(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3869484号
(P3869484)
(45)発行日　平成19年1月17日(2007.1.17)　(24)登録日　平成18年10月20日(2006.10.20)

(51)Int.Cl.			F I		
G03B	5/00	(2006.01)	G03B	5/00	E
G02B	7/08	(2006.01)	G02B	7/08	C
G02B	7/10	(2006.01)	G02B	7/10	Z

請求項の数 3　(全 64 頁)

(21)出願番号　特願平8-34041
(22)出願日　平成8年2月21日(1996.2.21)
(65)公開番号　特開平9-230406
(43)公開日　平成9年9月5日(1997.9.5)
審査請求日　平成14年10月21日(2002.10.21)

(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　田畑　靖司
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　沼子　紀夫
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　谷村　芳成
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ズームレンズカメラのフォーカス方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

少なくとも物体側に位置する可動の前群レンズと像面側に位置する可動の後群レンズとを有するレンズ系；

前群レンズと後群レンズを一体に移動させる全体移動手段；

後群レンズと前群レンズを相対的に移動させて前群レンズと後群レンズの間隔を変化させる相対移動手段；

レンズ系による焦点距離を設定するズーム操作手段；及び、合焦動作を開始させるフォーカス操作手段；を有し、

フォーカス操作手段が操作されたときに、ズーム操作手段によって焦点距離がワイド端に設定されている場合は、後群移動手段を動作させることなく全体移動手段のみを動作させて合焦させる第一の態様で合焦制御し；

ズーム操作手段によって焦点距離が中間域に設定されている場合は、像面に対して前群レンズのみ移動するように後群移動手段と全体移動手段の双方を動作させて合焦させる第二の態様で合焦制御し；

ズーム操作手段によって焦点距離がテレ端に設定されている場合は、全体移動手段を動作させることなく後群移動手段のみを動作させて合焦させる第三の態様で合焦制御することを特徴とするズームレンズカメラのフォーカス方法。

【請求項２】

請求項１記載のズームレンズカメラのフォーカス方法において、上記第二の態様では、

後群レンズはカメラボディに対する相対位置を変化させないようにかつ前群レンズはカメラボディに対して相対位置を変化させるように制御するズームレンズカメラのフォーカス方法。

【請求項３】

請求項１または２記載のズームレンズカメラのフォーカス方法において、ズーム操作手段は、ワイド端からテレ端迄の焦点距離をステップ状に変化する複数の有段焦点距離に設定するズームレンズカメラのフォーカス方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【技術分野】

本発明は、ズームレンズカメラのフォーカス方法に関する。

【０００２】

【従来技術およびその問題点】

ズームレンズのズームという言葉の意味は、古来、焦点位置を移動させることなく焦点距離を変化させることとして定義されている。このため従来のズームレンズは、一眼レフカメラであろうとコンパクトカメラであろうと、焦点距離を変化させるズーム操作手段を動作させると、複数のレンズ群を所定の位置関係で移動させていた。フォーカスレンズ群は通常無限遠撮影位置にあり、シャッタレリーズ手段を動作させると、シャッタが開く前にフォーカスレンズ群が被写体合焦位置に移動する。

【０００３】

しかしながら、ズームコンパクトカメラは、ズーム撮影光学系の像とは別のズームファインダ光学系の像を観察するカメラであるから、焦点距離を設定するズーム操作手段が操作されたとき、常に特定被写体距離（通常無限遠）の被写体に合焦している位置にズーム撮影レンズが移動していることが必要な訳ではない。ところが、従来のズームコンパクトカメラでは、ズーミング操作で複数のレンズ群を所定のズーム軌跡上に移動させ、シャッタレリーズ時に複数のレンズ群のうちのフォーカシングレンズを合焦位置に移動させている。つまりズームとフォーカスの移動手段とその操作とを完全に分離させているため、レンズ位置の制御に自由度がなく、特にバリフォーカルレンズのときはフォーカシングレンズの位置は焦点距離情報と被写体距離情報の両方の関数で与えられるので、複雑な制御を余儀なくされていた。

【０００４】

【発明の目的】

本発明は、少なくとも可動の２群レンズを有するズームレンズを備えたカメラの新たなフォーカス方法を提案し、レンズ位置の制御に自由度を与えるとともに、その制御を容易にすることを目的とする。

【０００５】

【発明の概要】

本発明によるズームレンズカメラのフォーカス方法は、物体側に位置する正の前群レンズと像面側に位置する負の後群レンズ；前群レンズと後群レンズを一体に移動させる全体移動手段；後群レンズを前群レンズに対して相対的に移動させ、前群レンズと後群レンズの間隔を変化させる後群移動手段；前後のレンズによる焦点距離を設定するズーム操作手段；及び、合焦動作を開始させるフォーカス操作手段；を有するズームレンズカメラであること、に特徴を有する。

この三態様を組み合わせて合焦動作を行なわせると、合焦前のレンズ位置の制御に自由度が得られ、かつその制御が容易になる。

第二の態様によれば、光学的には、後群レンズのカメラボディに対する相対位置を変化させない、前群フォーカシングとすることができる。

ズーム操作手段は、ワイド端からテレ端迄の焦点距離をステップ状に変化する複数の有段焦点距離に設定するものである。

【０００６】

【発明の実施の形態】
以下図示実施形態に基づいて本発明を説明する。この実施形態は、図１３に示すレンズシャッタ式ズームレンズカメラに本発明を適用したものであり、最初に、この図１３について、このズームレンズカメラの概念を説明する。レンズ構成は、前群レンズＬ１と後群レンズＬ２の２群である。
【０００７】
カメラ本体には、全体移動モータ駆動手段６０、後群移動モータ駆動手段６１、ズーム操作手段６２、シャッタレリーズ手段６３、測距装置６４、測光装置６５、ＡＥモータ駆動手段６６及びこれらを統括的に制御する制御手段（ＣＰＵ）２１０が設けられている。
【０００８】
制御手段２１０は、カメラボディに設けたズームレバー等のズーム操作手段６２（ワイドズームボタン６２ＷＢ、テレズームボタン６２ＴＢ、）が操作されたとき、全体移動モータ駆動手段６０に対し、前群レンズＬ１と後群レンズＬ２からなるズームレンズをワイド側からテレ側に移動させるための移動指令、またはテレ側からワイド側に移動させるための移動指令を与える。この移動指令を受けた全体移動モータ駆動手段６０は、全体移動モータ２５を駆動してズームレンズをワイド側からテレ側に、またはテレ側からワイド側に移動させる。撮影者によるズーム操作手段６２の操作によって焦点距離が変更され、任意の焦点距離に設定される。なお、図示しないが、ファインダ視野の像倍率は、ズーム操作手段６２による焦点距離変化に連動して変化する。よって撮影者は、ズーム操作手段６２の操作による焦点距離変化を、ファインダ視野の像倍率変化を観察することで知ることができる。また、ズーム操作手段６２の操作によって設定される焦点距離は、例えば、ＬＣＤ表示パネル２２４（図１６参照）に表示される数値により認識することができる。
【０００９】
制御手段２１０はまた、シャッタレリーズ手段６３が操作されたとき、全体移動モータ制御手段６０を介して駆動される全体移動モータ２５を駆動するとともに、後群移動モータ制御手段６１を介して駆動される後群移動モータ３０を駆動して、被写体にズームレンズを合焦させる。シャッタレリーズ手段６３は、レリーズボタン６３Ｂ及びレリーズボタン６３Ｂに連動する測光スイッチＳＷＳ及びレリーズスイッチＳＷＲを備え、制御手段２１０は、レリーズボタンの６３Ｂの一段押しで測光スイッチＳＷＳがオンして測距装置６４への測距指令と測光装置６５への測光指令を与え、レリーズボタン６３Ｂの二段押しでレリーズスイッチＳＷＲがオンして、測距結果に基づいて、全体移動モータ２５および後群移動モータ３０を駆動して前群レンズＬ１および後群レンズＬ２を合焦位置まで移動させる焦点調整処理を実行し、測光結果に基づいてＡＥモータ駆動手段６６を介して、ＡＦ／ＡＥシャッタユニット２１のＡＥモータ２９を駆動してシャッタ２７を動作させる。シャッタ駆動に際して制御手段２１０は、測光装置６５からの測光出力を受けて、ＡＥモータ２９を駆動してシャッタ２７のシャッタ羽根２７ａを所定時間開放する。なお、シャッタレリーズ手段６３は、図示しないが、制御手段２１０に焦点調整処理を実行させるスイッチ手段を含むものとする。なお、レリーズボタン２１７Ｂの一段押しで全体移動モータ２５と後群移動モータ３０を駆動してもよい。
【００１０】
制御手段２１０は、ズーム操作手段６２が操作されると、全体移動モータ２５を駆動して前群レンズＬ１と後群レンズＬ２を一体に移動させる。この移動と同時に後群移動モータ制御手段６１を介して後群移動モータ３０を動作させてもよいが、本ズームレンズカメラにおいて重要な点は、ズーム操作手段６２の操作を受けての前群レンズＬ１と後群レンズＬ２の移動は、焦点の位置を移動させることなく焦点距離を連続的に変化させる従来のズーミングの概念では行なわないということである。つまり、ズーム操作手段６２が操作されたとき、
▲１▼全体移動モータ２５のみを動作させて、前群レンズＬ１と後群レンズＬ２を両者の空気間隔を変化させることなく前後に移動させる態様、及び、
▲２▼全体移動モータ２５と後群移動モータ３０の双方を動作させて、前群レンズＬ１と

後群レンズＬ２を両者の空気間隔を変化させながら（焦点位置は考慮しないで）移動させる態様、
とが可能である。
【００１１】
▲１▼の態様では、特定距離の被写体に常時ピントが合うことはあり得ないが、撮影光学系による像を観察する訳ではない本カメラのようなレンズシャッタ式カメラでは、シャッタレリーズ時にピントが合えばよいから全く問題がない。また、▲２▼の態様では、焦点位置の移動を許容しつつ、前群レンズＬ１と後群レンズＬ２を移動させる。ピント合わせは、シャッタレリーズ時に全体移動モータ２５と後群移動モータ３０の双方を動作させて行う。
【００１２】
ズーム操作手段６２の操作に応じて上記▲１▼または▲２▼の何れかの制御態様を実行した後、ズーム操作手段６２によって設定される焦点距離の少なくとも一部の焦点距離域においてシャッタレリーズ手段６３が操作されたとき、全体移動モータ２５と後群移動モータ３０の双方を動作させて被写体に合焦させる。このときの全体移動モータ２５と後群移動モータ３０による前群レンズＬ１と後群レンズＬ２の移動量は、測距装置６４による被写体距離情報によって得られる移動量だけでなく、ズーム操作手段６２によって設定される焦点距離情報によって得られる移動量を加味して決定される。このように、シャッタレリーズ手段６３が操作されたとき、全体移動モータ２５と後群移動モータ３０の双方を動作させて合焦動作を行わせると、レンズ位置の制御に自由度が生れ、その制御が容易になる。
【００１３】
なお、理論的には、ズーム操作手段６２の操作時には、全体移動モータ２５と後群移動モータ３０のいずれも動作させずに単にファインダの視野倍率と焦点距離情報だけを変化させ、シャッタレリーズ手段６３が操作されたときに、その焦点距離情報と測距装置６４による被写体距離情報とにより全体移動モータ２５と後群移動モータ３０を同時に動作させて、その焦点距離情報と被写体距離情報によって一義的に決定される位置に前群レンズＬ１と後群レンズＬ２を移動させることもできる。
【００１４】
次に、主に図１１と図１２を用いて、上記概念のズームレンズ鏡筒を具体的にした実施形態を説明する。
本ズームレンズ鏡筒１０の概略構成と動作を最初に説明すると、前方から順に、第１移動鏡筒２０、第２移動鏡筒１９、第３移動鏡筒１６、及び固定鏡筒ブロック１２が備えられている。第３移動鏡筒１６は、固定鏡筒ブロック１２の筒状部に螺合され、回動とともに光軸方向に進退する。第３移動鏡筒１６は、光軸方向に一体に移動する、回転を規制された直進案内筒１７を内方に有し、第２移動鏡筒１９はこの直進案内筒１７に対して相対回転しながら光軸方向に進退する。第１移動鏡筒２０は、回転を規制されていて、第２移動鏡筒１９に対する相対回転により光軸方向に進退する。全体移動モータ２５は、固定鏡筒ブロック１２に固定され、ＡＥモータ２９と後群移動モータ３０を搭載したシャッタ取付台４０は、第１移動鏡筒２０に固定されている。前群レンズＬ１は、レンズ支持筒３４に支持された正のパワーを有するレンズであり、後群レンズＬ２は、レンズ支持筒５０に支持された負のパワーを有するレンズである。
【００１５】
カメラボディのアパーチャ板１４の前方に固定される固定鏡筒ブロック１２は、その筒状部の内周面に、雌ヘリコイド１２ａと、光軸Ｏと平行な複数の直進案内溝１２ｂとを有している。この複数の直進案内溝１２ｂの１つには、その底部に、所定のパターンを有するコード板１３ａが固定されている。このコード板１３ａは、固定鏡筒ブロック１２の外方に位置するフレキシブルプリント基板１３の一部として構成されている。アパーチャ板１４は、フィルムへの露光領域を決定するアパーチャ１４ａを有する。
【００１６】

固定鏡筒ブロック１２の筒状部には、径方向外方に膨出しかつ光軸方向に延びるギヤ収納部１２ｃが形成されている（図７参照）。このギヤ収納部１２ｃには、光軸方向に長い駆動ピニオン１５が回転自在に収納されている。この駆動ピニオン１５はその軸７の両端部を、固定鏡筒ブロック１２に設けた支持孔４とギヤ支持板３１に設けた支持孔３１ａにそれぞれ回転自在に支持されている。この駆動ピニオン１５の歯面は、固定鏡筒ブロック１２の内周面に突出している。

【００１７】

複数の直進案内溝１２ｂの１つである直進案内溝１２ｂ′には、その底部に、所定のパターンを有するコード板１３ａが固定されている（図７参照）。この直進案内溝１２ｂ′は、固定鏡筒ブロック１２においての撮影画面の略対角位置に位置するように設けられている。このコード板１３ａは、固定鏡筒ブロック１２の軸（光軸）方向の略全域に亘って光軸Ｏと平行に備えられ、固定鏡筒ブロック１２の外方に位置するフレキシブルプリント基板１３の一部として構成されている。このフレキシブルプリント基板１３には、全体移動モータ２５の回転軸に固定した回転板２とにより、全体移動モータ２５の回転検出用のエンコーダーを構成するフォトインタラプタ１が装着されている（図１２参照）。

【００１８】

固定鏡筒ブロック１２の筒状部には、径方向外方に膨出しかつ光軸方向に延びるギヤ収納部１２ｃが形成されている（図７参照）。このギヤ収納部１２ｃには、光軸方向に長い駆動ピニオン１５が回転自在に収納されている。この駆動ピニオン１５はその軸７の両端部を、固定鏡筒ブロック１２に設けた支持孔４とギヤ支持板３１に設けた支持孔３１ａにそれぞれ回転自在に支持されている。この駆動ピニオン１５の歯面は、固定鏡筒ブロック１２の内周面に突出している。

【００１９】

固定鏡筒ブロック１２の内周には、第３移動鏡筒１６が螺合されている。この第３移動鏡筒１６は、内周面に、光軸方向に延びる複数の直進案内溝１６ｃを有し、後端部外周に、固定鏡筒ブロック１２の雌ヘリコイド１２ａと噛み合う雄ヘリコイド１６ａと、駆動ピニオン１５と噛み合う外周ギヤ１６ｂ（図６参照）とを有している。駆動ピニオン１５は、第３移動鏡筒１６の光軸方向の全移動域において、この外周ギヤ１６と噛み合う軸方向長さを有する。

【００２０】

第３移動鏡筒１６の内周には、直進案内筒１７が、この第３移動鏡筒１６と光軸方向に一体に移動可能かつ光軸回りに相対回転可能に支持されている。直進案内筒１７は、後部外周に、径方向外方に突出する複数の係合突起１７ｃを備えた後端フランジ部１７ｄと、この後端フランジ部１７ｄの前方にやや隙間を開けて設けた、該フランジ部１７ｄより小径の抜止フランジ部１７ｅとを有している。この抜止フランジ部１７ｅの周方向に、複数の切欠部１７ｆが形成されている。第３移動鏡筒１６は、後端部内周に、径方向内方に突出する複数の係合突起１６ｄ（図１１）を有し、この係合突起１６ｄを上記切欠部１７ｆから挿入して両フランジ部１７ｄ、１７ｅ間の隙間に位置させ、直進案内筒１７に対し相対回転することにより該直進案内筒１７と結合している。直進案内筒１７の後端面には、アパーチャ１４ａと略同形の開口２３ａを有するアパーチャ板２３が固定されている。

【００２１】

直進案内筒１７は、複数の係合突起１７ｃを、対応する光軸Ｏと平行な直進案内溝１２ｂに摺動自在に係合させて、固定鏡筒ブロック１２に対する相対回転を規制されている。係合突起１７ｃの１つである係合突起（直進案内キー）１７ｃ′には、直進案内溝１２ｂ′の底部に固定したコード板１３ａと摺接して、ズーミング時の焦点距離情報に対応する信号を発生させるための接触端子（ブラシ体）９が固定されている。この係合突起１７ｃ′は、撮影画面の略対角位置に位置するように設けられ、径方向への突出部７０と、この突出部７０に軸（光軸）方向と平行に形成した取り付けねじ孔７１と、後方に突出させた一対の位置決め突起７２を有している。係合突起１７ｃは、固定鏡筒ブロック１２の光軸Ｏと平行な直進案内溝１２ｂに摺動自在に係合されており、回転を規制されている。

【００２２】
接触端子９は、固定部９ｂと略直交しコード板１３ａに摺接する一対のブラシ部（電気接片）９ａと、一対の位置決め突起７２に嵌合する一対の位置決め孔９ｄとを有している。この一対のブラシ部９ａは、固定部９ｂを介して互いに導通している。
【００２３】
コード板１３ａは、図１８に示すように、その長手方向と直交する方向に並ぶ４種類の電極パターンＺＣ０、ＺＣ１、ＺＣ２、ＺＣ３を備えている。これらの電極パターンＺＣ０、ＺＣ１、ＺＣ２、ＺＣ３は、上記一対のブラシ部９ａがコード板１３ａの長手方向に摺動するとき、その摺動位置に応じて予め決められた電極パターンＺＣ０、ＺＣ１、ＺＣ２、ＺＣ３を導通して所定の信号（電圧）を出力するように、互いに組み合わされて所定パターンを形成している。
【００２４】
直進案内筒１７にはまた、その内周面に、光軸Ｏと平行な複数の直進案内溝１７ａと、この案内筒１７の周壁を貫通しかつ円周方向及び光軸方向に対して傾斜する複数のリード溝１７ｂとが形成されている。
【００２５】
直進案内筒１７の内周には、第２移動鏡筒１９が嵌合されている。この第２移動鏡筒１９は、内周面に、リード溝１７ｂとは逆傾斜の複数のリード溝１９ｃを有し、後端部外周に、径方向外方に突出する複数の断面台形状のフォロア突起１９ａと、このフォロア突起１９ａ上に位置するフォロアピン１８とを有する。このフォロアピン１８は、リング部材１８ａと、このリング部材１８ａをフォロア突起１９ａ上に支持する中心固定ねじ１８ｂとからなっている。フォロア突起１９ａは、直進案内筒１７のリード溝１７ｂに摺動可能に嵌まり、フォロアピン１８は、第３移動鏡筒１６の直進案内溝１６ｃに摺動可能に嵌まる。よって、第３移動鏡筒１６が回転すると、第２移動鏡筒１９が回転しながら光軸方向に直進移動する。
【００２６】
第２移動鏡筒１９の内周には、第１移動鏡筒２０が嵌合されている。この第１移動鏡筒２０は、後端部外周に備えた複数のフォロアピン２４を、対応する内周リード溝１９ｃに係合させ、かつ直進案内部材２２により直進案内されている。この直進案内部材２２は、図１と図２に示すように、環状部２２ａと、この環状部２２ａから光軸方向に延びる一対の案内脚部２２ｂと、環状部２２ａの径方向外方に突出させた、直進案内溝１７ａに摺動自在に係合する複数の係合突起２８とを有し、第１移動鏡筒２０の内周面とＡＦ／ＡＥシャッタユニット２１の間に案内脚部２２ｂを直進案内可能に挿入している。
【００２７】
また直進案内部材２２の環状部２２ａは、第２移動鏡筒１９の後端部に、光軸方向に一体に移動可能かつ光軸回りに相対回転可能に結合されている。この直進案内部材２２は、後部外周に、径方向外方に突出する複数の係合突起２８を備えた後端フランジ部２２ｄと、この後端フランジ部２２ｄの前方にやや隙間を開けて設けた、該フランジ部２２ｄより小径の抜止フランジ部２２ｃを有し、この抜止フランジ部２２ｃの周方向に、複数の切欠部２２ｅを有している（図１参照）。第２移動鏡筒１９は、後端部内周に、径方向内方に突出する複数の係合突起１９ｂ（図１１）を有し、この係合突起１９ｂを上記切欠部２２ｅから挿入して両フランジ部２２ｃ、２２ｄ間の隙間に位置させ、直進案内部材２２に対し相対回転することにより該直進案内部材２２と結合している。上記構成により、第１移動鏡筒２０は、第２移動鏡筒１９が正逆に回転するとき、回転を規制されたまま、該第２移動鏡筒１９に対して光軸方向前後に直進移動する。
【００２８】
この第１移動鏡筒２０の前端部には、バリヤ羽根４８ａ、４８ｂを備えたバリア装置３５が装着され、内周面には、３枚のシャッタ羽根２７ａ（図５）からなるシャッタ２７を備えたＡＦ／ＡＥシャッタユニット２１が嵌合固定されている。このＡＦ／ＡＥシャッタユニット２１は、シャッタ取付台４０の外周部に等角度間隔で形成した複数の固定孔４０ａ

（図３）を有している。上記複数のフォロアピン２４は、このＡＦ／ＡＥシャッタユニット２１の固定手段を兼ねており、第１移動鏡筒２０に形成したピン孔２０ａと、この固定孔４０ａに、このフォロアピン２４が嵌入固定されて、このシャッタユニット２１が第１移動鏡筒２０に固定されている（図４参照）。フォロアピン２４は例えば接着、ねじ止め等の手段で固定できる。なお、４１は、第１移動鏡筒２０の前端部に固定される飾り板である。

【００２９】

ＡＦ／ＡＥシャッタユニット２１は、図５と図１２に示されるように、シャッタ取付台４０と、このシャッタ取付台４０の後部に固定されるシャッタ羽根支持環４６と、このシャッタ取付台４０に対して相対移動自在に支持されるレンズ支持筒５０（後群レンズＬ２）とを有している。このシャッタ取付台４０には、前群レンズＬ１とＡＥモータ２９と後群移動モータ３０が支持されている。このシャッタ取付台４０は、レンズ支持筒３４を挿通させる撮影開口４０ｄを備えた環状部と、この環状部から後方に向けて延出された３つの脚部４０ｂとを有している。この３つの脚部４０ｂ間の隙間のうち２箇所は、直進案内部材２２の一対の案内脚部２２ｂをそれぞれ摺動自在に係合させて移動ガイドする直進案内部４０ｃとして構成されている。

【００３０】

シャッタ取付台４０にはさらに、ＡＥモータ２９の回転をシャッタ２７に伝えるＡＥギヤ列４５と、後群移動モータ３０の回転をスクリューシャフト４３に伝えるレンズ駆動ギヤ列４２と、フレキシブルプリント基板６に接続されたフォトインタラプタ５６、５７と、放射方向に延びるスリットを円周方向に多数備えた回転板５８、５９とが支持されている。上記フォトインタラプタ５７と回転板５９によって、後群移動モータ３０の回転を検知する後群移動モータ用エンコーダが構成され、フォトインタラプタ５６と回転板５８によって、ＡＥモータ２９の回転を検知するＡＥモータ用エンコーダが構成されている。

【００３１】

シャッタ取付台４０とこの取付台４０に固定したシャッタ羽根支持環４６の間に、上記シャッタ２７と、このシャッタ２７の３枚のシャッタ羽根２７ａを枢支する支持部材４７と、シャッタ羽根２７ａに回動力を付与する環状駆動部材４９とが位置している。環状駆動部材４９は、３枚のシャッタ羽根２７ａにそれぞれ係合する３つの操作突起４９ａを等角度間隔で備えている。シャッタ羽根支持環４６は、前壁部に、撮影開口４６ａと、この撮影開口４６ａの周囲に等角度間隔で設けた３つの支持孔４６ｂを有し、外周部に、直進案内部４０ｃから露出して上記一対の案内脚部２２ｂの内周面を摺動自在に支持する撓み規制面４６ｃを有している（図９、図１０参照）。

【００３２】

また、シャッタ羽根支持環４６の前方に位置する支持部材４７は、撮影開口４６ａに対向する撮影開口４７ａと、３つの支持孔４６ｂとそれぞれ対向する３つの軸部４７ｂ（図５に一箇所のみ示す）とを有している。３枚のシャッタ羽根２７ａはそれぞれ、一端部に、軸部４７ｂを挿通させる軸孔２７ｂを有し、他端部に、撮影開口４６ａ、４７ａを遮蔽する遮蔽部を有し、該一端部と他端部の間に、上記操作突起４９ａを挿通させる長孔２７ｃを有している。上記支持部材４７は、シャッタ羽根２７ａをそれぞれ支持した各軸部４７ｂを、シャッタ羽根支持環４６の対応する支持孔４６ｂに嵌合させた状態で、このシャッタ羽根支持環４６に固定されている。

【００３３】

環状駆動部材４９は、外周部に、ギヤ列４５からの回転を受けるギヤ部４９ｂを有する。また支持部材４７は、３つの軸部４７ｂと近接する位置に、円周方向に沿う３つの円弧溝４７ｃを有している。環状駆動部材４９の上記３つの操作突起４９ａは、該３つの円弧溝４７ｃを貫通して、各シャッタ羽根２７ａの長孔２７ｃに係合している。シャッタ羽根支持環４６は、これら環状駆動部材４９、支持部材４７及びシャッタ２７を支持した状態でシャッタ取付台４０の後方側から挿入され、このシャッタ取付台４０にねじ止めされている。

【００３４】
シャッタ羽根支持環４６の後方には、シャッタ取付台４０にスライドシャフト５１、５２を介して相対移動自在に支持されたレンズ支持筒５０が配置されている。シャッタ取付台４０とレンズ支持筒５０は、スライドシャフト５１に嵌合されたコイルばね３によって互いに離れる方向に移動付勢されており、これにより両者間のガタが除去されている。また、上記ギヤ列４２に備えられた駆動ギヤ４２ａは、軸方向の移動が規制されており、その内周に雌ねじが形成されている。この雌ねじに、レンズ支持筒５０に一端部を固定されたスクリューシャフト４３が螺合しており、これら駆動ギヤ４２ａとスクリューシャフト４３とにより送りねじ機構が構成されている。よって、後群移動モータ３０が回転駆動して駆動ギヤ４２ａが正逆いずれかに回転すると、スクリューシャフト４３がこの駆動ギヤ４２ａに対して進退し、レンズ支持筒５０つまり該レンズ支持筒５０に支持した後群レンズＬ２が前群レンズＬ１に対して相対移動する。
【００３５】
シャッタ取付台４０の前部には、このシャッタ取付台４０に支持した上記モータ２９、３０等を押える押え部材５３、５５がねじ止めされている。シャッタ取付台４０に一端部を固定された上記フレキシブルプリント基板６には、モータ２９、３０、及びフォトインタラプタ５６、５７が接続されている。第１～第３移動鏡筒２０、１９、１６及びＡＦ／ＡＥシャッタユニット２１等を組立てた状態において、直進案内筒１７の後端面にアパーチャ板２３が固定され、また固定鏡筒ブロック１２の前端部に、環状の抜止め部材３３が嵌着されている。
【００３６】
ズームレンズ鏡筒１０の最前方の第１移動鏡筒２０の前部には、一対ずつの従動バリヤプレート４８ａと主動バリヤプレート４８ｂを備えたバリヤ装置３５が設けられている。この第１移動鏡筒２０の前端部に固定される飾り板４１の裏面に環状プレート９６が固定され、この飾り板４１と環状プレート９６の間に両バリヤプレート４８ａ、４８ｂが枢着されている。また、第１移動鏡筒２０の前端部においてのこの第１移動鏡筒２０の前端面２０ｂと裏板９６の間に、一対のバリヤ駆動レバー９８ａ、９８ｂを備えたバリヤ駆動環９７が回動自在に設けられている。このバリヤ駆動環９７は、後群移動モータ３０の回転を受けて回転駆動するバリヤ連結ギヤ９２によって正逆に回転され、バリヤ駆動レバー９８ａ、９８ｂを介して主動バリヤプレート４８ｂを従動バリヤプレート４８ａとともに開閉させる。
【００３７】
以上の実施の形態では、前群レンズＬ１および後群レンズＬ２の二群からなるズームレンズを示したが、本発明は、さらに固定レンズ群を備えたズームレンズにも適用できるし、この実施の形態に限定されない。また、前群レンズＬ１と、レンズ支持筒５０に支持した後群レンズＬ２を、ＡＦ／ＡＥシャッタユニット２１の構成部材の１つとし、全体駆動モータ３０を該ユニット２１に搭載している。この構成によると、後群レンズＬ２の支持構造及び駆動構造を単純化できるという利点があるが、後群レンズＬ２を、シャッタ取付台４０、環状駆動部材４９、支持部材４７、シャッタ羽根２７及びシャッタ羽根押え環４６等を備えたＡＦ／ＡＥシャッタユニット２１とは別部材とし、該ユニットとは別の支持部材に支持しても、本ズームレンズは成立する。
【００３８】
本ズームレンズカメラにおいて、全体移動モータ２５及び後群移動モータ３０の回転により、次のように作動する。ズームレンズ鏡筒１０が最も繰り込まれた図９のレンズ収納状態において、電源スイッチをオンすると、全体移動モータ２５が正方向に若干量回転駆動する。すると、この回転が、支持部３２に支持されたギヤ列２６を介して駆動ピニオン１５に伝えられ、第３移動鏡筒１６が繰り出し方向に回転されるため、第２移動鏡筒１９と第１移動鏡筒２０が該第３移動鏡筒１６とともに光軸方向に若干量繰り出され、カメラはズームレンズをワイド端に位置させた撮影可能状態となる。この際、直進案内筒１７の固定鏡筒ブロック１２に対する進退量がコード板１３ａと接触端子９の相対摺動によって検

出されることに基づき、前、後群レンズＬ１、Ｌ２からなるズームレンズの焦点距離が検出されている。

【００３９】

この撮影可能状態において、ズームテレスイッチがオンすると、全体移動モータ２５を正方向に回転駆動し、駆動ピニオン１５、外周ギヤ１６ｂを介して第３移動鏡筒１６を繰り出し方向に回転させる。したがって、この第３移動鏡筒１６が雌ヘリコイド１２ａと雄ヘリコイド１６ａの関係により固定鏡筒ブロック１２から繰り出され、同時に、直進案内筒１７が、係合突起１７ｃと直進案内溝１２ｂの関係によって固定鏡筒ブロック１２に対し相対回転しない状態で、該第３移動鏡筒１６とともに光軸前方に進出する。このとき第２移動鏡筒１９は、フォロアピン１８をリード溝１７ｂと直進案内溝１６ｃに同時に係合させていることにより、第３移動鏡筒１６と同方向に相対回転しながら該移動鏡筒１６に対して光軸前方に相対移動する。また第１移動鏡筒２０は、直進案内部材２２によって直進案内されかつフォロアピン２４をリード溝１９ｃによって移動ガイドされるため、固定鏡筒ブロック１２に対して相対回転しない状態で、第２移動鏡筒１９からＡＦ／ＡＥシャッタユニット２１とともに光軸前方に進出する。この際、直進案内筒１７の固定鏡筒ブロック１２に対する進退位置がコード板１３ａと接触端子９の相対摺動によって検出されることに基づき、前、後群レンズＬ１、Ｌ２からなるズームレンズの焦点距離が検出されている。

【００４０】

ズームワイドスイッチがオンすると、全体移動モータ２５が逆方向に回転駆動し、第３移動鏡筒１６が繰り込み方向に回転されて、直進案内筒１７とともに固定鏡筒ブロック１２に繰り込まれる。同時に第２移動鏡筒１９が、第３移動鏡筒１６と同方向に回転しながら該移動鏡筒１６に対して繰り込まれ、第１移動鏡筒２０が、回転する第２移動鏡筒１９に対してＡＦ／ＡＥシャッタユニット２１とともに繰り込まれる。この繰込駆動時においても、後群移動モータ３０は、上述の繰出駆動時と同様、駆動しない。

【００４１】

ズームレンズ鏡筒１０がズーミングに際して駆動される間、後群移動モータ３０は駆動しないため、前群レンズＬ１と後群レンズＬ２は互いの距離を一定に保ったまま一体的に光軸方向に移動する（図８参照）。ズームコード板１３ａを介して入力した焦点距離は、ＬＣＤ表示パネル２２４によって表示される。

【００４２】

ズーム操作手段３１によって設定される任意の焦点距離において、レリーズボタン２１７Ｂが一段押しされると、制御手段２１０は、測距装置６４により測距し、測光装置６５により測光する。この状態でレリーズボタン２１７Ｂが二段押しされると、全体移動モータ２５と後群移動モータ３０の双方を、設定されていた焦点距離情報及び測距装置６４による被写体距離情報によって得られる移動量だけ前群レンズＬ１と後群レンズＬ２を移動させて設定焦点距離にするとともに被写体に合焦させ、さらに、ＡＥモータ制御回路６６を介してＡＥモータ２９が、測光装置６５からの被写体輝度情報に応じて環状駆動部材４９を回転駆動し、所定の露出を満たすようにシャッタ２７を駆動する。このシャッタレリーズの終了後、全体移動モータ２５と後群移動モータ３０の双方が直ちに駆動されて、前群レンズＬ１と後群レンズＬ２がシャッタレリーズ前の状態に戻される。

【００４３】

そしてズームレンズ鏡筒１０は、電源スイッチ２１２がオン操作されて電源が切られると、これに基づき回転駆動する全体移動モータ２５によって、図１１に示すレンズ収納位置に繰り込まれる。その前に、全体移動モータ２５が起動して、後群レンズＬ２がホーム位置まで移動される。

【００４４】

図１４から図１６は、図１から図１３に示したズームレンズ鏡筒を備えた、本発明のレンズシャッタ式カメラの一実施の形態の外観を示す正面図、背面図および平面図である。カメラボディ２０１の正面ほぼ中央にはズームレンズ鏡筒１２が装着されていて、さらに正

面には、測光用の受光素子６５ａ、ＡＦセンサー窓６４ａ、ファインダー光学系のファインダー窓２０７ａ、ストロボの発光部９０ａ、およびセルフタイマー表示ランプ２２４が設けられている。カメラボディ２０１の底面には、電池蓋２０２が設けられている。

【００４５】

カメラボディ２０１の背面には、フィルム（パトローネ）を出し入れするための裏蓋２０３、裏蓋２０３を閉状態にロックするロック機構を解除操作するための裏蓋開閉レバー２０４、測距結果を表示する緑ランプ２２８、ストロボ充電状態を表示する赤ランプ２２７、ファインダー装置の接眼部２０７ｂ、電源ボタン２１６Ｂが設けられている。

【００４６】

カメラボディ２０１の上面には、図面左から、途中巻き戻しボタン２３０Ｂ、ＬＣＤパネル２２４、モードボタン２２８Ｂ、ドライブボタン２２９Ｂ、レリーズボタン２１７Ｂ、ワイドボタン６２ＷＢ、テレボタン６２ＴＢが設けられている。

【００４７】

図１７には、このズームレンズカメラの主要回路構成の実施の形態をブロックで示してある。このカメラは、カメラの機能全般を制御する制御手段としてＣＰＵ２１０を備えている。

【００４８】

ＣＰＵ２１０は、全体移動制御回路６０を介して全体移動モータ２５を、後群移動モータ制御回路６１を介して後群移動モータ３０を、ＡＥモータ制御回路６６を介してＡＥモータ２９をそれぞれ駆動制御する。さらにＣＰＵ２１０は、フィルム給送制御回路２２５を介して、フィルムのローディング、巻き上げ、巻き戻しを行うフィルム給送モータ２２６を駆動制御する。さらにＣＰＵ２１０は、ストロボ回路２３１を介して、内蔵ストロボの発光を制御する。

【００４９】

ＣＰＵ２１０は、電池２１１が装填された状態で動作可能な状態となり、電源スイッチ２１２、裏蓋スイッチ２１３、モードスイッチ２１４、ドライブスイッチ２１５、テレスイッチ６２Ｔ、ワイドスイッチ６２Ｗ、途中巻き戻しスイッチ２１６、測光スイッチＳＷＳ、レリーズスイッチＳＷＲの操作を受けて、そのスイッチのオン／オフに応じた機能を実行する。

【００５０】

電源スイッチ２１２は電源ボタン２１２Ｂに連動したスイッチであって、電源オフ状態（電池２１１の電力を遮断）でオンされると電源をオン（電池２１１の電力を供給）し、電源オン状態でオンされると電源をオフする。

裏蓋スイッチ２１３は裏蓋の開閉に連動してオン／オフするスイッチであり、裏蓋スイッチ２１３の状態変化により、フィルム給送モータを駆動してフィルムのローディング処理を実行し、または撮影枚数カウンタをクリアする。

モードスイッチ２１４はモードボタン２１４Ｂに連動した、撮影モードを変更するスイッチであって、オンされるごとに、ストロボオート発光モード、ストロボ強制発光モード、ストロボ発光禁止モード、赤目防止（プリ発光）モード、スローシャッターモード、バルブモードなどのモードを切り換える。

ドライブスイッチ２１５はドライブボタン７５Ｂに連動した、ドライブモードを変更するスイッチであって、オンされる毎に、コマ撮りモード、セルフタイマーモード、連写モード、多重露光モードなどのモードを切り換える。

テレスイッチ６２Ｔはテレボタン６２ＴＢに連動したボタンであって、オンされると、全体移動モータ２５をテレズーミング（レンズ繰り出し）方向に駆動する。

ワイドスイッチ６２Ｗはワイドボタン６２ＷＢに連動したスイッチであって、オンされると、全体移動モータ２５をワイドズーミング（レンズ後退）方向に駆動する。

【００５１】

測光スイッチＳＷＳ及びレリーズスイッチＳＷＲはレリーズボタン２１７Ｂに連動したスイッチであって、レリーズボタン２１７Ｂの一段（半）押しで測光スイッチＳＷＳがオン

し、二段（全）押しでレリーズスイッチＳＷＲがオンし、一段押しから二段押しの間、測光スイッチＳＷＳはオン状態を維持する。ここで、測光スイッチＳＷＳがオンすると、測光及び測距を実行し、レリーズスイッチＳＷＲがオンすると、測距結果に基づいて全体移動モータ２５及び後群移動モータ３０を駆動して前群レンズＬ１及び後群レンズＬ２を、測距した被写体に合焦する位置まで駆動し、ＡＥモータ２９を駆動して測光値に基づいた露光処理を実行する。露光が終了すると、全体移動モータ２５及び後群移動モータ３０を駆動して前群レンズＬ１及び後群レンズＬ２を移動前の位置にリターンさせ、フィルム給送モータ２２６を起動してフィルムを１コマ分巻き上げる。

【００５２】

ＣＰＵ２１０には、フィルムのＩＳＯ感度などの情報を読み込むＤＸコード情報入力回路２１８、コード板から現在のレンズ位置情報を読み込むズームコード情報入力回路２１９、ズームパルス入力回路２２０、ＡＥパルス入力回路２２１、ＡＦパルス入力回路２２２、フィルムの走行および走行量を検知するワインドパルス入力回路２２３、ＡＦホーム位置検知回路２３２の出力が入力されている。

【００５３】

ＣＰＵ２１０には、表示手段として、焦点距離、撮影枚数、露出モードなどを表示するＬＣＤ表示パネル２２４、ストロボの充電状態を表示する赤ランプ２２７、測距回路６４による測距結果を表示する緑ランプ２２８、セルフタイマー動作を表示するセルフタイマー表示ランプ２２９が接続されている。

【００５４】

EEPROM２３０には、このカメラ組立時のデータ、例えばＡＥ調整済みかどうかなどのデータや、一般人が使用するときには、設定した露出モード、撮影枚数　データなどがメモリされる。

【００５５】

ズームコード情報入力回路２１９は、図１９に示したように、直列に接続された４個の抵抗を備え、抵抗Ｒ０はグランドに接地され、抵抗Ｒ３には基準電圧Ｖｃｃが印加されている。そして、抵抗Ｒ０とグランドとの間に電極パターンＺＣ０が接続され、抵抗Ｒ０、Ｒ１間に電極パターンＺＣ１が、抵抗Ｒ１、Ｒ２間に電極パターンＺＣ２が、抵抗Ｒ３、Ｒ２間に電極パターンＺＣ３が接続されている。さらに抵抗Ｒ３、Ｒ２間が、ＣＰＵ２１０のＡ／Ｄ変換入力ポートに接続されている。

【００５６】

コード板１３ａは、図１８の（Ａ）に示したように、絶縁基板１３ｂ上に形成された、４枚の独立した電極パターン（ズームコード部）ＺＣ０、ＺＣ１、ＺＣ２、ＺＣ３を備えている。各導電板ＺＣ０、ＺＣ１、ＺＣ２、ＺＣ３が、抵抗Ｒ０、Ｒ１、Ｒ２、Ｒ３の間に接続されている。接触端子９は、導通部９ｂで互いに導通した一対のブラシ部９ａ、９ａを備え、これらのブラシ部９ａ、９ａは、電極パターンＺＣ０、ＺＣ１、ＺＣ２、ＺＣ３のいずれか二つを導通するように、コード板１３ａ上を摺接移動するように形成されている。したがって、電極パターンＺＣ０、ＺＣ１、ＺＣ２、ＺＣ３のいずれか二つが導通すると、その導通する組合せによってズームコード情報入力回路２１９の出力電圧が変化する（図１８（Ｃ）参照）。ＣＰＵ２１１は、その出力電圧をディジタル値にＡ／Ｄ変換し、変換したディジタル値を対応するズームコードに変換する。そしてＣＰＵ２１０は、そのコードによってズームレンズの位置を検知する。

【００５７】

本実施の形態では、ブラシ部９ａの接触位置に応じて発生する電圧を、７個のコード０、１、２、３、４、５、６に変換する（図１８（Ｄ）参照）。ここで、ズームコード１が収納位置、ズームコード２がワイド位置、ズームコード６がテレ位置、ズームコード３、４、５がワイド位置とテレ位置の中間位置、ズームコード０が電極パターンのいずれも導通していないＯＦＦコードを識別している。中間位置では、ズームコードが３、４、５の順で４回繰り返して、ズーム領域を１４個のズームステップに分割してズームステップコード化している。本実施の形態では、ワイド端にズームステップ０、テレ端にズームステッ

プ１３を割り付け、ワイド端とテレ端の間にズームステップ１から１２を割り付けてある。

【００５８】

図１９、２０には、抵抗Ｒ０、Ｒ１、Ｒ２、Ｒ３の具体的な値の一実施例およびズームコード情報入力回路２１９の出力電圧を示してある。

【００５９】

ズームパルス入力回路２２０は、フォトインタラプタ１および回転板２からなるエンコーダを備え、全体移動モータ２５の駆動軸の回転に連動して回転する回転板２のスリットの通過によって変化するフォトインタラプタ１の出力をズームパルスとして出力する。

【００６０】

ＡＥパルス入力回路２２１は、フォトインタラプタ５７および回転板５９からなるエンコーダを備え、ＡＥモータ２９の駆動軸の回転に連動して回転する回転板５９のスリットの通過によって変化するフォトインタラプタ５７の出力を、ＡＥパルスとして出力する。この回転スリット板５９は、１回転未満しか回転しない構成である。

【００６１】

ＡＦパルス入力回路２２２は、フォトインタラプタ５６および回転板５９からなるエンコーダを備え、後群移動モータ３０の駆動軸の回転に連動して回転する回転板５９のスリットの通過によって変化するフォトインタラプタ５６の出力を、ＡＦパルスとして出力する。

【００６２】

ＡＦホーム位置検知回路２３２は、後群レンズＬ２が、前群レンズＬ１に対して最も接近した基準位置（ＡＦホーム位置）にあることを検知する手段である。本実施の形態では、後群レンズＬ２の位置を、このＡＦホーム位置を基準としてＡＦパルス数で制御する。このＡＦホーム位置検知回路２３２は、フォトインタラプタ３０１を備え、後群レンズＬ２と一体に移動するチョッパ３０２（チョッパ板３０２ａ）がフォトインタラプタ３０１の光路を遮光する位置がＡＦホーム位置として設定されていて、フォトインタラプタ３０１の出力変化によって後群レンズＬ２がＡＦホーム位置にあることを検知する。

【００６３】

図２１はストロボ回路２３１の回路構成を示す図である。

ストロボ回路は、接地端子ＧＮＤ、電圧入力端子ＶＢＡＴおよび３つのストロボ制御端子ＳＴＲＧ、ＣＨＥＮ、ＲＬＳを有している。端子ＶＢＡＴとＧＮＤにはカメラのバッテリ電圧が供給される。制御端子ＳＴＲＧ、ＣＨＥＮ、ＲＬＳはそれぞれＣＰＵ２１０に接続されている。端子ＳＴＲＧはストロボ発光信号（ストロボトリガ）入力端子で、通常はＬ（ロー）レベルとなっており、ストロボ発光を行わせる際にＨ（ハイ）レベルの信号が入力される。端子ＣＨＥＮは充電信号が入力される端子で、Ｌ（ロー）状態では充電が行われず、Ｈ（ハイ）状態で充電が行われる。端子ＲＬＳは充電電圧出力端子で、充電電圧に対応した電圧をＣＰＵ２１０のＡ／Ｄ変換器に出力する。

【００６４】

まず、充電および充電電圧のモニタについて説明する。

上述のように、充電は端子ＣＨＥＮのレベルをＨ（充電信号：オン）にすることにより行われる。端子ＣＨＥＮをＨレベルにすると、トランジスタ５０１のベースがＨレベルとなりトランジスタ５０１がオンされる。トランジスタ５０１がオンされることにより、トランジスタ５０２、トランス５１０の一次巻線５１１および二次巻線５１２、ダイオード５２１からなる昇圧回路が動作しコンデンサ５３０の充電が行われる。なお、端子ＣＨＥＮにＨレベルの信号が供給されることにより、トランジスタ５７３および５７６もオンされ、ツェナダイオード５７０がトランジスタ５７６、抵抗５７７および５７８を介してコンデンサ５３０の両端に接続され、コンデンサ５３０の充電電圧がツェナダイオード５７０のツェナ電圧より高い場合にはツェナ電流が流れる。

【００６５】

前述のように、端子ＣＨＥＮがＨレベルとなる充電時には抵抗５７７および５７８がコン

デンサ５３０の両端に接続されており、この時端子ＲＬＳにおいてはコンデンサ５３０の充電電圧からツェナダイオード５７０のツェナ電圧を引いた電圧を抵抗５７７および５７８により分圧した電圧値が出力される。ＣＰＵ２１０は、従って端子ＲＬＳの出力電圧をＡ／Ｄ変換することにより、コンデンサ５３０の充電電圧を検知することができる。なお、ダイオード５０７はトランジスタ５０１の耐圧を越えないようにするための保護用ダイオードであり、コンデンサ５０３、抵抗５０４およびコイル５１３からなる回路は昇圧動作を安定化するための回路である。

【００６６】

端子ＣＨＥＮがＬレベルの時にはトランジスタ５０１および５０２はオフ状態でありコンデンサ５３０の充電は行われない。また、端子ＣＨＥＮがＬレベル（充電信号：オフ）の時にはトランジスタ５７３および５７７もオフ状態であり、この時には端子ＲＬＳからコンデンサ５３０の充電電圧を検知することはできない。

【００６７】

次に、ストロボ発光について説明する。

コンデンサ５３０の充電電圧が発光可能レベル以上となっている場合には、ストロボトリガを端子ＳＴＲＧに入力することにより、ストロボ発光が行われる。

【００６８】

端子ＳＴＲＧにストロボトリガ信号が入力されると（すなわち、ＳＴＲＧにＨレベルの信号が入力されると）、ＳＣＲ（サイリスタ）が導通状態となる。この時トランス５５０の一次巻線に接続されたコンデンサ５４４が急激に放電する事により、トランス５５０の二次巻線に高電圧が発生する。トランス５５０の二次巻線の高電圧がキセノン管５６０のトリガ電極５５１に印加されてキセノン管５６０の発光を開始させる。

【００６９】

図２５～図２８には、後群レンズＬ２の初期位置であるＡＦホーム位置を検知するための機構を示してある。このＡＦホーム位置とは、前群レンズＬ１に対すして後群レンズＬ２が接近した初期位置であり、この位置をフォーカシングの基準位置として、前群レンズＬ１から離反する方向に、光軸Ｏに沿って並行移動される。後群レンズＬ２は前群レンズＬ１に対して、電源投入時、シャッタレリーズ完了時、収納時、ズームステップ０から４を除いたズームステップ位置などでは、このＡＦホーム位置を保つように制御され、ズームスップ０から４では所定パルス数ＡＰ１分ＡＦホーム位置から後退した位置に移動される。

【００７０】

後群レンズ支持筒５０は、一対のスライドシャフト５１、５２を介してシャッタ取付台４０に光軸に沿って移動可能に支持されている。スライドシャフト５１、５２の一方の端部は、レンズ支持筒５０の外周面に突設されたシャフト支持ボス５０ｂ、５０ｃに固定されている。そしてスライドシャフト５１は、シャッタ取付台４０に固定されたスライド軸受５１ａにスライド自在に挿入支持されている。

【００７１】

スクリューシャフト４３の一方の端部は、レンズ支持筒５０の外周面にシャフト支持ボス５０ｂに近接して突設されたシャフト支持ボス５０ａに固定されている。そしてスクリューシャフト４３は、シャッタ取付台４０およびシャッタ２７に、回動自在にかつ軸方向移動が規制された状態で支持された駆動ギヤ４２ａに螺合している。駆動ギヤ４２ａが後群移動モータ３０によって回動駆動されると、スクリューシャフト４３が駆動ギヤ４２ａに対して進退動し、レンズ支持筒５０つまりこのレンズ支持筒５０に支持した後群レンズＬ２が前群レンズＬ１に対して相対移動する。スクリューシャフト４３と駆動ギヤ４２ａとの間のバックラッシュを除去するために、一方のスライドシャフト５１には、スライド軸受５１ａとシャフト支持ボス５０ｂとの間に後群付勢コイルばね３が嵌装されている。後群付勢コイルばね３は、レンズ支持筒５０をシャッタ取付台４０から離反する方向（シャッタ取付台４０に対して後方）に付勢してバックラッシュを除去している。

【００７２】

シャッタ取付台４０の前端部（押さえ部材５５）には、ＡＦホーム位置検知回路２３２を構成するフォトインタラプタ３０１およびチョッパ３０２が装着されている。フォトインタラプタ３０１は、フレキシブルプリント基板６に装着され、シャッタ取付台４０に固定されている。チョッパ３０２は、シャッタ取付台４０に植設され、先端部が押え部材５５に支持されたチョッパガイド軸３０３にスライド自在に支持され、かつ押え部材５５との間に装着されたチョパ付勢ばね３０４によってシャッタ取付台４０に向かって（光軸Ｏ後方に向かって）付勢されている。チョッパ３０２は、フォトインタラプタ３０１のスリットに進入したチョッパ板３０２ａを備えていて、チョッパ３０２がチョパ付勢ばね３０４の付勢力によって後退位置にあるときはフォトインタラプタ３０１の光路を開放し、チョッパ付勢ばね３０４の付勢力に抗して所定位置まで前進したときにフォトインタラプタ３０４の光路を遮断する。

【００７３】

スクリューシャフト４３と一方のスライドシャフト５１の先端部には、ストッパ板３０６がロックワッシャ３０５を介して固定されている。ストッパ板３０には一体に、レンズ支持筒５０が前進したときにチョッパ３０２に当接してこれをチョッパ付勢ばね３０４の付勢力に抗して前進移動させるチョッパ押圧部３０ａが形成されている。このチョッパ押圧部３０ａは、レンズ支持筒５０（後群レンズＬ２）が、シャッタ取付台４０に対して所定位置まで接近したときにチョッパ３０２の突起３０２ａに当接し、レンズ支持筒５０のさらなる前進によってチョッパ３０２をチョッパ付勢ばね３０３の付勢力に抗して前進させる。そして後群レンズ支持筒３０がシャッタ取付台４０に対して接近したＡＦホーム位置まで移動したとき、チョッパ３０２のチョパ板３０２ａがフォトインタラプタ３０１の光路を遮断する。ＣＰＵ２１０は、フォトインタラプタ３０１の出力をチェックすることで、後群レンズＬ２（レンズ支持筒５０）がＡＦホーム位置にあるかどうかを検知する。

【００７４】

『メイン処理』

このズームレンズカメラの動作について、さらにフローチャートを参照して説明する。この処理は、ＣＰＵ２１０によって、ＣＰＵ２１０の内部ROM メモリされたプログラムに基づいて実行される。

【００７５】

図２９は、このカメラのメイン処理に関するフローチャートである。カメラにバッテリーが装填されたときにＣＰＵ２１０が起動し、このメインルーチンを立ち上げて、撮影者によって何らかの操作がなされるのを待つ待機状態に入る。

【００７６】

メイン処理に入ると、まずステップ（以下「Ｓ」）0001のリセット処理を行う。このリセット処理では、ＣＰＵ２１０の各ポートなどのハードの初期化、ＲＡＭの初期化、調整データの読み込み、テスト関数呼び出し、シャッターの初期化、ＡＦレンズの初期化、およびレンズ収納処理を行う。

【００７７】

リセット処理が終了すると、エラーフラグがセットされているか、巻戻しスイッチ２１６がオンしているか、裏蓋スイッチ２１３が変化したか、電源がオン状態かどうか、電源スイッチ２１２がオフからオンに変化したか、テレスイッチ６２Ｔがオンしているか、ワイドスイッチ６２Ｗがオンしているか、ドライブスイッチがオフからオンに変化したか、モードスイッチがオフからオンに変化したか、測光スイッチＳＷＳがオフからオンに変化したか、充電要求フラグがセットされているかどうかをチェックして、チェック結果に応じた処理を実行する（S0003 ～S0057 ）。

【００７８】

エラーフラグに１がセットされているときには、後述のいずれかの処理でエラーが発生してエラーフラグに１がセットされたエラー状態なので、S0005 ～S0013 のエラー初期化処理を実行して、エラー状態が解消され、エラーフラグがクリアされるのを待つ。このエラー初期化処理では、いずれかのスイッチが変化するのを待ち（S0005)、変化したら、エラ

ーフラグに０をセットし、シャッタ初期化処理、ＡＦレンズ初期化処理を実行する（S0006 、S0007 、S0009 ）。そして、これらの処理でエラーフラグに１がセットされたかどうかをチェックし（S0011 ）、１がセットされていればS1003 に戻ってS0005 からの処理を繰り返す。エラーフラグに１がセットされていなければエラー状態が解消されているので、レンズ収納処理を実行してからS0003 に戻る（S0013 ）。

【００７９】

エラーフラグがクリアされ、かつ電源がオフ状態のときには、巻戻しスイッチ２１６がオンしているか、裏蓋スイッチ２１３が変化したか、電源がオン状態かどうか、電源スイッチ２１２がオフからオンに変化したどうかのチェックを繰り返す（S0015 、S0019 、S0023 、S0025 、S003）。そして、巻き戻しスイッチがオンしたとき、裏蓋スイッチ２１３の状態が変化したとき、あるいは電源スイッチ２１２がオフ状態からオンしたときに下記の処理を実行する。

【００８０】

巻き戻しスイッチ２１６がオンしたときには、巻き戻しモータを起動してフィルムの巻き戻し処理を実行する（S0015 、S0017 ）。

裏蓋スイッチ２１３の状態が変化したとき、つまり、裏蓋が閉じられたとき、または裏蓋が開放されたときには、フィルカウンタをクリア、またはフィルムのローディング処理などの裏蓋関係処理を実行する（S0019 、S0021 ）。

電源スイッチ２１２がオフ状態からオンに変化したときは、電源をオンし、レンズ繰り出し処理を実行する。なお、ＣＰＵ２１０は、電源スイッチ２１２がオンされるごとに、電源がオフ状態のときは電源をオンし、電源がオン状態のときは電源をオフする。

【００８１】

電源がオン状態になると、S0023 からS0029 に進み、さらにS0029 からS0053 処理を実行する。S0029 からS0053 の処理では、電源スイッチ２１２がオフからオンに変化したか、テレスイッチ６２Ｔがオンしているか、ワイドスイッチ６２Ｗがオンしているか、ドライブスイッチがオフからオンに変化したか、モードスイッチがオフからオンに変化したか、測光スイッチＳＷＳがオフからオンに変化したか、充電要求フラグがセットされているかどうかをチェックする。

【００８２】

電源スイッチ２１２がオフからオンに変化したときは、電源をオフするので、レンズ収納処理をコールする（S0029 、S0031 ）。レンズ収納処理は、レンズ鏡筒を収納位置まで繰り込む処理である。

テレスイッチ６２Ｔがオンしたときは、ズームテレ移動処理をコールする（S0033 、S0035 ）。ズームテレ移動処理は、全体移動モータ２５をレンズ繰り出し方向に駆動する処理である。

ワイドスイッチ６２Ｗがオンしたときは、ズームワイド移動処理をコールする（S0037 、S0039 ）。ズームワイド移動処理は、全体移動モータ２５をレンズ繰り込み方向に駆動する処理である。

ドライブスイッチがオフからオンに変化したときは、ドライブ設定処理を実行する（S0041 、S0043 ）。ドライブ設定処理は、詳細は図示しないが、例えば、ドライブモードをいわゆるコマ撮りモード、連写モード、多重露光モード、セルフタイマーモードなどの中から選択する処理である。

【００８３】

モードスイッチがオフからオンに変化したときには、モード設定処理を実行する（S0045 、S0047 ）。このモード設定処理は、詳細は図示しないが、例えば、露出モードを、ストロボオート発光モード、ストロボ強制発光モード、ストロボ発光禁止モード、赤目防止（プリ発光）モード、スローシャッターモード、バルブモードの中から選択するモードである。

測光スイッチＳＷＳがオフからオンすると、撮影処理をコールして撮影処理を実行する（S0049 、S0051 ）。

さらに、充電要求フラグがセットされているときには、メイン充電処理をコールして、ストロボ回路２３１の充電処理を実行する（S0053 、S0055 ）。

【００８４】

電源がオフ状態のときには、以上のS0003 ～S0055 の処理を繰り返して、撮影者の操作に応じた処理を実行し、操作されない間は撮影可能な状態を維持して待機している。

【００８５】

『リセット処理』

図３０には、S001のリセット処理のフローチャートを示してある。このリセット処理は、ＣＰＵ２１０の各ポートなどのハードの初期化、ＲＡＭの初期化、テスト関数呼び出し、調整データの読み込み、シャッタの初期化、ＡＦレンズの初期化、およびレンズ収納処理を行う処理である。

【００８６】

リセット処理に入ると、まず、ＣＰＵ２１０の各ポートのレベルを初期化するハード初期化およびＣＰＵ２１０の内部ＲＡＭをクリアするＲＡＭ初期化を行う（S1101 、S1103 ）。

【００８７】

テスト関数呼び出し処理（S1105 ）は、カメラ組立時、あるいは組み立て後に、カメラの諸機能を外部測定器（例えばコンピュータ）によってテストする処理である。本実施の形態のテスト関数呼び出し処理は、テストしたい処理に関するコマンドを外部測定機器が出力するが、実際の処理はＣＰＵ２１０が行うことに特徴を有する。

【００８８】

調整データ読み込み処理では、調整データを、EEPROM２３０から読み込む（S1107)。調整データには、露出補正値、ピント補正値、絞り調整済みのデータが含まれる。露出補正値は、例えば設計絞り値と実際の絞り値との誤差、レンズの透過率の相違を補正する値であって、カメラ出荷前に個別に書き込まれる。

絞り調整済みデータとは、ＡＥモータ２９を駆動してＡＥエンコーダで検出したＡＥパルス数に対して、シャッタ羽根の設計開放量と実際の開放量との差を補正したかどうかを識別するデータである。補正してある場合は、絞り補正値が調整データの一つとしてEEPROM２３０に書き込まれている。

【００８９】

シャッタ初期化処理では、シャッタ羽根２７ａを完全に閉じるシャッタ初期化処理を行う（S1107 ）。本実施の形態では、シャッタ羽根２７ａの開閉をＡＥモータ２９で行っているので、シャッタが開いた状態で電池が抜かれ、シャッタが開いた状態で電池が装填されることがある。そこで、ＡＥモータ２９をシャッタ閉方向に駆動してシャッタ羽根２７ａを閉じて、シャッタ羽根２７ａが初期位置ストッパ（不図示）に当接した閉状態にする。

【００９０】

ＡＦレンズ初期化処理では、後群レンズＬ２を最も繰り出した初期位置まで移動させる。本実施の形態では、後群移動モータ３０を起動して後群レンズＬ２を最も前進させて前群レンズＬ１に接近させた初期位置まで移動させる。

【００９１】

そして、エラーフラグがセットされているかどうかをチェックして、エラーフラグがセットされていたら何もせずにリターンし、セットされていなければレンズ収納処理を実行してリターンする（S1111 、S1113 ）。

レンズ収納処理は、全体移動モータ２５によってレンズ鏡筒をカメラボディ２０１内の収納位置まで後退させ、バリヤ羽根４８ａ、４８ｂを閉じる処理である。通常の使用状態ではエラーフラグがクリアされているので、レンズ収納処理を実行する。エラーフラグに１がセットされているときは、ＡＦ初期化処理において、後群レンズＬ２が初期位置（ＡＦホーム位置）にある保証がなく、そのままレンズ収納を行うと、後群レンズＬ２がアパーチャ板１４に衝突する虞れがあるため、レンズ収納をストップさせる。

【００９２】

『ＡＦレンズ初期化処理』
図３１は、ＡＦレンズ初期化処理に関するフローチャートである。ＡＦレンズ初期化処理は、レンズが収納状態にあるときには、全体移動モータ２５を正転させて、後群移動モータ３０を不図示のバリヤ駆動ギヤ機構に接続し、全体移動モータ２５によって前群レンズＬ１および後群レンズＬ２を一体にワイド位置まで繰り出し、さらに後群移動モータ３０を駆動して後群レンズＬ２を最も前群レンズＬ１に接近したＡＦホーム位置まで移動する処理である。
レンズが収納位置以外にあるときには、全体移動モータ２５を正転駆動し、いずれかのズームコードを検知したら、後群移動モータ３０を起動して後群レンズＬ２を最も前群レンズＬ１に接近したＡＦホーム位置まで移動させる。
ただし、後群移動モータ３０は、収納位置ではバリヤ駆動ギヤ機構に接続され、収納位置以外では後群レンズ駆動ギヤ機構に連結されるため、後群レンズＬ２を駆動するときは、全体移動モータ２５を駆動して前群レンズＬ１、後群レンズＬ２を収納位置以外に（ワイド端またはワイド端よりも）繰り出しておく必要がある。
【００９３】
ＡＦレンズ初期化処理に入ると、まず、全体移動モータ２５を正転（レンズ繰り出し方向回転）駆動する（S1201 ）。レンズが収納状態にあった場合は、これにより、バリヤ駆動機構がバリヤ駆動ギヤから離脱し、レンズ駆動ギヤに噛み合い、以降、後群レンズＬ２の駆動が可能な状態になる。
【００９４】
ＣＰＵ２１０は、ズームコード入力回路２１９から入力した電圧をＡ／Ｄ変換してそのディジタル値をズームコードに変換し、変換したズームコードをチェックして、２～６のいずれかであれば、直ちに全体移動モータ２５をストップさせる（S1203 、S1205 、S1207 ）。本実施の形態では、ズームコード１が収納位置、２がワイド端位置、６がテレ端位置、３、４、５が中間ズーム領域を、０がOFF コードを識別している。S1201 ～S1207 の処理は、ズームコード２～６のいずれかを検知する位置までレンズ鏡筒１６、１９、２０を繰り出す処理である。
【００９５】
全体移動モータ２５を停止させたら、ＡＦパルス確認処理を実行して後群レンズＬ２をＡＦホーム位置に移動させる（S1209 ）。ＡＦパルス確認処理は、後群移動モータ３０を正転駆動および逆転駆動して、カム溝とカムフォロワピンなど、機械的構成部品のいわゆる食い付きを外すことに特徴を有する。後群レンズＬ２をＡＦホーム位置に移動させたら、リターンする。
【００９６】
『レンズ収納処理』
図３２、３３はレンズ収納処理のフローチャートである。レンズ収納処理は、レンズ（前群レンズＬ１および後群レンズＬ２）を収納位置に戻す処理で、後群駆動モータ３０によって後群レンズＬ２をＡＦホーム位置まで戻すと共に、全体移動モータ２５によってレンズ（前群レンズＬ１および後群レンズＬ２）を収納位置まで後退させ、レンズバリアを閉じる処理である。
【００９７】
レンズ収納処理が呼び出されると、全体移動モータ２５を正転方向（テレズーム方向）に駆動する（S1301 ）。現ズームコード（レンズ収納処理が呼び出された時点でのレンズ位置に対応するズームコード）を検知するまでズームコード入力処理を実行し（S1303 ）、ズームコードを検知すると（YES:S1305 ）、全体移動モータ２５の駆動を停止する（S1307 ）。次に、後群レンズＬ２がＡＦホーム位置にあるかどうかを判定する（S1309 ）。後群レンズＬ２がＡＦホーム位置になければ（NO:S1309）、ＡＦリターン処理を実行して後群レンズをＡＦホーム位置まで移動する。
【００９８】
後群レンズがＡＦホーム位置に位置していない状態（すなわち、後群レンズＬ２がフィル

ム側に突出した状態）でレンズ収納動作を行うとレンズが収納位置に到達する前に後群レンズＬ２がカメラ本体のアパチャー板１４に当接してしまうおそれがある。これを避けるために、上記の処理において、レンズを収納する前に（すなわち全体移動モータ２５を逆転駆動する前に）後群レンズＬ２をＡＦホーム位置に戻している。

【００９９】

ここで、レンズ収納処理が呼び出された時点で、レンズがワイド端に位置していた場合、後群移動モータ３０が、後群レンズＬ２の移動機構ではなくバリア開閉機構に接続されている場合がある。もしも後群移動モータ３０がバリア開閉機構に接続されており、しかも後群レンズＬ２がホーム位置から繰り出した状態にあると、後群移動モータ３０を駆動しても後群レンズＬ２がＡＦホーム位置まで移動しないことになる。

【０１００】

S1301 ～S1307 の処理では、レンズをテレ側に駆動して一旦ワイド端を越えた位置まで移動させることにより、S1307 の後では必ず後群移動モータ３０が後群レンズＬ２の駆動機構に接続されるようにしている（図２２参照）。従って、S1309 で後群レンズＬ２がホーム位置にないと判断された場合、S1311 おけるＡＦリターン処理で後群移動モータ３０を駆動することにより、後群レンズＬ２を確実に移動させることができる。

【０１０１】

なお、S1309 において、後群レンズＬ２がＡＦホーム位置にあると判定されれば、ＣＰＵ２１０は、ＡＦリターン処理をスキップしてS1311 から始まる収納のための動作へ処理を進める。

【０１０２】

つぎに、全体移動モータ２５を逆転させて、レンズのワイド端へ向けての移動を開始させ（S1311 ）、２秒タイマをスタートする（S1313 ）。以下、S1315 からS1329 において、２秒タイマがタイムアップしないうちは、レンズの移動に伴って変化するズームコードを入力して、ワイド端に達するのを検知する。

【０１０３】

S1315 では、ＣＰＵ２１０はタイマがタイムアップしたかどうかを判定する。タイムアップしていなければ、ズームコード入力処理を呼び出し（S1321 ）、ズームコードを入力する。ズームコードが変化したかどうかをS1323 で判定し、ズームコードが変化していれば、２秒タイマをリセットする。S1323 においてズームコードが変化していないと判定されれば、レンズが収納位置に達したかどうかをS1327 において判定する。収納位置に達していない場合にはワイド端に達したかどうかを判定する（S1329 ）。収納コードもワイドコードも検知されない場合には、ＣＰＵ２１０はS1315 からの処理を繰り返す。

【０１０４】

上記の処理を繰り返すうちに、タイムアップすると、ＣＰＵ２１０は、全体移動モータ２５を停止し（S1317 ）、エラーフラグにエラー発生を示す１をセットして、レンズ収納処理を終了し、本サブルーチンがコールされた位置へ戻る。ここでタイムアップする場合というのは、２秒の間にズームコードの変化が検知されなかった場合であり、レンズの移動が止まっている場合である。

【０１０５】

上記処理中にワイドコードが検出されると（YES:S1329 ）、次に４秒タイマをセットして（S1331 ）、カウンタをクリアし（カウンタに０をセットし）、４秒タイマがタイムアップするまでS1337 からS1361 の処理を繰り返す。ここでは、全体移動モータ２５が連続して駆動している状態（レンズがワイド端を通過してさらに収納位置に向かっている状態）で、後群移動モータ３０を間欠的に駆動する処理を行っている。

【０１０６】

本実施形態のカメラ１においては、前述のように、後群移動モータ３０により後群レンズ３０の移動とバリアの開閉とを行っている。レンズがワイド端よりテレ側に位置している時には後群移動モータ３０は後群レンズＬ２の駆動機構に接続され、バリア開閉機構とは接続されていないが、レンズ収納時にレンズがワイド端より収納位置側に位置すると、後

群移動モータ３０がバリア開閉機構に接続されるよう、バリア／レンズ切り替えギア機構を切り替える必要がある。

【０１０７】

ギアの切換はレンズの移動に対応してカム機構により行われる様になっているが、この時、バリア／レンズ切り替えギア機構がバリア駆動ギアの歯と確実に係合するよう、レンズがワイド端から収納位置に向かって移動している間（すなわち、全体移動モータ２５の逆転が開始されるS1311 以降）、間欠的に後群移動モータ３０を駆動するようにしている。

【０１０８】

S1337 において、４秒タイマがタイムアップしたかどうかが判定される。異常が発生しない限りタイムアップする事は無く、通常はS1337 ではＮと判定される。S1345 では１ms待った後、カウンタをインクリメントして（S1347 ）、カウンタの値が１００に達したかどうかをS1349 で判定する。カウンタの値が１００未満の時にはS1349 においてＮと判定し、次にS1351 においてカウンタが８０に達したかどうかを判定する。

【０１０９】

ここでカウンタの値が８０未満であれば（N:S1351 ）、ズームコード入力処理を呼び出してズームコードを入力し、収納コードが検出されなければ、S1337 に戻って処理を繰り返す。S1351 において、カウンタの値が８０に達した場合には後群移動モータ３０の逆転駆動を行う（S1353 ）。またカウンタの値が１００に達した場合には、カウンタをリセットし（カウンタに０をセットし）、後群移動モータ３０を停止する（S1355 、S1357 ）。

【０１１０】

ここで、S1345 において１msの待ち時間を設けているため、上記の処理は１００msを周期として、繰り返される。従って、カウンタの値が０から８０未満であれば（ワイド端コードが検出されてから８０msに達するまで）、全体移動モータ２５のみが駆動され、カウンタの値が８０以上１００未満（ワイド端コードが検出されてから８０ms以上１００ms未満）であれば全体移動モータ２５と後群移動モータ３０の両方が駆動され、カウンタの値が１００になると（１００msに達すると）、後群移動モータ３０の駆動は停止され、全体移動モータ２５のみが駆動され続ける。以上の処理が繰り返されるため、全体移動モータ２５が駆動されている間、１００ms毎に２０msだけ後群移動モータ３０が駆動されることになる。

【０１１１】

なお、４秒タイマがタイムアップするまでに収納コードが検知されない場合には、S1337 でタイムアップと判定される。４秒間のうちに収納コードが検知されないのは、何らかの理由でレンズの移動が妨げられている場合であり、後群移動モータ３０および全体移動モータ２５を停止し（S1339 、S1341 ）、エラーフラグにエラー発生を示す１をセットして処理を終了する。

【０１１２】

上記の処理中に、収納コードが検知されると、ＣＰＵ２１０は、後群移動モータ３０を停止し（S1363 ）、さらに全体移動モータ２５を停止して（S1365 ）、バリア閉処理を呼び出してバリアを閉じた後、レンズ収納処理を終了する。なお、バリア閉処理は、後群移動モータ３０によりレンズバリアを閉じる処理である。

【０１１３】

『レンズ繰り出し処理』

図３４はレンズ繰り出し処理のフローチャートである。レンズ繰り出し処理は、カメラが待機状態から電源オン状態（作動状態）になった時にレンズバリアを開き、レンズ（前群レンズＬ１および後群レンズＬ２）を収納位置からワイド端まで繰り出す処理である。

【０１１４】

レンズ繰り出し処理が呼び出されると、まずバリア開処理をコールし（S1403 、後群移動モータ３０を駆動してバリアを開く。バリア開処理において、ＡＦパルス入力回路２２２からパルスが出力されないと（すなわち、後群移動モータ３０が回転しないと）、エラーフラグに１がセットされる。

【０１１５】
S1403 においては、バリア開処理においてセットされるエラーフラグが１かどうかを判定する。エラーフラグが１となるのはバリアを開く処理が正常終了しなかった場合であり、この時には、S1405 以降のレンズ繰り出しの処理を行わず（N:S1403 ）リターンする。エラーフラグが０となるのは、正常にバリア開処理が実行された場合であり、この場合には、次に全体移動モータ２５を正転して後群レンズＬ２および前群レンズＬ１のテレ方向への駆動を開始する（S1405 ）。
【０１１６】
ＣＰＵ２１０は、全体移動モータ２５の駆動開始とともに、４秒タイマをスタートし（S1407 ）、タイマのタイムアップまでにワイド端コードが検知されるかどうか（レンズがワイド端に達するかどうか）をモニタする。
【０１１７】
ＣＰＵ２１０は、まず、S1409 にてタイマがタイムアップしたかどうかを判定する。通常は、レンズ繰り出しを開始してから４秒以内にレンズはワイド端に達するため、S1409 の判定はＮＯとなる。次に、ズームコード入力処理をコールして（S1415 ）、入力されたコード（レンズ位置に対応したズームコード）がテレ端コードかどうかを判定し（S1417 ）、テレ端コードでなければワイド端コードかどうかを判定する（S1419 ）。
【０１１８】
レンズは収納位置からテレ端まで４秒以内に移動する。従って、４秒タイマがタイムアップする前にテレ端コードもワイド端コードも検知されないのは、例えばレンズの移動が妨げられている場合である。このため、レンズ移動中にタイムアップと判定されると（Y:S1409 ）、全体移動モータ２５の駆動を停止し（S1411 ）、エラーフラグに、エラーが発生したことを示す１をセットして（S1413 ）、レンズ繰り出し処理を終了する。
【０１１９】
通常の繰り出し処理においては、レンズが繰り出されるとまずワイド端コードが検知される。ワイド端コードが検知されると（S1419 ）、レンズ位置を示す指標であるズームステップにワイド位置に対応した値０をセットする（S1423 ）。その後、レンズ停止のための処理を行う（S1425 以降）。
【０１２０】
もしも、ワイド端コードが検知されないままにレンズの繰り出しが継続すると、レンズは移動可能な領域の端部に到達してもはや移動できない状態となる。本実施形態のカメラ１においては、レンズ繰り出し処理の時に、もしもワイド端が検知されないままにレンズが移動し続けた場合でも、テレ端コードが検知されれば（S1417 ）レンズの移動を停止する（S1425 以降の処理）ようにしている。なお、レンズがテレ端に達したときには、ズームステップにテレ端位置に対応した値である１３をセットし（S1421 ）ている。このため、レンズ繰り出し処理において、テレ端までレンズが移動した場合でもズームステップはレンズ位置に対応した正しい値がセットされる。
【０１２１】
以上のようにして、レンズが繰り出され、ズームステップがレンズ位置に対応してセットされた後、S1425 からS1435 において、レンズを停止させるための処理が行われる。本実施の形態のカメラにおいては、レンズ位置を得るためにズームコードを検知してズームステップをセットしているが、レンズ停止時には常にズームコード検出のためのブラシ９ａがズームコードより所定量だけワイド端側に位置した状態（待機位置）で停止するようになっている。そして、ズーミングあるいはフォーカシングのためにレンズを移動させる場合には、移動方向がワイド端側かテレ端側かにかかわらず、一旦レンズをテレ側に移動させてズームコード検出用のブラシ９ａをズームコードに接触させてＣＰＵ２１０にズームコードを入力し、ＣＰＵ２１０はズームコードが入力された位置を基準にしてズームレンズの移動量を制御している。
【０１２２】
S1425 においては、ズームパルスカウンタに所定値の第１ズームパルスZP1 をセットし、

ズームドライブ処理をコールする（図２１参照）。ズームドライブ処理は、全体移動モータ２５を正転駆動して（レンズがテレ側に進む方向に駆動して）、全体移動モータ２５の回転に同期してズームパルス入力回路２２０がＣＰＵ２１０に出力するパルス数とズームパルスカウンタにセットされたカウント値とが一致するまで全体移動モータ２５を駆動することにより、ズームコードを検出する端子がズームコードを検出した位置よりさらに所定量だけテレ側にレンズを進めてレンズを停止する。

【０１２３】

なお、S1425 でズームパルスカウンタにセットされる第１ズームパルスZP1 としては、ズームドライブ処理によりレンズが移動された時、ズームコード検出用のブラシがズームコードを越え、確実にテレ側の非導通部分に位置する値が用いられる。また、この第１ズームパルスZP1 は、次の条件を満たす値でもある。本カメラにおいては、レンズの移動に連動してファインダー光学系の倍率が変化するようになっている。第１ズームパルスZP1 は、たとえこのパルス数に対応する量だけレンズが移動してもファインダーの倍率に影響を与えないように定められている。尚、本実施の形態においては、シャッタボタンを押すとレンズが移動するが、そのときのレンズの移動量に対応したズームパルスは上記第１ズームパルスZP1 を越えない値に設定されている。

【０１２４】

レンズがズームパルスZP1 に対応する量だけ移動された後、後群レンズＬ２がＡＦホーム位置に位置しているかどうかを判定し（S1429 ）、後群レンズＬ２がＡＦホーム位置にない時（ＡＦホーム位置より繰出しているとき）には（N:S1431 ）、ＡＦリターン処理をコールして後群レンズＬ２をＡＦホーム位置に移動させる（S1431 ）。こうして後群レンズＬ２をＡＦホーム位置に位置させた状態で、ＡＦ２段繰り出し処理（S1433 ）およびズームリターン処理（S1435 ）を実行してリターンする。

【０１２５】

ＡＦ２段繰り出し処理は、後群レンズＬ２をＡＦホーム位置より所定量繰り出すための処理である。本カメラにおいては、ズーミング時に前群レンズＬ１および後群レンズＬ２が同時に移動した後、撮影時（シャッターボタン全押し時）に、合焦および焦点距離の調整のために、全体移動モータ２５による前群レンズＬ１と後群レンズＬ２の移動に加えて後群移動モータ３０による後群レンズＬ２のみの移動も行われる。

【０１２６】

撮影時の後群レンズＬ２の移動量はレンズがワイド端側にある時には比較的大きいため、レンズがワイド側にある時には、シャッターボタンを操作してから実際に露光が行われるまでの時間差であるレリーズタイムラグが比較的長くなる。このレリーズタイムラグを短くするために、本カメラにおいては、比較的後群レンズＬ２の移動量が大きいワイド側にレンズが位置している時にはあらかじめ後群レンズＬ２を所定量繰り出しておくようにしている。ＡＦ２段繰り出し処理は、このための処理で、レンズ位置がワイド側の時に限り、後群レンズＬ２を所定量だけ繰り出す処理である。なお、本実施の形態においてはレンズがワイド側か否かをズームステップが４より小さいか否かにより判定している（後述）。

【０１２７】

『ズームテレ移動処理』

図３５は、ズームテレ処理に関するフローチャートである。ズームテレ処理時における前群レンズＬ１および後群レンズＬ２の位置と、ズームコード板１３ｂとの関係を示した図２２を参照して説明する。ズームテレ移動処理は、レンズ鏡筒１６、１９、２０が突出する方向（焦点距離が長くなる方向）に全体移動モータ２５を駆動する処理、つまり前群レンズＬ１および後群レンズＬ２を互いの空気間隔を変えることなく一体に前進させる処理である。

【０１２８】

このズームテレ移動処理では、全体モータ２５を正転駆動して現在のレンズ位置に対応するズームコードを検知し、全体移動モータ２５を停止するときは、ズームコードがオンし

たときを基準にしてさらに、所定数の第１ズームパルス数ZP1 分全体移動モータ２５を正転駆動してレンズを前進させた後（ズームコードがオフしてから）逆転駆動し、再び先のズームコードがオン／オフしたときを基準にしてさらにズームパルス数ZP2 分逆転駆動した後、バックラッシュ取りズームパルス数ZP3 分正転駆動してから、全体移動モータ２５を停止させる。このズームテレ移動処理によってズームレンズは、前進方向のバックラッシュがある程度除かれた状態で、ズームコードの間に停止する。

【０１２９】

さらに本実施の形態では、全体移動モータ２５を停止するときのズームステップが４以下のときには、後群レンズＬ２を所定ＡＦパルス数（ＡＰ１）分後退させる。本実施の形態では、ワイド（ワイド端）からテレ（テレ端）までの焦点距離を１４分割して、ワイド端をズームステップ０、テレ端をズームステップ１３とし、その間の焦点距離にズームステップ１から１２を付して、現在のレンズ位置を管理している。

【０１３０】

ズームテレ移動処理に入ると、まず、レンズがテレ位置（テレ端位置）にあるかどうかをチェックし、レンズがテレ位置にあればテレズーミングの必要がないのでそのままリターンする（S1501 ）。

レンズがテレ位置になければ、全体移動モータ２５を正転方向（テレズーム方向）に駆動し、ズームコード入力処理を実行して、ズームステップに対応した現ズームコードを検知するのを待つ（S1501 、S1503 、S1505 、S1507 ）。ズームステップに対応した現ズームコードを検知したら、全体移動モータ２５が一定時間（２秒）回転できなかった状態を検知する２秒タイマーをスタートさせる（S1507 、S1509 ）。

【０１３１】

２秒タイマーをスタートさせたら、タイムアップしたかどうかをチェックするが、通常動作時はタイムアップしないので、ズームコード入力処理を実行する（S1511 、S1513 ）。そして、ズームコードが変化したかどうかをチェックし、ズームコードが変化していなければそのままテレコード検知チェックを行い、変化したら２秒タイマーを再スタートさせてからテレコード検知チェックを行う（S1515 、S1519 またはS1515 、S1517 、S1519 ）。

【０１３２】

全体移動モータ２５を駆動しているのに所定時間経過してもズームコードが変化しないときは、レンズ鏡筒が何かに触れている場合など、何らかの異常状態が予想される。そこで、２秒タイマーをスタートさせた後、ズームコードの変化がなく２秒経過して２秒タイマーがタイムアップしたら全体移動モータ２５を停止させて、エラーフラグに１をセットしてリターンする（S1511 、S1537 、S1539 。

【０１３３】

テレ端コードを検知していなけば、次のズームコードを検知したかどうかを判断し、検知していなければS1511 に戻って、S1511 ～S1519 の処理を繰り返し、次のズームコードを検知したら、ズームステップを１インクリメントしてテレスイッチ６２Ｔがオンしていることを条件に、S1511 に戻って以上の処理を繰り返し、テレスイッチ６２ＴがオフしていたらS1525 に抜ける。つまり、この処理に一旦入ると、１ズームステップ分ズームしないうちにズームスイッチ６２Ｔがオフされても、１ズームステップ分はテレズームする。

【０１３４】

レンズがテレ端に達するか、テレスイッチ６２ＴがオフされるとS1529 に抜ける（S1525 、S1529 またはS1519 、S1527 、S1529)。テレ端に達して抜けるときは、ズームステップに１３をセットとする（S1527 ）。

【０１３５】

S1529 では、ズームパルスカウンタに所定値の第１ズームパルス数ZP1 をセットする。そして、ズームドライブ処理、ＡＦ２段繰り出し処理およびズームリターン処理を実行してリターンする（S1529 、S1531 、S1533 、S1535 ）。

【０１３６】

ズームドライブ処理では、ズームパルスカウンタの値（第１ズームパルス数ZP1 ）分、全体移動モータ２５を正転方向（レンズ繰り出し方向）に駆動する。ＡＦ２段繰り出し処理では、全体移動モータ２５を停止するときのズームステップが４以下のときには、後群レンズＬ２をＡＦホーム位置から所定ＡＦパルス数（ＡＰ１）分後退させる。ズームコードがオン／オフしたときを基準にしてさらにズームパルス数ZP2 分逆転駆動した後、バックラッシュ取り第３ズームパルス数ZP3 分正転駆動してから、全体移動モータ２５を停止させる。このズームテレ移動処理によってズームレンズは、前進方向のバックラッシュがある程度除かれた状態で、ズームコードの間に停止する。

【０１３７】

ズームリターン処理は、全体移動モータ２５を逆転駆動し、ズームコードがオン／オフしたときを基準にしてさらにズームパルス数ZP2 分逆転駆動した後、バックラッシュ取りズームパルス数ZP3 分正転駆動してから、全体移動モータ２５を停止させて、前群レンズＬ１及び後群レンズＬ２を、ズームコード間の待機位置で止める処理である。

【０１３８】

『ズームワイド移動処理』

図３６は、ズームワイド処理に関するフローチャートである。ズームワイド処理時における前群レンズＬ１および後群レンズＬ２の位置と、ズームコード板１３ｂとの関係を示した図２２を参照して説明する。ズームワイド移動処理は、レンズ鏡筒１６、１９、２０を引き込む方向（焦点距離が短くなる方向）に全体移動モータ２５を駆動する処理、つまり、前群レンズＬ１および後群レンズＬ２を互いの空気間隔を変えることなく一体に後退させる処理である。ズームワイド移動処理では、まず全体移動モータ２５を正転駆動して現在のズームステップに対応するズームコードを検知してから逆転駆動する。そして全体移動モータ２５を停止するときは、ズーム中間領域においては、ズームコードがオン／オフしたときを基準にして第２ズームパルス数ZP2 分さらに逆転駆動し、その後バックラッシュ取りパルスPZ3 正転駆動してから停止させる。このズームワイド移動処理によってレンズは、前進方向のバックラッシュがある程度除かれた状態で、ズームコードの間に停止する。

【０１３９】

さらに本実施の形態では、全体移動モータ２５を停止するときのズームステップが４以下のときには、後群レンズＬ２をＡＦホーム位置から所定ＡＦパルス数（ＡＰ１）分後退させる。ズームコードがオン／オフしたときを基準にしてさらにズームパルス数ZP2 分逆転駆動した後、バックラッシュ取り第３ズームパルス数ZP3 分正転駆動してから、全体移動モータ２５を停止させる。このズームテレ移動処理によってズームレンズは、前進方向のバックラッシュがある程度除かれた状態で、ズームコードの間に停止する。

【０１４０】

ズームワイド移動処理に入ると、まず、レンズがワイド位置（ワイド端位置）にあるかどうかをチェックし、レンズがワイド位置にあればズーミングの必要がないのでそのままリターンする（S1601 ）。

【０１４１】

レンズがワイド位置になければ、レンズが押し込まれたときにバックラッシュ分により次のズームコードを越えてしまっている虞れがあるので、全体移動モータ２５を正転方向（テレズーム方向）に駆動し、ズームコード入力処理を実行して現ズームステップに対応するズームコードを検知するのを待つ（S1601 、S1603 、S1605 、S1607 ）。現ズームコードを検知したら、全体移動モータ２５を停止してから逆転させ、２秒タイマーをスタートさせる（S1607 、S1609 、S1611 S1613 ）。

【０１４２】

２秒タイマーをスタートさせたら、タイムアップしたかどうかを検知し、通常はタイムアップしないので、ズームコード入力処理を実行する（S1615 、S1617 。そして、ズームコードが変化したかどうかをチェックし、ズームコードが変化していれば２秒タイマーを再スタートしてから、ズームコードが変化していなければなにもせずに収納コードを検知し

たかどうかチェックする（S1619 、S1621 S1623 、またはS1619 、S1623)。収納コードを検知していなければワイド端コードを検知したかどうかチェックし、ワイド端コードも検知していなければ次のズームコードを検知したかどうかをチェックする（S1623 、S1625 、S1627 ）。次のズームコードを検知していなければS1615 に戻って次のズームコードを検知するまでS1615 からS1627 の処理を繰り返す。

【０１４３】

次のズームコードを検知したら、ズームステップを１デクリメントし、ワイドスイッチ６２ＷがオンしているときはS1615 に戻って以上のS1615 からS1631 の処理を繰り返す。そして、ワイド端コードを検知するか、ワイドスイッチ６２Ｗがオフしたら S1635 に抜けてズームリターン処理をコールする（S1625 、S1633 S1635 、S1637 、または、S1631 、S1635 、S1637 ）。なお、ワイド端コードを検知して抜けるときは、ズームステップを０にする（S1633 ）。

【０１４４】

S1635 のズームリターン処理では、前群レンズＬ１及び後群レンズＬ２を、撮影処理におけるレンズドライブ処理で移動する前の待機位置に戻す。

【０１４５】

S1637 のＡＦ２段繰り出し処理では、現ズームステップに応じて、後群レンズＬ２をＡＦホーム位置またはＡＦホーム位置からＡＦパルスＡＰ１分後退させる。

【０１４６】

以上は通常の動作であるが、レンズ鏡筒が強制的に押し込まれた場合など、S1623 で収納コードを検知したことをチェックすると、全体移動モータ２５を停止し、レンズ繰り出し処理を実行してリターンする（S1623 、S1639 、S1641 ）。また、レンズ鏡筒が押さえられて移動できなかった場合など、２秒タイマーがタイムアップしたときには、全体移動モータ２５を停止し、エラーフラグに１をセットしてリターンする(S1615、S1645 、S1647 ）。

【０１４７】

なお、本ズームワイド移動処理では、現ズームコードを検知し、さらに次のズームコードを検知してからワイドスイッチチェックを行うので、一旦このズームワイド移動処理に入ると、１ズームステップ分ズームしないうちにワイドスイッチ６２Ｗがオフされても、１ズームステップ分はワイドズームする。

【０１４８】

『撮影処理』

図３７は、撮影処理に関するフローチャートである。本実施の形態の撮影処理は、測光スイッチＳＷＳがオンされたときにコールされ、まず、前群レンズＬ１が待機位置にあることを確認し、レリーズスイッチＳＷＲがオンされてから、前群レンズＬ１および後群レンズＬ２を、設定された焦点距離で測距した被写体に合焦する位置まで移動させることに特徴の一つを有する。

【０１４９】

撮影処理に入ると、まず、ズーム待機確認処理を実行して前群レンズＬ１を現焦点距離に対応する待機位置に移動させる（S1701 ）。

【０１５０】

そして、測距処理を実行して撮影距離を求め、測光処理を実行して被写体輝度を求め、ＡＥ演算処理を実行してシャッタ速度および絞り値、ストロボ発光の要不要を求める（S1703 、S1705 、S1707 ）。ストロボ発光要の場合とは、自動ストロボ発光モードで被写体輝度がストロボ発光レベル以下のとき、ストロボ強制発光モードが設定されている場合などである。そして、ストロボ発光が必要がどうかをチェックし、必要であると判断したときは、撮影充電処理を実行し、撮影充電処理において測光スイッチＳＷＳがオフされた場合や、充電タイマがタイムアップしたときにはリターンし、十分な充電が完了したときなときは、フラッシュマチック演算処理を実行してからS1717 に進む（S1709 、S1711 、S1713 、S1715 、S1717 ）。ストロボ発光不要の場合は、S1711 ～S1715 をスキップしてS1717

7 に進む。
【０１５１】
S1717 は測光スイッチＳＷＳチェックで、測光スイッチＳＷＳがオフしていたらリターンする。測光スイッチＳＷＳがオンしていたら、測光スイッチＳＷＳがオンしている間、レリーズスイッチＳＷＲがオンするのを待つ（S1717 、S1719 ）。
【０１５２】
レリーズスイッチＳＷＲがオンすると、セルフモードで無い場合はそのままレンズドライブ演算処理を実行し、セルフモードの場合は所定時間待つセルフウエイト処理を実行してからレンズドライブ演算処理を実行する（S1721 、S1725 またはS1721 、S1723 、S1725 ）。
【０１５３】
レンズドライブ演算処理では、測距結果と、現在の焦点距離より、ズームコードのオフ／オンの変化点を基準とした前群レンズＬ１の移動量（ズームパルス数）と、ＡＦホーム信号の変化点（ＡＦホーム位置）を基準とした後群レンズＬ２の移動量（ＡＦパルス数）を演算する。
【０１５４】
そして、レンズドライブ演算処理で算出した前群レンズＬ１移動量及び後群レンズＬ２移動量に基づいて、レンズドライブ処理を実行する（S1725 、S1727 ）。このレンズドライブ処理では、前群レンズＬ１の駆動に並行して、後群レンズＬ２が駆動され、被写体に合焦するよう制御される。
【０１５５】
レンズ移動が終了したら、シャッタが切れることを撮影者に知らせるために、緑ランプ２２８を点灯（に通電）してから露出処理を実行する（S1729 、S1731 。緑ランプ２２８は、僅かな時間だけ発光して消える。
【０１５６】
露出処理が終了したら、S1727 で移動する前のレンズ位置まで前群レンズＬ１及び後群レンズＬ２を復帰させるレンズリターン処理を実行する（S1733 ）。
【０１５７】
そして、フィルム巻き上げ処理を実行し、フィルムが終端でなければそのままリターンし、フィルム終端を検知したら巻き戻し処理を実行してリターンする（S1735 、S1737 、S1739 ）。
【０１５８】
『メイン充電処理』
図３８は、メイン充電処理のフローチャートである。メイン充電処理は、図２９に示すメインフローにおいて充電要求フラグ＝１の時にコール（実行）される、メイン処理中で呼び出される充電処理である。
【０１５９】
ＣＰＵ２１０は、S1801 において充電禁止タイマが０になっているかどうかを判定する。充電禁止タイマは充電を禁止する時間がセットされるタイマで、ストロボ回路２３１の発光用コンデンサ５３０がフル充電されると３秒の充電禁止時間がセットされる。充電禁止タイマがタイムアップしていなければ（N:S1801 ）、充電要求フラグに０をセットし（S1803 ）、処理を終了する。すなわち充電禁止タイマが３秒の充電禁止時間をカウント中は、ＣＰＵ２１０は充電電圧をチェックすることなく無条件に充電を禁止する。ストロボ回路２３１の端子ＣＨＥＮをＬレベルにすることにより充電を中断（禁止）する事ができる。
【０１６０】
充電禁止タイマがタイムアップしていると（Y:S1801 ）、ＣＰＵ２１０は、充電中断フラグが１かどうかを判定する（S1805 ）。充電中断フラグは、後述するが、充電処理を途中で中断した場合に１がセットされる。本メイン充電処理及び後述する撮影充電処理において、充電電圧が所定値に達するか、あるいは充電時間が所定時間（本カメラにおいては８

秒）に達した場合に充電処理が正常終了したものとしている。もしも充電中に、他のスイッチの操作などにより充電が中断された場合には、上記所定時間（８秒）から中断前に充電に費やした時間を差し引いた残り時間をメモリに格納しておき、充電が再会された場合にはその残り時間の間に充電電圧が所定値に達するかどうかを判定するようにしている。

【０１６１】

このため、充電中断フラグに１がセットされていた場合には、充電中断フラグをクリアし（０をセットし）、メモリに格納されている残り時間を充電タイマにセットして充電処理を行う。充電中断フラグが１では無いとき、すなわち充電処理が中断されていなかった場合には（N:S1805 ）、充電タイマに所定の充電時間（すなわち８秒）をセットして充電を行う。

【０１６２】

ＣＰＵ２１０は、充電を開始するため、充電信号をオンにする（S1813 ）。すなわち、ストロボ回路２３１の端子ＣＨＥＮをハイ（Ｈ）レベルにして、充電を開始する。ストロボ回路２３１の端子ＣＨＥＮがＨレベルの間は、ストロボ回路２３１の端子ＲＬＳの出力（充電電圧に対応）がＡ／Ｄ変換されてＣＰＵ２１０に入力される。ＣＰＵ２１０は、Ａ／Ｄ変換された電圧値に基づいて充電電圧をチェックする（S1815 ）。もしも充電電圧が上限値に達していたなら（Y:S1817 、ＣＰＵ２１０は充電禁止タイマに充電禁止時間である３秒をセットすることにより、３秒間充電を禁止し、ストロボ回路２３１の端子ＣＨＥＮをロー（Ｌ）にすることにより充電を停止し（S1821 ）、充電要求フラグに０をセットしてメイン充電処理を終了する。

【０１６３】

ＣＰＵ２１０は、S1817 において充電電圧が上限に達していないと判断すると、充電タイマがタイムアップしたかどうかを判定する（S1825 ）。充電タイマがタイムアップした場合には、ストロボ回路２３１の端子ＣＨＥＮをロー（Ｌ）にして充電を停止し（S1821 ）、充電処理が完了したことを示す充電要求フラグに０をセットする（S1823 ）。なお、充電タイマがタイムアップしてメイン充電処理が終了した場合には、３秒間の充電禁止時間は設定されない。

【０１６４】

充電タイマがタイムアップしていなければ（N:S1825 ）、ＣＰＵ２１０は、何らかのスイッチの状態が変化したかどうかを判断する（S1827 ）。スイッチ状態の変化が検出された場合には、充電処理を中断して操作されたスイッチに対応した処理を優先的に行う。このため、ＣＰＵ２１０は、スイッチ状態の変化を検出すると、S2819 において充電信号をオフにし（すなわちストロボ回路２３１の端子ＣＨＥＮをローにし）、充電タイマーが示す残り時間をメモリに格納し（S1831 ）、充電中断フラグに１をセットして充電が中断されたことを示し（S1835 ）、メイン充電処理を終了する。S1831 でメモリに格納された残り時間と、S1835 おいてセットされた充電中断フラグは、次にメイン充電処理または撮影充電処理が実行される際に参照される。

【０１６５】

『シャッタ初期化処理』

図３９は、シャッタ初期化処理に関するフローチャートである。本実施の形態のシャッタ初期化処理は、シャッタ２７を駆動するＡＥモータ２９をシャッタ閉方向に駆動してシャッタ羽根をストッパに当接するまで完全に閉じる処理である。

【０１６６】

この処理に入ると、まず、ＡＥモータ２９を逆転させてシャッタ羽根２７ａを閉方向に駆動し、ＡＥパルスカウントリミット時間タイマーをスタートさせてＡＥパルスカウント処理をコールしてＡＥパルスを検知しながら、ＡＥパルスカウントリミット時間タイマーがタイムアップするのを待つ（S1901 、S1903 、S1905 、S1907)。

【０１６７】

シャッタ羽根２７ａが完全に閉じてＡＥモータ２９が回転不能になるとＡＥパルスカウントリミット時間タイマーがタイムアップするので、タイムアップしたらＡＥモータ２９を

フリーにしてリターンする（S1907 、S1909 ）。
【０１６８】
以上の処理によって、シャッタ２７はシャッタ羽根２７ａが完全に閉じた初期位置に設定される。
【０１６９】
『ズームコード入力処理』
図４０はズームコード入力処理のフローチャートである。ズームコード入力処理は、ＣＰＵ２１０のＡ／Ｄ入力端子に入力されたズームコード情報入力回路２１９からの電圧のＡ／Ｄ変換値に基づいてズームコードをセットする処理である。
【０１７０】
S3201 において、ズームコード情報入力回路２１９からＣＰＵ２１０のＡ／Ｄ端子に電圧が入力される。ＣＰＵ２１０は入力電圧のＡ／Ｄ変換値を図２０に示すスレッシュホールド電圧Va～Vfと比較して入力電圧に対応したズームコードをセットする。ズームコードのセットは以下のようにして行われる。
【０１７１】
ＣＰＵ２１０は、入力電圧のＡ／Ｄ変換値とスレッシュホールド電圧Vaとを比較する（S3203 ）。入力電圧のＡ／Ｄ変換値がスレッシュホールド電圧Vaより大きい場合（Y:S3203 ）にはズームコードとして０をセットして（S3205 ）、リターンする。
【０１７２】
入力電圧のＡ／Ｄ変換値がVa以下（N:S3203 ）であり、Vbより大きい場合（Y:S3207 ）には、ズームコードに５がセットされる（S3209 ）。
【０１７３】
入力電圧のＡ／Ｄ変換値がVb以下（N:S3207 ）であり、Vcより大きい場合（Y:S3211 ）には、ズームコードに４がセットされる（S3213 ）。
【０１７４】
入力電圧のＡ／Ｄ変換値がVc以下（N:S3211 ）であり、Vdより大きい場合（Y:S3215 ）には、ズームコードに３がセットされる（S3217 ）。
【０１７５】
入力電圧のＡ／Ｄ変換値がVd以下（N:S3215 ）であり、Veより大きい場合（Y:S3219 ）には、ズームコードに６がセットされる（S3221 ）。
【０１７６】
入力電圧のＡ／Ｄ変換値がVe以下（N:S3219 ）であり、Vfより大きい場合（Y:S3223 ）には、ズームコードに１がセットされる（S3225 ）。
【０１７７】
入力電圧のＡ／Ｄ変換値がVf以下（N:S3223 ）の場合には、ズームコードに２がセットされる（S3221 ）。
【０１７８】
なお、ここで、スレッシュホールド電圧間の間隔が比較的大きいVd、Ve、Vfにより識別されるコードに対して、レンズ位置の基準点となる、レンズ収納位置（ズームコード＝１）、ワイド端（ズームコード＝２）、テレ端（ズームコード＝６）が割当てられている。こうすることにより、電圧の変動などによりＣＰＵ２１０への入力電圧が多少ずれることがあっても、少なくとも基準点に関しては、正しいズームコードがセットされることになる。
【０１７９】
『ＡＦパルス確認処理』
図４１は、ＡＦパルス確認処理に関するフローチャートである。ＡＦパルス確認処理は、後群移動モータ３０を正逆に交互に回転する処理である。たとえば、何らかの原因で後群移動モータ３０を駆動してもこれらのモータが回転できなかった場合に、後群移動モータ３０を正逆に交互に回転することで、後群移動モータ３０の移動を阻害している原因を取り除き、後群レンズの移動を可能にする。本実施の形態では、後群移動モータ３０を正逆

に交互に回転し、後群移動モータ３０が所定量以上回転したことを確認してから後群レンズＬ２をＡＦホーム位置に移動させる。正逆の駆動を５回繰り返してもこの確認ができなかったとき、あるいは、確認できても所定時間内に後群レンズＬ２がＡＦホーム位置に移動しなかったときには、後群移動モータ３０を停止させ、エラーフラグに１をセットする。

【０１８０】

ＡＦパルス確認処理にはいると、後群移動モータ３０を正逆交互に駆動する最大回数を規定するカウンタの値を５にセットする（S3301 ）。

【０１８１】

そして、まず、後群移動モータ３０を正転方向（後群レンズ後退方向）に起動し、ＡＦパルスカウンタの値を５０にセットして、ＡＦパルスカウント処理を行って、ＡＦパルスが５０個出力されるのを待つ（S3303 、S3305 、S3307 ）。ＡＦパルスカウンタの値が０になったら、後群移動モータ３０を停止させる（S3309 ）。

【０１８２】

ＯＫフラグをチェックし、ＯＫフラグがセットされていれば、つまりＡＦパルスが５０回出力されれば、後群レンズＬ２がＡＦホーム位置にあるかどうかをチェックする（S3311 、S3329 ）。ＡＦホーム位置にあればリターンするが、ＡＦホーム位置にない場合は、後群移動モータ３０を逆転駆動（後群レンズＬ２をＡＦホーム位置方向に移動する方向）して500ms タイマーをスタートさせる（S3331 、S3335 ）。通常は、500ms タイマーがタイムアップする前に後群レンズＬ２がＡＦホーム位置に達するので、後群レンズＬ２がＡＦホーム位置に達したら後群移動モータ３０を停止させてリターンする（S3335 、S3337 、S3339 ）。ここで、もし、500ms タイマーがタイムアップする前に後群レンズＬ２がＡＦホーム位置に達しなかったときは、後群移動モータ３０を停止させ、エラーフラグに１をセットしてリターンする（S3335 、S3341 、S3343)。

【０１８３】

以上は、通常の処理であるが、後群レンズＬ２が容易に動かなかったときは、下記の処理を実行する。S3307 のＡＦパルスカウント処理において、後群移動モータ３０を駆動しているにも拘わらずＡＦパルスが所定時間出力されなかったときは、噛み付きなどによって後群移動モータ３０が回転できない状態なので、ＯＫフラグをクリアする。したがって、S3311 からS3313 の揺動処理に進む。S3313 に進むと、１００ms待ってから、後群移動モータ３０を逆回転駆動する（S3315 ）。そしてＡＦパルスカウンタの値を５０にセットし、ＡＦパルスカウント処理を行って、後群移動モータ３０を停止させる（S3317 、S3319 、S3321 ）。ＡＦパルスカウント処理では、ＡＦパルスが５０個出力されたときはＯＫフラグをセットし、所定時間ＡＦパルスが出力されなかったときはＯＫフラグをクリアしている。したがって、この後群移動モータ３０の逆回転で、後群レンズＬ２が移動したときはS3329 の処理に進み、移動しなかったときはS3325 に進む。

【０１８４】

S3325 では、カウンタを１デクリメントし、カウンタが０でなければS3303 に戻って、S3303 からの処理を繰り返す。カウンタが０になったら、つまり、後群移動モータ３０の正逆駆動を５回繰り返しても後群レンズＬ２が移動しなかったときは、レンズ駆動系に何らかの異常が発生していることがあるので、後群移動モータ３０を停止させ、エラーフラグに１をセットしてリターンする（S3327 、S3341 、S3343 ）。

【０１８５】

『ＡＦリターン処理』

図４２は、ＡＦリターン処理のフローチャートである。ＡＦリターン処理は、後群レンズＬ２をＡＦホーム位置に戻す処理である。

【０１８６】

ＡＦリターン処理に入ると、後群移動モータ３９を逆転方向（レンズ前進方向）駆動して後群レンズＬ２をＡＦホーム位置に向かって前進させて、後群レンズＬ２がＡＦホーム位置に達するのを待つ（S3401 、S3403 ）。

【０１８７】
後群レンズＬ２がＡＦホーム位置に達したことをフォトインタラプタ３０１を介して検知したら、後群移動モータ３０の駆動を低速逆転駆動に変えて、カウンタに１０をセットし、ＡＦパルスの立ち上がりをカウントしてカウントする毎にカウンタを１デクリメントして、カウンタの値が０になるのを待つ（S3405 、S3407 、S3409 、S3411 、S3413 ）。
【０１８８】
カウンタが０になったら、後群移動モータ３０をストップさせる（S3413 、S3415 ）。これにより、後群レンズＬ２がＡＦホーム位置で確実に停止する。
【０１８９】
本実施の形態では、後群レンズＬ２がＡＦホーム位置に到達してからさらに１０パルス分後群移動モータ３０の駆動を継続しているが、これは、後群レンズＬ２の駆動パルスカウントをＡＦホーム信号の切り換わりを基準としているので、待機状態で確実に後群レンズＬ２をＡＦホーム位置にするためである（図２６から図２８参照）。
【０１９０】
『バリア閉処理』
図４３はバリア閉処理のフローチャートである。バリア閉処理は、レンズ収納時にバリアを閉じるための処理である。
まずカウンタに、後述する不具合発生時に実行される開閉処理の繰り返し回数である３をセットする。本実施形態においては、バリア閉処理が正常に終了したか否かは後群移動モータ３０が正転方向に所定量回転したかどうか（すなわち、後群移動モータ３０を正転駆動しＡＦパルスが所定数カウントされたか否か）に基づいて判定している。
【０１９１】
もしも後群移動モータ３０を正転駆動した時に所定数のＡＦパルスがＡＦパルス入力回路２２２から入力されない場合には、何らかの理由でバリアが閉じられなかったかバリアが既に閉じた状態でバリア閉処理が実行された場合が考えられる。
【０１９２】
このため、本実施の形態においては、後群移動モータ３０を正転駆動してＡＦパルスが所定数カウントされなかった場合には、一旦後群移動モータ３０を逆転方向に所定量（閉じられているバリアを開放させるに十分な量）だけ駆動し、その後再び後群移動モータ３０を正転駆動するようにしている。S3501 で設定する回数は、上記の一旦後群移動モータ３０を逆転方向に駆動した後、再度正転駆動するという処理の実行回数を制限するための値である。
【０１９３】
S3503 では後群移動モータ３０を正転駆動し（バリアが閉じる方向に駆動し）、ＡＦパルスカウンタに３００をセットして（S3505 ）、ＡＦパルスカウント処理をコールする（S3507 ）。ＡＦパルスカウント処理は、後群移動モータ３０の回転と同期してＡＦパルス入力回路２２２がＣＰＵ２１０に出力するパルス信号に基づいて、S3505 でセットされたＡＦパルスカウンタをデクリメントする処理である。
【０１９４】
ＡＦパルスカウント処理では、所定時間の間にパルスが出力されなくなるか、デクリメントされたＡＦパルスカウンタのカウント値が０になると、処理を終了する。
【０１９５】
ＡＦパルスカウント処理が終わると、後群移動モータ３０が停止され（S3509 、ＡＦパルスカウンタ処理でデクリメントされた残りのＡＦパルスカウントが１００未満かどうかが判定される（S3511 ）。
【０１９６】
S3511 において、ＡＦパルスカウンタの値が１００未満であれば（すなわち、ＡＦパルスカウント処理において２００以上デクリメントされた場合は）、バリアは正常に閉じたと判断して、バリア閉処理を終了する。もしも、ＡＦパルスカウンタの値が１００以上の場合には（N:S3511 ）、何らかの理由で後群移動モータ３０が回転しないと考えられ、後群

移動モータ３０を一旦逆方向（バリアが開く方向）に回転させ、再度正転させることにより、障害を取り除くようにしている。

【０１９７】

S3513 においてカウンタをデクリメントし、カウンタが０にならない限り、S3519 に処理を進める。S3519 では、後群移動モータ３０を逆転し、ＡＦパルスカウンタに３００をセットしてＡＦパルスカウント処理をコールする。ＡＦパルスカウント処理が終了すると、後群移動モータ３０を停止し、S3503 に戻って、後群移動モータ３０の正転、ＡＦパルスカウンタのセット、ＡＦパルスカウント処理の実行、後群移動モータ３０の停止を実行し（S3503 、S3505 、S3507 、S3509 ）、再度ＡＦパルスカウンタの値に基づきバリアが閉じたか否かを判定する（S3511 ）。本実施の形態においては、S3501 においてカウンタに３がセットされているため、バリアが閉じない場合には、上記の再試行処理は２回繰り返される。

【０１９８】

この間にバリアが閉じれば、S3511 にてＡＦパルスカウンタが１００未満となり（Y:S3511 ）、バリア閉処理は終了する。また、繰り返しのうちに最後までＡＦパルスカウンタが１００未満とはならなかった場合には（Y:S3515 ）、バリアが閉じなかったと判定され、エラーフラグに異常発生を示す１がセットされてバリア閉処理は終了する。

【０１９９】

『バリア開処理』

図４４はバリア開処理のフローチャートである。バリア開処理は、レンズを収納位置から繰り出す時にバリアを開くための処理である。

【０２００】

まずカウンタに処理の繰り返し回数である３をセットする（S3601 ）。通常はバリアが閉じた状態でバリア開処理が呼出される。しかし、例えばレンズが繰り出された状態で（すなわちバリアが開いた状態で）カメラのバッテリを交換したような場合には、バリアが開いている状態でバリア開処理が実行されることになる。あるいは何らかの障害によりレンズ収納時にバリアが閉じられないままにバリア開処理が呼出される可能性もある。バリアが開いた状態でバリアを開くために後群モータ３０を駆動した場合には、既にバリアが開いているために後群移動モータ３０が回転せずＡＦパルス入力回路２２２がパルスを発生しないことになる。

【０２０１】

このため、本処理では、まずバリアを開くように後群移動モータ３０を駆動し、バリアが開いたことが確認できなかった場合（ＡＦパルス入力回路２２２がＣＰＵ２１０にパルスを出力しない場合）には、バリアを閉じる方向に後群移動モータ３０を駆動した後もう一度バリアを開く方向に後群移動モータ３０を駆動する。S3601 においてカウンタにセットする回数は、最初に後群移動モータ３０を駆動したときにバリアが開いたことが確認できなかった場合に行われる、上述のバリアを一旦閉じた後再度バリアを開く処理の実行回数を限定するための値である。

【０２０２】

まずS3603 において、後群移動モータ３０を逆転し（バリアが開く方向に駆動し）、ＡＦパルスカウンタに３００をセットして（S3605 ）、ＡＦパルスカウント処理をコールする（S3607 ）。ＡＦパルスカウント処理は、後群移動モータ３０の回転と同期してＡＦパルス入力回路２２２から出力されるパルス信号に基づいて、セットされたＡＦパルスカウンタをデクリメントする処理である。

【０２０３】

ＡＦパルスカウント処理では、所定時間の間にＡＦパルス入力回路２２２からＣＰＵ２１０にパルスが出力されなくなるか、デクリメントされたＡＦパルスカウンタのカウント値が０になると、処理を終了する。ＡＦパルスカウント処理が終わると、後群移動モータ３０が停止され、ＡＦパルスカウンタ処理でデクリメントされた残りのＡＦパルスカウントが１００未満かどうかが判定される。

【０２０４】
ここでＡＦパルスカウンタの値が１００未満であれば（すなわち、ＡＦパルスカウント処理においてカウント値が２００以上デクリメントされた場合は）、バリアは正常に開いたと判断して、バリア開処理を終了する。
【０２０５】
もしも、ＡＦパルスカウンタの値が１００以上の場合には、何らかの理由で後群移動モータ３０が回転しないと考えられ、後群移動モータ３０を一旦正転方向（バリアが閉じる方向）に回転させ、再度逆転させることにより、障害を取り除くようにしている。
【０２０６】
まず、カウンタをデクリメントし（S3613 ）、カウンタが０にならない限り（N:S3615 ）、S3619 に処理を進める。S3619 では、後群移動モータ３０を逆転し、ＡＦパルスカウンタに３００をセットしてＡＦパルスカウント処理をコールする（すなわち、バリアを閉じる様に後群移動モータ３０を駆動する）。S3623 のＡＦパルスカウント処理が終了すると、後群移動モータ３０を停止し（S3625 ）、S3603 に戻って、後群移動モータ３０の逆転、ＡＦパルスカウンタのセット、ＡＦパルスカウント処理の実行、後群移動モータ３０の停止を実行し、再度ＡＦパルスカウンタの値に基づきバリアが開いたか否かを判定する。
【０２０７】
本実施の形態においてはカウンタに３がセットされているため、バリアが開かない場合（N:S3611 ）にはS3619 からS3625 を経てS3609 までの処理を２回繰り返す。この間にバリアが開けば、S3611 にてＡＦパルスカウンタが１００未満となり、バリア開処理は終了する。また、繰り返しのうちに最後までＡＦパルスカウンタが１００未満とはならなかった場合には、バリアが開かなかったと判定され、エラーフラグに異常発生を示す１がセットされてバリア開処理は終了する。
【０２０８】
『ズームドライブ処理』
図４５は、ズームドライブ処理のフローチャートである。ズームドライブ処理は、前群レンズＬ１および後群レンズＬ２を被写体距離に合焦させるために、ズームパルスカウンタの値分、全体移動モータ２５を正転方向（レンズ繰り出し方向）に駆動制御する処理である（図２２参照）。
【０２０９】
ズームドライブ処理に入ると、まずズームパルスカウンタの値をズームパルスとしてメモリする（S3701 ）。そして、ズームシーケンスを０にして全体移動モータ２５を正転起動（前進方向に駆動）し、ドライブチェック処理を行ってズームシーケンスが５になるのを待ち、ズームシーケンスが５になったらリターンする(S3703、S3705 、S3707 、S3709 ）。
【０２１０】
ズームシーケンスとは、全体移動制御回路６０の動作シーケンスの状態を識別する識別子であって、０はズームパルスのカウント基準であるズームコードの切り換わり検知状態、１および２はズームパルスのカウントを行っている状態を示しており、３は逆転ブレーキ駆動状態、４はショートブレーキ状態、５は端子オープン状態（非作動状態）で、ズームドライブの一連のシーケンスが終了したこと示す（図２３、２４参照）。
【０２１１】
『ＡＦ２段繰り出し処理』
図４６はＡＦ２段繰り出し処理のフローチャートである。ＡＦ２段繰り出し処理は、レンズの焦点距離が変更された場合に実行される処理で、レンズがワイド側に位置している場合に、予め後群レンズ３０をＡＦホーム位置から所定量（AP1 ）繰出しておく処理である。
【０２１２】
ＡＦ２段繰り出し処理がコールされると、ＣＰＵ２１０は、現在後群レンズＬ２がＡＦ２段繰り出し処理により所定量繰出された状態となっているかどうかを判定する(S3801）。

前回ＡＦ２段繰り出し処理が実行された時にレンズがワイド端側（ズームステップが４未満）にあった場合には後群レンズが所定量繰り出されて２段繰り出しフラグに１がセットされている。また、前回ＡＦ２段繰り出し処理が実行されたときにズームステップが４以上であれば、後群レンズは繰り出されておらず（ＡＦホーム位置に位置しており）、２段繰り出しフラグには０がセットされている。

【０２１３】

ＡＦ２段繰り出し処理が呼出され、２段繰り出しフラグに１がセットされている場合には（Y:S3801 ）、次にＣＰＵ２１０は現在のレンズ位置に対応するズームステップが４より大きいかどうかを判定する（S3805 ）。ズームステップが４より大きい場合（後群および前群レンズがテレ側にある場合）には、ＡＦリターン処理をコールして既に繰り出されている後群レンズＬ２をＡＦホーム位置に戻し、２段繰り出し済フラグをクリアして（０をセットして）リターンする（S3807 、S3809 ）。現在のズームステップが４以下の場合には、後群レンズＬ２を繰り出しておく必要があるが、既に前回ＡＦ２段繰り出し処理が実行されたときに後群レンズＬ２は繰り出されており、ここでは何もせずにリターンする。

【０２１４】

S3801 で２段繰り出し済フラグが１でなかった場合（すなわち０がセットされている場合）には、前回のＡＦ２段繰り出し処理が終了した時点で後群レンズはＡＦホーム位置に位置していることになる。この場合には、ＣＰＵ２１０は、ズームステップが４以下かどうかを判定し（S3803 ）、ズームステップが４を越えている場合には（N:S3803 ）、後群レンズＬ２を繰り出す必要は無いため（ＡＦホーム位置のままで良いため）、後群レンズＬ２の繰り出しの処理は行わず、そのままリターンする。ズームステップが４以下の場合（すなわちレンズがワイド側に位置している場合）には（Y:S3809 ）、後群レンズＬ２を繰り出す処理を行うが、この時、レンズがワイド端にあるか否かにより処理方法が異なる。

【０２１５】

まず、ズームステップが０かどうか（すなわち、レンズがワイド端に位置しているか否か）を判定する（S3811 ）。レンズがワイド端に位置している場合には、後群移動モータ３０がバリア開閉機構に接続されていて後群レンズ移動機構に接続されていない場合がある。すなわち、レンズがワイド端に位置している状態で後群移動モータ３０を駆動した場合、後群レンズＬ２が駆動されずにバリアの開閉が行われる可能性がある。

【０２１６】

一方、レンズがワイド端よりテレ側にある場合には必ず後群移動モータ３０は後群レンズ駆動機構に接続されている。このため、レンズがワイド端に位置していないとき（すなわちズームステップが０でない時）には（N:S3811 ）、ＡＦパルスカウンタに所定値AP1 をセットし（S3823 ）、ＡＦドライブ処理をコールすることにより（S3825 ）、後群レンズＬ２をＡＦホーム位置からＡＦパルス数AP1 に対応した量だけ突出させることができる。後群レンズＬ２を繰出した後、ＣＰＵ２１０は、２段繰り出し済フラグに１をセットしてリターンする。

【０２１７】

ズームステップが０の時（すなわちレンズがワイド端に位置している時）には（Y:S3811 ）、前述のように後群移動モータ３０がバリア開閉機構に接続されている可能性がある。ただし、ＡＦ２段繰り出し処理がレンズリターン処理中でコールされる場合に限り、後群移動モータ３０は後群レンズ移動機構に接続されていることが保証される。このため、S3813 において、実行中のＡＦ２段繰り出し処理がレンズリターン処理において呼出された処理か否かを示すズームリターンフラグにより処理を分岐している。実行中のＡＦ２段繰り出し処理がレンズリターン処理においてコールされたものである場合には、ズームリターンフラグには１がセットされている。この場合には、後群レンズの駆動だけが行われる（S3823 、S3825 ）。

【０２１８】

これに対し、実行中のＡＦ２段繰り出し処理がレンズリターン処理以外のルーチンにおいて呼出されたものである場合には、ズームリターンフラグには０がセットされており、Ｃ

ＰＵ２１０はS3815 からの処理を実行する。
【０２１９】
ＣＰＵ２１０は、ズームパルスカウンタおよびＡＦパルスカウンタにそれぞれ所定値ZP1 およびAP1 をセットし（S3815 、S3817 ）、レンズドライブ処理を呼出して（S3819 ）、まず全体移動モータ２５を駆動して前群および後群レンズをズームパルスZP1 に対応する量だけ駆動すると共に、後群移動モータ３０を駆動して後群レンズをＡＦパルスAP1 に対応する量だけ駆動した後、ズームリターン処理において（S3821 ）、全体移動モータ２５を駆動して第２ズームパルス数ZP2 に対応する量だけ前群および後群レンズを戻している。すなわち、レンズを一旦テレ側に所定量移動して後群移動モータ３０が確実に後群レンズＬ２の駆動機構に係合するようにした上で後群移動モータを駆動して後群レンズを繰り出し、その後レンズをワイド側に所定量戻すことにより、結果的には後群レンズＬ２のみをワイド側に移動するようにしている。
【０２２０】
以上のように、ＡＦ２段繰り出し処理が終った時点で、レンズがワイド側にある時（ズームステップが４以下の時）には後群レンズＬ２が所定量繰り出され、かつ２段繰り出し済フラグには１がセットされている。またレンズがテレ側にある時（ズームステップが４より大きい時）には、後群レンズＬ２がＡＦホーム位置に位置し、２段繰り出し済フラグには０がセットされている。
【０２２１】
『ズームリターン処理』
図４７は、ズームリターン処理のフローチャートである。ズームリターン処理は、前群レンズＬ１及び後群レンズＬ２を、撮影処理におけるレンズドライブ処理で移動する前の待機位置に戻す処理である。つまり、全体移動モータ２５を、現ズームコードの収納位置側切り換え点から第２ズームパルス数ZP2 分逆転させて前群レンズＬ１および後群レンズＬ２を待機位置に戻し、さらに全体移動モータ２５を第３ズームパルス数ZP3 分正転させてバックラッシュをある程度除去した状態で停止する処理である（図２２のレンズドライブ参照）。
【０２２２】
ズームリターン処理に入ると、ズームパルスメモリにメモリされているパルス数が第１ズームパルス数ZP1 未満であるかどうかをチェックし、未満であれば、全体移動モータ２５を正転（テレ方向回転）し、第１ズームパルス数ZP1 からズームパルスメモリにメモリされた駆動パルス数を減算したパルス数をズームパルスカウンタにセットし、ズームパルスカウント処理を実行してズームパルスカウンタが０になるのを待ち、０になったら、つまり現ズームコードの切り換え点から第１ズームパルス数ZP1 分駆動したら全体移動モータ２５をストップさせる（S3901 、S3905 、S3907 、S3909 、S3911 ）。これは、レンズが現ズームコードのテレ側切り換え点付近に停止しているときには全体移動モータ２５への通電初期にズームコードが不安定になり、待機位置がずれる虞れがあるので、これを防止するために、確実にズームコードがオフになるように第１ズームパルス数ZP1 分正転させるのである。そして、エラーフラグに１がセットされていればリターンし、エラーフラグに１がセットされていなければS3915 に進む（S3911 、S3913 。
【０２２３】
ズームパルスメモリにメモリされた駆動パルス数が第１ズームパルス数ZP1 と等しい場合は、現ズームコードがオフする位置までレンズが移動しているので、全体移動モータ２５を正転する処理をスキップする（S3901 、S3915 ）。
【０２２４】
S3915 では、全体移動モータ２５を逆転（ワイド方向回転）する。そして、ズームコード入力処理をコールしてズームコードを検知し、ワイドコードを検知したか、収納コードを検知したか、現ズームコードを検知したかをチェックする（S3917 、S3923 、S3929 ）。ワイドコードを検知したらレンズワイド位置をセットし、収納コードを検知したら全体移動モータ２５をストップさせて、レンズ繰り出し処理を実行してからリターンする（S391

9 、S3921 、S3923 、またはS3923 、S3925 、S3927 ）。
【０２２５】
現ズームコードを検知したら、ズームコード入力処理を実行する（S3929 、S3931 ）。そして、0FF コードを検知する（現ズームコードがＯＦＦする）のを待ち、0FF コードを検知したら、ズームパルスカウンタに第２ズームパルス数ZP2 セットし、ズームパルスカウント処理をコールしてズームパルスカウンタが０になるのを待つ（S3931 、S3933 ）。
【０２２６】
ズームパルスカウント処理からリターンすると、全体移動モータ２５を停止する（S3937 、S3939 ）。エラーフラグに１がセットされているとき（ズームパルスカウンタが０にならずにリターンしたとき）はそのままリターンし、エラーフラグがセットされていないとき（ズームパルスカウンタが０になってリターンしたとき）は全体移動モータ２５を正転駆動し、ズームパルスカウンタにバックラッシュ取りパルス数ZP3 をセットし、ズームパルスカウント処理をコールしてズームパルスカウンタが０になるのを待つ（S3941 、S3943 、S3945 、S3947 ）。そして、ズームパルスカウント処理からリターンすると、全体移動モータ２５を停止してリターンする（S3947 、S3949 ）。
【０２２７】
このようにズームリターン処理によって前群レンズＬ１は、現ズームコードの後端エッジよりも第２ズームパルス数ZP2 分後退した待機位置（ＯＦＦ位置）に移動される。この待機位置では、全体移動モータ２５がテレ方向に回転する際のバックラッシュがある程度除去されている。
【０２２８】
『ズーム待機確認処理』
図４８は、ズーム待機確認処理に関するフローチャートである。ズーム待機確認処理は、撮影処理においてコールされ、測光スイッチＳＷＳがオンしたときにレンズが正しい待機位置にあるかを確認し、正しい待機位置に無い場合にレンズを正しい待機位置に移動させる処理である。なお、ズーム確認処理のS3931 以降の処理は、ズームリターン処理と同一である。
【０２２９】
ズーム待機確認処理に入ると、まず、ズームコード入力処理をコールしてズームコードを入力し、現ズームコードを検知できなければ、レンズが正しい待機位置にあると考えられるのでそのままリターンする（S4001 、S4003 ）。現ズームコードを検知できたら、レンズが正しい待機位置から移動しているので、全体移動モータ２５を逆転（ワイド方向回転）して、S3931 に進み、ズームコード入力処理を実行する（S4003 、S4005 、S3931 ）。
【０２３０】
そして、ズームコードの0FF コードを検知するのを待ち、0FF コードを検知したら、ズームパルスカウンタに第２ズームパルス数ZP2 をセットし、ズームパルスカウント処理をコールしてズームパルスカウンタが０になるのを待つ（S3931 S3933 ）。
【０２３１】
ズームパルスカウント処理からリターンすると、全体移動モータ２５を停止させる（S3937 、S3939 ）。エラーフラグがセットされているとき（ズームパルスカウンタが０にならずにリターンしたとき）はそのままリターンし、エラーフラグがセットされていないとき（ズームパルスカウンタが０になってリターンしたとき）は全体移動モータ２５を正転駆動し、てズームパルスカウンタにバックラッシュ取りパルスZP3 をセットし、ズームパルスカウント処理をコールしてズームパルスカウンタが０になるのを待つ（S3941 、S3943 、S3945 、S3947 ）。そして、ズームパルスカウント処理からリターンすると、全体移動モータ２５を停止させてリターンする（S3947 、S3949 ）。
【０２３２】
このようにズーム待機確認処理は、ズームステップに対応する現ズームコードを検知することを条件に、前群レンズＬ１及び後群レンズＬ２を、現ズームコードのワイド側切り換え位置よりも所定距離後退した撮影待機位置に移動させる。

【０２３３】
『撮影充電処理』
図４９は撮影充電処理のフローチャートである。撮影充電処理は、測光スイッチがオンとなっている時に行われる充電処理で、撮影処理においてストロボ発光が必要と判定された場合に呼び出される充電処理である。
【０２３４】
撮影充電処理が呼出されると、ＣＰＵ２１０は、S4101 において充電禁止タイマが０になっているかどうかを判定する。充電禁止タイマは充電を禁止する期間を計時するタイマで、図２９のメイン充電処理において、ストロボ回路２３１の発光用コンデンサ５３０がフル充電された場合に３秒の充電禁止時間がセットされる。すなわち、充電禁止タイマがタイムアップしていない（０でない）場合には、ストロボ発光用のコンデンサ５３０の充電は禁止されており、かつコンデンサ５３０はほぼフル充電状態であってストロボ発光が可能な状態となっている。このため、充電禁止タイマがタイムアップしていない場合（N:S4101 ）には、充電ＯＫフラグに、ストロボ発光可能であることを示す１をセットし（S4103 ）充電要求フラグに０をセットして（S4104 ）、撮影充電処理を終了しリターンする。
【０２３５】
充電禁止タイマがタイムアップしていれば（N:S4101 ）、ストロボ回路２３１はフル充電されていないか、もしくはフル充電された後３秒以上経っている場合である。この時には、充電は禁止されていないため、ＣＰＵ２１０は、S4103 で充電ＯＫフラグに０をセットした後、S4105 以降の充電のための処理を実行する。
【０２３６】
ＣＰＵ２１０は、S4105 で、充電中断フラグに１がセットされているか否かを判定する。メイン充電処理の実行中にスイッチ操作が行われると充電処理は中断されて、操作されたスイッチに対応した処理が行われる。その際に充電中断フラグに１がセットされる。
【０２３７】
充電中断フラグに０がセットされている場合、すなわちメイン充電処理は中断されなかった場合には（N:S4105 ）、充電時間を制限するため、充電タイマに所定の制限時間（８秒）をセットする。もしも、充電中断フラグに１がセットされていた場合（Y:S4105 ）には、充電が再開されるので充電中断フラグをクリアし（０をセットし）、充電タイマには充電が中断された時の充電制限時間の残り時間をセットする（S4107 、S4109 ）。すなわち、充電が中断されている場合には、既に中断前の充電処理において所定の充電制限時間（８秒）のうちのどれだけかが既に充電に費やされており、従って中断後の充電処理においては所定の充電制限時間（８秒）のうち前記既に費やされた時間の残りの時間を充電時間とすることにより、結果的には所定の充電時間だけ充電が行われると、タイムアップにより充電を終了するようにしている。
【０２３８】
S4111 またはS4109 において充電タイマに時間をセットすると、次に、ＣＰＵ２１０は、赤ランプ点滅フラグに１をセットし、赤ランプ２２７の点滅を行わせる。メイン充電処理においては、ストロボ発光用のコンデンサ５３０の充電は撮影者に認識されないままに実行されるが、撮影充電処理における充電は、撮影者がシャッタボタン２１７を半押しした状態で実行されるため、充電中であることを撮影者に示すことが好ましい。このため、撮影充電処理においては、赤ランプ２２７を点滅させて、充電中であることを撮影者が認識できるようにしている。
【０２３９】
充電タイマがセットされると、充電信号をＯＮにして（すなわちストロボ回路２３１の端子ＣＨＥＮのレベルをＨにして）、充電を開始する（S4115 ）。ストロボ回路２３１の端子ＲＬＳの出力（充電電圧に対応）がＡ／Ｄ変換されてＣＰＵ２１０に入力される。ＣＰＵ２１０は、Ａ／Ｄ変換された充電電圧をチェックする（S4117 ）。もしも充電電圧がストロボ発光可能なレベルに達していたなら（Y:S4119 ）、ＣＰＵ２１０は、ストロボ発光が可能であることを示すために充電ＯＫフラグに１をセットし（S4121 ）、ストロボ回路

５００の端子ＣＨＥＮをロー（Ｌ）にすることにより充電を停止し（S4123 ）、赤ランプ点滅フラグに０をセットして赤ランプの点滅を終了させ（S4125 ）て、充電処理が完了したこと（すなわち、ストロボ発光できない状態ではなくなったこと－撮影可能になったこと）を撮影者に認識させる。

【０２４０】

ＣＰＵ２１０は、S4119 において充電電圧がストロボ発光可能な電圧値に達していないと判断すると、次に充電タイマがタイムアップしたかどうかを判定する（S4127 ）。充電タイマがタイムアップした場合には、ストロボ回路５００の端子ＣＨＥＮをロー（Ｌ）にして充電を停止し（S4123 ）、赤ランプ点滅フラグに０をセットして赤ランプの点滅を終了させる（S4125 ）。なお、S4127 でタイムアップとなった時には、充電電圧は発光可能なレベルに達していないため、充電ＯＫフラグには１はセットされない。

【０２４１】

充電タイマがタイムアップしていなければ（N:S4127 ）、ＣＰＵ２１０は、測光スイッチがオフになったかどうかを判定する（S4129 ）。測光スイッチがＯＮ状態であれば、S4117 からS4129 の処理が繰り返される。すなわち、シャッタボタンが少なくとも半押しされている間は充電電圧が発光可能なレベルに達するか充電制限時間（８秒）が経過するまで充電が行われる。

【０２４２】

S4129 において測光スイッチがオフであると判定された場合、すなわち充電中にシャッタボタンの半押し状態が解除された場合には（N:S4129 ）、ＣＰＵ２１０は、S4131 において充電信号をオフにし（すなわちストロボ回路５００の端子ＣＨＥＮをローにし）、充電タイマーが示す残り時間をメモリに格納し（S4133 、充電中断フラグに１をセットして充電が中断されたことを示し（S4135 ）、さらにメイン充電処理において中断された充電処理の続きを実行するために充電要求フラグに１をセットし（S4137 ）、赤ランプ点滅フラグに０をセットして赤ランプ２２７の点滅を停止して、撮影充電処理を終了する。上述のように、S4133 メモリに格納された残り時間と、充電中断フラグおよび充電要求フラグは、メイン充電処理が実行される際に参照される。

【０２４３】

『ピント調整処理』

図５０は、ピント調整処理に関するフローチャートである。ピント調整処理では、レンズドライブ演算処理によって演算された全体移動モータ駆動パルス数および後群移動モータ駆動パルス数に基づいて、全体移動モータ２５を正転方向（レンズ繰り出し方向）に駆動し、後群移動モータ３０を正転方向（後群レンズＬ２が後退するレンズ後退方向）に駆動して前群レンズＬ１および後群レンズＬ２を合焦位置まで移動させる処理である（図２２のレンズドライブ参照）。そしてこのピント調整処理は、全体移動モータ２５および後群移動モータ３０の両方を同時に駆動（並列駆動）することに特徴を有する。

【０２４４】

ピント調整処理に入ると、まず、ズームパルスカウンタ値（レンズドライブ演算処理で演算した、全体移動モータ２５を現ズームコードの収納側切り替え点からの駆動パルス数）をズームパルスメモリに書き込む（S4201 ）。そして、ズームシーケンスを０にして全体移動モータ２５を正転方向に起動してからドライブチェック処理を行ってズームシーケンスが１になるのを、つまり、現ズームコードを検知（オフからオン）するのを待ち、ズームシーケンスが１になったらＡＦシーケンスを０にする（S4203 、S4205 、S4207 、S4209 、S4211)。

【０２４５】

そして、後群移動モータ３０を正転方向に駆動してからＡＦパルスカウンタの値が５０未満であるかどうかをチェックし、５０未満であれば後群移動モータ３０の制御を低速制御（ＰＷＭ制御）に変え、５０以上であればそのままで、ズームドライブチェック処理に進む（S4213 、S4215 、S4217 、S4219 またはS4213 S4215 、S4219 ）。

【０２４６】

ズームシーケンスおよびＡＦシーケンスがともに５になるのを待ち、双方が５になったら（全体移動モータ２５および後群移動モータ３０が停止したら）リターンする（S4219 、S4221 、S4223 、S4225 ）。

【０２４７】

このようにピント調整処理は、全体移動モータ２５および後群移動モータ３０の両方を同時に駆動するので、前群レンズＬ１および後群レンズＬ２を合焦位置まで移動させる、合焦に要する時間が短縮される。

【０２４８】

『露出処理』

図５１から図５３は、露出処理に関するフローチャートである。露出処理は、レリーズスイッチＳＷＲがオンされたときにコール（実行）される。この露出処理では、シャッターに関する補正処理、シャッターの初期位置確認処理などを実行してからシャッターを開放し、露出を行う。

【０２４９】

露出処理に入ると、まず、ＡＥ調整済みかどうかをチェックし、ＡＥ調整済みでないか、ＡＥ調整済みでもＡＥデータが１０Ev 未満であれば、ＡＥ演算処理で求めたＡＥデータに基づいて、ＲＯＭにメモリした固定データの中からＡＥタイマー時間を選択する（ S4301、S4305 またはS4301 、S4303 、S4305 ）。ＡＥ調整済みかつＡＥデータが１０Ev 以上であれば、ＡＥ演算処理で求めたＡＥデータに基づいて、リセット処理時に読み込んだ調整データの中からＡＥタイマー時間を決定する(S4301、S4303 、S4307 ）。ＡＥデータが１０Ev 未満のときにＲＯＭ上の固定データを使用するのは、１０Ev 未満のときはシャッタ開放時間が長いので、誤差の影響がきわめて小さいし、ＲＯＭ上のデータを使用する方が短時間で処理できるからである。

【０２５０】

次にＦＭ調整済みかどうかをチェックし、ＦＭ調整済みでなければ、ＦＭデータに基づいて、ＲＯＭ上の固定データからＦＭタイマー時間を選択し、ＦＭ調整済みであればリセット処理時の調整データ読み込み処理で読み込んだデータを使用する（S4309 、S4311 またはS4309 、S4313 ）。

【０２５１】

タイマーの設定が終了すると、まず、シャッター初期位置確認処理を実行する（ S4315、S4317 、S4319 、S4321 ）。つまり、ＡＥモータを逆転してシャッター羽根２７ａを閉鎖方向に駆動し、ＡＥパルスカウントリミット時間タイマーをスタートさせ、ＡＥパルスカウント処理を実行してタイムアップするのを待つ（S4315 、S4317 、S4319 、S4321 ）。シャッタ羽根２７ａが完全に閉じて移動できなくなるとＡＥモータが回転できなくなるので、タイムアップする。

【０２５２】

タイムアップしたらＡＥモータ２９を正転してシャッタを開方向に駆動し、ＡＥパルスカウントリミット時間タイマーをスタートさせる（S4323 、S4325 ）。そして、ＡＥパルスカウント処理を実行し、ＡＥパルスカウントリミット時間タイマーがタイムアップしたかどうかをチェックしながら、ＡＥパルスカウント処理により基準パルスのカウントが終了するのを待つ（S4327 、S4329 、S4331 ）。

【０２５３】

ここで、もしＡＥパルスカウントリミット時間タイマーがタイムアップしたら、何らかの理由でＡＥモータ２９の回転が阻止されているので、シャッターエラーフラグをセットし、ＡＥモータ２９をフリー（不通電）にしてリターンする（S4329 、S4333 、S4335 ）。基準パルスのカウントが終了した時点あたりからシャッタ羽根２７ａが開き始めるので、ＡＥタイマー及びＦＭタイマーをスタートさせ、発光終了フラグをクリアする(S4331、S4337 、S4339 、S4341 ）。

【０２５４】

そして、発光終了フラグがセットされているか、発光モードかをチェックするが、ストロ

ボを発光しないときは発光終了フラグはクリアされたままであり、発光モードでもないので、ＡＥタイマーがタイムアップするのを待つ（S4343 、S4345 、S4347 ）。

【０２５５】

ＡＥタイマーがタイムアップしたら、バルブモードではないことを条件に、ＡＥモータ２９を逆転（シャッタ閉方向回転）させてシャッター羽根閉鎖動作を開始し、ＡＥパルスカウントリミット時間タイマーをスタートさせる（S4371 、S4373 ）。そして、ＡＥパルスカウント処理を実行しながらＡＥパルスカウンタがタイムアップするのを、つまり、シャッタ羽根２７ａが閉じてＡＥモータ２９が停止するのを待ち、タイムアップしたらＡＥモータ２９をフリーにしてからリターンする（S4375 、S4377 、S4379 ）。バブルモードのときは、測光スイッチＳＷＳがオンされている間は、ＡＥモータ２９への過負荷を防止するためにＡＥモータ２９をフリーにして測光スイッチＳＷＳがオフされるのを待つ（S4365 、S4367 、S4369 ）。

【０２５６】

なお、ストロボ発光モードのときは、発光モードなので、S4345 からS4349 に進んで発光中かどうかをチェックし、当初は発光中ではないので、ＦＭタイマーがタイムアップするのを待つ（S4349 、S4351 、S4347 、S4343 、S4345 ）。通常は、ＦＭタイマーの方がＡＥタイマーよりも短時間なのでＦＭタイマーが先にタイムアップする。ＦＭタイマーがタイムアップしたら、発光をスタートし、２msタイマーをスタートする（ S4351、S4353 、S4355 ）。この２msタイマーは、ストロボが完全に発光終了するのを待つためのタイマーであって、待ち時間はストロボの特性によって変わり、２msに限定されない。

【０２５７】

発光をスタートさせると、発光中になるので、２msタイマーがタイムアップするのを待つ（S4349 、S4357 、S4347 、S4343 、S4345 ）。２msタイマーがタイムアップしたら、発光を停止し、発光終了フラグをセットし、充電要求フラグをセットする（S4357 、S4359 、S4361 、S4363 ）。そして、発光終了フラグがセットされているので、ＡＥタイマーがタイムアップするのを待つ（S4343 、S4347 ）。

【０２５８】

『レンズリターン処理』

図５４は、レンズリターン処理のフローチャートである。レンズリターン処理は、撮影処理時に合焦位置まで移動させた前群レンズＬ１及び後群レンズＬ２を、撮影処理前の位置まで復帰させる処理である。前群レンズＬ１は、現焦点距離を識別するズームステップに対応するズームコードのワイド側切り換え点から第２ズームパルスＺＰ２分収納位置方向に後退した待機位置に戻し、後群レンズＬ２を、ズームステップが５以上のときにはＡＦホーム位置に戻し、ズームステップが０から４のときにはＡＦホーム位置からＡＦパルス数ＡＰ１分繰り出した（後退させた）位置に移動する処理である。

【０２５９】

このレンズリターン処理に入ると、ＡＦリターン処理をコールして、後群レンズＬ２をＡＦホーム位置に戻してからレンズリターンフラグをセットし、ＡＦ２段繰り出し処理をコールして後群レンズＬ２をズームコードが５以上のときにはそのままで、４以下のときにはＡＦパルスＡＰ１分繰り出し（後退させ）てからズームリターンフラグをクリア（０をセット）し、ズームリターン処理をコールして、前群レンズＬ１を現ズームコードの待機位置に移動させてリターンする（S4401 、S4403 、S4405 、S4407 、S4409 ）。

【０２６０】

『レンズドライブ演算処理』

図５５は、レンズドライブ演算処理のフローチャートである。レンズドライブ演算処理は、測距処理によって得られた被写体距離（または撮影距離）および現ズームステップに基づいて、全体移動モータ２５および後群移動モータ３０を駆動するパルス数を、現ズームステップに対応する現ズームコードのワイド側切り換え点（オフ／オン点）からのズームパルス数及びＡＦホーム位置からのＡＦパルス数として求める処理である。なお、本実施の形態の焦点調整において、全体移動モータ２５の駆動方向は前群レンズＬ１を前進させ

る（繰り出し）方向であり、後群移動モータ３０の駆動方向は、後群レンズＬ２をＡＦホーム位置から後退（前群レンズＬ１から離反）させる方向である。

【０２６１】

また、本実施の形態では、三つの態様でフォーカシングを行なう。ワイド端では全体移動モータ２５により前群レンズＬ１および後群レンズＬ２を一体に移動させる全体フォーカシングを行い（第一の態様）、テレ端では被写体距離によって後群レンズＬ２のみを移動させる後群フォーカシングを行い（第三の態様）、ワイド端とテレ端の間では、全体移動モータ２５によって前群レンズＬ１および後群レンズＬ２を移動させるとともに、後群移動モータ３０によって後群レンズＬ２をカメラ、像面に対する絶対位置が変動しないように移動させる前群フォーカシングを行う（第二の態様）。

【０２６２】

レンズドライブ演算処理に入ると、現ズームステップ及び測距処理によって得られた被写体距離に基づいて、基準レンズ移動量（パルス数）Δ２Ｔを算出する（S4501 ）。次に、現在のズームステップが０（ワイド端）、１～１２（ワイド端）、１３（テレ端）のいずれであるかを判断して、ズームステップに応じたパルス演算処理を実行する（S4503 、S4505 、S4507 、S4509 、S4511 、S4513 、S4515 ）。ワイド端であれば全体フォーカシングを行うのでズームパルスカウンタには（ａ×ΔＸ２Ｔ）を、ＡＦパルスカウンタには０をセットする（S4505 、S4507 ）。中間であれば前群フォーカシングを行うので、ズームパルスカウンタには（ｂ×ΔＸ２Ｔ）を、ＡＦパルスカウンタには（ｃ×ΔＸ２Ｔ）をセットする（S4509 、S4511 ）。テレ端であれば後群フォーカシングを行うので、ズームパルスカウンタには０を、ＡＦパルスカウンタには（ΔＸ２Ｔ）をセットする（S4513 、S4515 ）。なお、符号ａ、ｂ、ｃ、ΔＸは所定の補正係数である。

【０２６３】

パルスカウンタのセットが終了したら、ＡＦパルスカウンタの値に、焦点距離に応じた補正値Ｘ２ｆを加算する（S4517 ）。さらに、EEPROM２３０から調整データを読み込み、調整データをＡＦパルスカウンタおよびズームパルスカウンタに加算する（S4519 、S4521 ）。さらに、ＡＦ２段繰り出し済みフラグがセットされているかどうかをチェックし、セットされているときはすでに後群レンズＬ２がＡＦパルス数ＡＰ１分ＡＦホーム位置から繰り出されている（後退している）ので、ＡＦパルスカウンタからＡＰ１を減算する。

【０２６４】

以上の処理によって、現在の焦点距離において被写体に合焦するレンズ位置まで前群レンズＬ１および後群レンズＬ２を移動するための、全体移動モータ２５の駆動パルス数および後群移動モータ３０の駆動パルス数のセットが終了する。

【０２６５】

『テスト関数呼び出し処理』

図５６はテスト関数呼び出し処理のフローチャートである。テスト関数呼び出し処理は、カメラの機能をテストするための処理で、カメラに測定器を接続した状態で呼出され、カメラの各関数を実行する。

【０２６６】

従来、カメラに測定器を接続してテストを行う場合には、測定器からカメラに入力されるコマンドが予め定められており、カメラ側では測定器から入力された各コマンドに対応して所定の処理を実行するようになっていた。しかし、そのような方法でテストを行う場合、予め定められた動作のみが実行可能であり、それ以外の動作を実行させることはできなかった。従って、プログラム作成時に考慮されていたテスト項目のみしかテスト動作をさせることができず、その後にテスト項目を追加することができなかった。本実施形態のカメラにおいては、測定器から、カメラの動作を制御するプログラムを関数単位で指定し実行させることができる。

【０２６７】

テスト関数呼び出し処理はリセット処理が実行されるとリセット処理中で呼び出される。すなわち、カメラに測定器（図示せず）を接続した状態でカメラにバッテリを装着するこ

とにより実行される。
【０２６８】
テスト関数呼び出し処理が呼び出されると、カメラのＣＰＵ２１０とカメラに接続された測定器との間でハンドシェークが行われ（S7101 ）、通信条件が設定される。ハンドシェーク中にエラーが発生した場合やカメラに測定器が接続されていない場合にはハンドシェークは不成功となり（N:S7103 ）、テスト関数呼び出し処理は打切られ、リターンする。ハンドシェークが成功し通信が可能になると（Y:S7103 ）、測定器側からＣＰＵ２１０側へのコマンド入力が可能になる。
【０２６９】
ＣＰＵ２１０が測定器側からコマンドデータをシリアル通信により受信すると（S7105 ）、ＣＰＵ２１０はコマンドデータがテスト関数呼び出し処理の終了を示す値０かどうかを判定する（S7107 ）。コマンドデータが、テスト関数呼び出し処理の終了を示す値０の場合には（Y:S7107 ）、テスト関数呼び出し処理を終了しリターンする。コマンドデータが０でない場合には(N:S7107)、呼出す関数の上位アドレスおよび下位アドレスをシリアル通信により測定器から受信し（S7109 、S7111 ）、そのアドレスに格納されている関数を実行する（S7113 ）。以上を、コマンドデータの０を受信するまで繰返すことにより、必要なテスト項目に関する処理を実行する。
【０２７０】
上述のように、本実施形態のカメラにおいては、測定器からのデータ入力により、カメラの制御プログラムを関数単位で指定して実行させることができるため、きめ細かなテストを行うことができる。
【０２７１】
『ＡＦパルスカウント処理』
図５７はＡＦパルスカウント処理のフローチャートである。ＡＦパルスカウント処理は、所定の期間内にＡＦパルスの変化が検出されると、予め設定されているＡＦパルスカウンタを１づつデクリメントし、ＡＦパルスカウンタが０になると、ＯＫフラグに１をセットする処理である。なお、上記所定期間中にＡＦパルスカウンタが０にならなかった場合にはＯＫフラグに０をセットする。
【０２７２】
ＣＰＵ２１０は、ＡＦパルスカウント処理に入ると、まずＡＦパルスの変化をモニタする期間として２００msをタイマにセットする（S7201 ）。以下の処理においては、２００msの間にＡＦパルスの変化がなければ、上記のように、ＣＰＵ２１０はＯＫフラグに０をセットする。
【０２７３】
まず、ＣＰＵ２１０は、２００msタイマがタイムアップしたかどうかを判定する（S7203 ）。タイムアップしていなければ、ＡＦパルス入力回路２２２からＣＰＵ２１０への出力信号に基づき、ＡＦパルスの変化があったかどうかを判定する（S7207 ）。ここでＡＦパルスが変化したかどうかは、パルスのＨ（ハイ）からＬ（ロー）への変化およびＬ（ロー）からＨ（ハイ）への変化の両方を検出することにより判定している。
【０２７４】
ＡＦパルスの変化が無ければ（N:S7207 ）、ＣＰＵ２１０は処理をS7203 に戻す。従って、２００msの間にＡＦパルスの変化が検出されなければ、S7203 でタイムアップと判定し、ＯＫフラグに０をセットして処理を終了する（S7205 ）。すなわち、ＡＦパルスカウント処理を実行している間に、ＡＦパルスカウント処理が呼び出される前にＡＦパルスカウンタにセットされた値と同数のパルスが検出できなかった場合に、ＯＫフラグに０がセットされることになる。
【０２７５】
ＣＰＵ２１０は、ＡＦパルスが変化したことを検出すると（Y:S7207 ）、タイマをリセットして再度２００msをセットする（S7209 ）。検出したＡＦパルスの変化が、ＡＦパルスの立上がりである場合には（Y:S7211 ）、ＡＦパルスカウンタを１だけデクリメントする

（S7213 ）。ここでＡＦパルスカウンタには、ＡＦパルスカウント処理が実行される前に、カウントすべき値すなわち後群移動モータにより後群レンズを駆動する量に対応した値がセットされている。ＣＰＵ２１０は、デクリメントしたＡＦパルスカウンタが０であればＯＫフラグに１をセットして処理を終了する。すなわち、ＡＦパルスカウント処理がコールされる前にＡＦパルスカウンタにセットされていた値と同数のパルスがカウントされた場合にＯＫフラグに１がセットされる。

【０２７６】

以上のように、ＡＦパルスカウント処理においては、予めＡＦパルスカウンタにセットした値と同数だけＡＦパルス入力回路２２２からＣＰＵ２１０にパルスが出力されればＯＫフラグに１がセットされ、ＡＦパルス入力回路２２２が、ＡＦパルスカウンタにセットされている値と同数のパルスをＣＰＵ２１０に出力する前にパルスの出力を中止した場合にはＯＫフラグに０がセットされる。

【０２７７】

『ズームドライブチェック処理』

図５８はズームドライブチェック処理のフローチャートである。また、図２３に全体移動モータの駆動状態とズームシーケンスの関係をタイミングチャートで示す。ズームドライブチェック処理は、被写体距離への合焦のための全体移動モータ２５によるレンズの駆動がどのような段階にあるかを判定すると共に、全体移動モータ２５の駆動制御を行う処理である。

【０２７８】

ズームドライブチェック処理が実行されると、全体移動モータ２５の駆動状態（全体移動モータ制御回路６０の動作状態）を現す指標であるズームシーケンスの値（０～５）により処理が分岐する。ズームドライブチェック処理が呼出される場合には全体移動モータ２５が正転駆動され、ズームシーケンスは０にセットされた状態となっている。

【０２７９】

ＣＰＵ２１０は、ズームシーケンスが０の場合にはズームコード入力処理をコールし、ズームコードの値を入力する（S7303 ）。ズームコード検出用の端子はレンズ停止時にはズームコードよりワイド側に位置している。そして、全体移動モータ２５が正転駆動されると、ズームコード検出用の端子は現在のレンズ位置に対応したズームコードにまず接触する。ズームコード入力処理で入力されたズームコードが現在のズームコードとしてメモリに格納されている値と等しければ（Y:S7305 ）、ズームシーケンスに１をセットする（S7307 ）。ズームコード入力処理でセットされたズームコードが現在のズームコードとして格納されている値と異なる場合には（N:S7305 ）ズームシーケンスは０のままで、ズームドライブチェック処理を終了する。

【０２８０】

ズームシーケンスが１の場合、すなわち現ズームコードが検出された後、ＣＰＵ２１０は、ズームパルス入力回路２２０が出力するズームパルスの立上がりを監視する（S7311 ）。ズームパルスの立上がりを検出した場合にのみズームパルスカウンタをデクリメントし（S7311 、S7313 ）、ズームパルスカウンタが２０未満となると（Y:S7315 ）ＣＰＵ２１０は、全体移動モータ２５を低速制御に切換え（S7317 ）、ズームシーケンスを２とする（S7319 ）。ズームパルスカウンタが２０以上の場合には（N:S7315 ）、ズームシーケンスは１のままでズームドライブチェック処理を終了する。

【０２８１】

従って、全体移動モータ２５が起動されると、現ズームコードを基準として、ズームパルス入力回路２２０がＣＰＵ２１０に出力するパルスに基づいて、ズームパルスカウンタがデクリメントされる。ズームパルスカウンタが２０になるまでは全体移動モータ２５は通常のＤＣ駆動により駆動される。全体移動モータ２５が通常の速度で駆動されている間はズームシーケンスは１である。ＤＣ駆動の状態で駆動を続けた場合、慣性力などにより、全体移動モータ停止時に所望のパルス数以上にレンズが移動する可能性がある。このため、ズームパルスカウンタが２０未満になると、全体移動モータ２５は低速制御される。低

速制御は、PWM Pulse Width Modulation）制御により行われる。全体移動モータ２５の駆動が低速制御に切り替ると、ズームシーケンスには２がセットされる。

【０２８２】

ズームシーケンスが２の場合に、すなわち全体移動モータ２５が低速制御されている時にズームドライブチェック処理がコールされると、S7321 からの処理が実行される。ここでもＣＰＵ２１０は、ズームパルスの立上がりを監視し（S7321 ）、ズームパルスの立上がりを検出するとズームパルスカウンタをデクリメントする（S7323 ）。ズームパルスの立上がりが検出されなければ（N:S7321 ）、S7323 の処理はスキップする。

【０２８３】

全体移動モータ２５が低速制御されてレンズが駆動される間に１ずつデクリメントされたズームパルスが０に達するまでは、ズームドライブチェック処理がコールされる毎にS7321 およびS7323 の処理が実行される。その場合、ズームシーケンスは２のままである。ズームパルスが０になると、全体移動モータ２５を逆転駆動することにより（S7327 ）、ブレーキングの処理（逆転ブレーキ）を行う。全体移動モータ２５の逆転を開始した後、逆転駆動の期間である５msをタイマにセットし（S7328 ）、ズームシーケンスに３をセットする。すなわち、ズームシーケンスが３の場合には全体移動モータ２５がブレーキングのために逆転駆動されている状態となっている。

【０２８４】

ズームシーケンスが３の場合にズームドライブチェック処理がコールされると、ＣＰＵ２１０は、全体移動モータ２５の逆転駆動の期間である５msが経過したかどうかを判定し（S7331 ）、５msが経過していなければ、ズームシーケンスは３のままでリターンする。全体移動モータ２５の逆転駆動期間である５msが経過した後（Y:S7331 ）、全体移動モータ２５の両端子をショート状態にすることによりブレーキを作用させ、２０msタイマをスタートさせ、ズームシーケンスに４をセットして（S7333 、S7335 、S7337 ）リターンする。

【０２８５】

ズームシーケンスが４の場合にズームドライブチェック処理がコールされると、ＣＰＵ２１０は、ズームパルスが変化するかどうかを監視する（S7341 ）。すなわちブレーキが作用している状態で全体移動モータ２５が回転しているかどうかを、ズームパルスが２０ms以内に変化するかどうかにより判定している。

【０２８６】

ＣＰＵ２１０は、S7341 でズームパルスが変化していないと判定し、かつS7345 で２０msタイマがタイムアップしたと判定すると、全体移動モータ２５の制御を終了してモータの端子をオープン状態（非駆動状態）とし、ズームシーケンスに５をセットする（S7347 、S7349 ）。もしもS7341 でズームパルスが変化したことを検出した場合には、２０msタイマをリスタートして、ズームパルス変化後の２０ms以内に次のズームパルスの変化が検出されるかどうかを監視する。なお、S7345 で２０msタイマがタイムアップしたと判定されるまでは、全体移動モータ２５にブレーキを作用させた状態で、かつズームシーケンスは４のままでリターンする。

【０２８７】

ズームシーケンスが５の場合にズームドライブチェック処理がコールされた場合には、フローチャートに示すように、ズームドライブチェック処理では何も処理されないままリターンする。

【０２８８】

以上のように、ズームドライブチェック処理においては、まずレンズを基準位置である現ズームコードの位置まで移動し（ズームシーケンス＝０）、ズームパルスカウンタが２０以上の時は通常の速度でレンズを移動し（ズームシーケンス＝１）、ズームパルスカウンタが２０未満になるとレンズを低速で移動し（ズームシーケンス＝２）、ズームパルスカウンタが０になると全体移動モータ２５を５msの間逆転駆動し（ズームシーケンス＝３）、その後全体移動モータ２５の端子をショート状態にしてブレーキを作用させ（ズームシ

ーケンス＝４）、全体移動モータ２５が完全に停止したら制御を終了し（ズームシーケンス＝５）、それ以降は新たにズームパルスカウンタに値がセットされズームシーケンスが０にセットされるまでは全体移動モータ２５の制御は行わない（非駆動状態となる）。

【０２８９】

『ＡＦドライブ処理』

図５９は、ＡＦドライブ処理のフローチャートである。ＡＦドライブ処理は、被写体距離に合焦させるために、後群移動モータ３０を、後群レンズＬ２が後退するレンズ後退方向に駆動制御する処理である。

ＡＦドライブ処理に入ると、まずＡＦシーケンスを０にする（S7401 ）。そして、後群移動モータ３０を正転駆動（後退方向に駆動）してからＡＦパルスカウンタの値が５０未満であるかどうかをチェックし、５０未満であれば後群移動モータ３０の制御を低速制御（ＰＷＭ制御）に変え、５０以上であればそのままで、ＡＦドライブチェック処理をコールする（S7403 、S7405 、S7407 、S7409 またはS7403 、S7405 、S7409 ）。そして、ＡＦドライブチェック処理を行いながらＡＦシーケンスが５になるのを待ち、ＡＦシーケンスが５になったらリターンする(S7409、S7411 ）。

【０２９０】

ＡＦシーケンスは、後群移動制御回路６１の動作シーケンスの状態を識別する識別子であって、図２３、２４に示したように、０は、ＡＦパルスのカウント基準であるＡＦホーム信号の切り換わり検知状態、１、２はＡＦパルスのカウントを行っている状態を示し、１はＤＣ駆動状態、２は低速制御状態、３は逆転ブレーキ駆動状態、４はショートブレーキ状態、５は端子オープン状態（非作動状態）で、一連のシーケンスが終了したことを表している。

【０２９１】

また後群移動モータ３０を駆動すべきＡＦパルス数が少ないときは、後群移動モータ３０をＤＣ駆動すると、慣性力などの影響によって、駆動すべきＡＦパルス数以上駆動してしまうおそれがある。そこで、ＡＦパルス数が５０未満のときは、始めからＡＦシーケンス２と同じ低速で起動および駆動することにした。

【０２９２】

『ズームパルスカウント処理』

図６０はズームパルスカウント処理のフローチャートである。ズームパルスカウント処理は、所定の期間内にズームパルス入力回路２２０から出力されるズームパルスの変化が検出されると、予め設定されているズームパルスカウンタを１づつデクリメントし、ズームパルスカウンタが０になると、終了する処理である。なお、上記所定期間中にズームパルスの変化が検出されなかった場合にはエラーフラグに１をセットする。

【０２９３】

ＣＰＵ２１０は、ズームパルスカウント処理に入ると、まずズームパルスの変化をモニタする期間として２００msをタイマにセットする（S7501 ）。以下の処理において、２００msの間にズームパルスの変化がなければ、上記のように、ＣＰＵ２１０はエラーフラグに１をセットする。まず、ＣＰＵ２１０は、２００msタイマがタイムアップしたかどうかを判定する（S7503 ）。タイムアップしていなければ（N:S7503 ）、ズームパルス入力回路２２０の出力パルスに基づいて、ズームパルスの変化があったかどうかを判定する（S7507 ）。ここでズームパルスが変化したかどうかは、パルスがＨ（ハイ）からＬ（ロー）への変化およびＬ（ロー）からＨ（ハイ）への変化を検出することにより判定している。

【０２９４】

ズームパルスの変化が無ければ（N:S7507 ）、ＣＰＵ２１０は処理をS7503 に戻す。従って、２００msの間にズームパルスの変化が検出されなければ、S7503 タイムアップと判定され、エラーフラグに１がセットされて処理は終了する（S7505 ）。すなわち、ズームパルスカウント処理実行中に、ズームパルスカウント処理が呼出される前にズームパルスカウンタにセットされた値と同数のパルスが検出できなかった場合には、エラーフラグに１をセットしてリターンする。

【０２９５】
ＣＰＵ２１０は、ズームパルスが変化したことを検出すると（Y:S7507 ）、タイマをリセットして再度２００msをセットする（S7509 ）。検出した変化がズームパルスの立上がりである場合には（Y:S7511 ）、ズームパルスカウンタを１だけデクリメントする（S7513 ）。ここでズームパルスカウンタには、ズームパルスカウント処理が実行される前に、カウントすべき値すなわち全体移動モータ２５によりレンズを駆動する量に対応した値（ズームパルス入力回路２２０が出力するパルスのカウント数）がセットされている。ＣＰＵ２１０は、デクリメントしたズームパルスカウンタが０になると処理を終了する。すなわち、ズームパルスカウント処理がコールされる前にズームパルスカウンタにセットされていた値と同数のパルスがカウントされると処理を正常終了する。

【０２９６】
以上のように、ズームパルスカウント処理においては、予めズームパルスカウンタにセットした値と同数だけズームパルスをカウントした場合にはそのままリターンし、ズームパルス入力回路２２０がズームパルスカウンタにセットされている値と同数だけのパルスをカウントできなかった場合にはエラーフラグに１をセットしてリターンする。

【０２９７】
『ＡＦドライブチェック処理』
図６１はＡＦドライブチェック処理のフローチャートである。ＡＦドライブチェック処理は、後群レンズＬ２がＡＦパルスカウンタにセットされた値に基づいて駆動されるよう、後群移動モータ３０の制御を行う処理である。

【０２９８】
ＡＦドライブチェック処理が実行されると、後群移動制御回路６１の動作シーケンスの状態を識別する識別子であるＡＦシーケンスの値（０～５）により処理が分岐する。初めてＡＦドライブチェック処理が実行される場合には、後群移動モータ３０が駆動され、ＡＦシーケンスは0にセットされている。図２３に後群移動モータ３０の駆動状況とＡＦシーケンスとの関係を示す。

【０２９９】
ＣＰＵ２１０は、ＡＦシーケンスが０の場合には、ＡＦＨ（ＡＦホーム）信号がＨ（ハイ）からＬ（ロー）に変化したかどうかを判定する（S7603 ）。ＡＦＨ信号は、後群レンズがホーム位置に位置している時にはＨ（ハイ）で有り、後群レンズが移動してホーム位置から離れるとＬ（ロー）に変る。以下に説明するＡＦパルスカウンタに基づく後群レンズの移動は、ＡＦＨ信号がＬに変化した位置を基準に行われる。ＡＦＨ信号がＨからＬに変ると（Y:S7603 ）、ＣＰＵ２１０はＡＦシーケンスに１をセットしてリターンする（S7605 ）。ＡＦＨ信号がＨの間はＡＦシーケンスは０のまま、リターンする。

【０３００】
ＡＦシーケンスが１の場合、すなわちＡＦＨ信号のＨからＬへの変化が検出された後は、ＣＰＵ２１０は、ＡＦパルスの立上がりを監視する（S7611 ）。ＡＦパルスの立上がりを検出した場合にのみＡＦパルスカウンタをデクリメントし（S7611 、S7613 ）、ＡＦパルスカウンタが２００未満となると（Y:S7615 ）ＣＰＵ２１０は、後群移動モータ３０を低速制御に切換え（S7617 ）、ＡＦシーケンスを２とする（S7619 ）。ＡＦパルスカウンタが２００以上の場合には（N:S7615 ）、ＡＦシーケンスは１のままでＡＦドライブチェック処理を終了しリターンする。後群移動モータ３０を終始ＤＣ駆動すると、慣性力などの影響によって、所望のAFパルス数を越えてしまうおそれがある。そこで、AFパルス数の残りが２００になると、PWM （Pulse Width Modulation）制御により後群移動モータ３０を低速で駆動している。

【０３０１】
以上のように、後群移動モータ３０が起動されるとＡＦＨ信号がＨからＬに変った点を基準としてＡＦパルスカウンタがデクリメントされ、ＡＦパルスカウンタが２００になるまでは通常のＤＣ駆動により後群移動モータ３０が駆動される。後群移動モータ３０が通常のＤＣ駆動により駆動されている間はＡＦシーケンスは１である。ＡＦパルスカウンタが

２００未満になると、後群移動モータ３０の駆動は低速制御（PWM 制御）される。後群移動モータ３０が低速制御されると、ＡＦシーケンスには２がセットされる。

【０３０２】

ＡＦシーケンスが２の場合に、すなわち後群移動モータ３０の駆動が低速制御されている状態の時にＡＦドライブチェック処理がコールされると、S7621 からの処理が実行される。ここでもＣＰＵ２１０は、ＡＦパルスの立上がりを監視し（S7621 ）、ＡＦパルスの立上がりを検出するとＡＦパルスカウンタをデクリメントする（S7623 ）。ＡＦパルスの立上がりが検出されなければ（N:S7621 ）、S7623 の処理はスキップする。

【０３０３】

後群移動モータ３０が低速制御されて後群レンズが駆動される間に１ずつデクリメントされたＡＦパルスが０に達するまでは、ＡＦドライブチェック処理がコールされる毎にS7621 およびS7623 の処理が実行される。その場合、ＡＦシーケンスは２のままである。ＡＦパルスが０になると、後群移動モータ３０を逆転駆動することにより（S7627 ）、ブレーキングの処理（逆転ブレーキ）を行う。後群移動モータ３０の逆転駆動を開始した後、逆転駆動の期間である５msをタイマにセットし（S7628 ）、ＡＦシーケンスに３をセットする。すなわち、ＡＦシーケンスが３の場合には後群移動モータ３０がブレーキングのために逆転駆動されている状態となっている。

【０３０４】

ＡＦシーケンスが３の場合にＡＦドライブチェック処理がコールされると、ＣＰＵ２１０は、後群移動モータ３０の逆転駆動の期間である５msが経過したかどうかを判定し（S7631 ）、５msが経過していなければ、ＡＦシーケンスは３のままでリターンする。後群移動モータ３０の逆転駆動期間である５msが経過した後（Y:S7631 ）、後群移動モータ３０の端子をショート状態にしてブレーキを作用させ、２０msタイマをスタートさせ、ＡＦシーケンスに４をセットして（S7633 S7635 、S7637 ）リターンする。

【０３０５】

ＡＦシーケンスが４の場合にＡＦドライブチェック処理がコールされると、ＣＰＵ２１０は、ＡＦパルスが変化するかどうかを監視する（S7641 ）。すなわちブレーキが作用している状態で後群移動モータ３０が回転しているかどうかを、ＡＦパルスが２０ms以内に変化するかどうかにより判定している。ＣＰＵ２１０は、S7641 でＡＦパルスが変化していないと判定し、かつS7645 で２０msタイマがタイムアップしたと判定すると、後群移動モータ３０の制御を終了してモータの電圧印加端子をオープン状態（非駆動状態）とし、ＡＦシーケンスに５をセットする（S7647 、S7649 ）。もしもS7641 でＡＦパルスが変化したことを検出した場合には、２０msタイマをリスタートして、ＡＦパルス変化後の２０ms以内に次のＡＦパルスの変化が検出されるかどうかを監視する。なお、S7645 で２０msタイマがタイムアップしたと判定されるまでは、後群移動モータ３０にブレーキを作用させた状態で、かつＡＦシーケンスは４のままでリターンする。

【０３０６】

ＡＦシーケンスが５の場合にＡＦドライブチェック処理がコールされた場合には、フローチャートに示すように、ＡＦドライブチェック処理では何も処理されないままリターンする。

【０３０７】

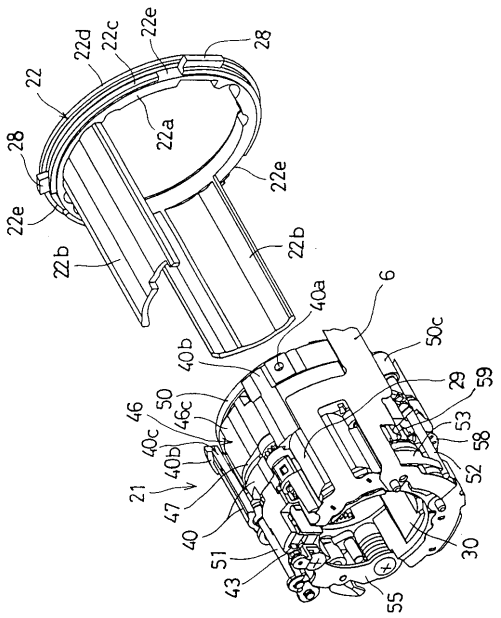
以上のように、ＡＦドライブチェック処理においては、まずレンズを基準位置であるＡＦＨ信号がＬになる位置まで移動し（ＡＦシーケンス＝０）、ＡＦパルスカウンタが２００以上の時は通常のＤＣ駆動により後群レンズを移動し（ＡＦシーケンス＝１）、ＡＦパルスカウンタが２００未満になると後群レンズをPWM より低速で移動し（ＡＦシーケンス＝２）、ＡＦパルスカウンタが０になると後群移動モータ３０を５msの間逆転駆動し（ＡＦシーケンス＝３）、その後後群移動モータ３０にブレーキを作用させ（ＡＦシーケンス＝４）、後群移動モータ３０が完全に停止したら制御を終了し（ＡＦシーケンス＝５）、それ以降は新たにＡＦパルスカウンタに値がセットされＡＦシーケンスが０にセットされるまでは後群移動モータ３０の制御は行わない（非駆動状態となる）。

【０３０８】
【発明の効果】
以上の説明から明らかな通り本発明は、少なくとも物体側に位置する可動の前群レンズと像面側に位置する可動の後群レンズとを有するズームレンズ系において、焦点調整を、ワイド端においては、後群移動手段を動作させることなく全体移動手段のみを動作させて合焦させる第一の態様で、中間焦点距離域においては、後群移動手段と全体移動手段の双方を動作させて合焦させる第二の態様で、テレ端においては、全体移動手段を動作させることなく後群移動手段のみを動作させて合焦させる第三の態様で実行するので、焦点距離に応じた適切な焦点調整が可能になり、レンズ位置制御の自由度が高くなり、しかもその制御を容易に行なうことが可能になった。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明を適用したズームレンズ鏡筒の一部を拡大して示す斜視図である。
【図２】同ズームレンズ鏡筒の一部を図１と異なる状態を示す斜視図である。
【図３】同ズームレンズ鏡筒の一部を拡大して示す分解斜視図である。
【図４】同ズームレンズ鏡筒のＡＦ／ＡＥシャッタユニットを第１移動鏡筒に組付けた状態を示す斜視図である。
【図５】同ズームレンズ鏡筒のＡＦ／ＡＥシャッタユニットの主要な部材を示す分解斜視図である。
【図６】同ズームレンズ鏡筒の第３移動鏡筒を示す斜視外観図である。
【図７】同ズームレンズ鏡筒の固定鏡筒ブロックを示す正面図である。
【図８】同ズームレンズ鏡筒の最大繰出状態を示す上半断面図である。
【図９】同ズームレンズ鏡筒のレンズ収納状態における要部を示す上半断面図である。
【図１０】同ズームレンズ鏡筒の最大繰出状態における要部を示す上半断面図である。
【図１１】同ズームレンズ鏡筒全体のレンズ収納状態を示す上半断面図である。
【図１２】同ズームレンズ鏡筒全体を示す分解斜視図である。
【図１３】同ズームレンズ鏡筒の作動を制御する制御系を示すブロック図である。
【図１４】本発明を適用したズームレンズカメラの一実施の形態を示す正面図である。
【図１５】同ズームレンズカメラの背面図である。
【図１６】同ズームレンズカメラの平面図である。
【図１７】同ズームレンズカメラの制御系の主要部をブロックで示す図である。
【図１８】同ズームレンズカメラの、レンズ位置を検知する検知手段としての、ズームコード板及びブラシ部の構成、およびブラシ部が接触したズームコードの位置を識別する構成を説明する図である。
【図１９】ブラシ部が接触したズームコードを電圧として識別する回路の一実施例を示す図である。
【図２０】ブラシ部の接触によって得られた電圧をコードに変換するテーブルを示す図である。
【図２１】ストロボ回路の一実施例を示す図である。
【図２２】同ズームレンズカメラのおける、前群レンズおよび後群レンズの移動態様を示す図である。
【図２３】同ズームレンズカメラの露出時（焦点調整時）の、全体移動モータおよび後群移動モータの動作シーケンスを示す図である。
【図２４】同ズームレンズカメラのレンズ復帰時の、全体移動モータおよび後群移動モータの動作シーケンスを示す図である。
【図２５】同ズームレンズ鏡筒の、後群レンズ周辺機構を示す分解斜視図である。
【図２６】同後群レンズの初期位置検知機構の一実施例の要部を示す平面図である。
【図２７】同後群レンズの初期位置検知機構を、後群レンズが初期位置にある状態で示す断面図である。
【図２８】同後群レンズの初期位置検知機構を、後群レンズが初期位置にない状態で示す断面図である。

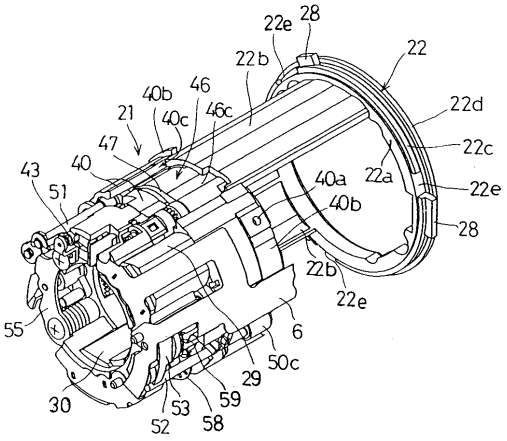
【図２９】本発明のズームレンズカメラのメイン処理に関するフローチャートを示す図である。
【図３０】同ズームレンズカメラのリセット処理に関するフローチャートを示す図である。
【図３１】同ズームレンズカメラのＡＦレンズ初期化処理に関するフローチャートを示す図である。
【図３２】同ズームレンズカメラのレンズ収納処理に関するフローチャートを示す図である。
【図３３】同ズームレンズカメラのレンズ収納処理に関するフローチャートを示す図である。
【図３４】同ズームレンズカメラのレンズ繰り出し処理に関するフローチャートを示す図である。
【図３５】同ズームレンズカメラのズームテレ移動処理に関するフローチャートを示す図である。
【図３６】同ズームレンズカメラのズームワイド移動処理に関するフローチャートを示す図である。
【図３７】同ズームレンズカメラの撮影処理に関するフローチャートを示す図である。
【図３８】同ズームレンズカメラのメイン充電処理に関するフローチャートを示す図である。
【図３９】同ズームレンズカメラのシャッタ初期化処理に関するフローチャートを示す図である。
【図４０】同ズームレンズカメラのズームコード入力処理に関するフローチャートを示す図である。
【図４１】同ズームレンズカメラのＡＦパルス確認処理に関するフローチャートを示す図である。
【図４２】同ズームレンズカメラのＡＦリターン処理に関するフローチャートを示す図である。
【図４３】同ズームレンズカメラのバリア閉処理に関するフローチャートを示す図である。
【図４４】同ズームレンズカメラのバリア開処理に関するフローチャートを示す図である。
【図４５】同ズームレンズカメラのズームドライブ処理に関するフローチャートを示す図である。
【図４６】同ズームレンズカメラのＡＦ２段繰り出し処理に関するフローチャートを示す図である。
【図４７】同ズームレンズカメラのズームリターン処理に関するフローチャートを示す図である。
【図４８】同ズームレンズカメラのズームリターン処理およびズーム待機確認処理に関するフローチャートを示す図である。
【図４９】同ズームレンズカメラの撮影充電処理に関するフローチャートを示す図である。
【図５０】同ズームレンズカメラのピント調整処理に関するフローチャートを示す図である。
【図５１】同ズームレンズカメラの露出処理に関するフローチャートを示す図である。
【図５２】同ズームレンズカメラの露出処理に関するフローチャートを示す図である。
【図５３】同ズームレンズカメラの露出処理に関するフローチャートを示す図である。
【図５４】同ズームレンズカメラのレンズリターン処理に関するフローチャートを示す図である。
【図５５】同ズームレンズカメラのレンズドライブ処理に関するフローチャートを示す図である。

【図５６】同ズームレンズカメラのテスト関数呼び出し処理に関するフローチャートを示す図である。
【図５７】同ズームレンズカメラの露出ＡＦパルスカウント処理に関するフローチャートを示す図である。
【図５８】同ズームレンズカメラのズームドライブ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５９】同ズームレンズカメラのＡＦドライブ処理に関するフローチャートを示す図である。
【図６０】同ズームレンズカメラのズームパルスカウント処理に関するフローチャートを示す図である。
【図６１】同ズームレンズカメラのＡＦドライブ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】
９ａ　ブラシ部
１０　ズームレンズ鏡筒
１２　固定鏡筒ブロック
１３ａ　コード板
１６　第３移動鏡筒
１９　第２移動鏡筒
２０　第１移動鏡筒
２１　ＡＦ／ＡＥシャッタユニット
２５　全体移動モータ
３０　後群移動モータ
６０　全体移動モータ制御手段（回路）
６１　後群移動モータ制御手段（回路）
６２　ズーム操作手段
６３　レリーズ操作手段（フォーカス操作手段）
２１０　制御手段（ＣＰＵ）
Ｌ１　前群レンズ
Ｌ２　後群レンズ

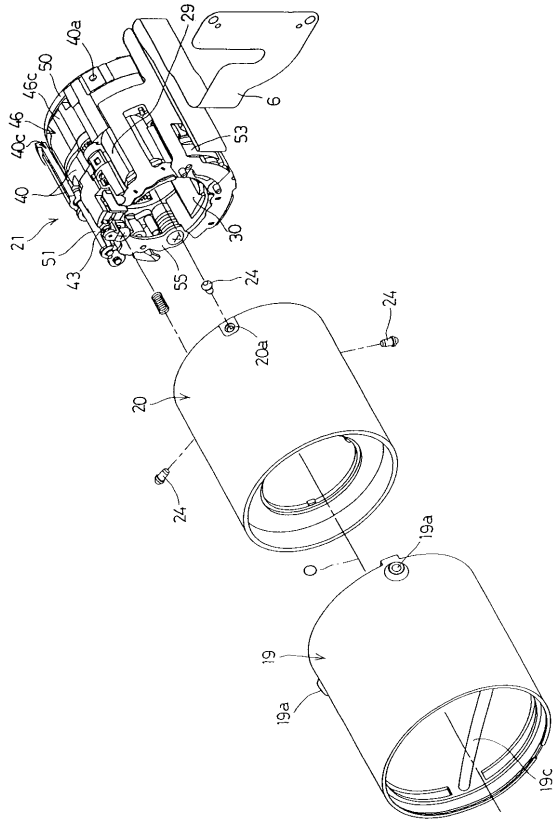
【図１】


22
22d
22c
22e
28
22a
22e
22b
22b
40a
6
50c
40b
29
59
46
50
46c
53
58
40c
40b
52
21
47
40
51
43
30
55

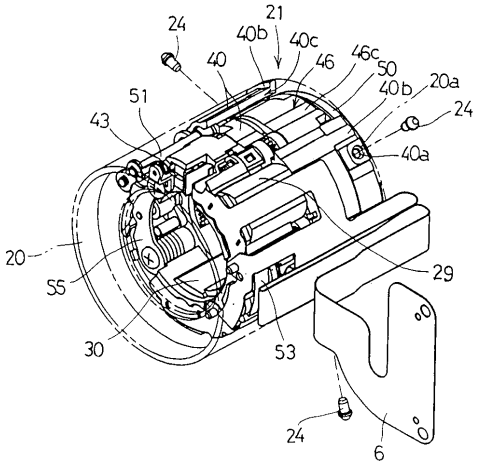
【図２】


22e
28
22
22b
22d
40b
46
21
40c
46c
22c
47
40
22a
22e
43
51
40a
40b
28
22b
22e
55
6
50c
29
30
53
59
52
58

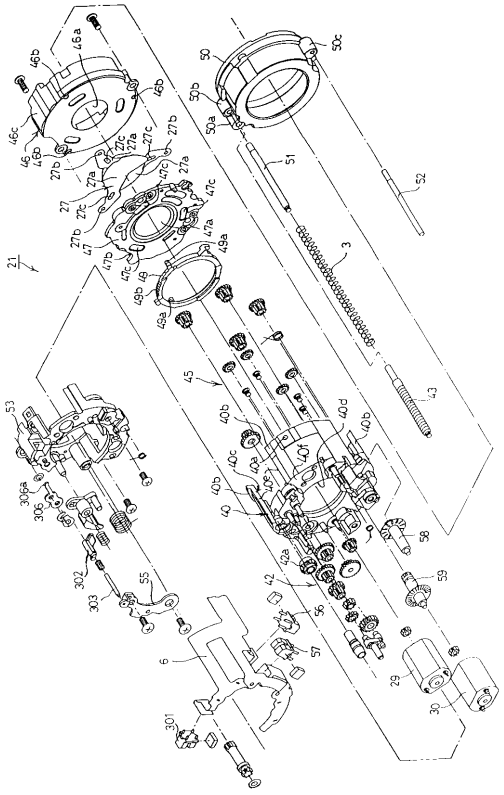
【図３】


29
40a
50
46c
6
46
40c
53
40
21
30
51
43
55
24
24
20a
20
24
19a
19
19a
19c

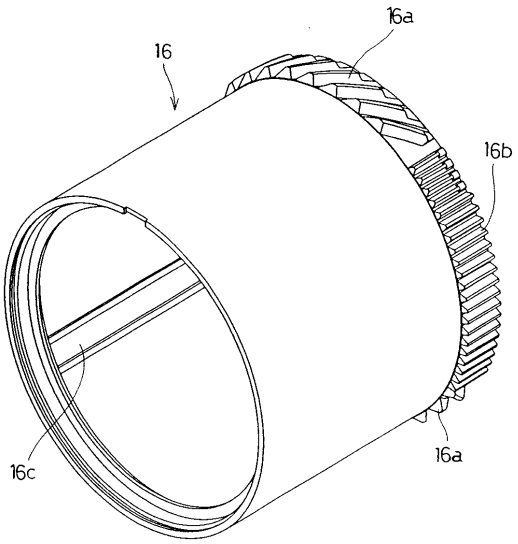
【図４】


24
21
40b
40c
40
46
46c
50
40b
20a
51
24
43
40a
20
29
55
30
53
24
6

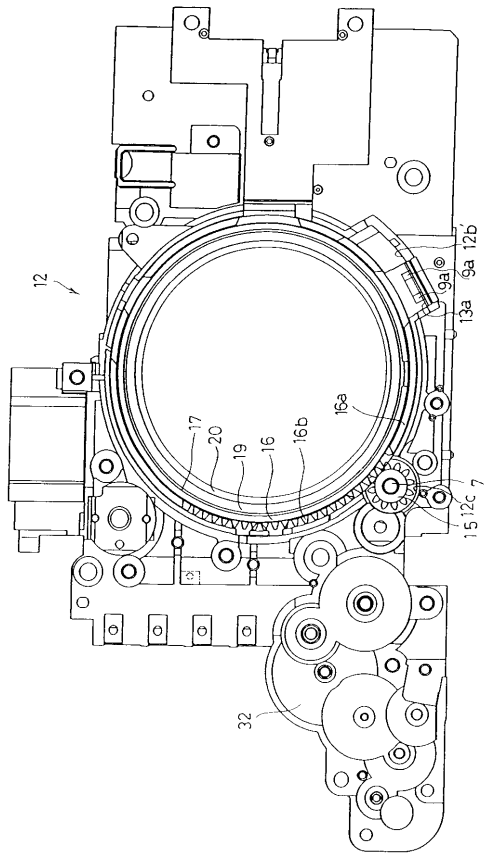
【図５】



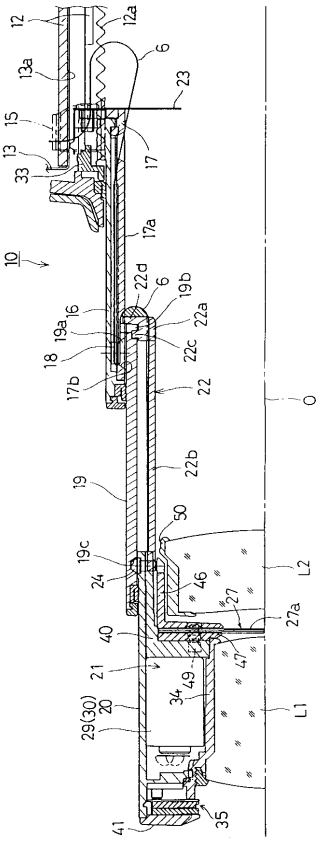
【図６】



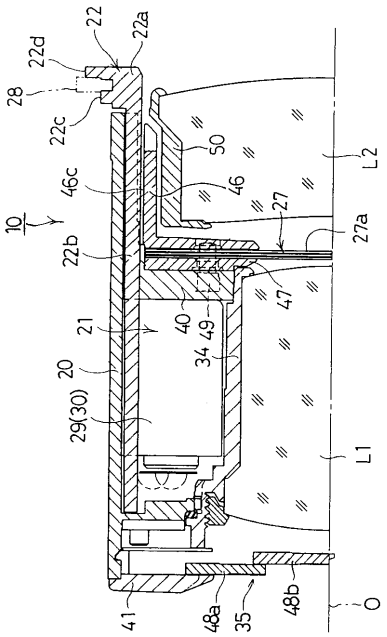
【図７】



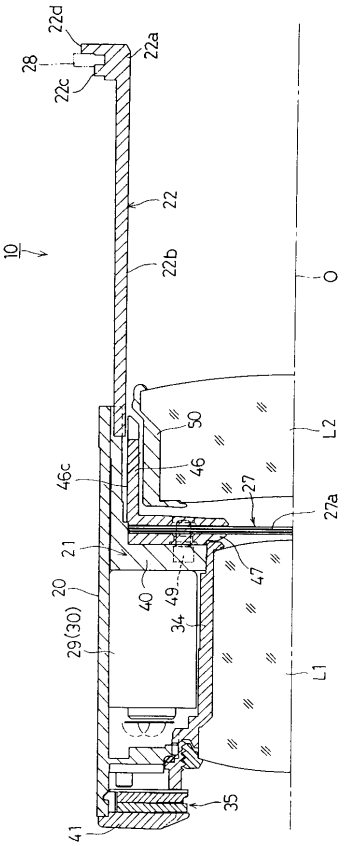
【図８】



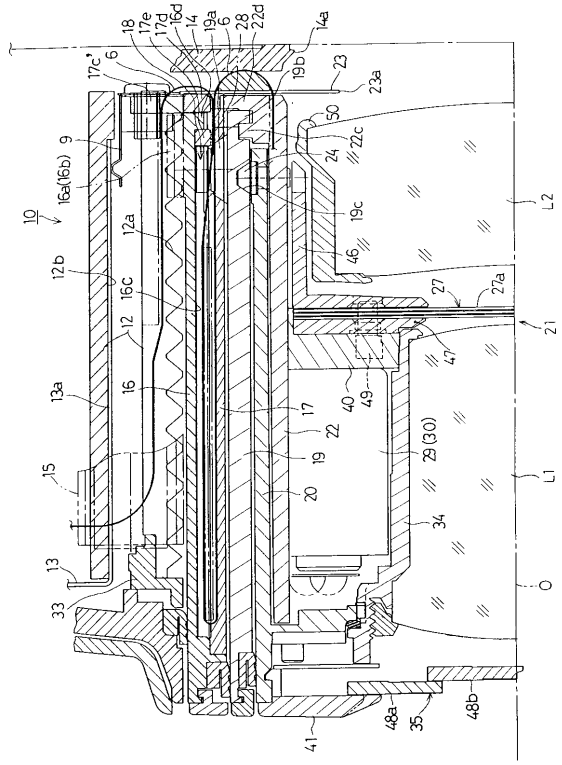
【図９】



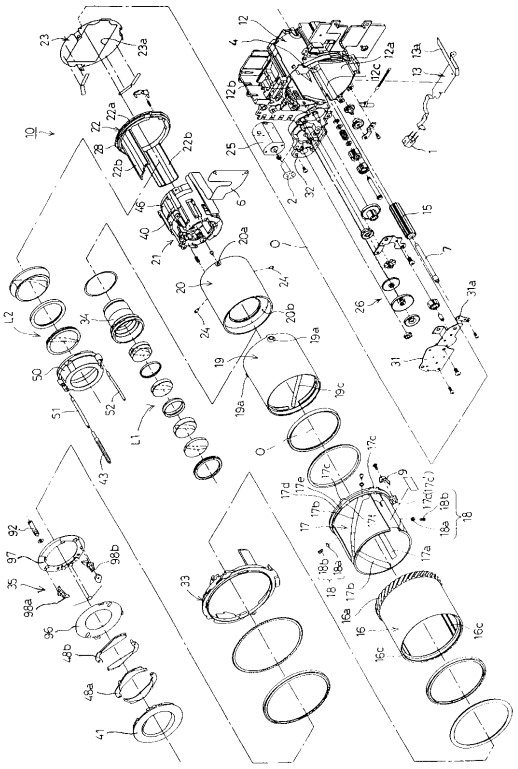
【図１０】



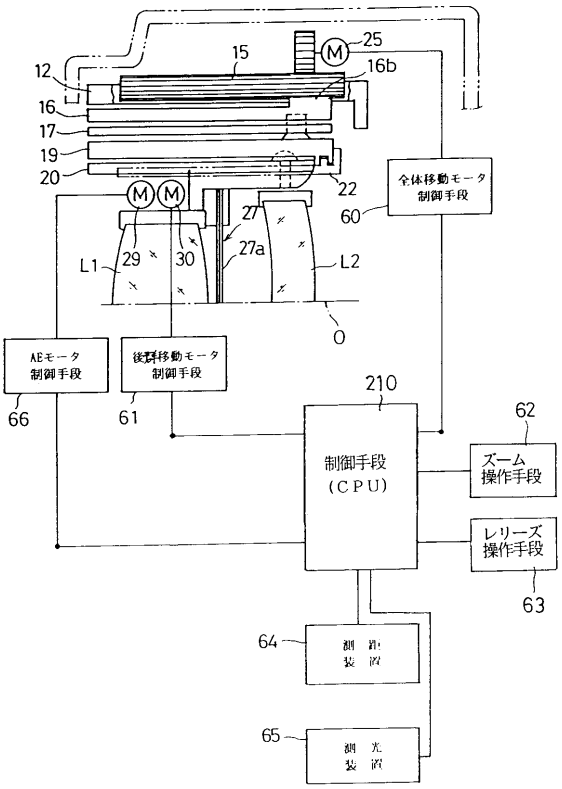
【図１１】



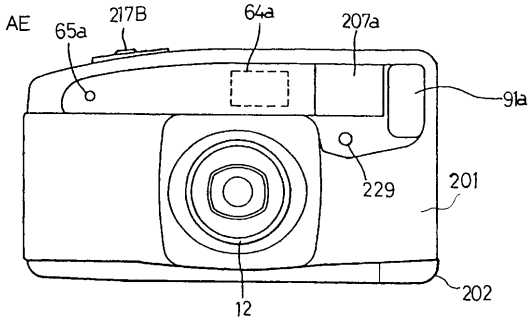
【図１２】



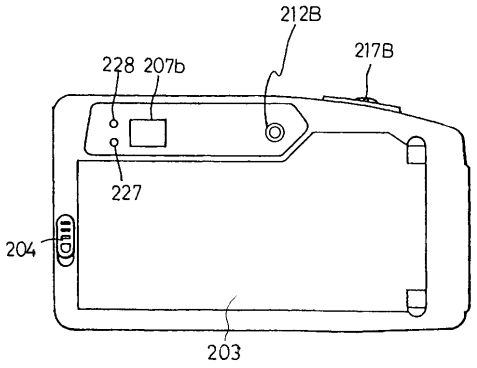
【図１３】



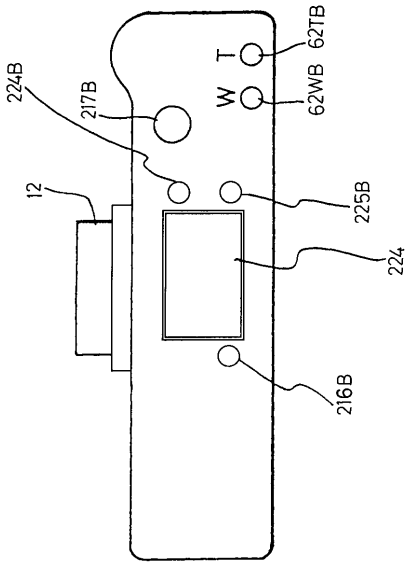
【図１４】



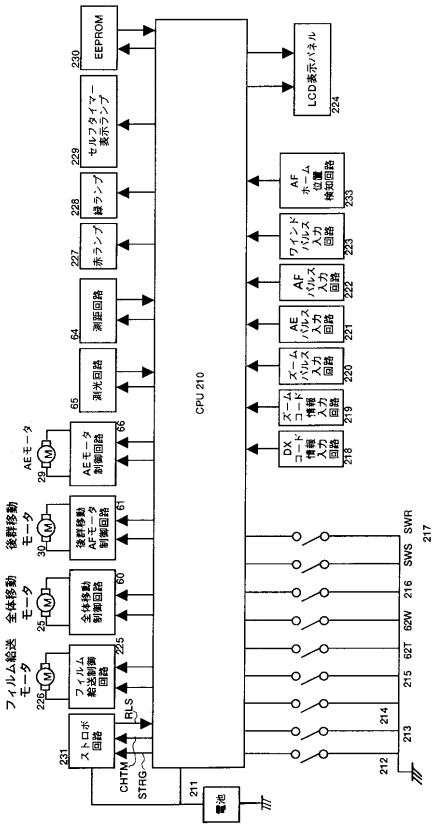
【図１５】



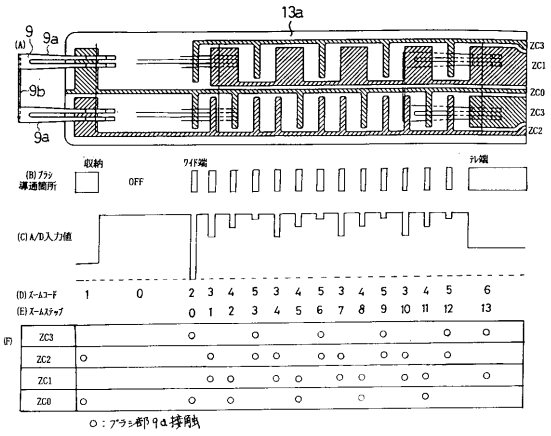
【図１６】



【図１７】



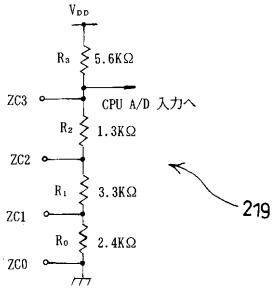
【図１８】



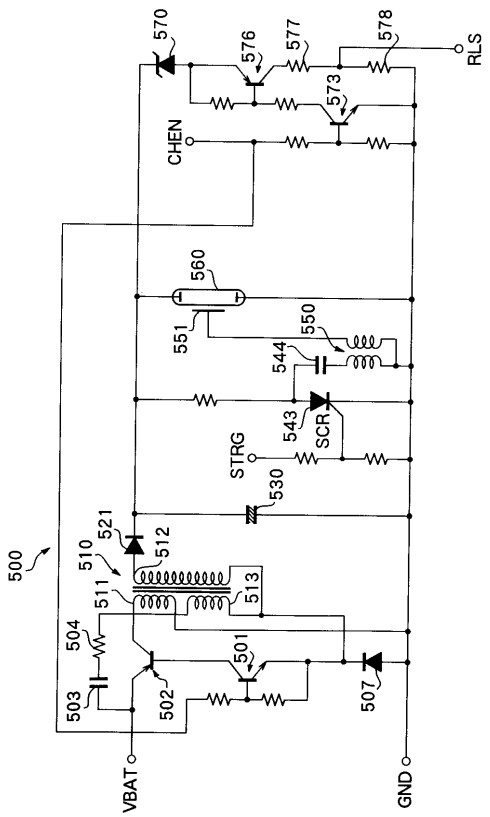
【図２０】

ズームコード	A/D 値 / V_{DD}	スレッシュ電圧
0	0.56	
		0.53
5	0.50	V_a
		0.48
4	0.45	V_b
		0.42
3	0.40	V_c
		0.35
6	0.30	V_d
		0.24
1	0.19	V_e
		0.09
2	0.00	V_f

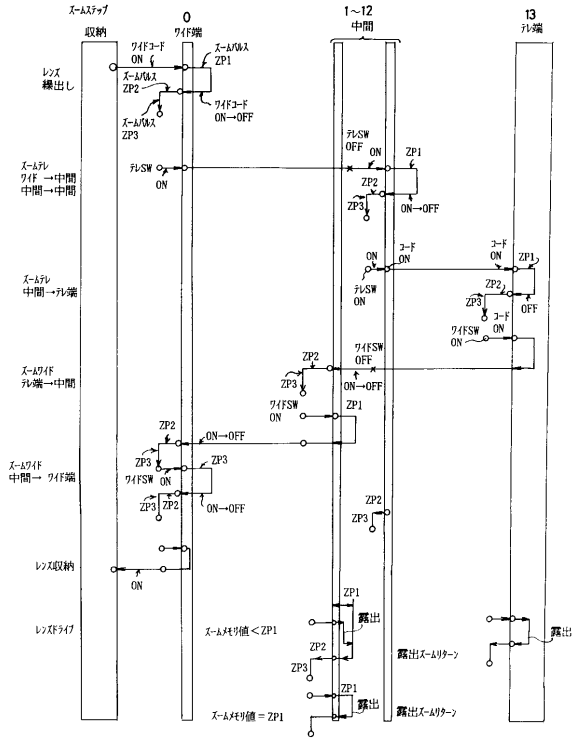
【図１９】



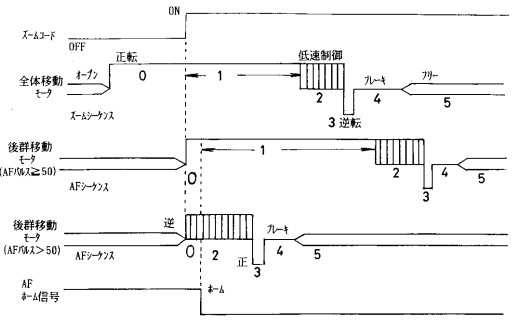
【図２１】



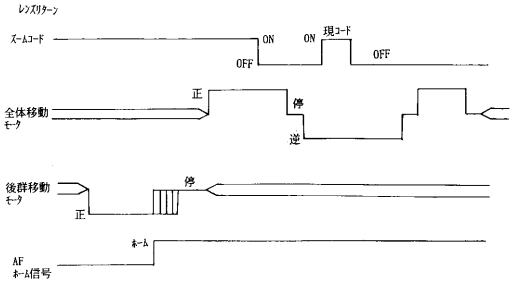
【図２２】



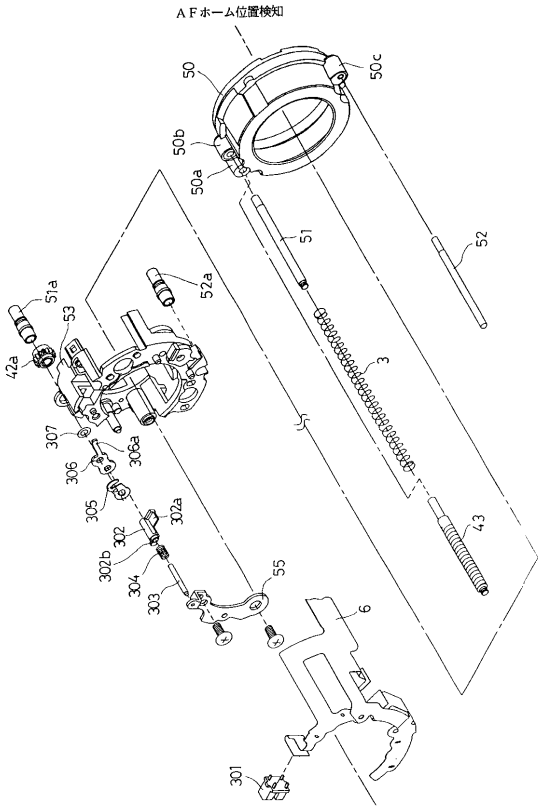
【図２３】



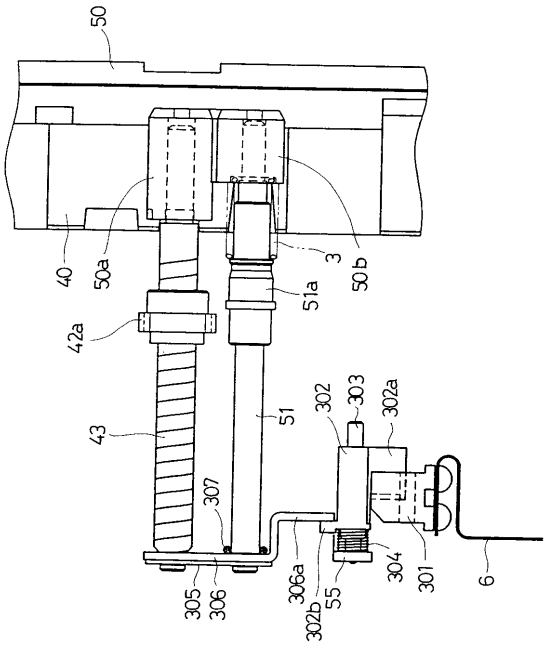
【図２４】



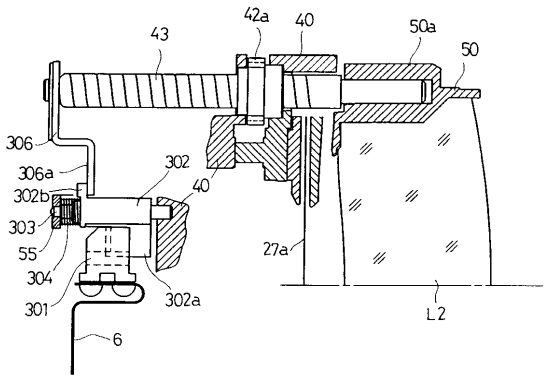
【図２５】



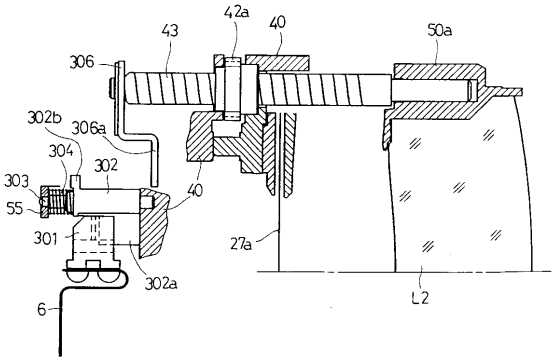
【図２６】



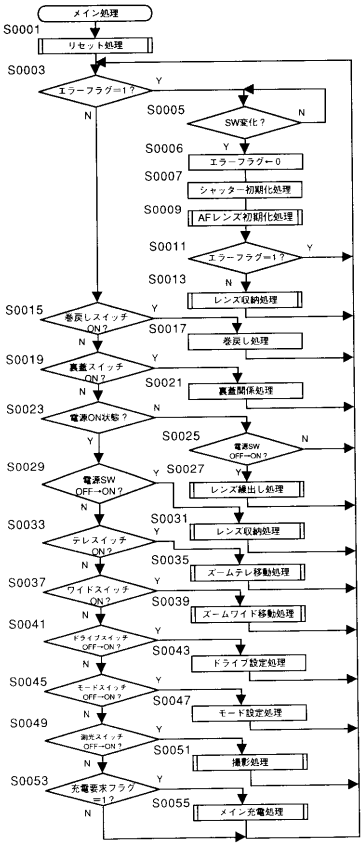
【図２７】



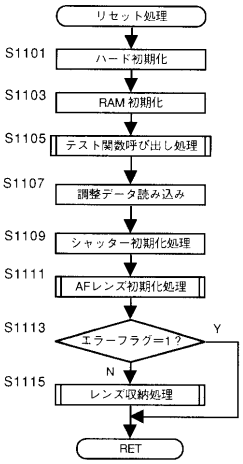
【図２８】



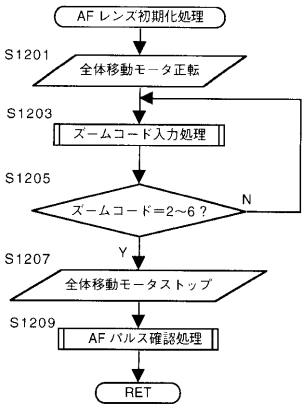
【図２９】



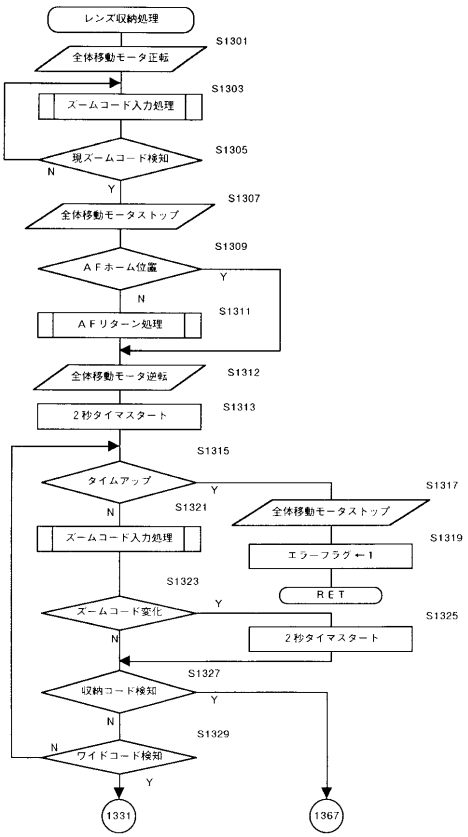
【図３０】



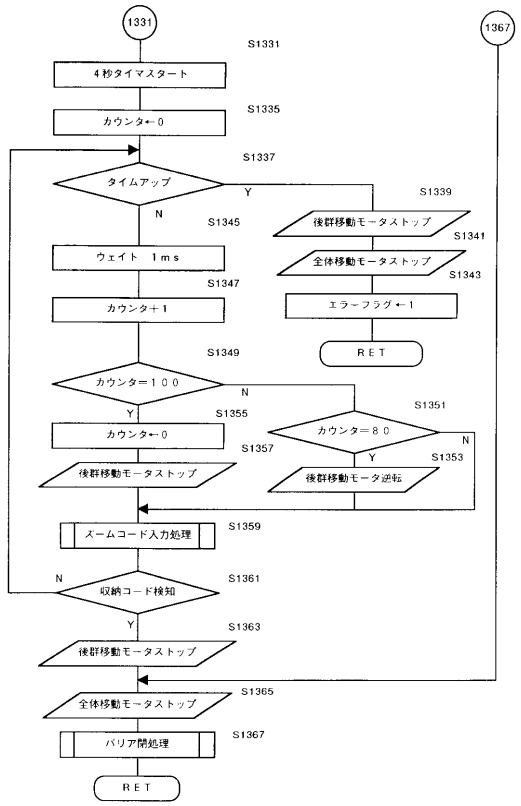
【図３１】



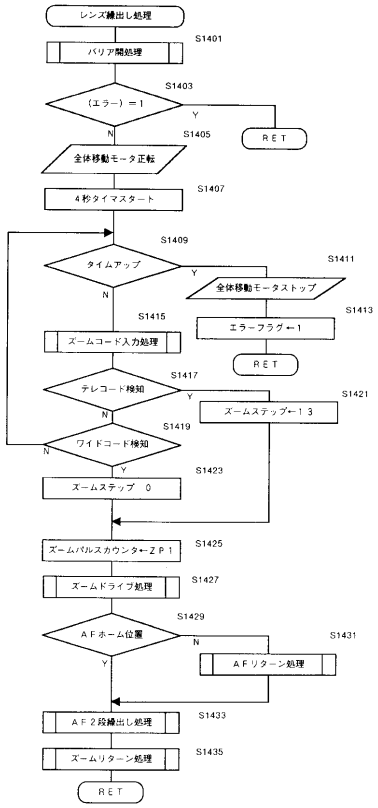
【図３２】



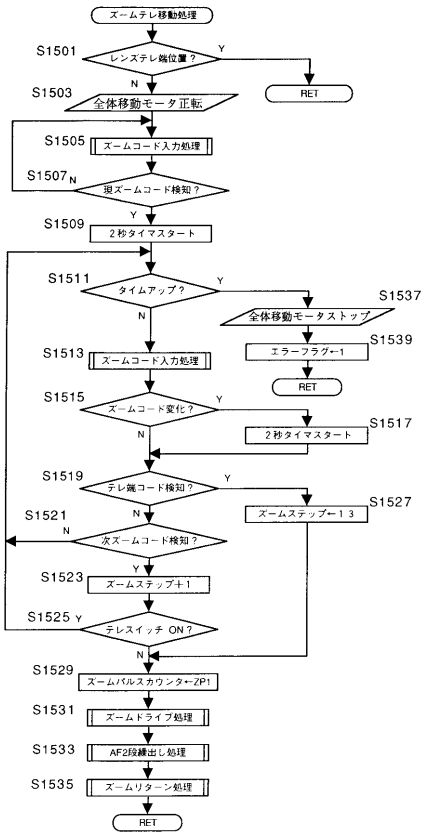
【図３３】



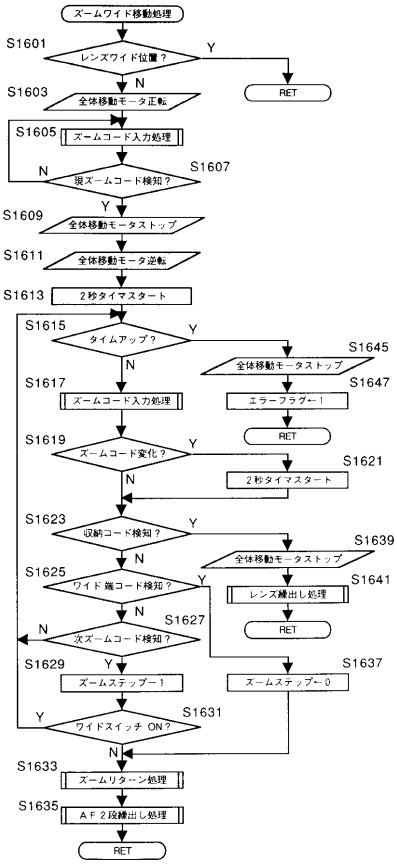
【図３４】



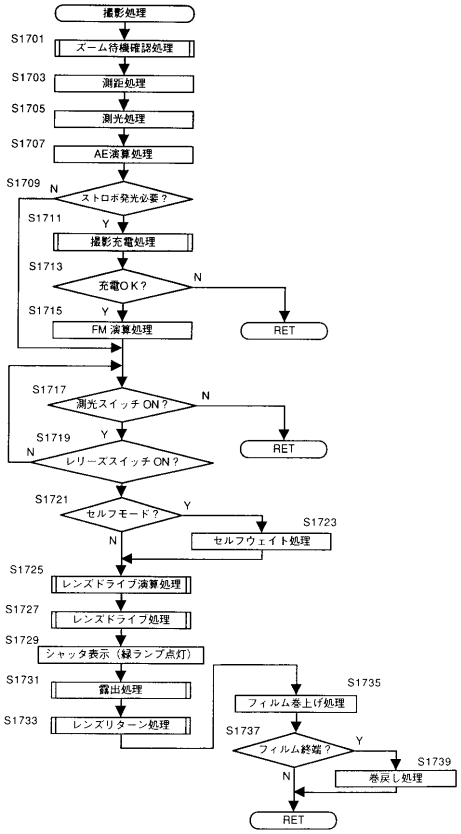
【図３５】



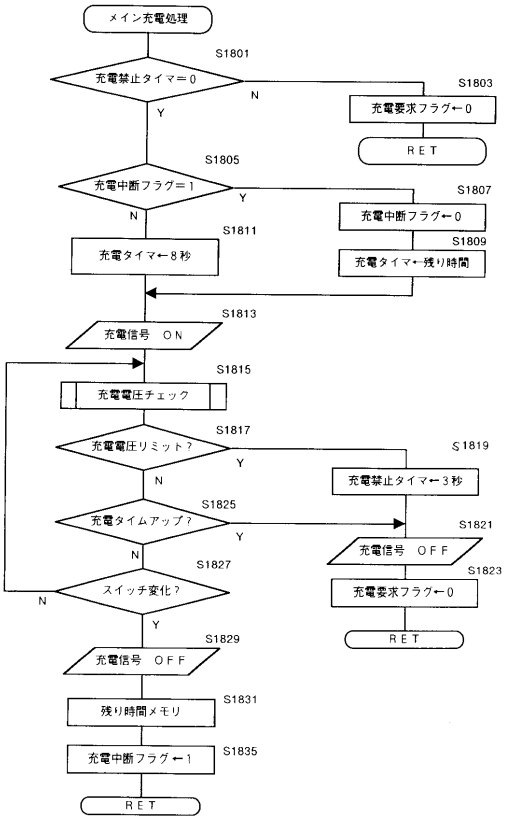
【図３６】



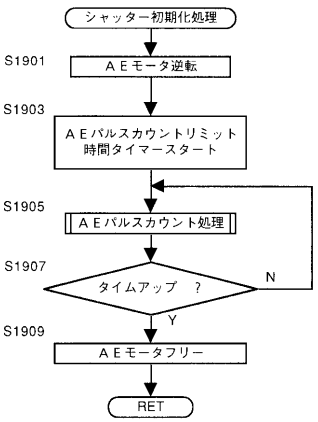
【図３７】



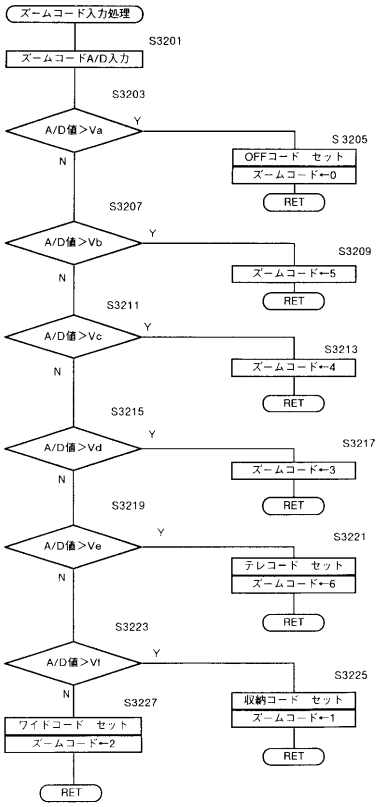
【図３８】



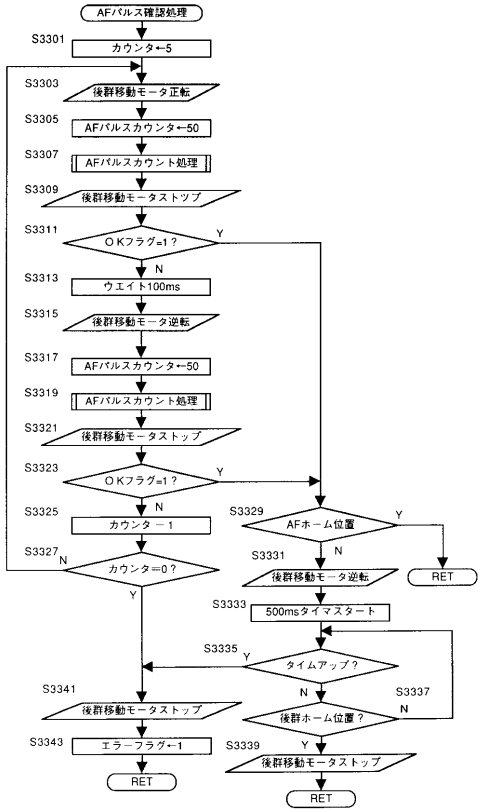
【図３９】



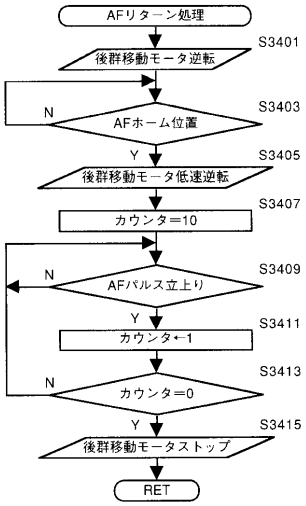
【図４０】



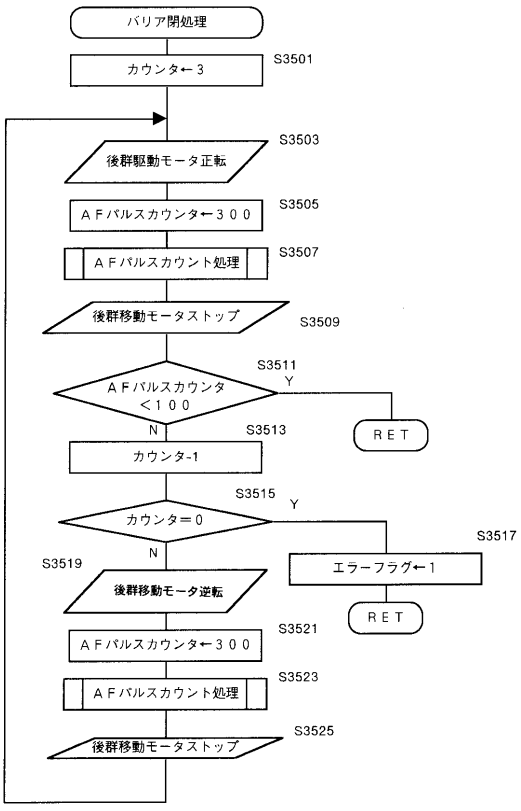
【図４１】



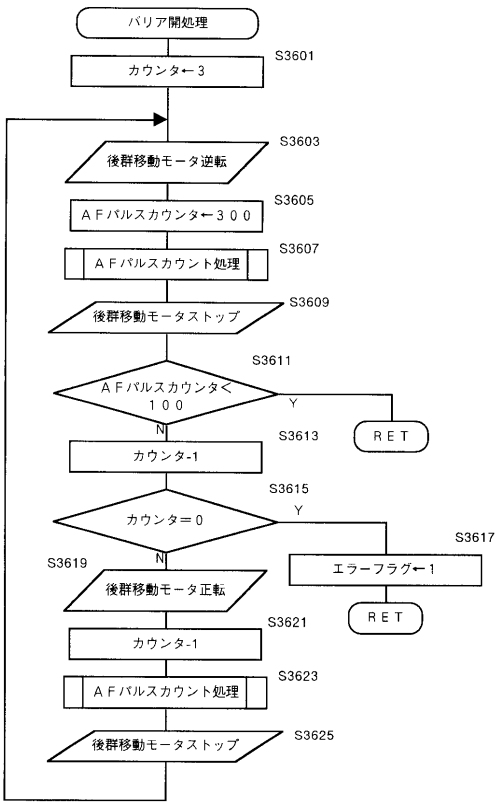
【図４２】



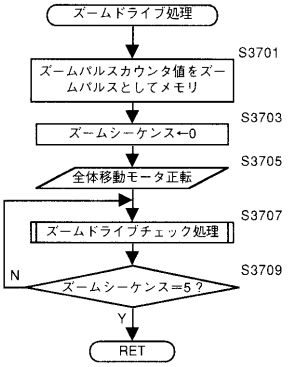
【図４３】



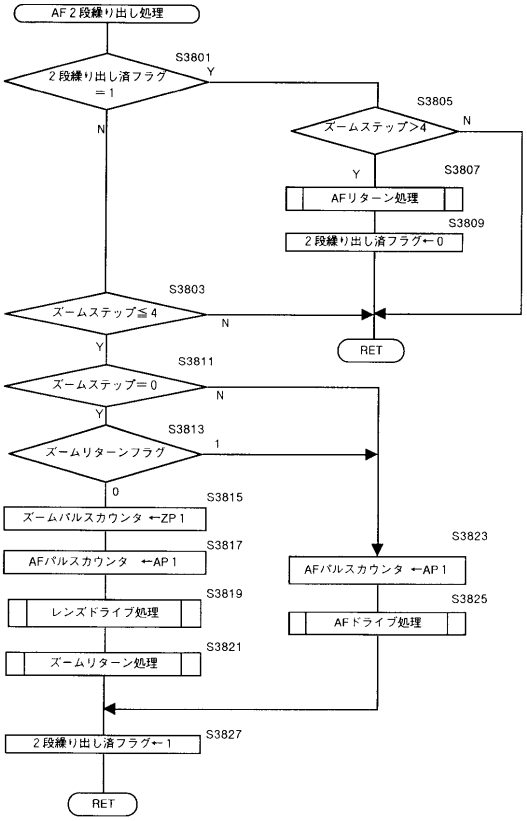
【図４４】



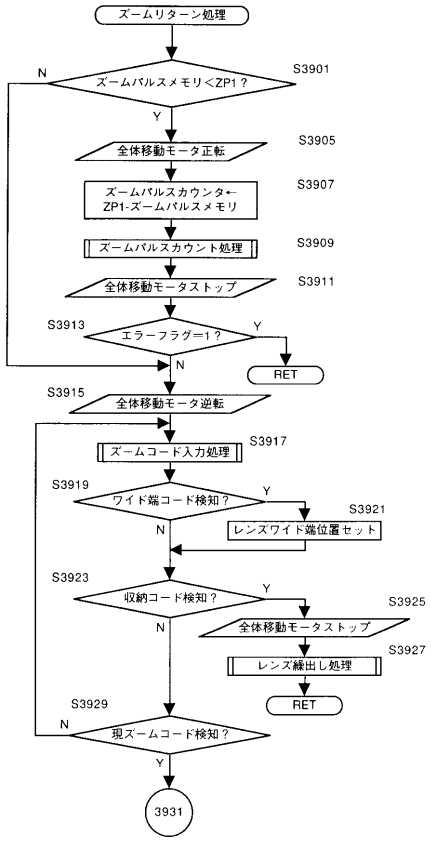
【図４５】



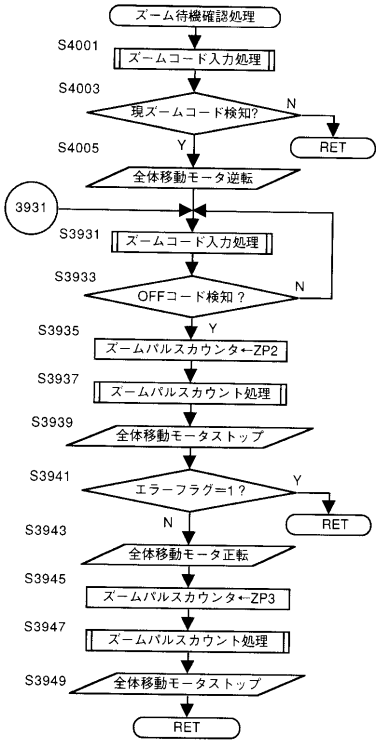
【図４６】



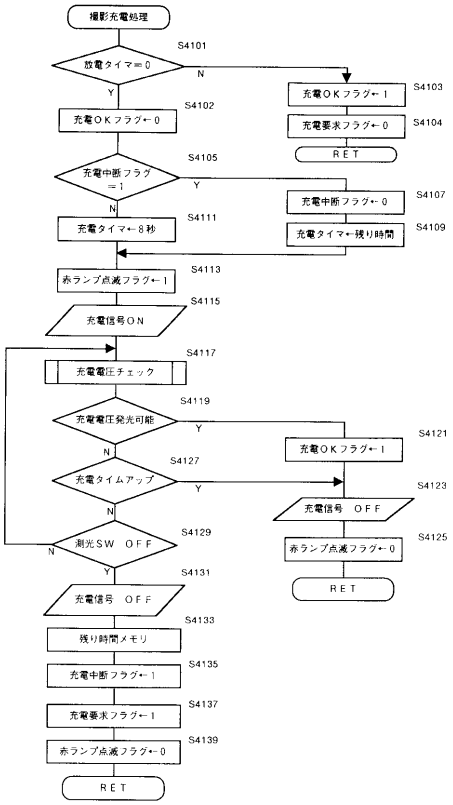
【図４７】



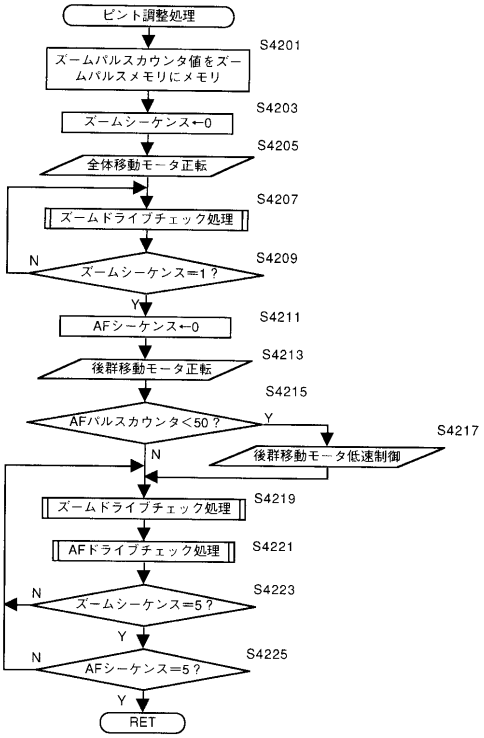
【図４８】



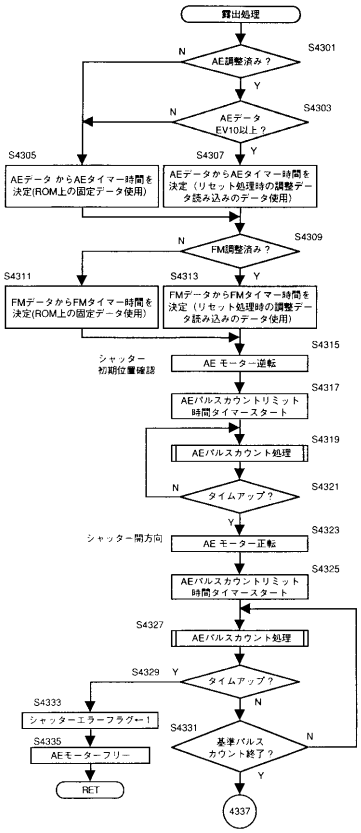
【図４９】



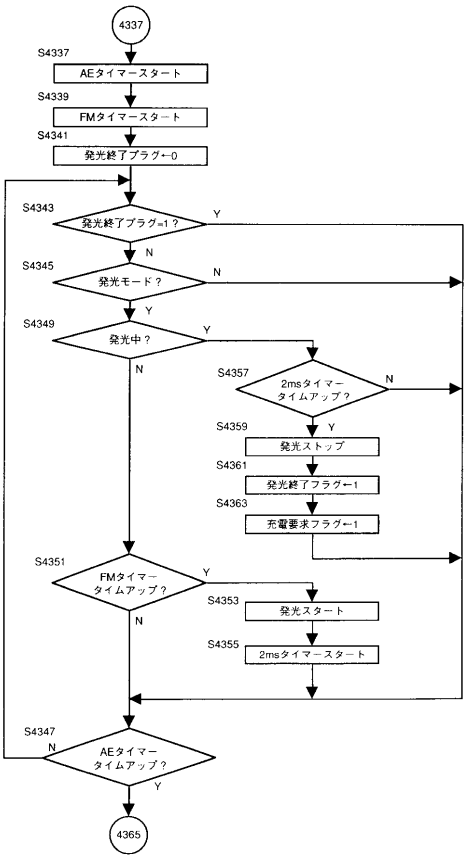
【図５０】



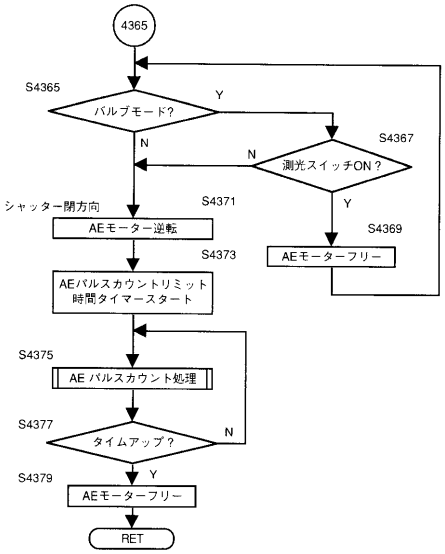
【図５１】



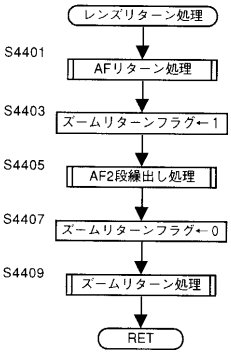
【図５２】



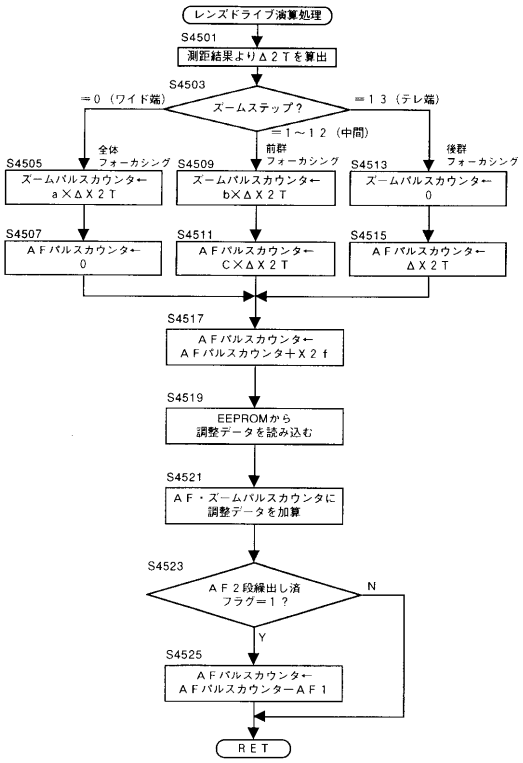
【図５３】



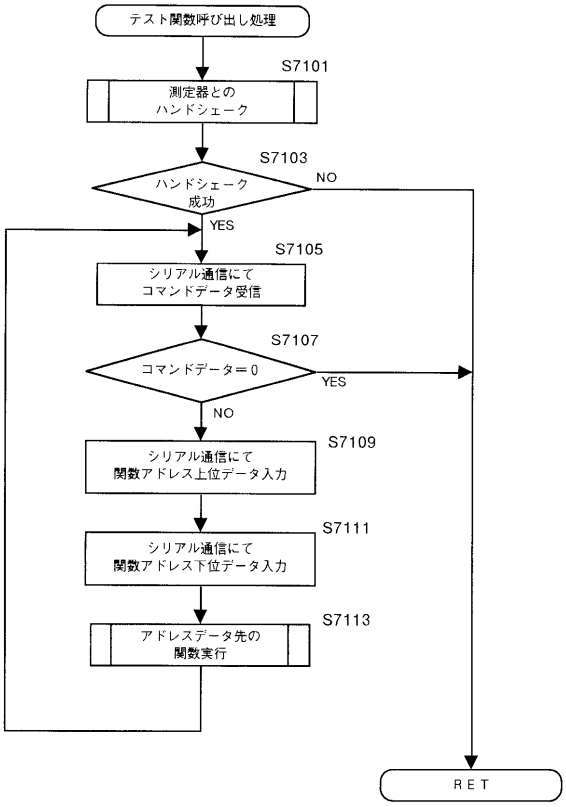
【図５４】



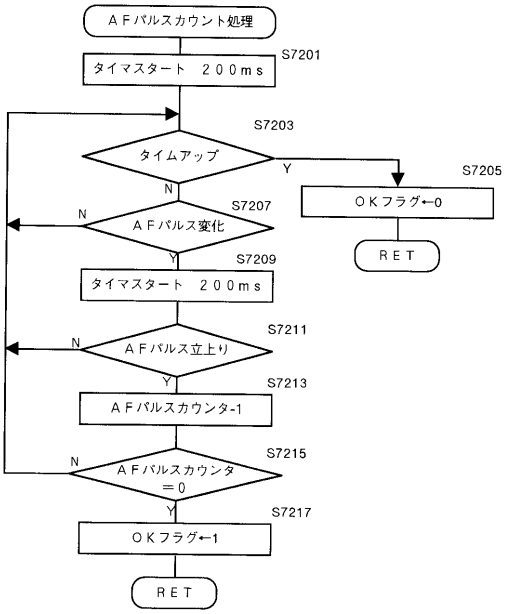
【図５５】



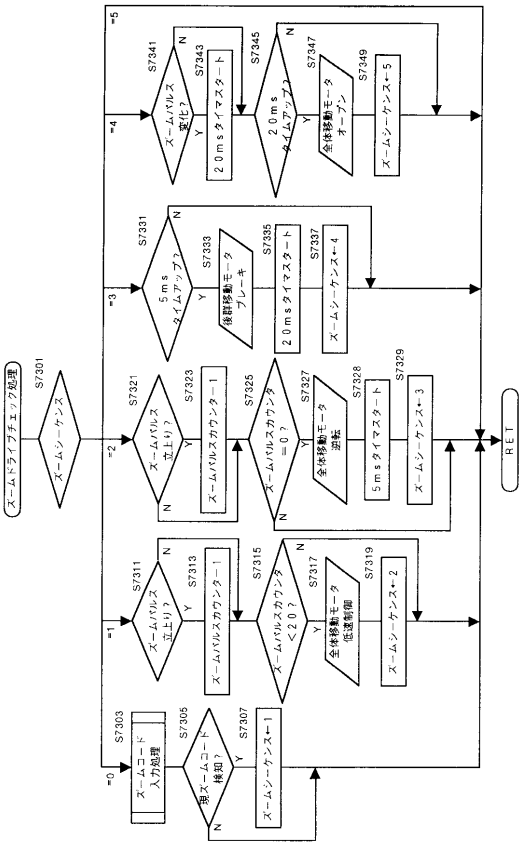
【図５６】



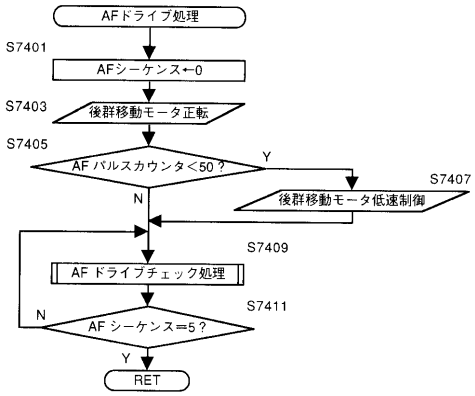
【図５７】



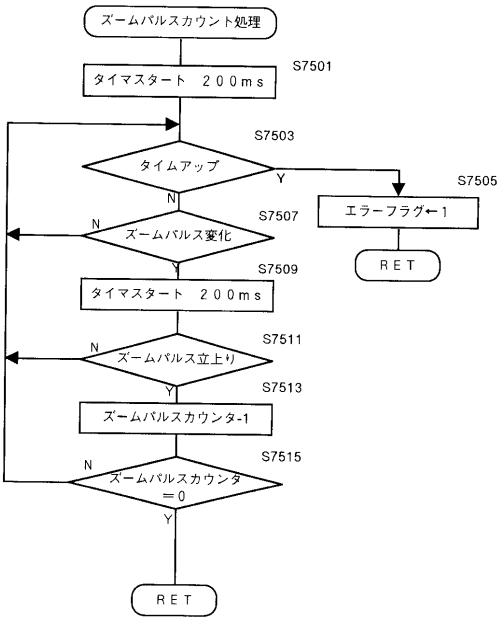
【図５８】



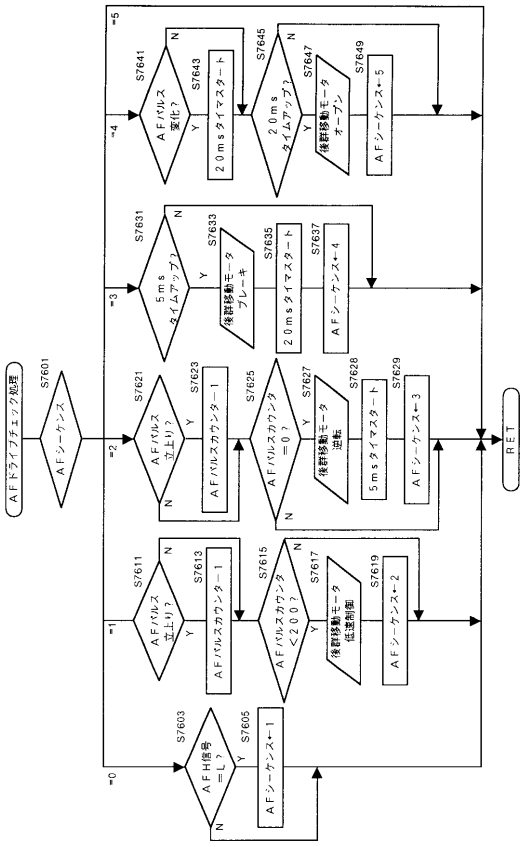
【図５９】



【図６０】



【図６１】


AFドライブチェック処理
S7601
AFシーケンス
=0
=1
=2
=3
=4
=5
S7603
AF H信号 =L?
S7605
AFシーケンス←1
S7611
AFパルス立上り?
S7613
AFパルスカウンター1
S7615
AFパルスカウンター<200?
S7617
後群移動モータ逆転制御
S7619
AFシーケンス←2
S7621
AFパルス立上り?
S7623
AFパルスカウンター1
S7625
AFパルスカウンター=0?
S7627
後群移動モータ逆転
S7628
5msタイマスタート
S7629
AFシーケンス←3
S7631
5msタイムアップ?
S7633
後群移動モータブレーキ
S7635
20msタイマスタート
S7637
AFシーケンス←4
S7641
AFパルス変化?
S7643
20msタイマスタート
S7645
20msタイムアップ?
S7647
後群移動モータオープン
S7649
AFシーケンス←5
RET

フロントページの続き

(72)発明者　佐藤　▲琢▼磨
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　岸本　政昭
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　野村　博
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　伊藤　孝之
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　森　竜介

(56)参考文献　特開平０７－１７４９５７（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１５９６６７（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１４０３７０（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３６１２１２（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２００９０７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02B　7/02-16
G03B　5/00