

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4750402号
(P4750402)

(45) 発行日 平成23年8月17日 (2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日 (2011.5.27)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 3 B 5/00 (2006.01)

G 0 3 B 5/00 J

G 0 2 B 7/04 (2006.01)

G 0 2 B 7/04 E

G 0 2 B 7/10 (2006.01)

G 0 2 B 7/10 Z

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-318120 (P2004-318120)
 (22) 出願日 平成16年11月1日 (2004.11.1)
 (65) 公開番号 特開2006-126718 (P2006-126718A)
 (43) 公開日 平成18年5月18日 (2006.5.18)
 審査請求日 平成19年10月26日 (2007.10.26)

前置審査

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 梅津 琢治
 東京都大田区下丸子三丁目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】 光学機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光軸方向において光量調節ユニットを挟んで物体側に配置された第1の補正レンズと像面側に配置された第2の補正レンズと、

前記第1及び第2の補正レンズを一体的に連結する連結部を有し前記第1及び第2の補正レンズを保持する第1のレンズ移動枠と、

像振れを補正するために光軸に垂直な平面内で前記第1のレンズ移動枠を移動させ、前記光軸方向において前記連結部よりも物体側に配置されたコイルとマグネットとを含む駆動手段と、

前記第1の補正レンズよりも物体側に配置され前記光軸方向に移動して変倍を行う変倍レンズと、

前記変倍レンズを保持する第2のレンズ移動枠と、を有し、

前記光軸方向から見た場合に前記コイルと前記マグネットと前記連結部とが重なっており、

前記コイルと前記マグネットとのうち一方が前記第1のレンズ移動枠に固定され、他方が前記第1のレンズ移動枠を前記光軸に垂直な平面内で移動可能に支持するベース部材に固定され、前記コイルと前記マグネットとのうち少なくとも何れかが前記第1の補正レンズよりも物体側に配置され、

前記第2のレンズ移動枠が像面側に移動した際に、前記変倍レンズの一部が前記光軸に垂直な平面内において前記第1の補正レンズよりも物体側に配置された前記コイルと前記

10

20

マグネットとのうち少なくとも何れかと重なるようにしたことを特徴とする光学機器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光学機器に搭載されたレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ビデオカメラやデジタルスチールカメラ等の撮像装置や交換タイプのレンズ装置などの光学機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

撮像装置や交換レンズ装置には、光軸に略直交する方向にレンズを移動させることによって、撮影光学系の光軸を曲げ、手振れ等に起因する像振れを補正する振れ補正装置が搭載されていることが多い。このような振れ補正装置では、レンズ鏡筒内部のスペースを有効に使用するために、光軸と垂直な平面内において、振れ補正装置の一部が他のレンズ移動枠の一部と重なる、或いは他のレンズ移動枠の一部が振れ補正装置の一部と重なるという特許文献 1 のタイプが知られており、振れ補正装置中のマグネットやコイルなどの駆動発生部は、光軸と直交する方向において、被駆動ガラスと同一平面内に配置することが一般的である。

【0003】

【特許文献 1】特開平 10 - 73857 号公報

【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、被駆動ガラスの内側に光量調節ユニットが挿入されている場合に、光量調節装置を避けてその外側にコイルやマグネットを配置すると、振れ補正装置の大径化を招いてしまう。

【0005】

本発明の目的は、上述の問題点を解消し、振れ補正手段を効率良く内部に配置した小型の光学機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するための本発明に係る光学機器の技術的特徴は、光軸方向において光量調節ユニットを挟んで物体側に配置された第 1 の補正レンズと像面側に配置された第 2 の補正レンズと、前記第 1 及び第 2 の補正レンズを一体的に連結する連結部を有し前記第 1 及び第 2 の補正レンズを保持する第 1 のレンズ移動枠と、像振れを補正するために光軸に垂直な平面内で前記第 1 のレンズ移動枠を移動させ、前記光軸方向において前記連結部よりも物体側に配置されたコイルとマグネットとを含む駆動手段と、前記第 1 の補正レンズよりも物体側に配置され前記光軸方向に移動して変倍を行う変倍レンズと、前記変倍レンズを保持する第 2 のレンズ移動枠と、を有し、前記光軸方向から見た場合に前記コイルと前記マグネットと前記連結部とが重なっており、前記コイルと前記マグネットとのうち一方が前記第 1 のレンズ移動枠に固定され、他方が前記第 1 のレンズ移動枠を前記光軸に垂直な平面内で移動可能に支持するベース部材に固定され、前記コイルと前記マグネットとのうち少なくとも何れかが前記第 1 の補正レンズよりも物体側に配置され、前記第 2 のレンズ移動枠が像面側に移動した際に、前記変倍レンズの一部が前記光軸に垂直な平面内において前記第 1 の補正レンズよりも物体側に配置された前記コイルと前記マグネットとのうち少なくとも何れかと重なるようにしたことにある。

【発明の効果】

【0007】

本発明に係る光学機器によれば、振れ補正手段を空間内の空スペースに効率良く配置し小型化が可能となる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

図1は実施例のカメラの斜視図である。カメラ本体1内には、ズームが可能でレンズ鏡筒2内の撮影光学系により形成された被写体像を記録するための銀塩フィルム又は撮像素子が収納されている。

【0009】

図2はレンズ鏡筒2の分解斜視図、図3はレンズ鏡筒2の断面図を示し、撮影光学系は物体側から順に、凸、凹、凸、凸の第1、第2、第3、第4レンズユニットL1、L2、L3、L4により構成されたレンズ光学系を有している。また、図4は第2レンズユニットL2の望遠側位置での拡大断面図であり、振れ補正装置としてのシフトユニット部3及びレンズ機構を示している。

10

【0010】

第2レンズユニットL2（第2のレンズ移動枠）は光軸方向に移動することにより変倍作用を行い、複数枚のレンズを有する第3レンズユニットL3（第1のレンズ移動枠）は光軸Aに対して略直交する光軸直交面内、即ち光軸Aに対して略直交する光軸直交方向に移動することにより撮影光束を屈曲させて振れ補正作用を行うようになっている。この第3レンズユニットL3は、物体側に配置された第3aレンズサブユニットL3a（第1のレンズ保持部）と、像面側に配置された第3bレンズサブユニットL3b（第2のレンズ保持部）とに二体化されている。また、第4レンズユニットL4は光軸方向に移動することにより、焦点調節作用を行う。

20

【0011】

また、第1レンズユニットL1は前玉鏡筒4により保持され、前玉鏡筒4の後端に結合された所定位置に固定され、前玉鏡筒4の後部に接続された固定鏡筒5の後端は、シフトユニット部3のベース部材であるシフトベース3aに結合され、シフトベース3aに後部鏡筒6が結合されている。

【0012】

第2レンズユニットL2はバリエータ移動枠7に保持され、第3aレンズサブユニットL3aと第3bレンズサブユニットL3bはシフトユニット部3に一体的に保持され、これらを光軸直交方向に移動させるようになっている。

30

【0013】

後部鏡筒6には、CCDセンサやCMOSセンサ等の撮像素子8が中間部材8aを介して取り付けられており、この中間部材8aは撮像素子8を接着等により固定した後に、後部鏡筒6に対してビス止めされている。

【0014】

固定鏡筒5と後部鏡筒6との間に第1ガイドバー9aが保持され、固定鏡筒5に第2ガイドバー9bが圧入されている。また、シフトベース3aと後部鏡筒6との間に第3、第4ガイドバー9c、9dが保持されている。そして、第1、第2ガイドバー9a、9bによりバリエータ移動枠7が光軸方向に移動可能に支持され、第3、第4ガイドバー9c、9dによりレンズユニットL4を保持するフォーカス移動枠10が光軸方向に移動可能に支持されている。

40

【0015】

シフトユニット部3のシフトベース3aは、固定鏡筒5に対する位置決め後に、後部鏡筒6と固定鏡筒5との間に挟み込まれ、これらに結合されている。シフトユニット部3内には、撮影光学系に入射した光量を変化させるための光量調節ユニット11がシフトベース3aにビス止めにより固定されて組み込まれ、2枚の絞り羽根11a、11bを光軸直交方向に移動させて開口径を変化させる。また光量調節ユニット11には、2濃度のNDフィルタ11cが絞り羽根11a、11bとは独立して、光路に対して進退できるように配置されている。

【0016】

50

後部鏡筒 6 は固定鏡筒 5 に対して位置決めされ、かつ前述したようにシフトベース 3 a を挟み込んだ上で、ビスにより後方から共締め固定される。この際に、固定鏡筒 5 の後端上部に形成された係合穴部 5 a と、後部鏡筒 6 の前端上部に形成された係合突起部 6 a とが係合されている。

【 0 0 1 7 】

第 4 レンズユニット L 4 を固定したフォーカス移動枠 1 0 は、ボイスコイルモータから成るフォーカスモータにより光軸方向に駆動され、このフォーカスモータはコイル 1 0 a 、ドライブマグネット 1 0 b 、ヨーク部材 1 0 c により構成されている。ここで、コイル 1 0 a に電流を流すと、マグネット 1 0 b とコイル 1 0 a との間に発生する磁力線相互の反発によるローレンツ力が発生し、フォーカス移動枠 1 0 が光軸方向に駆動される。

10

【 0 0 1 8 】

またフォーカス移動枠 1 0 には、光軸方向に多極着磁された図示しないセンサマグネットが保持されており、後部鏡筒 6 におけるセンサマグネットに対向した位置には、センサマグネットの移動に伴う磁力線の変化を読み取る MR センサ 1 0 d がビス止め固定されている。MR センサ 1 0 d からの信号を用いることで、フォーカス移動枠 1 0 つまりは第 4 レンズユニット L 4 の所定の基準位置からの移動量を検出することができる。

【 0 0 1 9 】

第 2 レンズユニット L 2 を固定したバリエータ移動枠 7 は、ズームモータとして作用するステッピングモータ 7 a により光軸方向に駆動される。このステッピングモータ 7 a は支持部材を介して固定鏡筒 5 にビス止め固定され、その出力軸にはリードスクリュ 7 b が形成されている。リードスクリュ 7 b にはバリエータ移動枠 7 に取り付けられたラック 7 c が噛合されているので、ステッピングモータ 7 a に通電されリードスクリュ 7 b が回転すると、バリエータ移動枠 7 と共に第 2 レンズユニット L 2 が光軸方向に駆動される。

20

【 0 0 2 0 】

なお、ラック 7 c 、バリエータ移動枠 7 、第 1 及び第 2 ガイドバー 9 a 、9 b 及びリードスクリュ 7 b は、ねじりコイルばね 7 d の付勢力によって相互間のがた付きが防止されている。

【 0 0 2 1 】

固定鏡筒 5 には、ビス 7 e により基板を介してフォトインタラプタから成るズームリセットスイッチ 7 f が固定され、このズームリセットスイッチ 7 f はバリエータ移動枠 7 の基準位置を検出し、バリエータ移動枠 7 に形成された遮光部 7 g の光軸方向への移動による遮光状態 / 透光状態の切替わりを検出する。

30

【 0 0 2 2 】

シフトユニット部 3 において、第 3 a レンズサブユニット L 3 a 及び第 3 b レンズサブユニット L 3 b は、カメラの縦方向つまりピッチ方向 (第 2 の光軸直交方向) の角度変化による像振れを補正するためのピッチ駆動アクチュエータと、カメラの横方向つまりヨー方向 (第 1 の光軸直交方向) の角度変化による像振れを補正するためのヨー駆動アクチュエータとにより光軸直交面内で駆動される。

【 0 0 2 3 】

カメラ本体 1 には、ピッチ方向及びヨー方向の角度変化を検出するための振動ジャイロから成る 2 方向の振れセンサが搭載されており、カメラの制御全体を行う CPU 等の制御回路は、これらの振れセンサからの出力と、第 3 a レンズサブユニット L 3 a 及び第 3 b レンズサブユニット L 3 b の光軸直交面内での位置を検出する位置センサからの信号とに基づいて、各アクチュエータを制御するようになっており、ピッチ方向とヨー方向では各アクチュエータはそれぞれ独立に駆動制御される。

40

【 0 0 2 4 】

また、ピッチ方向用のアクチュエータ及び位置センサと、ヨー方向用のアクチュエータ及び位置センサは、互いに 90 度の角度を成すように配置されているが、構成自体は同一であるので、次にヨー方向のみについて説明する。

【 0 0 2 5 】

50

第3 a レンズサブユニット L 3 a はシフトユニット部 3 の第1シフト鏡筒 3 b により保持され、第3 b レンズサブユニット L 3 b は第2シフト鏡筒 3 c により保持されている。なお、第1シフト鏡筒 3 b と第2シフト鏡筒 3 c は相対的な偏心をなくすための調整、即ち第3 a レンズサブユニット L 3 a と第3 b レンズサブユニット L 3 b の光軸を合わせるための調整を行った後に、接着剤 3 f により接着固定されている。

【0026】

第1シフト鏡筒 3 b には、第3 a レンズサブユニット L 3 a を保持するレンズ保持部 3 d と、このレンズ保持部 3 d と第2シフト鏡筒 3 c とを連結する連結部 3 e とが設けられている。この連結部 3 e は連結強度の確保のため、レンズ保持部 3 d の両側に形成されている。このように、第2シフト鏡筒 3 c は第1シフト鏡筒 3 b の連結部 3 e に対して接着
10

【0027】

既に、第2シフト鏡筒 3 c が一体化された第1シフト鏡筒 3 b に対して、マグネットベース 3 g がこれらの間に金属プレート 3 h が挟み込んだ状態でビス 3 i により固定されている。また、マグネットベース 3 g には、駆動用と位置検出用とを兼ねるマグネット 3 j が圧入保持されており、組み込み後にマグネットベース 3 g とマグネット 3 j との相対位置関係はずれることはない。マグネット 3 j の位置は第3 a レンズサブユニット L 3 a と第3 b レンズサブユニット L 3 b に対して固定された位置に定まり、第3 a レンズサブ
20

【0028】

シフトベース 3 a とマグネットベース 3 g との間の光軸直交面内における光軸回りに3個のボール 3 k が配置され、ボール 3 k とマグネットベース 3 g との間には、前述した金属プレート 3 h が配置され、金属プレート 3 h の材質としては例えばステンレス鋼などが適している。金属プレート 3 h の存在によって、カメラが衝撃を受けた際に、ボール 3 k がモールド部品であるマグネットベース 3 g に打痕が付き、シフトユニット部 3 の駆動特性が劣化することを防止している。

【0029】

一方、ボール 3 k とシフトベース 3 a との間には、ステンレス鋼などから略U字形状に形成されたボールホルダ 3 l が配置されている。このボールホルダ 3 l はシフトベース 3 a に形成された穴部 3 m に圧入され、その内部でボール 3 k は回転可能に保持されている。なお、ボール 3 k の材質としては、その近傍に配置されたマグネット 3 j に吸引されないように、ステンレス鋼などが好適である。
30

【0030】

シフトベース 3 a とマグネットベース 3 g に、ボール 3 k を確実に当接させておくための力は、マグネット 3 j と後ヨーク 3 n との間に作用する吸引力である。この吸引力によって、マグネットベース 3 g がシフトベース 3 a に近付く方向に付勢されることにより、3個のボール 3 k は3個のボールホルダ 3 l の光軸方向端面と金属プレート 3 h の3個所に対して押圧状態で当接する。3個のボール 3 k が当接する各面は、撮影光学系の光軸 A
40

【0031】

3個のボール 3 k の呼び径は同じであるので、3個のボールホルダ 3 l の光軸方向端面間の光軸方向における位置差、及び金属プレート 3 h における3個のボール当接個所の光軸方向における位置差を小さく抑えることにより、第3レンズユニット L 3 を光軸に対する倒れを生じさせずに、光軸直交面内で移動させることができる。

【0032】

マグネット 3 j は光軸 A から放射方向に2極着磁され、前ヨーク 3 o はマグネット 3 j に吸着固定され、マグネット 3 j の光軸方向前側の磁束を閉じるためのものである。シフトベース 3 a に電磁コイル 3 p が接着固定され、後ヨーク 3 n はマグネット 3 j の光軸方
50

向後側の磁束を閉じるためのものである。後ヨーク 3 n は電磁コイル 3 p を挟んでマグネット 3 j とは反対側に配置されてシフトベース 3 a により保持され、これらのマグネット 3 j、前ヨーク 3 o、後ヨーク 3 n 及び電磁コイル 3 p により磁気回路が形成されている。

【 0 0 3 3 】

マグネット 3 j と後ヨーク 3 n との間の吸引力を利用して、マグネットベース 3 g はシフトベース 3 a に対して付勢されているので、この付勢のためのばね部材等の部品が不要となり、シフトユニット部 3 の小型化を図ることができる。

【 0 0 3 4 】

この磁気回路は所謂ムービングマグネット型のアクチュエータであり、電磁コイル 3 p に電流を流すと、マグネット 3 j の着磁境界に対して略直交する方向に、マグネット 3 j と電磁コイル 3 p に生ずる磁力線相互の反発によるローレンツ力が発生し、マグネットベース 3 g を光軸直交方向に移動させる。

【 0 0 3 5 】

このような構成のアクチュエータが、第 3 レンズユニット L 3 に対して縦方向及び横方向にそれぞれ配置されているので、第 3 レンズユニット L 3 を互いに略直交する 2 つ光軸直交方向に駆動することができ、これら縦方向と横方向、つまりピッチ方向とヨー方向の駆動の合成により、第 3 レンズユニット L 3 を光軸直交面内の所定の範囲内で自在に移動させることができる。

【 0 0 3 6 】

マグネットベース 3 g が光軸直交方向に動くときの摩擦は、ボール 3 k と金属プレート 3 h との間及びボール 3 k とボールホルダ 3 l との間のそれぞれに発生する転がり摩擦のみであるため、吸引力が作用するにも拘らず、第 3 レンズユニット L 3 を極めて円滑に光軸直交面内で移動することができ、かつ微小な移動量制御も可能となる。なお、ボール 3 k に潤滑油を塗布することで、更に摩擦力を低減させることができる。

【 0 0 3 7 】

第 3 レンズユニット L 3 の位置検出はホール素子 3 q により行われる。このホール素子 3 q は磁束密度を電気信号に変換するものであり、シフトベース 3 a に固定された押え板 3 r に取り付けられた F P C (フレキシブルプリントケーブル) 3 s に半田付けされている。F P C 3 s を押え板 3 r に固定することによってその浮きを防止し、かつホール素子 3 q の位置がずれることを防止している。

【 0 0 3 8 】

第 3 レンズユニット L 3 が縦方向又は横方向に駆動されたとき、ホール素子 3 q によって磁束密度の変化が検出され、この磁束密度の変化を示す電気信号がホール素子 3 q から出力される。このホール素子 3 q からの電気信号に基づいて、第 3 レンズユニット L 3 の位置を検出することができる。なお、マグネット 3 j は駆動用マグネットであると共に、位置検出用マグネットとしても用いられている。

【 0 0 3 9 】

バリエータ移動枠 7 が望遠側に移動したときには、第 2 レンズユニット L 2 は第 3 レンズユニット L 3 の直前側に位置することになる。その際に、第 2 レンズユニット L 2 は光軸と垂直な平面上において、マグネット 3 j や前ヨーク 3 o と重なっている。これは、光量調節ユニット 1 1 に対して、光軸方向前側にシフトユニット部 3 の駆動部をレイアウトしていることも関係している。つまり、シフトユニット部 3 の駆動手段の一部と第 2 レンズユニット L 2 を光軸と垂直な平面内で重ねることによって、第 2 レンズユニット L 2 と第 3 レンズユニット L 3 の距離を従来通りに近付け、所望の倍率を確保しながら、シフトユニット部 3 を大径化することなく、第 3 レンズユニット L 3 に防振機能を持たせることが可能となる。

【 0 0 4 0 】

図 5 はシフトユニット部 3 に光量調節ユニット 1 1 を組み込む際の斜視図であり、図 4 に示すように光量調節ユニット 1 1 は光軸付近において、押え板 1 1 d、第 1 の絞り羽根

10

20

30

40

50

1 1 a、第 2 の絞り羽根 1 1 b、仕切り板 1 1 e、絞り地板 1 1 f 及び N D フィルタ 1 1 c から成る光軸方向の厚みを持っている。

【 0 0 4 1 】

押え板 1 1 d から N D フィルタ 1 1 c までの厚み部は、第 1 のシフト鏡筒 3 b におけるレンズ保持部 3 d と、第 2 シフト鏡筒 3 c と、両側の連結部 3 e とにより囲まれた空間 S 内に、両側の連結部 3 e の配置方向に対して直交する方向から挿入される。そして、図 5 に示すように光量調節ユニット 1 1 の挿入に際して、取付ベース部 1 1 g がシフトベース 3 a のセルフタップビス用の下穴部 3 t に対してビス 1 1 h で固定される。これにより、押え板 1 1 d から N D フィルタ 1 1 c までの厚み部は、第 3 a レンズサブユニット L 3 a と第 3 b レンズサブユニット L 3 b との間に介在することになる。

10

【 0 0 4 2 】

図 6 はシフトユニット部 3 の主構成機構別の分解斜視図を示し、シフトユニット部 3 は主にマグネット 3 j、前ヨーク 3 o から成るシフトマグネットユニット 1 2 と、主に電磁コイル 3 p、ホール素子 3 q 及び後ヨーク 3 n から成るコイルユニット 1 3 と、主に第 3 a、第 3 b レンズサブユニット L 3 a、L 3 b や第 1、第 2 シフト鏡筒 3 b、3 c から成るシフト移動枠ユニット 1 4 とにより構成されている。

【 0 0 4 3 】

シフトマグネットユニット 1 2 はマグネットベース 3 g に対してマグネット 3 j を圧入して組み込み、その後に前ヨーク 3 o を光軸直交方向にマグネットベース 3 g に滑り込ませ、マグネットベース 3 g に対して圧入する。コイルユニット 1 3 は先ずシフトベース 3 a に対して、後ヨーク 3 n を光軸直交方向に滑り込ませ、シフトベース 3 a に対して圧入する。後ヨーク 3 n とシフトベース 3 a の境界部 3 u に接着剤を塗布し、より確実に後ヨーク 3 n をシフトベース 3 a に対して固定することが好ましい。

20

【 0 0 4 4 】

その後に、電磁コイル 3 p を光軸方向にシフトベース 3 a に対して組み込み、その上からホール素子 3 q を既に半田付けした F P C 3 s を電磁コイル 3 p 上に被せ、最後にフレキシブル押え板 3 r を引掛部 3 v に引っ掛けた上で、ビス 3 w でシフトベース 3 a に締め付け、電磁コイル 3 p、F P C 3 s を抑え込む。

【 0 0 4 5 】

シフト移動枠ユニット 1 4 は第 3 a レンズサブユニット L 3 a を加締めて固定した第 1 シフト鏡筒 3 b と、第 3 b レンズサブユニット L 3 b を加締めて固定した第 2 シフト鏡筒 3 c を、前述したように接着剤 3 f で固定して組み立てられる。

30

【 0 0 4 6 】

シフトユニット部 3 はコイルユニット 1 3 の上にボールホルダ 3 l とボール 3 k を乗せた後に、シフト移動枠ユニット 1 4 の連結部 3 e とシフトマグネットユニット 1 2 とにより、コイルユニット 1 3 及びシフトベース 3 a の一部を挟み込むようにして組み立てる。このとき、第 1 シフト鏡筒 3 b のフランジ部 3 x をシフトベース 3 a の開口部 3 y 内を光軸方向の前側に貫通させ、その後にシフトベース 3 a よりも前側で、ビス 3 i によってシフトマグネットユニット 1 2 のマグネットベース 3 g は固定される。

【 0 0 4 7 】

このように、シフト移動枠ユニット 1 4 とシフトマグネットユニット 1 2 とにより、コイルユニット 1 3 及びシフトベース 3 a の一部を挟み込んだ後に、シフト移動枠ユニット 1 4 とシフトマグネットユニット 1 2 はビス 3 i によって固定される。これにより、仮にカメラの前側からマグネット 3 j と後ヨーク 3 n との間に作用する吸引力を上回る衝撃力が加わっても、シフト移動枠ユニット 1 4 の連結部 3 e が、コイルユニット 1 3 又はシフトベース 3 a の一部に当接してストッパとなり、また後側から衝撃を受けたときには、ボール 3 k 自体がストッパとなるため、シフト移動枠ユニット 1 4 がシフトユニット部 3 から脱落して駆動不能となることが防止される。

40

【 0 0 4 8 】

ここで本来、第 3 a レンズサブユニット L 3 a と第 3 b レンズサブユニット L 3 b とを

50

一体的に連結するための連結部 3 e をストッパとしても用いることにより、連結部 3 e とは別にストッパ部を設ける必要がなく、シフトユニット部 3 の構成の簡略化やレンズ鏡筒 2 の小型化に寄与する。

【 0 0 4 9 】

また、シフトマグネットユニット 1 2 とコイルユニット 1 3 は、連結部 3 e に対して光軸方向の前側に配置され、かつ連結部 3 e よりも光軸 A に近い位置に配置されている。本実施例では、連結部 3 e を設けたことにより、第 3 レンズユニット L 3 の外周回りのスペースが狭くなるが、上記のような配置を採用することで、レンズ鏡筒 2 の径を大きくすることなく、シフトマグネットユニット 1 2 とコイルユニット 1 3 を配置することができる。

10

【 0 0 5 0 】

前述したように、光量調節ユニット 1 1 はシフトユニット部 3 が完成した後に、シフト移動枠ユニット 1 4 の空間 S 内に後方から挿し込み、ビス止め固定するという構成を採ることにより、光量調節ユニット 1 1 の組付前においてシフトユニット部 3 の単品での性能評価を容易に行うことができ、かつ光量調節ユニット 1 1 の組付作業も容易となる。

【 0 0 5 1 】

第 3 レンズユニット L 3 の光軸合わせは、シフトベース 3 a に形成された穴部 3 m の内周に設けられた壁部 3 z が基準となり、設計値としては、光軸 A の中心から壁部 3 z までの距離は同じに設定されている。図 4 は横方向の断面図であるが、縦方向にも壁部 3 z が上下 2 個所に存在し、合計 4 個所の壁部 3 z が存在する。

20

【 0 0 5 2 】

シフト移動枠ユニット 1 4 とシフトマグネットユニット 1 2 から成る可動部を、光軸直交方向である図 4 に示す I 方向及びこの方向に直交する方向に移動させることにより壁部 3 z に突き当て、それぞれの突き当て位置でのホール素子 3 q の出力を読み取る。そして、読み取ったホール素子 3 q の出力の中心に相当する中心位置が、第 3 レンズユニット L 3 の光軸が撮影光学系の光軸 A に一致する位置となり、この位置はカメラ本体 1 に搭載されたメモリに記憶される。カメラに振れが生じていないときは、可動部が中心位置に保持されるように電磁コイル 3 p への通電が制御される。

【 0 0 5 3 】

このように、シフトベース 3 a は可動部の中心位置出しのための壁部 3 z を有する部材であり、かつ電磁コイル 3 p や後ヨーク 3 n を保持する部材としても用いられているため、部品点数の削減に寄与している。

30

【 0 0 5 4 】

図 7 はブロック回路構成図を示し、図 1 ~ 図 6 で説明したレンズ鏡筒 2 の構成要素については、同一の符号を付している。第 1 レンズユニット L 1、第 2 レンズユニット L 2、第 3 a、3 b レンズサブユニット L 3 a、L 3 b、第 4 レンズユニット L 4 のレンズ群の結像面に配置された撮像素子 8 の出力は、カメラ信号処理回路 2 1 に接続され、このカメラ信号処理回路 2 1 の出力は A E ゲート 2 2、A F ゲート 2 3 に並列的に接続され、A E ゲート 2 2 の出力は直接に、A F ゲート 2 3 の出力は A F 信号処理回路 2 4 を介して、カメラの制御を行う制御回路 2 5 に接続されている。

40

【 0 0 5 5 】

また制御回路 2 5 には、第 2 レンズユニット L 2 の駆動源であるステッピングモータ 7 a、第 4 レンズユニット L 4 の駆動源であるボイスコイルモータ 2 6、光量調節ユニット 1 1 の駆動源である絞りモータ 2 7、第 2 レンズユニット L 2 が光軸方向における基準位置に位置しているか否かを検出するズームリセットスイッチ 7 f、絞りエンコーダ 2 8、MR センサ 1 0 d、電磁コイル 3 p、ズームスイッチ 2 9、ズームトラッキングメモリ 3 0、ピッチ方向振れセンサ 3 1、ヨー方向振れセンサ 3 2 が接続されている。

【 0 0 5 6 】

第 2 レンズユニット L 2 が基準位置に位置したことを検出した後に、ステッピングモータ 7 a に入力するパルス信号数を連続して計数することにより、第 2 レンズユニット L 2

50

の光軸方向の基準位置に対する移動量の検出を行うことができる。絞りエンコーダ 28 は絞りモータ 27 内にホール素子を配置し、ロータとステータの回転位置関係を検出する方式のものなどが用いられる。

【0057】

カメラ信号処理回路 21 は撮像素子 8 からの出力に対して所定の増幅やガンマ補正などの信号処理を施し、これらの処理を受けた映像信号のコントラスト信号は、AE ゲート 22、AF ゲート 23 に供給される。AE ゲート 22、AF ゲート 23 は、それぞれ露出制御及びピント合わせのために最適な信号の取出範囲を全画面の映像信号の中から設定する。AE ゲート 22、AF ゲート 23 の大きさは可変であったり、複数個設けられたりする場合がある。AF (オートフォーカス) のための AF 信号を処理する AF 信号処理回路 24 は、映像信号の高周波成分に関する 1 つ又は複数の出力を生成する。

10

【0058】

ズームトラッキングメモリ 30 は変倍に際して、被写体距離と第 2 レンズユニット L2 の位置に応じた第 4 レンズユニット L4 の位置情報を記憶している。なお、このズームトラッキングメモリ 30 は制御回路 25 内のメモリを使用してもよい。

【0059】

例えば、撮影者によりズームスイッチ 29 が操作されると、制御回路 25 はズームトラッキングメモリ 30 の情報を基に算出した第 2 レンズユニット L2 と第 4 レンズユニット L4 の所定の位置関係が保たれるように、現在の第 2 レンズユニット L2 の光軸方向の絶対位置を示す計数値と算出された第 2 レンズユニット L2 のセットすべき位置とが一致する。また、現在の第 4 レンズユニット L4 の光軸方向の絶対位置を示す計数値と、算出された第 4 レンズユニット L4 のセットすべき位置とが一致するように、ステップモータ 7a とボイスコイルモータ 26 の駆動を制御する。

20

【0060】

また AF 動作では、制御回路 25 は AF 信号処理回路 24 の出力がピークを示すように、ボイスコイルモータ 26 の駆動を制御する。更に、適正露出を得るために、制御回路 25 は AE ゲート 22 を通過した Y 信号の出力の平均値を基準値として、絞りエンコーダ 28 の出力がこの基準値となるように、絞りモータ 27 の駆動を制御し光量を制御する。

【0061】

制御回路 25 はピッチ方向振れセンサ 31、ヨー方向振れセンサ 32 からの出力と、MR センサ 10d からの信号に基づいて、電磁コイル 3p への通電を制御して、第 3 レンズユニット L3 を駆動し像振れを補正する。

30

【0062】

このように、本実施例では光量調節ユニット 11 の前後に配置された第 3a レンズサブユニット L3a と第 3b レンズサブユニット L3b を光軸直交方向に駆動して像振れ補正を行う。このとき、シフトユニット部 3 の駆動部であるマグネット 3j や前ヨーク 3o は、被駆動部である第 3a レンズサブユニット L3a と第 3b レンズサブユニット L3b よりも前玉側に位置し、なお第 2 レンズユニット L2 の外側に位置している。

【0063】

即ち本実施例では、従来では被駆動部の真横に配置していた振れ補正のための駆動部を、光軸方向前側に配置することによって、径方向の大きさを大きくすることなく、つまり光量調節ユニット 11 よりも外側に駆動部を配置することなく、従来通りの変倍作用を行うことができる。なお、第 2 レンズユニット L2 と第 3a レンズサブユニット L3a とを接近させてもよい。

40

【0064】

これにより、ズームレンズ光学系の全長を長くすることなく、また径方向も大きくすることなく、像振れ補正装置を搭載した小型の光学機器を実現することができる。

【0065】

上述の実施例では、ムービングマグネット型のアクチュエータを用いて第 3 レンズユニット L3 を駆動する場合について説明したが、コイルを第 3 レンズユニット L3 側に設け

50

、マグネットをシフトベース 3 a 側に設けたムービングコイル型のアクチュエータを用いる場合にも適用することができる。

【 0 0 6 6 】

また実施例では、第 3 a レンズサブユニット L 3 a と第 3 b レンズサブユニット L 3 b を一体的に光軸直交方向に駆動する場合について説明したが、第 3 a レンズサブユニット L 3 a と第 3 b レンズサブユニット L 3 b とを別々に独立して駆動するようにしてもよい。この場合には、第 3 a レンズサブユニット L 3 a と第 3 b レンズサブユニット L 3 b に対して、別々の駆動用アクチュエータを設けることになる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 7 】

更に実施例では、レンズ鏡筒がカメラ本体に一体的に設けられた撮像装置について説明したが、本発明はカメラ本体に対して着脱可能な交換レンズ装置や、防振機能を有する双眼鏡等の観察機器等の光学機器にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 8 】

【図 1】実施例のカメラの斜視図である。

【図 2】カメラに搭載されたレンズ鏡筒の分解斜視図である。

【図 3】レンズ鏡筒の断面図である。

【図 4】シフトユニットの断面図である。

【図 5】シフトユニットに光量調節ユニットを組み込む場合の斜視図である。

【図 6】シフトユニットの分解斜視図である。

【図 7】カメラのブロック回路構成図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 9 】

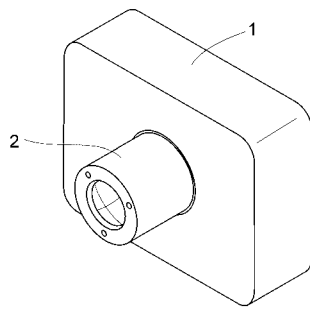
- 1 カメラ本体
- 2 レンズ鏡筒
- 3 シフトユニット部
- 4 前玉鏡筒
- 5 固定鏡筒
- 6 後部鏡筒
- 7 バリエータ移動枠
- 8 撮像素子
- 10 フォーカス移動枠
- 11 光量調節ユニット
- L2 第 2 レンズユニット
- L3 第 3 レンズユニット
- L3 a 第 3 a レンズサブユニット
- L3 b 第 3 b レンズサブユニット
- L4 第 4 レンズユニット

10

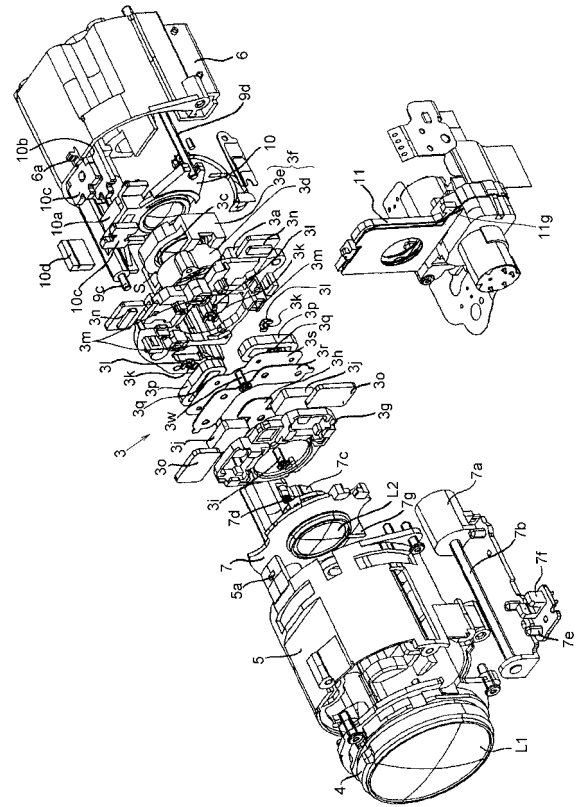
20

30

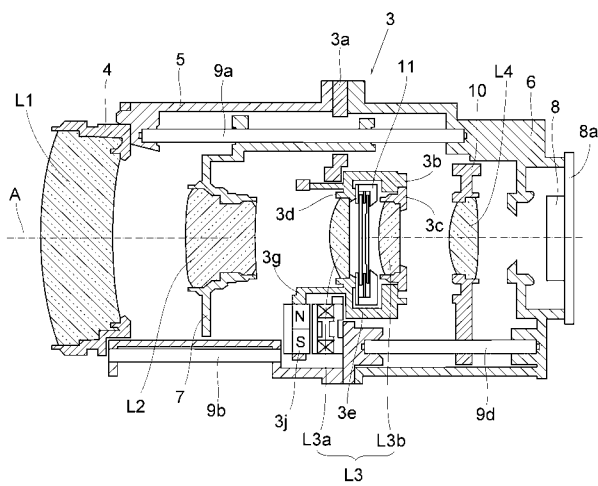
【図 1】



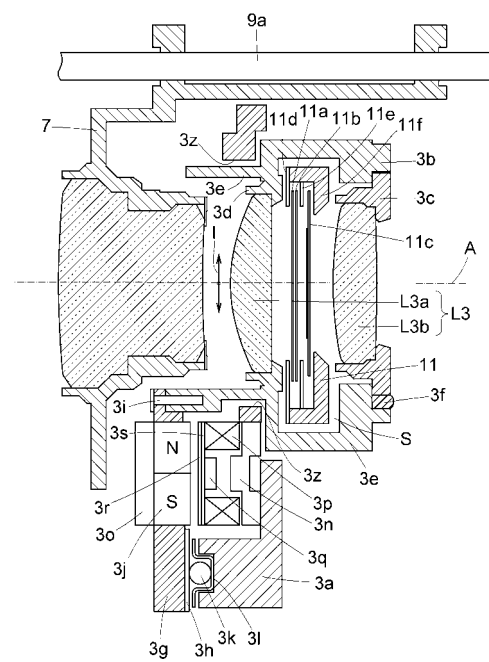
【図 2】



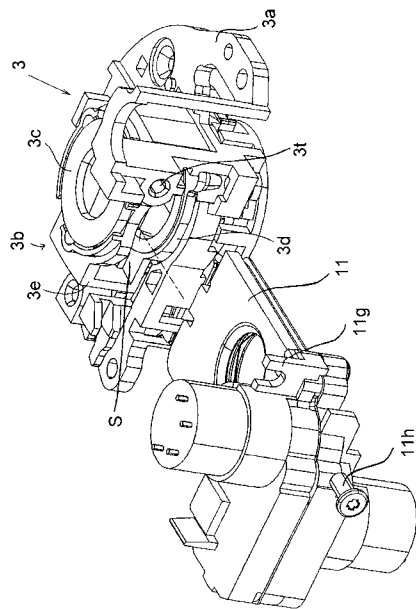
【図 3】



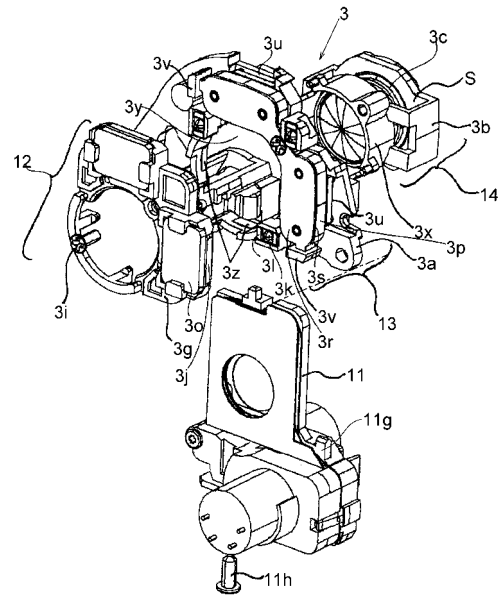
【図 4】



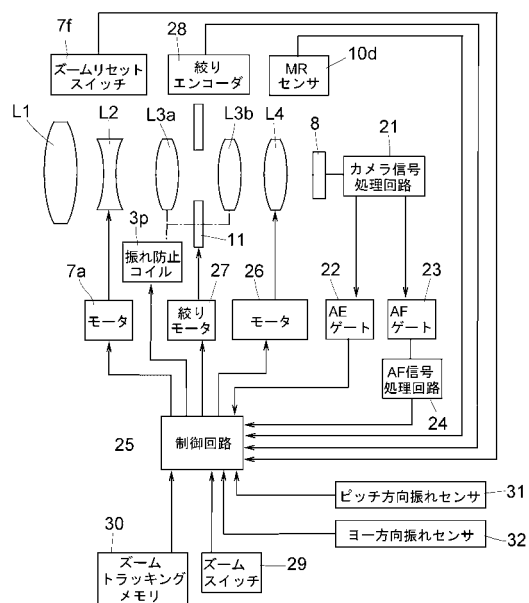
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 7 2 8 1 5 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 9 5 2 4 9 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 4 9 0 7 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 3 B 5 / 0 0
G 0 2 B 7 / 0 2 - 7 / 1 0 5