

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5517654号
(P5517654)

(45) 発行日 平成26年6月11日 (2014. 6. 11)

(24) 登録日 平成26年4月11日 (2014. 4. 11)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 2 B 7/02 (2006. 01)
G 0 2 B 7/04 (2006. 01)
G 0 2 B 7/08 (2006. 01)
G 0 3 B 17/04 (2006. 01)

G 0 2 B 7/02 D
 G 0 2 B 7/04 D
 G 0 2 B 7/08 Z
 G 0 3 B 17/04

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-24665 (P2010-24665)
 (22) 出願日 平成22年2月5日 (2010. 2. 5)
 (65) 公開番号 特開2011-164215 (P2011-164215A)
 (43) 公開日 平成23年8月25日 (2011. 8. 25)
 審査請求日 平成25年2月5日 (2013. 2. 5)

(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 100114775
 弁理士 高岡 亮一
 (72) 発明者 飯田 誠二
 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 荒井 良子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ鏡筒及び撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光軸方向に移動可能な第1のレンズ群及び第2のレンズ群を有するレンズ鏡筒であって、

前記第1のレンズ群の第1の保持部材にカム係合して前記第1の保持部材を保持する第1のカム部材と、前記第1のカム部材と一体的に光軸方向へ移動可能であって前記第1の保持部材の回転を規制する第1の規制部材と、前記第2のレンズ群の第2の保持部材にカム係合して前記第2の保持部材を保持する第2のカム部材と、前記第2のカム部材と一体的に光軸方向へ移動可能であって前記第2の保持部材の回転を規制する第2の規制部材と、前記第1のカム部材及び第2のカム部材を案内する第3のカム部材と、を備え、

前記第1の規制部材には、前記第1のレンズ群の光軸に直交する方向に延伸して前記第3のカム部材の内周面へと及ぶ第1のフランジ部が形成され、

前記第2の規制部材には、前記第2のレンズ群の光軸に直交する方向に延伸して前記第3のカム部材の内周面へと及ぶ第2のフランジ部が形成され、

前記第1のフランジ部は前記第3のカム部材に対してカム係合し、前記第2のフランジ部は前記第3のカム部材に対してカム係合していることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 2】

前記第3のカム部材と一体的に光軸方向へ移動可能であって、前記第1の規制部材及び前記第2の規制部材の回転を規制する規制部を有する直進案内部材を備えることを特徴とする請求項1に記載のレンズ鏡筒。

10

20

【請求項 3】

前記規制部が前記第 1 のフランジ部及び前記第 2 のフランジ部を貫通していることを特徴とする請求項 2 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 4】

光軸方向に移動可能な第 1 のレンズ群及び第 2 のレンズ群を有するレンズ鏡筒であって、

前記第 1 のレンズ群の第 1 の保持部材にカム係合して前記第 1 の保持部材を保持する第 1 のカム部材と、

前記第 1 の保持部材の回転を規制する第 1 の規制部材と、

前記第 2 のレンズ群の第 2 の保持部材にカム係合して前記第 2 の保持部材を保持する第 2 のカム部材と、

前記第 2 の保持部材の回転を規制する第 2 の規制部材と、

前記第 1 及び第 2 のカム部材を案内する第 3 のカム部材と、

前記第 3 のカム部材と一体的に光軸方向へ移動可能であって、前記第 1 の規制部材の回転を規制する規制部を有する直進案内部材と、を備え、

前記第 1 のカム部材又は前記第 1 の規制部材には、前記第 1 のレンズ群の光軸に直交する方向に延伸して前記第 3 のカム部材の内周面へと及ぶ第 1 のフランジ部が形成され、前記規制部が当該第 1 のフランジ部を貫通し、前記第 2 のカム部材には、前記第 2 のレンズ群の前記光軸に直交する方向に延伸して前記第 3 のカム部材の内周面へと及ぶ第 2 のフランジ部が形成され、前記規制部が当該第 2 のフランジ部を貫通しており、

前記第 3 のカム部材と従動して回転するための突起が、前記第 2 のフランジ部の外周に配置され、前記第 3 のカム部材には当該突起と係合する案内溝が形成されていることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 5】

前記第 2 のカム部材及び前記第 2 の規制部材は、レンズ鏡筒の沈胴時に前記第 1 の保持部材、前記第 1 のカム部材及び前記第 1 の規制部材に対して、前記光軸と直交する半径方向の内側に収納されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒と、
前記レンズ鏡筒を通して結像する被写体像を電気信号に変換する撮像素子を備えた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】

本発明はデジタルカメラなどの撮像装置に用いるレンズ鏡筒において、遮光性、設計自由度、動作精度を向上させる技術に関する。

【背景技術】

【0002】

レンズ鏡筒において前群及び後群のレンズ群鏡筒をカム係合保持し、直進規制用のキーを有するガイド部材で前群及び後群の回転を規制する構成が知られている。特許文献 1 に開示された撮影鏡筒では、直進キーと隣接して相対的に回転運動するカム環に直進キーより半径方向の外側に位置する外周部が切り欠かれている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 219304 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

従来のレンズ鏡筒は、外光に対する遮光性や、カム環の連動部配置の設計自由度について課題がある。特許文献 1 に示す構成では、カム環の外周部が切り欠かれているため、レンズ鏡筒内に侵入した外光がカム環の外周から通過して撮像素子まで到達した場合、撮影画像に影響を及ぼす虞がある。また隣接部材と連動するカム環の連動部配置に制限があるため、設計自由度の低さが問題となる。

そこで本発明の目的は、外光に対する遮光性や、カム環の連動部配置に関する設計自由度を高めることである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

上記課題を解決するために本発明は、光軸方向に移動可能な第 1 のレンズ群及び第 2 のレンズ群を有するレンズ鏡筒であって、前記第 1 のレンズ群の第 1 の保持部材にカム係合して前記第 1 の保持部材を保持する第 1 のカム部材と、前記第 1 のカム部材と一体的に光軸方向へ移動可能であって前記第 1 の保持部材の回転を規制する第 1 の規制部材と、前記第 2 のレンズ群の第 2 の保持部材にカム係合して前記第 2 の保持部材を保持する第 2 のカム部材と、前記第 2 のカム部材と一体的に光軸方向へ移動可能であって前記第 2 の保持部材の回転を規制する第 2 の規制部材と、前記第 1 のカム部材及び第 2 のカム部材を案内する第 3 のカム部材と、を備える。前記第 1 の規制部材には、前記第 1 のレンズ群の光軸に直交する方向に延伸して前記第 3 のカム部材の内周面へと及ぶ第 1 のフランジ部が形成され、前記第 2 の規制部材には、前記第 2 のレンズ群の光軸に直交する方向に延伸して前記第 3 のカム部材の内周面へと及ぶ第 2 のフランジ部が形成され、前記第 1 のフランジ部は前記第 3 のカム部材に対してカム係合し、前記第 2 のフランジ部は前記第 3 のカム部材に対してカム係合している。

【発明の効果】

【 0 0 0 6 】

本発明によれば、レンズ鏡筒内に侵入する外光に対して内部での遮光性が高く、またカム環の連動部配置の設計自由度を高めることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1】本発明の一実施形態に係るレンズ鏡筒の構成例を示す中央断面図である。

【図 2】レンズ鏡筒のカム軌跡を示す模式図である。

【図 3】レンズ鏡筒のズーム機構系の構成例を示す分解斜視図である。

【図 4】レンズ鏡筒のズーム機構駆動系、フォーカス駆動系、撮像素子の周辺部の構成例を示す分解斜視図である。

【図 5】遮光効果及び強度向上効果について説明するために、レンズ鏡筒の構成を示す中央断面図である。

【図 6】設計自由度を高める構成について説明するために、2 群カム環 1 2 6、2 群直進環 1 2 7、ガイドプレート 1 2 8 のワイド端における位置を示す正面図及び中央断面図である。

【図 7】フランジ部による鏡筒強度向上の効果について説明するために、移動カム環 1 2 3 と 1 群直進環 1 2 5 を示す要部の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

以下、本発明の撮像装置に係る実施形態として、3 段沈胴式のレンズ鏡筒を備えた装置の構成例を説明する。図 1 はレンズ鏡筒を光軸に沿って切断した中央断面図であり、本図に基づいてレンズ鏡筒の構成の概略を説明する。撮影光学系は、第 1 のレンズ群（以下、1 群という）1 0 1、第 2 のレンズ群（以下、2 群という）1 0 2、第 3 のレンズ群（以下、3 群という）1 0 3 から成る。各レンズ群は一般的に複数の光学部材で構成され、3 群 1 0 3（本例では単レンズ）は撮像素子 1 0 4 の手前に位置する。撮像素子 1 0 4 は各レンズ群を通して結像する被写体像を電気信号に変換し、撮像信号を不図示の信号処理回

10

20

30

40

50

路に出力する。撮像素子 104 の前面には光学フィルタ 105 が配置される。1 群鏡筒 111、2 群鏡筒 112、3 群鏡筒 113 はそれぞれ、1 群 101、2 群 102、3 群 103 の保持部材である。1 群鏡筒（第 1 保持枠）111 にはレンズ保護用のレンズバリアとその駆動部が設けられ、2 群鏡筒（第 2 保持枠）112 にはシャッター機構や絞り機構が設けられているが、それらの詳細な説明は省略する。また 1 群 101 と 2 群 102 は協同して主に焦点距離調節機能をもち、3 群 103 は主に焦点調節機能をもつ。

【0009】

レンズ鏡筒の基台となるベース 121 は撮像素子 104 を保持し、支持部材である固定筒 122 に取り付けられている。固定筒 122 は円筒形を成し、内周にカム溝 122a を有する。レンズ鏡筒は、第 1 のカム部材（1 群カム環 124）、第 2 のカム部材（2 群カム環 126）、第 3 のカム部材（移動カム環 123）を備える。1 群カム環 124 は 1 群鏡筒 111 とカム係合して保持し、2 群カム環 126 は 2 群鏡筒 112 とカム係合して保持する。移動カム環 123 は 1 群カム環 124 及び 2 群カム環 126 と係合して、これらを案内する。さらに第 1 の規制部材（1 群直進環 125）、第 2 の規制部材（2 群直進環 127）と、直進環の回転を規制する直進案内部材（ガイドプレート 128）が設けられている。

【0010】

円筒状をした移動カム環 123 は、その外周部にカムフォロワ 123z を有しており、これは固定筒 122 のカム溝 122a と係合する。移動カム環 123 の内周には 2 種類のカム溝 123a、123b が形成されており、1 群直進環 125 や 2 群直進環 127 に形成した不図示のカムフォロワが係合する。つまりカム溝 123a には 1 群直進環 125 の外周に設けたカムフォロワが係合し、またカム溝 123b には 2 群直進環 127 の外周に設けたカムフォロワが係合する。1 群直進環 125 は 1 群カム環 124 を保持しており、光軸方向において 1 群カム環 124 と一体的に移動可能であり、光軸回り方向においては相対的に回転可能である。1 群カム環 124 の内周にはカム溝 124a が形成され、1 群鏡筒 111 の外周部に設けたカムフォロワ 111z が係合する。2 群直進環 127 は 2 群カム環 126 を保持しており、光軸方向において 2 群カム環 126 と一体的に移動可能であり、光軸回り方向においては相対的に回転可能である。2 群カム環 126 の内周にはカム溝 126a が形成され、2 群鏡筒 112 の外周部に設けたカムフォロワ 112z が係合する。ガイドプレート 128 は固定筒 122 に対して回転が規制される直進案内部材であり、後述する 2 本のキー（本例では長形状の規制部）によって 1 群直進環 125 と 2 群直進環 127 の回転を規制している。

【0011】

本レンズ鏡筒は、1 群鏡筒 111、2 群鏡筒 112 の光軸方向における位置がそれぞれ、3 つのカム環 123、124、126 によって決定される 3 段鏡筒である。ところで本例の光学系は 1 群 101 が負のパワーを持ち、2 群 102 が正のパワーを持ち、3 群 103 が正のパワーを持つ光学系であり、焦点距離の変化は主に 1 群と 2 群のレンズの配置で決定される。そして 2 群 102 が光軸方向に大きく移動することで焦点距離が変化するという性質がある。近年、レンズ全長の短縮化や高倍率化によって、レンズ全長に対する 2 群の移動量が相対的に大きくなる傾向にある。従来は 1 群の移動量でレンズ鏡筒の沈胴全長が決定されていたが、近年では 2 群の移動量による影響が大きくなっている。

【0012】

図 2 は、1 群が負、2 群と 3 群が正のパワーをそれぞれ有する光学系について、各レンズ群のカム軌跡を模式的に示す。図 2 (A) は 1 群 101 のカム軌跡を示し、図 2 (B) は 2 群レンズのカム軌跡を示しており、図の上方が被写体側、つまり撮像装置の前方を示す。「沈胴」はレンズ鏡筒が非動作時にカメラ本体に収納される状態を表し、「ワイド端」は画角変化における広角端を表し、「テレ端」は画角変化における望遠端を表している。図 2 中の L (122a) は固定筒 122 の内周に設けたカム溝 122a のカム軌跡を表し、沈胴からワイド端の手前にかけて直線的に変化し、ワイド端の手前からテレ端にかけて一定位置となる。1 群 101、2 群 102 とともに、これらの光軸方向の位置にはカム溝

10

20

30

40

50

1 2 2 a とこれに係合するカムフォロワ 1 2 3 z によるストローク分が共通の成分として加わる。図 2 (A) において L (1 2 3 a) は移動カム環 1 2 3 の内周に設けたカム溝 1 2 3 a のカム軌跡を表し、沈胴からワイド端の手前にかけて直線的に変化し、ワイド端の手前からテレ端にかけて一定位置となる。L (1 2 4 a) は 1 群カム環 1 2 4 の内周に設けたカム溝 1 2 4 a のカム軌跡であり、沈胴からワイド端の手前にかけて直線的に変化し、ワイド端からテレ端までの間には下方に凸の曲線部をもつ。1 群 1 0 1 の光軸方向の位置は、合成軌跡 L 1 total に示すように、L (1 2 2 a)、L (1 2 3 a)、L (1 2 4 a) に示す各カム軌跡の位置成分の合計によって決定され、1 群 1 0 1 はこの軌跡に従って光軸方向に移動する。

【 0 0 1 3 】

2 群 1 0 2 については、図 2 (B) に示す L (1 2 3 b) が移動カム環 1 2 3 の内周に設けたカム溝 1 2 3 b のカム軌跡を表し、沈胴からワイド端を超えたところまで一定位置であり、ワイド端からテレ端にかけて直線部をもつ。L (1 2 6 a) は 2 群カム環 1 2 6 の内周に設けたカム溝 1 2 6 a のカム軌跡を表し、沈胴からワイド端にかけて負勾配（後退方向）の直線部をもち、ワイド端からテレ端にかけて直線部をもつ。合成軌跡 L 2 total (a) は、L (1 2 2 a)、L (1 2 3 b)、L (1 2 6 a) に示す各カム軌跡の位置成分の合計、すなわち 2 群 1 0 2 の移動軌跡を表している。

【 0 0 1 4 】

図中の 1 2 wide はワイド端における 1 群 1 0 1 と 2 群 1 0 2 の間隔（位置差）を表し、1 2 tele (a) はテレ端における 1 群 1 0 1 と 2 群 1 0 2 の間隔を表す。この様に各レンズ群とともに沈胴位置からの移動量は同程度必要である。そして 1 群 1 0 1 と 2 群 1 0 2 の間隔についても、ワイド端での 1 2 wide から、テレ端での 1 2 tele (a) まで大きく変化できるようにする必要がある。これは 1 群鏡筒 1 1 1 を 3 段カム構成とし、2 群鏡筒 1 1 2 を 3 段カム構成とすることで達成される。例えば 2 群のカム構成においてカム軌跡 L (1 2 3 b) が無い 2 段構成を仮定する。この場合、2 群の合成軌跡は破線で示す L 2 total (b) となり、テレ端における 1 群と 2 群の間隔は 1 2 tele (a) から 1 2 tele (b) に広がってしまい、画角倍率変化が低下してしまう。

【 0 0 1 5 】

本実施形態では、ベース 1 2 1 から 2 段目の移動カム環 1 2 3 において 1 群用のカム溝 1 2 3 a と 2 群用のカム溝 1 2 3 b を分離して形成している。すなわち 1 群 1 0 1 と 2 群 1 0 2 との相互間隔は、1 群鏡筒 1 1 1 のカム 2 段分のストローク（= L (1 2 3 a) + L (1 2 4 a)）と、2 群鏡筒 1 1 2 のカム 2 段分のストローク（= L (1 2 3 b) + L (1 2 6 a)）の差によって決まる。これにより、短い沈胴全長のレンズ鏡筒においても 1 群と 2 群の相互間隔について大きな変化量を得ることが可能であり、薄型化に好適なレンズ鏡筒を実現できる。例えば、ベースから 3 段目で 1 群と 2 群のカムを分離する構成の場合、1 群と 2 群との相互間隔は 1 段分のカムストロークのみで決まるので、これを大きくする事はできなくなってしまう。

【 0 0 1 6 】

次にレンズ鏡筒の構成について詳細に説明する。図 3 はレンズ鏡筒におけるズーム機構系の分解斜視図である。まず 1 群 1 0 1 の保持機構を説明すると、1 群カム環 1 2 4 の内周には 1 群直進環 1 2 5 が嵌合し、不図示の脱落規制部によって両者は光軸方向へ一体的に移動可動であって、かつ相対的に回転可能である。1 群カム環 1 2 4 の内周面に 3 箇所形成されたカム溝 1 2 4 a には、1 群鏡筒 1 1 1 に設けた 3 つのカムフォロワ 1 1 1 z がそれぞれ係合することで、1 群鏡筒 1 1 1 がカム溝 1 2 4 a に沿って案内される。1 群直進環 1 2 5 の円筒部の側面には直進案内溝 1 2 5 a が 3 箇所に形成されており、1 群鏡筒 1 1 1 に設けた各カムフォロワ 1 1 1 z が係合することで 1 群鏡筒 1 1 1 の回転が規制される。1 群直進環 1 2 5 自体の回転規制については、ガイドプレート 1 2 8 に立設した 2 つのキー 1 2 8 a が 1 群直進環 1 2 5 の側面に形成した 2 箇所のスリット 1 2 5 b にそれぞれ嵌合することで行われる。なお各キー 1 2 8 a は光軸を挟んで互いに対向して位置し、光軸に対して平行に延びている。ガイドプレート 1 2 8 にはそのフランジ部から半径方

10

20

30

40

50

向の外方に延伸した凸部 1 2 8 z が 3 箇所形成されており、これらは固定筒 1 2 2 の内周に 3 箇所形成した直進案内溝 1 2 2 b にそれぞれ嵌合することで回転が規制される。

【 0 0 1 7 】

2 群鏡筒 1 1 2 の保持機構についても 1 群鏡筒 1 1 1 の場合と同様、2 群カム環 1 2 6 の内周に 2 群直進環 1 2 7 が嵌合し、不図示の脱落規制部によって両者は光軸方向へ一体的に移動可能であって、かつ相対的に回転可能である。2 群カム環 1 2 6 の内周に 3 箇所形成したカム溝 1 2 6 a には、2 群鏡筒 1 1 2 に 3 箇所形成したカムフォロワ 1 1 2 z がそれぞれ係合し、2 群鏡筒 1 1 2 はカム溝 1 2 6 a に沿って案内される。2 群直進環 1 2 7 の円筒部の側面には直進案内溝 1 2 7 a が 3 箇所形成され、2 群鏡筒 1 1 2 に 3 箇所形成したカムフォロワ 1 1 2 z がそれぞれの案内溝 1 2 7 a に嵌合することで 2 群鏡筒 1 1 2 の回転が規制される。2 群直進環 1 2 7 には、円筒部から半径方向にて外方に延伸したフランジ部 1 2 7 f が形成され、これにはスリット孔 1 2 7 b が 2 箇所形成されている。ガイドプレート 1 2 8 の各キー 1 2 8 a を、フランジ部 1 2 7 f のスリット孔 1 2 7 b に挿通することで、2 群直進環 1 2 7 の回転が規制される。2 群カム環 1 2 6 には、その円筒部から半径方向にて外方に延伸したフランジ部 1 2 6 f が形成されており、この部分に 2 箇所形成された弧状の孔 1 2 6 c に、各キー 1 2 8 a がそれぞれ挿通される。

10

【 0 0 1 8 】

次にカム溝とカムフォロワとの係合関係を説明する。1 群直進環 1 2 5 に形成した第 1 のカムフォロワ 1 2 5 z は、移動カム環 1 2 3 の内周に形成した第 1 のカム溝 1 2 3 a と係合する。2 群直進環 1 2 7 に形成した第 2 のカムフォロワ 1 2 7 z は移動カム環 1 2 3 の内周に形成した第 2 のカム溝 1 2 3 b と係合する。これにより 1 群直進環 1 2 5 と 2 群直進環 1 2 7 はそれぞれカム溝 1 2 3 a、1 2 3 b に沿って案内される。移動カム環 1 2 3 の内周には直進案内溝 1 2 3 c が円周方向において 3 箇所形成されている。これらの直進案内溝 1 2 3 c には、1 群カム環 1 2 4 の外周の突起 1 2 4 z、及び 2 群カム環 1 2 6 の外周の突起 1 2 6 z がそれぞれ嵌合しており、1 群カム環 1 2 4 及び 2 群カム環 1 2 6 は移動カム環 1 2 3 に従動して回転する。移動カム環 1 2 3 は固定筒 1 2 2 の内周に 3 箇所形成したカム溝 1 2 2 a に沿って案内される。つまり、各カムフォロワ 1 2 3 z がそれぞれに対応するカム溝 1 2 2 a に係合する。移動カム環 1 2 3 の外周にはギア部 1 2 3 g が一体的に形成されている。該ギア部には後述する駆動ギアを介して駆動モータの力が伝達され、移動カム環 1 2 3 は光軸回りに回転すると共に光軸方向に移動する。ガイドプレート 1 2 8 は移動カム環 1 2 3 に設けた不図示の脱落規制部によって、移動カム環 1 2 3 と一体的に光軸方向へ移動可能であって、かつ光軸回り方向において相対的に回転可能である。

20

30

【 0 0 1 9 】

本構造では、移動カム環 1 2 3 の回転に従動して 1 群カム環 1 2 4 も回転するが、1 群直進環 1 2 5 はガイドプレート 1 2 8 のキー 1 2 8 a によって回転が規制されているため、1 群鏡筒 1 1 1 は光軸方向にのみ移動することになる。なお 1 群直進環 1 2 5 はその後端部にて半径方向に延伸したフランジ部 1 2 5 f を有しており、後述のように鏡筒の強度向上及び遮光性向上の効果を奏する。

【 0 0 2 0 】

40

一方、移動カム環 1 2 3 の回転に従動して 2 群カム環 1 2 6 も回転するが、2 群直進環 1 2 7 はガイドプレート 1 2 8 のキー 1 2 8 a によって回転が規制されているため、2 群鏡筒 1 1 2 は光軸方向にのみ移動することになる。なお 2 群カム環 1 2 6、2 群直進環 1 2 7 にはその後端部にて半径方向に延伸したフランジ部 1 2 6 f、1 2 7 f をそれぞれ有しており、後述のように鏡筒の強度向上及び遮光性向上の効果を奏する。

【 0 0 2 1 】

図 4 は、レンズ鏡筒におけるズーム機構駆動系、フォーカス駆動系、撮像素子の周辺部を示す分解斜視図である。ベース 1 2 1 の下方にはズーム機構の駆動源としてズームモータ 4 0 1 が取り付けられている。ズームモータ 4 0 1 の回転軸にはギア 4 0 2 が固定され、伝達ギア群 4 0 3 は、ギア 4 0 2 の回転力を移動カム環 1 2 3 のギア部 1 2 3 g に伝達

50

する。ギア 4 0 2 に近辺に設けたフォトインタラプタ 4 0 4 は、ズームモータ 4 0 1 の回転方向及び回転数を検出する。ベース 1 2 1 に設けたフォトインタラプタ 4 0 5 は、ズーム駆動時のリセット位置を検出する。2 群直進環 1 2 7 に設けた不図示の遮光リブがフォトインタラプタ 4 0 5 を遮光することでリセット検出が行われる。

【 0 0 2 2 】

3 群鏡筒 1 1 3 にはスリーブ 1 1 3 a が延設され、この部分にガイドバー 4 0 7 を挿通した状態でガイドバー 4 0 7 をベース 1 2 1 の保持部 1 2 1 a で保持することによって、スリーブ 1 1 3 a がベース 1 2 1 に支持される。これにより、3 群鏡筒 1 1 3 はガイドバー 4 0 7 に沿って光軸と平行な方向に進退可能である。片寄せバネ 4 0 8 は、その一端が 3 群鏡筒 1 1 3 の一部に設けたフック 1 1 3 h に引っ掛けられ、他端はベース 1 2 1 の保持部 1 2 1 a に設けたフック 1 2 1 h に引っ掛けられている。フォーカス駆動機構の駆動源としてのフォーカスモータ 4 1 0 は、3 群鏡筒 1 1 3 を駆動する送りネジ機構を構成する。送りネジであるフォーカスモータ 4 1 0 の回転軸 4 1 0 a と、3 群鏡筒 1 1 3 に設けた送りナット 4 1 1 によって、3 群鏡筒 1 1 3 はガイドバー 4 0 7 に沿って光軸と平行な方向に進退する。3 群鏡筒 1 1 3 にはリブ 1 1 3 b が設けられており、これによってベース 1 2 1 に設けたフォトインタラプタ 4 1 2 が遮光される際、フォーカス駆動時における 3 群鏡筒 1 1 3 のリセット位置が検出される。撮像素子 1 0 4 は保持板 4 2 0 に固定され、複数のビス 4 2 1 を用いてベース 1 2 1 に取り付けられる。保持板 4 2 0 と光学フィルタ 1 0 5 (不図示) の間には防塵用のゴム部材 4 2 2 が挟持される。

【 0 0 2 3 】

図 5 はガイドプレート 1 2 8 の両キー 1 2 8 a を含み光軸に沿う切断面にて、ワイド端状態のレンズ鏡筒を示した断面図である。以下、本図を用いて鏡筒構成による遮光性及び強度の向上効果について説明する。

移動カム環 1 2 3 と 1 群カム環 1 2 4 の間には、半径方向に僅かな隙間が存在する。太陽光など、強い光源からの光がこの隙間を通過して鏡筒内部に到達した場合、撮影画像に影響を及ぼす虞がある。そこで 1 群直進環 1 2 5 には、その一部を半径方向にて外方に延伸してフランジ部 1 2 5 f を形成している。フランジ部 1 2 5 f の外径を移動カム環 1 2 3 の内径とほぼ等しくすることで内部に侵入する光を遮光できる。つまり 1 群カム環 1 2 4 の外周と移動カム環 1 2 3 の内周との隙間を光が通過する際、面反射を繰り返すことで侵入光の強度が減衰する。その後、フランジ部 1 2 5 f と移動カム環 1 2 3 の内周面との隙間を通過する際、更に面反射が繰り返されることで、一段と減衰効果が増すことになる。本実施形態では 1 群直進環 1 2 5 にフランジ部 1 2 5 f を形成したが、これに代えて又はこれと併せて 1 群カム環 1 2 4 に同様のフランジ部を形成してもよい。該フランジ部はレンズ群の光軸に直交する方向に延伸して移動カム環 1 2 3 の内周面に及んでおり、この部分をキー 1 2 8 a が貫通するように構成すれば、光の減衰効果が得られる。

【 0 0 2 4 】

同様に、2 群カム環 1 2 6 のフランジ部 1 2 6 f と、2 群直進環 1 2 7 のフランジ部 1 2 7 f についてもそれらの外径は、移動カム環 1 2 3 の内径とほぼ等しい。これにより上述のように減衰した光は、フランジ部 1 2 6 f や 1 2 7 f と移動カム環 1 2 3 の内周面との隙間にて更に減衰する。移動カム環 1 2 3 の後端面にはガイドプレート 1 2 8 が取り付けられているので、上述のように減衰した光は、最終的にガイドプレート 1 2 8 によって遮光される。その結果、外光は撮影画像に影響を及ぼさない程度にまで減衰する。

【 0 0 2 5 】

ところで沈胴時には、2 群カム環 1 2 6 及び 2 群直進環 1 2 7 は 1 群鏡筒 1 1 1、1 群カム環 1 2 4 及び 1 群直進環 1 2 5 に対し、光軸と直交する半径方向の内側に収納される。このため 1 群鏡筒 1 1 1 と 1 群直進環 1 2 5 の隙間から侵入した外光があったとしても、フランジ部 1 2 6 f や 1 2 7 f によって遮光することができる。本例では、ガイドプレート 1 2 8 のキー 1 2 8 a を、フランジ部 1 2 7 f に形成したスリット孔 1 2 7 b、及びフランジ部 1 2 6 f に形成した弧状の孔 1 2 6 c を挿通させた構成を採用している。これにより、キー 1 2 8 a よりも半径方向の外側に各フランジ部が存在するので、遮光の効果

が高まる。

以上のように、外径が移動カム環 1 2 3 の内径にほぼ等しいフランジ部を設け、直進キーがフランジ部を貫通するように構成すれば、光が通過し難い構造を実現できる。

【 0 0 2 6 】

キー 1 2 8 a よりも外側にフランジ部が存在する事は、設計レイアウトの自由度を高める効果も奏する。これは、2 群カム環 1 2 6 の突起 1 2 6 z をフランジ部の全周において任意の位置に配置できるからであり、フランジ部に隣接部材との連動部を設けることによって当該連動部の位置について制限を受けなくなる。図 6 は 2 群カム環 1 2 6、2 群直進環 1 2 7、ガイドプレート 1 2 8 について、ワイド端における互いの関係を示す正面図及び中央断面図である。2 群直進環 1 2 7 は、そのスリット孔 1 2 7 b にキー 1 2 8 a が挿合されることで回転が規制される。2 群カム環 1 2 6 には弧状の各スリット孔 1 2 6 c が光軸を中心に対向し、キー 1 2 8 a を避けて形成されている。ガイドプレート 1 2 8 において各キー 1 2 8 a は対向して 2 箇所にあるので、スリット孔 1 2 6 c についても対向した 2 箇所にある。移動カム環 1 2 3 に従動して回転する 2 群カム環 1 2 6 において、円周方向の 3 箇所に形成された突起 1 2 6 z と、スリット孔 1 2 6 c との位置関係は不規則なものとなる。例えば図 6 のように、左上の突起 1 2 6 z はスリット孔 1 2 6 c の外側に位置している。仮にスリット孔 1 2 6 c よりも外側の形状部が無い簡便な形状にしてしまうと、突起 1 2 6 z を、円周方向において 2 つのスリット孔 1 2 6 c 同士の間配置する他は手立てがなくなってしまう。キー 1 2 8 a よりも外側にフランジ部を設けた場合、そのような制約を受けなくなる。本実施形態では、光軸回りの円周方向に亘って突起 1 2 6 z を 3 箇所に設けているが、その理由は設計レイアウトの自由度を考慮したことによるものである。つまり、突起 1 2 6 z は前述のように移動カム環 1 2 3 の内周に形成した直進溝 1 2 3 c (図 3 参照) に嵌合するが、内周には 2 種類のカム溝 1 2 3 a、1 2 3 b が円周方向に亘ってそれぞれ 3 箇所形成されている。これらのカム溝を避けて直進溝 1 2 3 c を配置するためには、直進溝 1 2 3 c についても円周方向に亘って 3 箇所に配置することが望ましい。こうして 2 群カム環 1 2 6 のスリット孔 1 2 6 c よりも外側に形状部を残すことによって、設計レイアウトの自由度を高める効果が得られる。なお以上の説明は 1 群カム環 1 2 4 にフランジ部を形成して外周に突起 1 2 4 z を配置する場合にも同様に当てはまる。

【 0 0 2 7 】

次にフランジ部による鏡筒強度向上の効果について、図 7 を用いて説明する。図 7 (A) は移動カム環 1 2 3 と 1 群直進環 1 2 5 について、カムフォロワ 1 2 5 z を通る面で切断した断面形状を模式的に示す図である。通常の使用状態では、図 7 (A) に示すように、カムフォロワ 1 2 5 z がカム溝 1 2 3 a に対して確実に嵌合している。図 7 (B) は、カメラが落下して鏡筒先端から地面に衝突した時のように、鏡筒先端に正面から過大な外力が加わった状況を誇張的に示している。カムフォロワ 1 2 5 z とカム溝 1 2 3 a は、図 1 の断面に示すようにテーパ状の接触面をもち、光軸方向に対して勾配があるので、正面からの外力によって両者は勾配に沿って互いに滑ろうとする。図 7 (B) に示すように、移動カム環 1 2 3 のうち、カムフォロワ 1 2 5 z と嵌合している部分が一時的に変形して外側に膨らみ(矢印 F 参照)、1 群直進環 1 2 5 ではカムフォロワ 1 2 5 z が変形して内側に撓んだ状態となる(矢印 G 参照)。矢印 F、G は変形の向きを示している。この変形が大きい場合、カムフォロワ 1 2 5 z はカム溝 1 2 3 a から脱落してしまい、鏡筒はその後、正常動作が不可能になる虞が生じる。そこで本実施形態では、1 群直進環 1 2 5 にフランジ部 1 2 5 f を設けることにより、単純な円筒形状に比して剛性を増して変形し難い形状を採用している。また図 7 (B) に示すように、1 群直進環 1 2 5 において、カムフォロワ 1 2 5 z が内側に撓むと同時に、カムフォロワ 1 2 5 z 同士の間位置する部分は外側に膨らむ。この外側に膨らんだフランジ部 1 2 5 f が移動カム環 1 2 3 の内周面に当接することにより、それ以上の変形が抑制される。よってカムフォロワ 1 2 5 z がカム溝 1 2 3 a から脱落し難くなるという効果が得られる。

【 0 0 2 8 】

さらに移動カム環 1 2 3 には、前述のように 2 群カム環 1 2 6 と 2 群直進環 1 2 7 が係合しており、それらのフランジ部 1 2 6 f、1 2 7 f が移動カム環 1 2 3 の内側に撓んだ内周面と当接する。これにより移動カム環 1 2 3 の変形が抑制され、1 群直進環 1 2 5 が脱落下し難くなる。

また前述のようにガイドプレート 1 2 8 は、1 群直進環 1 2 5 と 2 群直進環 1 2 7 の双方を共通のキー 1 2 8 a で規制している。よって、1 群直進環 1 2 5 と 2 群直進環 1 2 7 の回転方向の位置ずれを低減する効果が得られる。また従来のように 1 群規制用と 2 群規制用の 2 種類のキー（規制部）を各 2 本ずつ使用する必要がなくなり、キーの本数が減るので、部品加工性の改善やコスト低減の効果が得られる。各群についてキーをそれぞれ使用する場合には動作精度を確保する上で不利となるので、本実施形態のように、両群の規制用

10

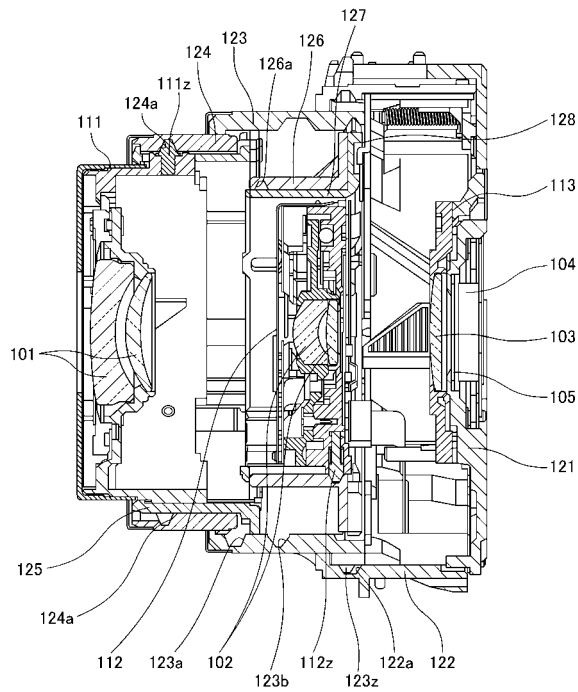
【符号の説明】

【 0 0 2 9 】

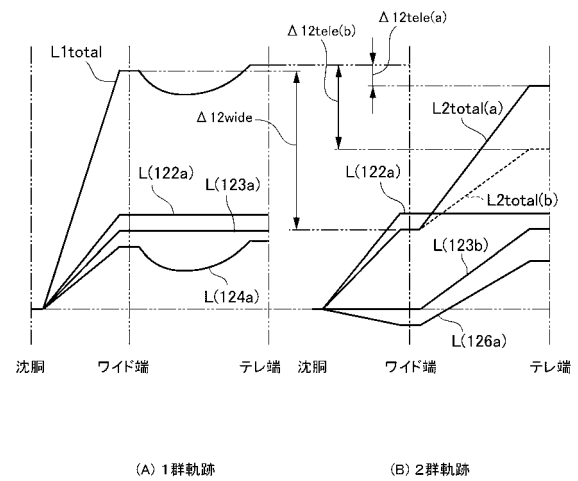
- 1 0 1 第 1 のレンズ群
- 1 0 2 第 2 のレンズ群
- 1 0 4 撮像素子
- 1 2 3 第 3 のカム部材（移動カム環）
- 1 2 4 第 1 のカム部材（1 群カム環）
- 1 2 5 第 1 の規制部材（1 群直進環）
- 1 2 5 f フランジ部
- 1 2 6 第 2 のカム部材（2 群カム環）
- 1 2 6 f フランジ部
- 1 2 7 第 2 の規制部材（2 群直進環）
- 1 2 7 f フランジ部
- 1 2 8 直進案内部材
- 1 2 8 a 規制部

20

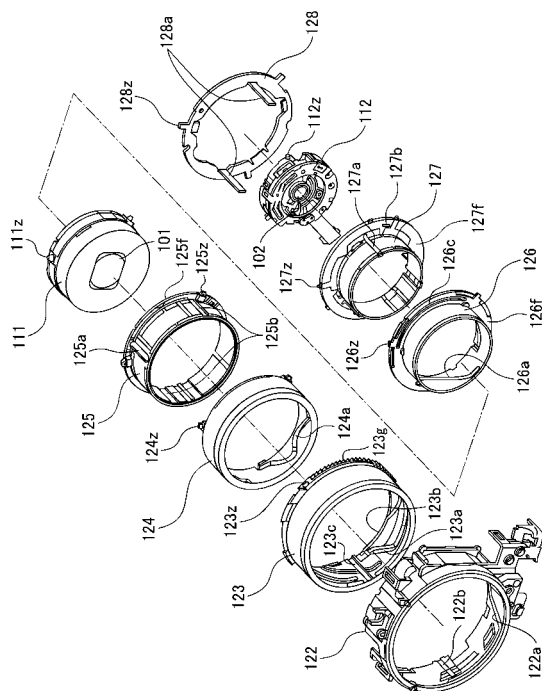
【 図 1 】



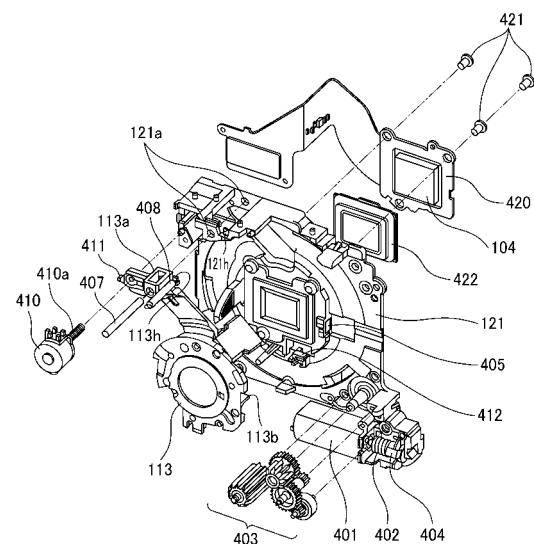
【 図 2 】



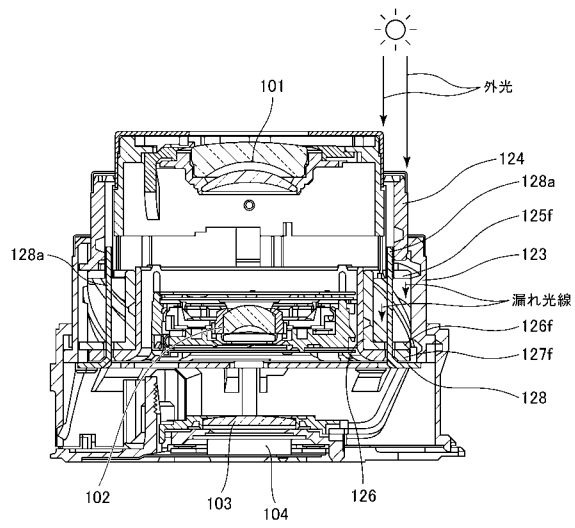
【圖 3】



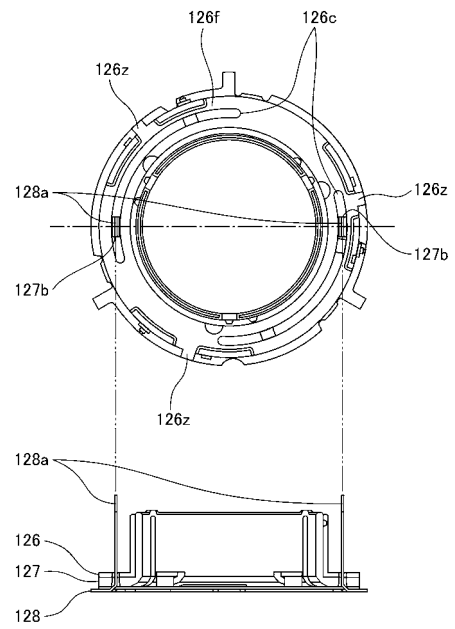
【 図 4 】



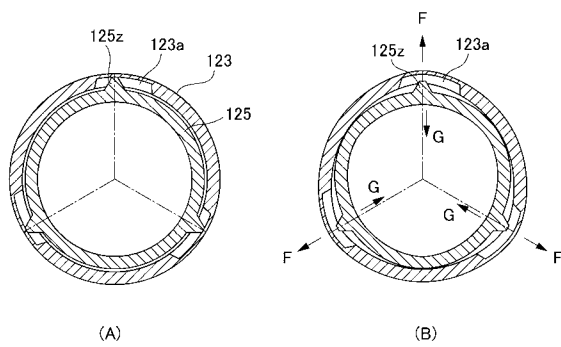
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-219304(JP,A)
特開2001-215381(JP,A)
特開2003-279835(JP,A)
特開2009-162822(JP,A)
特開2004-258302(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B	7 / 0 2
G 0 2 B	7 / 0 4
G 0 2 B	7 / 0 8
G 0 3 B	1 7 / 0 4