

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6305000号
(P6305000)

(45) 発行日 平成30年4月4日 (2018.4.4)

(24) 登録日 平成30年3月16日 (2018.3.16)

(51) Int.Cl.

F I

GO2B 7/04 (2006.01)

GO2B 7/02 (2006.01)

GO2B 7/04 D

GO2B 7/02 C

GO2B 7/02 Z

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-212222 (P2013-212222)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成25年10月9日 (2013.10.9)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-75660 (P2015-75660A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成27年4月20日 (2015.4.20)	(74) 代理人	100110412
審査請求日	平成28年10月3日 (2016.10.3)		弁理士 藤元 亮輔
		(74) 代理人	100104628
			弁理士 水本 敦也
		(74) 代理人	100121614
			弁理士 平山 倫也
		(72) 発明者	泉 光洋
			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	井 亀 諭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ鏡筒および撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

沈胴可能なレンズ鏡筒であって、
光学素子と、
前記光学素子の光軸方向に移動可能に構成され、前記光学素子を保持する保持部材と、
前記保持部材を案内する、第1案内内部と、前記第1案内内部に対して前記光学素子の光軸
方向に移動可能に構成された第2案内内部と、
前記第1案内内部を備えた固定部材と、
前記第2案内内部を備え、前記固定部材に対して前記光軸方向に移動可能な直進部材と、
前記光学素子の光軸と直交する面内において前記第1案内内部に対する前記第2案内内部の
偏芯を調整する偏芯調整手段と、
前記光軸に直交する面内の複数個所で前記直進部材を前記固定部材に押圧することによ
って、前記第1案内内部に対する前記第2案内内部の前記光軸方向の傾きを調整する傾き調整
手段と、
を有し、
前記保持部材は、前記第1案内内部に案内される第1被案内内部と、前記第2案内内部に案内
される第2被案内内部と、を更に有し、

沈胴状態から繰り出し状態への移行の際に、前記第2案内内部を前記第1案内内部よりも被
写体側へ移動した後で、前記偏芯調整手段による偏芯調整後に前記傾き調整手段による傾
き調整を完了し、

前記第 1 案内内部は前記光軸方向に延びている第 1 案内軸であり、前記第 2 案内内部は前記光軸方向に延びている第 2 案内軸であることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 2】

前記偏芯調整手段が作用するとき、同時に、前記傾き調整手段の一部が作用することを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 3】

最初に作用する前記傾き調整手段の力点位置が後から作用する前記傾き調整手段の力点位置よりも前記偏芯調整手段の力点位置に近いことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 4】

前記光軸に直交する面において、前記光軸と前記第 1 案内内部の中心を結ぶ方向から前記第 2 案内内部はずれた位置に配置されていることを特徴とする請求項 1乃至3のうちのいずれか 1 項 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 5】

カムを備え、前記固定部材に前記光学素子の光軸周りに回転可能に設けられたカム環を更に有し、

前記直進部材は、前記カムに沿って移動するカムフォロアを更に備え、

前記カム環が前記固定部材に対して回転すると、前記カムフォロアが前記カムに沿って移動し、前記直進部材が前記固定部材に対して前記光軸方向に移動することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちのいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 6】

前記直進部材の繰り出し位置における前記カムの幅は前記直進部材の沈胴位置における前記カムの幅よりも広いことを特徴とする請求項 5 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 7】

前記固定部材は、前記光軸方向に延びる第 1 溝と第 2 溝を更に備え、

前記直進部材は、前記固定部材の前記第 1 溝に沿って移動する第 1 直進部と、前記第 2 溝に沿って移動する第 2 直進部と、を更に備え、

前記偏芯調整手段は、前記第 1 直進部に前記光軸と直交する面において前記光軸から離れる方向に成分を有する力を加えることによって前記第 2 直進部を前記第 2 溝の側壁に片寄せすることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のうちのいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 8】

前記固定部材は、前記光軸方向に延びる第 1 溝と第 2 溝を更に備え、

前記直進部材は、前記固定部材の前記第 1 溝に沿って移動する第 1 直進部と、前記第 2 溝に沿って移動する第 2 直進部と、を更に備え、

前記傾き調整手段は、前記第 1 直進部と前記第 1 溝に接続し、前記光軸に直交する第 1 面とを接触させ、前記第 2 直進部と前記第 2 溝に接続し、前記光軸に直交する第 2 面とを接触させることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のうちのいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 9】

前記傾き調整手段は、前記第 1 直進部と前記第 1 溝に接続し、前記光軸に直交する第 1 面とを接触させ、前記第 2 直進部と前記第 2 溝に接続し、前記光軸に直交する第 2 面とを接触させ、

前記レンズ鏡筒は、

前記第 1 直進部に前記光軸から離れる方向と前記第 1 直進部を前記第 1 面に押圧するように付勢する第 1 付勢部材と、

前記第 2 直進部を前記第 2 面に押圧するように付勢する第 2 付勢部材と、

カム、前記第 1 付勢部材、前記第 2 付勢部材を備え、前記固定部材に前記光学素子の光軸周りに回転可能に設けられたカム環と、
を更に有し、

10

20

30

40

50

前記直進部材は、前記カムに沿って移動するカムフォロアを更に備え、

前記第 1 付勢部材は前記偏芯調整手段と前記傾き調整手段として機能し、前記第 2 付勢部材は前記傾き調整手段として機能し、

前記カム環が回転することによって、前記第 2 付勢部材が前記第 2 直進部を前記第 2 面に押圧する前に、前記第 1 付勢部材が前記第 1 直進部に前記光軸から離れる方向と前記第 1 直進部を前記第 1 面に押圧するように付勢を開始し、前記第 1 付勢部材が付勢している間に前記第 2 付勢部材が前記第 2 直進部を前記第 2 面に押圧することを特徴とする請求項 7 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 10】

前記第 1 付勢部材と前記第 2 付勢部材はそれぞれ板バネであり、前記カム環の円周方向における前記第 1 付勢部材の幅よりも前記第 2 付勢部材の幅が広いことを特徴とする請求項 9 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 11】

前記第 1 溝に配置されて前記第 1 面を有し、前記第 1 面が受けた力を前記光軸に垂直な方向の力と前記光軸方向の力に分ける分力ブロックを更に有することを特徴とする請求項 9 または 10 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のうちいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒を有する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、レンズ鏡筒および撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

沈胴型のレンズ鏡筒は、撮影時の光学性能を確保するために、鏡筒の傾きやズレを防止する必要がある。特許文献 1 は、光学素子を保持する保持部材を、ガイド軸に対して付勢手段によって一方向に押し付けることによって、光軸に直交する面内の偏芯、および光軸に対する傾きの両方の位置精度を確保する位置決め装置を提案している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 266582 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 は、保持部材のガイド支受部を長くする必要があり、沈胴構造に適さず、ガイド支受部を短くすれば、偏芯と傾きの位置決め精度の少なくとも一方が低下するおそれがある。

【0005】

本発明は、光学素子の保持部材を案内する 2 つの案内部の偏芯と傾きの調整精度を確保することが可能な沈胴可能なレンズ鏡筒および撮像装置を提供することを例示的な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のレンズ鏡筒は、沈胴可能なレンズ鏡筒であって、光学素子と、前記光学素子の光軸方向に移動可能に構成され、前記光学素子を保持する保持部材と、前記保持部材を案内する、第 1 案内部と、前記第 1 案内部に対して前記光学素子の光軸方向に移動可能に構成された第 2 案内部と、前記第 1 案内部を備えた固定部材と、前記第 2 案内部を備え、前記固定部材に対して前記光軸方向に移動可能な直進部材と、前記光学素子の光軸と直交す

10

20

30

40

50

る面内において前記第 1 案内内部に対する前記第 2 案内内部の偏芯を調整する偏芯調整手段と、前記光軸に直交する面内の複数個所で前記直進部材を前記固定部材に押圧することによって、前記第 1 案内内部に対する前記第 2 案内内部の前記光軸方向の傾きを調整する傾き調整手段と、を有し、前記保持部材は、前記第 1 案内内部に案内される第 1 被案内内部と、前記第 2 案内内部に案内される第 2 被案内内部と、を更に有し、沈胴状態から繰り出し状態への移行の際に、前記第 2 案内内部を前記第 1 案内内部よりも被写体側へ移動した後で、前記偏芯調整手段による偏芯調整後に前記傾き調整手段による傾き調整を完了し、前記第 1 案内内部は前記光軸方向に延びている第 1 案内軸であり、前記第 2 案内内部は前記光軸方向に延びている第 2 案内軸であることを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0007】

本発明によれば、光学素子の保持部材を案内する 2 つの案内内部の偏芯と傾きの調整精度を確保することが可能な沈胴可能なレンズ鏡筒および撮像装置を提供することができ、光学素子の所定の光学性能を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本実施形態のレンズ鏡筒の繰り出し状態の部分断面図である。

【図 2】図 1 に示すレンズ鏡筒の部分透過正面図である。

【図 3】図 1 に示すレンズ鏡筒の部分断面図である。

【図 4】図 1 に示す固定筒とカム筒の展開図である。

20

【図 5】図 1 に示す直進筒の直進キーを示す概略断面図である。

【図 6】図 3 に示す楔部材の構成を示す図である。

【図 7】図 1 に示すレンズ鏡筒の沈胴動作を説明する概略断面図である。

【図 8】図 1 に示すレンズ鏡筒の沈胴時と繰り出し時における固定筒とカム筒の展開図である。

【図 9】図 1 に示すレンズ鏡筒の沈胴動作を示すフローチャートである。

【図 10】図 1 に示すレンズ鏡筒の繰り出し動作を示すフローチャートである。

【図 11】本実施形態における付勢順序を説明するための図である。

【図 12】本実施形態とは異なる付勢順序を説明するための図である。

【図 13】図 11 と図 12 の効果を説明するためのグラフである。

30

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本実施形態のレンズ鏡筒について説明する。レンズ鏡筒は、被写体の光学像を形成する撮影光学系を収納し、デジタルビデオカメラなどの撮像装置に固定される。撮像装置は、撮影光学系が形成した光学像を光電変換する撮像素子を有する。

【0010】

レンズ鏡筒は、固定筒 1、カム環 2、直進筒 3、レンズ枠 4、レンズ 5、第 1 メインバー 6 b、第 2 メインバー 6 a、サブバー 6 c、送りねじ 7、モータ 8、その他の部材を有する。一点鎖線で示す O A はレンズ 5 の光軸である。

【0011】

40

図 1 は、レンズ鏡筒のレンズ枠 4 の撮影光学系の光軸を含む概略断面図であり、直進筒 3 が繰り出した（突出した）状態を示している。直進筒 3 が繰り出した状態は、レンズ 5 の保持精度が高い状態での撮影が可能であり、この状態を、以下、「撮影状態」と呼ぶ場合もある。一方、直進筒 3 が引っ込んだ（退避した）状態は沈胴状態であり、非撮影状態であるかレンズ 5 の保持精度を必要としない撮影が可能な状態である。図 1 の左側が被写体側、右側が像面側であり、これは特に断らない限り他の断面図でも同様である。図 1 (a) は、レンズ枠 4 が繰り出した状態（被写体側に移動した状態）を示す図であり、図 1 (b) は、レンズ枠 4 が退避した状態（像側に移動した状態）を示す図である。このように、本実施形態のレンズ鏡筒は沈胴可能であり、小型化によって携帯性を高めている。

【0012】

50

固定筒 1 は固定部材であり、固定筒 1 にはカム環 2 が光軸周りに回転可能に設けられている。図 3 (a) は、撮影状態にあるレンズ鏡筒の光軸を含む部分断面図である。固定筒 1 は、第 1 メインバー (第 1 案内部、第 1 案内軸) 6 b、光軸方向に延びる直進溝 1 1 を有する。

【 0 0 1 3 】

第 1 メインバー 6 b は、ステンレス等からなる円柱形状を有し、光軸方向に延び、その両端が固定筒 1 によって保持されている。なお、本実施形態では、案内部として案内軸を用いているが、軸の代わりにキー構造 (キーとキー溝) を使用するなどしてもよい。

【 0 0 1 4 】

後述するように、本実施形態では 3 つの直進溝 1 1 が設けられ、それぞれに直進キー (直進部) 3 2 が嵌合し、各直進キー 3 2 は対応する直進溝 1 1 に沿って移動する。一つの直進キー 3 2 は偏芯調整手段として機能し、後述するように、直進キー (第 1 直進部) 3 2 a として他の二つの直進キー (第 2 直進部) 3 2 b、3 2 c と区別される場合もある。そして、直進キー 3 2 a が嵌合する直進溝 1 1 は第 1 溝、直進キー 3 2 b、3 2 c が嵌合する直進溝 1 1 を第 2 溝として区別する場合もある。

【 0 0 1 5 】

カム環 2 は、略円筒形状を有し、カム溝 2 1 を備え、不図示のモータ等により駆動力を受けて回転する。

【 0 0 1 6 】

直進筒 3 は、略円筒形状を有し、カム環 2 の内側に配置されている。直進筒 3 は直進部材であり、第 2 案内部 (第 2 案内軸) としての第 2 メインバー 6 a、サブバー 6 c、カム溝に沿って移動するカムフォロア 3 1 を備えている。カム環 2 が固定筒 1 に対して回転すると、カムフォロア 3 1 がカム溝 2 1 に沿って移動し、直進筒 3 が固定筒 1 に対してレンズ 5 の光軸方向に移動する。

【 0 0 1 7 】

レンズ枠 4 は、撮影光学系の一部であるレンズ 5 を保持する保持部材であり、光軸方向に移動して、光線の結像状態を変えることができる。レンズ 5 は、光学素子の一例であるが、光学素子はレンズに限定されるものではない。

【 0 0 1 8 】

レンズ枠 4 は、撮影光学系の一部であるレンズ 5 を保持する保持部材であり、光軸方向に移動して、光線の結像状態を変えることができる。レンズ 5 は、光学素子の一例であるが、光学素子はレンズに限定されるものではない。

【 0 0 1 9 】

レンズ枠 4 は、略円筒穴形状の嵌合部 9 a、9 b を有し、それぞれ第 2 メインバー 6 a、第 1 メインバー 6 b と嵌合している。第 2 メインバー 6 a、第 1 メインバー 6 b はレンズ枠 4 を案内する案内ユニットを構成している。嵌合部 9 a、9 b は、第 2 メインバー 6 a、第 1 メインバー 6 b に対して摺動するために必要なガタを有して嵌合している。このため、レンズ枠 4 は光軸に対して、ガタ分の傾きが発生しうる。

【 0 0 2 0 】

嵌合部 9 a、9 b は距離 L だけ離れ、第 1 被案内部である嵌合部 9 a は第 2 被案内部である嵌合部 9 b よりも被写体側に配置されている。レンズ枠 4 は距離 L が大きいほど光軸に対するガタ分の傾きは小さくなる傾向にある。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、レンズ鏡筒を被写体側から見た部分透過正面図である。嵌合部 9 c は、図 2 に示すように、正面からみると U 字形状を有し、サブバー 6 c と係合している。嵌合部 9 c は、レンズ枠 4 が嵌合部 9 a、9 b を結ぶ軸を中心とする回転による傾きを抑制している。第 2 メインバー 6 a と第 1 メインバー 6 b との相対位置が変化することでもレンズ枠 4 は傾きを生じる。つまり、レンズ枠 4 の傾きを低減するためには第 2 メインバー 6 a と第 1 メインバー 6 b との相対位置が変化しないように保持することが重要である。

【 0 0 2 2 】

第2メインバー6a、サブバー6cは、それぞれステンレス等からなる円柱形状を有し、光軸と平行な方向に延出しており、その両端を直進筒3で保持されている。第1被案内内部である嵌合部9b、および第2被案内内部である嵌合部9a、9cは、それぞれ第1メインバー6b、第2メインバー6a、サブバー6cにより、光軸に沿って案内される。図2において、光軸と第1メインバー6bの中心を結ぶ径方向から第2メインバー6aはずれた位置に配置され、径方向の大型化を防いでいる。

【0023】

従来、光学素子の保持部材の移動を案内する案内軸として、1本の主軸（メインバー）と従軸（サブバー）を備えたレンズ鏡筒は沈胴型ではなかった。本実施形態では、この主軸を第1メインバー6a、第2メインバー6bの2つに分割し、沈胴可能にして非撮影時の撮影光学系の光軸方向において全長を短くして携帯性を高めている。

10

【0024】

しかし、1本の主軸を2本に分割して相対的に移動可能に構成すると両者の間には若干の隙間（ガタ）が形成され、このままではレンズ枠4が移動する際に偏芯や倒れが発生し、レンズ5の光学性能を確保することができない。そこで、第2メインバー6aを第1メインバー6aに対して固定（ロック）および固定解除（アンロック）するロック手段を設け、ロック手段によってロックした後でレンズ枠4を繰り出すようにし、光学性能を確保している。

【0025】

ロック手段は、偏芯調整手段と傾き調整手段を有する。偏芯調整手段は、レンズ5の光軸と直交する面内において第1メインバー6bに対する第2メインバー6aの偏芯を調整する。傾き調整手段は、光軸に直交する面内の複数個所で（少なくとも2ヶ所、同一面内でなくてもよい）直進筒3を固定筒1に押圧することによって、第1メインバー6bに対する第2メインバー6aの光軸方向の傾きを調整する。

20

【0026】

特許文献1は、ガイドバーへレンズ枠を1カ所で押し付けることによって偏芯と傾きを調整し、レンズ枠がガイドバー上を移動後にガイドバー上でロックする。そして、ガイドバーが固定なので沈胴することができない。

【0027】

これに対して、本実施形態の傾き調整手段は、固定筒1に対して直進筒3を光軸直交面内で押圧することによって傾きを調整し、光軸方向に長い部品が不要であるので沈胴することができる。なお、ここでは、直進筒3を固定筒1に面接触させているが、本実施形態は球形状の押し付け（点接触）等も含む趣旨である。

30

【0028】

本実施形態では、偏芯調整手段が作用するときに、同時に、傾き調整手段の一部が作用する。また、最初に作用する傾き調整手段の力点位置が後から作用する傾き調整手段の力点位置よりも偏芯調整手段の力点位置に近い。これに鑑みて、偏芯調整手段による偏芯調整後に傾き調整手段による傾き調整を完了するようにしている。これにより、偏芯調整精度と傾き調整精度を確保した状態でレンズ枠4を移動してレンズ5によって光学像を形成し、像揺れを防止している。また、案内軸を使用することによってカムのみによってレンズを移動する機構よりも静音化を図ることができる。

40

【0029】

次に、レンズ枠4を進退させる移動ユニットについて説明する。モータ8は、固定筒1に不動に固定され、送りねじ7はモータ8の出力軸に固定されている。ラック41は、レンズ枠4に取り付けられ、光軸と平行な軸を中心に回転自在で、光軸方向にはレンズ枠4と相対移動しないように保持されている。ラック41は、送りねじ7と係合し、送りねじ7の回転を光軸方向の進退へ変換する。その結果、モータ8の回転により、レンズ枠4を光軸方向に進退することができる。

【0030】

図1(a)は、レンズ枠4が被写体に近い側に位置している。例えば、レンズ5をズー

50

ム用光学素子とすると、広角側という設定にすることができる。モータ 8 の回転により、図 1 (b) に示すように、被写体から遠い側に移動して望遠状態とすることができる。例えば、モータ 8 にステッピングモータを使用すると、パルス数をカウントすることができるため、レンズ枠 4 の移動量を正確に把握することができる。また固定筒 1 に位置検出手段としてフォトインタラプタ 15 を設置し、レンズ枠 4 に位置検出のための遮光壁 45 を設置することで、固定筒 1 に対するレンズ枠 4 の絶対位置を校正することも可能である。

【 0 0 3 1 】

図 3 (a) に示すように、固定筒 1 は、カム環 2 が光軸方向に外れることを防止するためのパヨネット部 16 を有する。カム環 2 は、不図示のストッパなどを用いて、固定筒 1 に対して所定の角度範囲で回転可能に設置されている。

【 0 0 3 2 】

カム環 2 には、内周部にカム溝 21 が配置されており、カム溝 21 はカムフォロア 31 と係合している。カムフォロア 31 は、直進筒 3 の外周に凸形状を有する。直進筒 3 は、直進キー 32 を有し、固定筒 1 の直進溝 11 と係合して光軸周りの回転を規制される。その結果、カム環 2 が回転すると、カム溝 21 の軌跡に応じて、直進筒 3 が光軸方向に進退する。

【 0 0 3 3 】

撮影状態においては、カム環 2 と連動して光軸周りに回転移動する板バネ 23 が撓み、押圧手段としての楔部材 36 をカム環 2 の内周面近傍から光軸に垂直な平面において光軸中心へ向かって入力付勢力 F_i で付勢する。なお、板バネ 23 の移動は回転に限定されない。楔部材 36 は、偏芯調整手段、傾き調整手段を構成する。

【 0 0 3 4 】

入力付勢力 F_i は、直進筒 3 に設置された第 3 当接面 35、固定筒 1 に設置された第 4 当接面 17 を通じて、それぞれ直進筒 3、固定筒 1 を付勢する。第 3 当接面 35 は、光軸と略直交する平面として鏡筒付勢力 F_a を受ける。第 4 当接面 17 は、第 3 当接面 35 に対して、楔部材 36 が板バネ 23 により付勢される方向に向かうに連れて面間隔が狭くなるように設定され、 F_b を受ける。そのため、板バネ 23 により付勢された楔部材 36 は、楔の (増力) 効果を有する。即ち、第 3 当接面 35、第 4 当接面 17 を付勢する力を板バネ 23 による入力付勢力 F_i より増幅することができる。例えば、第 3 当接面 35 の鏡筒付勢力 F_a は、楔の角度を w とすると、

$$F_a = F_i / \tan (w)$$

という関係で表され、 $w < 45^\circ$ であれば、 $F_a > F_i$ の関係となり力が増幅される。楔部材 36 の詳細は後述する。

【 0 0 3 5 】

図 3 において、第 3 当接面 35 で付勢された直進筒 3 は、直進キー 32 が第 2 当接面 12 に突き当てられる。第 2 当接面 12 は、直進溝 11 に接続する、光軸に直交する面である。第 2 当接面 12 のうち、直進キー 32 a と接触する第 2 当接面 12 を第 1 面、直進キー 32 b、c と接触する第 2 当接面 12 を第 2 面として区別される。本実施形態では、第 2 当接面 12 は、被写体側の端面であるが、直進溝 11 に固定されたブロックの面であってもよい。

【 0 0 3 6 】

第 2 当接面 12 は、光軸周りに 3 カ所配置されている。つまり、第 2 当接面 12 は、図 1 と図 3 を比較して、光軸上でみて、第 2 メインバー 6 a の像面側端部近傍で、かつ第 1 メインバー 6 b の被写体側端部近傍に配置されている。直進キー 32 が第 2 当接面 12 に突き当てられると、固定筒 1 に対する直進筒 3 の傾きを調整することができる。固定筒 1 は第 1 メインバー 6 b を有し、直進筒 3 は第 2 メインバー 6 a を有するため、第 2 メインバー 6 a と第 1 メインバー 6 b の相対的な傾きも調整され、平行を保つことができる。この結果、撮影状態におけるレンズ枠 4 の保持精度を高められる。

【 0 0 3 7 】

図 4 は、固定筒 1 およびカム環 2 の円周方向を展開した図である。

【 0 0 3 8 】

固定筒 1 は、直進溝 1 1 を 3 カ所所有し、略 1 2 0 ° 等分で配置されている。各直進溝 1 1 には、同じく 3 カ所所の直進キー 3 2 (これらを区別するために、図 4 は 3 2 a ~ 3 2 c と示す) が挿入されている。これにより、直進筒 3 は、固定筒 1 に対して、光軸に対する偏芯をガタの範囲内に保ちながら進退する。また、傾き調整手段である板バネ 2 3 (これらを区別するために、図 4 は 2 3 a ~ 2 3 c と示す) の作用により、直進キー 3 2 が第 2 当接面 1 2 へ当接されて傾きを調整している。

【 0 0 3 9 】

カム溝 2 1 は、略 1 2 0 ° 等分に配置され、本実施形態においては、カムフォロア 3 1 が直進キー 3 2 と同じ角度位置に設けられているが、異なる角度位置に設けられてもよい。カム溝 2 1 とカムフォロア 3 1 の干渉を避けるために、カム溝 2 1 は逃げ部 2 1 e を有する。言い換えれば、直進筒 3 の繰り出し位置におけるカム溝 2 1 の幅は直進筒の沈胴位置におけるカム溝 2 1 の幅よりも広い。カム溝 2 1 の軌跡において、直進筒 3 の繰り出し途中においては、カム溝 2 1 とカムフォロア 3 1 のガタを小さく設定することで位置精度が高まる。一方、撮影状態においては、直進筒 3 と固定筒 1 の相対位置精度が重要となるため、カム溝 2 1 とカムフォロア 3 1 の干渉を避ける必要がある。ただし、カム溝 2 1 とカムフォロア 3 1 の関係が大きなガタを有する場合には、逃げ部 2 1 e は設置しなくてよい場合もあり得る。

【 0 0 4 0 】

カム環 2 と連動して回転する板バネ 2 3 も直進キー 3 2 とほぼ同じ角度位置に 3 カ所設けられている。本実施形態においては、板バネ (第 1 付勢部材) 2 3 a と板バネ (第 2 付勢部材) 2 3 b、2 3 c は、カム環 2 の円周方向における幅が異なり、板バネ 2 3 a の円周方向の幅 d 1 は、板バネ 2 3 b、2 3 c の幅 d 2、d 3 よりも広い ($d 1 > d 2 \quad d 3$)。一方、3 つの楔部材 3 6 の形状は同一である。板バネ 2 3 a は、偏芯調整手段であり、傾き調整手段の一部でもある。板バネ 2 3 a は偏芯調整手段と傾き調整手段を兼ねているが、傾き調整が完了するのは板バネ 2 3 b、c による調整が完了したときである。これにより、非撮影状態から撮影状態に移行する際に、板バネ 2 3 a は、板バネ 2 3 b、2 3 c より先に楔部材 3 6 を付勢し始めることになる。付勢の順番については、後述する。

【 0 0 4 1 】

図 3 (a) は、板バネ 2 3 b または 2 3 c の位置での断面に相当する。板バネ 2 3 a の位置での断面に相当するのは図 3 (b) である。図 3 (b) においては、第 3 当接面 3 5 が、直角三角形形状の断面を有する分力ブロック 3 7 に設けられている。分力ブロック 3 7 が、その斜面において第 5 当接面 3 8 で直進筒 3 へ当接している。分力ブロック 3 7 は、直進溝 1 1 に配置されて第 3 当接面 3 5 を有し、第 3 当接面が受けた力を光軸に垂直な方向の力と光軸方向の力に分ける。図 3 は、楔部材 3 6 が板バネ 2 3 によって付勢されて固定筒 1 に接触する第 1 位置を示している。

【 0 0 4 2 】

このため、板バネ 2 3 a による付勢力 $F i$ は、光軸と平行な力 $F a$ と光軸と直交して光軸から離れる力 $F c$ という成分を有する。力 $F c$ は、直進筒 3 を固定筒 1 に対して光軸に対して直交する方向に偏芯させるように働く。

【 0 0 4 3 】

図 5 は、固定筒 1 と直進筒 3 の中でも直進溝 1 1 と直進キー 3 2 の関係部分を抜き出した光軸に直交する平面を被写体側から見た図である。図 5 に示すように、直進キー 3 2 a の位置で力 $F c$ が作用することで、直進キー 3 2 b、および直進キー 3 2 c は、それぞれ第 1 当接面である壁 (側壁) 1 1 b、1 1 c に押し付けられる (片寄する)。なお、偏芯調整を一つの部材の移動によって行っているが、複数の部材の移動によって行ってもよい。

【 0 0 4 4 】

この状態で、固定筒 1 に対して直進筒 3 がちょうど偏芯せずに中心に来るように壁 1 1 b、壁 1 1 c を加工しておけば、力 $F c$ に作用により、固定筒 1 と直進筒 3 の相対的な偏

10

20

30

40

50

芯を調整し、位置精度を高めることができる。ひいては、第1メインバー6bと第2メインバー6aの間隔精度を高めることにつながる。つまり、偏芯調整手段である板バネ(第1付勢部材)23aの作用により、直進キー32b、32cを、第1当接面である壁11b、11cに接触させることで、偏芯位置を調整している。

【0045】

以上、第1メインバー6bと第2メインバー6aは、光軸と直交する偏芯方向精度、相対的な平行精度の双方の位置精度が向上し、レンズ枠4が移動しても高い光学精度が実現できる。

【0046】

次に、図6を用いて、楔部材36の詳細を説明する。

10

【0047】

図6(a)は、楔部材36の斜視図である。36aは、板バネ23により付勢される突起部である。36bは、第3当接面35で直進筒3と当接する曲面である。36cは、第4当接面17で固定筒1と当接する曲面である。36dは、回転軸であり、楔部材36は回転軸36dを介して直進筒3の周りを回転することが可能である。なお、楔部材36に回転軸36dを設ける代わりに、直進筒3にシャフトを設けて楔部材36にそのシャフトが貫通する貫通孔を設けてもよい。回転軸36dには、トーシヨンバネ37が取り付けられている。トーシヨンバネ37は、図3に示す第1位置から図7に示す第2位置に復帰させるための力を加える復帰手段として機能するが、復帰手段はトーシヨンバネ37に限定されない。

20

【0048】

図6(b)は、直進筒3と楔部材36の平面図である。回転軸36dは、直進筒3に設けられたラフガイド39によりガタを有する状態で、光軸方向に大きく動くことができないように緩く拘束されている。これにより楔部材36は、直進筒3と共に光軸方向に進退可能である。

【0049】

図6(c)は、直進筒3と楔部材36の側面図である。楔部材36には、トーシヨンバネ37により、回転軸36dの周りに矢印方向に回転する力が働いている。この回転する力は、板バネ23による付勢力 F_i と比べて十分に小さく設定されている。撮影状態においては、板バネ23により付勢された楔部材36は、鏡筒の内周側へ押し付けられる。逆に、板バネ23による付勢が解除されると、トーシヨンバネ37に回転力により楔部材36は、外周側へ回転する。

30

【0050】

第4当接面17と第2当接面12の関係について説明する。撮影状態では、第4当接面17は楔部材36と当接している。図3に示すように、第4当接面17は直進溝11を一部切り欠いたような形状となっている。図6(b)に示すように、直進溝11の壁で挟まれた領域をAと定義する。第4当接面17は、領域Aの外に、分割した状態で配置されている。これにより、直進筒3が進退する際に、領域Aの範囲内にある直進キー32が干渉せずに通過できる。一方、第2当接面12は、図6(b)に示すように、直進キー32が固定筒1と当接する面であるため、直進溝11の壁で挟まれた領域内に配置されている。したがって、第4当接面17と第2当接面12は、光軸方向からみて重ならず配置されている。

40

【0051】

次に、撮影状態から非撮影状態へ移行する際の沈胴動作について説明する。図9(a)は、撮影状態から非撮影状態へ移行する際のフローチャートであり、「S」はステップを表す。各ステップは、マイクロコンピュータなどから構成される不図示の制御手段に各ステップの機能を実現させるためのプログラムとして具現化が可能である。これは他のフローチャートにも当てはまる。

【0052】

まず、S101で、レンズ枠4を退避する。直進筒3が移動して沈胴を実現する際に、

50

レンズ枠 4 が被写体に近い側にあると直進筒 3 の移動を阻害するため、図 1 (b) のように、直進筒 3 が移動する前にレンズ枠 4 を像面側に移動する。レンズ枠 4 が移動する際には、ロック手段により 2 つのメインバーがロックされているのでレンズ枠 4 はスムーズに移動することができる。

【 0 0 5 3 】

次に、S 1 0 2 では、カム環 2 の回転を開始し、S 1 0 3 では、カム環 2 の回転に連動して楔部材 3 6 の付勢を解除する。楔部材 3 6 への付勢解除の詳細は後述する。

【 0 0 5 4 】

図 8 は、カム環 2 の展開図である。図 8 (a) は撮影状態を示し、沈胴動作は、図 8 (a) から (d) までの状態へ順次変化する。S 1 0 3 で楔部材 3 6 の付勢が解除されると図 8 (c) の状態になる。カムフォロア 3 1 は、光軸方向には移動していない。楔部材 3 6 は、トーションバネ 3 7 により、回転軸 3 6 d を略中心として、図 6 (c) の矢印のように、鏡筒の外周側へ回転する。この結果、図 7 (a) の状態に至る。楔部材 3 6 の突起部 3 6 a は、カム環 2 の逃げ溝 2 2 の空間に入り込む。その結果、カム環 2 と楔部材 3 6 は光軸方向からみて重なる。図 7 は、楔部材 3 6 が板バネ 2 3 によって付勢されず、固定筒 1 から離れた第 2 位置を示している。楔部材 3 6 は、図 3 に示す第 1 位置と図 7 に示す第 2 位置の間を回転移動可能に構成されている。なお、移動は回転に限定されない。

【 0 0 5 5 】

S 1 0 4 では、カム環 2 が更に回転し、カムフォロア 3 1 がカム溝 2 1 に沿って移動し、直進筒 3 が像面側へ移動する。

【 0 0 5 6 】

S 1 0 5 では、直進筒 3 が所定位置まで移動して沈胴が完了し、図 8 (d) に示す状態になる。直進筒 3 が所定位置まで移動したことを判断するには、例えば、カム環 2 を回転の駆動源として使用するモータの回転数をカウントして行うことも可能である。図 7 (b) は、この沈胴状態を示している。

【 0 0 5 7 】

S 1 0 6 でカム環 2 の回転が停止し、沈胴動作が終了する。

【 0 0 5 8 】

図 9 (b) を用いて、S 1 0 3 の楔部材 3 6 への付勢解除の動作を詳細に説明する。

【 0 0 5 9 】

S 1 1 1 では、楔部材 3 6 が 3 カ所あるうちの 2 ケ所の付勢が解除される。S 1 1 1 では、図 8 (b) の状態に至り、板バネ (第 2 付勢部材) 2 3 b、2 3 c が楔部材 3 6 を付勢しない状態へ変化している。しかし、板バネ 2 3 a は依然として楔部材 3 6 を付勢している。前述の通り、楔部材 3 6 が 3 カ所を光軸方向に付勢することで、固定筒 1 に対する直進筒 3 の傾きを調整していた。つまり、楔部材 3 6 の 2 ケ所の付勢が解除されたことによって、傾きの調整が解除されている。

【 0 0 6 0 】

S 1 1 2 では、図 8 (c) の状態になる。板バネ 2 3 a は、前述の通り楔部材 3 6 を付勢することで、固定筒 1 と直進筒 3 の偏芯を調整している。つまり、板バネ 2 3 a の付勢が解除された図 8 (c) の状態では、偏芯の調整が解除された状態に至っている。以上により、楔部材 3 6 の付勢が解除される。

【 0 0 6 1 】

以上、繰り出し状態から沈胴状態への移行が完了し、鏡筒の光軸方向の全長が短縮される。

【 0 0 6 2 】

逆に、沈胴状態から繰り出し状態へ移行する流れについて説明する。図 1 0 (a) は、沈胴状態から繰り出し状態に至る動作のフローチャートである。

【 0 0 6 3 】

S 2 0 1 で、カム環 2 の回転が開始される。この段階では、カム溝 2 1 とカムフォロア 3 1 は図 8 (d) に示す関係にある。S 2 0 2 では、カム環 2 の回転に応答して、直進筒

10

20

30

40

50

3が繰り出しを開始する。S203では、カム溝21とカムフォロア31は図8(c)に示す関係になり、直進筒3が被写体側へ最も繰り出された状態に至る。S204では、後述するように、楔部材36の付勢が作用し、これにより、固定筒1に対して直進筒3の偏芯と傾きが調整される。S205では、図8(a)に示す繰り出し状態となり、カム環2の回転が停止する。

【0064】

以下、楔部材36への付勢について、図10(b)を参照して説明する。

【0065】

S211では、図8(b)の状態となり、第1メインバー6bに対する第2メインバー6aおよびサブバー6cの光軸と直交する面内における相対位置を調整する板バネ23aのみが楔部材36を付勢している。この状態では、楔部材36が付勢され、図3(b)のように付勢力F_a、F_cが発生する。図5では、固定筒1に対して直進筒3は、直進キー32a部のみが第2当接面12に押圧されている。第2当接面12は、直進キー32b、32c部は、まだ付勢力が発生せずに押圧されていない。そのため、固定筒1に対して直進筒3の傾きは調整されていない。一方、偏芯に関しては、F_cにより、直進キー32b、32cが壁11b、11cに押圧されることで調整される。

【0066】

S212では、図8(a)に示すように、第1メインバー6bに対する第2メインバー6aおよびサブバー6cの光軸方向に対する傾きを調整する傾き調整手段である板バネ23a、23b、23cの全てが付勢している状態になる。つまり、直進キー32a、32b、32cが3カ所で第2当接面12に押圧され、固定筒1に対して、直進筒3は傾きが調整されることになる。このように、第2案内部である第2メインバー6aおよびサブバー6cが被写体側へ繰り出した後に、偏芯調整手段と傾き調整手段を兼ねる板バネ23aが作用し、その後、板バネ23b、23cが傾き調整を完了する。

【0067】

図11は、図10(b)のS211が完了した段階における鏡筒の状態を示す図である。

【0068】

図11(a)は、直進キーの断面図である。壁11b、11cに直進キー32b、32cがガタなく押し付けられることで、固定筒1に対する直進筒3の光軸と直交する面内における偏芯が調整されている。

【0069】

図11(b)は、図11(a)におけるB-B断面図を示す。第2当接面12に対して、直進キー32aはガタなく押し付けられているが、直進キー32b、32cが第2当接面12に押し付けられずガタが生じている。図11(b)において、直進キー32cは不図示であるが、直進キー32bと同様の状態にある。言い換えると、固定筒1に対して、直進筒3の光軸に対する傾きが生じていることを表している。

【0070】

次に、生じている傾きを調整するため、図11には不図示の板バネ23b、23cが楔部材36に作用し、直進キー32b、32cが第2当接面12へ押し付けられる。この動作は、楔部材36により、直進キー32b、32cの近傍を直接付勢することで、比較的容易に調整が実施可能である。

【0071】

ここで、図10(b)において、S212の後にS211を実施することを検討する。図12は、図10(b)のS211を実施せずに、S212が完了した状態を示す図である。

【0072】

図12(a)は、直進キーの断面図である。壁11b、11cに対して、直進キー32b、32cが押し付けられずガタを有し、固定筒1に対する直進筒3の光軸と直交する面内における偏芯が生じている。

【 0 0 7 3 】

図 1 2 (b) は、図 1 2 (a) における C - C 断面図を示す。第 2 当接面 1 2 に対して、直進キー 3 2 b、3 2 c がガタなく押し付けられている。図 1 2 (b) において、直進キー 3 2 c 不図示であるが、直進キー 3 2 b と同様の状態にある。直進キー 3 2 a は、直進キー 3 2 b、3 2 c の 2 ケ所の押し付けられていうことにより、直進キー 3 2 a と第 2 当接面 1 2 においても、ほとんどガタが生じない。つまり、固定筒 1 に対して、直進筒 3 の光軸に対する傾きが調整されていることを表している。

【 0 0 7 4 】

この次の段階において、偏芯を調整することになるが、図 1 2 には不図示の板バネ 2 3 a が楔部材 3 6 に作用し、分力ブロック 3 7 を介して、光軸と直交する面内における偏芯を調整しようとする。しかし、直進キー 3 2 b、3 2 c の 2 ケ所は、既に第 2 当接面 1 2 に押し付けられている。直進キー 3 2 a 近傍に設置されている分力ブロック 3 7 で生じる押し付け力により、偏芯調整を作用させる力は働くが、直進キー 3 2 b、3 2 c 近傍で生じる 2 ケ所の摩擦力が偏芯調整を阻害する。つまり、傾き調整を先に実施して、その後に偏芯調整を実施することは困難を伴う。

【 0 0 7 5 】

図 1 3 は、偏芯調整と傾き調整の順番により調整の残りの状態を示すグラフである。横軸は時間経過を表し、偏芯調整、傾き調整の実施タイミングを縦の破線で示している。本実施形態のように、偏芯調整を先に実施すると、図 1 3 (a) に示すように、傾き調整を実施した後は、偏芯、傾き共にズレ量はほぼ 0 にすることができる。一方、傾き調整を先に実施すると、図 1 3 (b) に示すように、偏芯調整を実施した後に上述の通り、摩擦力により偏芯調整が阻害され、偏芯残りが発生する。

【 0 0 7 6 】

なお、この問題は、第 2 当接面 1 2 と直進キー 3 2 の間の摩擦力を低減したり、板バネ 2 3 a の弾性力を板バネ 2 3 b、c の弾性力の 2 倍以上にしたりすることによっても解決することができる。しかしながら、この場合は、第 2 当接面 1 2 と直進キー 3 2 の間の摩擦力を低減する表面処理や板バネ 2 3 a を板バネ 2 3 b、c とは別個に作成することが必要となり、製造が複雑になってコストアップになる。このため、本実施形態の構成が好ましい。

【 0 0 7 7 】

以上より、傾き調整を先に作用させ、その後に傾き調整を実施することによりも、偏芯調整を先に作用させ、その後に傾き調整を実施することによって、偏芯調整と傾き調整の精度を共に高めることができる。つまり、相対的に光軸方向に移動する複数のレンズを案内する案内部を持つレンズ鏡筒の撮影状態において、複数の案内部の相対的な偏芯と傾きの精度を維持することが可能となる。

【 0 0 7 8 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は本実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 9 】

本発明のレンズ鏡筒は、レンズ一体型のカメラ（デジタルビデオカメラ）に適用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 0 】

4 ... レンズ枠（保持部材）、5 ... レンズ（光学素子）、6 b ... 第 1 メインバー（第 1 案内内部）、6 a ... 第 2 メインバー（第 2 案内内部）、2 3 a ... 板バネ（偏芯調整手段、傾き調整手段）、2 3 b、2 3 c ... 板バネ（傾き調整手段）、O A ... 光軸

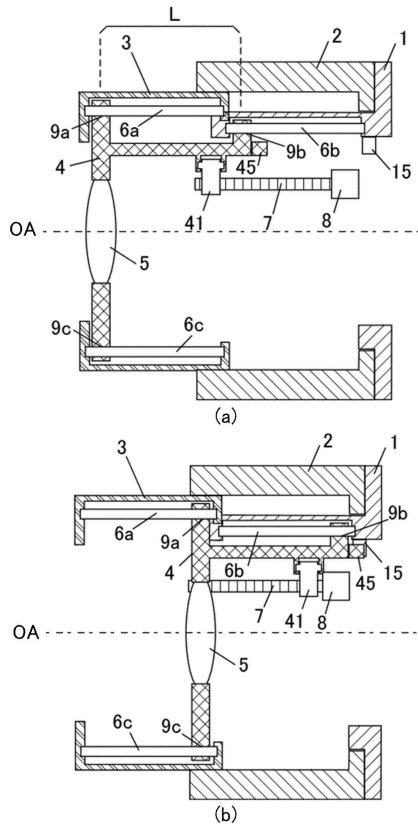
10

20

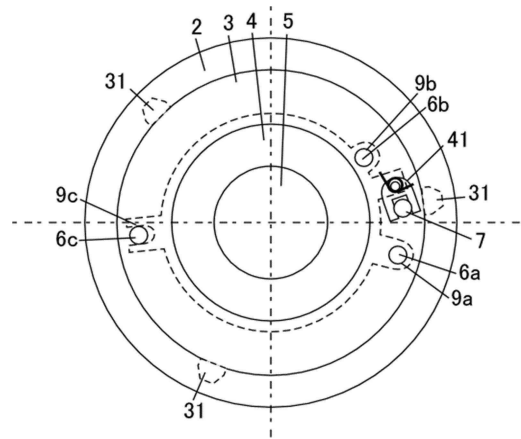
30

40

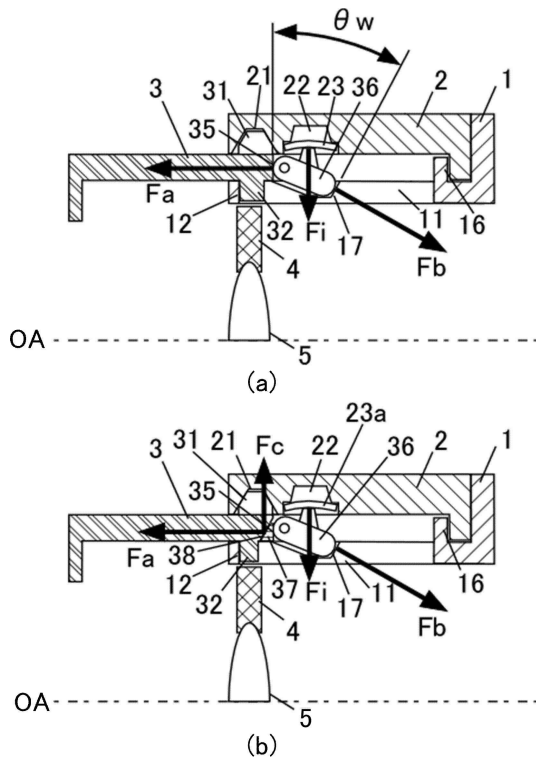
【図 1】



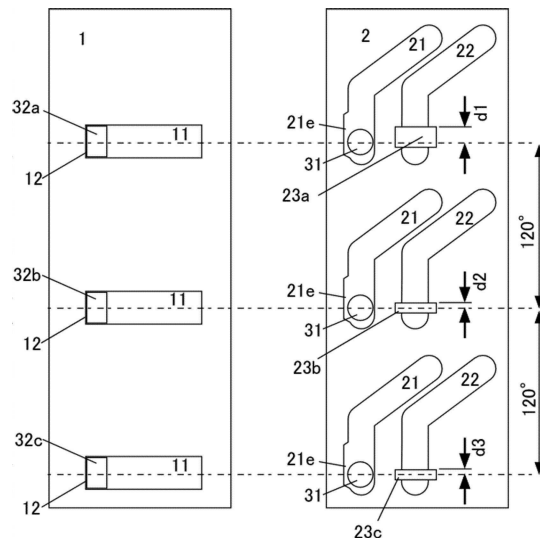
【図 2】



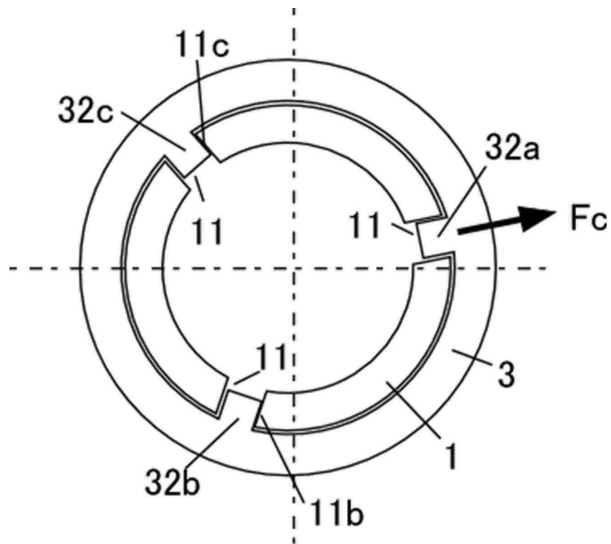
【図 3】



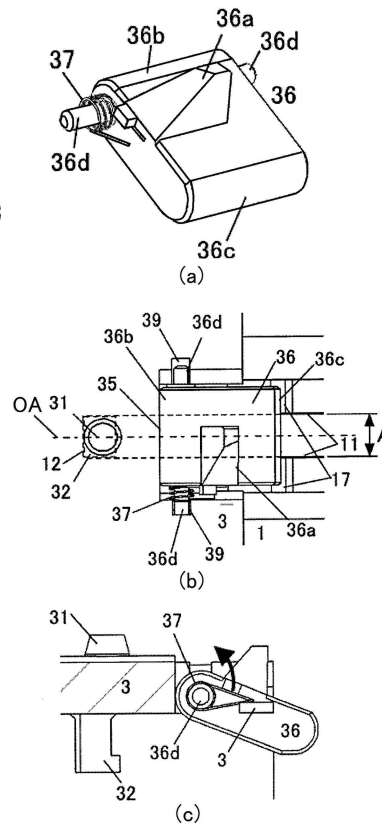
【図 4】



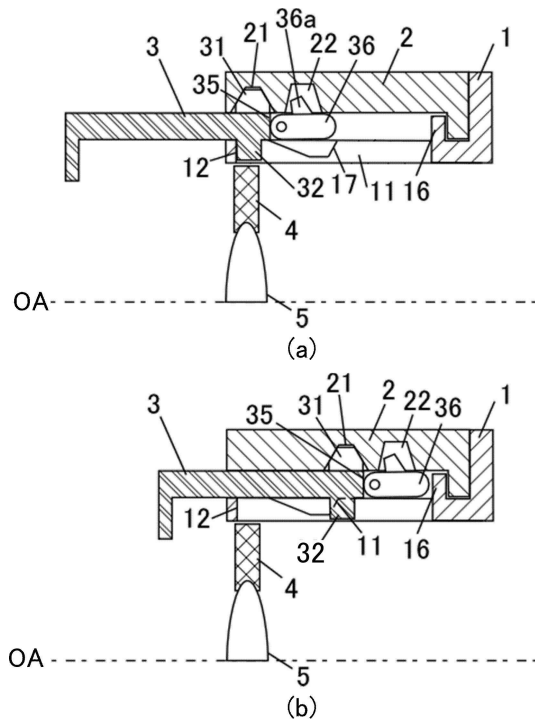
【図 5】



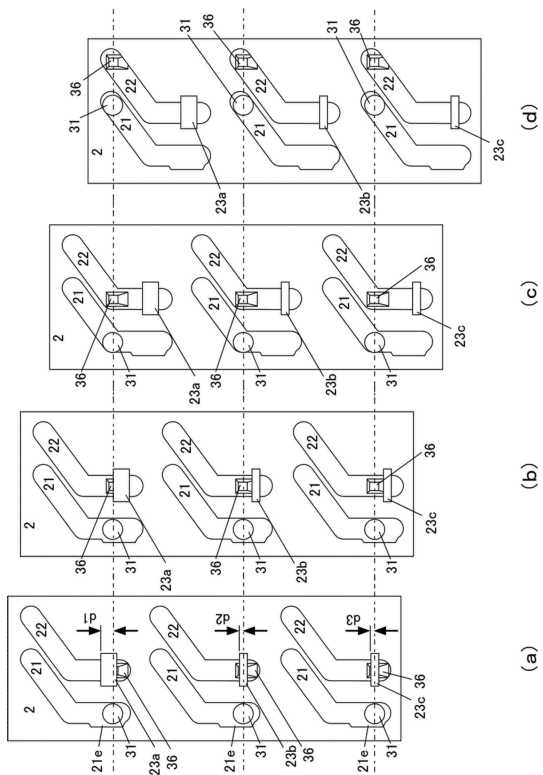
【図 6】



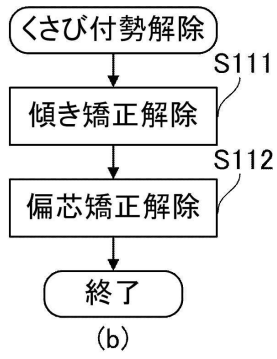
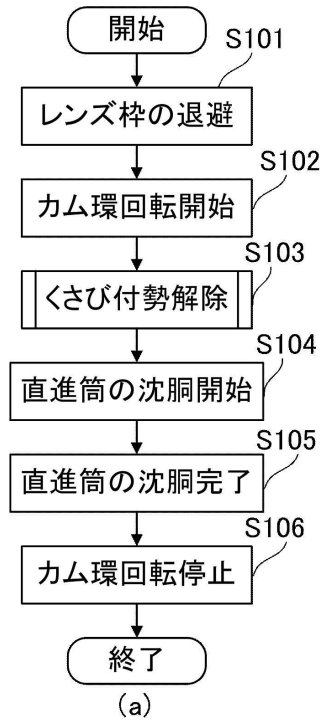
【図 7】



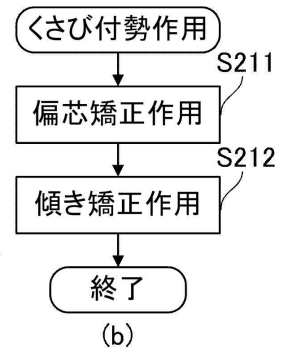
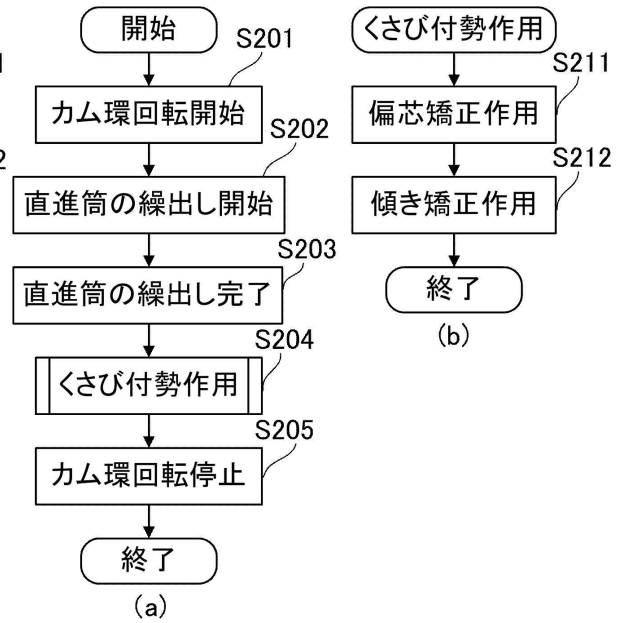
【図 8】



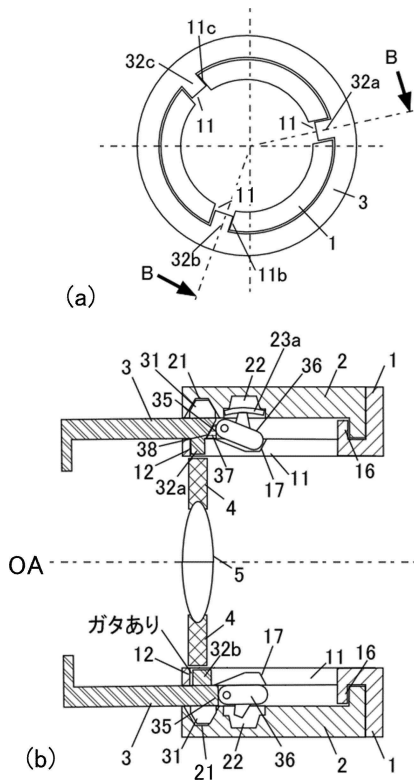
【図 9】



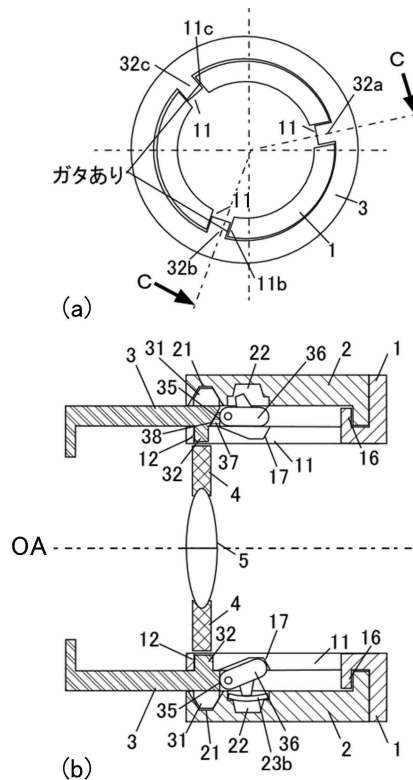
【図 10】



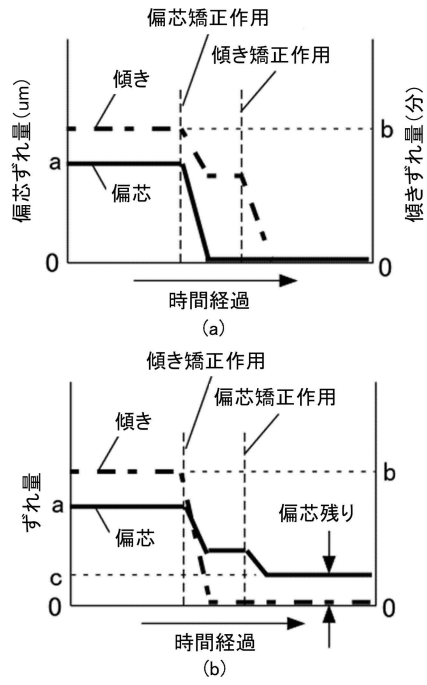
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05-281450(JP,A)
特開2001-100083(JP,A)
特開平04-369608(JP,A)
特開平08-297307(JP,A)
特開平06-194555(JP,A)
米国特許第05805353(US,A)
特開2000-187145(JP,A)
特開平10-062670(JP,A)
特開2010-266582(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0079878(US,A1)
特開2006-064930(JP,A)
特開2013-238760(JP,A)
特開2002-296476(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/04
G02B 7/02