

【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】平成25年8月29日(2013.8.29)

【公開番号】特開2011-48346(P2011-48346A)

【公開日】平成23年3月10日(2011.3.10)

【年通号数】公開・登録公報2011-010

【出願番号】特願2010-158177(P2010-158177)

【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25年7月12日(2013.7.12)

【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】

カム溝を有する第 1 支持枠と、
環状の本体部と、前記本体部から半径方向外側に突出するように形成され前記カム溝に
挿入されるカムフォロアと、を有する第 2 支持枠と、
を備え、

前記カムフォロアは、

前記本体部に近づくにしたがって直径が大きくなるように構成され、前記カム溝に摺
動可能な摺動部と、

前記本体部に近づくにしたがって直径が大きくなるベース部と、前記ベース部と前記
摺動部を半径方向に接続する中間部とを有し、前記カム溝と摺動しないように構成される
段差部と、を有する、
レンズ鏡筒。

【請求項 2】

前記カムフォロアは、前記本体部の外周面上に設けられる第 1 カム部及び第 2 カム部と
、前記第 1 カム部と前記第 2 カム部とを接続する接続部と、をさらに有し、

前記接続部は、前記第 1 カム部と前記第 2 カム部との関係によって、前記カムフォロア
が前記カム溝と 4 箇所接触している場合において、前記カム溝との間で第 1 空間と第 2
空間を形成する、

請求項 1 に記載のレンズ鏡筒。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】レンズ鏡筒および撮像装置

【技術分野】

【0001】

ここに開示される技術は、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラおよびカメラ

付携帯電話などの撮像装置に搭載することができるレンズ鏡筒に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルスチルカメラなどの撮像装置は、例えばカメラ本体と、カメラ本体に支持されたレンズ鏡筒と、を備えている。レンズ鏡筒としては、いわゆる沈胴式のレンズ鏡筒が知られている。沈胴式のレンズ鏡筒は、ズームレンズを含む光学系を収納しており、カメラ本体に対して光軸方向に繰り出し可能に配置されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-315660号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば、特許文献1に記載のレンズ鏡筒は、レンズを保持する保持枠と、保持枠を移動可能に支持するカム環と、を有している。カム環は3本のカム溝を有しており、保持枠は各カム溝に挿入される3本のカムピンを有している。保持枠がカム環に対して回転すると、カムピンがカム溝に案内される。この結果、カム溝の形状に応じて保持枠はカム環に対して回転しながら光軸方向に移動する。

【0005】

カムピンがカム溝内を移動する際、カムピンがカム溝と摺動する。レンズ鏡筒の円滑な動作を考慮すると、カムピンとカム溝との間に発生する摺動抵抗は小さい方が好ましい。

一方で、レンズ鏡筒に大きな外力が加わるとカムピンが破損する可能性があるので、破損を考慮してカムピンの寸法を大きくする場合もある。

しかし、カムピンの寸法を大きくすると、カムピンとカム溝との接触面積が増加し、カムピンとカム溝との間に発生する摺動抵抗が大きくなってしまう。

【0006】

ここに開示される技術は、強度を確保しつつ円滑な動作を実現できるレンズ鏡筒を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

ここに開示されるレンズ鏡筒は、カム溝を有する第1支持枠と、第2支持枠と、を備えている。第2支持枠は、環状の本体部と、カムフォロアと、を有している。カムフォロアは、本体部から半径方向外側に突出するように形成され、カム溝に挿入される。カムフォロアは、摺動部と、段差部とを、有している。摺動部は、カム溝に摺動可能であり、本体部に近づくにしたがって直径が大きくなるように構成されている。段差部は、カム溝と摺動しないように構成されている。段差部は、ベース部と、中間部とを、有している。ベース部は、本体部に近づくにしたがって直径が大きくなっている。中間部は、ベース部と摺動部を半径方向に接続している。

【発明の効果】

【0008】

以上のように、このレンズ鏡筒では、強度を確保しつつ円滑な動作を実現することができる。また、このレンズ鏡筒が搭載された撮像装置では、強度を確保しつつ円滑な動作を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】デジタルカメラの斜視図

【図2】レンズ鏡筒の斜視図

【図3】レンズ鏡筒の分解斜視図

【図4】(A)駆動枠の平面図(図3の矢印Bに示す方向から見た図)、(B)駆動枠の

側面図

【図5】(A)駆動枠の斜視図、(B)カムフォロアの拡大図(図5(A)の部分Sの拡大図)

【図6】(A)カムフォロアの上面図、(B)カムフォロアのVIB矢視図、(C)カムフォロアのVIC矢視図、(D)カムフォロアのVID-VID断面図

【図7】カム溝およびカムフォロアの関係を示す図

【図8】(A)カムフォロアの側面図、(B)カムフォロアのVIIIB-VIIIB断面図、(C)カムフォロアのIIIC-IIIC断面図

【図9】(A)比較例のカムフォロア、(B)カムフォロアの斜視図(第2実施形態)、(C)カムフォロアの側面図(第4実施形態)

【図10】(A)比較例のカムフォロア、(B)カムフォロアの斜視図(第3実施形態)、(C)カムフォロアの断面図(第4実施形態)

【図11】(A)カムフォロアの斜視図(第4実施形態)、(B)カムフォロアの側面図(第4実施形態)

【発明を実施するための形態】

【0010】

〔第1実施形態〕

(1:デジタルカメラの構成)

図1に示すように、デジタルカメラ2(撮像装置の一例)にはレンズ鏡筒1が搭載されている。レンズ鏡筒1は、その内部にズームレンズやフォーカスレンズなどの各種レンズや、入射する光を電気信号に変換して出力する撮像素子などを備えている。なお、デジタルカメラ2は、デジタルスチルカメラであり、撮像装置の一例である。撮像装置としては、デジタルスチルカメラ以外に、例えばデジタルビデオカメラおよびカメラ付携帯電話などの光学機器が考えられる。

【0011】

図2および図3に示すように、レンズ鏡筒1は、光学系(図示せず)、撮像素子(図示せず)、モータユニット70、固定枠10(第1支持枠の一例)、駆動枠20(第2支持枠の一例)、直進枠30(図3参照)、第1レンズ群ユニット40、第2レンズ群ユニット50(図3参照)および基体60を有している。光学系はズームレンズやフォーカスレンズなどの各種レンズを有している。光学系はこれらのレンズにより定義される光軸Lを有している。なお、以下の説明において、光軸Lに平行な方向は光軸方向と称する。

【0012】

図2および図3に示すように、固定枠10、駆動枠20、直進枠30、第1レンズ群ユニット40および第2レンズ群ユニット50は互いに同軸上に配置されている。固定枠10の近傍にはモータユニット70のギヤ11が配置されている。ギヤ11は例えばモータユニット70のモータにより回転駆動される。駆動枠20と第1レンズ群ユニット40とは、ギヤ11を矢印Cに示す方向へ回転させることにより、矢印Bに示す方向へ移動する。駆動枠20と第1レンズ群ユニット40とは、ギヤ11を矢印Dに示す方向へ回転させることにより、矢印Aに示す方向へ移動する。図2に示すレンズ鏡筒1の状態は、駆動枠20と第1レンズ群ユニット40とが固定枠10内に収納されている状態(以下、沈胴状態と称する)である。ギヤ11を回転させることにより駆動枠20と第1レンズ群ユニット40とを矢印Aに示す方向に固定枠10から繰り出すことができる。また、第1レンズ群ユニット40には、板状のレンズバリア41が配置されている。レンズバリア41は第1レンズ群ユニット40の開口部42を開放または閉塞することができる。

【0013】

図3に示すように、固定枠10は3本のカム溝12および3本の直進溝13を有している。カム溝12および直進溝13は固定枠10の内周面に形成されている。カム溝12は傾斜部12iおよび水平部12hを有している。傾斜部12iは、光軸方向に対して傾斜しており、駆動枠20を繰り出すのに用いられる。水平部12hは、円周方向に平行であり、撮影時に用いられる。直進溝13は光軸方向に概ね平行に配置されている。固定枠1

0は基体60とともにデジタルカメラ2のシャーシ(図示せず)に固定されている。なお、固定枠10には複数のカム溝12が備えられていることが好ましい。

【0014】

図2および図3に示すように、駆動枠20は、固定枠10の内部に配置されており、固定枠10に対して円周方向に回転可能にかつ光軸方向に移動可能に配置されている。具体的には図3、図4(A)および図4(B)に示すように、駆動枠20は、環状の駆動枠本体24(本体部の一例)、3本のカムフォロア22(カムフォロアの一例)、3本の案内溝23およびラック21を有している。

【0015】

図4(A)、図4(B)、図5(A)および図5(B)に示すように、3本のカムフォロア22は駆動枠本体24から半径方向外側(以下、半径方向とは駆動枠本体24の半径方向をいう)に突出している。各カムフォロア22は3本のカム溝12にそれぞれ挿入されている。カムフォロア22がカム溝12内を移動すると、駆動枠20が固定枠10に対して回転しながら光軸方向に移動するか、あるいは、駆動枠20が固定枠10に対して光軸方向に移動することなく回転する。駆動枠20は収納位置と撮影位置との間を移動可能に配置されている。収納位置は図2に示す沈胴状態に対応しており、撮影位置は撮影時の状態に対応している。収納位置では駆動枠20は固定枠10内に収納されている。撮影位置では駆動枠20の一部が固定枠10から光軸方向に突出している(例えば、図1参照)。

【0016】

図3に示すように、3本の案内溝23は駆動枠本体24の内周面に形成されている。図4(A)および図4(B)に示すように、ラック21は駆動枠本体24の外周面に配置されている。駆動枠20が固定枠10に組み付けられている状態において、ラック21はギヤ11と噛み合っている。これにより、ギヤ11を矢印CまたはDに示す方向に回転させることで、駆動枠20を矢印EまたはFに示す方向(図3参照)に回転させることができる。

【0017】

直進枠30は、駆動枠20の内部に配置されており、駆動枠20と光軸方向に一体で移動可能かつ駆動枠20に対して回転可能に配置されている。駆動枠20が矢印AまたはBに示す方向(図2参照)に移動する際、直進枠30は駆動枠20と一体的に移動する。図3に示すように、直進枠30は複数の長孔31および複数の直進突起32を有している。長孔31は、光軸方向に概ね平行に配置されており、直進枠30の外周面から内周面まで貫通している。直進突起32は、直進枠30の外周面に形成されており、固定枠10の直進溝13に移動可能に挿入されている。直進突起32が直進溝13に挿入されているので、直進枠30は固定枠10に対して回転することなく光軸方向に移動する。

【0018】

第1レンズ群ユニット40は、直進枠30の内部に配置されており、光学系に含まれる対物レンズなどの第1レンズ群(図示せず)を支持している。第1レンズ群ユニット40はレンズバリア41および3本のカムピン43を有している。レンズバリア41は開口部42を開放および閉塞可能に配置されている。カムピン43は、外周面に配置されており、長孔31を通して案内溝23に移動可能に挿入されている。したがって、駆動枠20が矢印EまたはFに示す方向に回転することにより、第1レンズ群ユニット40は固定枠10に対して回転することなく光軸方向に移動する。

【0019】

第2レンズ群ユニット50はシャッターユニットや第2レンズ群(図示せず)などを支持している。基体60はデジタルカメラ2のシャーシ(図示せず)に固定されている。基体60にはフォーカスレンズや撮像素子などが設けられている。

なお、矢印Aに示す方向および矢印Bに示す方向は、レンズ鏡筒1の光軸Lに概ね平行な方向である。また、矢印Eに示す方向および矢印Fに示す方向は、レンズ鏡筒1の光軸Lを中心とした円周方向である。

【 0 0 2 0 】

(2 : レンズ鏡筒の動作)

以下、レンズ鏡筒 1 の動作について説明する。

図 2 に示す沈胴状態は、レンズ鏡筒 1 を備えたデジタルスチルカメラの電源がオフの状態である。レンズ鏡筒 1 は、図 2 に示す沈胴状態では駆動枠 2 0、直進枠 3 0、第 1 レンズ群ユニット 4 0 および第 2 レンズ群ユニット 5 0 が固定枠 1 0 内に収納されている。また、レンズバリア 4 1 は閉じている。

【 0 0 2 1 】

この状態から、デジタルスチルカメラの電源が投入されると、モータユニット 7 0 のモータが通電されて駆動を開始する。図 2 に示すように、モータが駆動を開始すると、モータの出力軸に直接的または間接的に噛み合ったギヤ 1 1 が矢印 C に示す方向に回転する。ギヤ 1 1 がラック 2 1 と噛み合っているため、ギヤ 1 1 が矢印 C に示す方向に回転すると、駆動枠 2 0 が矢印 E に示す方向（図 3 参照）に回転する。駆動枠 2 0 が回転すると、カムフォロア 2 2 がカム溝 1 2 の内部（より詳細には、カム溝 1 2 の傾斜部 1 2 i（後述）の内部）をカム溝 1 2 と摺動しながら移動する。この結果、駆動枠 2 0 は固定枠 1 0 に対して矢印 A に示す方向へ移動する。すなわち、駆動枠 2 0 は、図 2 に示す沈胴状態から、固定枠 1 0 に対して矢印 E に示す方向に回転しながら、固定枠 1 0 に対して矢印 A に示す方向へ移動する。駆動枠 2 0 の回転がさらに進むと、カムフォロア 2 2 がカム溝 1 2 の水平部 1 2 h（後述）内をカム溝 1 2 と摺動しながら移動する。このとき、駆動枠 2 0 は固定枠 1 0 に対して光軸方向に移動することなく回転する。

【 0 0 2 2 】

直進枠 3 0 が光軸方向に駆動枠 2 0 と一体で移動可能に配置されているので、駆動枠 2 0 が固定枠 1 0 に対して矢印 A に示す方向に移動すると、直進枠 3 0 は駆動枠 2 0 とともに固定枠 1 0 に対して矢印 A に示す方向へ移動する。直進突起 3 2 が直進溝 1 3 に挿入されているため、駆動枠 2 0 は固定枠 1 0 に対して回転しながら矢印 A に示す方向に移動するが、直進枠 3 0 は固定枠 1 0 に対して回転せずに矢印 A に示す方向へ移動する。

【 0 0 2 3 】

さらに、第 1 レンズ群ユニット 4 0 の固定枠 1 0 に対する回転は直進枠 3 0 により規制されているので、駆動枠 2 0 が矢印 E に示す方向に回転すると、第 1 レンズ群ユニット 4 0 のカムピン 4 3 が案内溝 2 3 の内部を移動する。この結果、案内溝 2 3 の形状に応じて第 1 レンズ群ユニット 4 0 が駆動枠 2 0 に対して矢印 A に示す方向へ移動する。

以上の動作により、駆動枠 2 0、直進枠 3 0 および第 1 レンズ群ユニット 4 0 を、固定枠 1 0 に対して矢印 A に示す方向に突出した位置へ移動させることができる。固定枠 1 0 から駆動枠 2 0 および第 1 レンズ群ユニット 4 0 が繰り出した状態が撮影待機状態である。撮影待機状態において、デジタルスチルカメラに搭載されているズームスイッチ 3（図 1 参照）がユーザーにより操作されると、モータユニット 7 0 のモータにより駆動枠 2 0 が回転駆動される。このようにしてズーム操作が行われる。

【 0 0 2 4 】

(3 : カムフォロアの構成)

前述のように、カムフォロア 2 2 は固定枠 1 0 のカム溝 1 2 内をカム溝 1 2 と摺動しながら移動する。このとき、カムフォロア 2 2 とカム溝 1 2 との間に摺動抵抗が発生するが、カムフォロア 2 2 の形状が通常と異なるので、このレンズ鏡筒 1 では摺動抵抗の低減が可能となっている。ここで、カムフォロア 2 2 の形状について詳細に説明する。

【 0 0 2 5 】

図 5 (A)、図 5 (B) および図 6 (A) に示すように、カムフォロア 2 2 は、駆動枠本体 2 4 と一体成形されており、全体として円周方向に細長く延びている。カムフォロア 2 2 は、概ね円形の第 1 カム部 2 2 a、概ね円形の第 2 カム部 2 2 b および接続部 2 2 c を有している。第 2 カム部 2 2 b は駆動枠本体 2 4 の外周面に沿った方向に第 1 カム部 2 2 a と並んで配置されている。本実施形態では、第 2 カム部 2 2 b は駆動枠本体 2 4 の円周方向に第 1 カム部 2 2 a と並んで配置されている。

【 0 0 2 6 】

(3 . 1 : 第 1 カム部)

第 1 カム部 2 2 a は、カム溝 1 2 に挿入されており、カム溝 1 2 と摺動可能に配置されている。具体的には図 6 (B) に示すように、第 1 カム部 2 2 a は第 1 接触部 2 8 a (摺動部の一例) および第 1 根元部 2 8 b (段差部の一例) を有している。駆動枠本体 2 4 の半径方向から見た場合に、第 1 カム部 2 2 a は概ね円形である。なお、第 1 カム部 2 2 a の形状は円形以外の他の形状であってもよい。

【 0 0 2 7 】

第 1 接触部 2 8 a はカム溝 1 2 と摺動可能に配置されている。第 1 接触部 2 8 a は、第 1 根元部 2 8 b から半径方向外側に突出しており、カム溝 1 2 と接触している。第 1 接触部 2 8 a はテーパ形状の第 1 摺動面 2 8 c を有している。第 1 摺動面 2 8 c はカム溝 1 2 と接触している。

第 1 根元部 2 8 b は、第 1 接触部 2 8 a と駆動枠本体 2 4 との間に配置されており、カム溝 1 2 と隙間を介して配置されている。つまり、第 1 根元部 2 8 b はカム溝 1 2 と接触していない。例えば、カムフォロア 2 2 がカム溝 1 2 の水平部 1 2 h 内に配置されている場合、第 1 根元部 2 8 b はカム溝 1 2 と第 1 隙間 G 1 1 および G 1 2 を介して配置されている。

【 0 0 2 8 】

第 1 根元部 2 8 b は、駆動枠本体 2 4 から半径方向外側に突出する第 1 ベース部 2 6 a (ベース部の一例) と、第 1 ベース部 2 6 a と第 1 接触部 2 8 a とを接続する第 1 中間部 2 6 b (中間部の一例) と、を有している。第 1 根元部 2 8 b は駆動枠本体 2 4 に近づくにしたがってカム溝 1 2 から徐々に離れるように形成されている。具体的には、第 1 ベース部 2 6 a は半径方向に対して傾斜する第 1 傾斜面 2 6 c を有している。第 1 傾斜面 2 6 c は半径方向に対して傾斜しているので、第 1 ベース部 2 6 a の寸法は駆動枠 2 0 の半径方向で変化している。より詳細には、第 1 ベース部 2 6 a の直径は半径方向外側へいくにしたがって徐々に小さくなっている。言い換えると、第 1 ベース部 2 6 a の直径は、駆動枠本体 2 4 に近づくにつれて徐々に大きくなっている。本実施形態では、第 1 ベース部 2 6 a は、完全なテーパ形状ではなく、第 1 傾斜面 2 6 c 以外に、半径方向に対して傾斜していない面も含んでいる。半径方向に対する第 1 傾斜面 2 6 c の傾斜角は、半径方向に対する第 1 案内面 1 2 a の傾斜角と同じであり、さらに半径方向に対する第 2 案内面 1 2 b の傾斜角と同じである。

【 0 0 2 9 】

それに対して、第 1 中間部 2 6 b の直径は、駆動枠 2 0 の半径方向で変化せず、駆動枠 2 0 の半径方向で一定である。したがって、第 1 ベース部 2 6 a および第 1 中間部 2 6 b により、第 1 接触部 2 8 a と駆動枠本体 2 4 との間にくびれた段差が形成されている。

【 0 0 3 0 】

(3 . 2 : 第 2 カム部)

第 2 カム部 2 2 b は、カム溝 1 2 に挿入されており、カム溝 1 2 と摺動可能に配置されている。具体的には図 6 (C) に示すように、第 2 カム部 2 2 b は第 2 接触部 2 9 a (摺動部の一例) および第 2 根元部 2 9 b (段差部の一例) を有している。駆動枠本体 2 4 の半径方向から見た場合に、第 2 カム部 2 2 b は概ね円形である。なお、第 2 カム部 2 2 b の形状は円形以外の他の形状であってもよい。

【 0 0 3 1 】

第 2 接触部 2 9 a はカム溝 1 2 と摺動可能に配置されている。第 2 接触部 2 9 a は、第 2 根元部 2 9 b から半径方向外側に突出しており、カム溝 1 2 と接触している。第 2 接触部 2 9 a はテーパ形状の第 2 摺動面 2 9 c を有している。第 2 摺動面 2 9 c はカム溝 1 2 と接触している。

第 2 根元部 2 9 b は、第 2 接触部 2 9 a と駆動枠本体 2 4 との間に配置されており、カム溝 1 2 と隙間を介して配置されている。つまり、第 1 根元部 2 8 b と同様、第 2 根元部 2 9 b はカム溝 1 2 と接触していない。例えば、カムフォロア 2 2 がカム溝 1 2 の水平部

１２ｈ内に配置されている場合、第２根元部２９ｂはカム溝１２と第２隙間Ｇ２１およびＧ２２を介して配置されている。

【００３２】

第２根元部２９ｂは、駆動枠本体２４から半径方向外側に突出する第２ベース部２７ａ（ベース部の一例）と、第２ベース部２７ａと第２接触部２９ａとを接続する第２中間部２７ｂ（中間部の一例）と、を有している。第２根元部２９ｂは駆動枠本体２４に近づくにしたがってカム溝１２から徐々に離れるように形成されている。具体的には、第２ベース部２７ａは半径方向に対して傾斜する第２傾斜面２７ｃを有している。第２傾斜面２７ｃは半径方向に対して傾斜しているので、第２ベース部２７ａの寸法は駆動枠２０の半径方向で変化している。より詳細には、第２ベース部２７ａの直径は半径方向外側へいくにしたがって徐々に小さくなっている。言い換えると、第２ベース部２７ａの直径は、駆動枠本体２４に近づくにつれて徐々に大きくなっている。本実施形態では、第２ベース部２７ａは、完全なテーパ形状ではなく、第２傾斜面２７ｃ以外に、半径方向に対して傾斜していない面も含んでいる。半径方向に対する第２傾斜面２７ｃの傾斜角は、半径方向に対する第２案内面１２ｂの傾斜角と同じであり、さらに半径方向に対する第２案内面１２ｂの傾斜角と同じである。

【００３３】

それに対して、第２中間部２７ｂの直径は駆動枠２０の半径方向で変化せず、駆動枠２０の半径方向で一定である。したがって、第２ベース部２７ａおよび第２中間部２７ｂにより、第２接触部２９ａと駆動枠本体２４との間にくびれた段差が形成されている。

【００３４】

（３．３：接続部）

図６（Ｄ）に示すように、接続部２２ｃは、カム溝１２に挿入されており、駆動枠本体２４から半径方向外側に突出している。図６（Ａ）および図８（Ａ）に示すように、接続部２２ｃは、第１カム部２２ａから第２カム部２２ｂまで円周方向に延びており、第１カム部２２ａおよび第２カム部２２ｂを円周方向に接続している。より詳細には、接続部２２ｃは、第１接触部２８ａおよび第２接触部２９ａを接続しており、さらに第１根元部２８ｂおよび第２根元部２９ｂを接続している。

【００３５】

（３．４：カムフォロアとカム溝との関係）

ここで、カムフォロア２２とカム溝１２との関係をより詳細に説明する。図６（Ｂ）、図６（Ｃ）および図７に示すように、カム溝１２は第１案内面１２ａ、第２案内面１２ｂおよび底面１２ｃを有している。第１案内面１２ａおよび第２案内面１２ｂは半径方向に対して傾斜している。第１案内面１２ａは第１カム部２２ａおよび第２カム部２２ｂと摺動可能に配置されており、第２案内面１２ｂは第１カム部２２ａおよび第２カム部２２ｂと摺動可能に配置されている。第１接触部２８ａの第１摺動面２８ｃの傾斜角は第１案内面１２ａおよび第２案内面１２ｂの傾斜角と概ね同じであり、第２接触部２９ａの第２摺動面２９ｃの傾斜角は第１案内面１２ａおよび第２案内面１２ｂの傾斜角と概ね同じである。ここで、傾斜角は駆動枠２０の半径方向を基準にしている。

【００３６】

一方、図６（Ｄ）および図７に示すように、接続部２２ｃはカム溝１２と空間を介して配置されている。具体的には、カムフォロア２２がカム溝１２の水平部１２ｈ内に配置されている場合、接続部２２ｃは第１案内面１２ａと第１空間Ｇ１（第１空間の一例）を介して配置されており、接続部２２ｃは第２案内面１２ｂと第２空間Ｇ２（第２空間の一例）を介して配置されている。また、カムフォロア２２がカム溝１２の傾斜部１２ｉ内に配置されている場合、接続部２２ｃは第１案内面１２ａと第１空間Ｇ１ａ（第１空間の一例）を介して配置されており、接続部２２ｃは第２案内面１２ｂと第２空間Ｇ２ａ（第２空間の一例）を介して配置されている。つまり、第１カム部２２ａおよび第２カム部２２ｂはカム溝１２と接触しているが、接続部２２ｃはカム溝１２と接触していない。

【００３７】

また、図6(A)に示すように、接続部22cの幅T(光軸方向の寸法)は第1接触部28aの直径D1および第2接触部29aの直径D2よりも小さい。第1カム部22a、第2カム部22bおよび接続部22cにより第1凹部22dおよび第2凹部22eが形成されている、ということもできる。カムフォロア22がカム溝12の水平部12h内に配置されている場合、図6(D)に示すように、第1凹部22dとカム溝12とにより第1空間G1が形成されており、第2凹部22eとカム溝12とにより第2空間G2が形成されている。

【0038】

上記のような構成をカムフォロア22が有しているので、図7に示すように、カムフォロア22がカム溝12の水平部12h内に配置されている場合、第1カム部22aは丸印GおよびH付近でカム溝12と接触しており、第2カム部22bは丸印IおよびJ付近でカム溝12と接触している。つまり、カムフォロア22がカム溝12の水平部12h内に配置されている場合、カムフォロア22はカム溝12と4箇所接触しており、カムフォロア22の大きさに比べてカムフォロア22とカム溝12との接触面積が小さく抑えられている。

【0039】

一方、カムフォロア22がカム溝12の傾斜部12i内に配置されている場合、第1カム部22aは丸印K付近でカム溝12と接触しており、第2カム部22bは丸印P付近でカム溝12と接触している。つまり、カムフォロア22がカム溝12の傾斜部12i内に配置されている場合、カムフォロア22はカム溝12と2箇所接触している。

【0040】

(4: レンズ鏡筒の特徴)

以上に説明したように、このレンズ鏡筒1では、接続部22cがカム溝12と空間(第1空間G1および第2空間G2)を介して配置されているので、カムフォロア22がカム溝12内を移動する際、第1カム部22aおよび第2カム部22bはカム溝12と摺動するが、接続部22cはカム溝12と摺動しない。したがって、カムフォロア22全体がカム溝12と摺動する場合に比べて、接触面積を小さくすることができ、カムフォロア22の摺動抵抗を低減できる。

【0041】

また、第1カム部22aおよび第2カム部22bが接続部22cにより接続されているので、カムフォロア22全体の強度を確保することができる。

したがって、このレンズ鏡筒では、強度を確保しつつ摺動抵抗を低減することができる。

また、第1根元部28bがカム溝12と第1隙間G11を介して配置されているので、第1接触部28aがカム溝12と摺動するが、第1根元部28bはカム溝12と摺動しない。さらに、第2根元部29bがカム溝12と第2隙間G12を介して配置されているので、第2接触部29aがカム溝12と摺動するが、第2根元部29bはカム溝12と摺動しない。したがって、このレンズ鏡筒1では、カムフォロア22とカム溝12との接触面積をさらに小さくすることができ、摺動抵抗をさらに低減できる。

【0042】

さらに、カムフォロア22がカム溝12と接触する範囲を第1接触部28aおよび第2接触部29aに限定することで、カムフォロア22の寸法精度を第1接触部28aおよび第2接触部29aについてのみ厳密に管理すればよいこととなる。したがって、駆動枠20を製造するための金型において、高い寸法精度で加工しなければならない箇所が減少し、金型の加工時間あるいは加工コストを削減することができる。つまり、レンズ鏡筒1の製造コストの低減が可能となる。

【0043】

〔第2実施形態〕

第1実施形態では、カムフォロア22が第1カム部22a、第2カム部22bおよび接続部22cを有しているが、図9(A)~図9(C)に示すようなカムフォロアであって

も摺動抵抗を低減できる。

図 9 (B) および図 9 (C) に示すように、駆動棒 1 2 0 は、第 1 実施形態で述べた駆動棒本体 2 4 と、カムフォロア 1 2 2 と、を有している。カムフォロア 1 2 2 は、金属製であり、例えば駆動棒本体 2 4 に埋め込まれている。カムフォロア 1 2 2 は埋込部 1 2 2 a、座金 1 2 2 b、摺動部 1 2 2 c および段差部 1 2 2 d を有している。埋込部 1 2 2 a は駆動棒本体 2 4 に埋め込まれている。摺動部 1 2 2 c および段差部 1 2 2 d はカム溝 1 1 2 に挿入されている。摺動部 1 2 2 c はカム溝 1 1 2 と摺動可能に配置されている。段差部 1 2 2 d はカム溝 1 1 2 と隙間 G 3 を介して配置されている。

【 0 0 4 4 】

具体的には、段差部 1 2 2 d は、駆動棒本体 2 4 から半径方向外側に突出したベース部 1 2 2 e と、ベース部 1 2 2 e と摺動部 1 2 2 c とを半径方向に接続する中間部 1 2 2 f と、を有している。ベース部 1 2 2 e は半径方向に対して傾斜する傾斜面 1 2 2 g を有している。カム溝 1 1 2 と傾斜面 1 2 2 g との間には隙間 G 3 が形成されている。ベース部 1 2 2 e の直径は駆動棒本体 2 4 に近づくにつれて徐々に大きくなる。中間部 1 2 2 f の直径は半径方向で概ね一定である。

【 0 0 4 5 】

以上のように、図 9 (A) に示す比較例のカムフォロアとは異なり、段差部 1 2 2 d はカム溝 1 1 2 と摺動しない。

このようなカムフォロア 1 2 2 であっても摺動抵抗の低減が可能である。

【 0 0 4 6 】

〔 第 3 実施形態 〕

さらに、図 1 0 (B) および図 1 0 (C) に示すようなカムフォロア 2 2 2 であっても摺動抵抗を低減できる。

【 0 0 4 7 】

図 1 0 (B) および図 1 0 (C) に示すように、駆動棒 2 2 0 は、第 1 実施形態で述べた駆動棒本体 2 4 と、カムフォロア 2 2 2 と、を有している。カムフォロア 2 2 2 は台座部 2 2 2 a、摺動部 2 2 2 b および段差部 2 2 2 c を有している。カムフォロア 2 2 2 は樹脂製の駆動棒本体 2 4 と一体に形成されている。カムフォロア 2 2 2 はカム溝 2 1 2 に挿入されている。摺動部 2 2 2 b はカム溝 2 1 2 と摺動可能に配置されている。段差部 2 2 2 c はカム溝 1 1 2 と隙間 G 4 を介して配置されている。

【 0 0 4 8 】

具体的には、段差部 2 2 2 c は、駆動棒本体 2 4 から半径方向外側に突出したベース部 2 2 2 e と、ベース部 2 2 2 e と摺動部 2 2 2 b とを半径方向に接続する中間部 2 2 2 f と、を有している。ベース部 2 2 2 e は半径方向に対して傾斜する傾斜面 2 2 2 g を有している。カム溝 2 1 2 と傾斜面 2 2 2 g との間には隙間 G 4 が形成されている。ベース部 2 2 2 e の直径は駆動棒本体 2 4 に近づくにつれて徐々に大きくなる。中間部 2 2 2 f の直径は半径方向で概ね一定である。

【 0 0 4 9 】

以上のように、図 1 0 (A) に示す比較例のカムフォロアとは異なり、段差部 2 2 2 c はカム溝 2 1 2 と摺動しない。

このようなカムフォロア 2 2 2 であっても摺動抵抗の低減が可能である。

【 0 0 5 0 】

〔 第 4 実施形態 〕

さらに、図 1 1 (B) および図 1 1 (C) に示すようなカムフォロア 3 2 2 であっても摺動抵抗を低減できる。

【 0 0 5 1 】

図 1 1 (B) および図 1 1 (C) に示すように、駆動棒 3 2 0 は、第 1 実施形態で述べた駆動棒本体 2 4 と、カムフォロア 3 2 2 と、を有している。カムフォロア 3 2 2 は、前述のカムフォロアとは異なり、テーパ形状を有していない。具体的には、カムフォロア 3 2 2 は、円柱状の摺動部 3 2 2 a および円柱状の段差部 3 2 2 b を有しており、カム溝 3

1 2 に挿入されている。摺動部 3 2 2 a はカム溝 3 1 2 と摺動可能に配置されている。段差部 3 2 2 b の直径は摺動部 3 2 2 a の直径よりも小さいので、段差部 3 2 2 b はカム溝 3 1 2 と隙間 G 5 を介して配置されている。したがって、段差部 3 2 2 b はカム溝 3 1 2 と摺動しない。

【 0 0 5 2 】

このようなカムフォロア 3 2 2 であっても摺動抵抗の低減が可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 3 】

本発明は、デジタルスチルカメラ、ビデオカメラ、銀塩カメラ、カメラ付き携帯電話端末などの撮像装置に搭載されるレンズ鏡筒に有用である。

【符号の説明】

【 0 0 5 4 】

- 1 レンズ鏡筒
- 2 デジタルカメラ（撮像装置の一例）
- 1 0 固定枠（第 1 支持枠の一例）
- 1 2 カム溝（カム溝の一例）
- 1 2 a 第 1 案内面
- 1 2 b 第 2 案内面
- 1 2 c 底面
- 1 3 直進溝
- 2 0 駆動枠（第 2 支持枠の一例）
- 2 2 カムフォロア（カムフォロアの一例）
- 2 4 駆動枠本体（本体部の一例）
- 2 6 a 第 1 ベース部（ベース部の一例）
- 2 6 b 第 1 中間部（中間部の一例）
- 2 6 c 第 1 傾斜面
- 2 7 a 第 2 ベース部（ベース部の一例）
- 2 7 b 第 2 中間部（中間部の一例）
- 2 7 c 第 2 傾斜面
- 2 8 a 第 1 接触部（摺動部の一例）
- 2 8 b 第 1 根元部（段差部の一例）
- 2 9 a 第 2 接触部（摺動部の一例）
- 2 9 b 第 2 根元部（段差部の一例）
- 3 0 直進枠
- 4 0 第 1 レンズ群ユニット
- 5 0 第 2 レンズ群ユニット
- 6 0 基体
- 1 1 2、2 1 2、3 1 2 カム溝
- 1 2 2、2 2 2、3 2 2 カムフォロア
- G 1、G 1 a 第 1 空間（第 1 空間の一例）
- G 2、G 2 a 第 2 空間（第 2 空間の一例）
- G 1 1、G 1 2 第 1 隙間（第 1 隙間の一例）
- G 2 1、G 2 2 第 2 隙間（第 2 隙間の一例）