(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3706661号
(P3706661)
(45)発行日　平成17年10月12日(2005.10.12)　(24)登録日　平成17年8月5日(2005.8.5)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G03B 5/00　G03B 5/00 G
G02B 7/04　G02B 7/04 D

請求項の数 4　(全 24 頁)

(21)出願番号　特願平7-234716
(22)出願日　平成7年8月21日(1995.8.21)
(65)公開番号　特開平9-61873
(43)公開日　平成9年3月7日(1997.3.7)
審査請求日　平成12年12月20日(2000.12.20)

(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　100086818
弁理士　高梨　幸雄
(72)発明者　今田　信司
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　吉川　陽吾

最終頁に続く

(54)【発明の名称】レンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着し、該鏡筒に加わる振れを検出する振れ検出手段からの信号に基づいて像振れ補正手段により該光学保持手段を駆動させて像振れを補正するレンズ鏡筒であって、該振れ検出手段の信号のオフセット成分を算出する演算手段と、該像振れ補正手段が動作を開始してからの時間を計測する計測手段と、該計測手段が所定時間に達するまでの間に該振れ検出手段の結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段と、該判定手段によって検出結果が所定範囲を超えたと判定された場合は、既に該演算手段により該振れ検出手段の信号のオフセット成分を算出していたとしてもオフセットの演算を初期化して初めからオフセット成分を演算する動作制御手段とを有していることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項２】

光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着し、該鏡筒に加わる振れを検出する振れ検出手段からの信号に基づいて像振れ補正手段により該光学保持手段を駆動させて像振れを補正するレンズ鏡筒であって、該像振れ補正手段の動作開始命令によって、該光学要素を機械的ロック状態からロック解除状態にするロック制御手段と、該振れ検出手段の信号のオフセット成分を算出する演算手段と、該演算手段を動作させ、オフセット成分を算出後、該光学要素を電気的に中心位置保持状態から該振れ検出手段からの信号に基づいて像振れ補正を行うよう動作する

像振れ補正手段と、該像振れ補正手段が該動作開始命令を受けてからの時間を計測する計測手段と、該計測手段が所定時間に達するまでの間に該振れ検出手段の結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段と、該判定手段によって検出結果が所定範囲を超えたと判定された場合は、既に該演算手段により該振れ検出手段の信号のオフセット成分を算出していたとしてもオフセットの演算を初期化して初めからオフセット成分を算出し、該光学要素を電気的に中心位置保持状態から該像振れ補正手段を動作させる動作制御手段とを有していることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項３】

光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着し、該鏡筒に加わる振れを検出する振れ検出手段からの信号に基づいて像振れ補正手段により該光学保持手段を駆動させて像振れを補正するレンズ鏡筒であって、該像振れ補正手段の動作開始命令によって、該光学要素を機械的ロック状態からロック解除状態にするロック解除手段と、該振れ検出手段の信号のオフセット成分を算出する演算手段と、該像振れ補正手段が該動作開始命令を受けてからの時間を計測する計測手段と、該計測手段が所定時間に達するまでの間に該振れ検出手段の結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段と、該判定手段によって検出結果が所定範囲を超えたと判定された場合は、既に該演算手段により該振れ検出手段の信号のオフセット成分を算出していたとしてもオフセットの演算を初期化して初めからオフセット成分を算出し、該判定手段によって検出結果が該所定範囲を超えなかったと判定された場合は該光学要素を電気的に中心位置保持状態から該像振れ補正手段を動作させる駆動制御手段とを有していることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項４】

請求項１から３の何れか１項記載のレンズ鏡筒を用いて所定面上に画像を形成していることを特徴とする光学機器。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明はレンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器に関し、特に手振れ等の比較的低い周波数（１Ｈｚ～１２Ｈｚ程度）の振動を受けたときに像面上に生じる画像振れを光学系中の一部のレンズ（光学要素）を保持する光学保持手段（補正手段）を光軸と直交する方向に駆動させて補正するようにした３５ｍｍフィルムカメラやビデオカメラ等の光学機器（カメラ）に好適なものである。

【０００２】

【従来の技術】

現在のカメラは露出決定やピント合わせ等の撮影にとって重要な作業は全て自動化されている為、カメラ操作に未熟な人でも撮影失敗を起こす可能性は非常に少なくなっている。

【０００３】

又最近ではカメラに加わる手振れを防ぐシステム（防振システム）も研究されており、撮影者の撮影ミスを誘発する要因はほとんどなくなってきている。ここで、手振れを防ぐシステムについて簡単に説明する。

【０００４】

撮影時のカメラの手振れは、周波数として通常１Ｈｚ乃至１２Ｈｚの振動である。シャッターのレリーズ時点においてこのような手振れを起こしていても像振れのない写真を撮影可能とする為の基本的な考えとしては、上記手振れによるカメラの振動を検出し、その検出値に応じて補正レンズを変位させることである。従ってカメラの振れが生じても像振れを生じない写真を撮影する為には、第１にカメラの振動を正確に検出し、第２に手振れによる光軸変化を補正することである。この振動（カメラ振れ）の検出は、原理的にいえば角加速度，角速度，角変位等を検出する振動検出手段と、該振動検出手段からの出力信号を電気的或は機械的に積分して角変位を出力するカメラ振れ検出手段とをカメラに搭載することによって行っている。そしてこの検出情報に基づきレンズやプリズム等の光学要素

を保持した光学保持手段（補正手段）を光軸と直交する方向に偏位させて像振れを防止している。

【０００５】

図１５はカメラ等に用いられている従来の振動検出手段を用いた防振システムの要部概略図である。同図は矢印８１方向（カメラ縦振れ８１ｐ，カメラ横振れ８１ｙ）における像振れを抑制するシステムを示している。

【０００６】

図中、８２はレンズ鏡筒、８３ｐ，８３ｙは各々振動検出手段であり、カメラ縦振れ振動（振動方向８４ｐ）、カメラ横振れ振動（振動方向８４ｙ）を検出している。８５は振動による像振れを補正する為の補正手段であり、補正用光学素子（プリズムやレンズ等）を保持している。８６ｐ，８６ｙは各々コイルであり、補正手段８５に推力を与えている。８７ｐ，８７ｙは各々位置検出素子であり、補正手段８５の位置を検出している。補正手段８５は位置制御ループを利用して振動検出手段８３ｐ，８３ｙからの出力信号を目標値として駆動し、これにより振動における像振れを補正している。

【０００７】

図１６は従来の像振れ補正システムの要部ブロック図である。同図において振れ検出手段２からの出力信号は増幅手段３で増幅され、マイコン（マイクロコンピュータ）１のＡ／Ｄ変換端子に入力される。補正レンズの位置を検出する位置検出手段４からの出力信号は増幅手段５で増幅され、マイコン１のＡ／Ｄ変換端子に入力される。マイコン１内でこれら２つのデータの信号処理を行い、補正レンズ駆動データをポートに出力し、補正レンズ駆動手段６によって補正レンズを駆動して像振れの補正を行っている。又ロック・アンロック駆動手段７は補正レンズの駆動をロック及びアンロックする為にアンロックコイルの駆動とアンロック状態保持等を行っている。

【０００８】

図１７は図１６に示したマイコン１の具体的な動作のフローチャートである。像振れ補正は例えば一定周期毎の割込み処理によって行う。メインフローではロック・アンロック制御等を行っている。割込みが発生するとステップ＃８１から動作を開始する。

【０００９】

［ステップ＃８１］振れ検出手段である角速度センサの出力をＡ／Ｄ変換する。

【００１０】

［ステップ＃８２］像振れ補正開始命令を受けたかどうかの判定を行う。像振れ補正開始命令を受けていないならステップ＃８３へ、受けたならステップ＃８５へ進む。

【００１１】

ステップ＃８３～＃８４は像振れ補正を行わない場合の動作である。

【００１２】

［ステップ＃８３］像振れ補正を行わないのでＤＣオフセット、積分演算の初期化を行う。

【００１３】

［ステップ＃８４］像振れ補正開始命令を受けてからの時間を計測するタイマーをクリアする。

【００１４】

［ステップ＃８５］像振れ補正開始命令を受けてから所定時間が経過したかどうかの判定を行う。これはステップ＃８６でＤＣオフセットを求める演算時間であるので、まだ像振れ補正動作は行っていない。所定時間経過していなければステップ＃８６へ、経過していればステップ＃８８へ進む。

【００１５】

ステップ＃８６～＃８７は像振れ補正開始命令を受けてから所定時間の間の動作である。

【００１６】

［ステップ＃８６］ＤＣオフセットの演算を行う。これはハイパスフィルタの初期入力がＤＣ分でステップ入力にならないようにする為である。

【００１７】
［ステップ＃８７］ハイパスを初期化し、積分結果を０にする。これは電気的に補正レンズを中心に保持する為である。
【００１８】
ステップ＃８８以降は像振れ補正動作である。
【００１９】
［ステップ＃８８］像振れ補正を動作する為ハイパスフィルタ演算を行う。
【００２０】
［ステップ＃８９］積分演算を行う。この結果は角変位データになる。
【００２１】
［ステップ＃９０］ズーム・フォーカスのポジションによって、振れ角変位に対する補正レンズの偏心量（敏感度）が変化するので、その調整を行う。
【００２２】
［ステップ＃９１］演算結果（像振れ補正駆動用データ）をマイコン１内のＳＦＴＤＲＶで設定されるＲＡＭ領域に格納する。
【００２３】
［ステップ＃９２］補正レンズの位置を検出する位置センサからの出力をＡ／Ｄ変換し、その結果をＲＡＭのＳＦＴＰＳＴに格納する。
【００２４】
［ステップ＃９３］フィードバック演算（ＳＦＴＤＲＶ－ＳＦＴＰＳＴ）を行う。
【００２５】
［ステップ＃９４］ループゲインとステップ＃９３の演算結果を乗算する。
【００２６】
［ステップ＃９５］安定な制御系にする為に位相補償演算を行う。
【００２７】
［ステップ＃９６］ステップ＃９５の結果をＰＷＭとしてマイコンのポートに出力し、割込みが終了する。
【００２８】
その出力は補正レンズ駆動用のコイルドライバーに入力し、ムービングコイルによって補正レンズを駆動して像振れを補正している。
【００２９】
以上のような構成、システムによって像振れ補正を行っている。
【００３０】
【発明が解決しようとする課題】
振れ検出手段である角速度センサからの出力信号は図１８（Ａ）の実線１０Ｓ１で示すようにＤＣ成分と手振れ成分の和である。従って図１７のステップ＃８５ではＤＣオフセットを求める為に、ローパスフィルタをかけて平均化して点線１０Ｓ２の如く手振れ成分を低減させている。そして、所定時間経過したときの点線１０Ｓ２の値をＤＣオフセットとし、角速度センサからの出力のＡ／Ｄ値からこのＤＣオフセットを差し引いた値をハイパスフィルタ演算の入力データとしている。
【００３１】
通常の手持ちであれば、実際のＤＣオフセットと上記のようにして求めたＤＣオフセットとの誤差（図１８のＤＣオフセット信号と点線１０Ｓ２の差）は少ないので問題はない。しかし、大きく振りながら像振れ補正を開始した場合、図１８（Ｂ）の実線１０Ｓ３で示すような角速度信号となり、ローパスフィルタをかけて平均化しても図１８（Ｂ）の点線１０Ｓ４で示す信号しか得られず、実際のＤＣオフセットとの誤差が大きくなってしまう。
【００３２】
そうすると、ハイパスフィルタ演算においてステップ入力による過渡応答が大きく出てしまい、像振れ補正開始時の立ち上がり特性が悪くなってくるという問題点が生じてくる。

【００３３】
本発明は、像振れ検出手段からの信号に基づいて光学要素を保持している光学保持手段（補正手段）を光軸と直交する面内で駆動させて像振れを補正する際に大きく振りながら像振れ補正を開始した場合に、演算によって求めたＤＣオフセットの値が実際のＤＣオフセットと大きく異なることによって立ち上がり特性が悪化するのを防ぎ、像振れ補正を高精度に行うことができ、又安定した像振れ補正をすぐに開始できるようにしたレンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器の提供を目的とする。
【００３４】
【課題を解決するための手段】
本発明のレンズ鏡筒は、
（１－１）光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着し、該鏡筒に加わる振れを検出する振れ検出手段からの信号に基づいて像振れ補正手段により該光学保持手段を駆動させて像振れを補正するレンズ鏡筒であって、該振れ検出手段の信号のオフセット成分を算出する演算手段と、該像振れ補正手段が動作を開始してからの時間を計測する計測手段と、該計測手段が所定時間に達するまでの間に該振れ検出手段の結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段と、該判定手段によって検出結果が所定範囲を超えたと判定された場合は、既に該演算手段により該振れ検出手段の信号のオフセット成分を算出していたとしてもオフセットの演算を初期化して初めからオフセット成分を演算する動作制御手段とを有していることを特徴としている。
【００３５】
（１－２）光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着し、該鏡筒に加わる振れを検出する振れ検出手段からの信号に基づいて像振れ補正手段により該光学保持手段を駆動させて像振れを補正するレンズ鏡筒であって、該像振れ補正手段の動作開始命令によって、該光学要素を機械的ロック状態からロック解除状態にするロック制御手段と、該振れ検出手段の信号のオフセット成分を算出する演算手段と、該演算手段を動作させ、オフセット成分を算出後、該光学要素を電気的に中心位置保持状態から該振れ検出手段からの信号に基づいて像振れ補正を行うよう動作する像振れ補正手段と、該像振れ補正手段が該動作開始命令を受けてからの時間を計測する計測手段と、該計測手段が所定時間に達するまでの間に該振れ検出手段の結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段と、該判定手段によって検出結果が所定範囲を超えたと判定された場合は、既に該演算手段により該振れ検出手段の信号のオフセット成分を算出していたとしてもオフセットの演算を初期化して初めからオフセット成分を算出し、該光学要素を電気的に中心位置保持状態から該像振れ補正手段を動作させる動作制御手段とを有していることを特徴としている。
【００３６】
（１－３）光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着し、該鏡筒に加わる振れを検出する振れ検出手段からの信号に基づいて像振れ補正手段により該光学保持手段を駆動させて像振れを補正するレンズ鏡筒であって、該像振れ補正手段の動作開始命令によって、該光学要素を機械的ロック状態からロック解除状態にするロック解除手段と、該振れ検出手段の信号のオフセット成分を算出する演算手段と、該像振れ補正手段が該動作開始命令を受けてからの時間を計測する計測手段と、該計測手段が所定時間に達するまでの間に該振れ検出手段の結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段と、該判定手段によって検出結果が所定範囲を超えたと判定された場合は、既に該演算手段により該振れ検出手段の信号のオフセット成分を算出していたとしてもオフセットの演算を初期化して初めからオフセット成分を算出し、該判定手段によって検出結果が該所定範囲を超えなかったと判定された場合は該光学要素を電気的に中心位置保持状態から該像振れ補正手段を動作させる駆動制御手段とを有していることを特徴としている。
【００４５】

本発明の光学機器は、前述の構成（１－１）～（１－３）の何れか１項のレンズ鏡筒を用いて所定面上に画像を形成していることを特徴としている。

【００４６】

【発明の実施の形態】

図１は本発明の防振システムを用いた光学機器のレンズ鏡筒の実施例１の要部斜視図である。同図において地板７１の背面突出耳７１ａ（同図では３ヶ所設けているが、図では２ヶ所示している。）は鏡筒（不図示）に嵌合し、公知の鏡筒コロ等が孔７１ｂにネジ止めされ、鏡筒に固定されている。

【００４７】

磁性体より成り、光沢メッキが施された第２ヨーク（固定部）７２は円周上に設けた孔７２ａを貫通するネジで地板７１の孔７１ｃにネジ止めされている。又第２ヨーク７２にはネオジウムマグネット等の永久磁石７３（シフトマグネット）が磁気的に吸着されている。尚、矢印７３ａは各永久磁石７３の磁化方向である。７４は防振用の光学要素としてのレンズである。レンズ７４をＣリング等で固定した支持枠７５にはコイル７６ｐ，７６ｙ（シフトコイル）がパッチン接着され、又IRED等の投光素子７７ｐ，７７ｙも支持枠７５の背面に接着されている。投光素子７７ｐ，７７ｙからの光束はスリット７５ａｐ，７５ａｙを通して後述するＰＳＤ等の位置検出素子７８ｐ，７８ｙに入射する。

【００４８】

支持枠７５の孔７５ｂ（３ヶ所）には図２に示すようにＰＯＭ等の先端球状の支持球７９ａ，７９ｂ及びチャージバネ７１０が装入され、支持球７９ａが支持枠７５に熱カシメされ固定されている（支持球７９ｂはチャージバネ７１０のバネ力に逆らって孔７５ｂの延出方向に摺動可能となっている。）。

【００４９】

図２はレンズ鏡筒の組立後の横断面図を示しており、支持枠７５の孔７５ｂに矢印７９ｃ方向に支持球７９ｂ，チャージしたチャージバネ７１０，支持球７９ａ，の順に装入して、次いで（支持球７９ａ，７９ｂは同形状部品）最後に孔７５ｂの周端部７５ｃを熱カシメして支持球７９ａの抜け止めを行っている。

【００５０】

図３は図２の孔７５ｂと直交する要部断面図、図４は図３の矢印７９ｃ方向から見たときの要部平面図である。図４における各点Ａ～Ｄは図３（Ｃ）の各点Ａ～Ｄに対応している。ここで支持球７９ａの羽根部７９ａａの後端部は深さＡ面の範囲で受けられ規制されている。この為周端部７５ｃを熱カシメすることにより支持球７９ａを支持枠７５に固定している。

【００５１】

支持球７９ｂの羽根部７９ｂａの先端部は深さＢ面の範囲で受けられている。この為に支持球７９ｂがチャージバネのチャージバネ力で孔７５ｂより矢印７９ｃの方向に抜けてしまうことがないようにしている。レンズ鏡筒の組立が終了すると支持球７９ｂは第２ヨーク７２に受けられる。この為支持枠７５より抜け出ることは無くなるが、組立性を考慮して抜け止め範囲にＢ面を設けている。

【００５２】

図２～図４において支持枠７５の孔７５ｂの形状は支持枠７５を成形で作る場合においても複雑な内径スライド型を必要とせず、矢印７９ｃと反対側に型を抜く単純な２分割型で成形可能としてその分、寸法精度を厳しく設定できるようにしている。

【００５３】

又支持球７９ａ，７９ｂとも同部品である為、組立ミスがなく部品管理上も有利となっている。図１において支持枠７５の軸受部７５ｄには例えばフッ素系のグリスを塗布し、Ｌ字形の軸７１１（非磁性のステンレス材）を装入し、Ｌ字軸７１１の他端を地板７１に形成された軸受部７１ｄ（同様にグリス塗布）に装入し、３ヶ所の支持球７９ｂと共に第２ヨーク７２に乗せて支持枠７５を地板７１内に収めている。

【００５４】

次に第１ヨーク７１２の位置決め孔７１２ａ（３ヶ所）を地板７１のピン７１ｆ（図５の３ヶ所）に嵌合させ、受け面７１ｅ（５ヶ所）にて第１ヨーク７１２を受けて地板７１に対し、磁気的に結合する（永久磁石７３の磁力方向７３ａ）。これにより第１ヨーク７１２の背面が支持球７９ａと当接し、図２に示すように支持枠７５を第１ヨーク７１２と第２ヨーク７２にて挟持して、光軸方向の位置決めをしている。

【００５５】

支持球７９ａ，７９ｂと第１ヨーク７１２と第２ヨーク７２の互いの当接面にもフッ素系グリスが塗布してあり、支持枠７５は地板７１に対して光軸と直交する平面内にて自由に摺動可能となっている。Ｌ字軸７１１は支持枠７５が地板７１に対し矢印７１３ｐ，７１３ｙ方向にのみ摺動可能となるように支持しており、これにより支持枠７５の地板７１に対する光軸回りの相対的回転（ローリング）を規制している。

【００５６】

尚、Ｌ字軸７１１と軸受部７１ｄ，７５ｄの嵌合ガタは光軸方向には大きく設定してあり、支持球７９ａ，７９ｂと第１ヨーク７１２，第２ヨーク７２の挟持による光軸方向規制と重複嵌合してしまうことを防いでいる。第１ヨーク７１２の表面には絶縁用シート７１４が被せられ、その上に複数のＩＣ（位置検出素子７８ｐ，７８ｙ、出力増幅用ＩＣ、コイル（７５ｐ，７６ｙ）、駆動用ＩＣ等）を有するハード基板７１５が位置決め孔７１５ａ（２ヶ所）を地板７１のピン７１ｈ（図５の２ヶ所）に嵌合され、孔７１５ｂ，第１ヨーク７１２の孔７１２ｂと共に地板７１の孔７１ｇにネジ結合されている。

【００５７】

ここでハード基板７１５には位置検出素子７８ｐ，７８ｙが工具にて位置決めされてハンダ付けして固定している。又信号伝達用のフレキシブル基板７１６も面７１６ａがハード基板７１５の背面に破線で囲む範囲７１５ｃに熱圧着している。フレキシブル基板７１６からは光軸と直交する平面方向に一対の腕７１６ｂｐ，７１６ｂｙが延出しており、図６に示すように各々支持枠７５の引っ掛け部７５ｅｐ，７５ｅｙに引っ掛けられIRED７７ｐ，７７ｙの端子及びコイル７６ｐ，７６ｙの端子がハンダ付けされている。

【００５８】

これによりIRED７７ｐ，７７ｙとコイル７６ｐ，７６ｙの駆動をハード基板７１５よりフレキシブル基板７１６を介在して行っている。フレキシブル基板７１６の腕部７１６ｂｐ，７１６ｂｙには各々屈曲部７１６ｃｐ，７１６ｃｙが設けられており、この屈曲部７１６ｃｐ，７１６ｃｙの弾性により支持枠７５が光軸と直交する平面内に動き回ることに対する腕部７１６ｂｐ，７１６ｂｙの負荷を低減している。

【００５９】

第１ヨーク７１２はエンボスによる突出面７１２ｃを有し、突出面７１２ｃは絶縁シート７１４の孔７１４ａを通りハード基板７１５と直接接触している。この接触面のハード基板７１５側にはアース（ＧＮＤ；グランド）パターンが形成されており、ハード基板７１５を地板７１にネジ結合することで第１ヨーク７１２はアースされ、アンテナになってハード基板７１５にノイズを与えることが無くなるようにしている。

【００６０】

マスク７１７は地板７１のピン７１ｈに位置決めされてハード基板７１５上に両面テープにて固定されている。地板７１には永久磁石用の貫通孔７１ｉが開けられており、ここから第２ヨーク７２の背面が露出している。この貫通孔７１ｉにはヨーク７２７に設けた永久磁石７１８（ロックマグネット）が組み込まれ、第２ヨーク７２と磁気結合している（図２）。

【００６１】

図７は組立終了後のレンズ鏡筒を図１の背面方向から見たときの概略図である。ロックリング（係止部）７１９の外径切り欠き部７１９ｃ（図８の３ヶ所）を地板７１の内径突起７１ｊ（３ヶ所）に位相を合わせてロックリング７１９を地板７１に押し込み、その後ロックリング７１９をアンロック方向（図示反時計回り方向）に回して地板７１に対しバヨネット結合している。これによりロックリング７１９が地板７１に対し光軸方向に拘束し

、光軸回りには回転可能となるようにしている。

【００６２】

そしてロックリング７１９が回転して再び該ロックリング７１９の切り欠き部７１９ｃが突起７１ｊと同位相になり、バヨネット結合が外れてしまうことを防ぐ為に弾性部材としてロックゴム（制限部材）７２６を地板７１に設けている。これによりロックリング７１９がロックゴム７２６により規制される駆動範囲（切り欠き部７１９ｄの角度θ_0）しか回転できないように回転規制している。

【００６３】

即ち、ロックゴム７２６を設けていないときはロックリング７１９は地板７１に対して広い駆動範囲を持つようになる。これによってもバヨネット結合、バヨネット結合の解除が可能であるが、ロックゴム７２６を設け、駆動範囲を角度θ_0に規制することにより外径切り欠き部７１９ｃが内径突起７１ｊと同位相まで回転できなくなり、これによりバヨネット抜け止めをしている。

【００６４】

ここでロックゴム７２６は地板７１の孔（不図示）に圧入して植設している。ロックゴム２６の倒れ方向に関しては地板７１の背面突出耳７１ａとネジ穴（セルフタップ穴）７１Ｌ周辺の地板７１に対する凸形状部により、外周の略半周を囲むことにより規制している。又ヨーク７２７を地板７１にネジ結合して図１１（図７の周方向に沿った断面概略図）のようにロックゴム７２６をヨーク７２７と第２ヨーク７２との間に挟んでゴムの弾性を若干チャージして抜け止めしている。これによりネジや接着剤の追加を行うこと無しでロックゴム７２６を地板７１に固定している。

【００６５】

次に図９，図１０を用いてロックゴム７２６とロックリング７１９との当接位置関係及びロックリング７１９の駆動範囲について説明する。図９，図１０は図７の平面部から要部のみ抜出した概略図であり、説明を解りやすくする為に実際の組立状態とは若干、形状，レイアウトを変化させている。

【００６６】

図９はロック状態を示す平面図である。図中、ロックリング７１９はロックバネ７２８で時計回りに付勢されているが、ロックゴム７２６がロックリング７１９の辺７１９ｉと当接して回り止めしている。そしてこのロックリング７１９の回り止めは地板７１とは別体のゴムの為、弾性的に行われ、ロック時の衝撃を吸収し、大きな音を発生しないようにしている。又ロックゴム７２６の当接辺７１９ｉはコイル７２０の近傍に設けている。コイル７２０近傍はロックリング７１９の中でも質量が集中している部分であり、ロックリング７１９の回転時に最も大きな慣性力を有する。

【００６７】

フック７１９ｅの部分で回り止めをするとコイル７２０と離れている為にロックリング７１９が変形し、この変形によりロック時の衝撃時の音質が悪く、不快となり、且つロックリング７１９が地板７１より抜けやすくなる（パッチン結合の為）。この為本発明においてはコイル７２０近傍でロックリング７１９を弾性的に回り止めして緩衝作用があること、質量集中点で受けることによりロックリング７１９のロック時の変形がなく、且つロック時の音が小さく、且つ音質も良くなるようにしている。

【００６８】

又バヨネット結合はパッチン結合より強固であり、且つロックリング７１９の変形がない為ロックリング７１９が地板７１から外れることがない。ロックリング７１９はロック方向とアンロック方向に駆動されるが、この駆動が規制され、止められる時の音も両方向で発生する。

【００６９】

しかしアンロック方向の駆動終了直前では、まずはじめにアーマチュア７２４が吸着ヨーク７２９に弱い力で当接（アーマチュアバネ７２３の弾性力による）し、そのとき小さな金属音がするが、その後アーマチュアバネ７２３の弾性により駆動終了時の音は発生しな

い。又上記金属音も撮影者のレリーズ操作（防振システムオン時）に同期して発生する為、撮影者にとって不快感は少ない。以上のようにしてロック時の発生音を小さくしている。

【００７０】

本実施例では上述したようにロックゴム７２６を設けてコイル７２０近傍でロックリング７１９と当接するようにしている。このように本実施例では

（Ａ１）ロック方向に付勢バネを有するロックリング７１９を

（Ａ２）地板７１に対してロック方向（時計回り方向）に回して装入し、

（Ａ３）次いでアンロック方向に回してバヨネット結合し、ロックゴムで抜け止めする。

【００７１】

以上３つの構成を捕らえることにより、

（Ｂ１）簡易なバヨネット抜け止め構造でロックリングを地板に対して安定的に結合でき、

（Ｂ２）ロック時の発生音を小さく抑えることができる

（Ｂ３）更にロックゴムの配置をコイル近傍にすることでロックリングの変形を防ぎ、ロック時発生音質を悪化させることがない。

等の効果を得ている。

【００７２】

又本発明に係るロックゴム７２６はロックリング７１９のアンロック時のストッパーにもなっていることを特徴としている。

【００７３】

図１０はロックリング７１９がアンロック方向に回転してアーマチュア７２４が吸着ヨーク７２９に当接した瞬間の概略図である。この時ロックゴム７２６の外周とロックリングの辺７１９ｊのクリアランスをθ_2、ロックリング耳部７１９ａとアーマチュア７２４のクリアランスをφ（アーマチュア７２４を吸着ヨーク７２９にイコライズする駆動余裕量）としたとき

$\theta_2 < \phi$

となっている。

【００７４】

即ち辺７１９ｊがないと図９の状態から図１０の状態（駆動余裕量を使い切った状態）迄のロックリング７１９の駆動角をθ_1とすると

$\theta_1 - \phi < \theta_0 < \theta_1$

の関係になっている。

【００７５】

これにより図１０の状態で更にロックリング７１９がアンロック方向に駆動を続けてもロックゴム７２６が辺７１９ｊと弾性的に当接する方がロックリング耳部７１９ａがアーマチュア７２４を押し付けるよりも早い為にアーマチュア７２４は吸着ヨーク７２９に確実に吸着される。

【００７６】

以上のように両方向を回転を規制するストッパとし、且つストッパを１つの弾性手段で形成すること及びストッパは部材の部品間に挟まれるだけで固定されていること、及びストッパはバヨネット抜け止めを兼用させることで組立作業性が良く、作動時に不快な発生音がなく、安定した機構且つ確実に作動する係止手段（係止装置）を得ている。

【００７７】

以上のレンズ鏡筒における機構部は大別すると、レンズ７４、支持枠７５、コイル７６ｐ，７６ｙ、IRED７７ｐ，７７ｙ、支持球７９ａ，７９ｂ、チャージバネ７１０、支持軸７１１は光軸を偏心させる光学保持手段（補正手段）の一要素を構成し、地板７１、第２ヨーク７２、永久磁石７３、第１ヨーク７１２は補正手段を支持する支持手段の一要素を構成し、永久磁石７１８、ロックリング７１９、コイルバネ７２０、アーマチュア軸７２１、アーマチュアゴム７２２、アーマチュアバネ７２３、アーマチュア７２４、ヨーク７２

７、ロックバネ７２８、吸着ヨーク７２９、吸着コイル７３０は補正手段を係止する係止手段の一要素を構成している。アーマチュア７２４、ヨーク７２９、コイル７３０は保持部の一要素を構成している。アーマチュア軸７２１、アーマチュアゴム７２２、アーマチュアバネ７２３はイコライズ手段の一要素を構成している。

【００７８】

次に図１に戻り、ハード基板７１５上のＩＣ７３１ｐ，７３１ｙは各々位置検出素子７８ｐ，７８ｙの出力増幅用のＩＣである。図１２はその内部構成の説明図である（ＩＣ７３１ｐ，７３１ｙは同構成の為、ここではＩＣ７３１ｐのみ示す。）。

【００７９】

同図において、電流－電圧変換アンプ７３１ａｐ，７３１ｂｐは投光素子７７ｐにより位置検出素子７８ｐ（抵抗R_1，R_2より成る）に生じる光電流78_{i1p}，78_{i2p}を電圧に変換している。差動アンプ７３１ｃｐは各電流－電圧変換アンプ７３１ａｐ，７３１ｂｐの差出力を求め増幅している。

【００８０】

投光素子７７ｐ，７７ｙからの射出光は前述したとおりスリット７５ａｐ，７５ａｙを経由して位置検出素子７８ｐ，７８ｙ上に入射する。支持枠７５が光軸と垂直な平面内で移動すると位置検出素子７８ｐ，７８ｙへの入射位置が変化する。位置検出素子７８ｐは矢印７８ａｐ方向に感度を持っており、又スリット７５ａｐは矢印７８ａｐとは直交する方向（７８ａｙ方向）に光束が拡がり、矢印７８ａｐ方向には光束が絞られる形状をしている。

【００８１】

この為支持枠７５が矢印７１３ｐ方向に動いたときのみ位置検出素子７８ｐの光電流78_{i1p}，78_{i2p}のバランスは変化し、差動アンプ７３１ｃｐは支持枠７５の矢印７１３ｐ方向に応じた出力をする。位置検出素子７８ｙは矢印７８ａｙ方向に検出感度を持ち、スリット７５ａｙは矢印７８ａｙとは直交する方向（７８ａｐ方向）に延出する形状の為に支持枠７５が矢印７１３ｙ方向に動いたときのみ位置検出素子７８ｙは出力を変化させる。

【００８２】

加算アンプ７３１ｄｐは電流－電圧変換アンプ７３１ａｐ，７３１ｂｐの出力の和（位置検出素子７８ｐの受光量総和）を求め、この信号を受ける駆動アンプ７３１ａｐはこれに従って投光素子７７ｐを駆動する。

【００８３】

上記の投光素子７６ｐは温度等に極めて不安定にその投光量が変化する為、それに伴い位置検出素子７８ｐ，７８ｙの光電流78_{i1p}，78_{i2p}の絶対量$78_{i1p}+78_{i2p}$が変化する。その為支持枠７５の位置を示す$78_{i1p}-78_{i2p}$である差動アンプ７３１ｃｐの出力も変化してしまう。

【００８４】

この為、上記のように受光量総和一定となるように前述の駆動回路によって投光素子７７ｐを制御して差動アンプ７３１ｃｐの出力変化がなくなるようにしている。

【００８５】

図１のコイル７６ｐ，７６ｙは永久磁石７３、第１のヨーク７１２、第２のヨーク７２で形成される閉磁路内に位置し、コイル７６ｐに電流を流すことで支持枠７５は矢印７１３ｐ方向に駆動し、（公知のフレミングの左手の法則）コイル７６ｙに電流を流すことで支持枠７５は矢印７１３ｙ方向に駆動している。

【００８６】

一般に位置検出素子７８ｐ，７８ｙの出力をＩＣ７３１ｐ，７３１ｙで増幅し、その出力でコイル７６ｐ，７６ｙを駆動すると支持枠７５が駆動されて位置検出素子７８ｐ，７８ｙの出力が変化する構成となる。ここでコイル７６ｐ，７６ｙの駆動方向（極性）を位置検出素子７８ｐ，７８ｙの出力が小さくなる方向に設定すると（負帰還）コイル７６ｐ，７６ｙの駆動力により位置検出素子７８ｐ，７８ｙの出力が略零になる位置で支持枠７５

は安定する。
【００８７】
このように位置検出素子７８ｐ，７８ｙからの出力を負帰還して駆動を行う手法（ここでは位置制御手法という。）で、例えば外部から目標値（例えば手振れ角度信号）をＩＣ７３１ｐ，７３１ｙに混合させると、支持枠７５は目標値に従って極めて忠実に駆動する。
【００８８】
実際には差動アンプ７３１ｃｐ，７３１ｃｙの出力はフレキシブル基板７１６を経由して不図示のメイン基板に送られ、そこでアナログ－デジタル変換（Ａ／Ｄ変換）が行われ、マイコンに取り込まれる。マイコン内では適宜目標値（手振れ角度信号）と比較増幅され、デジタルフィルタ手法による位相進み補償（位置制御をより安定させる為）が行われた後、再びフレキシブル基板７１６を通りＩＣ７３２（コイル７６ｐ，７６ｙ駆動用）に入力する。
【００８９】
ＩＣ７３２は入力される信号を基にコイル７６ｐ，７６ｙをＰＷＭ（パルス幅変調）駆動を行い、支持枠７５を駆動する。支持枠７５は矢印７１３ｐ，７１３ｙ方向に摺動可能であり、上述した位置制御手法により位置を安定させている。尚カメラ等の民生用光学機器においては電源消耗防止の観点からも常に支持枠７５を制御している訳ではない。支持枠７５は非制御状態時には光軸と直交する平面内にて自由に動き回ることができるようになる為、そのときのストローク端での衝突の音発生や損傷に対して以下のように対策している。
【００９０】
図６乃至図１０に示すように支持枠７５の背面には３ヶ所の放射状に突出した突起７５ｆを設けてあり、図７或いは図９に示すように突起７５ｆの先端がメカロックリング７１９の内周面７１９ｇに嵌合している。これにより支持枠７５が地板７１に対して総ての方向に拘束されるようにしている。
【００９１】
図１３はメカロックリング駆動のタイミングチャートであり、矢印７１９ｉでコイル７２０に通電（７２０ｂに示すＰＷＭ駆動）すると同時に吸着マグネット７３０にも通電（７３０ａ）する。その為吸着ヨーク７２９にアーマチュア７２４が当接し、イコライズされた時点でアーマチュア７２４は吸着ヨークに吸着される。
【００９２】
次に７２０ｃに示す時点でコイル７２０への通電を止めるとロックリング７１９はロックバネ７２８の力で時計回りに回転しようとするが、上述したようにアーマチュア７２４が吸着ヨーク７２９に吸着されている為回転は規制される。このとき支持枠７５の突起７５ｆはカム７１９ｆと対向する位置にある（カム７１９ｆが回転してくる）為、支持枠は突起７５ｆとカム７１９ｆの間のクリアランス分だけ動けるようになる。
【００９３】
この為、重力Ｇの方向に支持枠７５が落下することになるが、図１３の矢印７１９ｉの時点で支持枠７５も制御状態にする為、落下することはない。支持枠７５は非制御時はロックリング７１９の内周で拘束されているが、実際には突起７５ｆと内周壁７１９ｇの嵌合ガタ分だけガタを有する。即ち、このガタ分だけ支持枠７５は重力方向下方に落ちており、支持枠７５の中心と地板７１の中心がずれていることになる。その為矢印７１９ｉの時点から、例えば１秒費やしてゆっくり地板の中心（光軸の中心）に移動させる制御をしている。
【００９４】
これは急激に中心に移動させるとレンズ７４を通して像の揺れを撮影者が感じて不快である為であり、この間に露光が行われても支持枠７５の移動による像劣化が生じないようにする為である（例えば１／８秒で支持枠を５μｍ移動させる）。詳しくは矢印７１９ｉ時点での位置検出素子７８ｐ，７８ｙの出力を記憶し、その値を目標値として支持枠７５の制御を始め、その後１秒間費やして予め設定した光軸中心のときの目標値に移動してゆく

（７５ｇ）。ロックリング７１９が回転され（アンロック状態）た後、振動検出手段からの目標値も基にして（前述した支持枠の中心位置移動動作に重なって）支持枠７５が駆動され防振が始まることになる。

【００９５】

ここで防振を終る為に矢印７１９ｊの時点で防振オフにすると振動検出手段からの目標値が本装置に入力されなくなり、支持枠７５は中心位置に制御されて止まる。このときに吸着コイル７３０への通電を止める（７３０ｂ）。すると吸着ヨーク７２９のアーマチュア７２４の吸着力が無くなり、ロックリング７１９はロックバネ７２８により時計回りに回転され、図９の状態に戻る。このときロックリング７１９はストッパピン７２６に当接して回転規制される。その後（例えば２０msec後）本装置への制御を断ち、図１３のタイミングチャートは終了する。

【００９６】

図１４は本発明の光学機器の実施例１の要部ブロック図である。同図は光学機器として一眼レフカメラに適用した場合を示している。同図においてＬＹＳはレンズ鏡筒（レンズ），ＫＹＳはカメラ本体（カメラボディ）を示す。１０１はレンズ鏡筒側に設けた制御手段や変更手段等を有するマイコン（レンズマイコン）であり、カメラボディ側から通信用の接点１０９ｃ（クロック信号用），１０９ｄ（ボディ→レンズ信号伝達用）を通じて通信を受け、その指令値によって振れ補正系（振れ検出手段）１０２，フォーカス駆動系１０４，絞り駆動系１０５の動作を行わせたり、振れ補正系１０２の制御を行ったりする。

【００９７】

第１発明としてレンズマイコン１０１は像振れ補正手段が動作を開始してからの時間を計測する計測手段、計測手段が所定時間に達するまでの間に振れ検出手段の検出結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段、判定手段によって検出結果が所定範囲を超えたと判定された場合は、再び最初から開始動作を行う動作制御手段、動作制御手段により開始動作を行う為に振れ検出手段の検出結果のＤＣオフセットを求める演算手段等を有している。

【００９８】

又第２発明としてレンズマイコン１０１は像振れ補正手段の動作開始命令によって第１の開始動作手段、第２の開始動作手段を動作させる開始動作制御手段、像振れ補正手段が動作を開始してからの時間を計測する計測手段、計測手段が所定時間に達するまでの間に振れ検出手段の検出結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段、判定手段によって検出結果が所定範囲を超えたと判定された場合は第２の開始動作手段を最初から行う動作制御手段、第１の開始動作手段により像振れ補正手段をロック状態（機械的にロックされた状態）からロック解除状態にする為のロック解除手段、第２の開始動作手段により振れ検出手段の検出結果のＤＣオフセットを求める為の演算手段と、像振れ補正手段を中心位置保持（ゼロクローズ）状態から像振れ補正駆動状態にする為の補正駆動開始手段を等を有している。

【００９９】

又第３発明としてレンズマイコン１０１は像振れ補正手段の動作開始命令によって動作を開始する第１の開始動作手段、像振れ補正手段が動作を開始してからの時間を計測する計測手段、計測手段が所定時間に達するまでの間に該振れ検出手段の検出結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段、判定手段によって検出結果が所定範囲を超えなかったと判定された場合に動作を開始する第２の開始動作手段、第１の開始動作手段により像振れ補正手段を中心位置保持（ゼロクローズ）状態にし、像振れ補正手段をロック状態（機械的にロックされた状態）からロック解除状態にする為のロック解除手段、第１の開始動作手段により振れ検出結果のＤＣオフセットを求める為の演算手段、第２の開始動作手段により像振れ補正手段を中心位置保持（ゼロクローズ）状態から像振れ補正駆動状態にする為の補正駆動開始手段等を有している。

【０１００】

前記振れ補正系１０２は振れを検知する振れセンサ１０６、補正レンズの変位検出用の位

置センサ１０７及び前記振れセンサ１０６と位置センサ１０７の出力を基にレンズマイコン１０１にて算出された制御信号によって補正レンズを駆動して像ブレ補正を行う振れ補正駆動系１０８からなる。

【０１０１】

又、１２４（ＳＷＩＳとも記す）は像振れ補正動作を選択する為の像振れ補正動作用スイッチであり、像振れ補正動作を選択する場合にはこのスイッチＳＷＩＳをＯＮにする。

【０１０２】

前記フォーカス駆動系１０４はレンズマイコン１０１からの指令値によって焦点調節用のレンズ（フォーカスレンズ）を駆動してフォーカシングを行う。前記絞り駆動系１０５はレンズマイコン１０１からの指令値によって絞りを設定された位置まで絞る又は開放状態に復帰させるという動作を行う。

【０１０３】

又、前記レンズマイコン１０１はレンズ内の状態（ズーム位置、フォーカス位置、絞り値の状態等）や、レンズに関する情報（開放絞り値，焦点距離，測距演算に必要なデータ等）を通信用の接点１０９ｅ（レンズ→ボディ信号伝達用）よりカメラボディ側に伝達することも行う。

【０１０４】

レンズマイコン１０１，振れ補正系１０２，フォーカス駆動系１０４，絞り駆動系１０５から、レンズ電気系１１０が構成される。そしてこのレンズ電気系１１０に対しては接点１０９ａ，グランド接点１０９ｂを通じてカメラ内電源１１８から供給が行われる。

【０１０５】

カメラボディ内部にはカメラボディ内電気系１１１として、測距部１１２，測光部１１３，シャッタ部１１４，表示部１１５，その他の制御部１１６及びこれらの動作開始・停止等の管理、露出演算、測距演算等を行うカメラマイコン１１７が内蔵されている。これらのカメラボディ内電気系１１１に対しても、その電源はカメラ内電源１１８より供給される。

【０１０６】

また１２１（ＳＷ１とも記す）は測光や測距を開始させる為のスイッチであり、１２２（ＳＷ２とも記す）はレリーズ動作を開始させる為のレリーズスイッチであり、これらは一般的には２段ストロークスイッチであって、レリーズボタンの第１ストロークでスイッチＳＷ１がＯＮし、第２ストロークでレリーズスイッチＳＷ２がＯＮになるように構成されている。１２３（ＳＷＭとも記す）は露出モード選択スイッチであり、露出モード変更は該スイッチのＯＮ，ＯＦＦで行ったり、該スイッチ１２３と他の操作部材との同時操作により行う方法などがある。

【０１０７】

次に、上記構成のカメラ（光学機器）の交換レンズ（レンズ鏡筒）側での動作の説明を行う。レンズマイコン１０１は図１９のフローチャートに示すように動作し、前述のレンズ制御を行っている。図１９に従って動作説明をする。カメラでＳＷ１のＯＮ等の何らかの操作がなされると、カメラからレンズへ通信がなされ、レンズマイコン１０１はステップ＃１から動作を開始する。

【０１０８】

［ステップ＃１］レンズ制御、像振れ補正制御の為の初期設定を行う。

【０１０９】

［ステップ＃２］カメラからの指令に基づいてフォーカス駆動を行う。

【０１１０】

［ステップ＃３］ズーム・フォーカスポジションの検出を行う。

【０１１１】

［ステップ＃４］カメラからの通信、ＳＷＩＳの状態に応じて像振れ補正装置のロック・アンロック制御を行う。

【０１１２】

［ステップ＃５］カメラからＨＡＬＴ（レンズ内のアクチュエータの全駆動を停止する）命令を受信したかどうかの判定を行う。

【０１１３】

［ステップ＃６］ＨＡＬＴ制御を行う。ここでは全駆動を停止し、マイコンをスリープ（停止）状態にする。

【０１１４】

これらの動作の間に、カメラからの通信によるシリアル通信割込み、像振れ補正制御割込みの要求があれば、それらの割込み処理を行う。シリアル通信割込み処理は、通信データのデコード、絞り駆動等のレンズ処理を行う。そして、通信データのデコードによって、ＳＷ１のＯＮ，ＳＷ２のＯＮ，シャッタ秒時，カメラの機種等が判別できる。

【０１１５】

ここで、ロック・アンロック動作を示すフローチャートを図２０に示し、ステップ毎に説明する。又、像振れ補正動作はカメラのメインスイッチ、ＳＷ１，ＳＷＩＳの全てがＯＮになったら開始するようなシステムとしている。

【０１１６】

［ステップ＃３１］カメラのメインスイッチがＯＮされているかどうかの判定を行う。

【０１１７】

［ステップ＃３２］カメラのＳＷ１がＯＮされたかどうかの判定を行う。

【０１１８】

［ステップ＃３３］ＳＷＩＳがＯＮされたかどうかの判定を行う。ここでＯＮされていれば、カメラのメインＳＷ，ＳＷ１，ＳＷＩＳが全てＯＮであるのでステップ＃３４から像振れ補正開始動作を行う。どれか１つでもＯＦＦの場合は、ステップ＃４０から像振れ補正終了動作を行う。

【０１１９】

［ステップ＃３４］像振れ補正開始フラグIS_STARTをセットする。これは開始動作制御に相当する。

【０１２０】

［ステップ＃３５］アンロック吸着用マグネットに通電をする。これは前述したようにロックリングがロックバネに逆らって回転した状態を保持（ロック解除状態）しておく為である。

【０１２１】

［ステップ＃３６］振れ補正駆動用のコイルに通電を行う。

【０１２２】

［ステップ＃３７］ロックリング駆動コイルに通電し、ロックリングを回転させる。

【０１２３】

［ステップ＃３８］ロックリング駆動時間が経過したかどうかの判定を行う。この駆動時間は、ステップ＃３９でロックリングの回転を停止しても、アンロック吸着用マグネットによってロック解除状態を保持できる時間が予め設定されている。

【０１２４】

［ステップ＃３９］ロックリング駆動コイルへの通電を停止する。これでロック解除状態となっている。尚、ここでステップ＃３５～ステップ＃３９は第１の開始動作に相当する。

【０１２５】

［ステップ＃４０］像振れ補正開始フラグをクリアする。

【０１２６】

［ステップ＃４１］アンロック吸着用マグネットへの通電を停止する。するとロックバネによってロックリングがロック方向に回転し、ロック状態となる。

【０１２７】

［ステップ＃４２］ロックリング駆動中にＯＦＦされる場合があるので、ロックリング駆動コイルの通電も停止しておく。

【０１２８】
［ステップ＃４３］補正レンズを中心位置に持っていくセンタリング動作が終了したかどうかの判定を行う。
【０１２９】
［ステップ＃４４］中心位置に補正レンズがあるので振れ補正駆動用コイルへの通電を停止する。
【０１３０】
以上のように、ロック・アンロック動作が行われる。又、像振れ補正割込みは一定周期毎に発生するタイマー割込みである。カメラのメイン動作中に像振れ補正割込みが発生すると、レンズマイコン１０１は図２１のステップ＃１１から像振れ補正の制御を開始する。
【０１３１】
［ステップ＃１１］振れセンサ１０６で、ある角速度センサの出力を取り込み、Ａ／Ｄ変換を行う。
【０１３２】
［ステップ＃１２］像振れ補正開始フラグIS_STARTの状態の判定を行う。これは、前述の図２０のロック・アンロックサブルーチンで設定される。
【０１３３】
ステップ＃１３～＃１４は像振れ補正を行わない時の動作である。
【０１３４】
［ステップ＃１３］ＤＣオフセット・積分演算の初期化を行う。
【０１３５】
［ステップ＃１４］像振れ補正開始命令を受けてからの時間を計測する為のタイマーのクリアを行う。
【０１３６】
［ステップ＃１５］像振れ補正開始命令を受けてから１ｓｅｃが経過したかどうかの判定を行う。経過していればステップ＃１７へ、経過していなければステップ＃１６へ進む。
【０１３７】
［ステップ＃１６］ステップ＃１１で得られたＡ／Ｄ変換の値がある所定範囲ＬＶＬを越えたかどうかの判定を行う。越えていればステップ＃１３へ進み、開始時の状態へ戻り、ＤＣオフセット演算を最初からやり直す。このステップは判定手段に相当する。ステップ＃１６における判定手段に応じて動作制御手段によりステップ＃１３又はステップ＃１７へ進む。
【０１３８】
［ステップ＃１７］像振れ補正開始命令を受けてから４００ｍｓｅｃが経過したかどうかの判定を行う。経過していればステップ＃２０へ、経過していなければステップ＃１８へ進む。
【０１３９】
ステップ＃１８～＃１９は像振れ補正開始から４００ｍｓｅｃの間の動作である。
【０１４０】
［ステップ＃１８］ＤＣオフセット演算を行う。ここでは手振れ成分を除く為に例えばカットオフ周波数１０Ｈｚのローパスフィルタ演算を行い、ＤＣオフセットを求める。
【０１４１】
［ステップ＃１９］ハイパスフィルタ演算の初期化を行い、積分結果を０とし、中心位置に補正レンズを保持しておく。尚ここでステップ＃１７～ステップ＃１９は第２の開始動作に相当する。
【０１４２】
ステップ＃２０以降は像振れ補正動作である。
【０１４３】
［ステップ＃２０］ハイパスフィルタ演算を行う。
【０１４４】

［ステップ＃２１］積分演算を行う。この演算結果は角変位となる。
【０１４５】
［ステップ＃２２］ズーム・フォーカスのポジションによって、振れ角変位に対する補正レンズの偏心量（敏感度）が変化するので、その調整を行う。
【０１４６】
［ステップ＃２３］演算結果（像振れ補正駆動用データ）をマイコン内のＳＦＴＤＲＶで設定されるＲＡＭ領域に格納する。
【０１４７】
［ステップ＃２４］補正レンズの位置を検出する位置センサからの出力をＡ／Ｄ変換し、その結果をＲＡＭのＳＦＴＰＳＴに格納する。
【０１４８】
［ステップ＃２５］フィードバック演算（ＳＦＴＤＲＶ－ＳＦＴＰＳＴ）を行う。
【０１４９】
［ステップ＃２６］ループゲインとステップ＃２５の演算結果を乗算する。
【０１５０】
［ステップ＃２７］安定な制御系にする為に位相補償演算を行う。
【０１５１】
［ステップ＃２８］ステップ＃２７の結果をＰＷＭとしてマイコンのポートに出力し、補正レンズ駆動用コイルドライバーに入力され、補正レンズが駆動され、像振れが補正される。そして、割込みが終了する。
【０１５２】
以上のように、ステップ＃１６で大振幅信号が入力されたかどうかを判定し、像振れ補正開始から所定時間（１ｓｅｃ）後に大振幅信号が入力されたときはＤＣオフセットの演算を最初からやり直すので、演算で求めるＤＣオフセットと実際のＤＣオフセットの間の誤差は少なくなり、パンニングなど大きく振りながら像振れ補正を開始した場合に発生する過渡応答が低減される。
【０１５３】
又、像振れ補正開始条件になるとロック解除、補正駆動系への通電を行い、大きい振れが入力され、再度ＤＣオフセット演算をしているとき、ステップ＃１９で補正レンズは中心位置に保持されており、このときロック手段は解除したままであるので、すぐに像振れ補正を開始することができる。
【０１５４】
又ＤＣオフセット演算が終われば振れ検出結果に基づいて像振れ補正動作が行われるので、その後の判定手段動作中も像振れ補正は動作しており、判定手段を設けることによって判定時間分だけ像振れ補正動作の開始が遅くなることもない。
【０１５５】
次に本発明の実施例２について説明する。本実施例は像振れ補正開始命令によってロック解除と振れ補正駆動系に通電し、その後所定時間（８００ｍｓｅｃ）の間に大きな振れが入力しなかったかどうかを判定し、大きな振れが入力しなかったら振れ検出結果に基づいて像振れ補正動作を開始するように動作する。
【０１５６】
この動作を示すフローチャートを図２２に示す。第１の実施例と同様の部分の説明は省略する。ロック・アンロック動作は図２０と同様とする。ステップ＃１５で振れ補正開始フラグIS_STARTがセットされてから８００ｍｓｅｃ経過したかどうかの判定を行い、経過していない間はステップ＃１６でＡ／Ｄ値が所定レベルを越えていないかどうかの判定を行う（判定手段）。越えていなければステップ＃１７でＤＣオフセット演算を行い、越えていればステップ＃１３へ戻ってＤＣオフセット演算を最初から行う。このように、振れ補正開始命令によってロック解除とＤＣオフセット演算を行い、所定時間経過するまでは大きい振れが入力されたかどうかの判定を行い、大きい振れが入力されると再びＤＣオフセット演算を最初からやり直し、入力されなかったら振れ検出結果に基づいて像振れ補正を

開始するので、演算で求めるＤＣオフセットと実際のＤＣオフセットの間の誤差は少なくなり、大きく振りながら像振れ補正を開始した場合に発生する過渡応答が低減される。

【０１５７】

又大きい振れが入力され、再度ＤＣオフセット演算をしている時には、補正レンズは中心位置に保持されており、このときロック手段は解除したままであるので、ＤＣオフセット演算が終わればすぐに像振れ補正を開始することができる。図２２においてステップ＃１７，ステップ＃１８は第１の開始動作、ステップ＃２０以降が第２の開始動作に相当する。

【０１５８】

上記実施例ではデジタル制御で行う例を示したが、アナログ制御で行っても良い。又像振れ補正装置は交換レンズに組み込んだ例を示したが、像振れ補正装置が交換レンズ内になく、エクステンダーのように、カメラとレンズの間に入るアダプタや交換レンズの前方に取り付けるコンバージョン・レンズのどの中に入る付属品としての形態をとっても良い。

【０１５９】

又、レンズシャッタカメラ・ビデオカメラ等のカメラに適用しても良く、更には、その他の光学機器や他の装置、構成ユニットとしても適用することができる。又上記実施例では、振れセンサとして角速度センサを例にしているが、角加速度センサ、加速度センサ、速度センサ、角変位センサ、変位センサ、更には画像振れ自体を検出する方法等、振れが検出できるものであればどのようなものであっても良い。

【０１６０】

【発明の効果】

本発明によれば以上のように像振れ検出手段からの信号に基づいて光学要素を保持している光学保持手段（補正手段）を光軸と直交する面内で駆動させて像振れを補正する際に大きく振りながら像振れ補正を開始した場合に、演算によって求めたＤＣオフセットの値が実際のＤＣオフセットと大きく異なることによって立ち上がり特性が悪化するのを防ぎ、像振れ補正を高精度に行うことができ、又安定した像振れ補正をすぐに開始できるようにしたレンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器を達成することができる。

【０１６１】

又本発明によれば、

（２－１）像振れ補正開始信号を受けてたら所定時間ＤＣオフセット演算を行うのであるが、ある所定時間内に大きい振れ信号が入力されたらＤＣオフセット演算を最初からやり直すことで正確なＤＣオフセット値を得ることができるので、パンニングのように大きく振りながら像振れ補正を開始した場合でも、過渡応答による像の揺れを低減することができる。又像振れ補正開始信号を受けたらロック解除を行い、振れ補正動作を開始し、所定時間内に大きい振れ信号が入力されたら、いちいちロックせず、ロック解除のまま振れ補正動作を再び初期状態から行うので、振れ補正開始までの時間が短縮される。

【０１６２】

（２－２）動作制御手段は像振れ補正動作開始から所定時間内に振れ検出結果が所定範囲を超えた場合、像振れ補正動作開始前の状態（例えばロック状態）に戻って再び像振れ補正を開始するよう動作するのでパンニング等のように大きく振りながら像振れ補正を開始しても像振れを良好に補正することができる。

【０１６３】

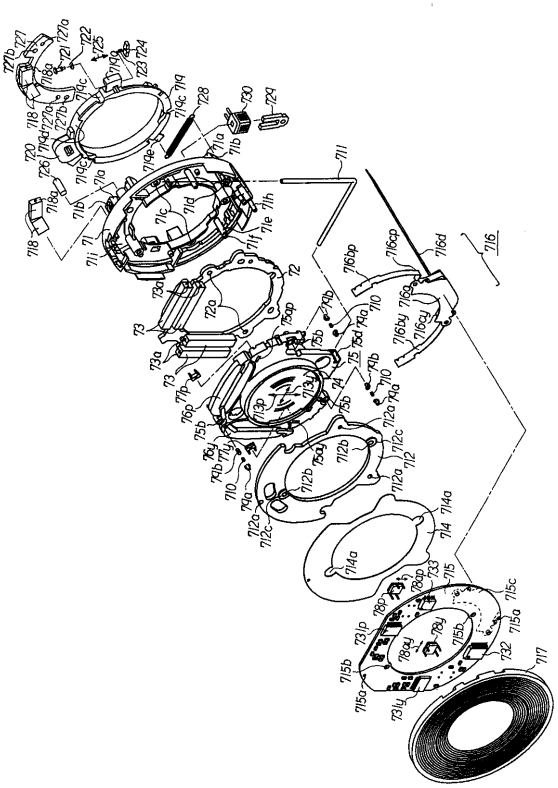
（２－３）動作制御手段は像振れ補正動作開始から所定時間内に振れ検出結果が所定範囲を超えた場合、ロック解除のまま像振れ補正手段を中心位置保持状態にしてＤＣオフセット演算をし、再び像振れ補正開始動作を行うので、大きく振りながら像振れ補正開始した場合に過渡応答が低減され、ロック動作を行わない分、次の像振れ補正動作の開始を素早く行うことができる。

【０１６４】

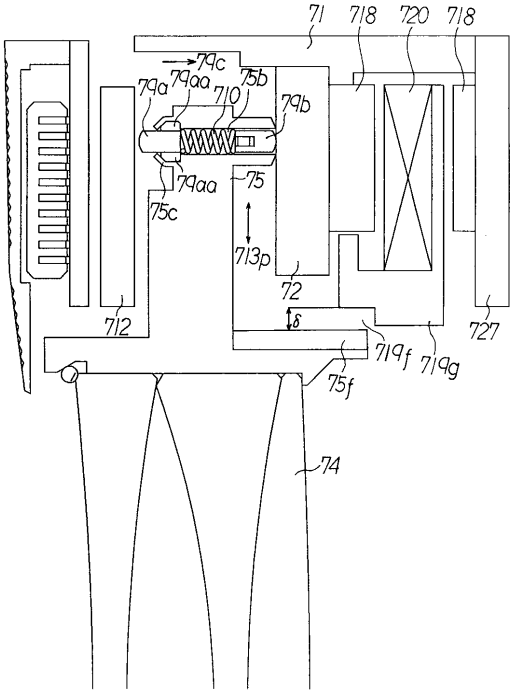
（２－４）動作制御手段は像振れ補正動作開始命令を受けると像振れ補正手段を中心位置保持状態にし、ロック解除を行い、所定時間内に振れ検出結果が所定範囲を超えなければ

、像振れ補正動作を開始するので、大きく振りながら像振れ補正を開始した場合に発生する過渡応答が低減され、ロック解除動作を予め行っている分、像振れ補正動作の開始を素早く行うことができる。
等、の効果を得ている。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施例１の一部分の要部斜視図
【図２】図１の一部分の要部断面図
【図３】図２の一部分の説明図
【図４】図３の矢印７９ｃ方向から見たときの要部平面図
【図５】図１の一部分の要部斜視図
【図６】図１の一部分の要部斜視図
【図７】図１の一部分の要部平面図
【図８】図１の一部分の要部斜視図
【図９】図１の一部分の要部平面図
【図１０】図１の一部分の要部平面図
【図１１】図１の一部分の要部断面図
【図１２】本発明の実施例１の説明図
【図１３】本発明の実施例１の説明図
【図１４】本発明の実施例１の要部ブロック図
【図１５】従来のレンズ鏡筒の要部斜視図
【図１６】従来の像振れ補正システムの要部ブロック図
【図１７】従来の像振れ補正動作のフローチャート
【図１８】像振れ検出手段で得られる信号とＤＣオフセットとの関係を示す説明図
【図１９】本発明の実施例１に係る動作のフローチャート
【図２０】本発明の実施例１に係る動作のフローチャート
【図２１】本発明の実施例１に係る動作のフローチャート
【図２２】本発明の実施例２に係る動作のフローチャート
【符号の説明】
７１　　地板（支持手段）
７２　　第２ヨーク
７３，７１８　　永久磁石
７１２　　第１ヨーク
７１９　　ロックリング（係止部）
７２７　　ヨーク
７５　　支持枠（光学保持手段）
７２６　　弾性手段（制限部材）

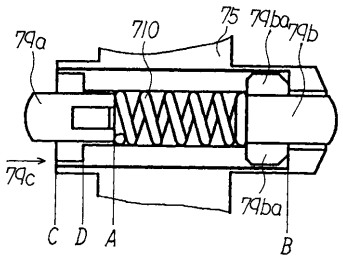
【図１】



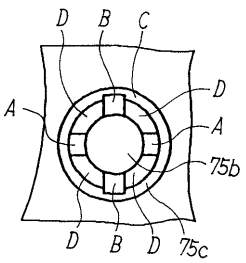
【図２】


71
718
720
718
79c
79a
79aa
75b
710
79b
79aa
75
75c
713p
72
712
δ
719f
719g
727
75f
74

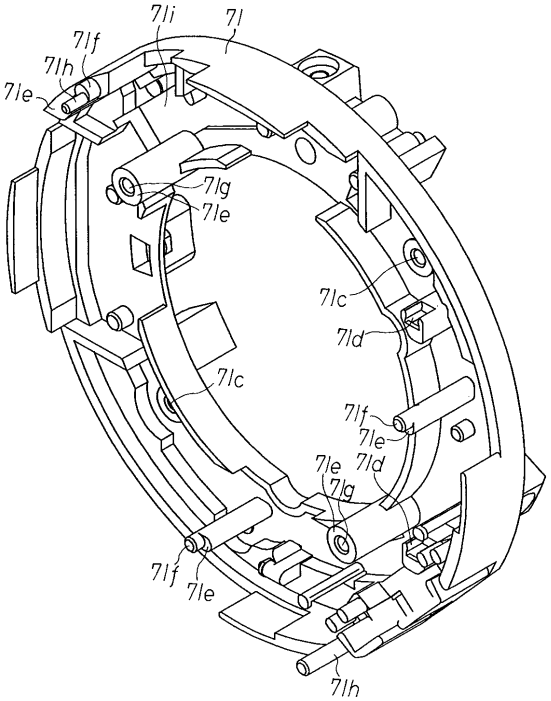
【図３】


79a
710
75
79ba
79b
79c
C
D
A
79ba
B

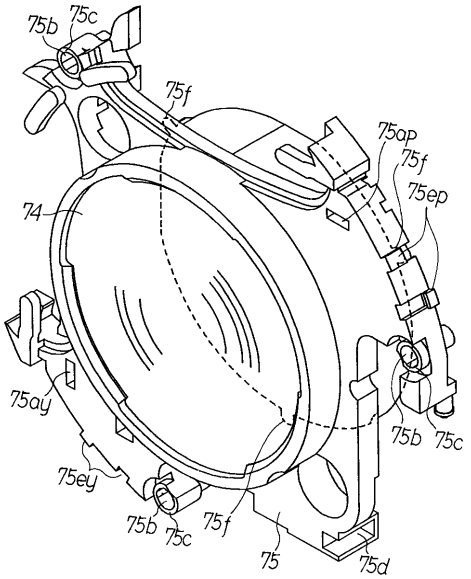
【図４】


D
B
C
A
D
A
75b
D
B
D
75c

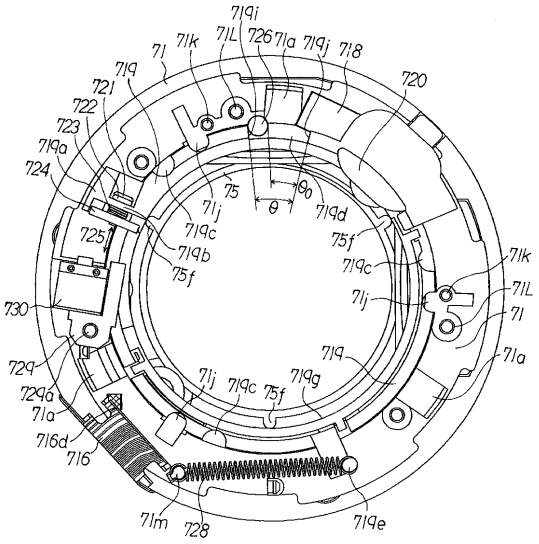
【図５】


71i
71
71f
71h
71e
71g
71e
71c
71d
71c
71f
71e
71e
71d
71g
71f
71e
71h

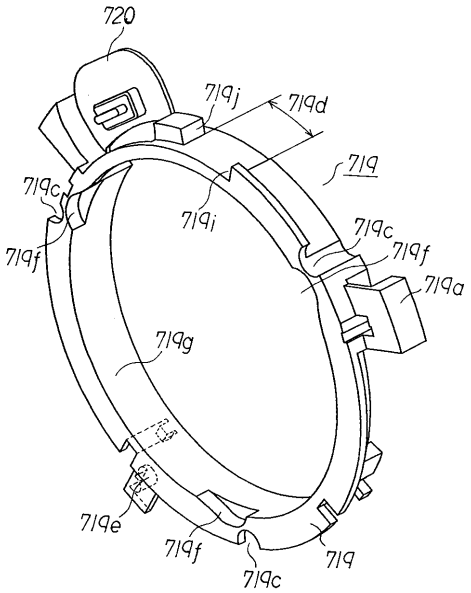
【図６】



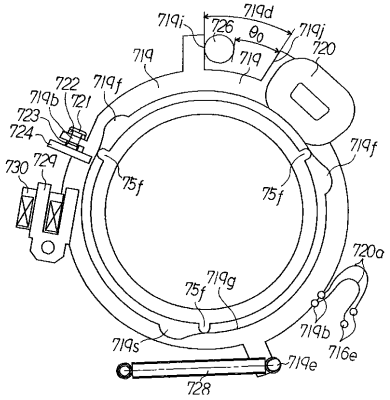
【図７】



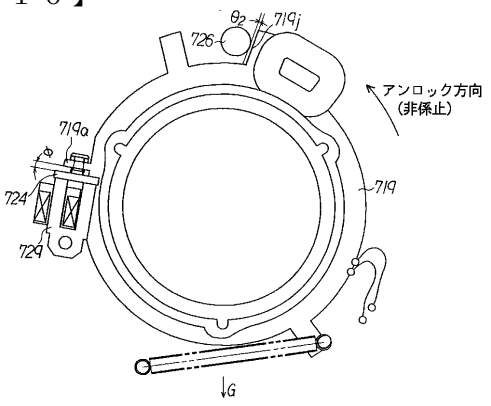
【図８】



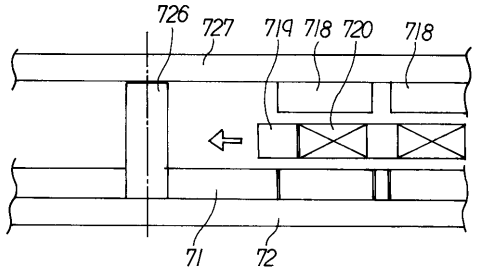
【図９】



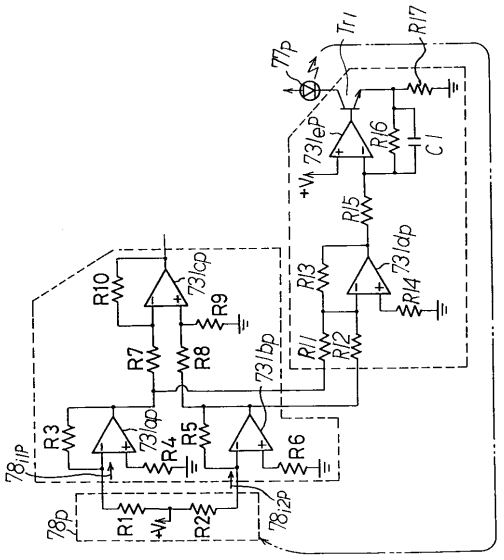
【図１０】



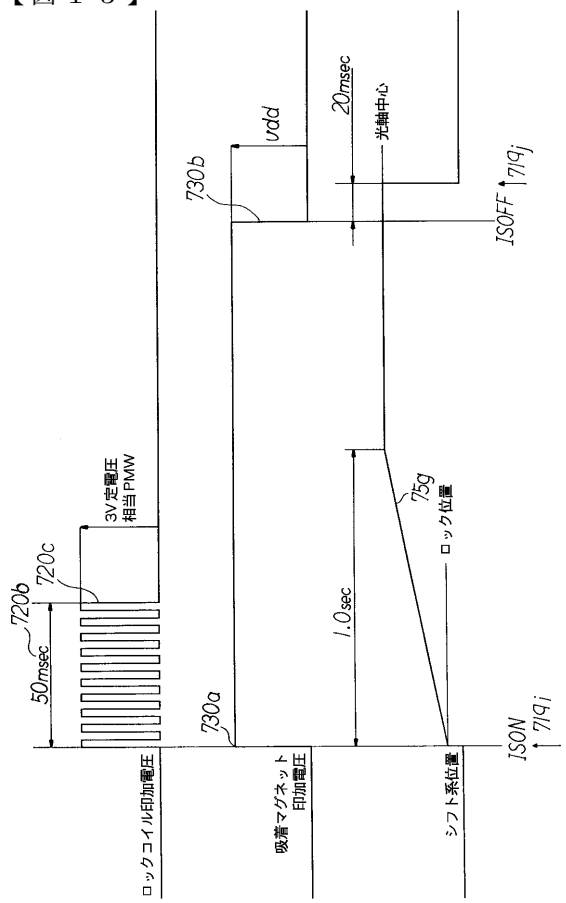
【図１１】



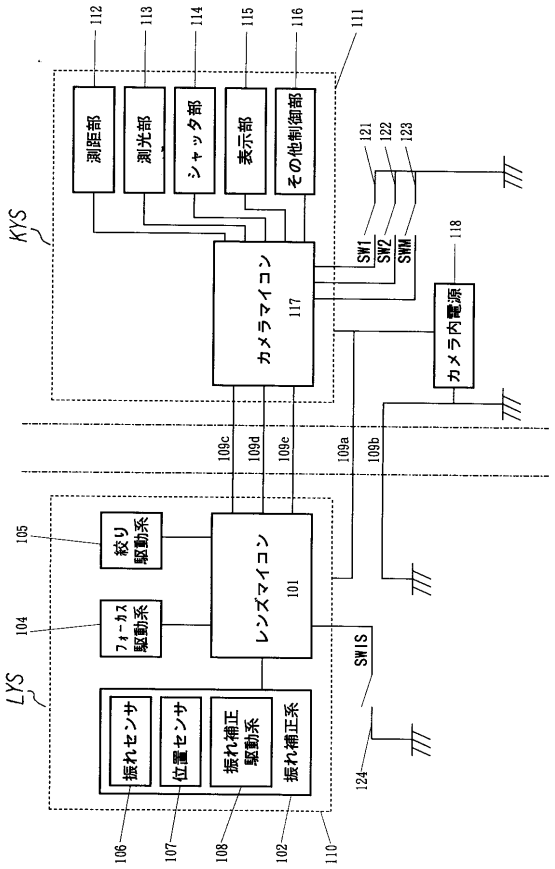
【図１２】



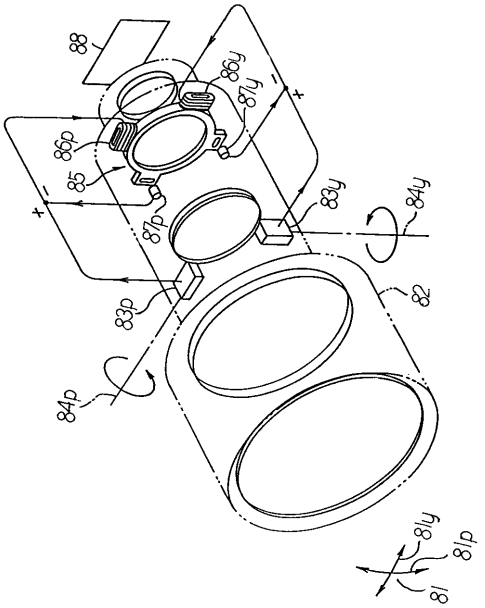
【図１３】



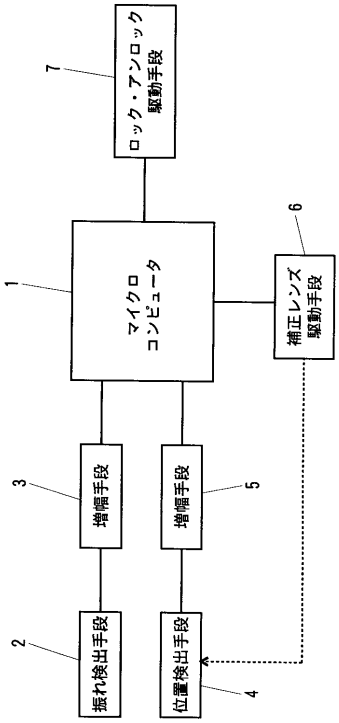
【図１４】



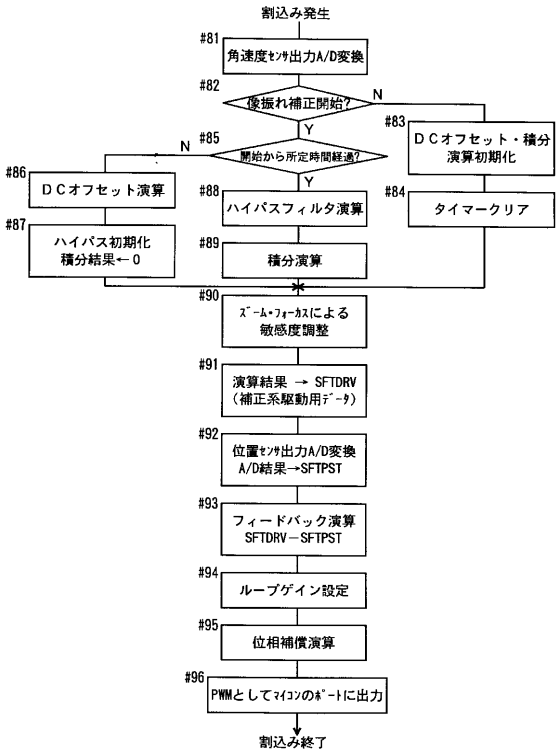
【図１５】



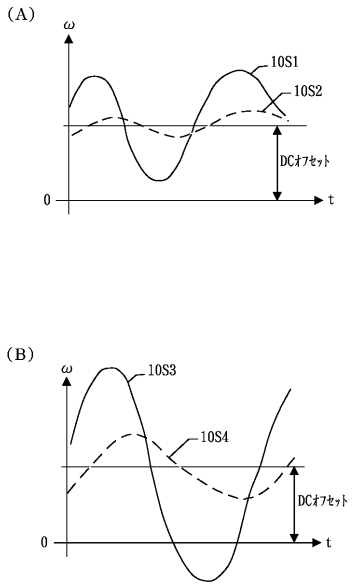
【図１６】



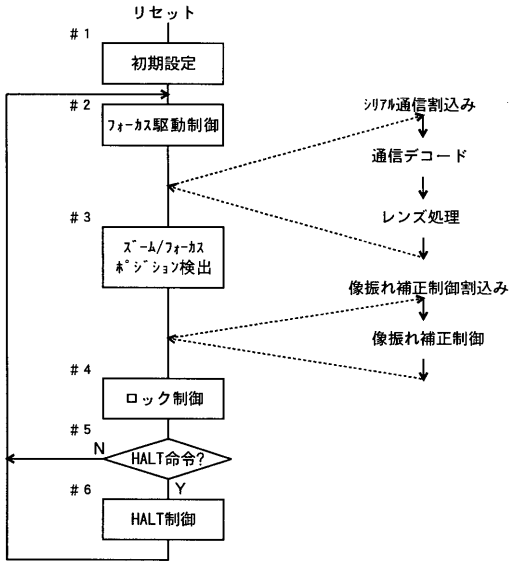
【図１７】



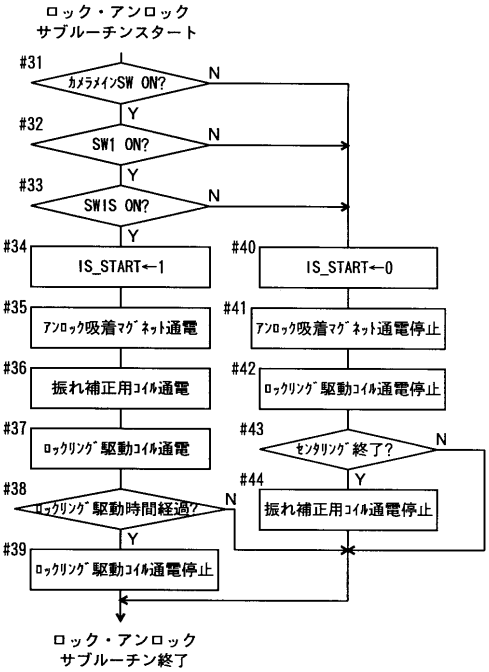
【図１８】



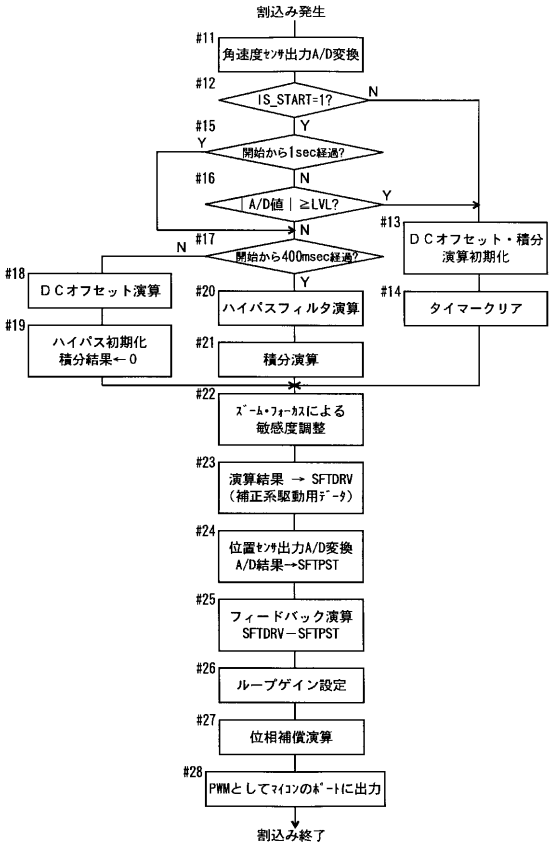
【図１９】



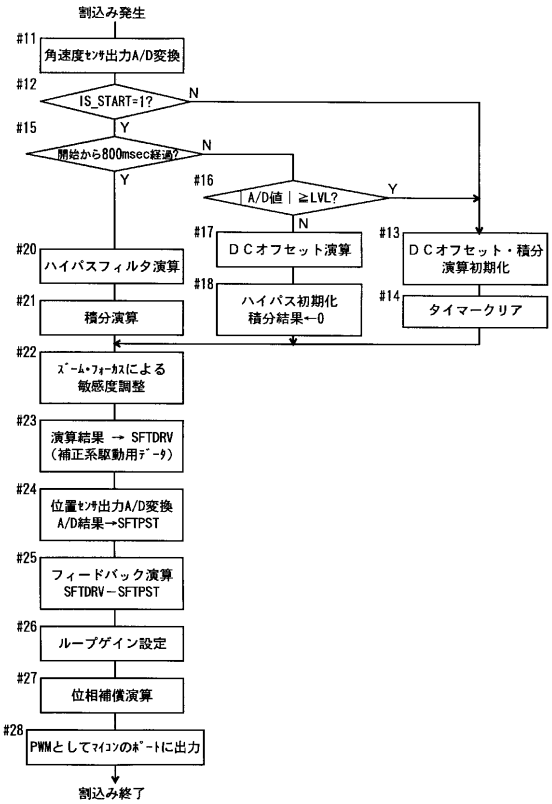
【図２０】



【図２１】



【図２２】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－２０３２８５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１４２６１４（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２１８９５６（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－３０１８３６（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０８２８２１（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２５３６０４（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２８１２３２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
G03B 5/00
H04N5/222-5/25717/00