

(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

<b>G02B</b>	<b>7/02</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 2 B	7/02	D
<b>G02B</b>	<b>7/04</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 2 B	7/04	D
<b>G02B</b>	<b>7/08</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 2 B	7/08	Z
<b>G03B</b>	<b>17/04</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 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】**

10

20

30

40

50

## 【0004】

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】

## 【0005】

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。

10

## 【発明の効果】

## 【0006】

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】

## 【0007】

【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。

20

【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126、2群直進環127、ガイドプレート128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123と1群直進環125を示す要部の断面図である。

40

## 【発明を実施するための形態】

## 【0008】

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）101、第2のレンズ群（以下、2群という）102、第3のレンズ群（以下、3群という）103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103（本例では単レンズ）は撮像素子104の手前に位置する。撮像素子104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

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 と一緒に移動可能であり、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 と一緒に移動可能であり、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（本例では長方形状の規制部）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 ともに、これらの光軸方向の位置にはカム溝

10

20

30

40

50

122aとこれに係合するカムフォロワ123z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(123a)は移動カム環123の内周に設けたカム溝123a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(124a)は1群カム環124の内周に設けたカム溝124a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101の光軸方向の位置は、合成軌跡L1totalに示すように、L(122a)、L(123a)、L(124a)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101はこの軌跡に従つて光軸方向に移動する。

## 【0013】

10

2群102については、図2(B)に示すL(123b)が移動カム環123の内周に設けたカム溝123b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(126a)は2群カム環126の内周に設けたカム溝126a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L2total(a)は、L(122a)、L(123b)、L(126a)に示す各カム軌跡の位置成分の合計、すなわち2群102の移動軌跡を表している。

## 【0014】

20

図中の12wideはワイド端における1群101と2群102の間隔(位置差)を表し、12tele(a)はテレ端における1群101と2群102の間隔を表す。この様に各レンズ群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101と2群102の間隔についても、ワイド端での12wideから、テレ端での12tele(a)まで大きく変化できるようになる必要がある。これは1群鏡筒111を3段カム構成とし、2群鏡筒112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(123b)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L2total(b)となり、テレ端における1群と2群の間隔は12tele(a)から12tele(b)に広がってしまい、画角倍率変化が低下してしまう。

## 【0015】

本実施形態では、ベース121から2段目の移動カム環123において1群用のカム溝123aと2群用のカム溝123bを分離して形成している。すなわち1群101と2群102との相互間隔は、1群鏡筒111のカム2段分のストローク(=L(123a)+L(124a))と、2群鏡筒112のカム2段分のストローク(=L(123b)+L(126a))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。

30

## 【0016】

40

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。先ず1群101の保持機構を説明すると、1群カム環124の内周には1群直進環125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124の内周面に3箇所形成されたカム溝124aには、1群鏡筒111に設けた3つのカムフォロワ111zがそれぞれ係合することで、1群鏡筒111がカム溝124aに沿って案内される。1群直進環125の円筒部の側面には直進案内溝125aが3箇所に形成されており、1群鏡筒111に設けた各カムフォロワ111zが係合することで1群鏡筒111の回転が規制される。1群直進環125自体の回転規制については、ガイドプレート128に立設した2つのキー128aが1群直進環125の側面に形成した2箇所のスリット125bにそれぞれ嵌合することで行われる。なお各キー128a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128にはそのフランジ部から半径方

50

向の外方に延伸した凸部 128z が 3箇所形成されており、これらは固定筒 122 の内周に 3箇所形成した直進案内溝 122b にそれぞれ嵌合することで回転が規制される。

#### 【0017】

2群鏡筒 112 の保持機構についても 1群鏡筒 111 の場合と同様、2群カム環 126 の内周に 2群直進環 127 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 126 の内周に 3箇所形成したカム溝 126a には、2群鏡筒 112 に 3箇所形成したカムフォロワ 112z がそれぞれ係合し、2群鏡筒 112 はカム溝 126a に沿って案内される。2群直進環 127 の円筒部の側面には直進案内溝 127a が 3箇所形成され、2群鏡筒 112 に 3箇所形成したカムフォロワ 112z がそれぞれの案内溝 127a に嵌合することで 2群鏡筒 112 の回転が規制される。10  
2群直進環 127 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 127f が形成され、これにはスリット孔 127b が 2箇所形成されている。ガイドプレート 128 の各キー 128a を、フランジ部 127f のスリット孔 127b に挿通することで、2群直進環 127 の回転が規制される。2群カム環 126 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 126f 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 126c に、各キー 128a がそれぞれ挿通される。

#### 【0018】

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 125 に形成した第 1 のカムフォロワ 125z は、移動カム環 123 の内周に形成した第 1 のカム溝 123a と係合する。2群直進環 127 に形成した第 2 のカムフォロワ 127z は移動カム環 123 の内周に形成した第 2 のカム溝 123b と係合する。これにより 1群直進環 125 と 2群直進環 127 はそれぞれカム溝 123a、123b に沿って案内される。移動カム環 123 の内周には直進案内溝 123c 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 123c には、1群カム環 124 の外周の突起 124z、及び 2群カム環 126 の外周の突起 126z がそれぞれ嵌合しており、1群カム環 124 及び 2群カム環 126 は移動カム環 123 に従動して回転する。移動カム環 123 は固定筒 122 の内周に 3箇所形成したカム溝 122a に沿って案内される。つまり、各カムフォロワ 123z がそれに対応するカム溝 122a に係合する。移動カム環 123 の外周にはギア部 123g 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 123 は光軸回りに回転すると共に光軸方向に移動する。20  
ガイドプレート 128 は移動カム環 123 に設けた不図示の脱落規制部によって、移動カム環 123 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。30

#### 【0019】

本構造では、移動カム環 123 の回転に従動して 1群カム環 124 も回転するが、1群直進環 125 はガイドプレート 128 のキー 128a によって回転が規制されているため、1群鏡筒 111 は光軸方向にのみ移動することになる。なお 1群直進環 125 はその後端部にて半径方向に延伸したフランジ部 125f 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。

#### 【0020】

一方、移動カム環 123 の回転に従動して 2群カム環 126 も回転するが、2群直進環 127 はガイドプレート 128 のキー 128a によって回転が規制されているため、2群鏡筒 112 は光軸方向にのみ移動することになる。なお 2群カム環 126、2群直進環 127 にはその後端部にて半径方向に延伸したフランジ部 126f、127f 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。40

#### 【0021】

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 121 の下方にはズーム機構の駆動源としてズームモータ 401 が取り付けられている。ズームモータ 401 の回転軸にはギア 402 が固定され、伝達ギア群 403 は、ギア 402 の回転力を移動カム環 123 のギア部 123g に伝達50

する。ギア402に近辺に設けたフォトインタラプタ404は、ズームモータ401の回転方向及び回転数を検出する。ベース121に設けたフォトインタラプタ405は、ズーム駆動時のリセット位置を検出する。2群直進環127に設けた不図示の遮光リブがフォトインタラプタ405を遮光することでリセット検出が行われる。

#### 【0022】

3群鏡筒113にはスリーブ113aが延設され、この部分にガイドバー407を挿通した状態でガイドバー407をベース121の保持部121aで保持することによって、スリーブ113aがベース121に支持される。これにより、3群鏡筒113はガイドバー407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408は、その一端が3群鏡筒113の一部に設けたフック113hに引っ掛けられ、他端はベース121の保持部121aに設けたフック121h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マータ410は、3群鏡筒113を駆動する送りねじ機構を構成する。送りねじであるフォーカスマータ410の回転軸410aと、3群鏡筒113に設けた送りナット411によって、3群鏡筒113はガイドバー407に沿って光軸と平行な方向に進退する。3群鏡筒113にはリブ113bが設けられており、これによってベース121に設けたフォトインタラプタ412が遮光される際、フォーカス駆動時における3群鏡筒113のリセット位置が検出される。撮像素子104は保持板420に固定され、複数のビス421を用いてベース121に取り付けられる。保持板420と光学フィルタ105(不図示)の間には防塵用のゴム部材422が挟持される。

#### 【0023】

図5はガイドプレート128の両キー128a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123と1群カム環124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125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125fを形成している。フランジ部125fの外径を移動カム環123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124の外周と移動カム環123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125fと移動カム環123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125にフランジ部125f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124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123の内周面に及んでおり、この部分をキー128aが貫通するように構成すれば、光の減衰効果が得られる。

#### 【0024】

同様に、2群カム環126のフランジ部126fと、2群直進環127のフランジ部127fについてもそれらの外径は、移動カム環123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126fや127fと移動カム環123の内周面との隙間にて更に減衰する。移動カム環123の後端面にはガイドプレート128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128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。

#### 【0025】

ところで沈胴時には、2群カム環126及び2群直進環127は1群鏡筒111、1群カム環124及び1群直進環125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111と1群直進環125の隙間から侵入した外光があったとしても、フランジ部126fや127f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128のキー128aを、フランジ部127fに形成したスリット孔127b、及びフランジ部126fに形成した弧状の孔126cを挿通させた構成を採用している。これにより、キー128a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

10

20

30

40

50

が高まる。

以上のように、外径が移動カム環123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。

#### 【0026】

キー128a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126の突起126z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126、2群直進環127、ガイドプレート128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127は、そのスリット孔127bにキー128aが挿合されることで回転が規制される。2群カム環126には弧状の各スリット孔126cが光軸を中心に対向し、キー128aを避けて形成されている。ガイドプレート128において各キー128aは対向して2箇所にあるので、スリット孔126cについても対向した2箇所にある。移動カム環123に従動して回転する2群カム環126において、円周方向の3箇所に形成された突起126zと、スリット孔126c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126zはスリット孔126cの外側に位置している。仮にスリット孔126c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126zを、円周方向において2つのスリット孔126c同士の間に配置する他は手立てがなくなってしまう。キー128aよりも外側にフランジ部を設けた場合、そういう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126z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126zは前述のように移動カム環123の内周に形成した直進溝123c(図3参照)に嵌合するが、内周には2種類のカム溝123a、123b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123cを配置するためには、直進溝123c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126のスリット孔126c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124にフランジ部を形成して外周に突起124zを配置する場合にも同様に当てはまる。

#### 【0027】

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123と1群直進環125について、カムフォロワ125z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125zがカム溝123a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125zとカム溝123aは、図1の断面に示すようにテーパー状の接触面をもち、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123のうち、カムフォロワ125z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125ではカムフォロワ125z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125zはカム溝123a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125にフランジ部125f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125において、カムフォロワ125zが内側に撓むと同時に、カムフォロワ125z同士の間に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125fが移動カム環123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125zがカム溝123aから脱落し難くなるという効果が得られる。

#### 【0028】

10

20

30

40

50

さらに移動カム環 123には、前述のように2群カム環126と2群直進環127が係合しており、それらのフランジ部126f、127fが移動カム環123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123の変形が抑制され、1群直進環125が脱落し難くなる。

また前述のようにガイドプレート128は、1群直進環125と2群直進環127の双方を共通のキー128aで規制している。よって、1群直進環125と2群直進環127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、両群の規制用に1種類のキーを使用することが有効である。10

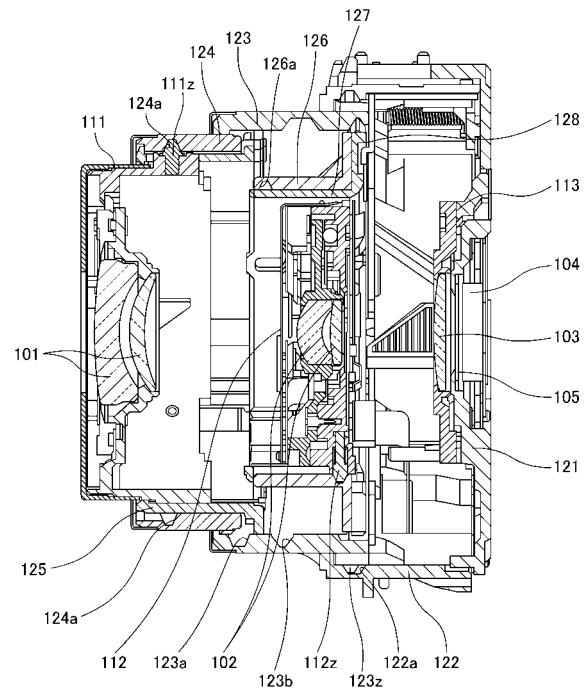
【符号の説明】

【0029】

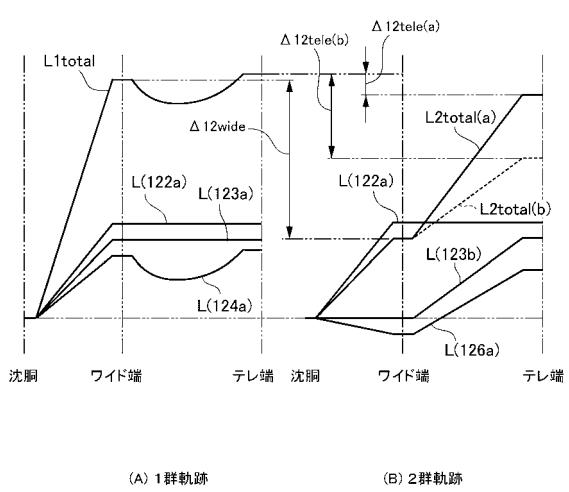
- 101 第1のレンズ群
- 102 第2のレンズ群
- 104 撮像素子
- 123 第3のカム部材（移動カム環）
- 124 第1のカム部材（1群カム環）
- 125 第1の規制部材（1群直進環）
- 125f フランジ部
- 126 第2のカム部材（2群カム環）
- 126f フランジ部
- 127 第2の規制部材（2群直進環）
- 127f フランジ部
- 128 直進案内部材
- 128a 規制部

20

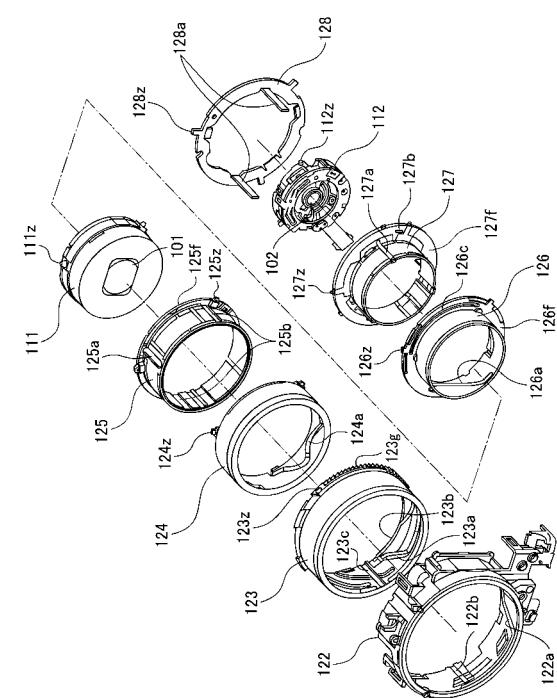
【 図 1 】



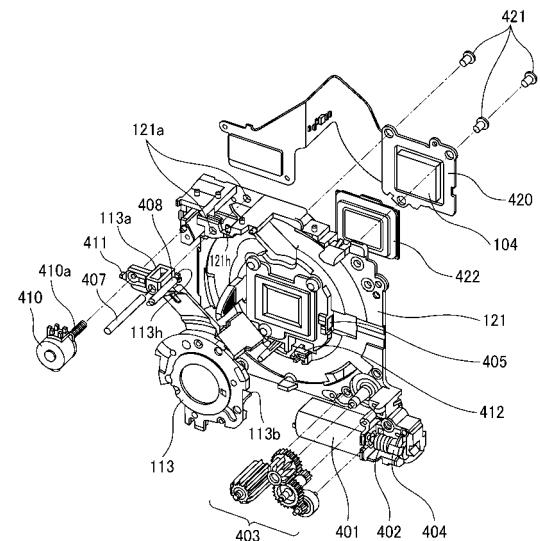
【 図 2 】



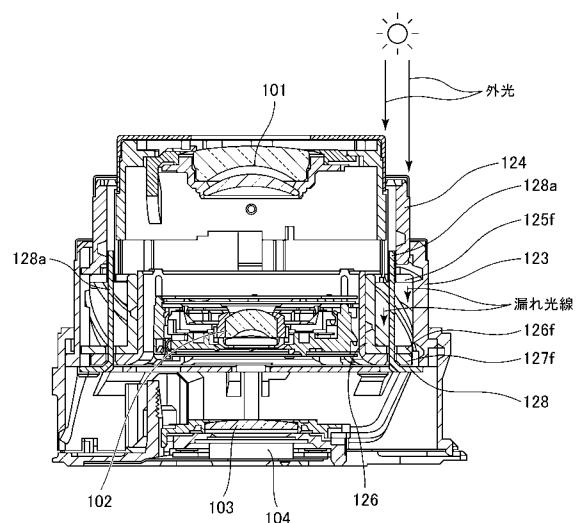
【図3】



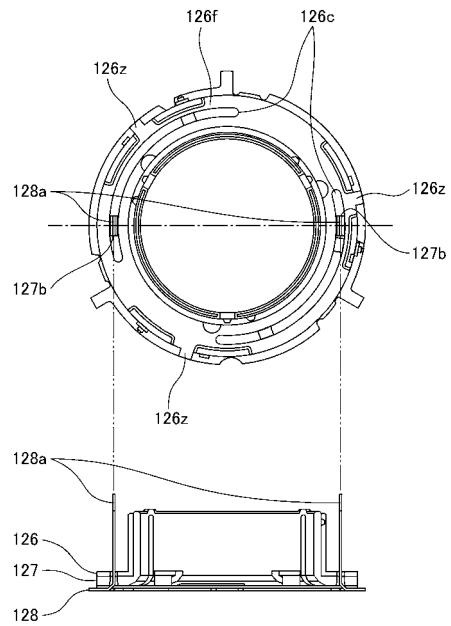
【図4】



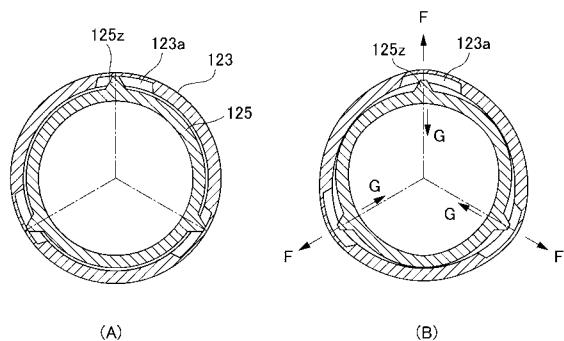
【図5】



【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 02 B 7 / 02  
G 02 B 7 / 04  
G 02 B 7 / 08  
G 03 B 17 / 04