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

特許第4574275号
(P4574275)

(45)発行日　平成22年11月4日(2010.11.4)　(24)登録日　平成22年8月27日(2010.8.27)

(51)Int.Cl.　F I
G02B 7/02 (2006.01)　G02B 7/02 C
G02B 7/02 Z

請求項の数 8　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願2004-227170(P2004-227170)
(22)出願日　平成16年8月3日(2004.8.3)
(65)公開番号　特開2006-47584(P2006-47584A)
(43)公開日　平成18年2月16日(2006.2.16)
審査請求日　平成19年8月2日(2007.8.2)

(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　100110412
弁理士　藤元　亮輔
(74)代理人　100104628
弁理士　水本　敦也
(72)発明者　佐藤　達也
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　菊岡　智代

最終頁に続く

(54)【発明の名称】レンズ装置および撮像装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

レンズを保持し、外周部にフランジを有する第１の部材と、

周方向において光軸方向に直交する複数の面が光軸方向両側に階段状に形成され光軸方向片側の面のいずれか１つが前記フランジと当接する当接部を有し、前記第１の部材を光軸方向に案内する第２の部材と、

前記第１の部材に固定され、前記フランジが設けられた方に向かって光軸方向に延び前記光軸方向片側とは反対側の面のいずれか１つに当接して前記当接部を前記フランジに付勢する付勢部と前記付勢部を固定する固定部とを有する付勢部材とを有し、

前記付勢部材が前記第１の部材に固定された状態で前記第１の部材の回転により前記当接部と前記付勢部との当接位置が光軸方向に変化し、前記第１の部材の回転による前記当接部と前記付勢部との当接位置の変化の前後で、前記当接部と前記固定部との距離が略一定であることを特徴とするレンズ装置。

【請求項２】

前記第１の部材の回転による前記当接部と前記付勢部との当接位置の変化の前後で、前記付勢部材が発生する付勢力は略一定であることを特徴とする請求項１に記載のレンズ装置。

【請求項３】

前記当接部における各段部の光軸方向の厚みは略同一であることを特徴とする請求項１または２に記載のレンズ装置。

【請求項４】
前記付勢部の光軸方向の高さは、前記第１の部材の回転による前記当接部と前記付勢部との当接位置の変化の前後で略一定であることを特徴とする請求項１または２に記載のレンズ装置。
【請求項５】
前記当接部における光軸方向両側の面の位置は、同一方向に一定の量ずつ段階的に変化することを特徴とする請求項１から３のいずれか１つに記載のレンズ装置。
【請求項６】
前記第１の部材は、光軸直交方向において前記第２の部材に対する位置調整が可能であり、
前記当接部は、光軸直交方向において前記第１の部材が前記第２の部材に対して位置調整可能な高さを有することを特徴とする請求項１から４のいずれか１つに記載のレンズ装置。
【請求項７】
前記フランジと前記付勢部とを複数有し、
前記複数のフランジと前記複数の付勢部とは、前記当接部の前記複数の面のいずれか１つにそれぞれ当接していることを特徴とする請求項１から６のいずれか１つに記載のレンズ装置。
【請求項８】
請求項１から７のいずれか１つに記載のレンズ装置と、
前記レンズ装置により形成された被写体像を電気信号に変換する撮像素子とを有することを特徴とする撮像装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、レンズ装置や撮像装置に関し、特にレンズの保持構造に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
レンズ装置では、レンズその他の構成部材の製造誤差等により、レンズ装置ごとに各レンズの光軸方向の位置調整や光軸直交方向での偏芯調整といった光学調整が必要になる。
【０００３】
例えば、特許文献１には、レンズ枠を保持する保持部材にレンズ枠が光軸方向から突き当てられ、該レンズ枠を回転させることによって保持部材に対するレンズ枠の光軸方向への段階的な位置調整が行え、またレンズ枠の光軸直交方向への偏芯調整を行うことができる構造が提案されている。
【特許文献１】特開２００２－３５０７０２号公報（段落００４８～００５１、図１等）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、上記公報にて提案の構造では、調整中において、レンズ枠が保持部材に対して押し付けられる構成とはなっていないため、調整中にレンズ枠が光軸に対して倒れてしまい、安定した光学調整の妨げになるという問題がある。
【０００５】
さらに言えば、レンズ枠の保持部材に対する押し付け力がレンズ枠の光軸方向位置によって変化すると（増加すると）、光軸方向位置調整のための回転操作や偏芯位置の微調整が難しくなってくる。
【０００６】
本発明は、レンズの倒れ等を抑えて光学調整を安定して行えるようにしたレンズ装置および撮像装置を提供することを目的としている。
【課題を解決するための手段】

【０００７】
上記の目的を達成するために、本発明のレンズ装置および撮像装置は、レンズを保持し、外周部にフランジを有する第１の部材と、周方向において光軸方向に直交する複数の面が光軸方向両側に階段状に形成され光軸方向片側の面のいずれか１つが前記フランジと当接する当接部を有し、前記第１の部材を光軸方向に案内する第２の部材と、前記第１の部材に固定され、前記フランジが設けられた方に向かって光軸方向に延び前記光軸方向片側とは反対側の面のいずれか１つに当接して前記当接部を前記フランジに付勢する付勢部と前記付勢部を固定する固定部とを有する付勢部材とを有する。ここで、前記付勢部材が前記第１の部材に固定された状態で前記第１の部材の回転により前記当接部と前記付勢部との当接位置が光軸方向に変化し、前記第１の部材の回転による前記当接部と前記付勢部との当接位置の変化の前後で、前記当接部と前記固定部との距離が略一定である。
【発明の効果】
【０００８】
本発明によれば、付勢部材によって第１の部材を第２の部材に付勢した状態で光学調整が可能となり、レンズの倒れのおそれが少ない安定した光学調整を行うことができる。
【０００９】
なお、第１の部材の光軸方向位置にかかわらず一定の付勢力が得られる構成とすれば、どの光軸方向位置においても第１の部材の回転操作や偏芯位置の微調整を容易に行うことができる。

【００１０】
また、第１の部材に設けられた複数の接着部のピッチと当接部において段階的に位置が変化する複数の当接面のピッチとを略等しくすることにより、第１の部材を光軸方向位置調整のために回転させても第２の部材に対して同一位相（回転角度）にある接着部を接着に用いることができ、該接着を行う工具又は機械を回転させずに済む等、接着作業を容易に行うことができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１１】
以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。
【実施例】
【００１２】
図１～図１３には、本発明の実施例であるレンズ鏡筒（レンズ装置）の構成を示している。本実施例のレンズ鏡筒は、いわゆる４群レンズユニット構成の変倍光学系を有し、非使用状態では各レンズユニット間の間隔を使用時に対して縮めて不図示のカメラボディに対して沈胴させるタイプのレンズ鏡筒である。
【００１３】
図１はレンズ鏡筒の分解斜視図、図２はレンズ鏡筒の沈胴時の断面図、図３はレンズ鏡筒の最広角時（ＷＩＤＥ端）の断面図、図４はレンズ鏡筒の最望遠時（ＴＥＬＥ端）の断面図である。また、図５には、第１鏡筒ユニットの断面図、図６は第１鏡筒ユニット１の一部を切り欠いて斜め前方から見た斜視図、図７は第１鏡筒ユニット１の一部を切り欠いて斜め後方から見た斜視図、図８は第１鏡筒ユニット１の接着時の斜視図、図９は絞りシャッタのスリーブ部を表す斜視図、図１０はシフトユニットのスリーブ部を表す斜視図である。さらに、図１１は可動（湾曲）配線板を表す断面図、図１２はカム環の外カム展開図、図１３はカム環の内カム展開図である。
【００１４】
これらの図において、前側（物体側）から順に、Ｌ１は第１レンズユニット、Ｌ２は第２レンズユニット、Ｌ３は光軸直交面内で移動して像振れ補正を行う第３レンズユニット、Ｌ４は光軸方向に移動してフォーカスを行う第４レンズユニットである。
【００１５】
１は第１レンズユニットＬ１が保持されている第１鏡筒ユニット、２は第２レンズユニ

ットＬ２を保持する第２鏡筒、３は第３レンズユニットＬ３を光軸直交面内で移動可能に保持するシフトユニット、４は第４レンズユニットＬ４を保持する移動枠、５は光量を調節する絞りシャッターユニットである。

【００１６】
６はシフトユニット３の後端部に圧入等により固定された円錐形状のカムフォロワを有するカムピン、７は絞りシャッターユニット５の後端部に圧入等により固定された円錐形状のカムフォロワを有するカムピンである。

【００１７】
８，９，１０はシフトユニット３、移動枠４および絞りシャッターユニット５を光軸方向に移動可能に支持するガイドバーである。シフトユニット３はガイドバー８，９により、移動枠４はガイドバー１０，９により、絞りシャッターユニット５はガイドバー９，１０によりそれぞれ支持される。

【００１８】
１１はガイドバー８，９，１０の後端部を位置決め固定し、更にＣＣＤセンサやＣＭＯＳセンサ等の撮像素子５１（図１４参照）が取り付けられる後部鏡筒である。

【００１９】
１２はガイドバー８，９，１０の前端部を位置決め固定する固定筒であり、後部鏡筒１１にビスにて固定されている。

【００２０】
１３はカム筒であり、光軸方向に関して後部鏡筒１１により位置決めされ、固定筒１２の外周に回転可能に保持されている。カム筒１３は、その外周面に第１レンズユニットＬ１を光軸方向に駆動する駆動用の第１カム溝部１３ａと衝撃受け用の耐衝撃カム溝部１３ｂを有する。また、内周面には、第２レンズユニットＬ２を光軸方向に駆動するための第２カム溝部１３ｃと第３レンズユニットＬ３を光軸方向に駆動するための第３カム溝部１３ｄと、絞りシャッターユニット５を光軸方向に駆動するためのシャッターカム溝部１３ｅを有する。

【００２１】
これらのカム溝部には、後述する各鏡筒に一体的に設けられたカムフォロワーピンが係合しており、カム筒１３が固定筒１２に対して光軸回りで回転することで、第１，第２，第３レンズユニットＬ１，Ｌ２，Ｌ３および絞りシャッターユニット５を光軸方向に進退させ、変倍動作を行ったり、沈胴／突出動作を行ったりする。

【００２２】
１４は後部鏡筒１１にビスにて固定される支持枠、１５は第４レンズユニットＬ４を光軸方向に駆動してフォーカス動作を行なわせるフォーカスモータである。該フォーカスモータ１５においては、ロータと同軸のリードスクリュー１５ａが移動枠４に取り付けられたラック３５と噛み合っている。このため、ロータの回転により第４レンズユニットＬ４を駆動することができる。また、不図示のねじりコイルバネで、移動枠４、ガイドバー９，１０、ラック３５およびリードスクリュー１５ａが片寄せされ、各部材間のガタ付きをなくしている。フォーカスモータ１５はビスで支持枠１４に固定されている。

【００２３】
１６はカム筒１３を回転駆動するズームモータであり、カム筒１３の後端部に設けられたギア部１３ｆと噛み合ってカム筒１３を回転させ、変倍動作を行わせる。ズームモータ１６は、後部鏡筒１１にビスで固定されている。

【００２４】
１７はフォトインタラプタからなるフォーカスリセットスイッチであり、移動枠４に形成された遮光部４ｃの光軸方向への移動による遮光状態と透光状態の切り替わりを検出する。これにより、第４レンズユニットＬ４の基準位置を検出することができる。

【００２５】
１８および１９はフォトインタラプタからなるズームリセットスイッチであり、カム筒１３の後端部に形成された遮光部１３ｇの回転移動による遮光状態と透光状態の切り替わりを検出する。これにより、カム筒１３の複数の基準位置を検出することができる。
【００２６】
２０はフォトインタラプタ１８および１９に接続された配線板であり、コネクタ部２０ａを介して不図示のカメラ回路と接続されている。

【００２７】
３３はシフトユニット３と配線板２０とを接続するシフトユニット配線板で、湾曲部３３ａを有する。３４は絞りシャッターユニット５と配線板２０とを接続する絞りシャッターユニット配線板で、湾曲部３４ａを有する。

【００２８】
２１はフォーカスモータ１５とフォトインタラプタ１７とに接続された配線板であり、配線板２０とも接続されている。２２は後部鏡筒１１に固定された外筒である。
【００２９】
次に、第１および第２のレンズユニットの支持構造について説明する。固定筒１２の先端には、３つのキー１２ａが光軸回り（周方向）において均等な角度位置に設けられている。第１鏡筒ユニット１の円筒部分の内周面には、３つのキー１２ａにそれぞれ係合する３本の直進溝部１ａが設けられており、該３つのキー１２ａと３本の直進溝部１ａとの係合によって、第１鏡筒ユニット１は固定筒１２に対して光軸直交方向に位置決めされる。

【００３０】
また、第１鏡筒ユニット１は直進溝部１ａによって光軸方向に案内される。また、第１鏡筒ユニット１の後端部には、３つのカムフォロワーピン１ｂと３つの耐衝撃用ピン１ｃとが均等角度位置に取り付けられている。カムフォロワーピン１ｂはカム筒１３の外周面に設けられた３本の第１カム溝部１３ａに係合し、耐衝撃用ピン１ｃは耐衝撃カム溝部１３ｂと係合している。これらカムフォロワーピン１ｂと耐衝撃用ピン１ｃが各カム溝部に係合することによって、第１鏡筒ユニット１の倒れを抑制するとともに、カム筒１３の回転によってカムフォロワーピン１ｂが第１カム溝部１３ａから力を受けて第１鏡筒ユニット１を光軸方向に進退させる。
【００３１】
カムフォロワーピン１ｂは第１カム溝部１３ａと常に係合しているテーパーピンであり、耐衝撃用ピン１ｃはほぼ円筒形状に近い角度のテーパーピンである。耐衝撃用ピン１ｃは耐衝撃カム溝部１３ｂと対応した位置にあるが、通常は耐衝撃カム溝部１３ｂとは係合していない。第１鏡筒ユニット１に落下等により衝撃的な力が加わると、カムフォロワーピン１ｂが第１カム溝部１３ａのテーパー面に沿ってせり上がり、第１カム溝部１３ａから脱落しそうになるが、この状態で耐衝撃用ピン１ｃが耐衝撃カム溝部１３ｂと係合（当接）することによって、カムフォロワーピン１ｂの第１カム溝部１３ａからの脱落を防止する。

【００３２】
第２鏡筒２の後端部には、直進キーとして機能する３つの円筒ピン２３が周方向における均等角度位置に設けられている。また、第２鏡筒２の後端部には、２本のカムフォロワーピン２４が周方向における均等角度位置に設けられている。各円筒ピン２３はその根元に軸部を有し、該軸部が第２鏡筒２に圧入されている。また、カムフォロワーピン２４はその根元に軸部を有し、該軸部が第２鏡筒２の穴部に挿入され、板バネ２５によって第２カム溝部１３ｃに係合する方向に片寄せされている。
【００３３】

固定筒１２には、３本の直進溝部１２ｂが形成されており、３つの円筒ピン２３とこれら３本の直進溝部１２ｂとの係合により、第２鏡筒２は固定筒１２に対して光軸直交方向に位置決めされている。また、第２鏡筒２は、直進溝部１２ｂに沿って光軸方向に案内される。

【００３４】

第２鏡筒２の先端部には、３つのキー２ａが周方向における均等角度位置に設けられている。これらキー２ａが第１鏡筒ユニット１の円筒部分の内周面に形成された３本の直進溝部１ａに係合することで、第１鏡筒ユニット１に対して第２鏡筒２の先端側を光軸直交方向において位置決めする。

【００３５】

このように、第２鏡筒２は、固定筒１２と第１鏡筒ユニット１とにより光軸に対する倒れが抑制されている。このため、第１鏡筒ユニット１が、その支持・案内部位のガタ付きや３本の第１カム溝部１３ａの不均一などで光軸直交方向に動くと、第２鏡筒２の先端側がそれに追従して動く。これにより、第２レンズユニットＬ２と第１レンズユニットＬ１との相対的な位置ずれが最小限に抑えられる。

【００３６】

カムフォロワーピン２４は、カム筒１３の内周面に設けられた２本の第２カム溝部１３ｃと常に係合し、カム筒１３の回転により第２カム溝部１３ｃからの力を受けて第２鏡筒２を光軸方向に進退させる。第２鏡筒２の光軸直交方向の位置は、３箇所の円筒ピン２３と直進溝部１２ｂとの係合によって精度良く決められている。また、第２鏡筒２の光軸方向の駆動は、板バネ２５によって第２カム溝部１３ｃにガタなく片寄せされた２つのカムフォロワーピン２４を介して行われるので、第２鏡筒２を傾きなどの発生なく精度良く駆動できる。

【００３７】

また、第２カム溝部１３ｃを２本としたことにより、カム筒１３の回転角度を大きくとることができる。なお、本実施例では、直進溝部１２ｂと係合する円筒ピン２３を第２鏡筒２とは別部材としているが、該円筒ピン２３を第２鏡筒２に一体成形してもよい。

【００３８】

また、円筒ピン２３とカムフォロワーピン２４が別々になっているので、円筒ピン２３を第２鏡筒２にガタなく圧入固定または一体成形することができ、直進溝部１２ｂとの係合による第２鏡筒２の位置精度を向上させることができる。

【００３９】

次に、シフトユニット３、移動枠４および絞りシャッターユニット５の支持構造について説明する。シフトユニット３、移動枠４および絞りシャッターユニット５を光軸方向に移動自在に支持するバー８，９，１０は、後部鏡筒１１と固定筒１２とに挟まれて、光軸方向に対して略平行に支持されている。バー９は、バー８，１０に対して光軸を挟んで反対側に配置されている。シフトユニット３のスリーブ部３ａは、バー８に光軸方向に移動可能に係合しており、該シフトユニット３に設けられたカムフォロワ６（図１０参照）は、カム筒１３の第３カム溝部１３ｄに係合している。このため、カム筒１３の回転により該シフトユニット３は光軸方向に駆動される。バー８の長さとしては、スリーブ部３ａの長さにシフトユニット３の移動量を加えた長さが最低限必要である。

【００４０】

絞りシャッターユニット５のスリーブ部５ａはバー９に光軸方向に移動自在に係合している。また、シフトユニット３に設けられたＵ溝部３ｂは、バー９に対して、絞りシャッターユニット５のスリーブ部５ａの内側において係合しており（図９参照）、移動枠４に設けられたＵ溝部４ｂは、スリーブ部５ａの後側でバー９に対して係合している。

【００４１】

絞りシャッターユニット５にはカムフォロワ７が設けられており、該カムフォロワ７は、カム筒１３のシャッターカム溝部１３ｅに係合している。これにより、絞りシャッターユニット５は、カム筒１３の回転によって光軸方向に駆動される。バー９の長さとしては

、スリーブ部５ａの長さに絞りシャッターユニット５の移動量を加えた長さ、さらにこれにＵ溝部４ｂの長さと移動枠４の移動量とを加えた長さが最低限必要である。但し、シフトユニット３のＵ溝部３ｂがスリーブ部５ａの内側にあるため、スリーブ部５ａの前側又は後側にＵ溝部３ｂを配置した場合よりもバー９に必要な長さを短くすることができる。

【００４２】

また、絞りシャッターユニット５のスリーブ部５ａにおいて、バー９の外周側には穴があいており、バー９の円周方向でバー９を挟んで対向する位置において前後がつながっている。このように、スリーブ部５ａにおけるバー９の外周側に穴をあけたことにより、スリーブ部５ａが外周方向に大きくならない。また、バー９を挟んで対向する位置にて前後をつなげているので、スリーブ部５ａの位置および形状の精度が向上し、強度も増している。

【００４３】

バー１０には、移動枠４のスリーブ部４ａが光軸方向に移動可能に係合している。さらに、バー１０には、絞りシャッターユニット５のＵ溝部５ｂが係合している。このため、バー１０の長さとしては、スリーブ部４ａの長さと移動枠４の移動量とＵ溝部５ｂの長さと絞りシャッターユニット５の移動量とを加えた長さが最低限必要になる。

【００４４】

このように、スリーブ部の内側に他の移動部材のＵ溝部を配置することにより、バーの本数を少なくすることができるだけでなく、バーの長さも短くすることができ、その結果、レンズ鏡筒全体を短くすることができる。本実施例では、スリーブ部の内側に配置されるＵ溝部は１つであるが、複数のＵ溝部を配置してもよい。

【００４５】

また、本実施例では、カム筒１３において、１本の第３カム溝部１３ｄを２本の第２カム溝部１３ｃのうち一方が形成された周方向領域（位相領域）に概ね対応した撮像素子側の位相領域に配置し、かつ１本のシャッターカム溝部１３ｅを、他方の第２カム溝部１３ｃが形成された位相領域に概ね対応した撮像素子側の位相領域に配置している。このように、第２鏡筒２（１つの部材）を移動させる複数の第２カム溝部１３ｃのそれぞれに対して、シフトユニット３および絞りシャッターユニット５（他の２つの部材）を移動させる第３カム溝部１３ｄおよびシャッターカム溝部１３ｅの周方向の位相を概ね合わせることにより、カム筒１３上のスペースを有効に使用することができ、ひいてはカム筒１３の小型化を図ることができる。

【００４６】

シフトユニット配線板３３は、シフトユニット３のスリーブ部３ａの近くに配置されるとともに、撮像素子の側面に沿った位置に配置されている。これにより、シフトユニット配線板３３を光軸に近づけることが可能となり、その結果、固定筒１２を小さく、さらにはレンズ鏡筒全体の径を小さくすることができる。

【００４７】

同様に、絞りシャッターユニット配線板３４は絞りシャッターユニット５のスリーブ部５ａの近くに配置され、かつ撮像素子の側面に沿った位置に配置される。これにより、絞りシャッターユニット配線板３４を光軸に近づけることが可能となり、固定筒１２を小さく、さらにはレンズ鏡筒全体の径を小さくすることができる。

【００４８】

また、バー９はシフトユニット３のＵ溝部３ｂと絞りシャッターユニット５のスリーブ部５ａとに共用されているので、シフトユニット３のスリーブ部３ａを、Ｕ溝部３ｂに対して光軸を挟んで対向する位置に配置することで、シフトユニット３の位置保持精度が良くなる。また、シフトユニットのスリーブ部３ａは、絞りシャッターユニット５のスリーブ部５ａとは光軸を挟んで対向する位置に配置されるのがよい。

【００４９】

また、可動配線板をスリーブ部の近くに配置することにより、該スリーブ部を有する移

動部材の光軸方向移動が容易になる。このことから、シフトユニット配線板３３と絞りシャッターユニット配線板３４とを光軸を挟んで対向する位置に配置し、かつ撮像素子の側面に沿った位置に配置することにより、シフトユニット３および絞りシャッターユニット５の移動を容易にするとともに、レンズ鏡筒全体の小径化に寄与している。

【００５０】

なお、本実施例では、２つの配線板３３，３４を互いに対向する位置に配置しているが、これらは撮像素子の側面に沿って配置すればよく、光軸を中心として９０度の角度をなす位置に配置してもよい。また、２つの配線板３３，３４を１つにつなげてから湾曲部を設けることもできるが、１つにすると幅が広くなり、撮像素子の側面に沿わせても固定筒１２が大きくなり、結果的にレンズ鏡筒全体の径が大きくなるので、それぞれの配線板は独立しているほうがよい。

【００５１】

次に、図１および図５～８、さらに図１５を用いて第１鏡筒ユニット１の構成について説明する。図５は第１鏡筒ユニット１の断面図、図６は第１鏡筒ユニット１の一部を切り欠いて斜め前方から見た斜視図、図７は第１鏡筒ユニット１の一部を切り欠いて斜め後方から見た斜視図、図８は第１鏡筒ユニット１の接着時の様子を示す斜視図である。また、図１５（Ａ），（Ｂ）は、第１鏡筒ユニット１における第１鏡筒２６の光学調整時の付勢力の作用を説明する図である。

【００５２】

２６は第１レンズユニットＬ１を保持する第１鏡筒（第１の部材）であり、その外周部には、固定用のフランジ２６ａが設けられている。フランジ２６ａの外周には、周方向に所定のピッチでほぼ全周にわたって、それぞれ接着用の切り欠き形状を持つ複数の接着部２６ｂが形成されている。また、第１鏡筒２６の前端面には、調整工具を係合させるための係合部２６ｃが周方向に所定のピッチでほぼ全周にわたって複数形成されている。また、フランジ２６ａの後側には、突き当て面２６ｄを有している。

【００５３】

２７はその内周面に３本の直進溝部１ａが形成された第１案内筒（第２の部材）であり、前側内周部における周方向３つの位相領域には、周方向に延びるフランジ（当接部）２７ａが形成されている。フランジ２７ａの前後の光軸直交面（前側の面２７ｂおよび後側の面２７ｃ）は、周方向において光軸方向に階段状に位置が所定量ずつ変化している。

【００５４】

各フランジ２７ａの前側の面２７ｂのうち１つには、第１鏡筒２６の突き当て面２６ｄが当接している。ここで、接着部２６ｂおよび調整工具用の係合部２６ｃの周方向ピッチ（間隔）は、フランジ２７ａの階段状の面の周方向ピッチと略同じである。

【００５５】

２８は第１鏡筒止め板（付勢部材）であり、弾性部材により形成されている。第１鏡筒止め板２８は、その本体であるリング部２８ｄと、該リング部２８ｄの周方向３箇所から前方に延出する腕部２８ｃと、該腕部２８ｃの前端に形成された突起部２８ｂとを有する。また、第１鏡筒止め板２８（リング部２８ｄ）における周方向３箇所（腕部２８ｃとは異なる角度位置）には、係止部２８ａが設けられており、該係止部２８ａは、第１鏡筒２６に設けられた突起部２６ｅに係止されている。そして、突起部２８ｂは、階段状のフランジ２７ａの後側の面２７ｃのうち１つに当接し、腕部２８ｃは弾性変形している。このため、第１鏡筒２６は、第１鏡筒止め板２８によってフランジ２７ａに対して後方に引き込まれる（付勢される）。したがって、第１鏡筒２６の突き当て面２６ｄは、フランジ２７ａの前側の面２７ｂに押し付けられる。

【００５６】

したがって、調整工具を係合部２６ｃに係合させて第１鏡筒２６を光軸周りに回転させると、第１鏡筒２６の突き当て面２６ｄがフランジ２７ａの前側の面２７ｂに押し付けられた状態を維持しながら、該前側の面２７ｂにおける突き当て面２６ｄが当接する位置を

変化させ、第１鏡筒ユニット１内での第１鏡筒２６、つまりは第１レンズユニットＬ１の光軸方向の位置を調整することができる。

【００５７】

この際、フランジ２７ａにおける各段部の光軸方向の厚みは略同一であり、第１鏡筒２６が回転してフランジ２７ａに対する突き当て面２６ｄの当接位置が変化しても、第１鏡筒止め板２８による第１鏡筒２６の付勢力は略一定である。以下、このことについて図１５を用いて説明する。

【００５８】

図１５には、該レンズ鏡筒の上方から見たときの該光学調整構造を模式的に示している。図１５（Ａ）には、第１案内筒２７のフランジ２７ａ（前側の面２７ｂ（第１の面）および後側の面２７ｃ（第２の面））が光軸方向に４段階に位置が変化し、前側の面２７ｂのうち最も前側に位置する面部（以下、前端当接面部という）に第１鏡筒２６の突き当て面２６ｄが当接した状態を示している。なお、フランジ２７ａにおける前側の面２７ｂおよび後側の面２７ｃは、同一方向（前側又は後側）に略同一量ずつ段階的に位置が変化する。

【００５９】

この状態では、第１鏡筒２６に取り付けられた第１鏡筒止め板２８の突起部２８ｂは、上記フランジ２７ａの後側の面２７ｃのうち最も前側の面部（すなわち、後側の面２７ｃのうち上記前端当接面部の裏側にある面部）に当接している。このときの前端当接面部と第１鏡筒止め板２８のリング部２８ｄまでの光軸方向寸法をＡとする。

【００６０】

また、図１５（Ｂ）には、フランジ２７の前側の面２７ｂのうち前から３番目に位置する面部（以下、第３当接面部という）に第１鏡筒２６の突き当て面２６ｄが当接した状態を示している。この状態では、第１鏡筒止め板２８の突起部２８ｂは、上記フランジ２７ａの後側の面２７ｃのうち前から３番目の面部（すなわち、後側の面２７ｃのうち上記第３当接面部の裏側にある面部）に当接している。前端当接面部と第３当接面部間の光軸方向距離とこれら当接面部の裏側にある２つの面部間の光軸方向距離とは略等しいので、この状態での第３当接面部と第１鏡筒止め板２８のリング部２８ｄまでの光軸方向寸法もほぼＡとなる。したがって、図１５（Ａ）の状態と図１５（Ｂ）の状態とで、第１鏡筒止め板２８による第１鏡筒２６のフランジ２７ａ側への引き込み力、すなわち第１鏡筒２６の突き当て面２６ｄをフランジ２７ａ（前側の面２７ｂ）に押し付ける付勢力は略同一の大きさとなる。このことから分かるように、第１鏡筒２６の光軸方向位置にかかわらず略一定の引き込み力が得られる。したがって、第１鏡筒２６がどの光軸方向位置にあっても、第１鏡筒２６の回転操作（光軸方向位置調整）を容易に行うことができる。

【００６１】

なお、図１５（Ａ），（Ｂ）では、説明を簡単にするためにフランジ２７ａが４段階に光軸方向位置が変化する場合について説明したが、実際は図７等に示すように、より多段階に変化する。

【００６２】

また、本実施例では、上記フランジ２７ａの前側の面２７ｂにおける突き当て面２６ｄの当接位置（当接面部）と後側の面２７ｃのうち突起部２８ａの当接位置（当接面部）とが周方向において同じ場合について説明したが、これらは互いに周方向にずれていてもよい。

【００６３】

また、第１鏡筒２６は第１案内筒２７に対して光軸直交方向に所定量の範囲でスライド可能な寸法設定になっている。言い換えれば、フランジ２７ａの光軸直交方向の高さは、第１鏡筒２６の偏芯調整が可能な高さに設定されている。突き当て面２６ｄをフランジ２７ａの前側の面２７ｂに沿って光軸直交方向にスライドさせることにより、第１鏡筒ユニット１内で第１レンズユニットＬ１の偏芯調整を行うことができる。この際、前述したよ

うに、第１鏡筒２６には、その光軸方向位置にかかわらず略一定の引き込み力が与えられるので、第１鏡筒２６がどの光軸方向位置にあっても偏芯位置の微調整を容易に行うことができる。

【００６４】

以上説明した本実施例のレンズ鏡筒が有する４ユニット構成の変倍光学系は変倍率が大きく、各レンズユニットの位置精度の要求が特に高いので、規定の光学性能を確保するために、前述したように第１レンズユニットＬ１を光軸方向および光軸垂直方向（偏芯方向）に調整可能な構成となっている。

【００６５】

そして、第１鏡筒２６および第１案内筒２７は、調整後に周方向３箇所に設けられた接着部２７ｄ（図８参照）で接着される。調整によって第１鏡筒２６は第１案内筒２７に対して回転するが、前述したように接着部２６ｂの周方向ピッチとフランジ２７ａの段部の周方向ピッチとが略等しいので、調整後の状態でも、第１案内筒２７の各接着部２７ｄには、第１鏡筒２６における複数の接着部２６ｂのうちの１つが必ず対向する。したがって、第１鏡筒２６を回転させて調整を行っても、接着作業を行う工具や機械等を第１案内筒２７に対して回転させる必要がない。なお、本実施例では、接着箇所を３箇所としているが、１箇所でもよいし、より多数の箇所でもよい。

【００６６】

さらに、レンズ鏡筒の構成について図１～図６を用いて説明する。２９は、第１鏡筒２６の調整後に、第１案内筒２７の内周にはめ込まれて、第１鏡筒２６の前面を覆う前マスクである。３０は第１案内筒２７にバヨネット構造により取り付けられ、前マスク２９を固定する前マスク止め板である。３１は前マスク２９と第１鏡筒２６との間の隙間（第１鏡筒２６の調整によりその幅が変化する）を塞ぐ防塵リング、３２は第１案内筒２７の先端に取り付けられた化粧板である。

【００６７】

図１４には、像振れ補正機能を有する本実施例のレンズ鏡筒を搭載した撮影装置のシステム構成を示す。５０は被写体の空間周波数の高域成分を除去するための光学ローパスフィルタ、５１はレンズ鏡筒の像面に配置され、光学像を電気信号に変換するＣＣＤセンサ、ＣＭＯＳセンサ等の撮像素子である。撮像素子５１から読み出された電気信号ａはカメラ信号処理回路５２により画像信号ｂとなる。

【００６８】

５３はレンズ駆動を制御するマイクロコンピュータ（以下、マイコンという）である。電源が投入されると、マイコン５３は、フォーカスリセット回路５４およびズームリセット回路５５の出力を監視しながら、フォーカスモータ駆動回路５６およびズームモータ駆動回路５７によりそれぞれのステッピングモータを回転させて各レンズユニットを光軸方向に移動させる。

【００６９】

フォーカスリセット回路５４およびズームリセット回路５５の出力は、それぞれの検出対象である移動部材が予め設定された所定位置（基準位置）まで移動すると（該移動部材に設けられた遮光部によりフォトインタラプタが透光状態から遮光状態に切り換わったとき）反転し、マイコン５３は、その位置を基準として以後のステッピングモータの駆動ステップ数を計数することにより各レンズユニットの絶対位置を検知する。これにより正確な焦点距離情報や被写体情報等が得られる。

【００７０】

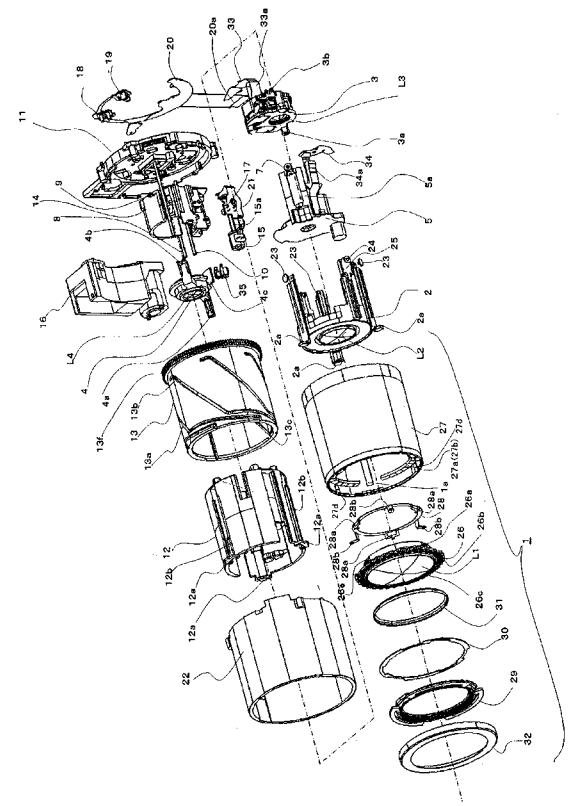
５８は絞りシャッターユニット５を駆動する絞り駆動回路であり、マイコン５３に取り込まれた映像信号の明るさ情報に基づいて絞りの開口径やシャッタ速度を制御する。５９および６０は撮像装置のｐｉｔｃｈ角度（縦方向の傾き角）およびｙａｗ角度（横方向の傾き角）を検出する角度検出回路である。角度の検出は、例えば撮影装置に固定された振動ジャイロ等の角速度センサの出力を積分して行う。そして、両角度検出回路５９，６０

の出力、すなわち、撮影装置の傾き角度の情報はマイコン５３に取り込まれる。
【００７１】
６１および６２は像振れ補正を行うために第３レンズユニットＬ３を光軸直交方向、すなわちｐｉｔｃｈ（縦方向）およびｙａｗ（横方向）にシフトさせるためのコイル駆動回路である。該コイル駆動回路６１，６２は、第３レンズユニットＬ３に搭載され、マグネットを含む磁気回路のギャップに配置されたコイルへの通電を制御することにより、第３レンズユニットＬ３のシフト駆動する。
【００７２】
６３および６４は第３レンズユニットＬ３の光軸に対するｐｉｔｃｈ（縦方向）およびｙａｗ（横方向）のシフト量を検出するための位置検出回路であり、その出力はマイコン５３に取り込まれる。第３レンズユニットＬ３がシフトすると、該第３レンズユニットＬ３を通過する光束が曲げられて、撮像素子５１上に結像している被写体像の位置が変化する。このときの被写体像の移動方向を実際に撮影装置が傾いたことによって被写体像が移動する方向とは逆方向とし、移動量を同じとするように第３レンズユニットＬ３の駆動をマイコン５３で制御することによって、手ぶれ等により撮影装置が傾いても結像している被写体像は動かない。これにより、像振れ補正を実現できる。
【００７３】
マイコン５３内では、ｐｉｔｃｈ角度検出回路５９およびｙａｗ角度検出回路６０により得られた撮影装置の傾き信号と、ｐｉｔｃｈ位置検出回路６３およびｙａｗ位置検出回路６４から得られた第３レンズユニットＬ３のシフト量信号との差を求め、それぞれの方向の差を示す信号を増幅し、かつ位相補償を行う。こうして得られた信号に基づいて、ｐｉｔｃｈコイル駆動回路６１およびｙａｗコイル駆動回路６２を介して第３レンズユニットＬ３を駆動する。こうして上記差信号がより小さくなるように像振れ補正制御が行なわれる。
【００７４】
なお、本実施例では、第１～第３レンズユニットＬ１～Ｌ３の相対移動により変倍動作を行っているので、第３レンズユニットＬ３のシフト量に対する像の移動量が焦点距離によって変化してしまう。このため、ｐｉｔｃｈ角度検出回路５９およびｙａｗ角度検出回路６０によって得られる撮影装置の傾き信号をそのまま用いて第３レンズユニットＬ３のシフト量を決定せず、焦点距離情報により補正する。
【００７５】
以上が本実施例の説明であるが、本発明は上記実施例の構成に限定されるものではなく、請求項で示された構成であればどのような構成であってもよい。また、発明は、レンズ一体型の撮像装置はもとより、交換レンズ装置にも適用できる。
【図面の簡単な説明】
【００７６】
【図１】本発明の実施例１であるレンズ鏡筒の分解斜視図。
【図２】実施例１のレンズ鏡筒の断面図（沈胴時）。
【図３】実施例１のレンズ鏡筒の断面図（ＷＩＤＥ端）。
【図４】実施例１のレンズ鏡筒の断面図（ＴＥＬＥ端）。
【図５】実施例１の１ユニット鏡筒ユニットの断面図。
【図６】実施例１の１ユニット鏡筒ユニットを前側から見た斜視図。
【図７】実施例１の１ユニット鏡筒ユニットを後側から見た斜視図。
【図８】実施例１の１ユニット鏡筒ユニットの接着時における斜視図。
【図９】実施例１の絞りシャッタユニットのスリーブ部を示す斜視図。
【図１０】実施例１の３ユニット鏡筒のスリーブ部を示す斜視図。
【図１１】実施例１の可動（湾曲）配線板の断面図。
【図１２】実施例１のカム環の展開図。
【図１３】実施例１のカム環の展開図。
【図１４】実施例１のレンズ鏡筒の駆動および振れ補正システムを示すブロック図。

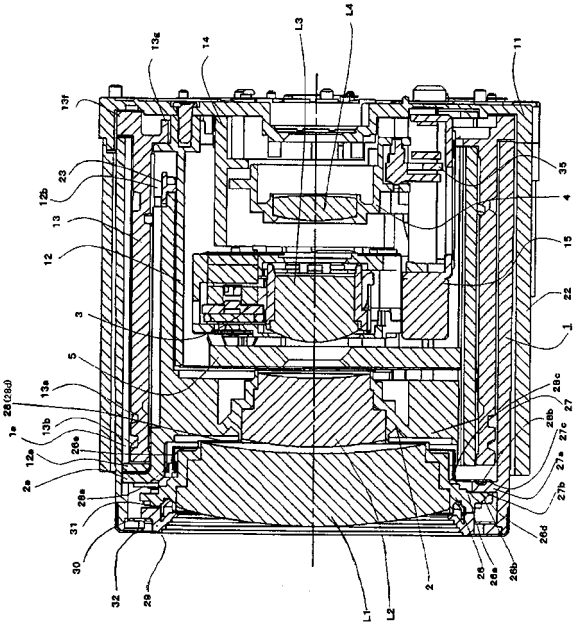
【図１５】実施例１の調整機構を示す模式図。
【符号の説明】
【００７７】

１…１ユニット鏡筒ユニット
２…２ユニット鏡筒
３…シフトユニット
４…移動枠
５…絞りシャッターユニット
１１…後部鏡筒
１２…固定筒
１３…カム筒
１４…支持枠
２２…外筒
２６…１ユニット鏡筒（レンズ枠）
２６ａ…フランジ
２６ｂ…接着部
２６ｃ…嵌合部
２６ｄ…突き当て面
２６ｅ…突起部
２７…１ユニット案内筒
２７ａ…フランジ
２７ｂ…前側面
２７ｃ…後側面
２７ｄ…接着部
２８…１ユニット鏡筒止め板（弾性部材）
２８ｂ…突起部

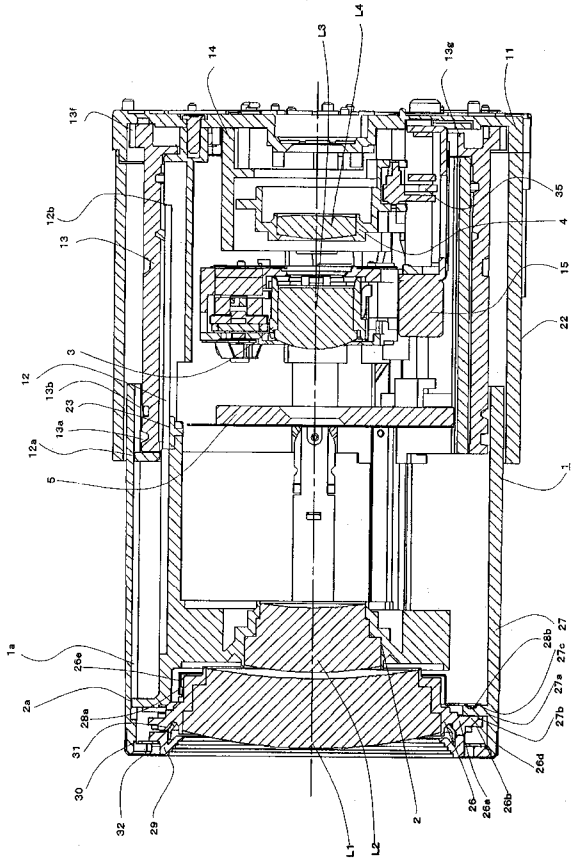
【図１】



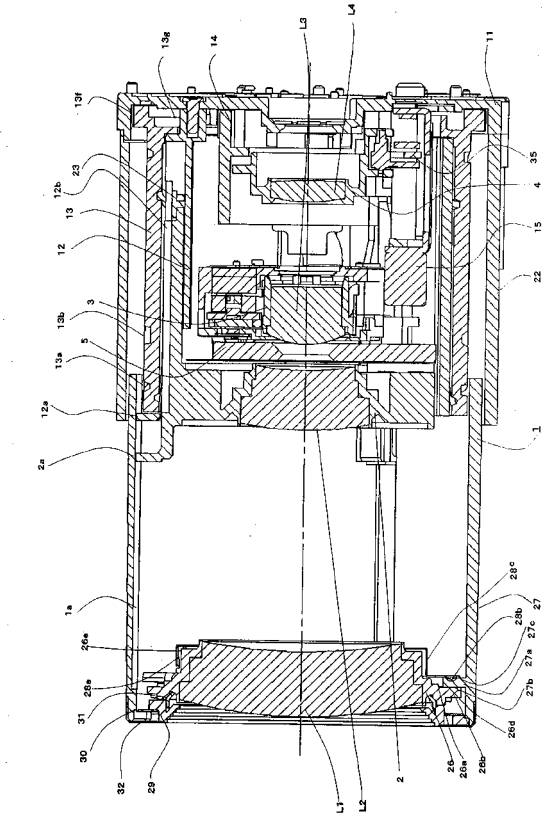
【図２】



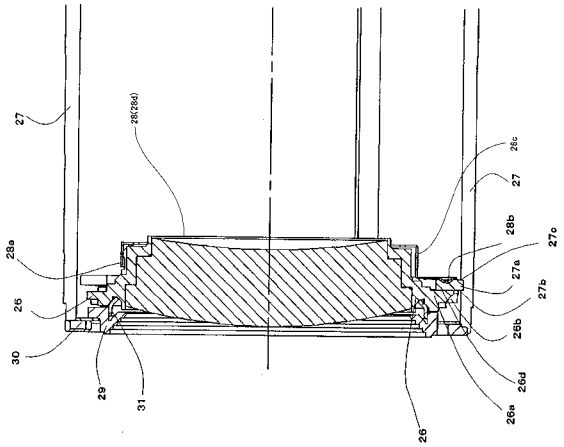
【図３】



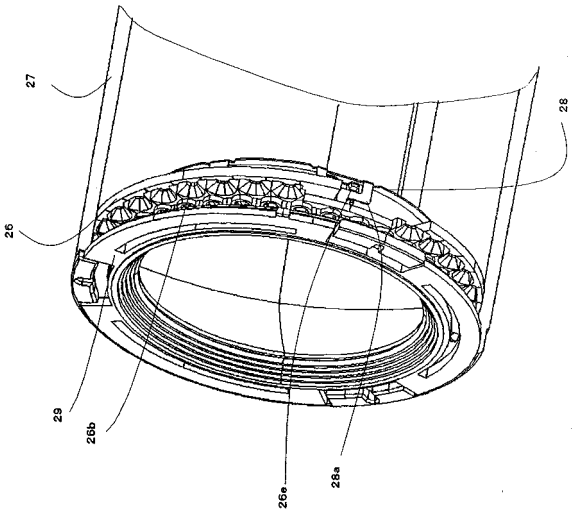
【図４】



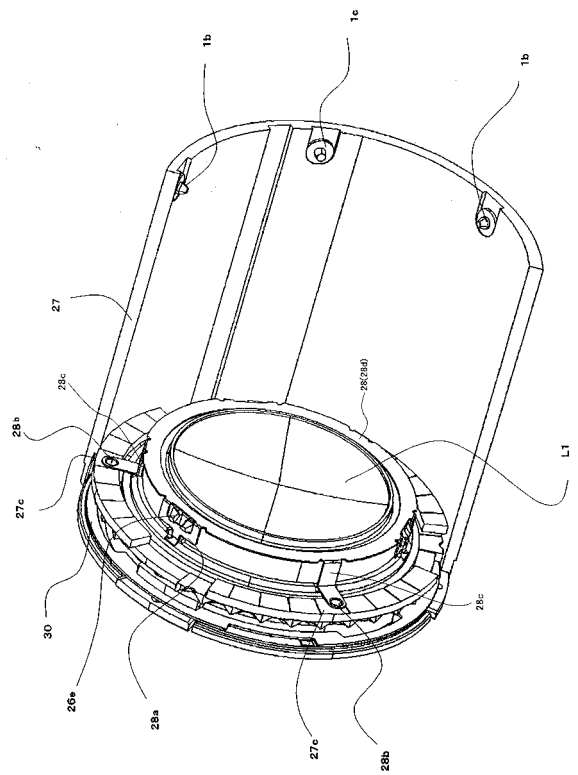
【図５】


27
28(28d)
28c
27
28b
27c
28a
27a
26
27b
30
26b
29
31
26d
26a
26

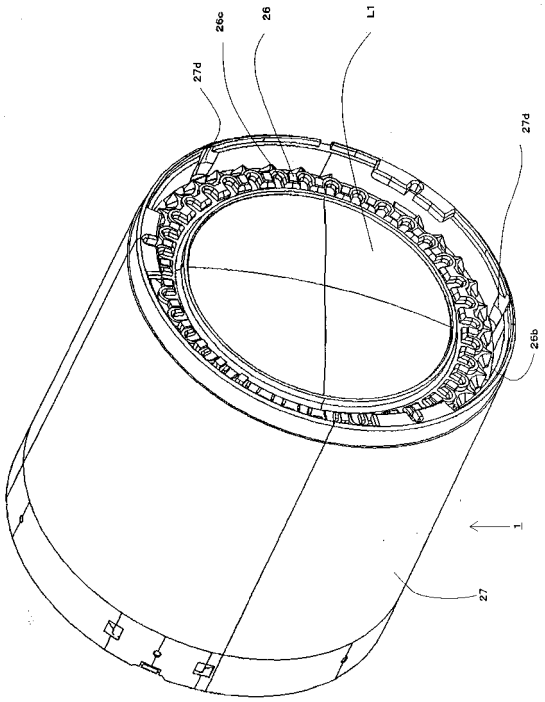
【図６】


27
28
26
29
26b
26e
28a

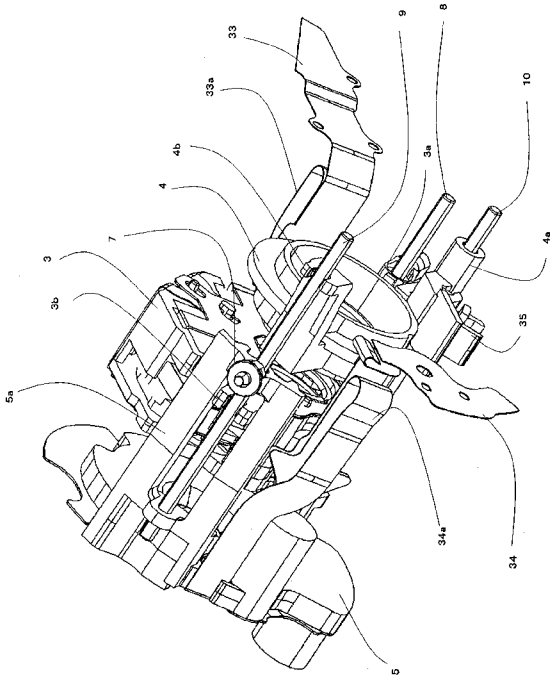
【図７】


1b
1c
1b
27
28c
28(28d)
28b
L1
27c
30
28c
26e
28a
27c
28b

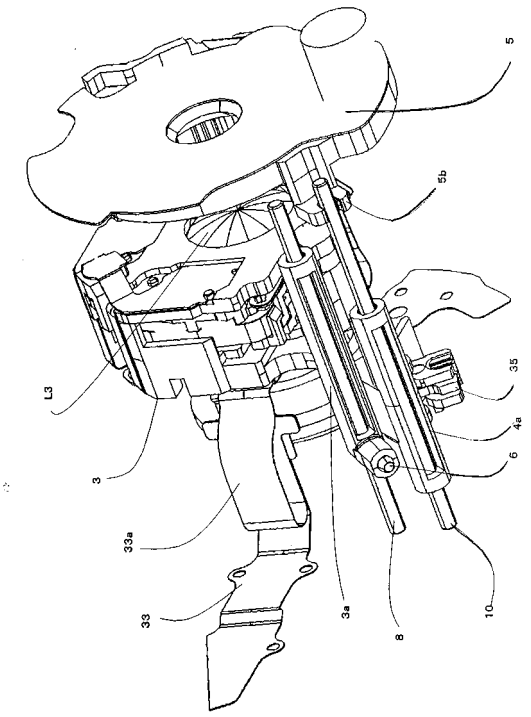
【図８】


26c
26
L1
27d
27d
26b
1
27

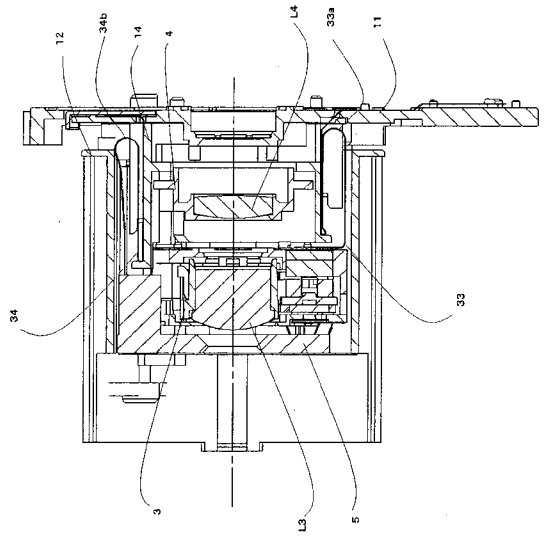
【図９】



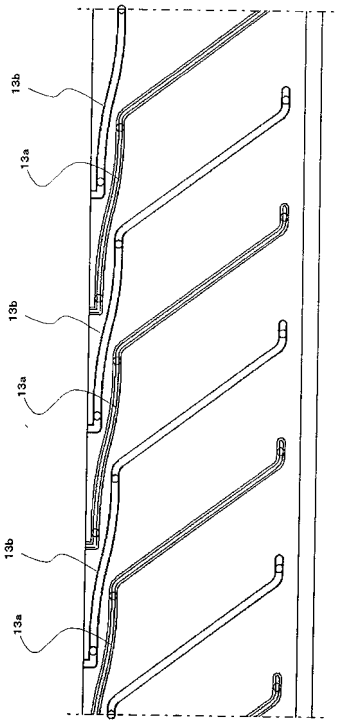
【図１０】



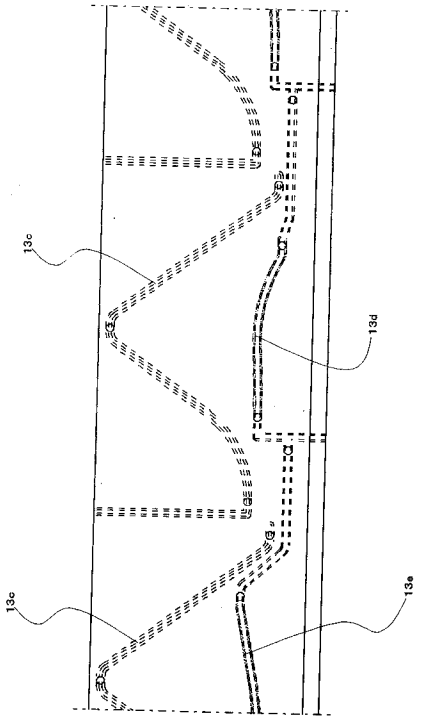
【図１１】



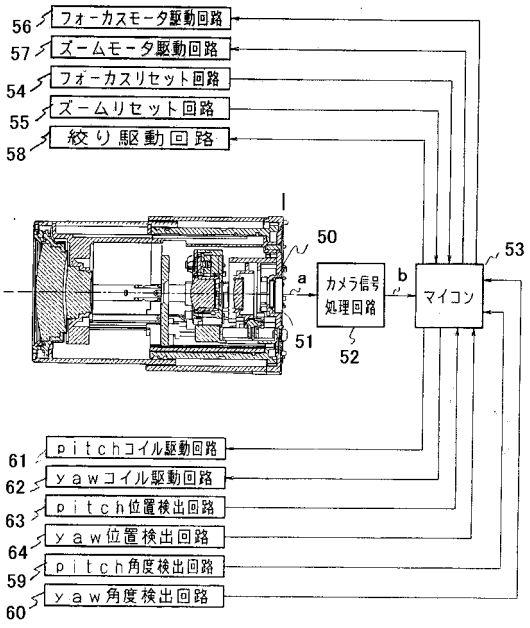
【図１２】



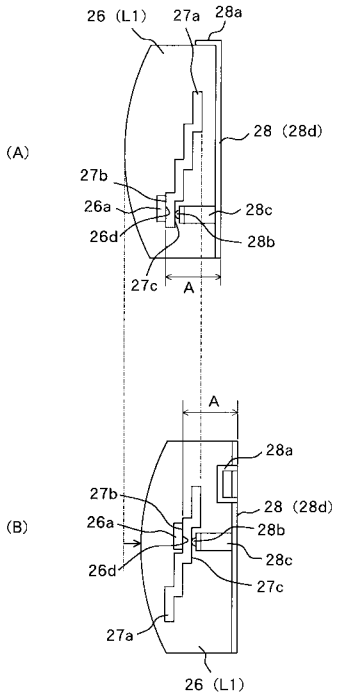
【図１３】


13c
13d
13c
13e

【図１４】


56
フォーカスモータ駆動回路
57
ズームモータ駆動回路
54
フォーカスリセット回路
55
ズームリセット回路
58
絞り駆動回路
50
a
カメラ信号処理回路
b
マイコン
53
51
52
61
pitchコイル駆動回路
62
yawコイル駆動回路
63
pitch位置検出回路
64
yaw位置検出回路
59
pitch角度検出回路
60
yaw角度検出回路

【図１５】


(A)
26 (L1)
27a
28a
28 (28d)
27b
26a
26d
28c
28b
27c
A
(B)
A
28a
27b
26a
28 (28d)
28b
26d
28c
27c
27a
26 (L1)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００３－００５００６（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－３０５４０８（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０１４９０８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０２Ｂ　　７／０２