

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-292212

(P2005-292212A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

| | | |
|----------------------------|------------|-------------------------------|
| (51) Int. Cl. ⁷ | F I | テーマコード (参考) |
| G03B 5/00 | G03B 5/00 | J 2H044 |
| G02B 7/10 | G03B 5/00 | E 2H087 |
| G02B 15/16 | G02B 7/10 | E 5C122 |
| HO4N 5/225 | G02B 15/16 | |
| | HO4N 5/225 | D |
| | | 審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁) |

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2004-103225 (P2004-103225) | (71) 出願人 | 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 |
| (22) 出願日 | 平成16年3月31日 (2004.3.31) | (74) 代理人 | 100067541 弁理士 岸田 正行 |
| | | (74) 代理人 | 100087398 弁理士 水野 勝文 |
| | | (74) 代理人 | 100104628 弁理士 水本 敦也 |
| | | (74) 代理人 | 100108361 弁理士 小花 弘路 |
| | | (72) 発明者 | 梅津 琢治 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 |

最終頁に続く

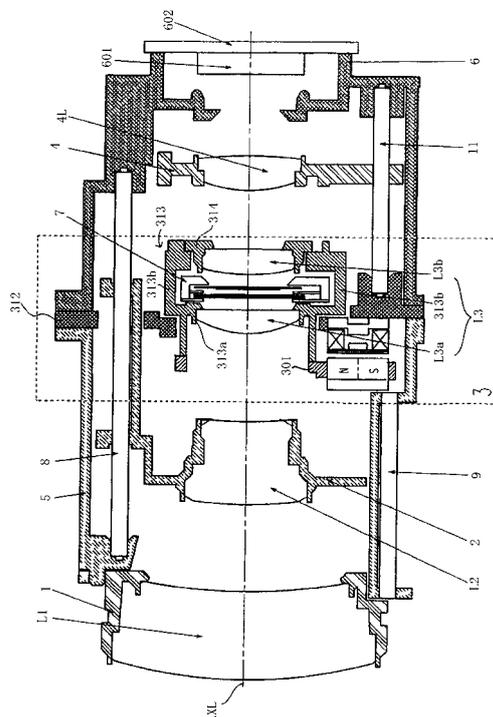
(54) 【発明の名称】 光学機器

(57) 【要約】

【課題】 光学機器の小型化、ズームレンズに用いた場合にその変倍効率の向上にも寄与する振れ補正光学系の構成を実現する。

【解決手段】 光学機器は、光量調節ユニット7と、該光量調節ユニットよりも物体側に配置された第1のレンズユニットL3aと、光量調節ユニットよりも像面側に配置された第2のレンズユニットL3bと、第1のレンズユニットおよび第2のレンズユニットを光軸直交方向に駆動する駆動手段303, 307とを有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光量調節ユニットと、
該光量調節ユニットよりも物体側に配置された第 1 のレンズユニットと、
前記光量調節ユニットよりも像面側に配置された第 2 のレンズユニットと、
前記第 1 のレンズユニットおよび前記第 2 のレンズユニットを光軸直交方向に駆動する
駆動手段とを有することを特徴とする光学機器。

【請求項 2】

前記第 1 および第 2 のレンズユニットを一体的に保持する保持部材を有し、
前記駆動手段は、前記保持部材を光軸直交方向に駆動することを特徴とする請求項 1 に
記載の光学機器。 10

【請求項 3】

前記保持部材は、前記第 1 および第 2 のレンズユニットをそれぞれ保持する第 1 および
第 2 の保持部と、該第 1 および第 2 の保持部を第 1 の光軸直交方向の両側において連結す
る連結部とを有し、

前記第 1 および第 2 の保持部と前記連結部とにより囲まれた空間に、前記第 1 の光軸直
交方向に対して直交する第 2 の光軸直交方向から挿入された前記光量調節ユニットが配置
されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光学機器。

【請求項 4】

前記保持部材は、前記第 1 および第 2 のレンズユニットをそれぞれ保持する第 1 および
第 2 の保持部と、該第 1 および第 2 の保持部を連結する連結部とを有し、 20

前記駆動手段は、コイル部材とマグネット部材とにより構成され、該コイル部材および
マグネット部材のうち一方の部材が前記保持部材に取り付けられ、かつ他方の部材が前記
保持部材を光軸直交方向に移動可能に支持するベース部材に取り付けられており、

前記一方の部材と前記連結部とが、光軸方向において前記他方の部材を挟んで互いに反
対側に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光学機器。

【請求項 5】

前記保持部材は、前記第 1 および第 2 のレンズユニットをそれぞれ保持する第 1 および
第 2 の保持部と、該第 1 および第 2 の保持部を連結する連結部とを有し、

前記駆動手段は、前記連結部に対して光軸方向において異なる位置であって、かつ前記
連結部よりも光軸に近い位置に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光学機
器。 30

【請求項 6】

前記第 1 のレンズユニットと前記第 2 のレンズユニットの光軸方向の間隔が固定されて
いることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の光学機器。

【請求項 7】

前記第 1 のレンズユニットよりも物体側に配置され、光軸方向に移動して変倍作用を行
う第 3 のレンズユニットを有す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
の光学機器。

【発明の詳細な説明】 40

【技術分野】

【0001】

本発明は、ビデオカメラやデジタルスチルカメラ等の撮像装置や交換タイプのレンズ装
置といった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（以下、光軸直交方向という）
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、光
量調節ユニットよりも像面側のレンズユニットを光軸直交方向に駆動するのが一般的であ
50

る（特許文献1参照）。そして、振れ補正装置よりも物体側のレンズユニットは光軸直交方向については固定され、かつ、該物体側のレンズユニットと像面側のレンズユニットとの間の光軸方向間隔も固定である。

【特許文献1】特開平7-36074公報（段落0013、図2等）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、光量調節ユニットよりも像面側のレンズユニット（以下、補正レンズユニットという）のみを光軸直交方向に駆動する場合には、光学設計上若しくは光量調節ユニットおよび補正レンズユニットの駆動機構を含めた機構設計上の自由度が制限され、光学機器の小型化の障害になり得る。

10

【0004】

また、例えば、光量調節ユニットよりも物体側のレンズユニット（以下、バリエータという）を光軸方向に移動させて変倍を行うズームレンズにおいて、上記像面側の補正レンズユニットのみを光軸直交方向に駆動する場合には、バリエータと補正レンズユニットとの間に光量調節ユニットが存在するため、バリエータを補正レンズユニットの近くまで移動させることができない。このため、ズームレンズの変倍効率を高めることが難しくなる。

【0005】

本発明は、光学機器の小型化、さらにはズームレンズに用いた場合にその変倍効率の向上にも寄与する振れ補正光学系の構成を提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的を達成するために、1つの観点としての本発明の光学機器は、光量調節ユニットと、該光量調節ユニットよりも物体側に配置された第1のレンズユニットと、光量調節ユニットよりも像面側に配置された第2のレンズユニットと、第1のレンズユニットおよび第2のレンズユニットを光軸直交方向に駆動する駆動手段とを有する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、振れ補正光学系を有した光学機器の小型化に寄与し、さらにズームレンズの変倍効率の向上をも図ることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

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。

【0009】

図1には、本発明の実施例であるビデオカメラやデジタルカメラ等の撮像装置（以下、カメラという）の構成を示している。図1において、Lはズームングが可能なレンズ鏡筒、Bはカメラ本体を示す。カメラ本体B内には、レンズ鏡筒L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。

【0010】

40

図2および図3には、図1に示したレンズ鏡筒Lの構成を示している。撮影光学系は、物体側（各図の左側）から順に、凸，凹，凸，凸の4つのレンズユニットにより構成された変倍光学系（ズームレンズ系）である。また、図4には、レンズ鏡筒L内に搭載された振れ補正装置としてのシフトユニット3の断面を示している。

【0011】

これらの図において、L1は第1レンズユニット、L2は光軸方向に移動することにより変倍作用を行う第2レンズユニット、L3は光軸AXL（図3参照）に対して略直交する平面（以下、光軸直交面という）内で、すなわち光軸に対して略直交する方向（以下、光軸直交方向という）に移動して振れ補正作用を行う第3レンズユニットである。この第3レンズユニットL3は、第3aレンズサブユニット（請求項にいう第1のレンズユニッ

50

トに相当する) L 3 a と、該第 3 a レンズサブユニット L 3 a よりも像面側に配置された第 3 b レンズサブユニット (請求項にいう第 2 のレンズユニットに相当する) L 3 b とにより構成されている。また、L 4 は光軸方向に移動することにより焦点調節作用を行う第 4 レンズユニットである。

【0012】

また、1 は第 1 レンズユニット L 1 を保持する前玉鏡筒、5 は第 1 レンズユニット L 1 を所定位置に固定するため、その後端がシフトユニット 3 のベース部材であるシフトベース 3 1 2 に結合し、前端が前玉鏡筒 1 に結合した固定鏡筒である。

【0013】

2 は第 2 レンズユニット L 2 を保持するバリエータ移動枠である。シフトユニット 3 は、前述した第 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 を一体的に保持し、これらを光軸直交方向に移動させる。4 は第 4 レンズユニット L 4 を保持するフォーカス移動枠、6 は CCD センサや CMOS センサ等の撮像素子 (光電変換素子) 6 0 1 を保持する後部鏡筒である。後部鏡筒 6 は、その前端がシフトベース 3 1 2 に結合している。

10

【0014】

6 0 2 は撮像素子 6 0 1 を後部鏡筒 6 に取り付けるための中間部材である。この中間部材 6 0 2 は、撮像素子 6 0 1 を接着等により固定した後、後部鏡筒 5 に対してビス止めされて後部鏡筒 6 に固定される。

【0015】

8 は固定鏡筒 5 と後部鏡筒 6 とにより両端が保持された第 1 ガイドバーである。また、第 2 ガイドバー 9 は固定鏡筒 5 に圧入保持されている。また、第 3 および第 4 ガイドバー 1 0 , 1 1 は、シフトベース 3 1 2 と後部鏡筒 6 とにより保持されている。

20

【0016】

バリエータ移動枠 2 は、第 1 および第 2 ガイドバー 8 , 9 により光軸方向に移動可能に支持され、フォーカス移動枠 4 は第 3 および第 4 ガイドバー 1 0 , 1 1 により光軸方向に移動可能に支持されている。

【0017】

シフトユニット 3 (シフトベース 3 1 2) は、固定鏡筒 5 に対する位置決め後、後部鏡筒 6 と固定鏡筒 5 との間に挟み込まれてこれらに結合される。

30

【0018】

7 は撮影光学系に入射した光量を変化させる光量調節ユニットであり、2 枚の絞り羽根 7 0 2 , 7 0 3 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 7 には、2 濃度の ND フィルタ 7 0 6 が絞り羽根 7 0 2 , 7 0 3 とは独立して光路に対して進退できるように構成されている。この光量調節ユニット 7 は、シフトベース 3 1 2 にビス止め固定されている。

【0019】

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 1 2 を挟み込んだ上でビスにより後方より共締め固定される。この際、固定鏡筒 5 の後端上部に形成された係合穴部 5 0 1 と後部鏡筒 6 の前端上部に形成された係合突起部 6 0 3 とが係合する。

40

【0020】

4 0 1 , 4 0 2 , 4 0 3 は第 4 レンズユニット L 4 を光軸方向に駆動するフォーカスマータ (ボイスコイルモータ) を構成するコイル、ドライブマグネットおよび磁束を閉じるためのヨーク部材である。ここで、コイル 4 0 1 に電流を流すと、マグネット 4 0 2 とコイル 1 0 1 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 4 とともに第 4 レンズユニット L 4 が光軸方向に駆動される。また、フォーカス移動枠 4 は、光軸方向に多極着磁された不図示のセンサマグネットを保持しており、後部鏡筒 5 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 4 0 4 がビス止め固定されている。MR センサ 4 0 4 から

50

の信号を用いることで、フォーカス移動枠4、つまりは第4レンズユニットL4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。

【0021】

201は第2レンズユニットL2を光軸方向に駆動するステッピングモータ(図7の33)である。ステッピングモータ201の出力軸には、リードスクリュー202が形成されている。このステッピングモータ201は、支持部材210を介して固定鏡筒5にビス止め固定される。リードスクリュー202には、バリエータ移動枠2に取り付けられたラック203が噛み合っている。このため、ステッピングモータ201に通電されてリードスクリュー202が回転すると、第2レンズユニットL2が光軸方向に駆動される。

【0022】

なお、ラック203、バリエータ移動枠2、第1および第2ガイドバー8,9およびリードスクリュー202は、ねじりコイルバネ204の付勢力によって互いのガタ付きが阻止されている。

【0023】

205は、図7にも示すように、バリエータ移動枠2の基準位置を検出するためのズームリセットスイッチであり、バリエータ移動枠2に形成された遮光部206の光軸方向への移動による遮光状態/透光状態の切り換わりを検出するフォトインタラプタにより構成されている。このズームリセット205は、基板を介してビス207により固定鏡筒5に固定されている。

【0024】

次に、シフトユニット3と光量調節ユニット7の構成について詳しく説明する。シフトユニット3において、第3aレンズサブユニットL3aおよび第3bレンズサブユニットL3bは、カメラの縦方向(ピッチ方向)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(ヨー方向)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。

【0025】

カメラ本体Bには、図7に示すように、ピッチ方向およびヨー方向の角度変化を検出するための振動ジャイロ等の振れセンサ51,52が搭載されており、コントロール回路(カメラの制御全体を司るCPU等)37は、これら振れセンサ51,52からの出力と、第3aレンズサブユニットL3aおよび第3bレンズサブユニットL3bの光軸直交面内の位置を検出する位置センサ(これについては後述する)からの信号とに基づいて各アクチュエータを制御する。なお、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。

【0026】

また、ピッチ方向用のアクチュエータおよび位置センサと、ヨー方向用のアクチュエータおよび位置センサは互いに90度の角度をなすように配置されているが、構成自体は同一であるので、以下、ヨー方向(図2および図4の断面図に示す)のみについて説明する。

【0027】

313は第3aレンズサブユニットL3aを保持する第1シフト鏡筒、314は第3bレンズサブユニットL3bを保持する第2シフト鏡筒(請求項にいう第2の保持部)である。第1シフト鏡筒313には、第3aレンズサブユニットL3aを保持するレンズ保持部(請求項にいう第1保持部)313aと、該レンズ保持部313aと第2シフト鏡筒314とを連結する連結部313bとが設けられている。連結部313bは、連結強度の確保のため、図1および図4の断面におけるレンズ保持部313aの両側(請求項にいう第1の光軸直交方向の両側)に形成されている。第1シフト鏡筒313と第2シフト鏡筒314は、相対的な偏心をなくする、すなわち第3aレンズサブユニットL3aと第3bレンズサブユニットL3bの光軸を合わせるための調整を行った後、接着剤313cにより接着固定される。

【0028】

10

20

30

40

50

第2シフト鏡筒314は、第1シフト鏡筒313（連結部313b）に対して接着されるので、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との間の光軸方向間隔は一定（固定）であり、かつ実際に光軸AXLを曲げて像振れ補正を行う際には両者は一体的に移動する。

【0029】

301はマグネットベースである。マグネットベース301には、駆動用と位置検出用とを兼ねるマグネット303が圧入保持されている。マグネット303をマグネットベース301に圧入して組み込むことにより、該組み込み後にマグネットベース301とマグネット303との相対位置関係がずれることはない。マグネットベース301は、既に第2シフト鏡筒314が一体化された第1シフト鏡筒313に対してビス315で固定される。このため、位置検出機能も兼ねているマグネット303の位置は、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に対して固定された位置に決まり、マグネットに303によって第3aレンズサブユニットL3aと第3bレンズサブユニットL3bの位置を正確に検出することができる。

10

【0030】

第1シフト鏡筒313とマグネットベース301は、これらの間に金属プレート304が挟み込まれた状態でビス315で結合固定される。金属プレート304の材質としては、例えばステンレス鋼などが適する。

【0031】

309はシフトベース312とマグネットベース301との間に配置されたボールであり、光軸直交面内における光軸回りに3つ配置されている。ボール309とマグネットベース301の間には前述した金属プレート304が配置される。この金属プレート304があることによって、カメラが衝撃を受けた際に、ボール309がモールド部品であるマグネットベース301に打痕が付き、シフトユニット3の駆動特性が劣化するのを防止できる。一方、ボール309とシフトベース312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310が配置されている。このボールホルダ310は、シフトベース312に形成された穴部312a（図2参照）に圧入され、その内側にてボール309を回転可能に保持する。

20

【0032】

なお、ボール309の材質としては、その近傍に配置されたマグネット303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

【0033】

シフトベース312（ボールホルダ310の光軸方向端面）とマグネットベース301（金属プレート304）にボール309を確実に当接させておくための力は、マグネット303と後ヨーク311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301がシフトベース312に近づく方向に付勢されることにより、3つのボール309は、3つのボールホルダ310の光軸方向端面と金属プレート304の3箇所に対して押圧状態で当接する。3つのボール309が当接する各面は、撮影光学系の光軸AXLに対して直交する方向に広がっている。3つのボール309の呼び径は同じであるので、3つのボールホルダ310の光軸方向端面間の光軸方向における位置差および金属プレート304における3つのボール当接箇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L3を光軸に対する倒れを生じさせないで光軸直交面内で移動させることができる。

40

【0034】

以上のように、マグネット303と後ヨーク311との間の吸引力を利用してマグネットベース301をシフトベース312に対して付勢しているため、該付勢のためのバネ部材等の部品が不要となり、シフトユニット3の小型化を図ることができる。

【0035】

次に、マグネットベース301および第3レンズユニットL3を駆動するアクチュエータについて説明する。前述したように、303は、図3に示すように光軸AXLから放射

50

方向に2極着磁されたマグネット、302はマグネット303の光軸方向前側の磁束を閉じるための前ヨークである。前ヨーク302は、マグネット303に吸着固定されている。308はシフトベース312に接着固定されたコイル、311はマグネット303の光軸方向後側の磁束を閉じるための後ヨークである。後ヨーク311は、コイル308を挟んでマグネット303とは反対側に配置され、シフトベース312により保持されている。これらマグネット303、ヨーク302、311およびコイル308により磁気回路が形成されている。

【0036】

コイル308に電流を流すと、マグネット303の着磁境界に対して略直交する方向に、マグネット303とコイル308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、マグネットベース301を光軸直交方向に移動させる。これは、いわゆるムービングマグネット型のアクチュエータである。

10

【0037】

このような構成のアクチュエータが、縦方向と横方向にそれぞれ配置されているので、マグネットベース301および第3レンズユニットL3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の駆動の合成によりマグネットベース301および第3レンズユニットL3を光軸直交面内の所定の範囲内で自由に移動させることができる。

【0038】

なお、マグネットベース301が光軸直交方向に動くときの摩擦は、ボール309と金属プレート304との間およびボール309とボールホルダー310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、上記吸引力が作用するにもかかわらず、マグネットベース301（つまりは第3レンズユニットL3）はきわめてスムーズ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303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。

20

【0039】

次に、マグネットベース301および第3レンズユニットL3の位置検出について説明する。307は磁束密度を電気信号に変換するホール素子であり、フレキシブルプリントケーブル（以下、FPCという）306に半田付けされている。FPC306はシフトベース312に対して位置決め固定されている。また、FPC押え金具305をビス316

30

【0040】

でシフトベース312に対して固定することによって、FPC306の浮きを防止し、かつ、ホール素子307の位置がずれるのを防止している。以上の構成により、マグネットベース301および第3レンズユニットL3の位置を検出する位置センサが形成されている。

次に、マグネットベース301および第3レンズユニットL3が縦方向もしくは横方向に駆動されたとき、ホール素子307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307から出力される。このホール素子307からの電気信号に基づいて、コントロール回路37はマグネットベース301および第3レンズユニットL3の位置を検出することができる。なお、マグネット303は、駆動用マグネットであるとともに、位置検出用マグネットとしても用いられている。

40

【0041】

次に、シフトユニット3と光量調節ユニット7との関係について、図5も含めて説明する。光量調節ユニット7は、光軸付近において、押え板701、第1の絞り羽根702、第2の絞り羽根703、仕切り板704、絞り地板705およびNDフィルタ706からなる光軸方向の厚みを持つ。319はシフトベース312に形成されたセルフタップビス用の下穴部であり、708はビス707とシフトベース312とにより挟み込まれる取り付けベース部である。押え板701からNDフィルタ706までの厚み部は、第1のシフト鏡筒313におけるレンズ保持部313aと第2シフト鏡筒314と両側の連結部313bにより囲まれた空間317内に、上記両側の連結部313bの配置方向に対して直交

50

する方向（請求項にいう第2の光軸直交方向）から挿入される。そして、該挿入後、光量調節ユニット7は、取り付けベース部708においてシフトベース312に対してビス707で固定される。これにより、押え板701からNDフィルタ706までの厚み部は、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との間に位置する。

【0042】

次に、シフトユニット3および光量調節ユニット7の組み立て手順を、図6を用いて説明する。本実施例のシフトユニット3は、主にマグネット303、前ヨーク302からなるシフトマグネットユニット350と、主にコイル308、ホール素子307および後ヨーク311からなるコイルユニット351と、主に第3a、第3bレンズサブユニットL3a、L3bや第1および第2シフト鏡筒313、314からなるシフト移動枠ユニット352とで構成される。

10

【0043】

シフトマグネットユニット350は、マグネットベース301に対してマグネット303を圧入して組み込む。その後、前ヨーク302を光軸直交方向にマグネットベース301に滑り込ませ、マグネットベース301に対して圧入する。

【0044】

コイルユニット351は、まずシフトベース312に対して後ヨーク311を光軸直交方向に滑り込ませ、シフトベース312に対して圧入する。後ヨーク311とシフトベース312の境界部353に接着剤を塗布し、より確実に後ヨーク311をシフトベース312に対して固定してもよい。その後、コイル308を光軸方向にシフトベース312に対して組み込む。その上から、ホール素子307を既に半田付けしたFPC306をコイル308の上にかぶせ、最後にフレキ押え板305を引掛け部354に引っ掛けた上で、ビス316でシフトベース312に締め付け、コイル308やFPC303を抑える。

20

【0045】

シフト移動枠ユニット352は、第3aレンズサブユニットL3aを加締めて固定した第1鏡筒313と、第3bレンズサブユニットL3bを加締めて固定した第2鏡筒314を、前述のように接着剤313cで固定して組み立てられる。

【0046】

シフトユニット3は、コイルユニット351の上に金属プレート310とボール309を乗せた後、シフト移動枠ユニット352の連結部313bとシフトマグネットユニット350とで、コイルユニット351およびシフトベース312の一部を挟み込むようにして組み立てる。このとき、第1鏡筒313のフランジ部355やビス下穴部356をシフトベース312の開口部312b内を光軸方向前側に貫通させ、その後、シフトベース312よりも前側にてビス315によってシフトマグネットユニット350のマグネットベース301にビス止め固定される。

30

【0047】

このように、シフト移動枠ユニット352とシフトマグネットユニット350とでコイルユニット351およびシフトベース312の一部を挟み込んだ後、シフト移動枠ユニット352とシフトマグネットユニット350をビス315によって固定することで、仮にカメラの前側から、マグネット303と後ヨーク311との間に作用する吸引力を上回る衝撃力が加わったとしても、シフト移動枠ユニット352の連結部313bがコイルユニット351又はシフトベース312の一部に当接してストッパーとなり、また、後側から衝撃を受けたときには、ボール309自体がストッパーとなるため、シフト移動枠ユニット352がシフトユニット3から脱落して駆動不能となることが防止される。

40

【0048】

ここで、本来第3aレンズサブユニットL3aと第3bレンズサブユニットL3bとを一体的に連結するための連結部313aをストッパーとしても用いることにより、連結部313aとは別にストッパー部を設ける必要がなく、シフトユニット3の構成の簡略化やレンズ鏡筒の小型化に寄与する。

【0049】

50

また、シフトマグネットユニット350とコイルユニット351は、連結部313bに対して光軸方向前側に配置され、かつ連結部313bよりも光軸AXLに近い位置に配置されている。本実施例では、連結部313bを設けたことにより、第3レンズユニットL3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ることで、レンズ鏡筒の径を大きくすることなくシフトマグネットユニット350とコイルユニット351を配置することができる。

【0050】

光量調節ユニット7はシフトユニット3が完成した後、シフト移動枠ユニット352における上記空間317に差し込まれ、シフトベース312に対してビス707で固定される。このように、シフト移動枠ユニット352に対して光量調節ユニット7を後から差し込みビス止め固定するという構成をとることにより、光量調節ユニット7の組み付け前においてシフトユニット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7の組み付け作業も容易である。

10

【0051】

次に、第3レンズユニットL3の中心位置出し方法について図4と図6を用いて説明する。該光軸合わせは、シフトベース312に形成された開口部312aの内周に設けられた壁部318が基準となる。設計値としては、光軸中心から壁部318までの距離は同じに設定されている。図4は、横方向の断面であるが、縦方向にも壁部318が上下2箇所に存在し、合計4箇所の壁部318が存在する。

【0052】

まず、シフト移動枠ユニット352とシフトマグネットユニット350からなる可動部を光軸直交方向である図4中のI方向およびこの方向に直交する方向に移動させて壁部318に突き当て、それぞれの突き当て位置でのホール素子307の出力を読み取る。そして、読み取ったホール素子307の出力の中心に相当する位置(以下、中心位置という)が、第3レンズユニットL3の光軸が撮影光学系の光軸AXLに一致する位置となる。この位置は、カメラ本体B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、上記可動部が中心位置に保持されるようにコイル308への通電が制御される。

20

【0053】

このように、シフトベース312は、可動部の中心位置出しのための壁部318を有する部材であり、かつコイル308や後ヨーク311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

【0054】

図7には、本実施例のカメラにおける電氣的構成を示している。この図において、図1～図6にて説明したレンズ鏡筒の構成要素については、図1～図6と同符号を付す。

【0055】

33は第2レンズユニット2の駆動源であるステッピングモータ(以下、ズームモータという)201である。34は第4レンズユニット4の駆動源であるボイスコイルモータのコイル401である。

【0056】

35は光量調節ユニット7の駆動源である絞りモータであり、ステッピングモータ等が用いられる。

40

【0057】

フォトインタラプタ205は、第2レンズユニット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である。第2レンズユニット2が基準位置に位置したことが検出された後、ステッピングモータ201に入力するパルス信号数を連続してカウントすることにより、第2レンズユニット2の光軸方向の移動量(基準位置に対する位置)の検出を行うことができる。

【0058】

709は絞りエンコーダであり、絞りモータ35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。

50

【0059】

37はカメラの制御を司る、CPU等からなるコントロール回路である。38はカメラ信号処理回路であり、撮像素子601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す。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39およびAFゲート40に供給される。AEゲート39およびAFゲート40はそれぞれ、露出制御およびピント合わせのために最適な信号の取り出し範囲を全画面の映像信号の中から設定する。ゲートの大きさは可変であったり、複数設けられたりする場合がある。

【0060】

41はAF（オートフォーカス）のためのAF信号を処理するAF信号処理回路であり、映像信号の高周波成分に関する1つもしくは複数の出力を生成する。

10

【0061】

42はズームスイッチ、43はズームトラッキングメモリである。ズームトラッキングメモリ43は、変倍に際して被写体距離とバリエータ（第2レンズユニット2）の位置に応じたフォーカシングレンズ（第4レンズユニット4）の位置情報を記憶している。なお、ズームトラッキングメモリとして、コントロール回路37内のメモリを使用してもよい。

【0062】

例えば、撮影者によりズームスイッチ42が操作されると、コントロール回路37は、ズームトラッキングメモリ43の情報をもとに算出した第2レンズユニット2と第4レンズユニット4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2の光軸方向の絶対位置を示すカウント値と算出された第2レンズユニット2のセットすべき位置とが一致し、かつ現在の第4レンズユニット4の光軸方向の絶対位置を示すカウント値と算出された第4レンズユニット4のセットすべき位置とが一致するように、ズームモータ33とボイスコイルモータ34の駆動を制御する。

20

【0063】

また、オートフォーカス動作では、コントロール回路37は、AF信号処理回路41の出力がピークを示すようにボイスコイルモータ34の駆動を制御する。

【0064】

さらに、適正露出を得るために、コントロール回路37は、AEゲート39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36の出力がこの基準値となるように絞りモータ35の駆動を制御し、光量をコントロールする。

30

【0065】

前述したように、51、52はピッチ方向およびヨー方向の振れセンサであり、コントロール回路37は、これら振れセンサ51、52からの出力と、MRセンサ404からの信号とに基づいて各コイル308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。

【0066】

以上説明したように、本実施例では、光量調節ユニット7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。

40

【0067】

言い換えると、本実施例では、従来、光量調節ユニット7の像面側に配置されていた第3aレンズサブユニットL3aと第3bレンズサブユニットL3bのうち、第3aレンズサブユニットL3aと光量調節ユニット7の位置を入れ替えたものに相当する。この場合、変倍作用を行う第2レンズユニット2をその可動範囲の後端に移動させたときに、従来に比べて該第2レンズユニット2と第3aレンズサブユニットL3aとを接近させることができる。これにより、従来に比べて、ズームレンズ光学系の全長を長くすることなく、変倍効率（第2レンズユニット2の移動量に対する変倍比の大きさ）を高めることができる。したがって、小型でありながら高い変倍効率を有する光学機器を実現することができる。

50

【0068】

なお、上記実施例では、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、本発明は、コイルを第3レンズユニットL3側に設け、マグネットをシフトベース312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。

【0069】

また、上記実施例では、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、本発明は、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を別々に（独立して）駆動する場合にも適用することができる。この場合、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に対して別々の駆動用アクチュエータを設ける。

10

【0070】

さらに、上記実施例では、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】

【0071】

【図1】本発明の実施例であるカメラの斜視図。

【図2】実施例のカメラに搭載されたレンズ鏡筒の分解斜視図。

【図3】実施例のレンズ鏡筒の断面図。

20

【図4】実施例のレンズ鏡筒に搭載されたシフトユニットの断面図。

【図5】上記シフトユニットへの光量調節ユニットの組み込み方法を表す斜視図。

【図6】上記シフトユニットの組み立て手順を示した斜視図。

【図7】上記カメラの電気回路構成を示すブロック図。

【符号の説明】

【0072】

L レンズ鏡筒

B カメラ本体

L1 第1レンズユニット

L2 第2レンズユニット

30

L3 第3レンズユニット

L3a 第3aレンズサブユニット

L3b 第3bレンズサブユニット

L4 第4レンズユニット

1 前玉鏡筒

2 バリエータ移動枠

3 シフトユニット

4 フォーカス移動枠

5 固定鏡筒

6 後部鏡筒

40

7 光量調節ユニット

303 マグネット

307 ホール素子

308 コイル

309 ボール

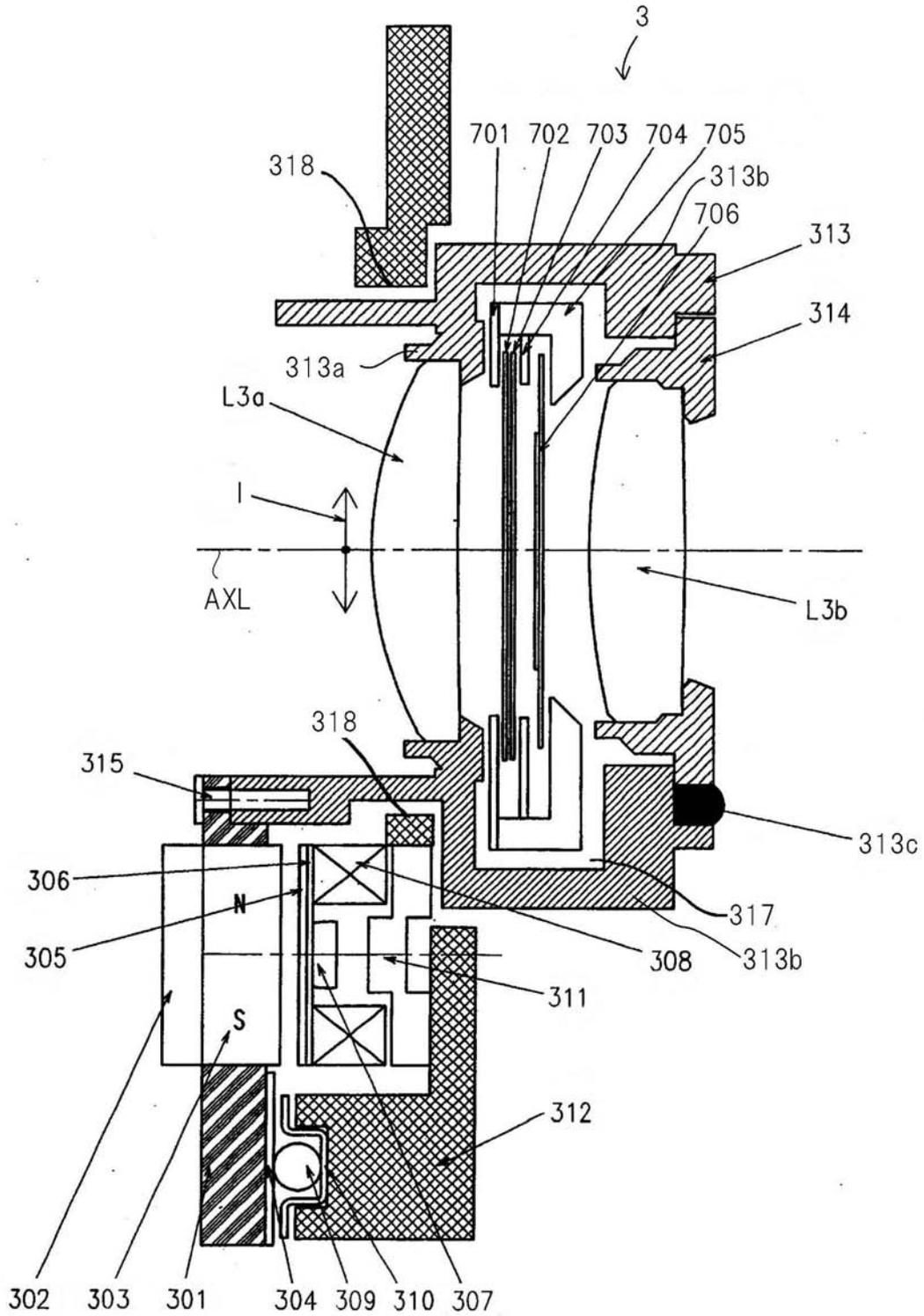
313 第1シフト鏡筒

314 第2シフト鏡筒

313b 連結部

601 撮像素子

【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 野口 和宏

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

Fターム(参考) 2H044 EE01

2H087 KA03 LA01 MA20 NA11 RA36

5C122 EA41 EA54 FB04 FB08 FE02 FF05 HA78 HA82