

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6153444号
(P6153444)

(45) 発行日 平成29年6月28日(2017.6.28)

(24) 登録日 平成29年6月9日(2017.6.9)

(51) Int.Cl.	F 1
G02B 7/02	(2006.01) G02B 7/02 C
G02B 7/04	(2006.01) G02B 7/02 Z
G03B 17/12	(2006.01) G02B 7/04 D
G03B 5/00	(2006.01) G03B 17/12 Z G03B 5/00 E

請求項の数 7 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-212195 (P2013-212195)
 (22) 出願日 平成25年10月9日 (2013.10.9)
 (65) 公開番号 特開2015-75656 (P2015-75656A)
 (43) 公開日 平成27年4月20日 (2015.4.20)
 審査請求日 平成28年10月3日 (2016.10.3)

(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 100110412
 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 優也
 (72) 発明者 泉 光洋
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 審査官 井龜 謙

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、
 第1の案内部と、
 沈胴状態から撮影状態への移行に伴い、光軸方向において前記第1の案内部に対して被写体側に突出するとともに、撮影状態から沈胴状態への移行に伴い、光軸方向において前記第1の案内部に対して像面側に収納される第2の案内部と、

一方の保持部は、前記第1の案内部に光軸方向に移動可能に保持され、他方の保持部は、前記第2の案内部に光軸方向に移動可能に保持されたレンズ保持部材と、

前記第1の案内部と前記第2の案内部の位置関係を決定するロック部材と、
 付勢部材と、を有し、

前記撮影状態において、前記ロック部材は、前記付勢部材によって付勢される付勢力よりも大きな力で前記第2の案内部を保持する鏡筒を付勢し、

前記レンズ保持部材は、前記他方の保持部が前記一方の保持部よりも被写体側に位置し、且つ、前記他方の保持部及び前記一方の保持部が前記光軸方向に伸びた連結部で連結され、

前記連結部は、伝達手段を介して前記レンズ保持部材を前記光軸方向に移動させるモータと連結し、

前記光軸と直交する方向から見た場合、前記レンズ保持部材は、前記光軸を挟んで前記他方の保持部及び一方の保持部と光軸方向に連結された連結部と反対側に第3の案内部を

10

20

有しており、

前記第3の案内部は、前記光軸方向に移動可能であることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項2】

前記第3の案内部は、前記モータと連結していない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】

前記付勢部材が前記ロック部材を付勢する方向と前記ロック部材が前記第2の案内部を保持する鏡筒を付勢する方向は異なる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】

前記ロック部材は、前記付勢部材によって付勢される付勢力よりも大きな力で前記第2の案内部を保持する鏡筒を付勢して前記第1の案内部に対する前記第2の案内部の相対位置を決定することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のレンズ鏡筒。

10

【請求項5】

前記第1の案内部を保持する鏡筒は、光軸方向に延びる溝を備え、前記ロック部材が前記第2の案内部を保持する鏡筒を付勢する面は前記溝に配置された分力ブロックを備え、

前記分力ブロックは、前記ロック部材が前記第2の案内部を保持する鏡筒を付勢する面が受けた力を前記光軸に垂直な方向の力と前記第2の案内部を保持する鏡筒を付勢して前記第1の案内部に対する前記第2の案内部の相対位置を決定する前記光軸方向の力に分け、

20

前記光軸に垂直な方向の力は、前記第1の案内部に対する前記第2の案内部の前記光軸に垂直な方向の偏芯を調整す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】

カム溝を有し、前記光軸周りに前記第1の案内部を保持する鏡筒に回転可能に設けられたカム環を備え、

前記第2案内部を保持する鏡筒は、前記カム溝に沿って移動するカムフォロアを備え、前記ロック部材は、前記付勢部材による前記付勢力が加えられる突起部を備え、

前記ロック部材は、前記付勢部材によって付勢されて前記前記第1の案内部を保持する鏡筒に接触する第1位置と、前記付勢部材によって付勢されず、前記前記第1の案内部を保持する鏡筒から離れた第2位置との間を移動可能に構成され、

30

前記カム環は、前記ロック部材が前記第2位置にあるときに前記突起部が挿入される溝を有する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】

請求項1乃至6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。

40

【背景技術】

【0002】

沈胴可能なレンズ鏡筒は、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

50

【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、保持したい鏡筒にバネ力以上の外力が加わると保持できず傾きやズレが生じるおそれがある。また、外力に対する耐力を向上させるためにバネ力を高めると、レンズを移動するための駆動負荷が高くなってしまう。

【0005】

本発明は、光学素子の保持部材の駆動負荷を高めずに、偏心と傾きの少なくとも一つ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。

10

【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、第1の案内部と、沈胴状態から撮影状態への移行に伴い、光軸方向において前記第1の案内部に対して被写体側に突出するとともに、撮影状態から沈胴状態への移行に伴い、光軸方向において前記第1の案内部に対して像面側に収納される第2の案内部と、一方の保持部は、前記第1の案内部に光軸方向に移動可能に保持され、他方の保持部は、前記第2の案内部に光軸方向に移動可能に保持されたレンズ保持部材と、前記第1の案内部と前記第2の案内部の位置関係を決定するロック部材と、付勢部材と、を有し、前記撮影状態において、前記ロック部材は、前記付勢部材によって付勢される付勢力よりも大きな力で前記第2の案内部を保持する鏡筒を付勢し、前記レンズ保持部材は、前記他方の保持部が前記一方の保持部よりも被写体側に位置し、且つ、前記他方の保持部及び前記一方の保持部が前記光軸方向に伸びた連結部で連結され、前記連結部は、伝達手段を介して前記レンズ保持部材を前記光軸方向に移動させるモータと連結し、前記光軸と直交する方向から見た場合、前記レンズ保持部材は、前記光軸を挟んで前記他方の保持部及び一方の保持部と光軸方向に連結された連結部と反対側に第3の案内部を有しており、前記第3の案内部は、前記光軸方向に移動可能であることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、光学素子の保持部材の駆動負荷を高めずに、偏心と傾きの少なくとも一つ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る。

30

【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。

【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。

40

【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】図10(b)の効果を説明するための概略断面図である。

【図12】楔による力の増幅率の例を示すグラフである。

【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

50

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6b、第2メインバー6a、サブバー6c、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OAはレンズ5の光軸である。

【0011】

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がカム環2から繰り出した（突出した）状態を示している。直進筒3が繰り出した状態では、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。

10

【0012】

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）6b、光軸方向に延びる直進溝11を有する。

20

【0013】

第1メインバー6b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。

【0014】

後述するように、本実施形態では3つの直進溝11が設けられ、それぞれに直進キー（直進部）32が嵌合し、各直進キー32は対応する直進溝11に沿って移動する。一つの直進キー32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）32aとして他の二つの直進キー（第2直進部）32b、32cと区別される場合もある。また、直進キー32aが嵌合する直進溝11は第1溝、直進キー32b、32cが嵌合する直進溝11を第2溝として区別する場合もある。

30

【0015】

カム環2は、略円筒形状を有し、カム溝21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。

【0016】

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6a、サブバー6c、カム環2のカム溝に沿って移動するカムフォロア31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31がカム溝21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。

40

【0017】

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。

【0018】

レンズ枠4は、略円筒穴形状の嵌合部9a、9bを有し、それぞれ第2メインバー6a、第1メインバー6bと嵌合している。第2メインバー6a、第1メインバー6b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9a、9bは、第2メインバー6

50

a、第1メインバー6b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。

【0019】

嵌合部9a、9bは距離Lだけ離れ、第1被案内部である嵌合部9aは第2被案内部である嵌合部9b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。

【0020】

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9c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6cと係合している。嵌合部9cは、レンズ枠4が嵌合部9a、9b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6aと第1メインバー6b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6aと第1メインバー6b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。

【0021】

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あり、その両端を直進筒3で保持されている。第1被案内部である嵌合部9b、および第2被案内部である嵌合部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ははずれた位置に配置され、径方向の大型化を防いでいる。

【0022】

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。

【0023】

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を操り出すようにし、光学性能を確保している。

【0024】

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。

【0025】

特許文献1は、ガイドバーへレンズ枠を1力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。

【0026】

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。

【0027】

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

10

20

30

40

50

点位置よりも偏芯調整手段の力点位置に近い。例えば、板バネ23aが力F_cを加える分力ブロック37の位置と力F_cが作用する直進キー32bの位置の距離は、板バネ23bが力F_aを加える第1当接面35の位置と力F_aが作用する直進キー32bの位置の距離よりも長い。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。

【0028】

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。

【0029】

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。

【0030】

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バヨネット部16を有する。カム環2は、不図示のストップなどを用いて、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。

【0031】

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。

【0032】

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し、第1メインバー6bに対する第2メインバー6aの光軸方向の相対位置を固定する。

【0033】

入力付勢力F_iは、直進筒3に設けられた第3当接面35、固定筒1に設けられた第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、楔角度をwとすると、

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

という関係で表される。w < 45°であれば、F_a > F_iの関係となり力が増幅される

10

20

30

40

50

。図12は、楔による力の増幅率の例を示すグラフである。

【0034】

図12(a)の横軸は、楔の角度 w (°) であり、縦軸は、入力付勢力 F_i に対する鏡筒付勢力 F_a の増幅率を示している。この値が1以上であれば、力が増幅されていることを意味している。例えば、角度 w を 10° に設定すると、付勢力 F_i に対して、付勢力 F_a が5以上に高めることが可能である。本実施形態では、楔角度 $w = 30^\circ$ としており、付勢力 F_a は約1.7倍に増幅されている。

【0035】

図12(b)は、楔の有無による力の関係を示し、楔無しの場合と楔有りの場合を比較している。横軸は入力付勢力 F_i (gf) を表し、縦軸は、鏡筒付勢力 F_a (gf) を表す。楔無しの場合の入力付勢力 F_i はモータ等による駆動力に相当し、鏡筒付勢力 F_a は鏡筒を押し付ける力に相当する。鏡筒付勢力 F_a は第1当接面35を付勢する力であるので、鏡筒付勢力 F_a が大きいほど直進筒3を保持する力が高くなる。ここで、鏡筒を保持するために必要な力が $F_a 0$ とすると、必要な付勢力は、従来技術で $F_i 1$ の力が必要なのに対して、楔の $w = 30^\circ$ の場合に必要な力は $F_i 2$ 、 $w = 20^\circ$ の場合に必要な力は $F_i 3$ となる。それぞれの関係は、

$$F_i 1 > F_i 3 > F_i 2$$

となっており、楔を用いた方が従来技術より小さい力で済むことが分かる。楔部材36の詳細は後述する。

【0036】

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32aと接触する第2当接面12を第1面、直進キー32b、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つてもよい。

【0037】

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6aの像面側端部近傍で、かつ第1メインバー6b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6bを有し、直進筒3は第2メインバー6aを有するため、第2メインバー6aと第1メインバー6b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。

【0038】

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。

【0039】

固定筒1は、直進溝11を3カ所所有し、略 120° 等分で配置されている。各直進溝11には、同じく3カ所の直進キー32(これらを区別するために、図4は32a~32c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23(これらを区別するために、図4は23a~23cと示す)の作用により、直進キー32が第2当接面12へ当接されて傾きを調整している。

【0040】

カム溝21は、略 120° 等分に配置され、本実施形態においては、カムフォロア31が直進キー32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。直進キー32が第2当接面12と接触する位置の近傍においてカム溝21とカムフォロア31の干渉を避けるため、カム溝21は逃げ部21eを有する。カム溝21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21とカムフォロア31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

10

20

30

40

50

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 1 】

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 力所設けられている。本実施形態においては、板バネ 2 3 a と板バネ 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 ($d 1 > d 2 = d 3$)。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 2 】

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、直角三角形状の分力ブロック 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 3 】

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。なお、分力ブロック 3 7 の鉛直下向きに力 F_c に釣り合う力が働いているが、図 3 では省略されている。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 4 】

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 5 】

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 6 b と第 2 メインバー 6 a 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）2 3 a の作用により、直進キー 3 2 b、3 2 c を、第 1 当接面である壁 1 1 b、1 1 c に押圧接触させることで、偏芯位置を調整している。

【 0 0 4 6 】

以上、第 1 メインバー 6 b と第 2 メインバー 6 a 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。

【 0 0 4 7 】

次に、図 6 を用いて、楔部材 3 6 の詳細を説明する。

【 0 0 4 8 】

図 6 (a) は、楔部材 3 6 の斜視図である。3 6 a は、板バネ 2 3 により付勢される突起部である。3 6 b は、第 3 当接面 3 5 で直進筒 3 と当接する曲面（第 1 曲面）である。3 6 c は、第 4 当接面 1 7 で固定筒 1 と当接する曲面（第 2 曲面）である。3 6 d は、回

10

20

30

40

50

転軸であり、楔部材 3 6 は回転軸 3 6 d 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 3 6 に回転軸 3 6 d を設ける代わりに、直進筒 3 にシャフトを設けて楔部材 3 6 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 3 6 d には、トーションバネ 3 7 が取り付けられている。トーションバネ 3 7 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、復帰手段はトーションバネ 3 7 に限定されない。

【 0 0 4 9 】

図 6 (b) は、直進筒 3 と楔部材 3 6 の平面図である。回転軸 3 6 d は、直進筒 3 に設けられたラフガイド 3 9 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 3 6 は、直進筒 3 と共に光軸方向に進退可能である。10

【 0 0 5 0 】

図 6 (c) は、直進筒 3 と楔部材 3 6 の側面図である。楔部材 3 6 には、トーションバネ 3 7 により、回転軸 3 6 d 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 2 3 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 2 3 により付勢された楔部材 3 6 は、鏡筒の内周側へ押し付けられる。逆に、板バネ 2 3 による付勢が解除されると、トーションバネ 3 7 に回転力により楔部材 3 6 は、外周側へ回転する。

【 0 0 5 1 】

第 4 当接面 1 7 と第 2 当接面 1 2 の関係について説明する。撮影状態では、第 4 当接面 1 7 は楔部材 3 6 と当接している。図 3 に示すように、第 4 当接面 1 7 は直進溝 1 1 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 1 1 の壁で挟まれた領域を A と定義する。第 4 当接面 1 7 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 3 2 が干渉せずに通過できる。一方、第 2 当接面 1 2 は、図 6 (b) に示すように、直進キー 3 2 が固定筒 1 と当接する面であるため、直進溝 1 1 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 1 7 と第 2 当接面 1 2 は、光軸方向においてずれている。20

【 0 0 5 2 】

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。30

【 0 0 5 3 】

まず、S 1 0 1 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、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 4 】

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。40

【 0 0 5 5 】

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、鏡筒の外周側へ回動する。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 の空間に挿入される。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50

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 6 】

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 7 】

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。

10

【 0 0 5 8 】

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 9 】

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 6 0 】

S 1 1 1 では、楔部材 3 6 が 3 力所あるうちの 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 力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。

20

【 0 0 6 1 】

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 2 】

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 3 】

30

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 4 】

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 3 が繰り出しを開始する。S 2 0 3 では、カム溝 2 1 とカムフォロア 3 1 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。S 2 0 4 では、後述するように、楔部材 3 6 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。S 2 0 5 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。

40

【 0 0 6 5 】

以下、楔部材 3 6 への付勢について、図 1 0 (b) を参照して説明する。

【 0 0 6 6 】

S 2 1 1 では、図 8 (b) の状態となり、第 1 メインバー 6 b に対する第 2 メインバー 6 a およびサブバー 6 c 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 2 3 a のみが楔部材 3 6 を付勢している。この状態では、楔部材 3 6 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 3 2 a 部のみが第 2 当接面 1 2 に押圧されている。第 2 当接面 1 2 は、直進キー 3 2 b 、 3 2 c 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おらず、直進キー 3 2 b 、 3 2 c が第 2 当接面 1 2 に密着して

50

おらず、微小に離間している可能性がある。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。

【0067】

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 力所で第 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。

10

【0068】

図 11 (a) は、直進キー 32 と第 2 当接面 12 との関係を示す光軸を含む概略断面図である。S211 では、図 11 (a) に実線で示すように、直進キー 32a にのみ力 F a、F c が作用し、S212 では、直進キー 32b、32c にも力 F a が作用し、紙面を時計回りに移動して直進キー 32b、32c が第 2 当接面 12 へ押し付けられる。このとき、直進キー 32b、32c は、壁 11b、11c へ押圧しているため、摩擦力が発生し、第 2 当接面 12 への押圧を阻害することになる。

【0069】

しかし、時計回りの回転は、壁 11b、11c から離間する方向への移動となるため、比較的スムーズに第三当接面 12 への押圧が可能となる。図 11 (a) は説明のため、移動量が大きく描いているが、実際の挙動としては、直進キー 32a に力 F a が作用していることで、S211 の動作段階における直進キー 32b、32c の浮き量は微小である。

20

【0070】

図 11 (b) は、傾き調整後に偏芯調整を行う場合のデメリットについて説明する。この場合、図 11 (b) の実線で示すように、直進キー 32 の 3 力所に力 F a が作用する。第 2 当接面 12 への押圧は完了しているが、壁 11b、11c へは押圧されていない。この状態から偏芯調整を実施する場合、既に押圧されている第 2 当接面 12 への押圧による摩擦力が発生しているため、力 F c により壁 11b、11c への押圧が阻害され、力 F a よりも大きな力 F c を必要とする。力 F c が不足すると、偏芯調整の精度が不足する。このため、本実施形態が好ましい。

30

【0071】

なお、この問題は、第 2 当接面 12 と直進キー 32 の間の摩擦力を低減したり、板バネ 23a の弾性力を板バネ 23b、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 12 と直進キー 32 の間の摩擦力を低減する表面処理や板バネ 23a を板バネ 23b、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。

【0072】

以上、楔部材 36 により力を增幅することによって、光学素子の保持部材の駆動負荷を高めずに、撮影者が意図せずに直進筒 3 へ触れても、偏心と傾きの少なくとも一つの調整精度を確保して光学素子の光学性能を維持することができる。

40

【0073】

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】

【0074】

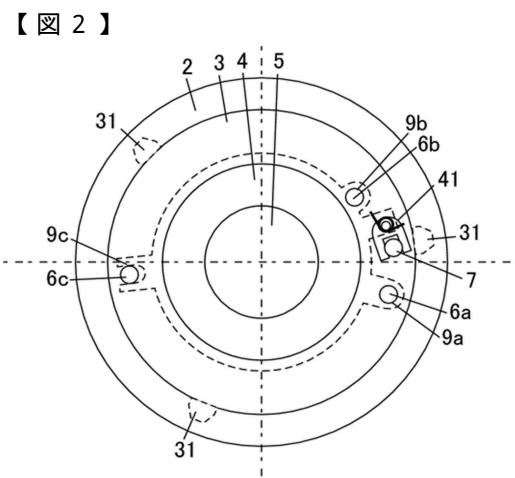
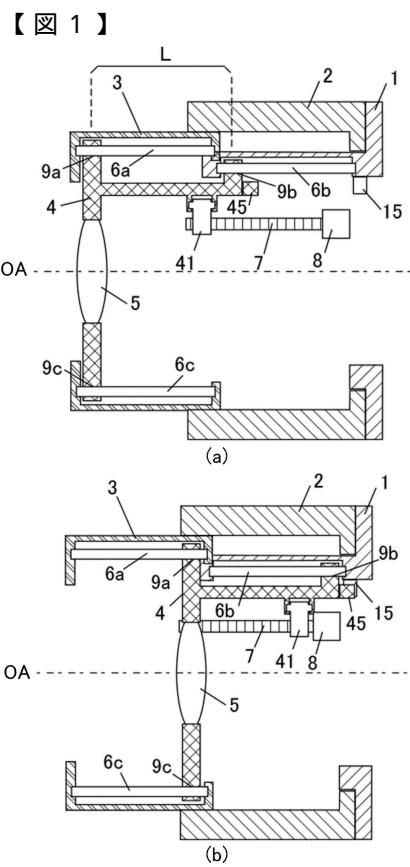
本発明のレンズ鏡筒は、レンズ一体型のカメラ（デジタルビデオカメラ）に適用することができる。

【符号の説明】

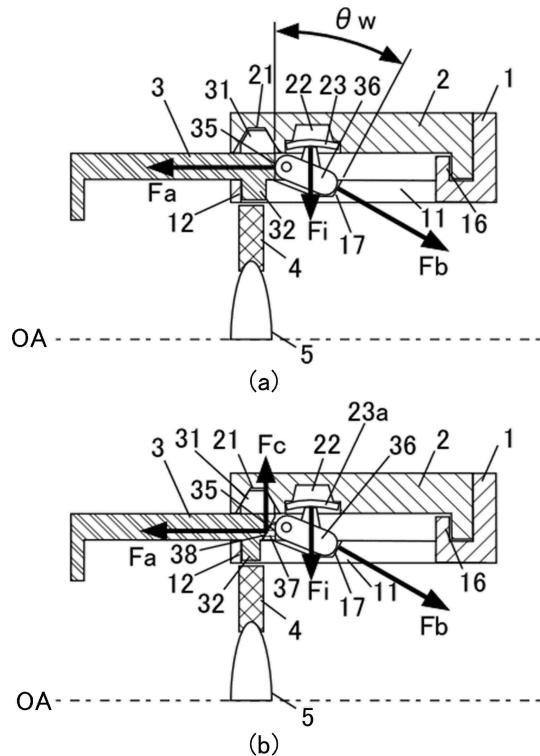
【0075】

50

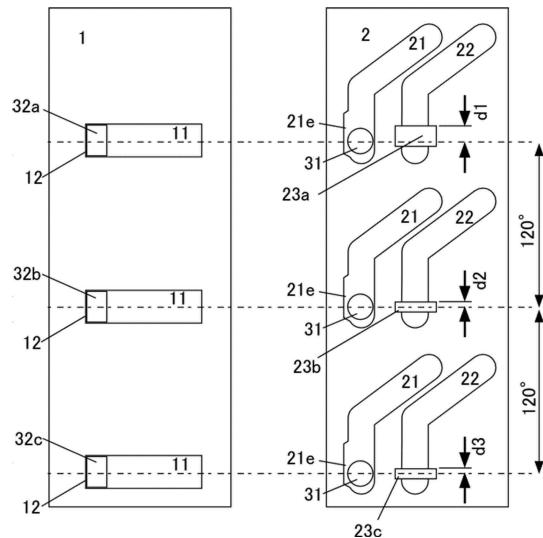
4 … レンズ枠（保持部材）、5 … レンズ（光学素子）、6 b … 第1メインバー（第1案内部）、6 a … 第2メインバー（第2案内部）、2 3 … 板バネ（付勢部材）、3 6 … 楔部材、OA … 光軸



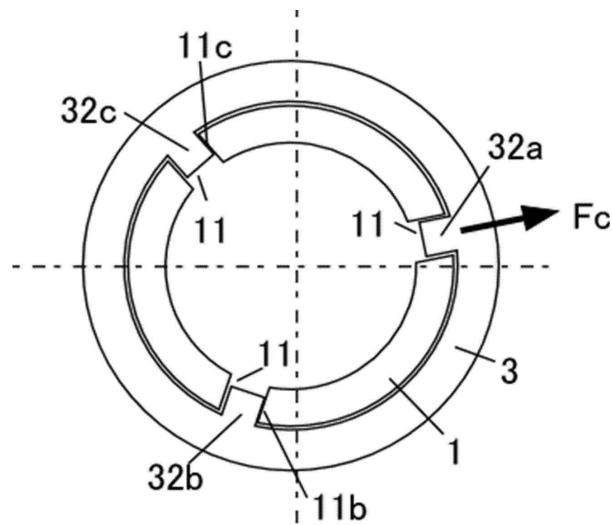
【図3】



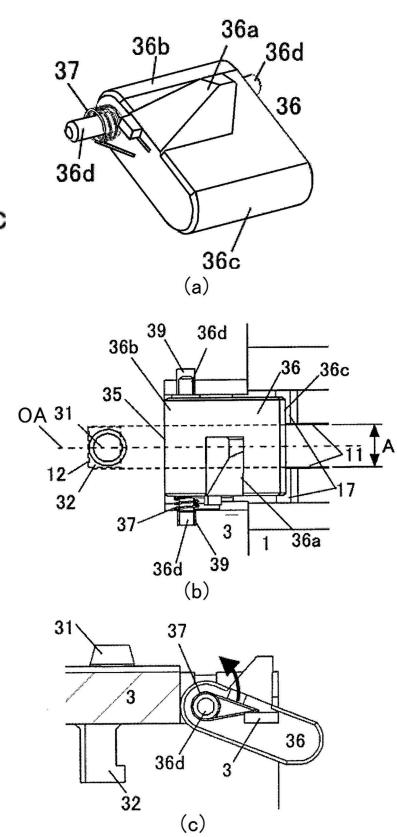
【図4】



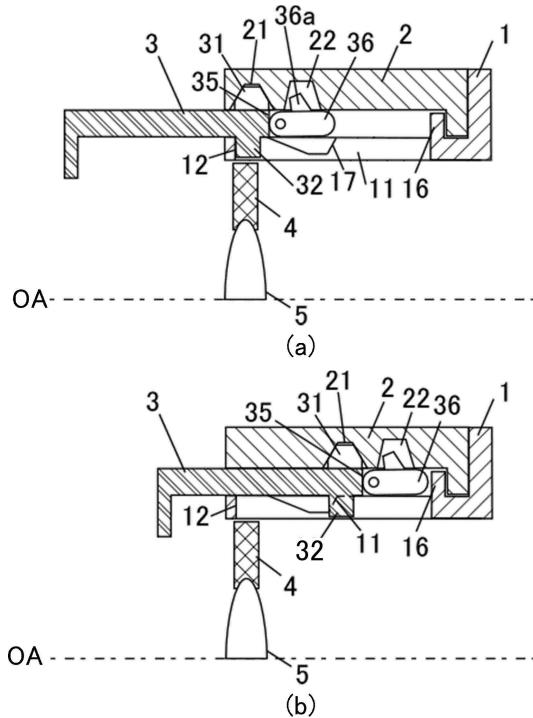
【図5】



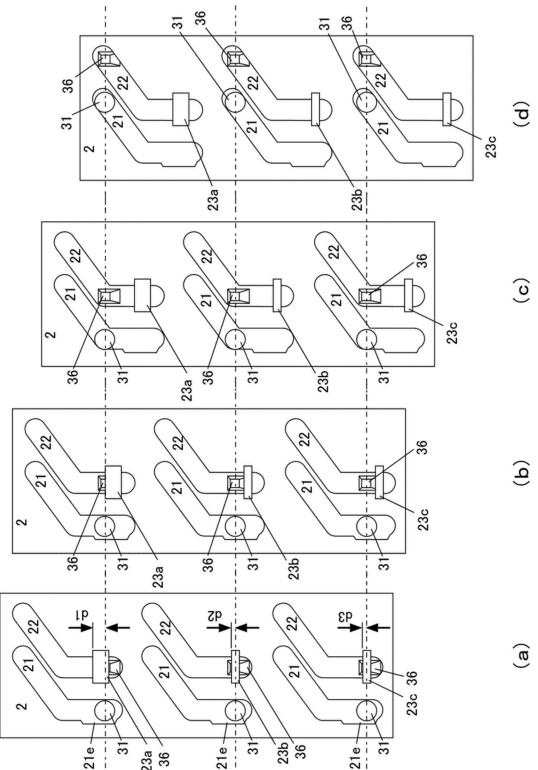
【図6】



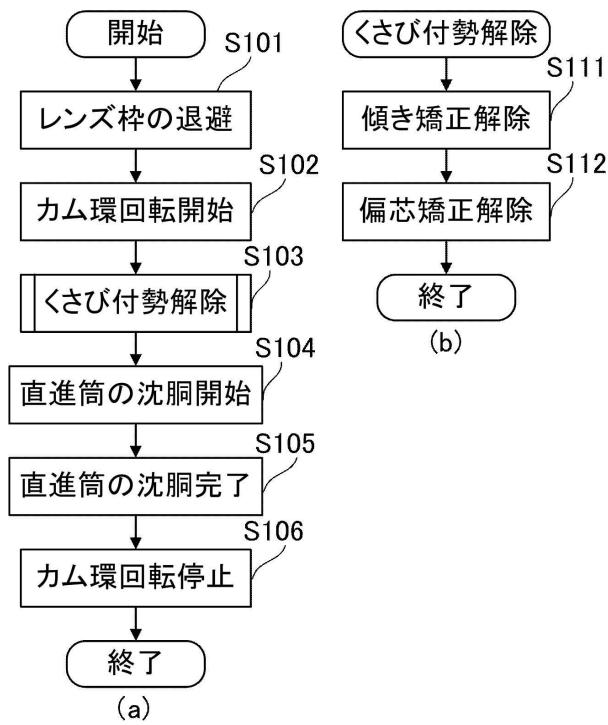
【図7】



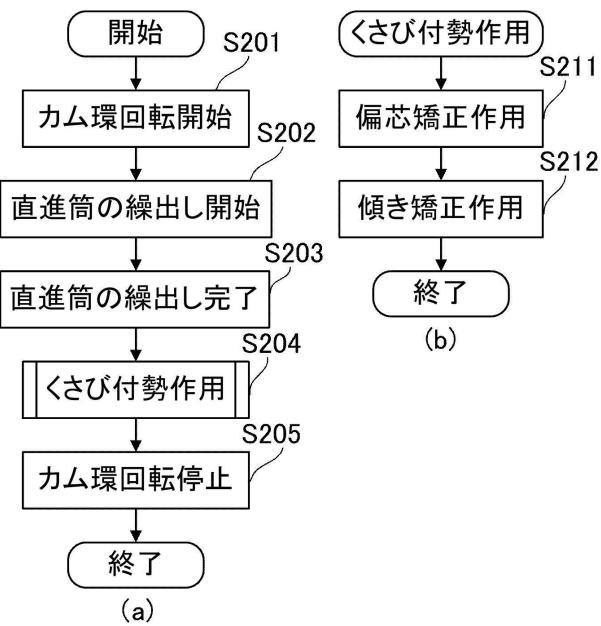
【 図 8 】



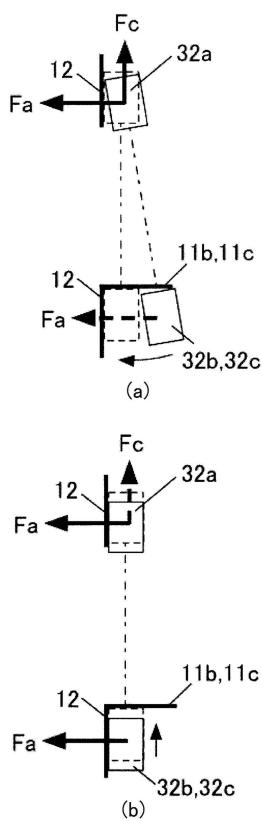
【 図 9 】



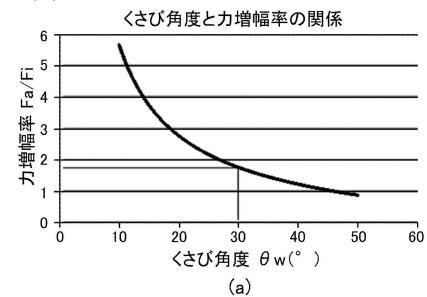
【 図 1 0 】



【図11】

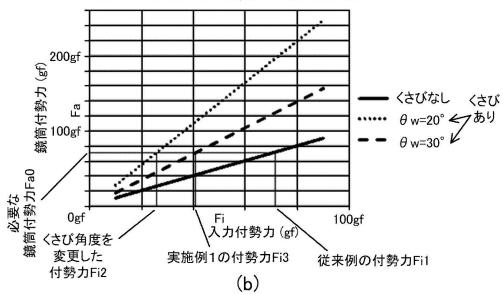


【図12】



(a)

くさびの有無による鏡筒付勢力比較



(b)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 2 B 7/04

E

(56)参考文献 特開2001-100083(JP, A)

特開平04-369608(JP, A)

特開平08-297307(JP, A)

米国特許第06160583(US, A)

特開2005-181676(JP, A)

特開平03-260637(JP, A)

特開平10-062670(JP, A)

特開2010-266582(JP, A)

米国特許出願公開第2007/0253690(US, A1)

特開2003-107572(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 3 B 5 / 0 0

G 0 3 B 1 7 / 1 2