

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6164940号
(P6164940)

(45) 発行日 平成29年7月19日(2017.7.19)

(24) 登録日 平成29年6月30日(2017.6.30)

(51) Int.Cl.

F 1

G O 2 B 7/04 (2006.01)

G O 2 B 7/04

D

G O 2 B 7/02 (2006.01)

G O 2 B 7/02

Z

G O 3 B 17/04 (2006.01)

G O 3 B 17/04

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-118801 (P2013-118801)
 (22) 出願日 平成25年6月5日(2013.6.5)
 (65) 公開番号 特開2014-235404 (P2014-235404A)
 (43) 公開日 平成26年12月15日(2014.12.15)
 審査請求日 平成28年5月27日(2016.5.27)

(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 100125254
 弁理士 別役 重尚
 (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】

固定筒と、

前記固定筒に対して回転可能に支持されたカム環と、

前記カム環の回転により前記固定筒に設けられた案内部に案内されて光軸方向に進退可能な直進筒と、を備え、

前記直進筒が前記光軸方向で進退することによって撮影可能状態と非撮影状態との間で遷移可能に構成されたレンズ鏡筒であって、

片端近傍を前記カム環に回転可能に支持され、前記カム環の回転に応じて光軸とのなす角度が変化する回転部材と、前記カム環が前記回転部材を支持する部位に設けられ、前記レンズ鏡筒が前記撮影可能状態にあるときに、前記回転部材を回転させる力を与える第1付勢手段と、を有し、前記撮影可能状態では、前記直進筒と前記回転部材とが第1当接部で当接すると共に前記カム環と前記回転部材とが第2当接部で当接し、前記第1当接部と前記第2当接部の間の前記光軸方向の距離よりも前記回転部材における前記第1当接部と前記第2当接部の間の距離の方が長いことを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 2】

前記回転部材を前記光軸と直交する面内へ投影した際に、前記回転部材は、前記撮影可能状態にあるときには前記レンズ鏡筒の光路に入り込まない位置に配置され、前記レンズ鏡筒が前記非撮影状態にあるときには前記撮影可能状態において配置される位置よりも前

記光軸に近付いた位置に配置される特徴とする請求項 1 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 3】

前記回動部材を前記光軸と平行な方向に押し付けるように前記回動部材をその回動方向に付勢する第 2 付勢手段を備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 4】

前記撮影可能状態では、前記固定筒に設けられた案内部と前記直進筒とが前記光軸と直交する面で当接し、前記固定筒と前記カム環とが前記光軸と直交する面で当接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。

【請求項 5】

前記撮影可能状態において前記カム環を前記固定筒へ押し付けて前記カム環を前記固定筒へ当接させる第 3 付勢手段を有することを特徴とする請求項 4 に記載のレンズ鏡筒。

10

【請求項 6】

固定筒と、

前記固定筒に対して回転可能に支持されたカム環と、

前記カム環の回転により前記固定筒に設けられた案内部に案内されて光軸方向に進退可能な直進筒と、を備え、

前記直進筒が前記光軸方向で進退することによって撮影可能状態と非撮影状態との間で遷移可能に構成されたレンズ鏡筒であって、

片端近傍を前記直進筒に回動可能に支持された回動部材と、

前記カム環に設けられ、前記撮影可能状態において前記回動部材と接触して前記回動部材に回動させる力を与える第 1 付勢手段と、を有し、

20

前記撮影可能状態では、前記直進筒と前記回動部材とが第 1 当接部で当接すると共に前記カム環と前記回動部材とが第 2 当接部で当接し、前記第 1 当接部と前記第 2 当接部と間の前記光軸方向での距離よりも前記回動部材における前記第 1 当接部と前記第 2 当接部との間の距離の方が長いことを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒を備え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】

30

【0001】

本発明は、デジタルカメラ等の撮像装置に用いられる沈胴構造を有するレンズ鏡筒に関する。

【背景技術】

【0002】

レンズ鏡筒を、撮影時には光軸方向に長い使用状態（繰出状態）として所望の光学性能を確保し、非撮影時には全長を短くしてデジタルカメラ本体に収容される沈胴状態（繰込状態）として携帯性を高めたデジタルカメラが広く普及している。このようなデジタルカメラでは、撮影時の光学性能を確保するために、レンズ鏡筒の傾きやズレ等の姿勢精度を一定の範囲内に維持する必要がある。そこで、レンズ鏡筒が撮影可能時の繰出状態にあるときに、レンズ鏡筒を構成する所定の筒部材をばねで光軸方向に付勢することにより、レンズ鏡筒の姿勢精度を維持する技術が提案されている（特許文献 1 参照）。

40

【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、上記特許文献 1 に記載された技術では、レンズ鏡筒にばね力以上の外力

50

が加わると、レンズ鏡筒を保持することができずに、レンズ鏡筒の姿勢精度が低下してしまうおそれがある。この問題を解決するために、外力に対する耐力を向上させる方法として、ばね力を高める方法が考えられる。しかし、上記特許文献 1 に記載された構造では、ばね力を高めると、これと同時に、レンズ等の光学部品を移動するための駆動力も高めなければならないという問題がある。

【0005】

本発明は、沈胴構造を有するレンズ鏡筒において、光学部品の駆動力を高めることなく、レンズ鏡筒の姿勢精度を確保することができる技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係るレンズ鏡筒は、固定筒と、前記固定筒に対して回転可能に支持されたカム環と、前記カム環の回転により前記固定筒に設けられた案内部に案内されて光軸方向に進退可能な直進筒と、を備え、前記直進筒が前記光軸方向で進退することによって撮影可能状態と非撮影状態との間で遷移可能に構成されたレンズ鏡筒であって、片端近傍を前記カム環に回転可能に支持され、前記カム環の回転に応じて光軸とのなす角度が変化する回転部材と、前記カム環が前記回転部材を支持する部位に設けられ、前記レンズ鏡筒が前記撮影可能状態にあるときに、前記回転部材を回転させる力を与える第 1 付勢手段と、を有し、前記撮影可能状態では、前記直進筒と前記回転部材とが第 1 当接部で当接すると共に前記カム環と前記回転部材とが第 2 当接部で当接し、前記第 1 当接部と前記第 2 当接部の間の前記光軸方向の距離よりも前記回転部材における前記第 1 当接部と前記第 2 当接部の間の距離の方が長いことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、沈胴構造を有するレンズ鏡筒において、第 1 付勢部材により回転部材に作用する回転力を増幅させて直進筒を保持することができる。即ち、光学部品の駆動力を高めることなく、レンズ鏡筒の傾きやズレ等の姿勢精度を確保することができ、ひいては、レンズ鏡筒の光学性能を高い状態で維持することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係るレンズ鏡筒の撮影可能状態（繰出状態）の構造を示す概略断面図である。

【図 2】図 1 のレンズ鏡筒を被写体側から見た正面図である。

【図 3】図 1 のレンズ鏡筒における直進筒の沈胴動作を示す概略断面図である。

【図 4】図 3（a）に示すジョイント部の近傍拡大図と矢視 A - A 断面図である。

【図 5】図 1 のレンズ鏡筒におけるカム環の動作を説明するためにカム環と直進筒を筒内側から見た展開図である。

【図 6】図 1 のレンズ鏡筒が撮影可能状態にあるときにロックリンクに働く力を説明する図である。

【図 7】図 1 のレンズ鏡筒を撮影可能状態から非撮影状態へ移行させる処理の流れを示すフローチャート及び非撮影状態から撮影可能状態へ移行させる処理の流れを示すフローチャートである。

【図 8】図 1 のレンズ鏡筒の撮影可能状態及び非撮影状態のそれぞれにおける像面側からの概略配置図である。

【図 9】第 2 実施形態に係るレンズ鏡筒の概略断面図である。

【図 10】第 2 実施形態に係るレンズ鏡筒におけるカム環の動作を説明するためにカム環と直進筒を筒内側から見た展開図である。

【図 11】第 2 実施形態に係るレンズ鏡筒が撮影可能状態にあるときのロックリンク、ジョイント部および当接面の接触状態を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。ここでは、本発明に係るレンズ鏡筒の特徴的構成となる機構であるレンズを進退させる機構を中心に説明することとする。

【0010】

<第1実施形態>

図1は、本発明の第1実施形態に係るレンズ鏡筒10の撮影可能状態（繰出状態）の構造を示す概略断面図である。図2は、レンズ鏡筒10を被写体側から見た正面図である。

【0011】

図1に示すように、レンズ鏡筒10は、固定筒1、カム環2、直進筒3、レンズ枠4及びレンズ群5を備える。ここで、レンズ鏡筒10は、レンズ群5以外にも不図示のレンズ群を備える。また、図1では、レンズ群5を1枚のレンズで描いているが、レンズ群5は、実際には複数のレンズが組み合わされて構成されている。レンズ群5は、例えば、ズームレンズであり、図1(a)には、レンズ群5を被写体側へ繰り出した状態とすることで、画角が広角側に設定された状態が示されている。また、図1(b)には、レンズ群5を像面側に繰り込んだ状態とすることで、画角が望遠側に設定された状態が示されている。

【0012】

固定筒1は、不図示のカメラ本体に固定される。カム環2は、略円筒形状を有しており、光軸を回転中心として回転可能な状態で固定筒1に支持（係合）されている。カム環2は、不図示のモータ等により駆動力を受けることで回転する。直進筒3は、略円筒形状を有しており、カム環2の回転に伴って光軸方向に進退可能な状態でカム環2に係合されている。なお、直進筒3の進退に関しては後述する。

【0013】

直進筒3には、レンズ枠4を光軸方向で案内するための第1メインバー6aとサブバー6cを有する。第1メインバー6aとサブバー6cはそれぞれ、光軸と平行な方向に延出し、各両端は直進筒3に保持されている。固定筒1は、直進筒3を光軸方向で案内するための第2メインバー6bを有する。第2メインバー6bは、円柱形状を有し、光軸と平行な方向に延出し、後述の嵌合穴部9bと嵌合する。第2メインバー6bの両端は固定筒1に保持されている。なお、第2メインバー6b、第1メインバー6a及びサブバー6cはそれぞれ、ステンレス等で構成することができる。

【0014】

レンズ群5を保持するレンズ枠4は、レンズ群5の光軸方向における位置を調整することで、光線（被写体からの反射光）の結像状態を変えることができる。レンズ枠4は、略円筒穴形状の嵌合穴部9a、9bを有し、嵌合穴部9aには第1メインバー6aが摺動自在に挿通されており、嵌合穴部9bには第2メインバー6bが摺動自在に挿通されている。ここで、嵌合穴部9a、9bはそれぞれ、第1メインバー6a、第2メインバー6bに対して若干のガタを有しており、そのため、レンズ枠4は光軸に対してこのガタの分だけ倒れが発生し得る。但し、嵌合穴部9a、9bは距離Lだけ離れて設けられているため、距離Lが長くなると、レンズ枠4は光軸に対して倒れ難くなる。

【0015】

レンズ枠4の倒れは、第1メインバー6aと第2メインバー6bとの相対位置が変化することによっても生じ得る。そのため、レンズ枠4の倒れを低減するためには、第1メインバー6aと第2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。そこで、レンズ枠4には、サブバー6cが挿通される嵌合穴部9cが設けられている。図2に示すように、嵌合穴部9cは正面から見たときにU字形状を有しており、サブバー6cと嵌合穴部9cとは、嵌合穴部9a、9bを結ぶ軸方向での倒れを抑制する方向に嵌合している。

【0016】

レンズ鏡筒10では、固定筒1にモータ8が固定されており、送りねじ7がモータ8の出力軸に取り付けられている。また、送りねじ7と螺合するラック41がレンズ枠4に取り付けられている。よって、モータ8を駆動して送りねじ7を回転させることにより、ラ

10

20

30

40

50

ック４１の位置を光軸方向において移動させることができ、ラック４１の位置の移動に伴ってレンズ枠４の光軸方向での位置が移動する。つまり、モータ８の駆動によって、レンズ群５を光軸方向の所望の位置へ移動させることができる。

【００１７】

なお、モータ８としてステッピングモータを用いた場合、駆動に用いられるパルス数をカウントすることにより、レンズ枠４の移動量を正確に、且つ、簡単に把握することができる。また、図１に示すようにレンズ枠４に遮光壁４５を設け、固定筒１に位置検出センサ１５を設けることにより、固定筒１に対するレンズ枠４の絶対位置を把握することができる。

【００１８】

図３は、レンズ鏡筒１０における直進筒３の沈胴動作を示す概略断面図であり、図３（ａ）は撮影可能状態（操出状態）を示しており、図３（ｂ）は非撮影状態（沈胴状態（繰込状態））を示している。固定筒１は、カム環２が光軸方向で抜けてしまうことを防止するためのバヨネット部１６を有する。固定筒１におけるバヨネット部１６近傍のカム環２が入り込む空間には、金属板を湾曲させて構成されたスラストばね１７（第３付勢手段）が配置されている。スラストばね１７は、カム環２を光軸方向の像面側に押し付ける。これにより、カム環２は、固定筒１に対して光軸方向において位置決めされる。また、スラストばね１７により、固定筒１とカム環２との、光軸に直交する当接面１３に付勢力が発生し、摩擦力へ変換される。この摩擦力により、カム環２が外力により回転してしまうことが抑制される。

【００１９】

直進筒３には直進キー３２が設けられており、直進キー３２が固定筒１に設けられた案内部としての直進ガイド１１と係合することで、直進筒３は固定筒１に対して光軸方向に進退可能となっている。また、直進筒３にはカムフォロア３１が設けられており、カムフォロア３１がカム環２に設けられたカム溝２１と係合することで、カム環２の回転位置に対する直進筒３の光軸方向の位置が決定される。カム環２を回転させてカムフォロア３１の光軸方向位置を被写体側へ進めると、直進筒３が最も被写体側へ近寄った図３（ａ）の撮影可能状態となる。また、カム環２を回転させてカムフォロア３１の光軸方向位置を像面側に後退させると、直進筒３が最も像面側へ近寄った図３（ｂ）の非撮影状態となる。

【００２０】

直進ガイド１１の被写体側の端部には、光軸と直交し、直進筒３と当接する当接面１２が設けられている。直進筒３が最も被写体側に繰り出した状態（図３（ａ））において、直進筒３は当接面１２に当接することで、固定筒１に対して保持された状態となる。レンズ鏡筒１０は、略棒形状のロックリンク２７を有している。ロックリンク２７は、片端近傍を中心として回動可能に支持される回動部材である。図３（ａ）の撮影可能状態では、ロックリンク２７は、直進筒３の像面側の端面である当接面３３を介して直進筒３を被写体側へ押圧することで、直進筒３を固定し、保持する。なお、ロックリンク２７の詳細については後述するが、カム環２には球状の先端部を有するジョイント部２２が設けられており、ロックリンク２７の片端がジョイント部２２に回転自在に取り付けられている。

【００２１】

図４（ａ）は、図３（ａ）のジョイント部２２の近傍拡大図であり、図４（ｂ）は、図４（ａ）中に示す矢視Ａ－Ａ断面図である。ロックリンク２７は、ジョイント部２２に嵌合しており、ロックリンク２７の回動中心となる側の先端部とカム環２との間には、ロックリンク２７をカム環２の径方向に付勢するばね２７ａが配置されている。ばね２７ａは、ロックリンク２７の回動中心を支点として、ロックリンク２７の回動中心から遠い方の端部を常にカム環２の内側円筒面に沿わせる。このような状態が維持できる限りにおいて、ばね２７ａの付勢力は弱くても構わない。

【００２２】

ジョイント部２２の軸にはトーションばね２７ｂ（第２付勢手段）が巻き付けられており、トーションばね２７ｂは、ロックリンク２７とカム環２との間にロックリンク２７を

10

20

30

40

50

回動方向に付勢する力を発生させ、ロックリンク 27 を常に光軸と平行な方向に押し付ける。トーションばね 27b の付勢力は、ロックリンク 27 を押し付けることが目的であるため、微弱であっても構わない。

【0023】

図 4 (b) に示すように、ジョイント部 22 の球状部には一部に切り欠き部が形成されており、この切り欠き部にロック保持ばね 27c (第 1 付勢手段) が配置されている。非撮影状態では、ロック保持ばね 27c は殆ど力を発生していない。撮影可能状態では、ジョイント部 22 とロックリンク 27 との間が押し付けられることで、ロック保持ばね 27c は、ロックリンク 27 とジョイント部 22 の間で付勢力を発生する。

【0024】

次に、直進筒 3 の沈胴動作について、図 3、図 5 及び図 6 を参照して説明する。図 5 は、カム環 2 の動作を説明するためにカム環 2 と直進筒 3 を筒内側から見た展開図である。カム環 2 は回転すると紙面の上下方向に移動し、直進筒 3 が光軸方向に進退すると紙面の左右方向に移動するものとする。図 5 (a) は、撮影可能状態を示しており、図 3 (a) の断面図に相当する。図 5 (b) は、直進筒 3 が固定保持されない状態での繰り出し途中の状態を示している。図 5 (c) は、非撮影状態を示しており、図 3 (b) の断面図に相当する。

【0025】

先ず、撮影可能状態での各部の機能と作用について説明する。図 5 (a) において、カム環 2 は所定の回転位置で静止している。カム環 2 はスラストばね 17 により光軸方向の像面側に付勢されているため、固定筒 1 に対する当接面 13 において摩擦力 F_u が発生し、カム環 2 が回転しないように保持されている。ロック保持ばね 27c は、静止したカム環 2 のジョイント部 22 から紙面下方向の力 F_s (図 6 参照) を受けて撓められ、ロックリンク 27 を紙面下方向へ押し付けている。一方、ロックリンク 27 において回動中心から遠い方の端部は、直進筒 3 に対して当接面 33 で当接している。また、ロックリンク 27 の回動方向は、直進筒 3 に設けられた回動規制壁 34 により回動が規制されている。さらに、直進筒 3 は、直進ガイド 11 の当接面 12 によって固定筒 1 に押し付けられている。そのため、ロックリンク 27 には、回動規制壁 34 により回動が規制された状態で、ロック保持ばね 27c が発生している力 F_s によって光軸と平行となるように回動しようとする力が働き、同時に、ロックリンク 27 は光軸方向に長さが長くなろうとする。

【0026】

図 6 は、レンズ鏡筒 10 が撮影可能状態にあるときにロックリンク 27 に働く力を説明する図である。当接点 101 は、直進筒 3 の当接面 33 とロックリンク 27 とが当接する点 (第 1 当接部) である。当接点 102 は、ジョイント部 22 の外周面とロックリンク 27 とが当接する点 (第 2 当接部) である。当接点 103 は、回動規制壁 34 上のロックリンク 27 と当接する点である。なお、これらの当接点 101 ~ 103 は、点接触に限定されず、線接触或いは面接触等の接触状態であっても構わない。

【0027】

当接面 33 上の当接点 101 とジョイント部 22 上の当接点 102 との光軸方向の長さを L_w とし、ロックリンク 27 上の当接点 101 と当接点 102 との距離を L_r とする。撮影可能状態において、“ $L_r > L_w$ ” の関係が成り立つように設計することにより、ロックリンク 27 は、当接点 103 において回転を規制される。その結果、ロックリンク 27 は光軸方向と平行になるまで回動することはなく、必ず、所定の角度 という傾きを持って力がつり合っていることとなる。

【0028】

ロックリンク 27 の回動中心近傍に作用する力 F_s は、図 6 に丸 () と三角 () で記した力に分配される。ロックリンク 27 の回動中心から遠い側でも、同様の力の分配が行われる。つまり、丸 () で記した力が直進筒 3 を押し付ける力 F_r 相当となる。式で表すと、“ $F_r = F_s / \tan ()$ ” という関係となる。例えば $= 5^\circ$ の場合には、“ $F_r = 11.4 \times F_s$ ” となり、 F_r の大きさは F_s の大きさの 10 倍以上に増幅され

10

20

30

40

50

ることになる。このようにカム環 2 の回転方向には小さな力を発生させることで、直進筒 3 を高い力で安定して保持することが可能になる。

【 0 0 2 9 】

ロック保持ばね 2 7 c による力 F_s の大きさは、その反力によりカム環 2 が回転してしまうことを防止するために、摩擦力 F_u の大きさよりも小さく設定する必要がある。一方で、カム環 2 を回転させるためには、力 F_s と摩擦力 F_u を合わせた力よりも大きな力が必要となる。ここで、力 F_s を小さくした場合でも、ロックリンク 2 7 を介して力 F_s は増幅されるため、直進筒 3 を十分大きな力で保持することが可能である。その結果として、カム環 2 の駆動力を大きくすることなく、直進筒 3 を安定して保持することが可能となる。

【 0 0 3 0 】

次に、レンズ鏡筒 1 0 を撮影可能状態から非撮影状態へ移行させる処理について、図 5 及び図 7 (a) を参照して説明する。図 7 (a) は、レンズ鏡筒 1 0 を撮影可能状態から非撮影状態へ移行させる処理の流れを示すフローチャートである。図 7 (a) の各ステップの動作制御は、レンズ鏡筒 1 0 が取り付けられる不図示の撮像装置本体の制御部が直接に、又は、撮像装置本体の制御部からの指令を受けたレンズ鏡筒 1 0 内の制御部が、レンズ鏡筒 1 0 の各種駆動要素の動作を制御することにより行われる。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 7 0 1 において、モータ 8 を駆動することによりレンズ枠 4 を退避させる。これは、レンズ鏡筒 1 0 が撮影可能状態から非撮影状態へ移行する際には、直進筒 3 との干渉を避けるために、レンズ位置を最も像面側に下げた状態にする必要があるからである。ここで、図 1 を参照して説明した通り、モータ 8 を駆動して送りねじ 7 を回転させることにより、レンズ枠 4 に取り付けられたラック 4 1 の位置を光軸方向で移動させることができ、ラック 4 1 の移動に伴ってレンズ枠 4 も移動する。レンズ枠 4 の光軸方向での可動範囲は、第 2 メインバー 6 b、第 1 メインバー 6 a 及びサブバー 6 c により制限されており、ステップ S 7 0 1 により、レンズ枠 4 は図 1 (b) 又は図 3 (a)、(b) に示した位置へ移動する。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 7 0 2 では、カム環 2 の繰込方向 (直進筒 3 を被写体側から像面側へ移動させる方向) への回転を開始する。これにより、カム環 2 は、図 5 (a) の紙面上では上方方向に移動を開始することになる。カム環 2 が繰込方向へ回転を始めると、ステップ S 7 0 3 において、カム環 2 の回転に応じてロック保持ばね 2 7 c を付勢している力が解除される。これにより、ロックリンク 2 7 は回転方向に自由となり、ばね 2 7 a とトーションばね 2 7 b により片寄せされながら動作する。その結果、図 5 (b) のように、ロックリンク 2 7 の回転中心から遠い方の先端は、直進筒 3 の壁面に沿って動く。しかし、このとき、まだ、直進筒 3 は光軸方向へ移動していない。

【 0 0 3 3 】

続くステップ S 7 0 4 では、直進筒 3 が沈胴を開始する。つまり、図 5 (b) においてカム環 2 がさらに紙面上方に移動することで、カムフォロア 3 1 がカム溝 2 1 に沿うように光軸方向の移動を開始する。その後、ステップ S 7 0 5 において、直進筒 3 の光軸方向の移動が完了する。更に、ステップ S 7 0 6 において、カム環 2 の回転が停止する。こうして、レンズ鏡筒 1 0 の撮影可能状態から非撮影状態への移行が完了する。

【 0 0 3 4 】

続いて、レンズ鏡筒 1 0 を非撮影状態から撮影可能状態へ移行させる処理について、図 5 及び図 7 (b) を参照して説明する。図 7 (b) は、レンズ鏡筒 1 0 を非撮影状態から撮影可能状態へ移行させる処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 7 1 1 において、カム環 2 の繰出方向 (直進筒 3 を像面側から被写体側へ移動させる方向) への回転を開始する。これにより、ステップ S 7 1 2 において、直進筒 3 の繰り出しが開始され、図 5 (c) から図 5 (b) の状態になるまで直進筒 3 の繰り出しが継続する。そして、図 5 (b) の状態に至るステップ S 7 1 3 において、直進筒 3 の繰

10

20

30

40

50

り出しは完了するが、その後もカム環 2 の回転は継続しており、ステップ S 7 1 4 においてロック保持ばね 2 7 c が作用する。その後、ステップ S 7 1 5 において、ロック保持ばね 2 7 c が作用した状態で、カム環 2 の回転が停止する。これにより、ロック保持ばね 2 7 c による付勢力が発生して直進筒 3 の保持が完了し、撮影可能状態となる。

【 0 0 3 6 】

図 8 (a) は、レンズ鏡筒 1 0 の撮影可能状態における像面側からの概略配置図であり、図 8 (b) は、レンズ鏡筒 1 0 の非撮影状態における像面側からの概略配置図である。図 8 (a) に示すように、撮影可能状態では、ロックリンク 2 7 を光軸と直交する面内へ投影すると、ロックリンク 2 7 は、光軸方向に略平行となってカム環 2 の内周面に沿うように光軸から離れた位置に配置される。こうして、撮影可能状態では、ロックリンク 2 7 がレンズ鏡筒 1 0 の内径側の光路 (レンズ群 5 と重なる位置) へ入り込むことがないため、撮影に支障は生じない。これに対して、図 8 (b) に示すように、非撮影状態では、ロックリンク 2 7 は、カム環 2 の周方向に長くなってロックリンク 2 7 の中央部が光軸に近付いて、レンズ鏡筒 1 0 の内径側の光路へ入り込んで配置される。しかし、非撮影状態では撮影が行われることはないため、ロックリンク 2 7 がレンズ鏡筒 1 0 の光路へ進入しても問題はない。

【 0 0 3 7 】

以上の説明の通り、本実施形態では、カム環 2 の回転力をロックリンク 2 7 により増幅した力で直進筒 3 を保持することができ、これにより、カム環 2 の駆動力を高めることなく、大きな力で直進筒 3 を保持することができる。その結果、外力に対して耐力を向上させ、レンズ鏡筒 1 0 の傾きやズレ等の姿勢精度を一定の精度に確保することができ、光学性能を高い状態に維持することができる。

【 0 0 3 8 】

< 第 2 実施形態 >

本発明の第 2 実施形態について、上述の第 1 実施形態とは異なる部分について以下に説明する。よって、第 2 実施形態において第 1 実施形態と共通する内容についての説明は割愛することとする。

【 0 0 3 9 】

図 9 は、第 2 実施形態に係るレンズ鏡筒の概略断面図であり、図 3 (a) に対応する状態が示されている。図 1 0 は、第 2 実施形態に係るレンズ鏡筒におけるカム環 2 の動作を説明するためにカム環 2 と直進筒 3 を筒内側から見た展開図であり、図 5 に対応する状態が示されている。

【 0 0 4 0 】

第 2 実施形態では、ジョイント部 2 2 は直進筒 3 に設置され、ロックリンク 2 7 は直進筒 3 に対して相対的に回転可能となるようにジョイント部 2 2 に取り付けられる。ばね 2 7 a は、直進筒 3 とロックリンク 2 7 の間を付勢するように設置された突っ張りばねであり、ロックリンク 2 7 の回転中心より遠い方の端部をカム環 2 の内側円筒面に沿わせる。ジョイント部 2 2 の軸上にはトーションばね 2 7 b が巻き付けられており、トーションばね 2 7 b は、ロックリンク 2 7 と直進筒 3 との間で回転付勢力を発生し、ロックリンク 2 7 を常に光軸と平行な方向に押し付けている。

【 0 0 4 1 】

カム環 2 の回転規制壁 3 4 にはロック保持ばね 2 7 c が設置されており、ロック保持ばね 2 7 c は、カム環 2 の回転に伴ってカム環 2 と一体的に移動する。撮影可能状態では、ロック保持ばね 2 7 c は、ロックリンク 2 7 と接触して力 F_s を発生する。その結果、ロックリンク 2 7 には、ジョイント部 2 2 とカム環 2 が有する当接面 3 3 とに挟まれた領域内でさらに回転しようとする回転力が発生し、直進筒 3 を力 F_r で保持することができる。第 2 実施形態では、ロックリンク 2 7 は、直進筒 3 に設置されているためにカム溝 2 1 と同時に回転せず、よって、カム溝 2 1 との位置関係において設計・配置の自由度が高められる。

【 0 0 4 2 】

図 11 は、第 2 実施形態に係るレンズ鏡筒におけるロックリンク 27、ジョイント部 22 および当接面 33 の接触状態を説明する図であり、図 6 に対応する図である。当接点 101 は、ジョイント部 22 の外周上のロックリンク 27 と当接する点である。当接点 102 は、当接面 33 上のロックリンク 27 と当接する点である。

【0043】

ジョイント部 22 上の当接点 101 と当接面 33 上の当接点 102 との光軸方向の長さを L_w とし、ロックリンク 27 上の当接点 101 と当接点 102 の距離を L_r とし、撮影可能状態において、“ $L_r > L_w$ ” の関係が成り立つようにする。これにより、ロックリンク 27 は、光軸方向と平行になるまで回転することではなく、必ず所定の角度という傾きを持って力がつり合っていることとなる。力のつり合いの詳細については、第 1 実施形態と同様であるため、説明を割愛する。

10

【0044】

以上の説明の通り、第 2 実施形態においても、カム環 2 の回転力をロックリンク 27 により増幅した力で直進筒 3 を保持することができ、これにより、カム環 2 の駆動力を高めることなく、大きな力で直進筒 3 を保持することができる。その結果、外力に対して耐力を向上させ、鏡筒の傾きやズレの姿勢精度を確保し、光学性能を高い状態に保つことができる。

【0045】

< その他の実施形態 >

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。さらに、上述した各実施形態は本発明の一実施形態を示すものにすぎず、各実施形態を適宜組み合わせることも可能である。

20

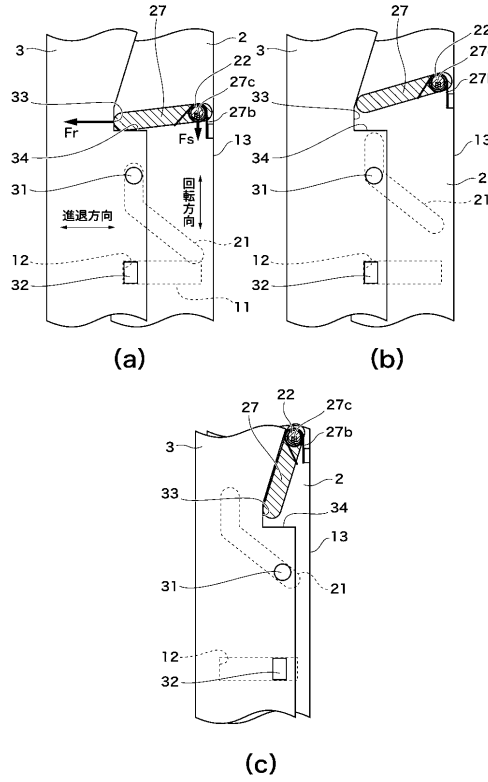
【符号の説明】

【0046】

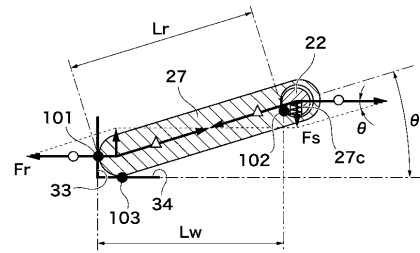
- 1 固定筒
- 2 カム環
- 3 直進筒
- 4 レンズ枠
- 12 当接面
- 13 当接面
- 17 スラストばね
- 27 ロックリンク
- 27b トーションばね
- 27c ロック保持ばね
- 101 当接点
- 102 当接点

30

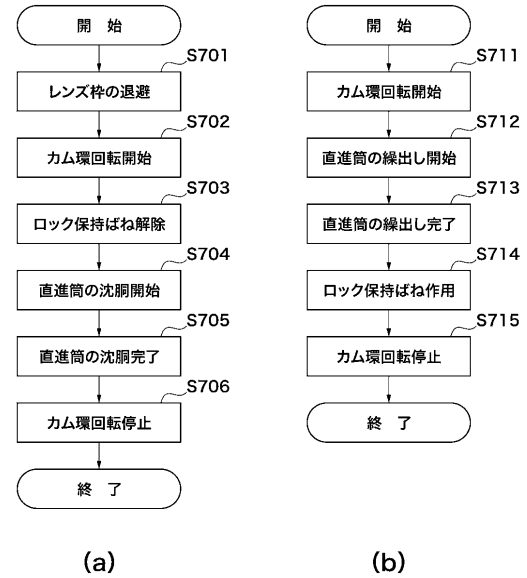
【図 5】



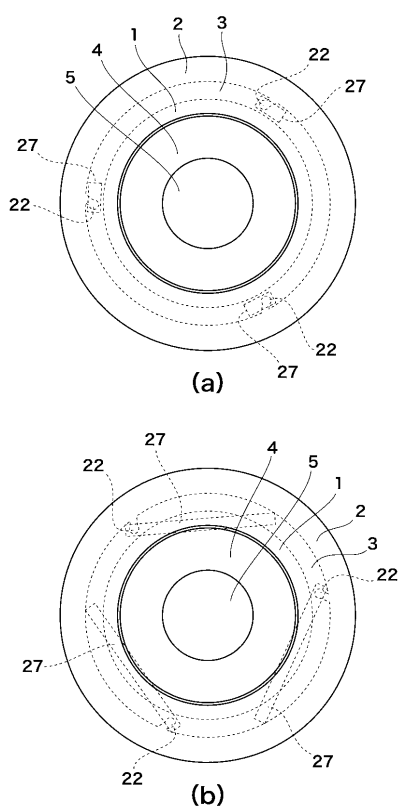
【図 6】



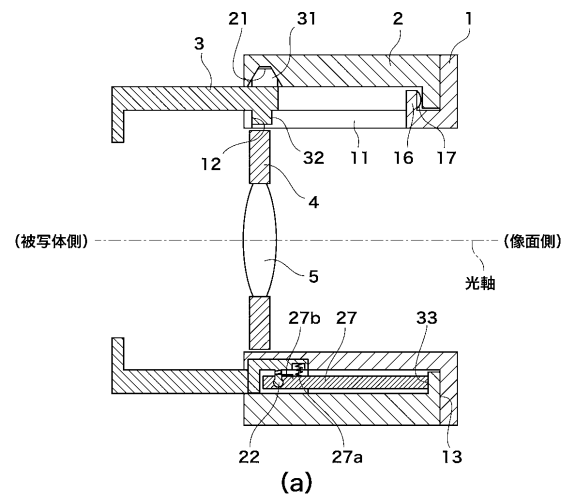
【図 7】



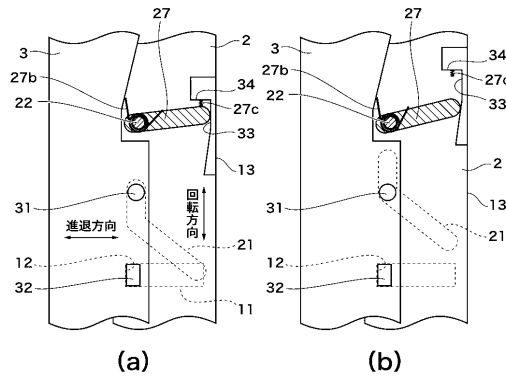
【図 8】



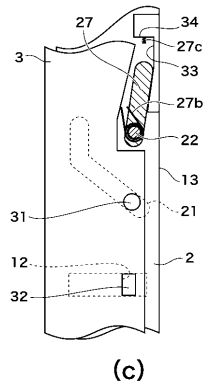
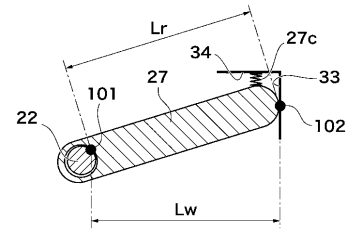
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04-221914(JP,A)
特開平07-140366(JP,A)
実開昭63-066823(JP,U)
特開2008-090266(JP,A)
特開2011-237471(JP,A)
特開2005-077935(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/02 - 7/16
G03B 17/04 - 17/17