(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3571928号
(P3571928)
(45)発行日　平成16年9月29日(2004.9.29)　(24)登録日　平成16年7月2日(2004.7.2)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G03B 5/00　G03B 5/00 J

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21)出願番号　特願平10-253333
(22)出願日　平成10年8月25日(1998.8.25)
(65)公開番号　特開2000-66260(P2000-66260A)
(43)公開日　平成12年3月3日(2000.3.3)
審査請求日　平成14年5月23日(2002.5.23)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100081880
弁理士　渡部　敏彦
(72)発明者　山崎　龍弥
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

審査官　森　竜介

(56)参考文献　特開平０９－０６１８７１（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０８０５０５（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１１０８３５（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】撮像装置と該撮像装置におけるレンズ位置の制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

装置本体の振れを検出し、光軸に対して垂直な平面内を縦方向及び横方向に移動する撮像レンズ群に含まれる可動レンズを前記装置本体の振れに応じて電磁的に浮遊させて駆動する撮像装置において、前記検出された振れに応じて前記可動レンズの駆動量を制御する駆動量制御手段と、前記装置本体が停止要求を発した場合には、前記撮像レンズ群を配したレンズ鏡筒の前記縦方向下方に位置する内壁に前記可動レンズを徐々に近付けるレンズ移動制御手段とを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項２】

前記装置本体が停止要求を発した場合には前記可動レンズの位置を前記横方向については平面中心位置に固定する位置固定手段を有していることを特徴とする請求項１記載の撮像装置。

【請求項３】

前記レンズ移動制御手段は、前記レンズ鏡筒の内壁近傍までは前記縦方向に前記可動レンズを即座に移動させる第１の移動手段と、前記可動レンズが前記第１の移動手段により前記内壁近傍に到達した後は該可動レンズを保持するレンズ保持枠が前記内壁に当接するまで前記可動レンズを前記内壁側に漸次移動させる第２の移動手段とを備えていることを特徴とする請求項１又は請求項２記載の撮像装置。

【請求項４】

前記可動レンズの位置を検出する位置検出手段と、該位置検出手段の検出結果をオフセッ

ト調整する出力調整手段とを備え、
前記レンズ移動制御手段は、前記出力調整手段の調整結果に応じて前記可動レンズの移動を制御することを特徴とする請求項１記載の撮像装置。
【請求項５】
前記可動レンズの位置を検出する位置検出手段と、該位置検出手段の検出結果を調整する出力調整手段とを備え、
前記レンズ移動制御手段は、前記装置本体を構成する鏡筒の内壁近傍まで前記縦方向に前記撮像レンズを即座に移動させる第１の移動手段と、前記可動レンズが前記第１の移動手段により前記内壁近傍に到達した後は該可動レンズを保持するレンズ保持枠が前記内壁に当接するまで前記可動レンズを前記内壁側に漸次移動させる第２の移動手段とを有し、
さらに、該レンズ移動制御手段は、前記出力調整手段の調整結果に応じて前記可動レンズの移動を制御することを特徴とする請求項１記載の撮像装置。
【請求項６】
前記レンズ移動制御手段による制御がなされた後に前記装置本体を停止する停止手段を備えていることを特徴とする請求項１乃至請求項５のいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項７】
前記停止要求は、前記装置本体を駆動させる電源スイッチがオン状態からオフ状態に切り換わったときに発せられることを特徴とする請求項１乃至請求項６のいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項８】
装置本体の振れを検出し、光軸に対して垂直な平面内を縦方向及び横方向に移動する撮像レンズ群に含まれる可動レンズを前記装置本体の振れに応じて電磁的に浮遊させて駆動する撮像装置におけるレンズ位置の制御方法において、前記検出された振れに応じて前記可動レンズの駆動量を制御すると共に、前記装置本体が停止要求を発した場合には、前記撮像レンズ群を配したレンズ鏡筒の前記縦方向下方に位置する内壁に前記可動レンズを徐々に近付けることを特徴とする撮像装置におけるレンズ位置の制御方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は撮像装置と該撮像装置におけるレンズ位置の制御方法に関し、より詳しくは、撮像時における装置本体の振れを補正する振れ補正機能を備えた撮像装置と、該撮像装置に搭載された可動レンズのレンズ位置の制御方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
近年、カメラやビデオカメラ等の撮像装置においては、露出設定や焦点調節等の全ての機能面で自動化が図られ、また多機能化してきており、良好な撮影が容易に行なえるようになってきている。
【０００３】
また、最近のこの種撮像装置においては、像点位置を変えることなく焦点距離を連続的に変えることのできるズームレンズが搭載されているのが今日では一般的となっており、近年では１０倍以上の高ズーム倍率を有する撮像装置も市場に広く出廻っているが、ズーム倍率の大きなテレ側寄りで被写体を撮像する場合に被写体像の顕著な振れが生じるという欠点がある。
【０００４】
そこで、このような欠点を解消する方策として、従来より、振れ補正手段を有する撮像光学系を搭載した撮像装置が開発され、既に製品化されている。
【０００５】
図１２は前記撮像光学系を模式的に示した概念図であって、該撮像光学系１００は、不図示のレンズ鏡筒に固着された固定レンズ１０１と、矢印ａに示すように光軸Ｃ上を水平方向に移動するズームレンズ１０２と、光軸Ｃに対して垂直な平面内（矢印ｂで示す方向）

を二次元的に移動するシフトレンズ１０３と、焦点調節機能及び前記ズームレンズ１０２の可動による焦点面の移動を補正するフォーカスレンズ１０４と、被写体像が結像される撮像素子１０５とが、この順序で配設され、さらに、シフトレンズ１０３の近傍所定位置には該シフトレンズ１０３を駆動させるアクチュエータ１０６とシフトレンズ１０３の位置を検出する位置検出センサ１０７が配設されている。

【０００６】

該撮像光学系１００においては、図１３（ａ）に示すように、手振れ等により光軸Ｃが撮像光学系の中心軸Ｃ′から偏位してズレ角θが生じた場合であっても、アクチュエータ１０６を駆動させて図１３（ｂ）の仮想線に示すようにシフトレンズ１０３を移動させることにより、シフトレンズ１０３の下流側では光軸Ｃと撮像光学系の中心軸Ｃ′とを幾何学的に一致させることが可能となり、したがって上述したズレ角θが光学的処理によって補正されることとなり、被写体像は振れのない光束として撮像素子１０５に結像されることとなる。

【０００７】

図１４は、前記撮像光学系１００を介して振れの補正を行なう従来の撮像装置のブロック回路図である。

【０００８】

前記撮像装置においては、不図示の電源スイッチが投入されるとモードマイコンが電源スイッチの投入をメインマイコンに通知し、メインマイコンは電源がオンされたと判断して制御を開始する。

【０００９】

そして、装置本体の振れを検出した振れ信号生成回路１０８は、振れ信号を生成して振れ補正回路１０９に入力する。該振れ補正回路１０９ではＡ／Ｄ変換器１１０でアナログ振れ信号をデジタル振れ信号に変換した後、ハイパスフィルタ（ＨＰＦ）１１１で所定の低域周波数成分を除去し、次いで、位相／利得補正回路１１２でＨＰＦ１１１からの出力信号に対し位相及び利得を補正し、位相／利得補正回路１１２からの出力信号を積分回路１１３で積分して補正目標値を算出し出力する。

【００１０】

振れ補正回路１０９から出力された補正目標値はＤ／Ａ変換器１１４でアナログ信号に変換された後、加算器１１５に入力され、増幅器１１６を介して供給される位置検出センサ１０７からのフィードバック信号と加算される。次いで、加算器１１５からの出力信号が駆動回路１１７に供給され、該駆動回路１１７はアクチュエータ１０６に駆動信号を発してシフトレンズ１０３を駆動させている。

【００１１】

このようにアクチュエータ１０６によりシフトレンズ１０３を駆動させることにより、上述したように、ズレ角θが光学的に補正されることとなり、被写体像は振れのない光束として撮像素子１０５に結像されることとなる。

【００１２】

また、上記撮像装置においては、シフトレンズ１０３を駆動させるアクチュエータ１０６がボイスコイルモータで構成されている。

【００１３】

すなわち、シフトレンズ１０３の近傍所定位置にボイスコイルモータを配設し、該ボイスコイルモータに電流を流して電磁力を発生させることによりシフトレンズ１０３を浮遊させると共に、加算器１１５からの出力に応じて電磁力を可変とすることにより、シフトレンズ１０３は光軸Ｃに対して垂直な平面内を縦方向（ピッチ方向）及び横方向（ヨー方向）に二次元的に移動する。

【００１４】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の撮像装置においては、上述したように、アクチュエータ１０６がボイスコイルモータで構成されているため、電源スイッチ１０８が投入されて通電状態にあ

るときは前記ボイスコイルモータによりシフトレンズ１０３は浮遊して保持されるが、電源がオフされたときはボイスコイルモータによるシフトレンズ１０３の保持力が解除されて自重で落下し、その結果、シフトレンズ１０３を保持しているレンズ保持枠がレンズ鏡筒の内壁に衝突して耳障りな衝突音が発生すし、品位に欠けるという問題点があった。

【００１５】

本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであって、電源をオフした場合でも衝突音が生じるのを極力回避することができる撮像装置と該撮像装置におけるレンズ位置の制御方法を提供することを目的とする。

【００１６】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明に係る撮像装置は、装置本体の振れを検出し、光軸に対して垂直な平面内を縦方向及び横方向に移動する撮像レンズ群に含まれる可動レンズを前記装置本体の振れに応じて電磁的に浮遊させて駆動する撮像装置において、前記検出された振れに応じて前記可動レンズの駆動量を制御する駆動量制御手段と、前記装置本体が停止要求を発した場合には、前記撮像レンズ群を配したレンズ鏡筒の前記縦方向下方に位置する内壁に前記可動レンズを徐々に近付けるレンズ移動制御手段とを有することを特徴としている。

【００１７】

本発明に係る撮像装置におけるレンズ位置の制御方法は、装置本体の振れを検出し、光軸に対して垂直な平面内を縦方向及び横方向に移動する撮像レンズ群に含まれる可動レンズを前記装置本体の振れに応じて電磁的に浮遊させて駆動する撮像装置におけるレンズ位置の制御方法において、前記検出された振れに応じて前記可動レンズの駆動量を制御すると共に、前記装置本体が停止要求を発した場合には、前記撮像レンズ群を配したレンズ鏡筒の前記縦方向下方に位置する内壁に前記可動レンズを徐々に近付けることを特徴としている。

【００１８】

尚、本発明のその他の特徴は、下記の発明の実施の形態の記載により明らかとなろう。

【００１９】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳説する。

【００２０】

図１は本発明に係る撮像装置に搭載される撮像光学系の一実施の形態を示す概略構成図であって、該撮像光学系１は、鏡筒２に固着されて被写体像からの光信号が入光する固定レンズ３と、光軸４上を水平方向に移動して被写体像を変倍するズームレンズ５と、入射光量を調整する絞り６と、光軸４に対して垂直な平面内を縦方向（以下、「ピッチ方向」ともいう）及び横方向（以下、「ヨー方向」ともいう）に二次元的に移動して光軸を偏心させるシフトレンズ７と、焦点調節及びズームレンズ５の移動により生ずる焦点ずれを補正するフォーカスレンズ８と、被写体像を合焦して結像すると共に光信号を電気信号に変換するＣＣＤ等の撮像素子９とを備えている。

【００２１】

また、前記撮像光学系１には、シフトレンズ７をピッチ方向及びヨー方向に駆動させるアクチュエータとしてのボイスコイルモータ１０ｐ、１０ｙと、シフトレンズ７のピッチ方向及びヨー方向の位置を検出する位置検出センサとしてのホール素子１１ｐ、１１ｙとを有している。

【００２２】

具体的には、シフトレンズ７、ボイスコイルモータ１０ｐ、１０ｙ及びホール素子１１ｐ、１１ｙを含む防振ユニット１２が、絞り６とフォーカスレンズ８との間に配設され、該防振ユニット１２により手振れ等に起因する振れを防止している。

【００２３】

図２は前記防振ユニット１２の斜視図である。

【００２４】
同図において、１３はレンズ保持枠であって、シフトレンズ７は該レンズ保持枠１３の円筒部１４に保持される。
【００２５】
また、該レンズ保持枠１３の外周部分には光軸４を中心として１２０°間隔で３つの孔１５ａ、１５ｂ、１５ｃが形成されている。そして、略円柱状のガイドピン１６ａ、１６ｂ、１６ｃが前記孔１５ａ、１５ｂ、１５ｃに圧入又は接着等され、ガイドピン１６ａ、１６ｂ、１６ｃはレンズ保持枠１３に一体的に保持されている。
【００２６】
１８はガイド板であって、略矩形形状に形成されると共に、該ガイド板１８の角部近傍には径方向に長穴形状とされた孔１９ａ、１９ｂ、２０ａ、２０ｂが形成されている。
【００２７】
また、２３は中間鏡筒であって、該中間鏡筒２３にはレンズ保持枠１３との対向面側にガイド部（不図示）が突設されており、さらに、該ガイド部には周方向が長穴形状とされた孔が形成されている。
【００２８】
前記ガイドピン１６ａ、１６ｂ、１６ｃは中間鏡筒２３の前記ガイド部に形成された孔と係合され、さらに、レンズ保持枠１３のガイド板１８との対向面側に突設されたピン２２ａ、２２ｂが前記ガイド板１８の孔１９ａ、１９ｂに係合されると共に、中間鏡筒２３のガイド板１８の対向面側に突設されたピン（不図示）が前記ガイド板１８の孔２０ａ、２０ｂに係合される。そして、これにより、中間鏡筒２３に対してレンズ保持枠１３が光軸４に対する回転方向（ロール方向）に位置決めされ、ピッチ方向とヨー方向のみに回動可能にガイドされることとなる。
【００２９】
また、バックヨーク２４ｐ、２４ｙが固着される２個のマグネット２５ｐ、２５ｙは、互いに直交状となるように中間鏡筒２３の凹所２６ｐ、２６ｙに収容され、該中間鏡筒２３に固着される。さらに、上ヨーク２７はマグネット２５ｐ、２５ｙと一定間隔を有して中間鏡筒２３に固定され、これらバックヨーク２４ｐ、２４ｙ、マグネット２５ｐ、２５ｙ及び上ヨーク２７により磁気回路を形成する。そして、コイル２８ｐ、２８ｙは、マグネット２５ｐ、２５ｙと対向状に該マグネット２５ｐ、２５ｙと一定間隔を有してレンズ保持枠１３に固着される。そして、バックヨーク２４ｐ、２４ｙ、マグネット２５ｐ、２５ｙ、上ヨーク２７及びコイル２８ｐ、２８ｙとでボイスコイルモータ１０ｐ、１０ｙ（図１参照）が構成され、互いに直交する方向に配設されコイル２８ｐ、２８ｙに電流を流して電磁力を発生させることにより、シフトレンズ７を光軸４に対し垂直な平面内をピッチ方向及びヨー方向に二次元的に移動させるための浮遊力が生じる。すなわち、コイル２８ｐ、２８ｙに電流を流すことにより電磁力が発生し、その合成力がレンズ保持枠１３に作用し、シフトレンズ７はピッチ方向及びヨー方向に駆動して保持される。
【００３０】
また、２９はセンサホルダであって、ホール素子１１ｐ、１１ｙが装着されると共に、該センサホルダ２９は中間鏡筒２３に固定される。さらに、レンズ保持枠１３にはヨーク１７ａｐ、１７ａｙが貼着されたマグネット１７ｐ、１７ｙが固定されている。すなわち、マグネット１７ｐ、１７ｙはレンズ保持枠１３の駆動方向に磁気勾配を有するように着磁されており、前記ホール素子１１ｐ、１１ｙは前記マグネット１７ｐ、１７ｙと一定間隔を有して配設され、ホール素子１１ｐ、１１ｙはマグネット１７ｐ、１７ｙの移動に伴う磁束の変化に基づきシフトレンズ７（レンズ保持枠１３）の位置を検出する。
【００３１】
図３は本発明に係る撮像装置の制御系を示すブロック構成図であって、該撮像装置は、上記撮像光学系１と、装置本体の振れを検出して振れ信号を生成する振れ信号生成回路３０と、振れ信号生成回路３０からの出力結果等に基づいてシフトレンズ７の駆動量を制御する駆動量制御部３１と、装置本体の操作状態を監視するモードマイコン３２と、装置本体

への電源投入を行なう電源スイッチ３３と、駆動量制御部３１からのデジタル出力信号をアナログ出力信号に変換するＤ／Ａ変換器３４ｐ、３４ｙと、ホール素子１１ｐ、１１ｙからの出力信号を増幅する増幅器３５ｐ、３５ｙと、該増幅器３５ｐ、３５ｙからのフィードバック信号と前記Ｄ／Ａ変換器３４ｐ、３４ｙからの出力信号とを加算する加算器３６ｐ、３６ｙと、該加算器３６ｐ、３６ｙからの出力信号に基づいてボイスコイルモータ１０ｐ、１０ｙを駆動させる駆動回路３７ｐ、３７ｙとを備えている。

【００３２】

また、前記振れ信号生成回路３０は、具体的には、撮像光学系１の適所に配設されて装置本体の振れ角度を検出する角速度センサ３８ｐ、３８ｙと、角速度センサ３８ｐ、３８ｙから出力される検出信号から直流成分を除去するハイパスフィルタ（ＨＰＦ）３９ｐ、３９ｙと、該ＨＰＦ３９ｐ、３９ｙからの出力信号を増幅する増幅器４０ｐ、４０ｙ、該増幅器４０ｐ、４０ｙからの出力信号の中から所定の高域周波数成分を除去して振れ信号を生成するローパスフィルタ（ＬＰＦ）４１ｐ、４１ｙとを有している。

【００３３】

また、駆動量制御部３１は、図４に示すように、振れ信号生成回路３０から出力されるアナログ振れ信号をデジタル振れ信号に変換するＡ／Ｄ変換器４２ｐ、４２ｙと、該Ａ／Ｄ変換器４２ｐ、４２ｙからの出力信号の内、所定の低域周波数成分を除去するＨＰＦ４３ｐ、４３ｙと、該ＨＰＦ４３ｐ、４３ｙからの出力信号に対して位相や利得を補正する位相・利得補正回路４４ｐ、４４ｙと、位相・利得補正回路４４ｐ、４４ｙからの出力信号を積分して画像の振れ補正を行なうための補正目標値を生成する積分回路４５ｐ、４５ｙと、振れ信号生成回路３０からの振れ信号とは無関係な所望のレンズ移動目標値（所定値Ａ）を出力する所定値出力回路４６と、積分回路４５ｐ、４５ｙ及び所定値出力回路４６からの夫々の出力信号を切換える切換スイッチ４７とを有している。そして、切換スイッチ４７のａ接点は積分回路４５ｐ、４５ｙに接続され、切換スイッチ４７のｂ接点は所定値出力回路４６に接続され、切換スイッチ４７のｃ接点はモードマイコン３２に接続されている。そして、電源スイッチ３３の状態を監視しているモードマイコン３２からの信号に応じて切換スイッチ４７のｃ接点がａ接点又はｂ接点に接続され、切換スイッチ４７からは積分回路４５ｐ、４５ｙからの補正目標値又は所定値信号出力回路４６からの所定値Ａが出力される。

【００３４】

このように構成された撮像装置においては、電源スイッチ３３が投入されると、モードマイコン３２は電源スイッチ３３が投入されたことを検知し、制御を開始する。

【００３５】

そして、角速度センサ３８ｐ、３８ｙが装置本体の振れを検出するとＨＰＦ３９ｐ、３９ｙ、増幅器４０ｐ、４０ｙ、ＬＰＦ４１ｐ、４１ｙで所定の処理を施して振れ信号を生成し、該振れ信号は駆動量制御部３１に供給される。駆動量制御部３１では、Ａ／Ｄ変換器４２ｐ、４２ｙ、ＨＰＦ４３ｐ、４３ｙ、位相・利得補正回路４４ｐ、４４ｙ、積分回路４５ｐ、４５ｙを経て補正目標値が算出され、該算出された補正目標値が切換スイッチ４７を介してＤ／Ａ変換器３４ｐ、３４ｙに出力される。

【００３６】

次いで、Ｄ／Ａ変換器３４ｐ、３４ｙでアナログ信号に変換された補正目標値は加算器３６ｐ、３６ｙに入力され、増幅器３５ｐ、３５ｙを介して供給されるホール素子１１ｐ、１１ｙからのフィードバック信号と加算される。次いで、加算器３６ｐ、３６ｙからの出力信号は駆動回路３７ｐ、３７ｙに供給され、該駆動回路３７ｐ、３７ｙはボイスコイルモータ１０ｐ、１０ｙに駆動信号を発してシフトレンズ７を光軸４と垂直な平面内を縦横に二次元的に駆動させ、被写体像が撮像される。

【００３７】

一方、電源スイッチ３３がオン状態からオフ状態に切り換わると、その切換状態がモードマイコン３２に通知され、駆動量制御部３１の切換スイッチ４７は積分回路４５側から所定値出力回路４６側へと切換えられる。そして、これにより駆動量制御部３１からは目標

補正値ではなく所定値Ａが出力され、所定値Ａに応じてシフトレンズ７が駆動することとなる。

【００３８】

図５は本発明に係るレンズ位置の制御方法のフローチャートであって、本プログラムは駆動量制御部３１で実行される。

【００３９】

ステップＳ１ではシステムを初期化する。尚、該初期化処理により後述する第１及び第２のフラグＦ１、Ｆ２は「０」にクリアされる。

【００４０】

次に、ステップＳ２では振れ信号生成回路３０で生成された振れ信号に対しＨＰＦ４３ｐ、４３ｙで所定のフィルタリング処理を施し、位相・利得補正回路４４ｐ、４４ｙで位相及び利得を補正し、積分回路４５ｐ、４５ｙで積分し、撮影時の補正目標値を算出する。

【００４１】

次いで、ステップＳ３では第１のフラグＦ１が「１」に設定されているか否かを判断する。そして、最初のループではステップＳ１で第１のフラグＦ１が「０」にクリアされているので、ステップＳ３の答は否定（Ｎｏ）となり、ステップＳ４に進んで補正目標値を出力し、シフトレンズを駆動させて撮像時の振れ補正を行なう。

【００４２】

続くステップＳ５ではモードマイコン３２から通信要求があったか否かを判断し、通信要求がない場合はステップＳ７に進む一方、通信要求があった場合は通信を実行した後（ステップＳ６）、ステップＳ７に進む。すなわち、ステップＳ６でモードマイコン３２との間で通信を実行し、防振のオン／オフ要求、電源オフ要求、電源オフを許可する電源オフフラグＦＯＦＦ等の情報交換を行なう。

【００４３】

そして、ステップＳ７では電源オフ要求があったか否かをモードマイコン３２との通信を通じて判断する。尚、電源オフ要求があったか否かは電源スイッチ３３がオフ状態とされているか否かにより判断する。そして、ステップＳ７の答が肯定（Ｙｅｓ）の場合はステップＳ８に進み、第２のフラグＦ２が「１」に設定されているか否かを判断する。今ループではステップＳ１で第１のフラグＦ１が「０」にクリアされた状態を維持しているため、ステップＳ８の答は否定（Ｎｏ）となり、続くステップＳ９で第１のフラグＦ１が「１」に設定されているか否かを判断する。そして、同様に、今ループではステップＳ１で第１のフラグＦ１が「０」にクリアされている状態を維持しているので、ステップＳ９の答は否定（Ｎｏ）となり、ステップＳ１０に進む。

【００４４】

続くステップＳ１０では横方向（ヨー方向）の目標出力値がシフトレンズ７の中心位置となるように設定し、続くステップＳ１１で縦方向（ピッチ方向）の目標出力値を所定値Ａに設定する。所定値Ａはシフトレンズ７を保持しているレンズ保持枠１３の外周部と鏡筒２内壁とが当接しない値に設定される。次いで、ステップＳ１２では第１のフラグＦ１を「１」に設定してステップＳ２に戻る。

【００４５】

このようにして第１のフラグＦ１が「１」に設定されると、次回以降のループではステップＳ３及びステップＳ９の答は肯定（Ｙｅｓ）となり、ステップＳ１３に進んで所定値Ａから微小量ΔＡを減算した値を所定値Ａに設定し直し、続くステップＳ１４では前記所定値Ａが最低値ＬＭＴＡに到達したか否かを判断する。そして、その答が否定（Ｎｏ）の場合はステップＳ１８に進み、縦方向の目標出力値を所定値Ａに設定する。

【００４６】

一方、所定値Ａが最低値ＬＭＴＡに到達するとレンズ保持枠１３が鏡筒２に当接する移動量に相当する値に達したと判断し、ステップＳ１５で所定値Ａを最低値ＬＭＴＡに設定した後、ステップＳ１６で第２のフラグＦ２を「１」に設定し、続くステップＳ１７で電源オフを許可する電源オフフラグＦＯＦＦを「１」に設定した後、縦方向の目標出力値を所

定値Ａ（＝ＬＭＴＡ）に設定し（ステップＳ１８）、ステップＳ２に戻る。そしてこれにより、撮像光学系１は駆動を停止する。

【００４７】

また、ステップＳ７で電源オフ要求がないと判断した場合は、ステップＳ１９に進み、第１のフラグＦ１が「１」に設定されているか否かを判断する。そして、その答が否定（Ｎｏ）の場合はステップＳ２に戻る一方、ステップＳ１９の答が肯定（Ｙｅｓ）のときは第１及び第２のフラグＦ１、Ｆ２、及び電源オフフラグＦＯＦＦを「０」にクリアし（ステップＳ２０）、防振制御を再開する（ステップＳ２１）。すなわち、切換スイッチ４７を所定値出力回路４６側から積分回路４５ｐ、４５ｙ側に切換え、駆動量制御部３１からは目標補正値を出力して撮像時のシフトレンズ７の駆動量制御を実行する。

【００４８】

図６は電源オフ要求があった後のレンズ保持枠１３の駆動状態を示す図であって、電源オフ要求があった場合は、レンズ保持枠１３の位置は、実線に示す位置から一点鎖線に示す位置まで移動し（所定値Ａに対応する移動量）、その後、微小量ΔＡ宛鏡筒２側に移動し（ΔＡ×ｎ）、最終的には二点鎖線に示すように、レンズ保持枠１３が鏡筒２に当接し、その後電源はオフされる。

【００４９】

このように本実施の形態ではモードマイコン３２が電源スイッチ３３のオフ状態を検知した場合は、駆動量制御部３１は電源オフ要求があったと判断し、レンズ保持枠１３を横方向（ヨー方向）についてシフトレンズ７の中心位置に瞬時に移動させた後、該移動したレンズ保持枠１３を鏡筒２のピッチ方向下方に内壁近傍に徐々に移動させてレンズ保持枠１３が鏡筒２の内壁に当接するようにしているので、防振制御により浮遊状態にあったシフトレンズ７が電源オフされても該シフトレンズ７が自重で落下してシフトレンズ７を保持しているレンズ保持枠１３と鏡筒２の内壁との間で耳障りな衝突音が発生するのを回避することができる。

【００５０】

図７は本発明の第２の実施の形態を示すブロック構成図であって、駆動量制御部５１には防振オフスイッチ５２が設けられると共に、増幅器３５と駆動量制御部５１との間に電子ボリューム（ＥＶＲ）５３が介装されている。

【００５１】

具体的には、図８に示すように、増幅器３５とホール素子１０の負側出力端子が増幅器３５の負側出力端子に接続される一方、増幅器の正側出力端子にはホール素子１０の正側出力端子からの出力信号、及び基準電源ＶＲＥＦ及びＥＶＲ５３からの出力信号が供給される。

【００５２】

そして、電源オン時の振れ補正を行なっているときはホール素子１０と基準電源ＶＲＥＦの差分を補償するようにＥＶＲ５３からの出力信号が増幅器５３に供給される一方、電源がオフされて電源オフ要求が発せられたときは駆動量制御部５１からの要求に応じてＥＶＲ５３の出力信号が可変し、ホール素子１０の出力のオフセット調整を行なっている。

【００５３】

図９は第２の実施の形態の要部フローチャートである。

【００５４】

第１の実施の形態（図５）と同様、ステップＳ１～ステップＳ９の各処理を実行し、ステップＳ９の答が否定（Ｎｏ）のときは、ステップＳ７で電源オフ要求が発せられているためステップＳ３１で防振オフスイッチ５２を強制的にオフする。これにより横方向（ヨー方向）の目標出力値はシフトレンズ７の中心位置となるように設定される。次いでステップＳ３２では縦方向（ピッチ方向）のＥＶＲイニシャルデータＩを駆動量制御部５１のメモリに格納する。すなわち、上述したように、ＥＶＲ５３はホール素子１０の出力信号をオフセット調整するものであり、初期設定時に前記オフセット調整後のデータ、すなわちイニシャルデータＩが駆動量制御部５１からＥＶＲ５３に送信されるが、該イニシャルデ

ータＩを駆動量制御部５１のメモリに格納しておくのである。
【００５５】
そして、ステップＳ１２で第１のフラグＦ１を「１」に設定し、ステップＳ２に戻る。
【００５６】
このようにして第１のフラグＦ１が「１」に設定されると、次回以降のループではステップＳ３及びステップＳ９の答は肯定（Ｙｅｓ）となり、ステップＳ３３に進んでイニシャルデータＩから微小量ΔＤを減算した値を所定値Ｃとし、続くステップＳ３４では前記所定値Ｃが最低値ＬＭＴＣ以下か否かを判断する。そして、その答が否定（Ｎｏ）の場合はステップＳ３８に進み、縦方向の目標出力値を所定値ＣとしてＥＶＲ５３に送信する。そしてその後、上述の処理を繰り返し、ＥＶＲ５３からの出力値が徐々に小さくなると増幅器３５の出力も略比例して徐々に小さくなり、シフトレンズ７は中心位置から鏡筒２の内壁へと徐々に移行する。
【００５７】
一方、所定値Ｃが最低値ＬＭＴＣ以下になるとレンズ保持枠１３が鏡筒２に当接する移動量に対応する値に達したと判断し、ステップＳ３５で所定値Ｃを最低値ＬＭＴＣに設定した後、ステップＳ３６で第２のフラグＦ２を「１」に設定し、続くステップＳ３７で電源オフを許可する電源オフフラグＦＯＦＦを「１」に設定した後、縦方向の目標出力値を所定値Ｃ（＝ＬＭＴＣ）に設定し、ステップＳ２に戻る。これにより、撮像光学系１は駆動を停止する。
【００５８】
また、ステップＳ７で電源オフ要求がないと判断した場合は、ステップＳ１９に進み、第１のフラグＦ１が「１」に設定されているか否かを判断する。そして、その答が否定（Ｎｏ）の場合はステップＳ２に戻る一方、ステップＳ１９の答が肯定（Ｙｅｓ）のときは第１及び第２のフラグＦ１、Ｆ２、及び電源オフフラグＦＯＦＦを「０」にクリアし（ステップＳ４０）、防振制御を再開する（ステップＳ４１）。すなわち、防振オフスイッチ５２のオフ状態を解除し、駆動量制御部５１からは目標補正値を出力して撮像時のシフトレンズ７の駆動量制御を実行する。
【００５９】
このように本実施の形態ではモードマイコン３２が電源スイッチ３３のオフへの切換を検知した場合は、駆動量制御部５１は電源オフ要求があったと判断し、ＥＶＲ５３のイニシャルデータＩを駆動量制御部５１のメモリに格納してシフトレンズ７をイニシャルデータＩに基づいて移動させ、その後設定値Ｃ（＝Ｉ－ΔＤ）に基づいてレンズ移動を制御しているので、ＥＶＲ５３からの出力信号も徐々に小さくなり、したがって増幅器３５からの出力信号もＥＶＲ５３からの出力信号に略比例して小さくなり、その結果、レンズ保持枠１３は鏡筒２内壁近傍に徐々に移動して鏡筒２の内壁に当接するので、防振制御により浮遊状態にあったシフトレンズ７が電源オフされても該シフトレンズ７が自重で落下してシフトレンズ７を保持しているレンズ保持枠１３と鏡筒２の内壁との間で耳障りな衝突音が発生するのを回避することができる。
【００６０】
図１０は本発明の第３の実施の形態を示すブロック構成図であって、本第３の実施の形態は、第１の実施の形態と同様の駆動量制御部３１を具備すると共に、第２の実施の形態と同様、増幅器３５と駆動量制御部５１との間にＥＶＲ５３が介装され、さらに増幅器３５からのフィードバック信号が加算器３６の他、駆動量制御や５１にもフィードバックされている。
【００６１】
図１１は第３の実施の形態の要部フローチャートである。
【００６２】
第１及び第２の実施の形態（図５、図９）と同様、ステップＳ１～ステップＳ９の各処理を実行し、ステップＳ９の答が否定（Ｎｏ）のときは、ステップＳ５１で横方向（ヨー方向）の目標出力値がシフトレンズ７の中心位置となるように設定し、次いで、ステップＳ

５２では縦方向（ピッチ方向）の目標出力値を所定値Ａに設定し、続くステップＳ５３では縦方向（ピッチ方向）のＥＶＲイニシャルデータＩを駆動量制御部３１のメモリに格納し、次いで、ステップＳ５４で第１のフラグＦ１を「１」に設定しステップＳ２に戻る。

【００６３】

このようにして第１のフラグＦ１が「１」に設定されると、次回以降のループではステップＳ３及びステップＳ９の答が肯定（Ｙｅｓ）となり、ステップＳ５５に進んでホール素子１０の出力を検出し、ステップＳ５６でシフトレンズ７（レンズ保持枠１３）が鏡筒２の内壁位置にあるか否かを判断する。すなわち、シフトレンズ７を保持しているレンズ保持枠１３の理論的な最終到達位置が鏡筒２の内壁位置を超えてしまった場合は消費電力の増加を招来する。このため、本第３の実施の形態ではシフトレンズ７の位置をホール素子１１により常時監視することにより、レンズ保持枠１３の位置を鏡筒２の内壁位置で停止することを可能とし、消費電力の節減を図っている。

【００６４】

そして、ステップＳ５６の答が否定（Ｎｏ）のときはステップＳ５７に進んで所定値Ａから微小量ΔＡを減算した値を所定値Ａに設定し直し、続くステップＳ５８では前記所定値Ａが最低値ＬＭＴＡ以下になったか否かを判断する。そして、その答が否定（Ｎｏ）の場合はステップＳ６０に進み、イニシャルデータＩから微小量ΔＤを減算した値を所定値Ｃとし、続くステップＳ６１では前記所定値Ｃが「０」より小さいか否かを判断する。そして、その答が否定（Ｎｏ）の場合はステップＳ６３に進み、縦方向の目標出力値を所定値Ａに設定し、さらにステップＳ６４で所定値ＣをＥＶＲ５３に送信し、ステップＳ２に戻る。

【００６５】

一方、ステップＳ５８の答が肯定（Ｙｅｓ）になると、ステップＳ５９で所定値Ａを最低値ＬＬＭＴに設定した後、ステップＳ６０に進んで上述した処理を実行し、また、ステップＳ６１の答が肯定（Ｙｅｓ）になると所定値Ｃを「０」に設定して上述した処理を実行し、ステップＳ２に戻る。

【００６６】

そして、ステップＳ５６の答が肯定（Ｙｅｓ）、すなわちレンズ保持枠１３が鏡筒２の内壁に到達したと判断されたときは、ステップＳ６５で第２のフラグＦ２を「１」に設定した後、ステップＳ６６で電源オフフラグＦＯＦＦを「１」に設定してステップＳ２に戻る。

【００６７】

また、ステップＳ７で電源オフ要求がないと判断された場合は、ステップＳ６７に進み、第１のフラグＦ１が「１」に設定されているか否かを判断する。そして、その答が否定（Ｎｏ）の場合はステップＳ２に戻る一方、ステップＳ６７の答が肯定（Ｙｅｓ）のときは縦方向のイニシャルデータＩをＥＶＲ５３に送信した後（ステップＳ６８）、ステップＳ６９で通常の防振制御を行い、続くステップＳ７０で第１及び第２のフラグＦ１、Ｆ２、及び電源オフフラグＦＯＦＦを「０」にクリアし、ステップＳ２に戻る。

【００６８】

このように本第３の実施の形態では、電源オフ要求があった場合、２つの所定値Ａ及び所定値Ｃによりレンズ移動を制御しているが、それは以下の理由による。

【００６９】

すなわち、近年の撮像装置のように、ズームレンズ５の変倍率が１０倍以上の高倍率になると、通常の防振制御時では撮像装置の分解能が高くない場合に所謂「振れ残り」が顕著になる。このため、実際に使用する範囲でのシフトレンズ７の可動に対し分解能を向上させるように設定すると、現状の撮像装置では駆動量制御部３１からの出力をどのように変化させてもレンズ保持枠１３を鏡筒２の内壁まで到達することができなくなる場合が生じる。また、オフセットについても、ＥＶＲ５３に送信するデータに対するシフトレンズ７の動作分解能を上げないと高倍率のズームレンズ５では光軸４が撮像光学系の中心軸から僅かにズレた場合であってもズーム動作中の中心のズレが顕著になってくる。したがって

、斯かる場合を想定してシフトレンズ７の動作分解能を上げる必要があるが、この場合においてもＥＶＲ５３の出力をどのように変化させてもレンズ保持枠１３が鏡筒２の内壁まで移動しなくなってしまう場合がある。

【００７０】

そこで、本第３の実施の形態では、所定値Ａ及び所定値Ｃにより電源オフ要求時のシフトレンズ７を制御している。

【００７１】

次に、モードマイコン３２が電源スイッチ３３のオフへの切換を検知した場合は、駆動量制御部５１は電源オフ要求があったと判断し、ＥＶＲ５３のイニシャルデータを駆動量制御部５１のメモリに格納してシフトレンズ７をイニシャルデータＩに基づいて移動させ、その後設定値Ｃ（＝Ｉ－ΔＤ）に基づいてレンズ保持枠１３を鏡筒２内壁近傍に徐々に移動させてレンズ保持枠１３が鏡筒２の内壁に当接するようにしているので、防振制御により浮遊状態にあったシフトレンズ７が電源オフされても該シフトレンズ７が自重で落下してシフトレンズ７を保持しているレンズ保持枠１３と鏡筒２の内壁との間で耳障りな衝突音が発生するのを回避することができる。

【００７２】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、装置本体が停止要求を発した場合には、撮像レンズ群を配したレンズ鏡筒の縦方向下方に位置する内壁に可動レンズを徐々に近付けるので、防振制御により浮遊状態にあった可動レンズが電源オフされても該可動レンズが自重で落下して鏡筒の内壁との間で耳障りな衝突音が発生するのを回避することができ、製品としての品位向上を図ることができる。

【００７３】

また、可動レンズの位置を常時監視することにより、消費電力を節減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る撮像装置に搭載される撮像光学系の一実施の形態を示す概略構成図である。

【図２】撮像光学系の内部に配設される防振ユニットの斜視図である。

【図３】本発明に係る撮像装置の制御系を示すブロック構成図である。

【図４】駆動量制御部の詳細を示すブロック構成図である。

【図５】本発明に係る撮像装置におけるレンズ位置の制御方法の一実施の形態を示すフローチャートである。

【図６】電源オフ要求があったときのシフトレンズのレンズ位置の経時変化を示す図である。

【図７】本発明の第２の実施の形態のブロック構成図である。

【図８】第２の実施の形態の要部電気回路図である。

【図９】第２の実施の形態の要部フローチャートである。

【図１０】本発明の第３の実施の形態のブロック構成図である。

【図１１】第３の実施の形態の要部フローチャートである。

【図１２】従来からの撮像光学系のレンズ配置を模式的に示した図である。

【図１３】光軸が撮像光学系の中心から偏心した場合のシフトレンズの駆動状態を説明するための図である。

【図１４】撮像装置の従来の制御系を示すブロック構成図である。

【符号の説明】

４　　光軸

７　　シフトレンズ

９　　撮像素子

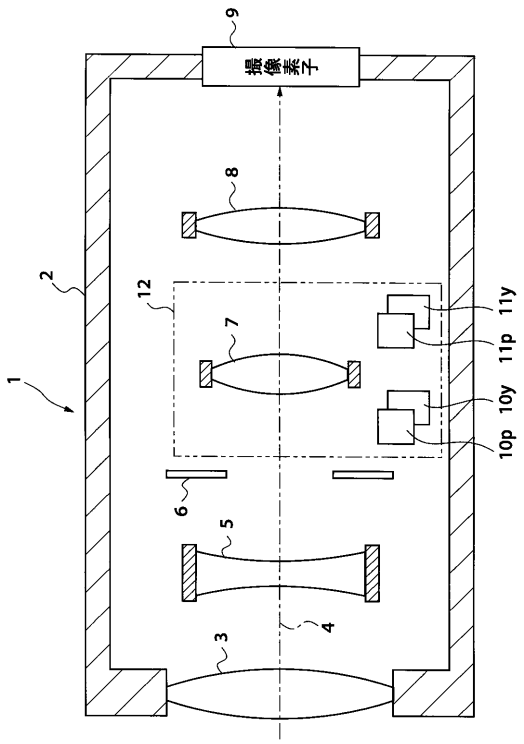
１０ｐ、１０ｙ　ボイスコイルモータ

３１　駆動量制御部（駆動量制御手段、レンズ移動制御手段、停止手段）

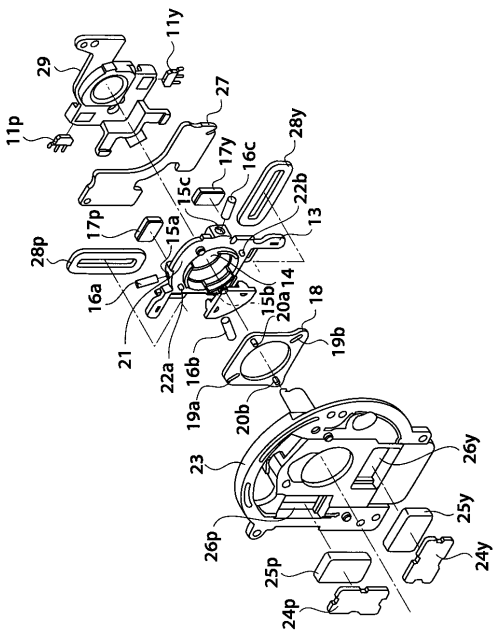
３４　メインマイコン

４２　角速度センサ

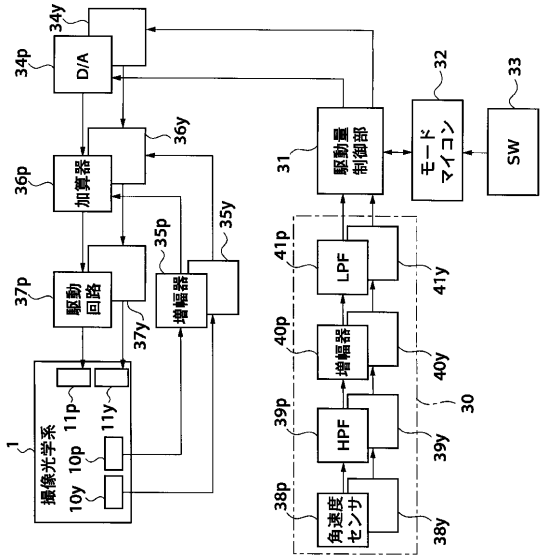
【図１】



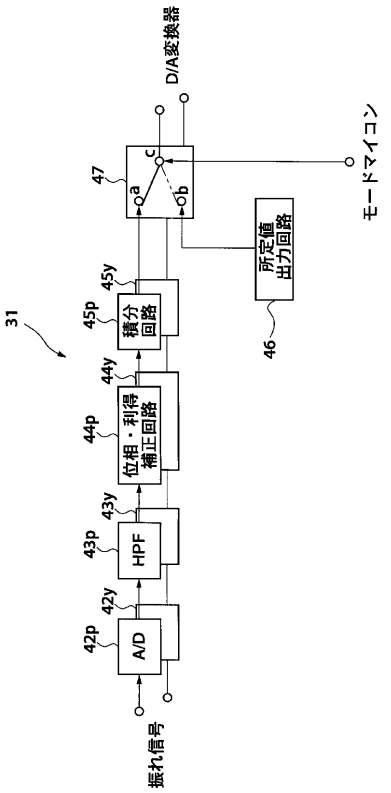
【図２】



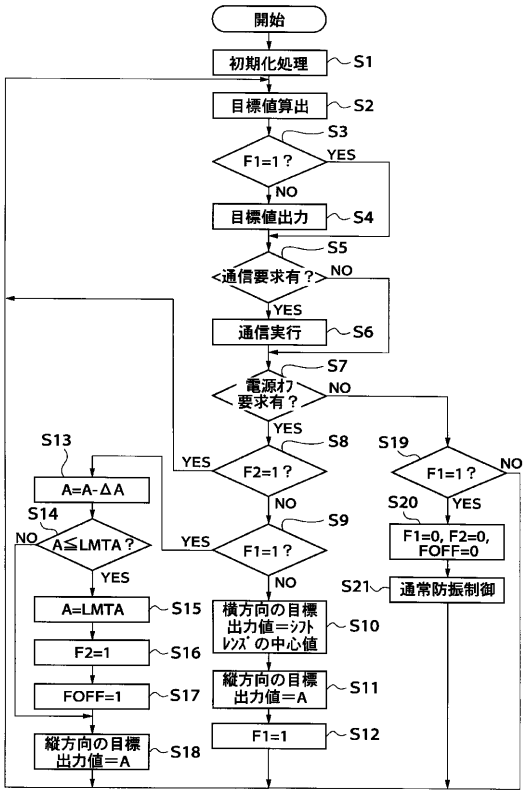
【図３】


34y
34p
D/A
36y
36p
加算器
35y
35p
増幅器
37p
駆動回路
37y
1
撮像光学系
11p
11y
10p
10y
32
モードマイコン
33
SW
31
駆動量制御部
41p
LPF
41y
40p
増幅器
40y
30
39p
HPF
39y
38p
角速度センサ
38y

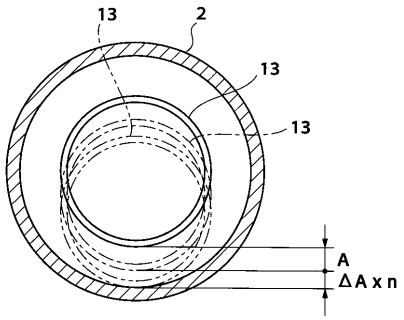
【図４】


D/A変換器
モードマイコン
47
c
a
b
所定値出力回路
46
31
45y
45p
積分回路
44y
44p
位相・利得補正回路
43y
43p
HPF
42y
42p
A/D
振れ信号

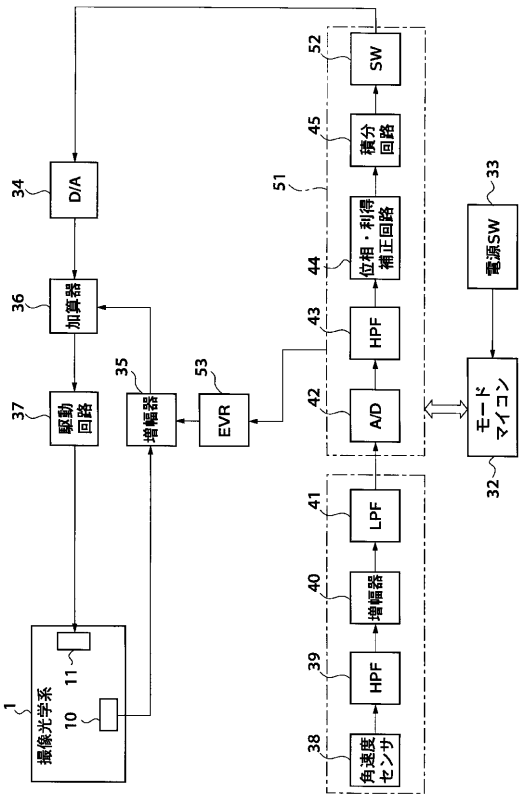
【図５】


開始
初期化処理
S1
目標値算出
S2
S3
F1=1？
YES
NO
目標値出力
S4
S5
<通信要求有？>
NO
YES
通信実行
S6
S7
電源オフ要求有？
NO
YES
S8
F2=1？
YES
NO
S9
F1=1？
YES
NO
S10
横方向の目標出力値＝シフトレンズの中心値
S11
縦方向の目標出力値＝A
S12
F1=1
S13
A=A-ΔA
S14
A≦LMTA？
NO
YES
S15
A=LMTA
S16
F2=1
S17
FOFF=1
S18
縦方向の目標出力値＝A
S19
F1=1？
NO
YES
S20
F1=0, F2=0, FOFF=0
S21
通常防振制御

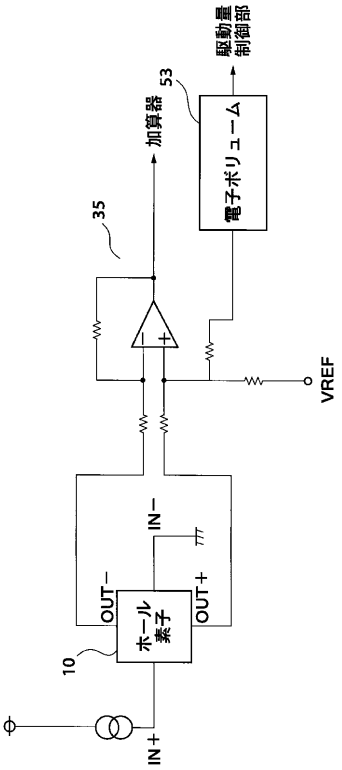
【図６】


13
2
13
13
A
ΔAxn

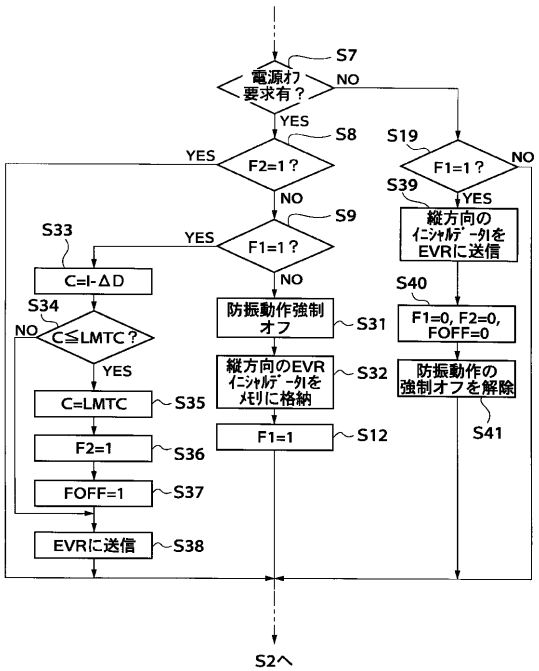
【図７】


撮像光学系
駆動回路
加算器
D/A
増幅器
EVR
A/D
HPF
位相・利得補正回路
積分回路
SW
電源SW
モードマイコン
LPF
増幅器
HPF
角速度センサ

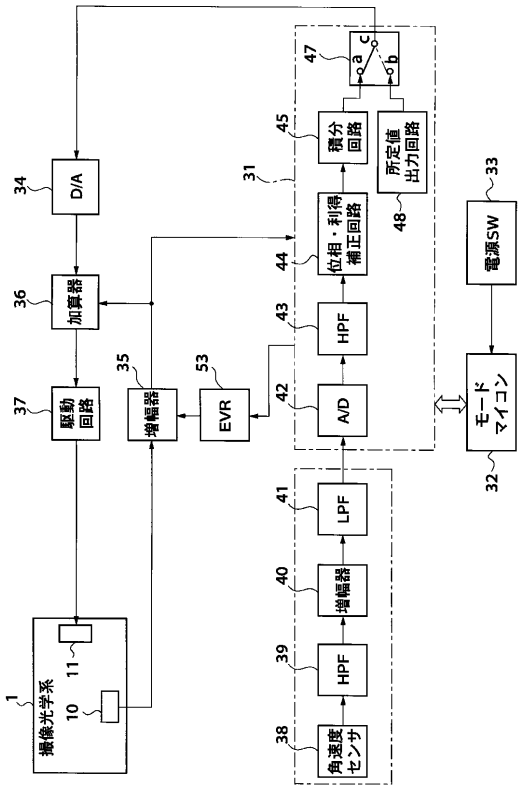
【図８】


駆動量制御部
電子ボリューム
加算器
VREF
IN−
IN+
OUT−
OUT+
ホール素子

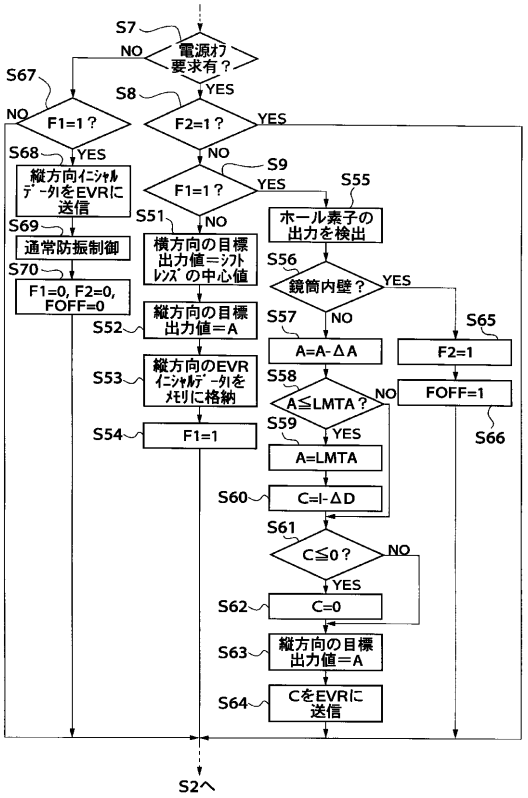
【図９】


電源オフ要求有？
F2=1？
F1=1？
C=I-ΔD
C≦LMTC？
C=LMTC
F2=1
FOFF=1
EVRに送信
防振動作強制オフ
縦方向のEVRイニシャルデータをメモリに格納
F1=1
縦方向のイニシャルデータをEVRに送信
F1=0, F2=0, FOFF=0
防振動作の強制オフを解除
S2へ

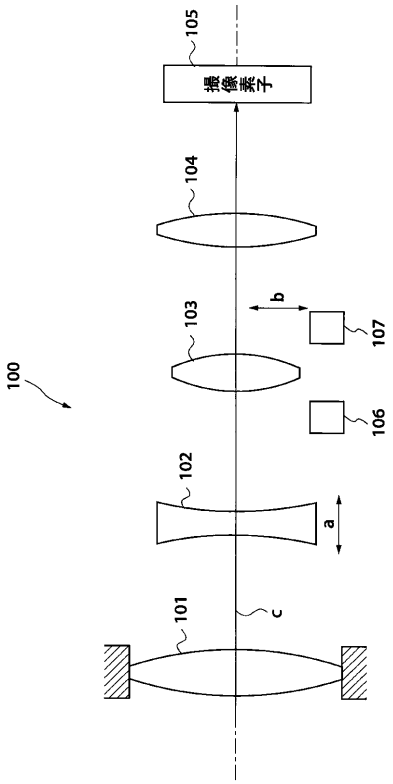
【図１０】


撮像光学系
駆動回路
加算器
D/A
増幅器
EVR
A/D
HPF
位相・利得補正回路
積分回路
所定値出力回路
電源SW
モードマイコン
LPF
増幅器
HPF
角速度センサ

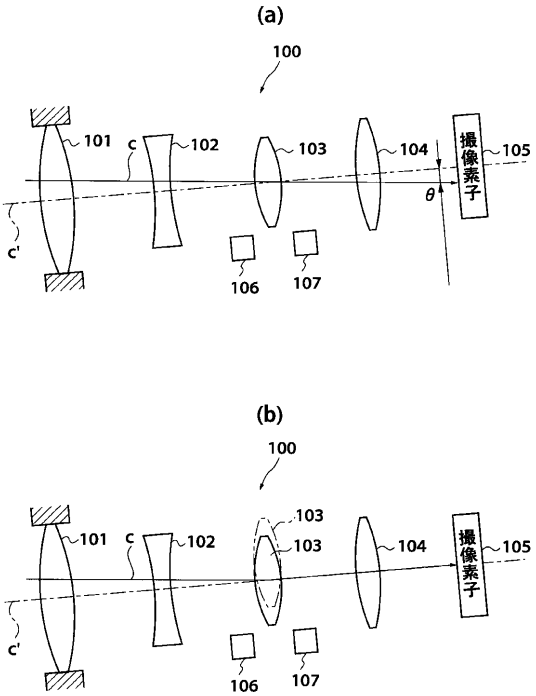
【図１１】



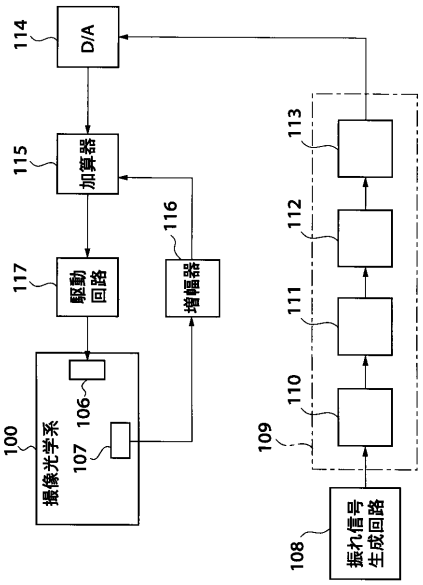
【図１２】



【図１３】



【図１４】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
G03B 5/00