

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-207603

(P2017-207603A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 2 B 7/04 (2006.01)	G 0 2 B 7/04 D	2 H 0 3 9
G 0 2 B 7/06 (2006.01)	G 0 2 B 7/06	2 H 0 4 4
G 0 2 B 7/10 (2006.01)	G 0 2 B 7/10 B	
G 0 2 B 23/18 (2006.01)	G 0 2 B 23/18	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-99268 (P2016-99268)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成28年5月18日 (2016. 5. 18)		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 倫也
		(72) 発明者	守吉 信乃
			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
		Fターム(参考)	2H039 AA05 AB23 AB43
			2H044 BD10 CA04 EB00

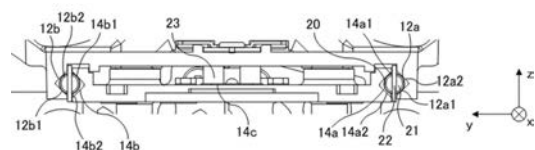
(54) 【発明の名称】 光学機器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】簡易な構成で駆動部を高精度に駆動可能な光学機器を提供すること。

【解決手段】ベース部材に対向し、光学系をベース部材に対して第1の方向へ相対移動させる移動部材と、それぞれがベース部材と移動部材の間に挟持され、移動部材を移動させる少なくとも3つ以上の転動部材20と、を有し、ベース部材には、第1の方向に沿って、各転動部材20と接触する複数の第1の接触部が形成され、移動部材には、第1の方向に沿って、それぞれが第1の接触部のいずれかに対向し、各転動部材20と接触する複数の第2の接触部が形成され、転動部材20の第1の接触部および第2の接触部と接触する点を結ぶ直線は、第1の方向視において、第2の方向に対して傾斜し、第1および第2の接触部のいずれか一方は、ベース部材または移動部材の外周に形成されている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の方向への移動を規制されたベース部材と、

前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向において前記ベース部材に対向し、光学系を前記ベース部材に対して第 1 の方向へ相対移動させる移動部材と、

それぞれが前記ベース部材と前記移動部材の間に挟持され、前記移動部材を移動させる少なくとも 3 つ以上の転動部材と、を有し、

前記ベース部材には、前記第 1 の方向に沿って、各転動部材と接触する複数の第 1 の接触部が形成され、

前記移動部材には、前記第 1 の方向に沿って、それぞれが前記第 1 の接触部のいずれか 10
に対向し、各転動部材と接触する複数の第 2 の接触部が形成され、

前記転動部材の前記第 1 および第 2 の接触部と接触する点を結ぶ直線は、前記第 1 の方向視において、前記第 2 の方向に対して傾斜し、

前記第 1 および第 2 の接触部のいずれか一方は、前記ベース部材または前記移動部材の外周に形成されていることを特徴とする光学機器。

【請求項 2】

前記第 1 および第 2 の接触部は、各転動部材と 1 点で接触することを特徴とする請求項 1 に記載の光学機器。

【請求項 3】

前記第 1 および第 2 の接触部は、前記第 2 の方向に対して傾斜する斜面であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学機器。 20

【請求項 4】

前記移動部材を前記第 2 の方向へ付勢する付勢手段を更に有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の光学機器。

【請求項 5】

前記付勢手段は、前記第 1 の接触部の間、かつ前記第 2 の接触部の間に配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の光学機器。

【請求項 6】

前記移動部材を前記第 2 の方向へ付勢する複数の付勢手段を更に有し、

前記付勢手段は、付勢力の重心位置が前記第 1 の接触部の間、かつ前記第 2 の接触部の間となるように配置されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の光学機器。 30

【請求項 7】

前記第 1 の接触部のうち 2 つの第 1 の接触部は、前記第 1 および第 2 の方向に直交する方向において対向していることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の光学機器。

【請求項 8】

前記転動部材は、前記第 1 および第 2 の方向に直交する方向において前記第 1 および第 2 の接触部に挟持されることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の光学機器。 40

【請求項 9】

少なくとも 1 つ以上の転動部材を備え、前記第 1 および第 2 の方向に直交する方向において前記第 1 および第 2 の接触部の間に配置されるガイド部材を更に有することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の光学機器。

【請求項 10】

前記転動部材のうち少なくとも 2 つの間に配置される中間部材を更に有することを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の光学機器。

【請求項 11】

前記光学機器は、双眼鏡であることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の光学機器。 50

【請求項 1 2】

左右一対の光学系を更に有し、

前記第 1 および第 2 の接触部、並びに前記転動部材は、前記左右の光学系の各々の光軸および前記光軸に直交する 2 つの面の間に配置されることを特徴とする請求項 1 1 に記載の光学機器。

【請求項 1 3】

前記光学機器は、交換レンズであることを特徴とする請求項 1 から 1 0 のいずれか 1 項に記載の光学機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0 0 0 1】

本発明は、駆動部を有する光学機器に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

双眼鏡などの光学機器は、光学系を駆動させる駆動装置を有する。特許文献 1 では、光軸方向に離れた位置に配置された 2 つのボールと、2 つのボールに係合する 2 箇所のガイド部によって、光学系を光軸方向へガイドする駆動部を備える観察装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特許第 5 2 8 4 0 0 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

しかしながら、特許文献 1 に開示された従来技術では、ガイド部が 2 箇所設けられるとともに、各ガイド部には所定の角度を有するように左右の斜面が形成されている。そのため、2 箇所のガイド部の軸ずれによる駆動方向のずれや変化が発生するおそれがある。

【0 0 0 5】

このような課題に鑑みて、本発明は、簡易な構成で駆動部を高精度に駆動可能な光学機器を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

本発明の一側面としての光学機器は、第 1 の方向への移動を規制されたベース部材と、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向において前記ベース部材に対向し、光学系を前記ベース部材に対して第 1 の方向へ相対移動させる移動部材と、それぞれが前記ベース部材と前記移動部材の間に挟持され、前記移動部材を移動させる少なくとも 3 つ以上の転動部材と、を有し、前記ベース部材には、前記第 1 の方向に沿って、各転動部材と接触する複数の第 1 の接触部が形成され、前記移動部材には、前記第 1 の方向に沿って、それぞれが前記第 1 の接触部のいずれかに対向し、各転動部材と接触する複数の第 2 の接触部が形成され、前記転動部材の前記第 1 および第 2 の接触部と接触する点を結ぶ直線は、前記第 1 の方向視において、前記第 2 の方向に対して傾斜し、前記第 1 および第 2 の接触部のいずれか一方は、前記ベース部材または前記移動部材の外周に形成されていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0 0 0 7】

本発明によれば、簡易な構成で駆動部を高精度に駆動可能な光学機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0 0 0 8】

50

【図 1】 実施例 1 の光学機器の外観斜視図である。

【図 2】 光学機器の断面図である（実施例 1）。

【図 3】 図 2 に示す光学機器の断面図である（実施例 1）。

【図 4】 フォーカス駆動機構の一部を物体側から見たときの分解斜視図である（実施例 1）。

【図 5】 ガイド機構の断面図である（実施例 1）。

【図 6】 別形状のベアリングユニットの斜視図である（実施例 1）。

【図 7】 実施例 2 の光学機器を備える撮像装置のブロック図である（実施例 2）。

【図 8】 振れ補正系を後方から見た分解斜視図である（実施例 2）。

【図 9】 振れ補正系を前方から見た分解斜視図である（実施例 2）。

10

【図 10】 ガイド機構の断面図である（実施例 2）。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図において、同一の部材については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。

【実施例 1】

【0010】

図 1 は、本実施例の双眼鏡（光学機器）の外観斜視図である。双眼鏡は、左右一对の対物光学系、左右一对の正立光学系、および左右一对の接眼光学系を有する。左側と右側は双眼鏡を観察する両眼の左右に対応している。図 1 では、左側の対物光学系（第 1 の光学系）の光軸 O L と右側の対物光学系（第 2 の光学系）の光軸 O R は平行であり、光軸 O L 、 O R の間隔は左側の接眼光学系の光軸 E L と右側の接眼光学系の光軸 E R の間隔が同一の状態を表している。前カバー 25 は、先端部で左右の保護ガラス L 1 L 、 L 1 R を保持する。保護ゴム 26 は、左右の保護ガラス L 1 L 、 L 1 R の外側を覆うことで、落下等による内部への衝撃を緩和する。接眼ベース部材 10 と前カバー 25 は、固定ビス（不図示）により一体化され、左右の光学系やメカニカル構造を収容して保護する。

20

【0011】

図 2 は、図 1 の状態の双眼鏡を光軸 O L 、 E L をともに含む平面で切断した断面図であり、左側の光学系を示している。対物光学系は、保護ガラス L 1 L 、および対物レンズ L 2 L を備える。正立光学系は、ポロ II 型プリズム L 3 L を備える。接眼光学系は、接眼レンズ L 4 L を備える。接眼レンズ L 4 L の光軸は、接眼光学系の光軸 E L に一致する。

30

【0012】

前玉鏡筒 1 L は、対物レンズ L 2 L を保持し、固定筒 2 L に偏芯コロ（不図示）で吊られている。固定筒 2 L は、対物台 3 の左側の先端部にビス 4 で螺合される。前玉鏡筒 1 L は、偏芯コロで平行偏芯および倒れを調整され、前玉鏡筒 1 L の光軸が接眼光学系の光軸 E L と一致するように光軸直交方向の位置を決められる。

【0013】

接眼鏡筒 5 L は、接眼レンズ L 4 L を保持する。プリズムホルダ 6 L は、ポロ II 型プリズム L 3 L を保持する。接眼ホルダ 7 L は、接眼鏡筒 5 L を保持する。プリズムホルダ 6 L と接眼ホルダ 7 L は、ポロ II 型プリズム L 3 L と接眼レンズ L 4 L が所定の位置関係になるようにビス等により一体化される。目当てゴム 8 L は、左側の接眼鏡筒 5 L に被せられ、目当て側の形状を外側に折り返して、目当て位置を変更することが可能である。接眼鏡筒 5 L と接眼ホルダ 7 L を結合するために、接眼鏡筒 5 L の外周壁にはオスヘリコイドネジが形成され、接眼ホルダ 7 L の内周壁にはメスヘリコイドネジが形成されている。接眼鏡筒 5 L と右側の接眼鏡筒（不図示）のいずれかを回転させて光軸に沿って進退させることで、左右の視度調節が可能となる。以上の構成により、左側の接眼ユニット 9 L が構成される。同様の構成で、右側の接眼ユニット 9 L が構成される。

40

【0014】

接眼ベース部材 10 は、左右の接眼ユニット 9 L 、 9 R を左右の対物光学系の光軸 O L 、 O R 回りで回転可能に支持するとともに、左右の対物光学系を光軸に沿って進退させて

50

観察距離に応じたピント合わせを行う構成の支持部である。接眼ベース部材 10 は、高い剛性と精度が必要なので金属により形成されている。接眼ベース部材 10 には、対物光学系の光軸 OL と同軸の開口部 10L が設けられている。開口部 10L には、プリズムホルダ 6L に設けられた円筒部 6La が回転可能に嵌め込まれている。

【0015】

なお、本実施例では、左側の光学系について説明したが、右側の光学系も同様の構成を有する。

【0016】

図 3 は、図 2 の状態の双眼鏡を図 2 の破断線で切断した断面図である。左右の連動板 11L、11R はそれぞれ、プリズムホルダ 6L、6R の円筒部 6La、6Ra の回転の動きを連動させる。連動板 11L、11R はそれぞれ、ギア部 11La、11Ra、および所定の位置に組み込まれることで光軸に沿って付勢力を発生させる複数の腕部 11Lb、11Rb を備える。腕部 11Lb、11Rb がそれぞれ接眼ベース部材 10 を挟んで付勢するように、連動板 11L、11R はプリズムホルダ 6L、6R にビスで締結される。ギア部 11La、11Ra を噛み合わせることで、左右の接眼ユニット 9L、9R の回転の動きを連動させることができる。光軸 EL、ER はそれぞれ左右のポロ II 型プリズムにより光軸 OL、OR に対して所定量だけ偏芯しているため、接眼ユニット 9L、9R を回転させることで光軸 EL、ER の幅が変化する。これにより、双眼鏡を使用する観察者の左右の瞳の間隔と光軸 EL、ER の間隔を一致させる眼幅調整を行うことが可能となる。

【0017】

図 4 は、フォーカス機構（駆動部）の一部を物体側から見たときの分解斜視図である。図 4（a）は上面側から見た図であり、図 4（b）は底面側から見た図である。

【0018】

対物ベース部材 12 は、ビス 13 で接眼ベース部材 10 に固定され、観察距離に応じてピント合わせを行うために、左右の対物光学系を光軸に沿って進退可能に支持する。フォーカス台（フォーカス支持部材、移動部材）14 は、対物ベース部材 12 に対してベアリングユニット（ガイド部材）19 により光軸に沿って進退可能に左右の対物光学系が固定された対物台 3 にビス（不図示）で支持される。フォーカス操作ダイヤル 16 は、送りねじ 15 と接眼ベース部材 10 を挟み込むようにビス（不図示）で結合されている。そのため、フォーカス操作ダイヤル 16 は、光軸方向への動きが規制され、送りねじ 15 とともに定位置で回転可能である。駆動ナット 17 は、送りねじ 15 のねじ部と噛み合い、フォーカス台 14 にビス 18 で固定されている。フォーカス操作ダイヤル 16 を回転させることで、駆動ナット 17 は対物台 3 を光軸に沿って進退させる。フォーカス操作ダイヤル 16 による対物台 3 の光軸方向への進退に伴い左右の対物光学系が全体として移動することで、観察距離に応じたピント合わせが行われる。ベアリングユニット 19 は、2 個のボール（転動部材）20、リテーナ（中間部材）21、およびベアリング板 22 を備える。リテーナ 21 は、ボール 20 の間に配置される。ボール 20 とリテーナ 21 の光軸方向の位置は、ベアリング板 22 により決められる。ベアリング板 22 のスラスト位置に対して、ボール 20 は転動可能であり、リテーナ 21 は回転可能である。

【0019】

図 5 は、ガイド機構の断面拡大図である。本実施例では、ガイド機構は、対物ベース部材 12、フォーカス台 14、およびベアリングユニット 19 により構成される。対物ベース部材 12 には、互いに対向し、光軸に沿って延在する V 字溝 12a、12b が形成されている。フォーカス台 14 の外周には、対物ベース部材 12 に形成された各 V 字溝に対向し、光軸に沿って延在する V 字溝 14a、14b が形成されている。付勢板バネ（付勢手段）23 は、対物ベース部材 12 にビス 24 で固定され、対物ベース部材 12 に形成された開口部 12c、および対物ベース部材 12 の各 V 字溝の間の空間を介してフォーカス台 14 の各 V 字溝の間の空間に形成された摺動面 14c を付勢する。すなわち、付勢板バネ 23 の摺動面 14c を付勢する付勢部は、対物ベース部材 12 に形成された各 V 字溝の間、かつフォーカス台 14 に形成された各 V 字溝の間に配置されている。摺動面 14c は、

付勢板バネ 2 3 による付勢力を受けながら光軸に沿って移動するため、滑りの良い面で形成されている。

【0020】

ベアリングユニット 1 9 は、対物ベース部材 1 2 に形成された各 V 字溝とフォーカス台 1 4 に形成された各 V 字溝により形成された空間に配置される。すなわち、光軸方向（x 軸方向、第 1 の方向）および付勢板バネ 2 3 による付勢方向（z 軸方向、第 2 の方向）に直交する方向において、対物ベース部材 1 2 に形成された各 V 字溝とフォーカス台 1 4 に形成された各 V 字溝の間の空間に配置される。

【0021】

一方のベアリングユニット 1 9 に設けられたボール 2 0 は、V 字溝 1 2 a の下面（第 1 の接触部）1 2 a 1 および V 字溝 1 4 a の上面（第 2 の接触部）1 4 a 1 に点接触し、V 字溝 1 2 a の上面 1 2 a 2 および V 字溝 1 4 a の下面 1 4 a 2 には接触していない。また、他方のベアリングユニット 1 9 に設けられたボール 2 0 は、V 字溝 1 2 b の下面（第 1 の接触部）1 2 b 1 および V 字溝 1 4 b の上面（第 2 の接触部）1 4 b 1 に点接触し、V 字溝 1 2 b の上面 1 2 b 2 および V 字溝 1 4 b の下面 1 4 b 2 には接触していない。すなわち、V 字溝 1 2 a の下面 1 2 a 1 および V 字溝 1 4 a の上面 1 4 a 1、並びに V 字溝 1 2 b の下面 1 2 b 1 および V 字溝 1 4 b の上面 1 4 b 1 がボール 2 0 を挟持する挟持部として構成される。また、ボール 2 0 は、対物ベース部材 1 2 およびフォーカス台 1 4 とそれぞれ 1 点で挟持される。

【0022】

本実施例では、付勢板バネ 2 3 により V 字溝 1 4 a、1 4 b の上面 1 4 a 1、1 4 b 1 がボール 2 0 に付勢され、V 字溝 1 4 a、1 4 b の上面 1 4 a 1、1 4 b 1 および V 字溝 1 2 a、1 2 b の下面 1 2 a 1、1 2 b 1 がボール 2 0 に確実に当接する。そのため、ボール 2 0 が各挟持部から飛び出ることを防止することができる。また、リテーナ 2 1 の円筒の径は、ボール 2 0 の外径より小さく、通常は対物ベース部材 1 2 およびフォーカス台 1 4 の各 V 字溝に接触していないが、衝撃を受けた場合は広い面で各 V 字溝に接触して V 字溝の摺動面にボール 2 0 の打痕がつくことを防止する。

【0023】

なお、本実施例では、各挟持部を構成するために、対物ベース部材 1 2 およびフォーカス台 1 4 に V 字溝を形成しているが、ボール 2 0 を挟持可能であれば本発明はこれに限定されない。すなわち、ボール 2 0 が各挟持部と接触する点を結ぶ直線が光軸方向視において付勢板バネ 2 3 による付勢方向に直交する方向に対して傾斜するように、対物ベース部材 1 2 およびフォーカス台 1 4 に形成された接触部により挟持部が構成されていればよい。例えば、ボール 2 0 と接する対向する斜面や曲面等のみを対物ベース部材 1 2 およびフォーカス台 1 4 に形成してもよい。

【0024】

以上説明したように、本実施例では、双眼鏡のフォーカス機構において、ボール 2 0 の転動により対物光学系を駆動させることで、摩擦と摩耗が少ない、すなわち操作感が良く、経年劣化しにくいフォーカス駆動を行うことが可能である。また、フォーカス台 1 4 の外周において、対物ベース部材 1 2 およびフォーカス台 1 4 の各 V 字溝から構成される各挟持部に複数のボール 2 0 を挿入することで、簡易な構成で上下方向（z 軸方向）の位置決めおよびフォーカス機構のガイドを行うことができる。また、このような構成とすることで、駆動方向のずれの発生や変化が少なく、高精度なフォーカス駆動を行うことが可能である。したがって、本実施例では、簡易な構成でフォーカス機構を高精度に駆動可能な双眼鏡を提供することができる。また、左右の光学系の間の空間にフォーカス機構を設けたことで、スペースを効率的に使うことができる。

【0025】

なお、本実施例では、ベアリングユニット 1 9 を 2 つのボール 2 0 とリテーナ 2 1 とベアリング板 2 2 で構成していたが、図 6 に示されるように複数の同径のボール 2 0 を保持する構成としてもよい。また、本実施例では、ボール 2 0 により上下方向（z 軸方向）の

位置決めを行っているが、少なくとも3つ以上であれば位置決めを行うことができるため、ベアリングユニット19は全部で3つのボール20を備えていればよい。また、本実施例ではフォーカス機構を外部から手で操作する構成としているが、駆動源はこれに限定されるものではない。また、本実施例では、1つの付勢手段でフォーカス台14を付勢しているが、複数の付勢手段でフォーカス台14を付勢してもよい。この場合、各付勢手段は、付勢力の重心位置が対物ベース部材12に形成された各V字溝の間、かつフォーカス台14に形成された各V字溝の間となるように配置される。

【実施例2】

【0026】

図7は、本発明の光学機器の一例である交換レンズが搭載された撮像装置100のブロック図である。撮像装置100は、カメラ本体101およびレンズ本体（交換レンズ）103を備える。本実施例では、レンズ本体103はカメラ本体101に着脱可能に取り付けられる構成であるが、カメラ本体101とレンズ本体103は一体的に構成されてもよい。

【0027】

カメラ本体101の内部には、カメラマイコン119が内蔵されている。リリーススイッチ120は、リリース動作を開始させるためのスイッチである。撮像素子110は、被写体像を撮像し、画像信号をカメラマイコン119に出力する。

【0028】

レンズ本体103の内部には、レンズマイコン111が内蔵されている。カメラマイコン119とレンズマイコン111は、通信用の接点102を介して相互に通信する。レンズマイコン111は、レンズ本体103内の状態（ズーム位置、フォーカス位置、または絞り値の状態等）や、レンズ本体103に関する情報（開放絞り値、焦点距離、または焦点距離演算に必要なデータ等）をカメラ本体101に伝達する。また、レンズマイコン111は、振れ補正系（防振ユニット）112、フォーカス駆動系113、および絞り駆動系114を制御する。振れ補正系112は、振れ補正駆動系115およびロック・アンロック駆動系116を備え、レンズマイコン111が装置の振れを検出するセンサの出力を用いて算出した制御信号に基づいて補正レンズを駆動して像振れ補正を行う。ロック・アンロック駆動系116は、像振れ補正が行われていない場合、補正レンズをロックし、像振れ補正が行われる場合、補正レンズのロック解除を行う。フォーカス駆動系113は、レンズマイコン111からの指令値と位置検出装置の出力に基づいて焦点調節用のレンズを駆動してフォーカシングを行う。絞り駆動系114は、レンズマイコン111からの指令値に基づいて、絞りを設定された位置まで絞る、または開放状態に復帰させる。防振スイッチ117は、像振れ補正を実行する際にオンされるスイッチである。A/Mスイッチ118は、オートフォーカスとマニュアルフォーカスを選択する際に使用されるスイッチである。

【0029】

図8は、振れ補正系（駆動部）112を後方から見た分解斜視図である。図9は、振れ補正系112を前方から見た分解斜視図である。ベース部材121は、可動鏡筒122の光軸Oに平行な方向（光軸方向）での位置決め基準となる。可動鏡筒（レンズ保持部材、移動部材）122は、可動レンズL101を保持し、可動レンズL101とともに、光軸Oに直交する平面内で一体的に移動可能（シフトおよび回転が可能）に構成される。ただし、可動鏡筒122の移動範囲は、後述する機構によって制限される。

【0030】

ガイド部材123の外周には、上下方向（z軸方向）に沿って2つの第1V字溝123aが形成され、左右方向（y軸方向）に沿って2つの第2V字溝123bが形成されている。ベース部材121には、ガイド部材123に形成された第1V字溝123aに対向するV字溝121aが上下方向（z軸方向）に沿って形成されている。ベアリングユニット（ガイド部材）124は、V字溝121aと第1V字溝123aに囲まれた空間に配置され、ガイド部材123をベース部材121に対して上下方向（z軸方向）のみ相対移動可

10

20

30

40

50

能にガイドする。ベアリングユニット 1 2 4 の構成は実施例 1 と同様であるため、説明は省略する。可動鏡筒 1 2 2 には、ガイド部材 1 2 3 に形成された第 2 V 字溝 1 2 3 b に対向する V 字溝 1 2 2 a が左右方向（y 軸方向）に沿って形成されている。ベアリングユニット 1 2 4 は、V 字溝 1 2 2 a と第 2 V 字溝 1 2 3 b に囲まれた空間に配置され、可動鏡筒 1 2 2 をガイド部材 1 2 3 に対して左右方向（y 軸方向）のみ相対移動可能にガイドする。上記構成により、可動鏡筒 1 2 2 は、ベース部材 1 2 1 に対して、上下方向および左右方向へ相対移動可能にガイドされる。

【0031】

付勢バネ（付勢手段）1 2 5 は引張コイルバネであり、第 1 端および第 2 端はそれぞれベース部材 1 2 1 の係合部 1 2 1 b および可動鏡筒 1 2 2 の係合部 1 2 2 b に係合する。係合部 1 2 1 b、1 2 2 b は、それぞれの部品の外周に略均等な角度位置に設けられている。付勢バネ 1 2 5 は、可動鏡筒 1 2 2 をベース部材 1 2 1 に対してガイド部材 1 2 3 を挟み込むように、すなわち前方方向（x 軸正方向）へ付勢する。

【0032】

電気基板 1 2 6 は、ビス 1 2 7 でベース部材 1 2 1 に固定され、振れ補正系 1 1 2 を駆動制御する。フレキシブル基板 1 2 8 は、振れ補正系 1 1 2 に搭載される電気素子と、電気基板 1 2 6 を接続する。駆動コイル 1 2 9 P、1 2 9 Y は、可動鏡筒 1 2 2 に接着により取り付けられ、フレキシブル基板 1 2 8 を介して電気基板 1 2 6 から電力を供給される。駆動コイル 1 2 9 P、1 2 9 Y は、それぞれ上下方向（z 軸方向）の駆動力、および左右方向（y 軸方向）の駆動力を発生させる。

【0033】

駆動磁石 1 3 0、背面ヨーク 1 3 1、および対向ヨーク 1 3 2 は、駆動コイル 1 2 9 P、1 2 9 Y ごとに設けられている。駆動磁石 1 3 0 は、前後方向（x 軸方向）に N 極と S 極が設けられるように着磁され、駆動コイル 1 2 9 P に対して異なる磁極面が対面するように z 軸に沿って配置され、駆動コイル 1 2 9 Y に対して異なる磁極面が対面するように y 軸に沿って配置される。駆動磁石 1 3 0 および背面ヨーク 1 3 1 は、ベース部材 1 2 1 を挟むように接着固定される。対向ヨーク 1 3 2 は、固定ビス 1 3 5 でベース部材 1 2 1 に固定される。対向ヨーク 1 3 2 は、駆動磁石 1 3 0 および駆動コイル 1 2 9 P、1 2 9 Y で駆動力を発生させるための空気層を形成する。駆動コイル 1 2 9 P、1 2 9 Y、駆動磁石 1 3 0、背面ヨーク 1 3 1、および対向ヨーク 1 3 2 によって、可動鏡筒 1 2 2 を光軸 O に直交する y z 平面内で上下方向（z 軸方向）および左右方向（x 軸方向）へシフトさせるアクチュエータが構成される。

【0034】

発光ダイオード（LED）1 3 3 P は可動鏡筒 1 2 2 の z 軸方向での位置情報を生成し、発光ダイオード（LED）1 3 3 Y は可動鏡筒 1 2 2 の y 軸方向での位置情報を生成する。発光ダイオード 1 3 3 P、1 3 3 Y はそれぞれ、フレキシブル基板 1 2 8 に実装され、フレキシブル基板 1 2 8 を介して電気基板 1 2 6 から電力を供給される。発光ダイオード 1 3 3 P、1 3 3 Y は、フレキシブル基板 1 2 8 とともに可動鏡筒 1 2 2 に固定されている。位置検出素子（PSD）1 3 4 P は、発光ダイオード 1 3 3 P に対向するように配置され、可動鏡筒 1 2 2 の z 軸方向のシフトに応じた信号を出力する。位置検出素子 1 3 4 Y は、発光ダイオード 1 3 3 Y に対向するように配置され、可動鏡筒 1 2 2 の y 軸方向のシフトに応じた信号を出力する。位置検出素子 1 3 4 P、1 3 4 Y は、電気基板 1 2 6 に実装される。発光ダイオード 1 3 3 P、1 3 3 Y から発せられた光は、可動鏡筒 1 2 2 に形成されたスリット 1 2 2 c とベース部材 1 2 1 に形成されたスリット 1 2 1 c を通過することで所定の幅の光となり、位置検出素子 1 3 4 P、1 3 4 Y の受光部により検出される。位置検出素子 1 3 4 P、1 3 4 Y からの出力に基づいて、可動鏡筒 1 2 2 の z 軸方向および y 軸方向の位置情報を得ることができる。

なお、本実施例では、LED と PSD を組み合わせて可動鏡筒 1 2 2 の位置を検出しているが、他の位置検出手段を用いて位置を検出してもよい。

【0035】

図10は、ガイド機構の断面図である。図10(a)は、ベース部材121とガイド部材123の間のガイド機構を示している。図10(b)は、ガイド部材123と可動鏡筒122の間のガイド機構を示している。

【0036】

図10(a)に示されるように、ベアリングユニット124のボール124aは、ベース部材121のV字溝121aの前面(第1の接触部)121a1とガイド部材123の第1V字溝123aの後面(第2の接触部)123a1に点接触する。そのため、ボール124aは、ガイド部材123をベース部材121に対して上下方向(z軸方向)へガイドする。また、実施例1と同様に、ボール124aは、ベース部材121のV字溝121aの後面121a2、およびガイド部材の第1V字溝123aの前面123a2には接していない。図10(a)では、ベース部材121がベース部材として機能し、ガイド部材123が移動部材として機能する。

10

【0037】

図10(b)に示されるように、ベアリングユニット124のボール124aは、ガイド部材123の第2V字溝123bの前面(第1の接触部)123b1と可動鏡筒122のV字溝122aの後面(第2の接触部)122a1に点接触する。そのため、ボール124aは、可動鏡筒122をガイド部材123に対して左右方向(y軸方向)へガイドする。また、ボール124aは、ガイド部材123の第2V字溝123bの後面123b2、および可動鏡筒のV字溝122aの前面122a2には接していない。図10(b)では、ガイド部材123がベース部材として機能し、可動鏡筒122が移動部材として機能する。

20

【0038】

したがって、本実施例では、V字溝121aの前面121a1および第1V字溝123aの後面123a1、並びに第2V字溝123bの前面123b1およびV字溝122aの後面122a1がボール124を挟持する挟持部として構成される。また、ボール124は、ベース部材121、可動鏡筒122、およびガイド部材123とそれぞれ1点で挟持される。

【0039】

なお、本実施例では、各挟持部を構成するために、ベース部材121、可動鏡筒122、およびガイド部材123にV字溝を形成しているが、ボール124aを挟持可能であれば本発明はこれに限定されない。すなわち、ボール124aが各挟持部と接触する点を結ぶ直線が可動レンズL101の移動方向視において付勢バネ125による付勢方向に直交する方向に対して傾斜するように、ベース部材121、可動鏡筒122、およびガイド部材123に形成された接触部により挟持部が構成されていればよい。例えば、ボール124aと接する対向する斜面や曲面等のみをベース部材121、可動鏡筒122、およびガイド部材123に形成してもよい。

30

【0040】

本実施例では、付勢バネ125により、可動鏡筒122はベース部材121に対してガイド部材123を挟み込むように付勢されている。そのため、ボール124aは、V字溝121aの前面121a1および第1V字溝123aの後面123a1、並びに第2V字溝123bの前面123b1およびV字溝122aの後面122a1に確実に当接し、これらの部材から飛び出ることが防止される。また、実施例1と同様に、ベアリングユニット124に設けられたリテーナの円筒の径は、ボール124aの外径より小さくなっている。そのため、リテーナは通常、各部材に形成されたV字溝に接触していないが、衝撃を受けた場合は広い面で各V字溝に接触してV字溝の摺動面にボール124aの打痕がつくことを防止する。

40

【0041】

以上説明したように、本実施例では、ボール124aの転動により交換レンズの防振ユニットを駆動させることで、摩擦と摩耗が少ない振れ補正を行うことができる。また、ガイド部材123の外周において、ベース部材121およびガイド部材123の各V字溝か

50

ら構成される各挟持部に対して複数のボール 1 2 4 a を挿入することで、駆動方向のずれの発生や変化が少なく、左右方向へ高精度に防振ユニットを駆動することが可能である。また、ガイド部材 1 2 3 の外周において、可動鏡筒 1 2 2 およびガイド部材 1 2 3 の各 V 字溝から構成される各挟持部に対して複数のボール 1 2 4 a を挿入することで、駆動方向のずれの発生や変化が少なく、上下方向へ高精度に防振ユニットを駆動することが可能である。したがって、本実施例では、簡易な構成で防振ユニットを高精度に駆動可能な交換レンズおよび交換レンズを備える撮像装置を提供することができる。

【0042】

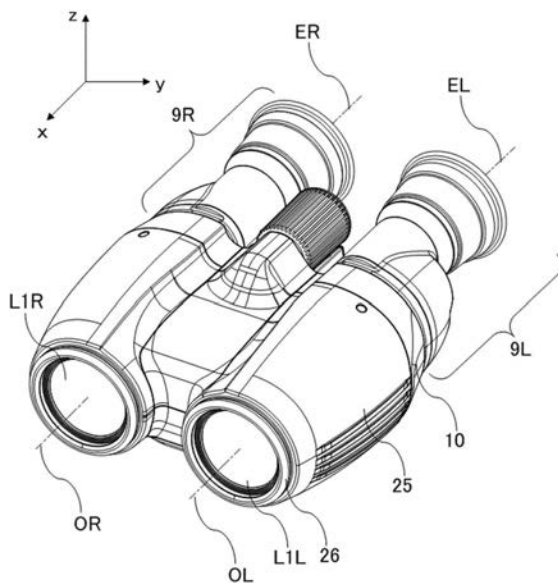
以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【符号の説明】

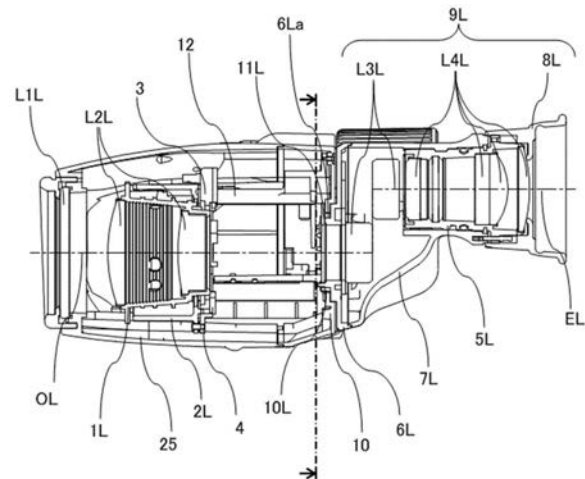
【0043】

- 1 2 対物ベース部材（ベース部材）
- 1 2 a 1 下面（第 1 の接触部）
- 1 4 フォーカス台（移動部材）
- 1 4 a 1 上面（第 2 の接触部）
- 2 0 ボール（転動部材）
- 1 2 1 ベース部材
- 1 2 1 a 1 前面（第 1 の接触部）
- 1 2 2 可動鏡筒（移動部材）
- 1 2 2 a 1 後面（第 2 の接触部）
- 1 2 3 ガイド部材（移動部材、ベース部材）
- 1 2 3 a 1 後面（第 2 の接触部）
- 1 2 3 b 1 前面（第 1 の接触部）
- 1 2 4 a ボール（転動部材）

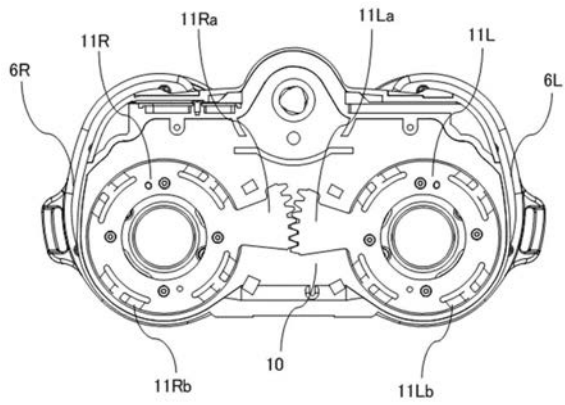
【図 1】



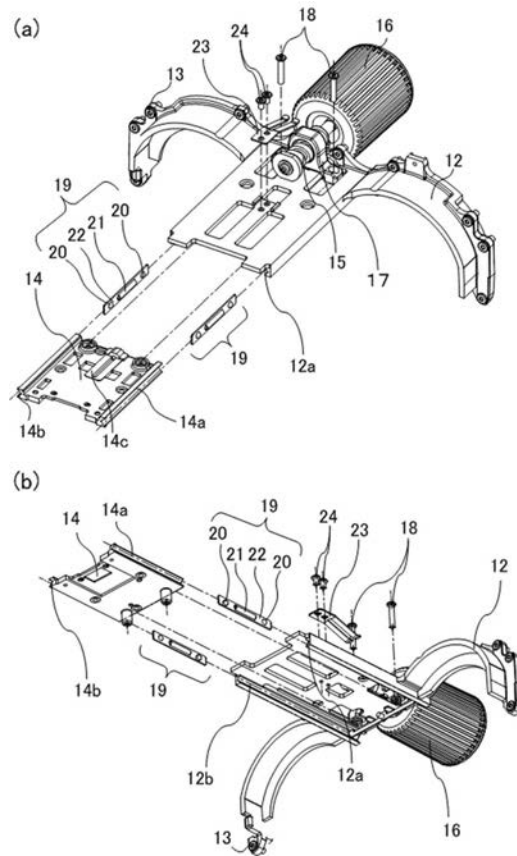
【図 2】



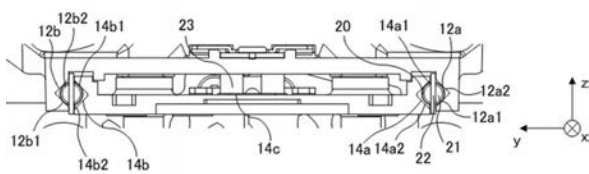
【図 3】



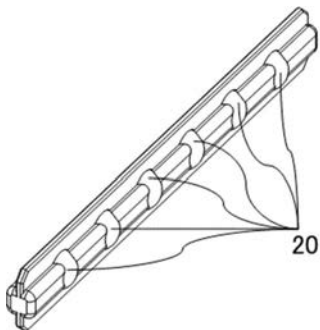
【図 4】



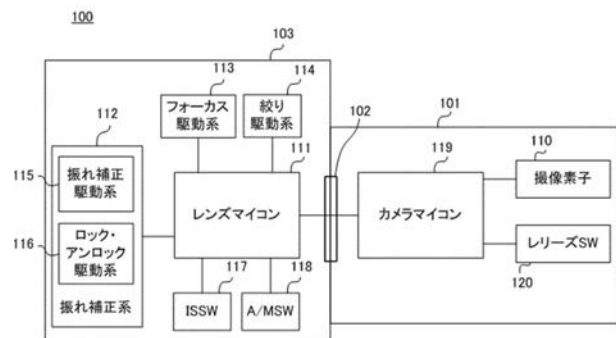
【図 5】



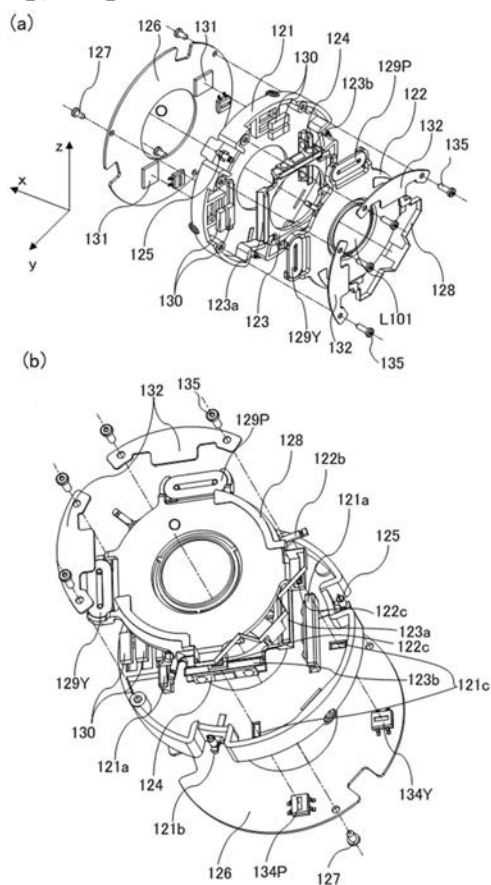
【図 6】



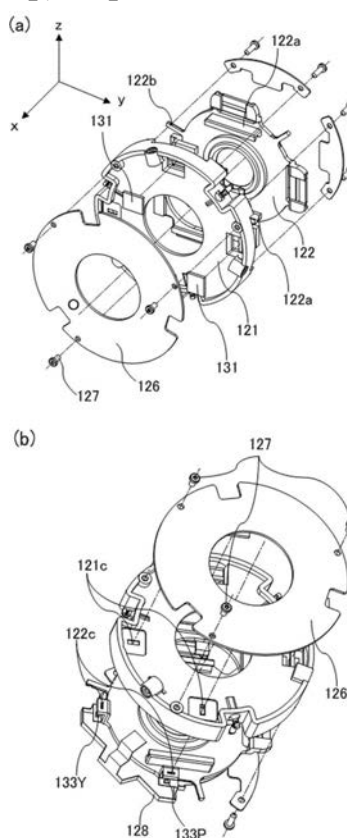
【図 7】



【图 8】



【図 9】



【図 10】

