

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4154223号  
(P4154223)

(45) 発行日 平成20年9月24日(2008.9.24)

(24) 登録日 平成20年7月11日(2008.7.11)

(51) Int. Cl. F I  
**G02B 7/04 (2006.01)** G02B 7/04 D  
**G03B 5/00 (2006.01)** G03B 5/00 E

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2002-367269 (P2002-367269)	(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
(22) 出願日	平成14年12月18日(2002.12.18)	(74) 代理人	100067541 弁理士 岸田 正行
(65) 公開番号	特開2004-198742 (P2004-198742A)	(74) 代理人	100104628 弁理士 水本 敦也
(43) 公開日	平成16年7月15日(2004.7.15)	(74) 代理人	100108361 弁理士 小花 弘路
審査請求日	平成17年12月13日(2005.12.13)	(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
		審査官	登丸 久寿

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ装置及び撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基準部材と、

それぞれレンズユニットを保持し、前記基準部材に対して光軸方向に移動可能な第1および第2のレンズ保持部材と、

前記第1および第2のレンズ保持部材とそれぞれ係合し、前記第1および第2のレンズ保持部材をそれぞれ光軸方向に駆動する駆動部材とを有し、

前記基準部材に、前記第1のレンズ保持部材を光軸直交方向にて支持する支持部が設けられ、

前記第2のレンズ保持部材に、前記第1のレンズ保持部材により光軸直交方向にて支持される第1の被支持部と前記基準部材により光軸直交方向にて支持される第2の被支持部とが、互いに光軸方向に離間した位置に、かつ光軸回りで少なくとも2箇所に設けられ

10

前記支持部と前記第1の被支持部とが、前記第1のレンズ保持部材に光軸方向に延びるように形成された同一の溝部に係合することを特徴とするレンズ装置。

【請求項2】

前記第2のレンズ保持部材に設けられた前記第1および第2の被支持部が光軸回りにおける同一位相に設けられてい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】

基準部材と、

20

それぞれレンズユニットを保持し、前記基準部材に対して光軸方向に移動可能な第 1 および第 2 のレンズ保持部材と、

前記第 1 および第 2 のレンズ保持部材とにそれぞれ係合し、前記第 1 および第 2 のレンズ保持部材をそれぞれ光軸方向に駆動する駆動部材とを有し、

前記基準部材に、前記第 1 のレンズ保持部材を光軸直交方向にて支持する支持部が設けられ、

前記第 2 のレンズ保持部材に、前記第 1 のレンズ保持部材により光軸直交方向にて支持される第 1 の被支持部と前記基準部材により光軸直交方向にて支持される第 2 の被支持部とが、互いに光軸方向に離間した位置に、かつ光軸回りで少なくとも 2 箇所に設けられ、

前記支持部と前記第 2 の被支持部は、光軸回りにおける同一位相に設けられていることを特徴とするレンズ装置。

【請求項 4】

前記基準部材に、該基準部材側に移動した前記第 2 のレンズ保持部材の前記被支持部を光軸方向にて収容するための収容部が形成されてい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 5】

前記駆動部材が、前記基準部材に対して回転し、前記第 1 および前記第 2 のレンズ保持部材にそれぞれ設けられたカムフォロア部に係合してこれら第 1 および第 2 のレンズ保持部材を光軸方向に駆動するカム部が形成されたカム部材であ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 6】

前記第 1 のレンズ保持部材は、このレンズ装置が有する複数のレンズユニットのうち最前のレンズユニットを保持していることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載のレンズ装置。

【請求項 7】

前記第 1 および第 2 のレンズ保持部材は、変倍動作時とともに光軸方向に移動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、該レンズ装置により形成された被写体像を記録する記録手段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】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のレンズユニットを有した伸縮可能なレンズ装置および撮影装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、銀塩フィルムを使用して写真撮影を行なう小型カメラや CCD 等の撮像素子に光学像を光電変換させ、画像情報を電氣的に読み出してメモリ等の記録媒体に記録するデジタルスチルカメラ等の撮影装置では、携帯性を向上させるために、非使用時にはレンズ鏡筒の全長を使用時に対して短縮させ、撮影装置の本体内部に収納する、いわゆる沈胴式のレンズ鏡筒が搭載されている。

【0003】

沈胴式レンズ鏡筒の構成には様々なものが提案されている。例えば、特許文献 1 には、内周面もしくは外周面に複数のカムを有するカム部材（カム枠）を光軸回りで回転させ、それぞれのカムにカムピンを介して係合した複数のレンズ保持部材（レンズ鏡枠）を光軸方向に進退させることにより、変倍動作を行なうとともにレンズ鏡筒全体を沈胴させるものが提案されている。

【0004】

10

20

30

40

50

また、近年の撮像素子の高画素化および小型化により、撮影光学系を構成するレンズ鏡筒の高性能化の要求が高くなっている。また、小型の撮影装置においても高変倍率のズームレンズを搭載する要求も高まっている。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 3 0 4 9 9 9 号公報

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献 1 にて提案のレンズ鏡筒では、第 2 のレンズ保持部材（第 2 のレンズ鏡枠）は固定部材（固定枠）から延出したガイドシャフトによって光軸方向にガイドされ、第 2 のレンズ保持部材の傾きは、ガイドシャフトにある程度の長さを有するスリーブ部が嵌合することによって抑制される。

10

【 0 0 0 7 】

しかしながら、第 2 のレンズ保持部材はガイドシャフトによってのみ支持されており、かつガイドシャフトは固定部材により片端支持されているにすぎないため、特に第 2 のレンズ保持部材がガイドシャフトの前側に繰り出したときに、カム部材からカムピンを介して受ける力等によってガイドシャフトが撓み易く、第 2 のレンズユニットにレンズ全系の設計光軸に対する傾きが生じ、良好な光学性能が得られないという問題がある。

【 0 0 0 8 】

また、スリーブ部を長くしてガイドシャフトに対するスリーブ部の嵌合長を長くすることにより第 2 のレンズユニットの傾きを防止しようとする、その長いスリーブ部の存在によって沈胴時のレンズ鏡筒の全長を十分に短くすることができないという問題もある。

20

【 0 0 0 9 】

本発明は、沈胴時の全長を可能な限り短縮化しながらも、各レンズユニットの倒れをより確実に抑制して、良好な光学性能を実現可能なレンズ装置および撮影装置を提供することを目的としている。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明のレンズ装置は、基準部材と、それぞれレンズユニットを保持し、基準部材に対して光軸方向に移動可能な第 1 および第 2 のレンズ保持部材と、基準部材に対して回転し、第 1 および第 2 のレンズ保持部材にそれぞれ設けられたカムフォロア部に係合してこれら第 1 および第 2 のレンズ保持部材を光軸方向に駆動するカム部が形成されたカム部材とを有する。そして、基準部材に、第 1 のレンズ保持部材を光軸直交方向にて支持する支持部が設けられ、第 2 のレンズ保持部材に、第 1 のレンズ保持部材により光軸直交方向にて支持される第 1 の被支持部と基準部材により光軸直交方向にて支持される第 2 の被支持部とが設けられている。そして、支持部と第 1 の被支持部とが、第 1 のレンズ保持部材に光軸方向に延びるように形成された同一の溝部に係合することを特徴とする。

30

また、本発明のレンズ装置は、基準部材と、それぞれレンズユニットを保持し、基準部材に対して光軸方向に移動可能な第 1 および第 2 のレンズ保持部材と、第 1 および第 2 のレンズ保持部材とにそれぞれ係合し、第 1 および第 2 のレンズ保持部材をそれぞれ光軸方向に駆動する駆動部材とを有する。基準部材に、第 1 のレンズ保持部材を光軸直交方向にて支持する支持部が設けられている。そして、第 2 のレンズ保持部材に、第 1 のレンズ保持部材により光軸直交方向にて支持される第 1 の被支持部と基準部材により光軸直交方向にて支持される第 2 の被支持部とが、互いに光軸方向に離間した位置に、かつ光軸回りの少なくとも 2 箇所に設けられ、支持部と第 2 の被支持部は、光軸回りにおける同一位相に設けられていることを特徴とする。

40

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

（実施形態 1）

50

以下、本発明の実施形態 1 を図面を参照しながら説明する。図 1 ~ 図 5 には、本実施形態のレンズ鏡筒を示している。このレンズ鏡筒は、不図示のカメラ本体に結合され又はカメラ本体と一体的に設けられる。

【 0 0 1 2 】

上記レンズ鏡筒は、光軸方向前側（被写体側）から凸凹凸凸の 4 つのレンズユニットにより構成された変倍撮影光学系を有する。また、このレンズ鏡筒は、カメラの非使用状態では変倍撮影光学系の各レンズユニットの間隔を使用時に対して短くすることによってレンズ全長を短縮し、そのほぼ全体がカメラ本体内に収納される、いわゆる沈胴式のレンズ鏡筒である。

【 0 0 1 3 】

ここで、図 1 は上記レンズ鏡筒を前側から見たときの分解斜視図、図 2 は該レンズ鏡筒の主要部分の沈胴時の断面図、図 3 は該レンズ鏡筒の主要部分の最広角時（W I D E 端）の断面図、図 4 は該レンズ鏡筒の主要部分の最望遠時（T E L E 端）の断面図である。また、図 5 は上記レンズ鏡筒の一部の構成部材を後側から見たときの分解斜視図である。

【 0 0 1 4 】

これらの図において、光軸方向前側から、L 1 は光軸方向に移動可能な第 1 のレンズユニット、L 2 は光軸方向に移動可能な第 2 のレンズユニット、L 3 は光軸方向に移動可能であるとともに光軸直交面内でシフトすることにより手振れ等により生ずる像振れを補正するための第 3 レンズユニットである。第 1 ~ 第 3 のレンズユニットの光軸方向移動により変倍が行われる。L 4 は光軸方向に移動して焦点調節を行う第 4 レンズユニットである。

【 0 0 1 5 】

1 は第 1 のレンズユニット L 1 を保持する第 1 保持筒ユニット（第 1 のレンズ保持部材）、2 は第 2 レンズユニット L 2 を保持する第 2 保持筒（第 2 のレンズ保持部材）である。3 は第 3 レンズユニット L 3 を光軸直交面内で駆動可能に保持するシフトユニット、3 a 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状のカムピンである。

【 0 0 1 6 】

4 は第 4 レンズユニット L 4 を保持する第 4 保持筒、5 , 6 および 7 はシフトユニット 3 および第 4 保持筒 4 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 5 および 6 により、第 4 保持筒 4 はガイドバー 7 および 6 によりそれぞれ支持される。

【 0 0 1 7 】

8 はガイドバー 5 , 6 , 7 の前側の端部を位置決め固定する支持枠、9 はガイドバー 5 , 6 , 7 の後側の端部を位置決め固定し、さらに C C D , C M O S センサ等の撮像素子（記録手段）5 1 および撮像素子 5 1 の前側に配置される光学ローパスフィルタ 5 0 を保持する後部鏡筒である。支持枠 8 は後部鏡筒 9 に 3 本のビス 9 a により固定されている。

【 0 0 1 8 】

1 0 は本レンズ鏡筒の本体（装置本体）となる固定筒（固定部材又は基準部材）である。この固定筒 1 0 の後端部には、後部鏡筒 9 が 3 本のビス 9 b により固定されている。

【 0 0 1 9 】

1 1 はカム筒（駆動部材）であり、固定筒 1 0 の外周に回転可能に保持されている。カム筒 1 1 は、その後端部が後部鏡筒 9 によって光軸方向後方への移動が阻止されるとともに、その前端部が固定筒 1 0 の前端部に径方向外方に張り出すよう形成されたフランジ部 1 0 c によって光軸方向前方への移動が阻止される。

【 0 0 2 0 】

カム筒 1 1 は、その外周面および内周面にそれぞれカム溝部 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d , 1 1 e（図 5 参照）を有する。第 1 保持筒ユニット 1 の内周面に設けられたカムフォロワーピン 1 b および耐衝撃用ピン 1 c（図 5 参照）はカム筒 1 1 の外周面に設けられたカム溝部 1 1 b , 1 1 c に、第 2 保持筒 2 の後端部外周側に設けられたカムフォロワーピン 2 0 はカム筒 1 1 の内周面に設けられたカム溝部 1 1 d に、シフトユニット 3 の後端部外周側に設けられカムフォロワーピン 3 a はカム筒 1 1 の内周面に設けられたカム溝部 1 1 e に

10

20

30

40

50

それぞれ係合している。このため、後述するようにカム筒 11 が固定筒 10 の回り（光軸回り）で回転することにより、第 1, 第 2 保持筒 1, 2 およびシフトユニット 3（つまりは第 1, 第 2 および第 3 のレンズユニット L 1, L 2, L 3）がそれぞれカム溝部 11 b, 11 c, 11 d, 11 e に沿って光軸方向に移動し、WIDE 端と TELE 端との間（以下、ズーム領域という）での変倍動作を行う。また、同様にして、WIDE 端と沈胴位置との間の沈胴領域での繰り出しおよび繰り込み動作も行う。

【0021】

図 1 に示す 12 はカム筒 11 が、第 1, 第 2 保持筒 1, 2 およびシフトユニット 3 の組み込み位置まで回転してしまいこれらがカム筒 11 から脱落してしまうのを防止するために、該カム筒 11 の回転を制限するためのストッパであり、該ストッパ 12 はビス 9 c により後部鏡筒 9 に固定される。

10

【0022】

13 は撮影光学系の開口径を制御する絞りユニットであり、該絞りユニット 13 は複数枚の絞り羽根（符号を付さず）を揺動させることで絞り開口面積を変化させる、いわゆる虹彩型の絞りユニットである。

【0023】

14 は第 4 レンズユニット L 4 を光軸方向に駆動する駆動源となるフォーカスマータユニットであり、該フォーカスマータユニット 14 は 2 本のビス 14 b によって支持枠 8 に固定されている。フォーカスマータユニット 14 は、回転するロータと同軸に形成されたリードスクリー 14 a を有する。第 4 保持筒 4 にはラック 4 a が取り付けられており、このラック 4 a はリードスクリー 14 a と噛み合っている（係合して）いる。このため、フォーカスマータユニット 14 に通電され、リードスクリー 14 a が回転すると、リードスクリー 14 a とラック 4 a との噛み合い作用により第 4 保持筒 4（つまりは第 4 のレンズユニット L 4）が光軸方向に駆動される。

20

【0024】

なお、第 4 保持筒 4、ガイドバー 6, 7、ラック 4 a およびリードスクリー 14 a は、ラック 4 a 上に取り付けられたねじりコイルバネ 4 b の付勢力によって互いに片寄せされ、これら部品間のがたつきが防止されている。

【0025】

15 はカム筒 11 を回転駆動する駆動源であるズームモータであり、該ズームモータ 15 は後部鏡筒 9 に 2 本のビス 9 d により固定されている。このズームモータ 15 の出力ギヤ（図示せず）はカム筒 11 の後端部に形成されたギヤ部 11 a に噛み合っており、ズームモータ 15 に通電してこれを回転させることによりカム筒 11 を回転駆動することができる。

30

【0026】

16 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、ビス 16 a により支持枠 8 に固定されている。フォーカスリセットスイッチ 16 は、第 4 保持筒 4 に形成された遮光部 4 c がこの第 4 保持筒 4 の移動に伴いフォーカスリセットスイッチ 16 の投光部と受光部との間に進退することによる遮光状態と透光状態との切り替わりを光学的に検出して電気信号を出力し、第 4 のレンズユニット L 4 が基準位置にあるか否かを後述するマイクロコンピュータに検出させる。

40

【0027】

18 はレバーであり、後部鏡筒 9 に設けられたピン 9 f を回転軸として回動が可能である。レバー 18 の先端は、カム筒 11 の内周後端部に設けられた径方向にリフトを持つカム 11 f（図 2 ~ 図 4 および図 5 参照）に、ねじりコイルバネ 19 の付勢力により圧接されており、カム筒 11 の回転に伴うカム 11 f のリフトの変化に応じて回転する。

【0028】

17 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、レバー 18 に形成された遮光部 18 a が、このレバー 18 の回動に伴ってズームリセットスイッチ 17 の投光部と受光部との間に進退することによる遮光状態と透光状態との切り替わりを光学的に検

50

出して電気信号を出力し、カム筒 11 の回転位置が基準回転位置にあるか否か（つまりは第 1 ～ 第 3 のレンズユニット L 1 ～ L 3 が基準位置にあるか否か）を上記マイクロコンピュータに検出させる。

【 0 0 2 9 】

次に、第 1 および第 2 のレンズユニット L 1 , L 2 の支持構造について図 5 を用いて説明する。固定筒 10 の前端に形成されたフランジ部 10 c には、3 つの平板状のキー（支持部）10 a が周方向に均等な角度間隔で設けられている。また、第 1 保持筒ユニット 1 の円筒部分の内周面には、光軸方向に延び、キー 10 a が係合する 3 本の直進溝部 1 a が形成されている。3 つのキー 10 a は 3 本の直進溝部 1 a に挿入される。これにより、キー 10 a の両側面と直進溝部 1 a の両内側面とが当接する。このキー 10 a と直進溝部 1 a との組合せが周方向 3 箇所にあるため、それぞれのキー 10 a と直進溝部 1 a の底面方向への移動自由度が拘束されることにより、固定筒 10 と第 1 保持筒ユニット 1 との光軸直交方向の位置決めがなされる。また、キー 10 a の側面と直進溝部 1 a の内側面との係合により第 1 保持筒ユニット 1 は光軸方向にガイドされる。

10

【 0 0 3 0 】

また、第 1 保持筒ユニット 1 の内周面の後端部には、3 つのカムフォロワーピン 1 b と耐衝撃用ピン 1 c とが周方向に均等な角度間隔で設けられている。これらカムフォロワーピン 1 b および耐衝撃用ピン 1 c はそれぞれ、カム筒 11 の外周面に形成された 3 本のカム溝部 11 b および 11 c 内に挿入されている。カムフォロワーピン 1 b は、沈胴領域からズーム領域にかけてカム溝部 11 b と常に係合しているテーパピンであり、カム筒 11 が回転すると、カムフォロワーピン 1 b がカム溝部 11 b から力を受け、第 1 保持筒ユニット 1 は光軸方向に駆動される。

20

【 0 0 3 1 】

また、カムフォロワーピン 1 b がカム溝部 11 b と係合していることにより、第 1 保持筒ユニット 1 のレンズ鏡筒における光軸（撮影光学系の設計光軸）に対する倒れが抑制される。

【 0 0 3 2 】

このように、第 1 保持筒ユニット 1 は、固定筒 10（キー 10 a）により該固定筒 1 に対する光軸直交方向の位置が決められているとともに、カム筒 11 により倒れが抑制されているので、図 3 や図 4 に示すようにレンズ鏡筒が大きく伸長した状態でも、第 1 保持筒ユニット 1 に保持された第 1 のレンズユニット L 1 の光軸の鏡筒光軸に対するずれを最小限に抑えることができる。

30

【 0 0 3 3 】

一方、耐衝撃用ピン 1 c は円筒に近い浅い角度のテーパを有するピンであり、カム溝部 11 c に挿入されているが、通常はカム溝部 11 c と係合していない。しかし、カメラの落下等によって第 1 保持筒ユニット 1 に衝撃的な外力が光軸方向に加わると、常にカム溝部 11 b と係合しているカムフォロワーピン 1 b は、そのテーパ面に沿ってせり上がり、カム溝部 11 b から外れそうになるが、耐衝撃用ピン 1 c がカム溝部 11 c に当接してカムフォロワーピン 1 b のカム溝部 11 b からの外れを防止する。

40

【 0 0 3 4 】

第 2 保持筒 2 における第 2 のレンズユニット L 2 を保持する円筒部分の周方向 3 箇所には、均等角度間隔で該円筒部分よりも前後に突出するように光軸方向に延びる延長部 2 b が形成されている。3 つの延長部 2 b の前端にはそれぞれ、平板状のキー（第 1 の被支持部）2 a が形成されており、3 つの延長部 2 b のうち 1 つの後端には、テーパピン部 20 a と円筒ピン部（第 2 の被支持部）20 b とを有するカムフォロワーピン 20 が、残りの 2 つの後端には、円筒ピン部（第 2 の被支持部）を有するピン 21 が取り付けられている。

【 0 0 3 5 】

カムフォロワーピン 20 はその軸部が延長部 2 b の後端に形成された貫通穴部に軸方向に移動可能に挿入されており、2 本のピン 21 はその軸部を延長部 2 b の後端に形成された

50

穴部に圧入されている。

【0036】

3つのキー2 aは第1保持筒ユニット1に形成された3本の直進溝部1 aにそれぞれ挿入される。すなわち、前述した固定筒10のキー10 aと第2保持筒2のキー2 aとは、第1保持筒ユニット1における同一の直進溝部1 aに挿入される。

【0037】

3つのキー2 aの両側面と3本の直進溝部1 aの両内側面との当接により、第2保持筒2は、固定筒10によって光軸直交方向にて位置決め支持された第1保持筒ユニット1による、光軸直交方向での支持(位置決め)を受けることになる。また、キー2 aの側面が直進溝部1 aの内側面に係合することによって、第2保持筒2は光軸方向にガイドされる。 10

【0038】

一方、キー2 aから光軸方向後方に離間した位置にあるカムフォロワーピン20およびピン21はそれぞれ、固定筒10の円筒部分におけるキー10 aと同一位相の3箇所光軸方向に延びるように形成された3本の直進溝部10 bに挿入される。カムフォロワーピン20における円筒ピン部20 bの外周面とピン21の外周面は直進溝部10 bの内側面とが係合することにより、第2保持筒2は固定筒2に対して光軸直交方向にて位置決めされるよう支持される。これにより、第2保持筒2の倒れを抑制することができる。また、第2保持筒2は直進溝部10 bによって光軸方向にガイドされる。

【0039】

また、第2保持筒2は、その前端側において第1保持筒ユニット1により支持されて第1保持筒ユニット1に対する光軸直交方向の位置が決められるとともに、その後端側において固定筒10により支持されて固定筒10に対する光軸直交方向の位置が決められている。このため、第1保持筒ユニット1が、直進溝部1 aと固定筒10のキー10 aとの係合がたや3つのカムフォロワーピン1 bが係合している3本のカム溝部11 bの不均一などで光軸直交方向に動いたとしても、第1保持筒ユニット1によって支持されている第2保持筒2の前端側が第1保持筒ユニット1に追従して動き、第1のレンズユニットL1と第2のレンズユニットL2との相対的な位置のずれ(光軸ずれ)を最小限に抑えることができる。 20

【0040】

そして、このような第2保持筒2の支持構造を採ることにより、第2保持筒2にガイドバーに対して長い嵌合長を有するスリーブ部を形成する必要はない。したがって、レンズ鏡筒の沈胴時の全長を短くすることができる。 30

【0041】

図6(a)は、第2保持筒2に取り付けられたカムフォロワーピン20とカム筒11に形成されたカム溝部11 dとの関係を示した図である。カムフォロワーピン20のテーパピン部20 aは、カム筒11の内周面に形成された3本のカム溝部11 dのうちの1本と常に係合し、カム筒11が回転することによりカム溝部11 dからの力を受けて第2保持筒2を光軸方向に進退させる。

【0042】

ピン21にはカムフォロワーピン20のテーパピン部20 aに相当する部分がないため、第2保持筒2の光軸方向の位置は、カムフォロワーピン20とカム溝部11 dとの係合でのみで決まる。 40

【0043】

なお、カムフォロワーピン20の軸部は、このカムフォロワーピン20を保持している延長部20 cの内周側の面に取り付けられた板バネ22の付勢力によりカム溝部11 dの方向に付勢されている。これにより、カムフォロワーピン20のテーパピン部20 aとカム溝部11 dとの係合がたが防止される。

【0044】

但し、上記のようにカムフォロワーピン20とカム溝部11 dとが係合しているだけでは、カメラの落下等により第2保持筒2に衝撃的な外力が加わると、カムフォロワーピン2 50

0だけに力が作用してカム溝部11dから外れる可能性がある。そこで、図6(b)に示すように、他の2本のピン21'に、カム溝部11dとは通常は係合しないテーパピン部21a'を設け、カムフォロワーピン20がカム溝部11dから外れそうになると、2本のピン21'のテーパピン部21a'がカム溝部11dと当接して、周方向3箇所均等に第2保持筒2への力を受けるようにすると、カム溝部11dから外れを抑えることができ、衝撃に対して強くなる。

【0045】

さらに、図6(c), (d)に示すように、固定筒10の直進溝部10b内に段差10dを設け、3本のピン20, 21に、図示のようなフランジ部20cをつけることにより、テーパピン部に加わる力を固定筒10で受けるようにしてもよい。

10

【0046】

本実施形態では、第1保持筒ユニット1を固定筒10に対して光軸方向にガイドする3本の直進溝部1aを、第2保持筒2の前端側の光軸方向ガイドおよび光軸直交方向における位置決めを行う部分として兼用している。このため、高い機械的精度が必要であり、かつ第1保持筒ユニット1の機械的強度の低下をまねく直進溝部1aの本数を少なくすることができ、第1保持筒ユニット1の生産性および機械的強度の向上を図ることができると共に、共通の位置決め基準を有することになるため、第1および第2のレンズユニットL1, L2の相対位置精度をより向上させることができる。

【0047】

さらに、第2保持筒2の前端側の3つのキー2aと後端側のカムフォロワーピン20およびピン21とをそれぞれ同一の位相角度に配置しているため、固定筒10に設けられたキー10aと直進溝部10bとが同一角度位相に配置されることになる。固定筒10のフランジ部10cの内周側には、第2保持筒2に設けられたカムフォロワーピン20およびピン21を直進溝部10bに組み込むための切り欠きが形成されているが、切り欠き(直進溝部10b)とキー10aとが同一角度位相にないと、フランジ部10cにおける切り欠きよりも外周側の周方向につながった部分(接続部分)の厚み(径方向寸法)が薄くなり、固定筒10の前側部分の機械的強度が低下する。つまり、固定筒10が3箇所の接続部分の強度が弱いために撓んでしまう。

20

【0048】

しかし、本実施形態のように、キー10aと直進溝部10bとが同一角度位相に設けられることにより、キー10a自体も上記接続部分として機能し、接続部分の厚みを大きくすることができるため、該接続部分の機械的強度を向上させ、固定筒10の撓みを防止することができる。

30

【0049】

次に、図7を用いて、第1保持筒ユニット1の構成について説明する。図7は第1保持筒ユニット1の分解斜視図である。

【0050】

この図において、23は第1のレンズユニットL1を保持するレンズ保持枠であり、24は前述した3本の直進溝部1aが内周面に設けられている第1保持筒ユニット1の案内筒である。

40

【0051】

25はレンズ保持枠23と案内筒24との間に挟み込まれて、3本のビス26により固定される中間リングである。中間リング25は、レンズ保持枠23の周方向3箇所に設けられたビス止め部23aを受ける平面部25aと、その裏面に回転方向(矢印A方向)に厚さが変化するテーパ面25bを周方向3箇所に有する。3つのテーパ面25bは案内筒24の内側に形成された3つのテーパ面(テーパ面25bに対応するテーパを有する面)24aに当接する。

【0052】

このため、中間リング25を光軸回りに回転させると、テーパ面25bの厚さの変化によってレンズ保持枠23が光軸方向に変位し、第1保持筒ユニット1内での第1のレンズ

50



ユニット L 1 の光軸方向位置を調節することができる。

【 0 0 5 3 】

また、ビス 2 6 はビス止め部 2 3 a とは光軸直交方向においてがたを有しており、中間リング 2 5 の平面部 2 5 a 上でビス止め部 2 3 a をスライドさせることで、第 1 保持筒ユニット 1 内での第 1 のレンズユニット L 1 の光軸直交方向位置を調節することができる。

【 0 0 5 4 】

本実施形態のように、4 レンズユニット構成の変倍光学系は変倍率が大きく（例えば 6 倍以上、特に 1 0 倍以上）、各レンズユニットに求められる位置精度の要求が特に高いので、求められる光学性能を確保するために、第 1 のレンズユニット L 1 を光軸方向および光軸直交方向に調節可能な構成としている。

10

【 0 0 5 5 】

レンズ保持枠 2 3、案内筒 2 4 および中間リング 2 5 は、第 1 のレンズユニット L 1 の光軸方向および光軸直交方向の位置調節後に、3 本のビス 2 6 で一体化される。

【 0 0 5 6 】

2 7 は余分な開口部を塞ぐための前マスクであり、ビス 2 9 により案内筒 2 4 に固定される。2 8 はビス 2 9 を覆い隠すための化粧板であり、接着等により前マスク 2 7 に固定される。

【 0 0 5 7 】

図 8 は、振れ補正機能を有する本実施形態のレンズ鏡筒を搭載した撮影装置の全体的な電気回路構成を示すシステム図である。以下、この電気回路について図 1 を併せ用いて説明する。

20

【 0 0 5 8 】

光学ローパスフィルタ 5 0 は、被写体の空間周波数の高域成分を除去する。撮像素子 5 1 は、ピント面に形成された光学像を電気信号に変換する。撮像素子 5 1 から読み出された電気信号 a は、カメラ信号処理回路 5 2 にて各種処理がなされ、画像信号 b として出力される。

【 0 0 5 9 】

5 3 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。電源投入時に、マイコン 5 3 はフォーカスリセット回路 5 4 およびズームリセット回路 5 5 の出力を監視しながら、フォーカスモータ駆動回路 5 6 およびズームモータ駆動回路 5 7 を通じて、それぞれステッピングモータからなるフォーカスモータユニット 1 4 およびズームモータユニット 1 5 を回転させ、各レンズユニットを光軸方向に移動させて焦点調節および変倍を行わせる。

30

【 0 0 6 0 】

フォーカスリセット回路 5 4 およびズームリセット回路 5 5 は、前述したフォーカスリセットスイッチ 1 6 およびズームリセットスイッチ 1 7 を有して構成されており、フォーカスリセット回路 5 4 およびズームリセット回路 5 5 からの出力は、フォーカスリセットスイッチ 1 6 およびズームリセットスイッチ 1 7 の投光部と受光部との間に遮光部 4 c および 1 8 a が進退し、遮光状態と透光状態との境界になったときに反転する。この出力反転時の第 4 保持筒 4 の光軸方向位置およびカム筒 1 1 の回転位置を基準として、以後の各モータユニット 1 4、1 5 の駆動ステップ数をマイコン 5 3 内でカウントすることにより、マイコン 5 3 は各レンズユニットの絶対位置を検出することができる。これにより、正確な焦点離情報が得られる。この一連の動作をフォーカスおよびズームのリセット動作と称する。

40

【 0 0 6 1 】

5 8 は絞りユニット 1 3 を駆動する絞り駆動回路であり、マイコン 5 3 に取り込まれた映像信号の明るさ情報 b に基づいて、絞りアクチュエータ 1 3 a を駆動し、絞り開口径を制御する。

【 0 0 6 2 】

5 9 および 6 0 はレンズ鏡筒又はカメラ本体に設けられ、カメラの P I T C H 方向（縦方

50

向)の傾き角およびYAW方向(横方向)の傾き角に応じた信号を出力する角度検出回路である。傾き角の検出は、振動ジャイロ等の角速度センサの出力を積分して行われる。

【0063】

両角度検出回路59,60の出力、すなわちカメラの傾き角度の情報は、マイコン53に取り込まれる。61および62は像振れ補正を行なうために第3のレンズユニットL3を光軸直交方向にシフト移動させるための、PITCH(縦方向)およびYAW(横方向)コイル駆動回路である。各コイル駆動回路61,62は、マグネットを含む磁気回路のギャップにコイルを配置し、いわゆるムービングコイルの構成により第3のレンズユニットL3をシフトさせる駆動力を発生させる。

【0064】

63および64は第3のレンズユニットL3の光軸に対するシフト量を検出するためのPITCH(縦方向)およびYAW(横方向)位置検出回路である。各位置検出回路63,64からのシフト量情報は、マイコン53に取り込まれる。第3のレンズユニットL3が光軸直交方向にシフト移動すると、この第3のレンズユニットL3を通過する光束の光軸が曲げられて、撮像素子51上に結像している被写体像の位置が移動する。このときの像の移動量を、実際にカメラが傾いたことによって像が移動する方向とは逆方向に同じ量だけ移動するように第3のレンズユニットL3のシフト移動をマイコン53で制御することによって、カメラが手振れ等で傾いても、撮像素子51上に結像している像が動かない、いわゆる像振れ補正を実現できる。

【0065】

マイコン53は、PITCH角度検出回路59およびYAW角度検出回路60により得られたカメラの傾き角信号から、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のレンズユニットL3のシフト量信号をそれぞれ差し引いて、それぞれの差分信号を増幅し、さらに適当な位相補償を行なうことにより得られた駆動信号をPITCHコイル駆動回路61およびYAWコイル駆動回路62に送出する。これにより、PITCHコイル駆動回路61およびYAWコイル駆動回路62は第3のレンズユニットL3をシフト駆動する。この制御により、上記の差分信号がより小さくなるように第3のレンズユニットL3の位置制御が行なわれ、目標位置に保たれる。

【0066】

さらに、本実施形態では、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のレンズユニット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ので、PITCH角度検出回路59およびYAW角度検出回路60によって得られるカメラの傾き信号でそのまま第3のレンズユニットL3のシフト量を決定せず、焦点距離情報により補正を行なってカメラの傾きによる像の動きを第3のレンズユニットL3のシフトによりキャンセルする構成となっている。

【0067】

(実施形態2)

図9には、本発明の実施形態2であるレンズ鏡筒における、第1および第2のレンズユニットL1,L2の支持構成に関連する部品の分解斜視図である。本実施形態の変倍撮影光学系の構成は実施形態1と同じである。

【0068】

図9において、101は第1のレンズユニットL1を保持する第1保持筒ユニット、102は第2のレンズユニットL2を保持する第2保持筒、110は固定筒、111はカム筒であり、基本構成は実施形態1と同等である。このため、実施形態1と共通する部分の詳しい説明は省略する。

【0069】

第1保持筒ユニット101は、実施形態1と同様の構成により、固定筒110およびカム筒111によって光軸直交方向にて支持され、かつ光軸方向にガイドされる。すなわち、固定筒110の前端のフランジ部110cの周方向3箇所形成されたキー(支持部)110aが第1保持筒ユニット101の内周面に形成された3本の直進溝部101bに係合

10

20

30

40

50

し、第1保持筒ユニット101の内周面における周方向3箇所に設けられたカムフォロワーピン101bおよび耐衝撃用ピン101cがカム筒11の外周面に設けられた3本のカム溝部111b, 111cに係合している。このため、第1保持筒ユニット101の倒れが確実に抑制される。

【0070】

第2保持筒102は、その延長部102cの後端側が、周方向に均等角度間隔で配置された3つのピン（カムフォロワーピン120および2つのピン121：第2の被支持部）を介して固定筒110の直進溝部110bにより光軸直交方向にて位置決めされるよう支持されるとともに、光軸方向にガイドされる。

【0071】

また、第2保持筒102の前端側には、周方向において上記3つのピンとは異なる角度位相に3つのキー（第1の被支持部）102aが形成されている。これらキー102aを、第1保持筒ユニット101の内周面に、その周方向において上記3本の直進溝101aとは異なる角度位相に光軸方向に延びるように形成された3本の直進溝部101dにそれぞれ係合させることにより、第2保持筒102の前端側は、第1保持筒ユニット101によって該第1保持筒ユニット101に対して光軸直交方向の位置決めがなされるように支持されているとともに、光軸方向にガイドされる。

【0072】

このように、本実施形態においても、実施形態1と同様に、第1保持筒ユニット1および第2保持筒2はいずれも固定筒10を基準としてその光軸直交方向位置が決められ、カム筒11又は第1保持筒ユニット1によっても光軸直交方向位置が決められていることから、第1および第2のレンズユニットL1, L2のレンズ鏡筒における設計光軸に対する倒れが確実に抑制される。

【0073】

また、第2保持筒2は、その前端側において第1保持筒ユニット1により支持されて第1保持筒ユニット1に対する光軸直交方向の位置が決められるとともに、その後端側において固定筒10により支持されて固定筒10に対する光軸直交方向の位置が決められている。このため、第1のレンズユニットL1と第2のレンズユニットL2との相対的な位置のずれ（光軸ずれ）を最小限に抑えることができる。

【0074】

さらに、本実施形態では、固定筒110において第1保持筒ユニット101の支持およびガイドをするキー110aと第2保持筒102のキー102aの角度位相をずらすことで、キー102aを固定筒110の前端に形成した凹部（収容部）110e内に収納することができるようにし、沈胴時のレンズ鏡筒の全長を実施形態1よりもさらに短縮化することができるようにしている。

【0075】

なお、本実施形態では、第2保持筒102の円筒部分上にキー102aを設けた場合について説明したが、円筒部分上に光軸方向前方に延びる延長部を設け、該延長部の前端にキーを設けるようにしてもよい。

【0076】

（実施形態3）

図10および図11(a), (b), (c)は、本発明の実施形態3であるレンズ鏡筒のうち実施形態1と同様の4レンズユニット構成の変倍撮影光学系における第3および第4のレンズユニットL3, L4の支持構成に関連する部品の分解斜視図である。なお、本実施形態の変倍撮影光学系では、第3のレンズユニットL3をシフトさせて像振れ補正を行う機能は備えていない。

【0077】

図10において、201は第3のレンズユニットL3を保持する第3保持筒（第1のレンズ保持部材）、202は第4レンズユニットL4を保持する第4保持筒（第2のレンズ保持部材）である。210は固定筒、211は固定筒210の外周で回転するカム筒である

10

20

30

40

50

。209は後部枠であり、固定筒210に図示しない3本のビスにより一体的に結合されて、固定筒210の一部をなす。また、図示していないが、実施形態1にて説明したフォーカスマータユニット14のリードスクリュー14aが本実施形態における第4保持筒202の駆動部材となる。

【0078】

第3保持筒201において、第3のレンズユニットL3を保持する円筒部分の後端には径方向外方に張り出すフランジ部201cが形成されている。また、フランジ部201cの周方向における均等角度間隔の3箇所には、後方に延びる延長部201dが形成されており、各延長部201dの後端には、テーパピン部201eと円筒ピン部201fとを有するカムフォロワーピン201aが設けられている。

10

【0079】

カムフォロワーピン201aの円筒ピン部201fは、固定筒210の後部に形成された3本の直進溝部（支持部）210aと係合する。これにより、第3保持筒201は固定筒210に対して光軸直交方向に位置決めされるよう支持され、かつ該直進溝210aに沿って光軸方向にガイドされる。また、カムフォロワーピン201aのテーパピン部201eがカム筒211の内周面に形成された3本のカム溝部（図示せず）と係合することで、第3保持筒201の倒れが抑制されるとともに、カム筒211の回転によって該カム溝部から力を受けた第3保持筒201は光軸方向に駆動される。

【0080】

第4保持筒202の第4レンズユニットL4を保持する円筒部における周方向にて均等角度間隔の3箇所には、径方向外方に張り出す脚部202cが形成されており、各脚部202cには、光軸を中心とした放射方向に若干長い長穴部（第2の被支持部）202aが形成されている。これら長穴部202aには、後部枠209の周方向にて均等角度間隔の3箇所から前方に向かって光軸に略平行に延びるよう固定されたガイドバー209aが挿入され、ガイドバー209aと長穴部202aの内側面とが係合する。これにより、第4保持筒202は後部枠209（つまりは固定筒210）により、該後部枠209に対して光軸直交方向にて位置決めされるよう支持され、またガイドバー209aに沿って光軸方向にガイドされる。

20

【0081】

また、第4保持筒202の円筒部における周方向にて均等角度間隔の3箇所（但し、脚部202cとは位相が異なる位置）には、前方に向かって光軸に略平行に延びるガイド部（第1の被支持部）202bが形成されている。これらガイド部202bは、第3保持筒201のフランジ部201cの周方向3箇所に形成されたガイド穴部201bに貫通係合する。これにより、第4保持筒202の前端側は、第3保持筒201により、該第3保持筒201に対して光軸直交方向にて位置決めされるよう支持され、かつ光軸方向にガイドされる。

30

【0082】

なお、ガイド部202b（およびガイド穴部201b）の断面形状は、ガイド部202bの剛性を高め、かつガイド部202bを光軸方向に確実にガイドするためにT字形状となっている。

40

【0083】

図11(a), (b), (c)は、第3保持筒201と第4保持筒202と後部枠209との、組み立てられた状態での位置関係を示した図である。図11(a)は第3保持筒201と第4保持筒202とが共に最も後退した沈胴状態を示し、図11(b)は第3保持筒201が最も繰り出したWIDE端状態を示している。また、図11(c)は第3保持筒201と第4保持筒202とが共に最も繰り出したTELE端状態を示している。

【0084】

これらの図からも分かるように、本実施形態では、第3保持筒201および第4保持筒202はいずれも固定筒210（固定筒210又はその一部をなす後部枠209のガイドバー209a）を基準としてその光軸直交方向位置が決められ、カム筒211又は第3保持

50

筒 2 0 1 によっても光軸直交方向位置が決められていることから、第 3 および第 4 のレンズユニット L 3 , L 4 のレンズ鏡筒における設計光軸に対する倒れが確実に抑制される。

【 0 0 8 5 】

また、第 4 保持筒 2 0 2 は、光軸方向前後に離間した位置で、固定筒 2 1 0 の一部をなす後部枠 2 0 9 ( ガイドバー 2 0 9 a ) と第 3 保持筒 2 0 1 とにより光軸直交方向にて位置決めされるよう支持され、レンズ鏡筒の光軸に対する倒れが抑制されているので、第 3 保持筒 2 0 1 が、カムフォロワーピン 2 0 1 a と固定筒 2 1 0 の直進溝部 2 1 0 a との係合がたや 3 つのカムフォロワーピン 2 0 1 a が係合している 3 本のカム溝部の不均一などで光軸直交方向に動いたとしても、第 3 保持筒 2 0 1 によって支持されている第 4 保持筒 2 0 2 の前端側が第 3 保持筒 2 0 1 に追従して動くため、第 3 のレンズユニット L 3 と第 4

10

【 0 0 8 6 】

さらに、本実施形態では、第 4 保持筒 2 0 2 を支持するために片端支持されたガイドバー 2 0 9 a を用いているが、ガイドバー 2 0 9 a を周方向 3 箇所にて設け、かつ第 4 保持筒 2 0 2 の前端側が第 3 保持筒 2 0 1 によって支持されているため、ガイドバー 2 0 9 a の撓みによる第 4 保持筒 2 0 2 の倒れのおそれが少なく、また第 4 保持筒 2 0 2 にガイドバー 2 0 9 a に嵌合する光軸方向に長いスリーブ部を設けなくても第 4 保持筒 2 0 2 の倒れを抑制することができる。したがって、沈胴時におけるレンズ鏡筒の全長を短くすることができる。

20

【 0 0 8 7 】

( 実施形態 4 )

図 1 2 には、本発明の実施形態 4 であるレンズ鏡筒のうち実施形態 1 と同様の 4 レンズユニット構成の変倍撮影光学系における第 3 および第 4 のレンズユニット L 3 , L 4 の支持構成に関連する部品の分解斜視図を示している。なお、本実施形態の変倍撮影光学系でも、第 3 のレンズユニット L 3 をシフトさせて像振れ補正を行う機能は備えていない。

【 0 0 8 8 】

図 1 2 において、3 0 1 は第 3 のレンズユニット L 3 を保持する第 3 保持筒 ( 第 1 のレンズ保持部材 ) 、3 0 2 は第 4 レンズユニット L 4 を保持する第 4 保持筒 ( 第 2 のレンズ保持部材 ) である。3 1 0 は固定筒、3 1 1 は固定筒 3 1 0 の外周で回転するカム筒である。3 0 9 は後部枠であり、固定筒 3 1 0 に図示しない 3 本のビスにより一体的に結合されて、固定筒 3 1 0 の一部をなす。また、図示していないが、実施形態 1 にて説明したフォーカスマータユニット 1 4 のリードスクリー 1 4 a が本実施形態における第 4 保持筒 3 0 2 の駆動部材となる。

30

【 0 0 8 9 】

第 3 保持筒 3 0 1 において、第 3 のレンズユニット L 3 を保持する円筒部分の後端には径方向外方に張り出すフランジ部 3 0 1 c が形成されている。また、フランジ部 3 0 1 c の周方向における均等角度間隔の 3 箇所には、後方に延びる延長部 3 0 1 d が形成され、各延長部 3 0 1 d の後端には、テーパピン部 3 0 1 e と円筒ピン部 3 0 1 f とを有するカムフォロワーピン 3 0 1 a が設けられている。

40

【 0 0 9 0 】

カムフォロワーピン 3 0 1 a の円筒ピン部 3 0 1 f は固定筒 3 1 0 の後部に形成された 3 本の直進溝部 ( 支持部 ) 3 1 0 a と係合している。これにより、第 3 保持筒 3 0 1 は、固定筒 3 1 0 に対して光軸直交方向に位置決めされるよう支持され、かつ該直進溝 3 1 0 a に沿って光軸方向にガイドされる。また、カムフォロワーピン 3 0 1 a のテーパピン部 3 0 1 e がカム筒 3 1 1 の内周面に形成された 3 本のカム溝部 ( 図示せず ) と係合することで、第 3 保持筒 3 0 1 の倒れが抑制されるとともに、カム筒 2 1 1 の回転によって該カム溝部から力を受けた第 3 保持筒 3 0 1 は光軸方向に駆動される。

【 0 0 9 1 】

第 4 保持筒 3 0 2 の第 4 レンズユニット L 4 を保持する円筒部における光軸を挟んで対向

50

する2箇所には、径方向外方に張り出す脚部302cが形成されており、一方の脚部302cには円形の穴部(第2の被支持部)302aが形成され、他方の脚部302cには光軸から該他方の脚部302c側に延びる径方向に若干長い長穴部(第2の被支持部)302a'が形成されている。

【0092】

これら穴部302aおよび長穴部302a'には、後部枠309における光軸を挟んで対向する2箇所から前方に向かって光軸に略平行に延びるよう固定されたガイドバー309aが挿入される。ガイドバー309aと穴部302aとは嵌合し、ガイドバー309aと長穴部302a'の内側面とが係合する。これにより、第4保持筒302は、後部枠309(つまりは固定筒310)により、該後部枠309に対して光軸直交方向にて位置決めされるよう支持され、またガイドバー309aに沿って光軸方向にガイドされる。

10

【0093】

また、第4保持筒302の円筒部における周方向にて均等角度間隔の3箇所(但し、脚部302cとは位相が異なる位置)には、前方に向かって光軸に略平行に延びる延長部303dが形成されている。これら延長部303dは、第3保持筒301のフランジ部301cの周方向3箇所に形成された穴部301gを貫通する。また、各延長部303dの前端内側には、円筒ピン(第1の被支持部)302bが設けられている。

【0094】

一方、第3保持筒301において、第3のレンズユニットL3の円筒部における周方向にて均等角度間隔の3箇所(穴部301gと同位相の位置)には、光軸方向に延びるガイドレール部301bが形成されている。このガイドレール部301bには、穴部301gを貫通した第4保持筒302の延長部303dに設けられた円筒ピン302bが係合する。

20

【0095】

これにより、第4保持筒302の前端側は、第3保持筒301により、該第3保持筒301に対して光軸直交方向にて位置決めされるよう支持され、かつ光軸方向にガイドされる。

【0096】

図13(a),(b),(c)は、第3保持筒301と第4保持筒302と後部枠309との、組み立てられた状態での位置関係を示した図である。図13(a)は第3保持筒301と第4保持筒302とが共に最も後退した沈胴状態を示し、図13(b)は第3保持筒301が最も繰り出したWIDE端状態を示している。また、図13(c)は第3保持筒301と第4保持筒302とが共に最も繰り出したTLE端状態を示している。

30

【0097】

これらの図からも分かるように、本実施形態では、第3保持筒301および第4保持筒302はいずれも固定筒310(固定筒310又はその一部をなす後部枠309のガイドバー309a)を基準としてその光軸直交方向位置が決められ、カム筒311又は第3保持筒301によっても光軸直交方向位置が決められていることから、第3および第4のレンズユニットL3、L4のレンズ鏡筒における設計光軸に対する倒れが確実に抑制される。

【0098】

また、第4保持筒302は、光軸方向前後に離間した位置で、固定筒310の一部をなす後部枠309(ガイドバー309a)と第3保持筒301とにより光軸直交方向にて位置決めされるよう支持され、レンズ鏡筒の光軸に対する倒れが抑制されているので、第3保持筒301が、カムフォロワーピン301aと固定筒310の直進溝部310aとの係合がたや3つのカムフォロワーピン301aが係合している3本のカム溝部の不均一などで光軸直交方向に動いたとしても、第3保持筒301によって支持されている第4保持筒302の前端側が第3保持筒301に追従して動き、第3のレンズユニットL3と第4のレンズユニットL4との相対的な位置のずれ(光軸ずれ)を最小限に抑えることができる。

40

【0099】

さらに、本実施形態では、第4保持筒302を支持するために片端支持されたガイドバー309aを用いているが、ガイドバー309aを周方向2箇所に設け、かつ第4保持筒3

50

02の前端側が第3保持筒301によって支持されているため、ガイドバー309aの撓みによる第4保持筒302の倒れのおそれが少なく、また第4保持筒302にガイドバー309aに嵌合する光軸方向に長いスリーブ部を設けなくても第4保持筒302の倒れを抑制することができる。したがって、沈胴時におけるレンズ鏡筒の全長を短くすることができる。

【0100】

以上が本発明の実施形態の説明であるが、本発明は上記各実施形態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ものであってもよい。

【0101】

例えば、上記実施形態1, 2では、第2保持筒2に凸部であるキーを設け、第1保持筒1に形成した凹部である直進溝部に係合させる場合について説明したが、本発明では、この凹凸関係を逆にし、第2保持筒2に凹部を設け、第1保持筒に凸部を設けてこれらを係合させるようにしてもよい。

10

【0102】

また、上記各実施形態では、レンズ一体型のカメラに用いられるレンズ装置について説明したが、本発明は、交換型のレンズ装置にも適用することができる。

【0103】

さらに、以上説明した各実施形態は、以下に示す各発明を実施した場合の一例でもあり、下記の各発明は上記各実施形態に様々な変更や改良が加えられて実施されるものである。

【0104】

20

〔発明1〕 装置本体を構成する固定部材と、それぞれレンズユニットを保持し、前記固定部材に対して光軸方向に移動可能な第1および第2のレンズ保持部材と、前記第1および第2のレンズ保持部材とそれぞれ係合し、これら第1および第2のレンズ保持部材をそれぞれ光軸方向に駆動する駆動部材とを有し、前記固定部材に、前記第1のレンズ保持部材を光軸直交方向にて支持する支持部が設けられ、前記第2のレンズ保持部材に、前記第1のレンズ保持部材により光軸直交方向にて支持される第1の被支持部と前記固定部材により光軸直交方向にて支持される第2の被支持部とが、互いに光軸方向に離間した位置に、かつ光軸回りで少なくとも2箇所設けられていることを特徴とするレンズ装置。

30

【0105】

これにより、第1および第2のレンズ保持部材は、固定部材を基準として光軸直交方向にて位置決めされるため、レンズ装置の設計光軸に対する各レンズユニットの光軸の位置精度を良好に保つことができる。しかも、第2のレンズ保持部材は、上述のように固定部材を基準としながら、第1のレンズ保持部材に対しても光軸直交方向にて位置決めされるので、第1のレンズユニットに対する第2のレンズユニットの相対的な光軸位置精度も良好に保つことができる。また、第2のレンズ保持部材は、固定部材および該固定部材と駆動部材とによって倒れが抑制された第1のレンズ保持部材によって、光軸方向に離間した位置で支持されるため、第2のレンズユニットはその移動領域の全域にわたって光軸位置精度を良好に維持することができる。

40

【0106】

そして、このような第2のレンズ保持部材の支持構造を採ることにより、第2のレンズ保持部材にガイドバーに対して長い嵌合長を有するスリーブ部を形成する必要がなくなり、レンズ装置の沈胴時の全長を短くすることができる。

【0107】

〔発明2〕 前記固定部材における前記第2のレンズ保持部材に設けられた前記第2の被支持部を支持する部分が、前記固定部材のうち前記第1および第2のレンズ保持部材を収容する周壁部分に形成されていることを特徴とする発明1に記載のレンズ装置。

【0108】

50

〔発明 3〕 前記固定部材に設けられた前記支持部と前記第 2 のレンズ保持部材に設けられた前記第 1 の被支持部とが、前記第 1 のレンズ保持部材に光軸方向に延びるように形成された同一の溝部に係合することを特徴とする発明 1 又は 2 に記載のレンズ装置。

【0109】

これにより、第 1 のレンズ保持部材に上記支持部と第 1 の被支持部とを係合させる溝部を別々に形成する場合に比べて、固定部材の機械的強度の低下を抑えることができるとともに、第 1 のレンズ保持部材の製造を容易にすることができる。また、第 1 および第 2 のレンズユニットの相対的な光軸位置精度の向上も図ることができる。

【0110】

〔発明 4〕 前記第 2 のレンズ保持部材に設けられた前記第 1 および第 2 の被支持部が光軸回りにおける同一位相に設けられていることを特徴とする発明 1 から 3 のいずれかに記載のレンズ装置。

10

【0111】

これにより、固定部材の機械的強度の向上を確保し易くなる。

【0112】

〔発明 5〕 前記固定部材に、該固定部材側に移動した前記第 2 のレンズ保持部材の前記被支持部を光軸方向にて収容するための収容部が形成されていることを特徴とする発明 1 から 4 のいずれかに記載のレンズ装置。

【0113】

これにより、沈胴時にレンズ装置の全長をより短くすることができる。

20

【0114】

〔発明 6〕 前記駆動部材が、前記固定部材に対して回転し、前記第 1 および前記第 2 のレンズ保持部材にそれぞれ設けられたカムフォロア部に係合してこれら第 1 および第 2 のレンズ保持部材を光軸方向に駆動するカム部が形成されたカム部材であることを特徴とする発明 1 から 5 のいずれかに記載のレンズ装置。

【0115】

〔発明 7〕 前記第 1 のレンズ保持部材は、このレンズ装置が有する複数のレンズユニットのうち最前のレンズユニットを保持していることを特徴とする発明 1 から 6 のいずれかに記載のレンズ装置。

【0116】

30

〔発明 8〕 前記第 1 および第 2 のレンズ保持部材は、変倍動作時とともに光軸方向に移動することを特徴とする発明 1 から 7 のいずれかに記載のレンズ装置。

【0117】

〔発明 9〕 発明 1 から 8 のいずれかに記載のレンズ装置と、該レンズ装置により形成された被写体像を記録する記録手段とを有することを特徴とする撮像装置。

【0118】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、沈胴時のレンズ装置の全長を短くできるとともに、第 1 および第 2 のレンズ保持部材を基準部材を基準として光軸直交方向にて位置決めすることにより、レンズ装置の設計光軸に対する各レンズユニットの光軸の位置精度を良好に保つことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態 1 であるレンズ鏡筒の分解斜視図。

【図 2】上記実施形態 1 のレンズ鏡筒の断面図（沈胴時）。

【図 3】上記実施形態 1 のレンズ鏡筒の断面図（WIDE 端）。

【図 4】上記実施形態 1 のレンズ鏡筒の断面図（TELE 端）。

【図 5】上記実施形態 1 のレンズ鏡筒における第 1 および第 2 のレンズ保持部材の支持構造を示す分解斜視図。

【図 6】（a）は上記実施形態 1 のレンズ鏡筒における第 2 のレンズ保持部材と固定部材との係合関係を示す拡大断面図であり、（b）～（d）は変形例のレンズ鏡筒における第

50



2のレンズ保持部材と固定部材との係合関係を示す拡大断面図。

【図7】上記実施形態1のレンズ鏡筒における第1のレンズ保持部材の分解斜視図。

【図8】上記実施形態1のレンズ鏡筒を搭載したカメラのシステム図。

【図9】本発明の実施形態2であるレンズ鏡筒の分解斜視図。

【図10】本発明の実施形態3であるレンズ鏡筒の分解斜視図。

【図11】上記実施形態3のレンズ鏡筒の一部の組立状態における斜視図。

【図12】本発明の実施形態4であるレンズ鏡筒の分解斜視図。

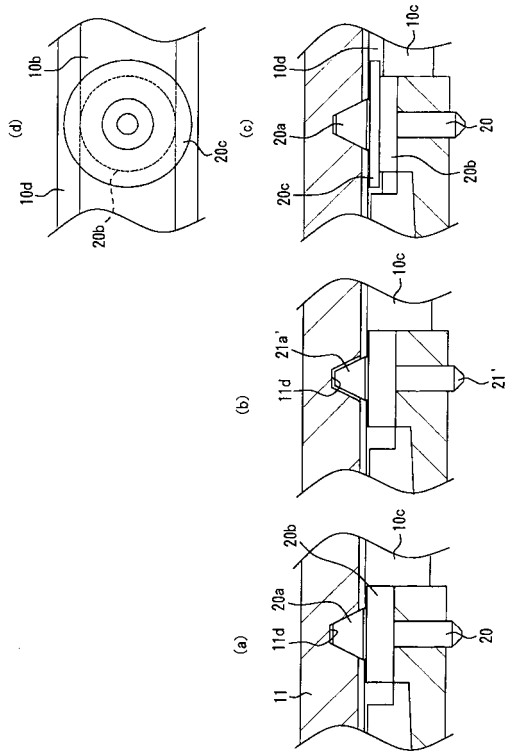
【図13】上記実施形態4のレンズ鏡筒の一部の組立状態における斜視図。

【符号の説明】

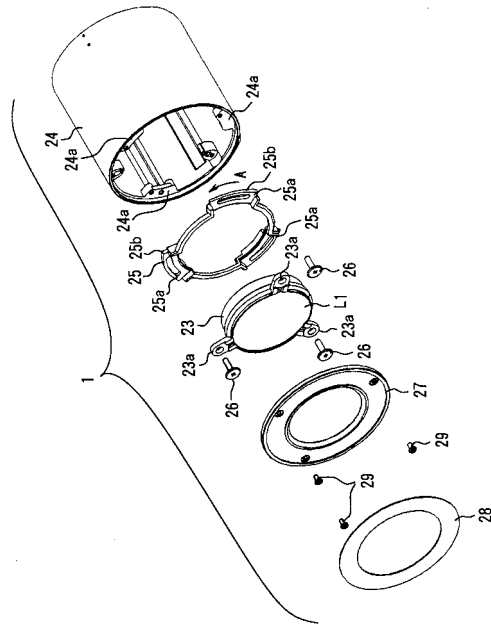
1	第1保持筒ユニット	10
1 a	直進溝部	
2	第2保持筒	
2 a	キー	
3	シフトユニット	
4, 202, 302	第4保持筒	
5, 6, 7, 209 a, 309 a	ガイドバー	
8	支持枠	
9	後部鏡筒	
10	固定筒	
10 b	直進溝部	20
10 a	キー	
11	カム筒	
11 b, 11 c, 11 d, 11 e	カム溝部	
13	絞りユニット	
14	フォーカスマータユニット	
15	ズームモータユニット	
20	カムフォロワーピン	
21	ピン	
201	第3保持筒	



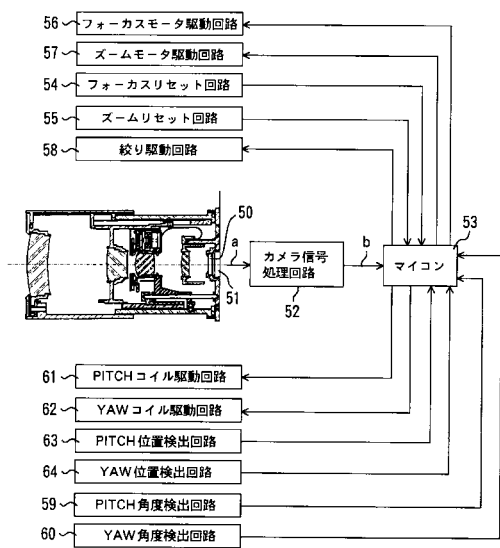
【図6】



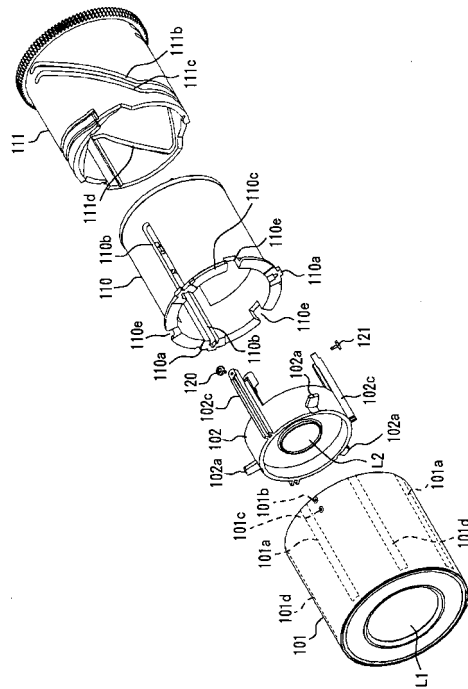
【図7】



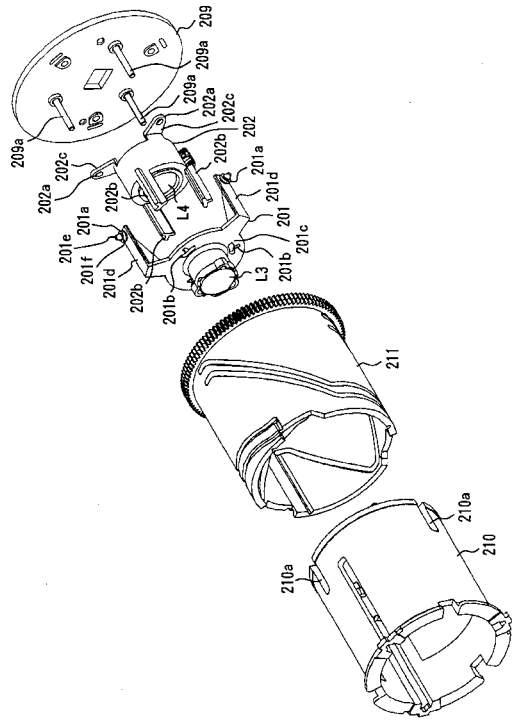
【図8】



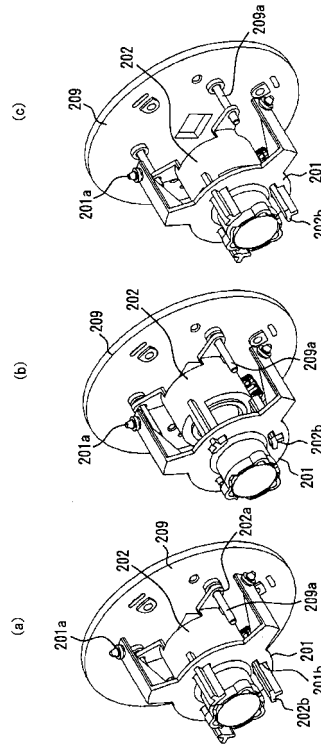
【図9】



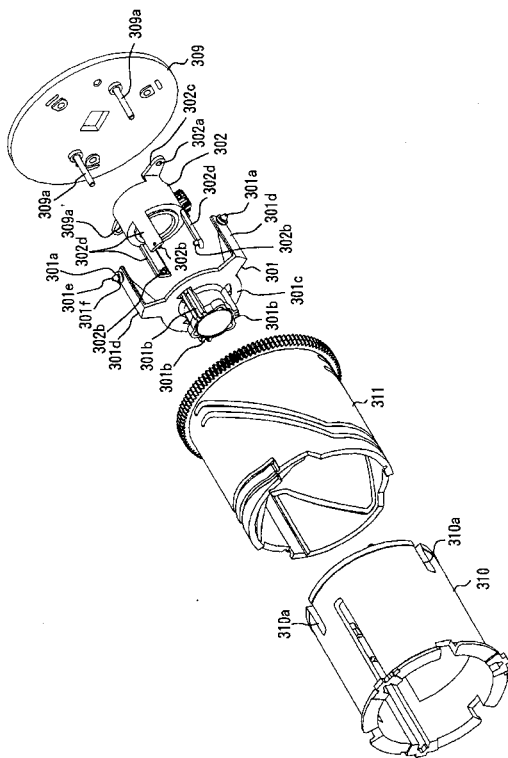
【図10】



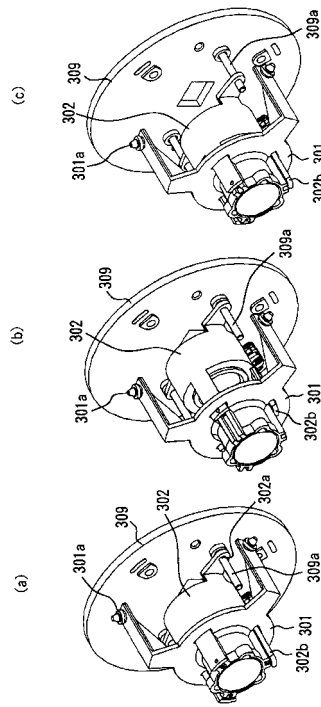
【図11】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-182098(JP,A)  
特開2001-235673(JP,A)  
特開平06-308363(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/04

G03B 5/00