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

特許第3655774号
(P3655774)

(45)発行日　平成17年6月2日(2005.6.2)　(24)登録日　平成17年3月11日(2005.3.11)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G02B 7/28	G02B	7/11	N
G03B 13/36	G03B	15/02	Z
G03B 15/02	G03B	15/03	F
G03B 15/03	G03B	15/05	
G03B 15/05	G03B	3/00	A

請求項の数 4　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平11-151589
(22)出願日　平成11年5月31日(1999.5.31)
(65)公開番号　特開2000-338386(P2000-338386A)
(43)公開日　平成12年12月8日(2000.12.8)
審査請求日　平成14年11月19日(2002.11.19)

前置審査

(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
(74)代理人　100120204
弁理士　平山　巌
(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
(72)発明者　堀田　智
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　渡邊　勇

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自動焦点調節装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

被写体を撮影するために閃光を発する発光手段と、被写体光を受光して被写体の焦点状態を検出する焦点検出手段と、光軸方向に移動して被写体の焦点状態を調整する焦点調節光学系と、前記焦点検出手段による焦点検出結果に基づいて前記焦点調節光学系を移動させるレンズ駆動手段と、前記レンズ駆動手段及び前記発光手段の動作を制御する制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記焦点検出手段による焦点検出が不可能であった場合には、前記レンズ駆動手段による前記焦点調節光学系の駆動を停止させたまま、前記発光手段を焦点検出用の補助光源として間欠発光させながら該焦点検出手段による焦点検出動作を再実行させ、且つ、前記発光手段を補助光源として間欠発光させるとき、前記焦点調節光学系の位置にかかわらず、１回または複数回の発光ごとに、発光時間を短時間から長時間へ段階的に延長し、さらに、この発光時間の延長に応じて発光間隔時間を短時間から長時間へ段階的に変更していくことを特徴とする自動焦点検出装置。

【請求項２】

請求項１記載の自動焦点調節装置において、前記制御手段は、発光時間を制御可能な最短時間から長くしていき、この発光時間に応じて前記発光間隔時間を制御可能な最短間隔時間から長くしていくことを特徴とする自動焦点調節装置。

【請求項３】

請求項２記載の自動焦点調節装置において、前記制御手段は、前記発光手段を間欠発光

させながら前記焦点検出手段に焦点検出を行なわせ、焦点検出不能であった場合には前記焦点調節レンズを所定位置まで移動させた後に、再度、前記発光手段を間欠発光させながら前記焦点検出手段に焦点検出を行なわせることを特徴とする自動焦点調節装置。

【請求項４】

請求項３記載の自動焦点調節装置において、前記焦点検出手段は、受光した被写体光を光電変換し、電荷として積分する撮像素子を備え、前記発光制御手段は、前記発光手段を間欠発光させたときに、予め設定された最大発光回数に達する前に前記撮像素子の積分値が所定値に達したときは、前記発光手段の間欠発光を停止させることを特徴とする自動焦点調節装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の技術分野】

本発明は、被写体が低輝度または低コントラスト等である場合にフラッシュ装置を補助光源として使用す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】

従来のいわゆるパッシブ方式のAF（自動焦点調節）カメラは、被写体が低輝度または低コントラスト等であるときに、カメラボディに内蔵されているAF用補助光源から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、その被写体像より焦点検出を行なっている。しかし、焦点検出用の補助光源を撮影用のフラッシュ装置と別に設けるのでは、コストがかかるため、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AF用の補助光として用いるようにしているものもある。

しかしながら、上記補助光の間欠発光制御においては、被写体距離が近い場合や被写体の反射率が高い場合に１回の発光でAFセンサの積分値が処理可能なレンジを超えてしまい焦点検出処理が行えないことがある。また、被写体距離が遠い場合や被写体の反射率が低い場合には補助光の発光回数が多くなってAFセンサの積分終了までに時間がかかり、本来の補助光使用の目的である迅速な焦点検出動作およびオートフォーカス動作が行えない。

また、フラッシュ装置のキセノン管に倍電圧を印加する倍電圧回路コンデンサの充電電圧はフラッシュ光の発光により一旦下がり、次の発光開始時まで充電されて上がるが、発光回数が多くなるとフラッシュ装置の消費する電力が増えるため、倍電圧回路コンデンサの充電電圧が発光可能な電圧まで回復しないうちに次の発光時間がきてしまい途中で発光できなくなる場合がある。このため、従来は間欠発光開始時のフラッシュ装置の充電電圧を高く設定しなければならなかった。

【０００３】

【発明の目的】

上記問題点を解消するために、本発明は、被写体の条件等に影響されず確実に補助光の発光量を制御することが可能な自動焦点調節装置を提供することを目的とする。

【０００４】

【発明の概要】

本発明は、被写体を撮影するために閃光を発する発光手段と、被写体光を受光して被写体の焦点状態を検出する焦点検出手段と、光軸方向に移動して被写体の焦点状態を調整する焦点調節光学系と、焦点検出手段による焦点検出結果に基づいて焦点調節光学系を移動させるレンズ駆動手段と、レンズ駆動手段及び発光手段の動作を制御する制御手段とを備え、制御手段は、焦点検出手段による焦点検出が不可能であった場合には、レンズ駆動手段による焦点調節光学系の駆動を停止させたまま、発光手段を焦点検出用の補助光源として間欠発光させながら該焦点検出手段による焦点検出動作を再実行させ、且つ、発光手段を補助光源として間欠発光させるとき、焦点調節光学系の位置にかかわらず、１回または複数回の発光ごとに、発光時間を短時間から長時間へ段階的に延長し、さらに、この発光時間の延長に応じて発光間隔時間を短時間から長時間へ段階的に変更していくことに特徴

を有する。

この構成によれば、発光手段による補助光の発光量を被写体の条件等に影響されず確実に制御でき、焦点検出手段の積分時間の短縮を図れる。

【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。そしてカメラボディ１１は自動焦点調節手段と内蔵フラッシュ装置７１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複数の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、電気的信号（電荷）に変換して積分するCCDラインセンサと、各CCDライン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。CCDラインセンサが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。なお、メインCPU３５は、モニタセンサ２１aの積分値が所定値に達したときにその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から入力した焦点検出エリアに対応する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７３が備えられている（図２参照）。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、被写体が低輝度または低コントラスト等であるため焦点検出ができなかった場合には、焦点検出用の補助光源として用いられる。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。

【００１３】

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）半押しでオンする測光スイッチSWSおよび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ON／OFFするメインスイッチＳＷＭが接続されている。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。

【００１４】

このメイン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として機能するほかに、周辺部制御用回路２３等とでAFセンサユニット２１の積分処理を制御する積分制御手段を構成し、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ている。

【００１５】

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。

【００１６】

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との間でレンズ通信を実行し、距離情報、焦点距離情報、絞り情報等のレンズデータを入力する。

【００１７】

図２を参照して内蔵フラッシュ装置７１の構成および発光制御動作について説明する。内蔵フラッシュ装置７１は、キセノン管７３と、図示しないバッテリ電圧を昇圧する昇圧回路ブロック７５と、トリガトランジスタIGBTをオン／オフしてフラッシュの発光／発光停止を制御するトリガ制御回路を含むトリガ回路ブロック７７と、メインコンデンサC_Mの充電電圧を検知する充電電圧検知回路ブロック７９を備えている。昇圧回路ブロック７５およびトリガ回路ブロック７７は、メインCPU３５により周辺部制御用回路２３を介して入力される充電信号およびメインCPU３５により入力されるトリガ信号によって制御され、充電電圧検知回路ブロック７９は、周辺部制御用回路２３を介して充電電圧検知信号をメインCPU３５に入力する。

【００１８】

内蔵フラッシュ装置７１は、メインCPU３５からチャージ信号を入力すると、図示しないバッテリ電圧を昇圧回路ブロック７５で昇圧し、メインコンデンサC_Mを充電する。充電電圧検知回路ブロック７９は、メインコンデンサC_Mの充電電圧を検知して充電電圧検知信号をメインCPU３５に出力する。トリガコンデンサC１は、トリガトランジスタIGBTがオンしたときにキセノン管７３内のキセノンガスを励起状態にするために必要な高圧高周波電圧をトリガトランスTCの２次側に発生させるためのコンデンサである。倍電圧回路コンデンサC２はトリガトランジスタIGBTがオンしたときにキセノン管７３の陰極側に負電圧を印加するためのコンデンサである。発光前のトリガコンデンサC１および倍電圧回路コンデンサC２の正極側にかかる電圧は、それぞれメインコンデンサC_Mの充電電圧とほぼ同電圧である。

【００１９】

メインCPU３５から内蔵フラッシュ装置７１にトリガ信号が入力されると、トリガ回路ブロック７７がトリガトランジスタIGBTをオンする。このときトリガコンデンサＣ１および倍電圧回路コンデンサＣ２の充電電圧がメインコンデンサC_Mの充電電圧付近から瞬時に下がることにより、トリガトランスTCの２次側にはキセノン管７３内のキセノンガスを励起させるための高圧高周波電圧が発生する。また、発光前に蓄積された電荷により倍電圧回路コンデンサＣ２の正極側の電位は０になっているため、キセノン管７３の陰極側には倍電圧回路コンデンサＣ２の充電電圧が負電圧となってあらわれ、キセノン管７３の電極間にメインコンデンサC_Mの充電電圧のほぼ倍にあたる電圧が印加され、つまりキセノンガスを励起させるための高圧高周波電圧が与えられることにより発光にいたる。トリガ信号が停止すると、トリガ回路ブロック７７がトリガトランジスタIGBTをオフして発光を停止させる。ここで、間欠発光時のトリガトランジスタIGBTのオン時間は極短いのでメインコンデンサC_Mの電圧降下は少なく、一旦下がった倍電圧回路コンデンサC２の充電電圧は、次の発光開始時まで充電され、メインコンデンサC_Mの充電電圧まで上がる。なお、倍電圧回路コンデンサC２の充電電圧が所定電圧よりも下がった状態ではトリガ信号入力時にキセノン管７３の電極間に与える電圧が下がるので、トリガトランスTCの２次側に高電圧が発生してもキセノン管７３は発光しづらくなる。

【００２０】

図３は本発明の実施形態における内蔵フラッシュ装置７１の間欠発光制御のタイミングチャートを示している。本発明では、AF処理中にまず制御できる最短の発光時間で発光させ、そのときにAFセンサユニット２１の積分が終了していなければ、積分が終了するまで所定間隔で発光を繰り返すが、１回または複数回の発光ごとに発光時間を長くして１回の発光量を増やし、かつ発光時間に応じて１回の発光間隔を長くして倍電圧回路コンデンサＣ２の充電時間を長くする。本図示実施形態では、補正回数を２回、すなわち、２回の発光ごとに発光時間および発光間隔を長くしており、基準発光時間を１０μs（マイクロ秒）、補正時間を２μs、基準発光間隔を１０ms（ミリ秒）、補正間隔を２msとして最大１０回まで発光する。ここで、発光間隔は発光停止時から次の発光開始時までとしている。発光時間および発光間隔は、補正回数を等しくせず、それぞれ単独に補正を行ってもよい。なお、図３のタイミングチャートでは図示の都合上、発光時間を約１０００倍して示している。

【００２１】

内蔵フラッシュ装置７１はトリガ信号を受けると１回目の発光を１０μs間行う。倍電圧回路コンデンサC２の充電電圧は、発光により一旦下がるが、発光時間経過後は、発光間隔（１０ms間）充電され、発光に必要な充電電圧まで回復する。

３回目の発光の際には発光時間を２μs長くして１２μsとし、発光間隔を２ms長くして１２msとして発光を行い、５回目の発光の際には発光時間を１４μs、発光間隔を１４msとする。なお、制御可能な最短発光時間および最短発光間隔、および２回目以降の発光時間および発光間隔は、内蔵フラッシュ装置７１の性能等により変わる値である。

【００２２】

１回の発光時間が長くなると、補助光の発光量が増えるため倍電圧回路コンデンサC２の

電圧降下度も大きくなる。しかし、本発明では、倍電圧回路コンデンサC２の充電電圧が次の発光開始時に直前の発光開始時の充電電圧まで上がるように、発光時間に対応して発光間隔を長くしている。そのため発光開始時の倍電圧回路コンデンサC２の充電電圧をほぼ一定に維持でき、かつキセノン管最低発光可能電圧以下にならない。つまり発光回数が多くなっても途中で発光できなくなるという事態は生じず、最初の間欠発光開始時における内蔵フラッシュ装置７１の充電電圧を高く設定する必要はなくなる。なお、本実施形態では、モニタセンサ２１aの積分値が所定の積分終了値に達すれば、それ以降の発光を停止し、積分値が積分終了値に達しない場合は所定の最大発光回数まで発光して積分を停止させる。

【００２３】

次に、図４～図７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４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）を実行して合焦させる。なお、図示しないが、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。

【００２４】

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）。

【００２５】

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）。

【００２６】

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。

【００２７】

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）。

【００２８】

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、S111）。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、S111）。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）。

【００２９】

「AF処理」S121で実行されるAF処理について図５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、通常の焦点検出処理を実行しても被写体が低輝度または低コントラスト等のため焦点検出が不可能であったと判断された場合には、内蔵フラッシュ装置７１を間欠発光させながら再度焦点検出を行い、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。

【００３０】

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し（S201；N、S203）、補助光の使用を禁止する。補助光許可フラグとは、被写体が低輝度または低コントラスト等のため焦点検出が不可能であった場合に、焦点検出用の補助光として内蔵フラッシュ装置７１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。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ＣＰＵが諸条件に基づき設定する。

【００３１】

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）。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）。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。そして、補助光モードチェック処理を実行する（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、内蔵フラッシュ装置７１を間欠発光させながら再度積分処理を実行する。

【００３２】

そして、演算OKフラグによりS215またはS217で有効な演算結果が得られたかどうかをチェックする（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。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している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）。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を駆動し焦点調節用レンズ５３を移動してリターンする（S225）。

【００３３】

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（S229）。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（S229；Ｎ）。補助光モードがセットされていれば（S229；Y）、補助光２回目フラグをチェックする（S231）。補助光２回目フラグがクリアされている状態であれば（S231；N）、所定位置へ焦点調節用レンズ５３を移動し（S233）、補助光２回目フラグをセットしてリターンする（S235）。例えば焦点調節用レンズ５３は撮影距離３ｍの位置へ移動させる。そして補助光２回目フラグがセットされている場合には（S231；Y）、補助光許可フラグをクリアして、つまり補助光の発光を禁止してリターンする（S237）。つまり、S229～S237により、補助光を用いての１回目のAF処理で焦点検出が不可能であった場合には、焦点調節用レンズ５３を所定位置に移動し、その位置で補助光を

発光させながら再度焦点検出処理を行い、それでも焦点検出が不可能であった場合にはそれ以降、補助光を発光させないことにしている。

【００３４】

「積分処理」

Ｓ２１５で実行される積分処理について、図６を参照してより詳細に説明する。この積分処理では、補助光許可フラグがセットされている等の補助光の発光条件が整っているときには補助光を発光させながらAFセンサユニット２１に積分処理を実行させ、補助光の発光時間及び発光間隔時間の両方を段階的に制御して、適切な発光量の微小な調節を可能とし、また、補助光の発光に必要なキセノン管７３両端の倍電圧を一定に維持できるようにしている。

【００３５】

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）、補助光モードをチェックする（S303）。補助光許可フラグおよび補助光モードがセットされていない場合には（S301；N、S303；N）、補助光を発光させずに積分を開始させ（S305）、積分終了後CCD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かったときは演算ＯＫフラグをクリアしてリターンする（S313；N、S314）。

【００３６】

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発光に必要な電圧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する（S317；Y、S319）。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）。そして、補助光の発光時間および発光間隔を算出して設定し（S325、S327）、トリガ信号を内蔵フラッシュ装置７１に出力し、内蔵フラッシュ装置７１を発光させる（S329）。

【００３７】

補助光を間欠発光させながら実行する焦点検出処理に必要な光量は、被写体距離に応じて異なり近距離では少なくて済み遠距離では多くなる。そのため、最初は制御可能な最短時間で発光して1回または複数回ごとに発光時間を長くし、かつ発光時間に応じて発光間隔を変化させているので、被写体の条件等に影響されずに適切な発光量の制御が可能になる。発光時間および発光間隔は次式により与えられ、そのタイミングチャートは図３に示される。

発光時間＝基準発光時間＋補正時間×発光回数÷補正回数

発光間隔＝基準発光間隔＋補正間隔×発光回数÷補正回数

ここで、基準発光時間および基準発光間隔とは、１回目の発光時間および発光間隔をいい、補正時間および補正間隔とは、発光時間および発光間隔を補正する補正定数を、補正回数とは何回の発光毎に発光時間および発光間隔を変更するかを設定する値をいい、すべてあらかじめ設定できる固定値であり、本実施形態ではEEPROM４３に書き込まれている。発光回数は、発光後＋１カウントされ所定の最大発光回数になるまでまたは積分が終了するまで増加する値である。ただし、発光回数を補正回数で除算した商は小数点以下切捨てとしている。

【００３８】

なお、間欠発光時における発光回数に対応した発光時間および発光間隔を予め求めておき、これらのデータをEEPROM４３に格納しておく形態としてもよいが、その場合にはEEPROM４３等のメモリ容量を増大させなければならないというデメリットが生じてしまう。一方、本実施形態においては、単一の基準発光時間および基準発光間隔を基準として上記演算式により各発光時における発光時間および次の発光までの発光間隔を演算して決定する形態をとっているので、上記演算式における５つのパラメータ（基準発光時間、基準発光間

隔、補正時間、補正間隔、補正回数）の格納だけで済み、EEPROM４３等のメモリ容量が小さく抑えられると共に、上記５つのパラメータを適宜設定変更することで、あらゆる機種のカメラおよびフラッシュ装置に適用でき、異機種への適用が容易である点でも有利である。

【００３９】

メインCPU３５は、トリガ信号を出力し、内蔵フラッシュ装置７１に発光を開始させ、設定した発光時間まで待って（S331）、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（S333）、発光回数を＋１カウントする（S335）。そして、補助光の発光回数が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（S337）。本実施形態では、最大発光回数は１０回に設定しているが、これに限定されない。補助光の発光回数が最大発光回数に達していない場合には（S337；N）、AFセンサユニット２１の積分が終了したかどうかをチェックする（S339）。積分が終了していない場合には（S339；N）、発光間隔時間待って（S341）、発光を繰り返す(S325)。S341で発光間隔時間待っている間に、倍電圧回路コンデンサC２の充電電圧が回復する。発光回数が最大発光回数に達している場合（S337；Y）もしくはAFセンサユニット２１の積分が終了している場合には（S339；Y）、CCDビデオ信号を入力し（S343）、デフォーカス計算を実行してデフォーカス量を求め（S345）、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（S347；Y、S349）、演算結果が有効でない場合はクリアして（S347；N、S348）補助光用充電レベルまで内蔵フラッシュ装置７１を充電してリターンする（S351）。

【００４０】

「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７を参照して詳細に説明する。この補助光モードチェック処理は、補助光を発光させない焦点検出処理では焦点検出が不可能であった場合に、補助光としてフラッシュ光を間欠発光させながら焦点検出処理を実行する処理である。

【００４１】

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は（S401；Y）、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）、次に積分時間と所定時間とを比較する（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）、内蔵フラッシュ装置７１を間欠発光させて再び積分処理を行い、リターンする（S411）。

【００４２】

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を移動させた後に補助光を間欠発光させながら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S237でクリアされる。また、補助光モードフラグは、補助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検出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を間欠発光させながら積分処理（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間欠発光し、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、S237で補助光許可フラグをクリアして補助光の発光を禁止した後は、一度測光SWS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。

【００４３】

なお、以上の実施形態では、補助光を間欠発光させるときの最初の発光時間、つまり基準発光時間を制御可能な最短時間と設定して固定値としているが、本発明はこれに限定されず、基準発光時間を可変値としてもよい。例えば、基準発光時間を、撮影レンズの開放F値が大きいほど長く設定し、撮影レンズの最短撮影距離に応じて長いほど長く設定する構

成でもよい。また、本実施形態においては、発光時間および発光間隔の両者を変更しているが、発光時間は一定のままで発光間隔のみ変更させる構成としてもよい。この場合、補助光の間欠発光時において倍電圧回路コンデンサC2を十分に充電することができるため、発光回数が多くなっても確実に発光動作を行なわせることができる。

【００４４】

以上の説明により明らかなように、本発明では、焦点検出が不可能であったときに、焦点調節光学系を停止させたまま焦点検出用の補助光として発光手段を間欠発光させながら焦点検出処理を行い、焦点調節光学系の位置にかかわらず補助光の１回または複数回の発光ごとに発光時間および発光間隔時間の両方を段階的に延長するので、被写体の条件等に影響されず確実に補助光の発光量を制御することが可能である。さらに本発明は、補助光の１回目の発光時間および発光間隔時間を制御可能な最短時間に設定することにより、被写体が近い場合には、余分な発光をなくして焦点検出手段の積分時間の短縮が図れる。そして、発光時間および発光間隔時間を制御可能な最短時間から段階的に長くしていくことにより、被写体が遠い場合には、一定の発光時間および発光間隔での発光よりも焦点検出手段の積分時間の短縮が図れる。

【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内蔵フラッシュ装置の発光制御回路を示す図である。

【図３】同内蔵フラッシュ装置の間欠発光制御に関するタイミングチャートを示す図である。

【図４】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５】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。

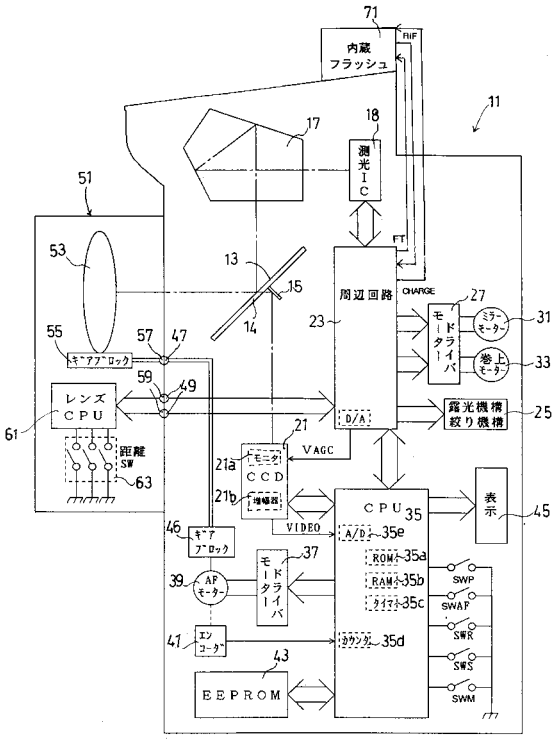
【図６】同一眼レフカメラの積分処理に関するフローチャートを示す図である。

【図７】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。

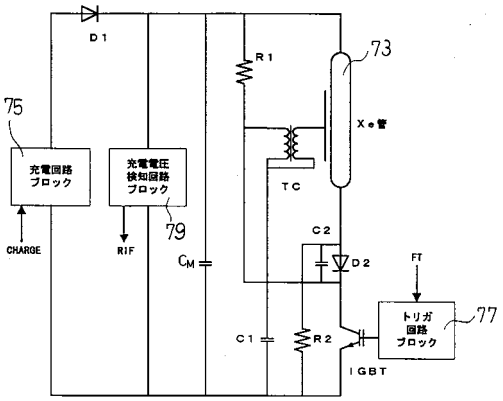
【符号の説明】

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
２１a モニタセンサ
２１b 増幅器
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
７１　内蔵フラッシュ装置

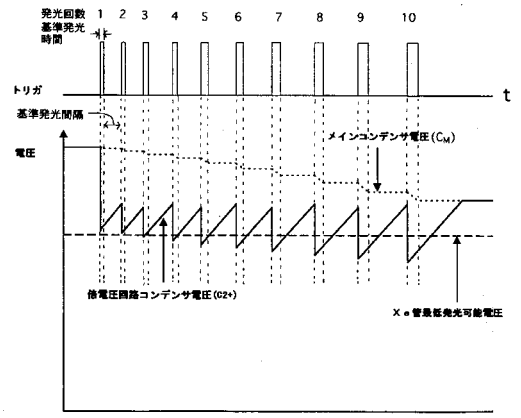
【図１】


内蔵フラッシュ
FIF
測光IC
FT
周辺回路
CHARGE
モードドライバ
ミラーモータ
巻上モータ
露光機構絞り機構
D/A
VAGC
モニタ
CCD
増幅器
VIDEO
CPU 35
A/D 35e
ROM 35a
RAM 35b
タイマ 35c
カウンタ 35d
表示
キーアップロック
レンズCPU
距離SW
キーアプロック
AFモータ
モードドライバ
エンコーダ
EEPROM
SWP
SWAP
SWR
SWS
SWM

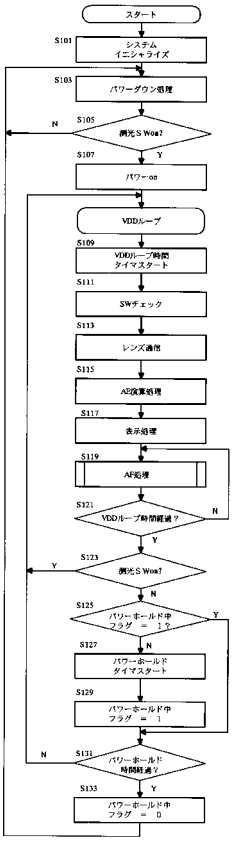
【図２】


D1
R1
Xe管
TC
C2
D2
FT
充電回路ブロック
充電電圧検知回路ブロック
CHARGE
RIF
CM
C1
R2
IGBT
トリガ回路ブロック

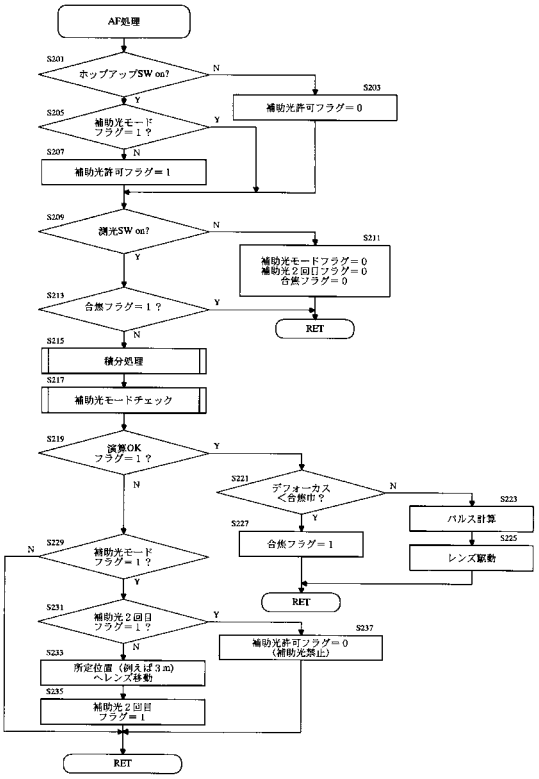
【図３】


発光回数
基準発光時間
トリガ
t
基準発光間隔
電圧
メインコンデンサ電圧(CM)
倍電圧回路コンデンサ電圧(C2+)
Xe管最低発光可能電圧

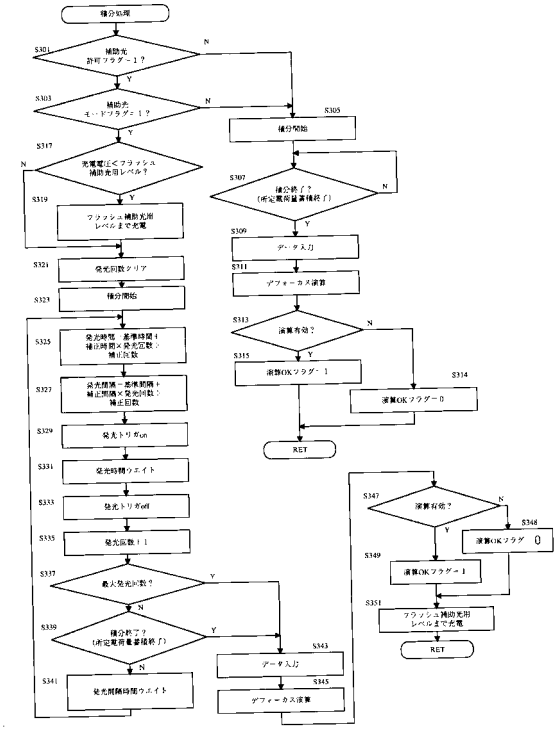
【図４】


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SW on?
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
AF演算処理
表示処理
AF処理
VDDループ時間経過?
測光SW on?
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

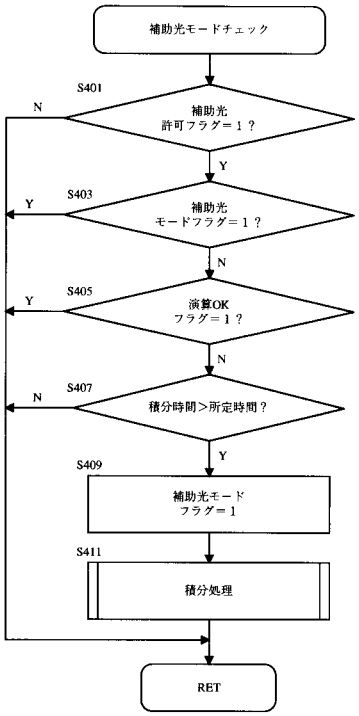
【図５】


AF処理
S201
ホップアップSW on?
N
Y
S203
補助光許可フラグ＝0
S205
補助光モード
フラグ＝１？
Y
N
S207
補助光許可フラグ＝1
S209
測光SW on?
N
Y
S211
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
RET
S213
合焦フラグ＝１？
Y
N
S215
積分処理
S217
補助光モードチェック
S219
演算OK
フラグ＝１？
Y
N
S221
デフォーカス
＜合焦巾？
N
Y
S223
パルス計算
S225
レンズ駆動
S227
合焦フラグ＝1
RET
S229
補助光モード
フラグ＝１？
N
Y
S231
補助光２回目
フラグ＝１？
Y
N
S237
補助光許可フラグ＝0
（補助光禁止）
S233
所定位置（例えば3m）
へレンズ移動
S235
補助光２回目
フラグ＝1
RET

【図６】


積分処理
S301
補助光
許可フラグ＝１？
N
Y
S303
補助光
モードフラグ＝１？
N
Y
S305
積分開始
S307
積分終了？
（所定電荷量蓄積終了）
N
Y
S309
データ入力
S311
デフォーカス演算
S313
演算有効？
N
Y
S315
演算OKフラグ＝1
S314
演算OKフラグ＝0
RET
S317
光電電圧でフラッシュ
補助光用レベル？
N
Y
S319
フラッシュ補助光用
レベルまで充電
S321
発光回数クリア
S323
積分開始
S325
発光時間＝基準時間＋
補正時間×発光回数＋
補正負数
S327
発光間隔＝基準間隔＋
補正間隔×発光回数＋
補正回数
S329
発光トリガon
S331
発光時間ウエイト
S333
発光トリガoff
S335
発光回数＋＋
S337
最大発光回数？
Y
N
S339
積分終了？
（所定電荷量蓄積終了）
Y
N
S341
発光間隔時間ウエイト
S343
データ入力
S345
デフォーカス演算
S347
演算有効？
N
Y
S348
演算OKフラグ　0
S349
演算OKフラグ＝1
S351
フラッシュ補助光用
レベルまで充電
RET

【図７】


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

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－１９９０３９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－０１０１３６（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２６８５０５（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１１１７９１（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０７３７５７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－３０５３１４（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０９２３７１（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０３４５７７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
G02B 7/28 - 7/40
G03B 13/32 - 13/36
G03B 15/00 - 15/05