被写体が補助光有効範囲外にある場合などが原因と考えられるので、補助光の発光を禁止することにより、以後の焦点検出処理時に無駄な補助光発光をしなくて済む。

【００５９】
例えば、撮影距離Ｄ＝２ｍ、焦点距離ｆ＝５０ｍｍであるときは、第１のずれ量Δｘは Δｘ＝１．２５、第２のずれ量Δｘ５および第３のずれ量Δｘ１はそれぞれΔｘ５＝０．５、Δｘ１＝２．５となり、第1のずれ量Δｘと第2のずれ量Δｘ５および第3のずれ量Δｘ１との差の絶対値はそれぞれ０．７５ｍｍ、１．２５ｍｍでどちらも焦点検出可能範囲１０ｍｍに含まれる。したがって、焦点調節用レンズ５３を所定位置に移動させた状態における焦点検出処理時に補助光の発光は禁止される。
また、撮影距離Ｄ＝２ｍ、焦点距離ｆ＝２００ｍｍであるときは、第１のずれ量Δｘは Δｘ＝２０、第２のずれ量Δｘ５および第3のずれ量Δｘ１はそれぞれΔｘ５＝８、Δｘ１＝４０となり、第1のずれ量Δｘと第2のずれ量Δｘ５および第3のずれ量Δｘ１との差の絶対値はそれぞれ１２ｍｍ、２０ｍｍでどちらも検出可能範囲１０ｍｍを超える。したがって、焦点調節用レンズ５３を所定位置に移動させた状態における焦点検出処理時に補助光を発光させる。
【００６０】
なお、本実施形態では、内蔵フラッシュ装置７１を間欠発光させて焦点検出用の補助光としているが、これに限定されず、カメラボディ１１に内蔵されたLEDまたはランプなどの発光手段による補助光、あるいは外部フラッシュ装置に設けられたLEDまたはランプなどの発光手段による補助光を使用するときも同様の構成とすることができる。
【００６１】
【発明の効果】
以上の説明により明らかなように、本発明は、被写体が低輝度等である場合に発光手段を発光させて補助光を被写体に照射して焦点検出処理を実行しても、該焦点検出ができなかったときに、判断手段が補助光有効範囲は焦点検出可能範囲内に含まれると判断したとき、つまりレンズ駆動手段を介して焦点調節光学系を移動させた位置で発光手段を発光させても焦点検出ができない可能性が高い場合には、発光手段の発光を禁止するので、発光手段を無駄に発光させることがなくなり、バッテリの消耗を低減することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明を適用したオートフォーカス一眼レフカメラの一実施の形態の主要構成をブロックで示す図である。
【図２】同一眼レフカメラの主要動作に関するメインフローチャートを示す図である。
【図３】同一眼レフカメラのＡＦ処理に関するフローチャートを示す図である。
【図４】同一眼レフカメラの積分処理に関するフローチャートを示す図である。
【図５】同一眼レフカメラの補助光モードチェック処理に関するフローチャートを示す図である。
【図６】同一眼レフカメラの補助光禁止チェック処理に関するフローチャートを示す図である。
【符号の説明】
１１　カメラボディ
１３　メインミラー
１４　ハーフミラー部
１５　サブミラー
２１　ＡＦセンサユニット
３５　メインＣＰＵ
５１　撮影レンズ
５３　焦点調節用レンズ
６１　レンズＣＰＵ
６３　距離スイッチ
７１　内蔵フラッシュ装置

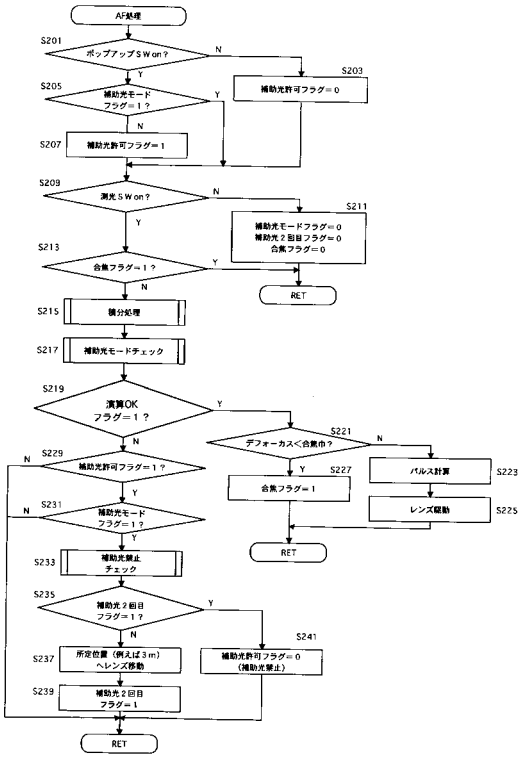
【図１】


内蔵フラッシュ
RIF
測光IC
FT
周辺回路
CHARGE
モードライバ
ミラーモーター
巻上モーター
露光機構絞り機構
D/A
VAGC
モニタCCD
増幅器
VIDEO
CPU
A/D
ROM
RAM
タイマ
カウンタ
EEPROM
表示
SWP
SWAP
SWR
SWS
SWM
レンズCPU
距離SW
キーアブロック
AFモーター
エンコーダー
モードライバ

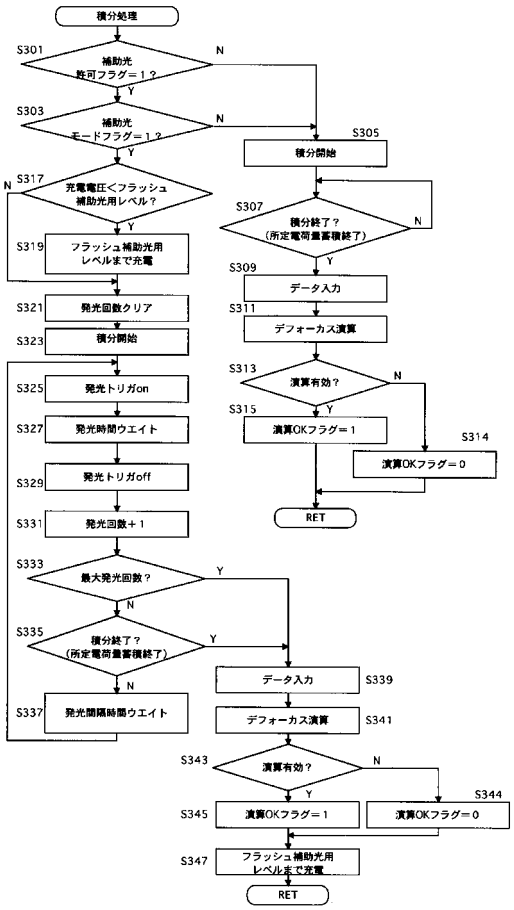
【図２】


スタート
システムイニシャライズ
パワーダウン処理
測光SWon?
パワーon
VDDループ
VDDループ時間タイマスタート
SWチェック
レンズ通信
AE演算処理
表示処理
AF処理
VDDループ時間経過？
測光SWon?
パワーホールド中フラグ＝1？
パワーホールドタイマスタート
パワーホールド中フラグ＝1
パワーホールド時間経過？
パワーホールド中フラグ＝0

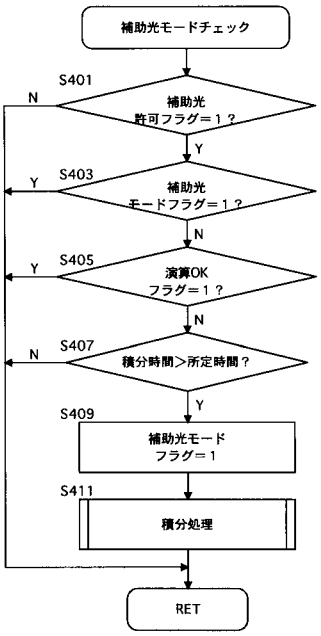
【図３】


AF処理
ポップアップSWon？
補助光許可フラグ＝0
補助光モードフラグ＝1？
補助光許可フラグ＝1
測光SWon？
補助光モードフラグ＝0
補助光2回目フラグ＝0
合焦フラグ＝0
合焦フラグ＝1？
RET
積分処理
補助光モードチェック
演算OKフラグ＝1？
デフォーカス＜合焦巾？
合焦フラグ＝1
パルス計算
レンズ駆動
補助光許可フラグ＝1？
補助光モードフラグ＝1？
補助光禁止チェック
補助光2回目フラグ＝1？
所定位置（例えば3m）へレンズ移動
補助光2回目フラグ＝1
補助光許可フラグ＝0（補助光禁止）

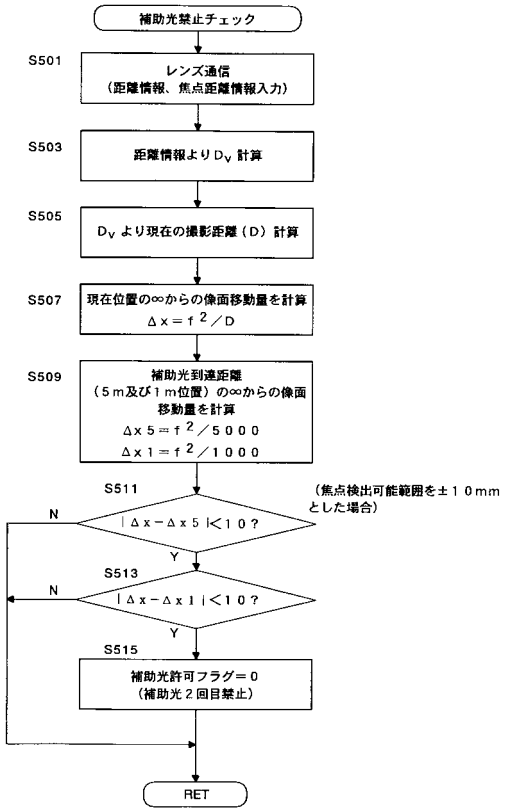
【図４】


積分処理
補助光許可フラグ＝1？
補助光モードフラグ＝1？
積分開始
充電電圧＜フラッシュ補助光用レベル？
フラッシュ補助光用レベルまで充電
発光回数クリア
積分開始
発光トリガon
発光時間ウエイト
発光トリガoff
発光回数＋1
最大発光回数？
積分終了？（所定電荷量蓄積終了）
発光間隔時間ウエイト
データ入力
デフォーカス演算
演算有効？
演算OKフラグ＝1
演算OKフラグ＝0
RET

【図５】


補助光モードチェック
S401
補助光
許可フラグ＝１？
N
Y
S403
補助光
モードフラグ＝１？
Y
N
S405
演算OK
フラグ＝１？
Y
N
S407
積分時間＞所定時間？
N
Y
S409
補助光モード
フラグ＝１
S411
積分処理
RET

【図６】


補助光禁止チェック
S501
レンズ通信
（距離情報、焦点距離情報入力）
S503
距離情報よりDv 計算
S505
Dv より現在の撮影距離（D）計算
S507
現在位置の∞からの像面移動量を計算
Δx＝f２／D
S509
補助光到達距離
（５m及び１m位置）の∞からの像面
移動量を計算
Δx５＝f２／５０００
Δx１＝f２／１０００
S511
（焦点検出可能範囲を±１０mm
とした場合）
N
｜Δx－Δx５｜＜１０？
Y
S513
N
｜Δx－Δx１｜＜１０？
Y
S515
補助光許可フラグ＝０
（補助光２回目禁止）
RET

フロントページの続き

(56)参考文献 特許第２８４７７０３（ＪＰ，Ｂ２）
特公平０８－００７３２８（ＪＰ，Ｂ２）
特開昭６３－１７２２４７（ＪＰ，Ａ）
特公平０７－１１９８７９（ＪＰ，Ｂ２）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02B 7/28
G03B 13/36