

【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 02 B 7/04 (2006.01)

【F I】

G 02 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箇所で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VIIIC-VIIIC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を通って案内溝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。

【0020】

(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が固定枠10内に収納されている。また、レンズバリア41は閉じている。

【0021】

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70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11が矢印Cに示す方向に回転する。ギヤ11がラック21と噛み合っているので、ギヤ11が矢印Cに示す方向に回転すると、駆動枠20が矢印Eに示す方向(図3参照)に回転する。駆動枠20が回転すると、カムフォロア22がカム溝12の内部(より詳細には、カム溝12の傾斜部12i(後述)の内部)をカム溝12と摺動しながら移動する。この結果、駆動枠20は固定枠10に対して矢印Aに示す方向へ移動する。すなわち、駆動枠20は、図2に示す沈胴状態から、固定枠10に対して矢印Eに示す方向に回転しながら、固定枠10に対して矢印Aに示す方向へ移動する。駆動枠20の回転がさらに進むと、カムフォロア22がカム溝12の水平部12h(後述)内をカム溝12と摺動しながら移動する。このとき、駆動枠20は固定枠10に対して光軸方向に移動することなく回転する。

【0022】

直進枠30が光軸方向に駆動枠20と一緒に移動可能に配置されているので、駆動枠20が固定枠10に対して矢印Aに示す方向に移動すると、直進枠30は駆動枠20とともに固定枠10に対して矢印Aに示す方向へ移動する。直進突起32が直進溝13に挿入されているため、駆動枠20は固定枠10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30は固定枠10に対して回転せずに矢印Aに示す方向へ移動する。

【0023】

さらに、第1レンズ群ユニット40の固定枠10に対する回転は直進枠30により規制されているので、駆動枠20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40のカムピン43が案内溝23の内部を移動する。この結果、案内溝23の形状に応じて第1レンズ群ユニット40が駆動枠20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20、直進枠30および第1レンズ群ユニット40を、固定枠10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10から駆動枠20および第1レンズ群ユニット40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70のモータにより駆動枠20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。

【0024】

(3:カムフォロアの構成)

前述のように、カムフォロア22は固定枠10のカム溝12内をカム溝12と摺動しながら移動する。このとき、カムフォロア22とカム溝12との間に摺動抵抗が発生するが、カムフォロア22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22の形状について詳細に説明する。

【0025】

図5(A)、図5(B)および図6(A)に示すように、カムフォロア22は、駆動枠本体24と一緒に成形されており、全体として円周方向に細長く延びている。カムフォロア22は、概ね円形の第1カム部22a、概ね円形の第2カム部22bおよび接続部22cを有している。第2カム部22bは駆動枠本体24の外周面に沿った方向に第1カム部22aと並んで配置されている。本実施形態では、第2カム部22bは駆動枠本体24の円周方向に第1カム部22aと並んで配置されている。

【0026】

(3.1 : 第1カム部)

第1カム部22aは、カム溝12に挿入されており、カム溝12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22aは第1接触部28a(摺動部の一例)および第1根元部28b(段差部の一例)を有している。駆動枠本体24の半径方向から見た場合に、第1カム部22aは概ね円形である。なお、第1カム部22aの形状は円形以外の他の形状であってもよい。

【0027】

第1接触部28aはカム溝12と摺動可能に配置されている。第1接触部28aは、第1根元部28bから半径方向外側に突出しており、カム溝12と接触している。第1接触部28aはテーパ形状の第1摺動面28cを有している。第1摺動面28cはカム溝12と接触している。

第1根元部28bは、第1接触部28aと駆動枠本体24との間に配置されており、カム溝12と隙間を介して配置されている。つまり、第1根元部28bはカム溝12と接触していない。例えば、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根元部28bはカム溝12と第1隙間G11およびG12を介して配置されている。

【0028】

第1根元部28bは、駆動枠本体24から半径方向外側に突出する第1ベース部26a(ベース部の一例)と、第1ベース部26aと第1接触部28aとを接続する第1中間部26b(中間部の一例)と、を有している。第1根元部28b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1ベース部26aは半径方向に対して傾斜する第1傾斜面26cを有している。第1傾斜面26cは半径方向に対して傾斜しているので、第1ベース部26a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1ベース部26a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26a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1ベース部26aは、完全なテーパ形状ではなく、第1傾斜面26c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26cの傾斜角は、半径方向に対する第1案内面12a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。

【0029】

それに対して、第1中間部26b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1ベース部26aおよび第1中間部26bにより、第1接触部28a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。

【0030】

(3.2 : 第2カム部)

第2カム部22bは、カム溝12に挿入されており、カム溝12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22bは第2接触部29a(摺動部の一例)および第2根元部29b(段差部の一例)を有している。駆動枠本体24の半径方向から見た場合に、第2カム部22bは概ね円形である。なお、第2カム部22bの形状は円形以外の他の形状であってもよい。

【0031】

第2接触部29aはカム溝12と摺動可能に配置されている。第2接触部29aは、第2根元部29bから半径方向外側に突出しており、カム溝12と接触している。第2接触部29aはテーパ形状の第2摺動面29cを有している。第2摺動面29cはカム溝12と接触している。

第2根元部29bは、第2接触部29aと駆動枠本体24との間に配置されており、カム溝12と隙間を介して配置されている。つまり、第1根元部28bと同様、第2根元部29bはカム溝12と接触していない。例えば、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、と言うこともできる。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箇所で接触しており、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箇所で接触している。

【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、駆動枠120は、第1実施形態で述べた駆動枠本体24と、カムフォロア122と、を有している。カムフォロア122は、金属製であり、例えば駆動枠本体24に埋め込まれている。カムフォロア122は埋込部122a、座金122b、摺動部122cおよび段差部122dを有している。埋込部122aは駆動枠本体24に埋め込まれている。摺動部122cおよび段差部122dはカム溝112に挿入されている。摺動部122cはカム溝112と摺動可能に配置されている。段差部122dはカム溝112と隙間G3を介して配置されている。

【0044】

具体的には、段差部122dは、駆動枠本体24から半径方向外側に突出したベース部122eと、ベース部122eと摺動部122cとを半径方向に接続する中間部122fと、を有している。ベース部122eは半径方向に対して傾斜する傾斜面122gを有している。カム溝112と傾斜面122gとの間には隙間G3が形成されている。ベース部122e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る。中間部122fの直径は半径方向で概ね一定である。

【0045】

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122dはカム溝112と摺動しない。

このようなカムフォロア122であっても摺動抵抗の低減が可能である。

【0046】

〔第3実施形態〕

さらに、図10(B)および図10(C)に示すようなカムフォロア222であっても摺動抵抗を低減できる。

【0047】

図10(B)および図10(C)に示すように、駆動枠220は、第1実施形態で述べた駆動枠本体24と、カムフォロア222と、を有している。カムフォロア222は台座部222a、摺動部222bおよび段差部222cを有している。カムフォロア222は樹脂製の駆動枠本体24と一緒に形成されている。カムフォロア222はカム溝212に挿入されている。摺動部222bはカム溝212と摺動可能に配置されている。段差部222cはカム溝112と隙間G4を介して配置されている。

【0048】

具体的には、段差部222cは、駆動枠本体24から半径方向外側に突出したベース部222eと、ベース部222eと摺動部222bとを半径方向に接続する中間部222fと、を有している。ベース部222eは半径方向に対して傾斜する傾斜面222gを有している。カム溝212と傾斜面222gとの間には隙間G4が形成されている。ベース部222e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る。中間部222fの直径は半径方向で概ね一定である。

【0049】

以上のように、図10(A)に示す比較例のカムフォロアとは異なり、段差部222cはカム溝212と摺動しない。

このようなカムフォロア222であっても摺動抵抗の低減が可能である。

【0050】

〔第4実施形態〕

さらに、図11(B)および図11(C)に示すようなカムフォロア322であっても摺動抵抗を低減できる。

【0051】

図11(B)および図11(C)に示すように、駆動枠320は、第1実施形態で述べた駆動枠本体24と、カムフォロア322と、を有している。カムフォロア322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322は、円柱状の摺動部322aおよび円柱状の段差部322b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。

【0052】

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】

【0053】

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】

【0054】

- 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）