

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第2区分
 【発行日】令和1年5月16日(2019.5.16)

【公開番号】特開2018-189788(P2018-189788A)
 【公開日】平成30年11月29日(2018.11.29)
 【年通号数】公開・登録公報2018-046
 【出願番号】特願2017-91555(P2017-91555)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 7/04 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 7/04 D

【手続補正書】

【提出日】平成31年4月3日(2019.4.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

レンズを保持し、前記レンズの光軸方向に移動可能な第1のレンズ保持部材と、
 前記第1のレンズ保持部材を内周面側で保持する筒状部材と、
 前記第1のレンズ保持部材に設けられ、前記光軸方向において互いに異なる位置に配置され、それぞれ回転が可能な第1、第2の転動部材と、
 前記第1のレンズ保持部材に設けられ、回転が可能な第3の転動部材と、
 前記筒状部材の内周面に対して前記第3の転動部材を前記レンズの径方向の外側に付勢する付勢部材と、を有することを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項2】

前記第3の転動部材は、前記光軸方向において前記第1の転動部材と前記第2の転動部材との間に配置され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】

前記第3の転動部材から前記第1の転動部材までの前記光軸方向における距離は、前記第3の転動部材から前記第2の転動部材までの前記光軸方向における距離に実質等しい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】

前記第1のレンズ保持部材は、前記筒状部材から前記付勢部材の生じる付勢力の反力を受け、前記第1および第2の転動部材を介して前記筒状部材に当接することで、前記筒状部材に支持された状態において、前記光軸に沿って移動可能であることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項5】

前記筒状部材の前記径方向の外側に配置されている案内部材と、
 前記案内部材の前記径方向の外側に配置され、前記光軸方向において前記案内部材に対して定位置で回転可能なカム部材と、を更に有し、
 前記筒状部材は、第1のコロ部材を備え、前記第1のレンズ保持部材は、第2のコロ部材を備え、
 前記案内部材は、前記第1のコロ部材に係合するとともに、前記光軸方向へ延びている第1の直溝を備え、
 前記筒状部材は、前記第2のコロ部材に係合するとともに、前記光軸方向へ延びている

第 2 の直溝を備え、

前記カム部材は、前記第 1 のコ口部材が係合する第 1 のカム溝と、前記第 2 のコ口部材が係合するとともに、前記第 1 のカム溝とは異なる軌跡を有する第 2 のカム溝と、を備え、

前記カム部材が回転することで、前記筒状部材が前記光軸に沿って移動可能であるとともに、前記第 1 のレンズ保持部材が前記筒状部材に対して前記光軸に沿って移動可能であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 6】

前記第 2 のコ口部材は、前記光軸および前記第 3 の転動部材を含む平面内に配置されてい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】

前記筒状部材には、レンズを保持する第 2 のレンズ保持部材が固定されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 8】

前記筒状部材には、前記光軸方向において前記第 2 のレンズ保持部材とは異なる位置に、レンズを保持する第 3 のレンズ保持部材が固定されてい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 9】

複数の前記第 3 の転動部材と、複数の前記付勢部材とを備え、
複数の前記第 3 の転動部材は、前記光軸方向において互いに離れて配置され、
複数の前記付勢部材は、前記筒状部材の内周面に対して複数の前記第 3 の転動部材をそれぞれ前記径方向の外側に付勢しており、
複数の前記付勢部材により、前記第 1 のレンズ保持部材が前記筒状部材から受ける反力の合力は、前記光軸方向において、前記第 1 の転動部材と前記第 2 の転動部材との間に作用することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 10】

前記付勢部材により、前記第 1 のレンズ保持部材が前記筒状部材から受ける反力は、前記第 1 のレンズ保持部材の自重よりも大きいことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 11】

前記第 1 から第 3 の転動部材は、前記第 1 のレンズ保持部材の径方向に直交する方向回りに回転可能に支持されていることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 12】

前記第 1 から第 3 の転動部材は、前記第 1 のレンズ保持部材の径方向に直交かつ前記光軸に直交する方向回りに回転可能に支持されていることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 13】

前記筒状部材の内周面には、前記第 1 から第 3 の転動部材が転動可能な転動面が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 14】

前記第 1 の転動部材と前記第 3 の転動部材との前記光軸方向における距離を A、前記第 2 の転動部材と前記第 3 の転動部材との前記光軸方向における距離を B とした場合に、
 $0.8 \leq A/B \leq 1.2$
を満たすことを特徴とする請求項 2 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 15】

前記レンズおよび前記第 1 のレンズ保持部材の重心は、前記光軸方向における前記第 1 および第 2 の転動部材の間にあ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 16】

前記重心と前記第 1 の転動部材の前記光軸方向における距離と、前記重心と前記第 2 の

転動部材の前記光軸方向における距離は実質等しいことを特徴とする請求項 1 5 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 1 7】

前記レンズおよび前記第 1 のレンズ保持部材の前記光軸方向における重心位置と、前記第 3 の転動部材の前記光軸方向における位置は等しいことを特徴とする請求項 1 5 に記載のレンズ装置。

【請求項 1 8】

前記光軸方向における前記第 1 のレンズ保持部材の長さを C、前記前記レンズおよび前記レンズ保持部材の重心と、前記第 3 の転動部材との前記光軸方向における距離を D とした場合に、

$$D / C \quad 0 . 2$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 5 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 1 9】

前記レンズおよび前記第 1 のレンズ保持部材の重心は、前記光軸方向における前記第 1 および第 2 の転動部材の間にあ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 2 0】

請求項 1 から 1 9 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒を有することを特徴とする光学機器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 2】

従来、ズームやフォーカスの動作を行うために、光軸に沿って移動可能な複数のレンズ群を有するレンズ鏡筒に関する様々な構造（例えば、カムとコロによる構造）が提案されている。近年、光学機器の小型化や高画素化等によって、レンズ群が偏芯した際に光学性能劣化への影響度が高くなってきている。このため、複数のレンズ群が移動した場合に、各々のレンズ群は相対傾きが変化することなく高精度に保持されることが求められている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 3】

特許文献 1 では、第 1 の移動枠内に第 2 の移動枠をローラーで付勢しながら支持するレンズ鏡筒が開示されている。この構成により、第 1 および第 2 の移動枠の円滑な動作を確保しつつ、第 1 および第 2 の移動枠の光軸に対する倒れを抑制することができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 5】

しかしながら、特許文献 1 のレンズ鏡筒では、ばね付勢された押付用ローラーが第 1 の移動枠に保持され、受け用ローラーが第 2 の移動枠に保持されている。そのため、第 2 の移動枠の光軸方向への移動に伴い、受け用ローラーと押付用ローラーとの相対位置関係が変化してしまう。すなわち、第 2 の移動枠へのばね付勢力の作用点が、第 2 の移動枠の移動により変化するため、第 2 の移動枠に対して移動中に常に一定の付勢力を与えることが

できない。また、第1の移動枠に形成されている第2の移動枠の光軸方向への移動を案内する2本のガイド溝の平行度（相対角度）が変化すると、作動時の詰りやガタつきの要因となり、円滑な動作ができなくなるため、ガイド溝には高い加工精度が要求される。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

このような課題に鑑みて、本発明は、移動枠を円滑に動作させるとともに、2つの移動枠の相対倒れ変化を抑制可能なレンズ鏡筒および光学機器を提供することを目的とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の一側面としてのレンズ鏡筒は、レンズを保持し、前記レンズの光軸方向に移動可能な第1のレンズ保持部材と、前記第1のレンズ保持部材を内周面側で保持する筒状部材と、前記第1のレンズ保持部材に設けられ、前記光軸方向において互いに異なる位置に配置され、それぞれ回転が可能な第1、第2の転動部材と、前記第1のレンズ保持部材に設けられ、回転が可能な第3の転動部材と、前記筒状部材の内周面に対して前記第3の転動部材を前記レンズの径方向の外側に付勢する付勢部材と、を有することを特徴とする。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明によれば、移動枠を円滑に動作させるとともに、2つの移動枠の相対倒れ変化を抑制可能なレンズ鏡筒および光学機器を提供することができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

案内筒（案内部材）6は、直進筒5の外周面側に配置される。案内筒6は光軸方向へ延びている複数の直溝を備え、直進筒5や移動筒10の光軸方向への移動を案内する。カム筒（カム部材）7は、案内筒6の外周面に係合し、光軸方向において案内筒6に対して定位置で回転可能に支持されている。本体筒8の内周面側には、案内筒6がビスにより固定されている。操作環9は、本体筒8の外周面に係合し、定位置にて回転可能に支持されている。操作環9には、カム筒7に連結したキー（不図示）が取り付けられている。移動筒10は、前方の先端の外径側にフード取り付け部、内径側にフィルターねじ部を備え、フィルターねじ部に螺合結合した前カバー11を備える。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 7 】

操作環 9 を回転させると、カム筒 7 が連結されたキー（不図示）を介して回転する。直進筒 5、第 2 レンズ保持枠 2、および移動筒 10 は、それぞれのコロが係合する直溝によって案内されながらカム筒 7 に形成されたそれぞれのカム溝の軌跡に従うことで、光軸に沿って移動する。直進筒 5 と第 2 レンズ保持枠 2 は、それぞれが従うカム溝の軌跡が異なるため、直進筒 5 に固定される第 1 レンズ保持枠 1 と第 2 レンズ保持枠 2 との間隔、および直進筒 5 に固定される第 3 レンズ保持枠 3 と第 2 レンズ保持枠 2 との間隔が変化しながら進退する。操作環 9 の操作によって、各レンズ群は図 2 に示される無限被写体に合焦した状態から図 3 に示される至近被写体に合焦した状態まで移動可能であり、物体距離に応じて合焦させることができる。

【 手 続 補 正 1 0 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 0

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 2 0 】

直進筒 5 の外周面に設けられた 3 個のコロ（第 1 のコロ部材）31a, 31b, 31c は、ビスにより直進筒 5 に固定されている。案内筒 6 には光軸方向へ延びている 3 本の貫通した直溝 6a, 6b, 6c が形成されており、各直溝にコロ 31a, 31b, コロ 31c がそれぞれ係合している。カム筒 7 の内径側には、非貫通のカム溝（第 1 のカム溝）7a, 7b（不図示）、7c が形成されており、各カム溝にコロ 31a, 31b, コロ 31c がそれぞれ係合している。カム筒 7 は、前述したように、光軸方向において案内筒 6 に対して定位置で回転可能に支持されており、カム筒 7 が回転すると、直進筒 5 は、直溝 6a, 6b, 6c に直進案内されながら、カム溝 7a, 7b, 7c によって光軸に沿って移動する。直進筒 5 には第 1 レンズ保持枠 1 および第 3 レンズ保持枠 3 が固定されているので、直進筒 5 が移動すると、第 1 レンズ保持枠 1 および第 3 レンズ保持枠 3 も一体的に移動する。

【 手 続 補 正 1 1 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 2

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 2 2 】

第 2 レンズ保持枠 2 の外周面の前方（光軸方向における前方）には、第 2 レンズ保持枠 2 の径方向に直交する方向へ延びているローラー軸 19a, 19b の各保持部が設けられている。ローラー軸 19a, 19b はそれぞれ、ローラー（第 1 の転動部材）16a, 16b を第 2 レンズ保持枠 2 の径方向に直交する方向回りに回転可能に支持している。また、第 2 レンズ保持枠 2 の外周面の後方（光軸方向における後方）には、第 2 レンズ保持枠 2 の径方向に直交する方向へ延びているローラー軸 20a, 20b の各保持部が設けられている。ローラー軸 20a, 20b はそれぞれ、ローラー（第 2 の転動部材）17a, 17b を第 2 レンズ保持枠 2 の径方向に直交する方向回りに回転可能に支持している。本実施例では、ローラー 16a, 16b、17a、17b の回転軸の延びる方向は、第 2 レンズ保持枠 2 の径方向に直交かつ、光軸に直交する方向（第 2 レンズ保持枠 2 の周方向に対して接線方向）である。

【 手 続 補 正 1 2 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 3

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 2 3 】

第2レンズ保持枠2の外周面の中央付近（光軸方向におけるレンズ保持枠2の前方の端と、その後方の端との中間付近）には、第2レンズ保持枠2の径方向に直交する方向へ延びているローラー軸21の保持部、および付勢ばね（付勢部材）22の組み込み部が設けられている。ローラー軸21は、付勢ローラー（第3の転動部材）18を第2レンズ保持枠2の径方向に直交する方向回りに回転可能に支持している。言い換えれば、ローラー18の回転軸の延びる方向は、第2レンズ保持枠2の径方向に直交かつ光軸に直交する方向である。付勢ばね22は、付勢ローラー18を第2レンズ保持枠2の径方向（外側）へ付勢している。押さえ板23は、付勢ローラー18を第2レンズ保持枠2に組み込んだ後に、付勢ばね22の反力により付勢ローラー18およびローラー軸21が第2レンズ保持枠2から外れないように、これらの変位を規制する部材であり、第2レンズ保持枠2にビス止めされている。第2レンズ保持枠2を直進筒5に組み込む前の段階でのみ、ローラー軸21が押さえ板23に当接し、外れ防止として機能する。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

なお、本実施例では、転動部材として第2レンズ保持枠2の周方向に対して接線方向に延びるように設けられた軸によって回転可能に支持されたローラーを用いているが、ボールなどの他の部材を転動部材として用いてもよい。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

図12に示されるように、ローラー軸19a, 19bは、ローラー軸19a, 19bを結ぶ直線をひいた場合に（不図示）、この直線が光軸直交面内（図12で示す面内）において、第2レンズ保持枠2の外周から光軸への垂線に直交するように配置されている。すなわち、レンズ鏡筒LBが図12の姿勢のとき光軸からローラー軸19a（上記の直線）までの高さ、光軸からローラー軸19bまでのそれぞれの高さが、常に一定になるように構成されている。言い換えれば、ローラー軸19a, 19bは、図12で示す面内において、ローラー軸19a, 19bの軸方向が第2レンズ保持枠2の径方向に直交するように配置されている。ローラー16aは直進筒5の内周面に形成された転動面5aに当接し、ローラー16bは直進筒5の内周面に形成された転動面5bに当接している。転動面5a, 5bはローラー軸19a, 19bに平行、かつ光軸に平行な平面であり、ローラー16a, 16bの形状は中央部が膨らんだ樽型に成形されている。これにより、ローラー16a, 16bが転動する間、これらはそれぞれの中央部で、転動面5a, 5bに当接する。転動面5a, 5bは、本実施例では平面であるが、円筒面であってもよい。この場合、ローラー16a, 16bの形状は、中央部が転動面5a, 5bの曲率より小さい曲率の樽型であることが好ましい。また、ローラー17a, 17bの保持構造についても同様である。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

図13に示されるように、ローラー軸21は、付勢ばね22に当接した状態で、第2レ

レンズ保持枠 2 に組み込まれている。付勢ばね 2 2 は、第 2 レンズ保持枠 2 の径方向外側（図 1 3 では上方向）にローラー軸 2 1 を付勢している。つまり、付勢ローラー 1 8 は、付勢ばね 2 2 によって、ローラー軸 2 1 を介して直進筒 5 の内周面に形成された転動面 5 c に押し付けられている。転動面 5 c はローラー軸 2 1 に平行かつ光軸に平行な平面であり、付勢ローラー 1 8 の形状は中央部が膨らんだ樽型に成形されている。これにより、付勢ローラー 1 8 は、転動する間、中央部で常に転動面 5 c に当接する。転動面 5 c は、本実施例では平面であるが、円筒面であってもよい。この場合、付勢ローラー 1 8 の形状は、中央部が転動面 5 c の曲率より小さい曲率の樽型であることが好ましい。

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 4】

第 2 レンズ保持枠 2 は、付勢ばね 2 2 が付勢ローラー 1 8 を転動面 5 c に押し付けることによる転動面 5 c からの反力によって、図 1 3 の下方向へ付勢され、ローラー 1 6 a , 1 6 b , 1 7 a , 1 7 b の 4 点で直進筒 5 に支持されている（この 4 点が転動面 5 c からの反力を受けている）。第 2 レンズ保持枠 2 は、直進筒 5 内で光軸に沿って移動する間、いずれの位置にある場合も転動面 5 c からの反力によって付勢されながらローラーの 4 点で支持されるため、第 2 レンズ保持枠 2 の直進筒 5 に対する相対倒れ変化を抑制することができる。

【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 7】

図 9 および図 1 0 に示されるように、第 2 レンズ保持枠 2 には、コロ（第 2 のコロ部材）2 4 がビス止めされている。コロ 2 4 は、直進筒 5 に形成されている貫通の直溝（第 2 の直溝）5 g に係合し、カム筒 7 の内径に形成されたカム溝（第 2 のカム溝）7 d にも係合する。これにより、第 2 レンズ保持枠 2 は、前述したローラーの 4 点支持に加えて直進筒 5 の直溝 5 g で直進案内されながら、カム筒 7 の回転でカム溝 7 d によって光軸に沿って直進移動する。コロ 2 4 は、転動面 5 c からの反力の方向および光軸を含む平面内に配置されることが好ましく、本実施例では、光軸に対して付勢ローラー 1 8 の対向側の 1 8 0 度位相の異なる位置に配置されている。