(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7633487号
(P7633487)

(45)発行日　令和7年2月20日(2025.2.20)

(24)登録日　令和7年2月12日(2025.2.12)

(51)国際特許分類		FI		
G03B 5/00 (2021.01)		G03B	5/00	J
G03B 15/00 (2021.01)		G03B	15/00	V
H04N 23/57 (2023.01)		H04N	23/57	
H04N 23/68 (2023.01)		H04N	23/68	
G03B 17/17 (2021.01)		G03B	17/17	

請求項の数　11　（全38頁）

(21)出願番号　特願2020-214984(P2020-214984)
(22)出願日　令和2年12月24日(2020.12.24)
(65)公開番号　特開2022-100789(P2022-100789A)
(43)公開日　令和4年7月6日(2022.7.6)
審査請求日　令和5年11月9日(2023.11.9)

(73)特許権者　000006220
ミツミ電機株式会社
東京都多摩市鶴牧２丁目１１番地２
(74)代理人　110002952
弁理士法人鷲田国際特許事務所
(72)発明者　大坂 智彦
東京都多摩市鶴牧２丁目１１番地２ ミツミ電機株式会社内
(72)発明者　鈴木 俊
東京都多摩市鶴牧２丁目１１番地２ ミツミ電機株式会社内
審査官　▲うし▼田 真悟

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　光学素子駆動装置、カメラモジュールおよびカメラ搭載装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

入射光を反射させる光学素子を保持可能な可動部と、

前記可動部を駆動する駆動部と、

前記可動部に給電可能な基板部と、

互いに離間して配置された前記基板部側の端子と前記可動部側の端子とを接続するように延在して前記基板部と前記可動部との間の給電経路を構成し、前記可動部の移動に応じて伸縮可能なコイル部を少なくとも部分的に有する給電経路部と、

を備える光学素子駆動装置。

【請求項２】

前記可動部は、前記可動部側の端子が、前記基板部に対して接近または離反するように移動する、

請求項１に記載の光学素子駆動装置。

【請求項３】

前記給電経路部は、前記可動部の移動方向において複数並んで設けられ、

前記移動方向で隣り合う２つの前記給電経路部の各コイル部は、前記給電経路部の延在方向の位置が互いに異なるように配置されている、

請求項２に記載の光学素子駆動装置。

【請求項４】

前記給電経路部は、前記コイル部とは異なる位置にワイヤー部を有し、

複数の給電経路部のワイヤー部の一部のそれぞれを保持して、前記複数の給電経路部の位置関係を一定範囲内に維持する維持部を備える、
請求項３に記載の光学素子駆動装置。
【請求項５】
前記給電経路部は、前記可動部側の端子の移動方向および前記給電経路部の延在方向のそれぞれに直交する第３方向における前記可動部の両端側にそれぞれ設けられている、
請求項２～４の何れか１項に記載の光学素子駆動装置。
【請求項６】
前記給電経路部は、前記給電経路部の延在方向における前記可動部の両端部にわたって延びている、
請求項１～５の何れか１項に記載の光学素子駆動装置。
【請求項７】
前記駆動部は、前記給電経路部の延在方向に沿う回転軸を中心に前記可動部を回転駆動する、
請求項１～６の何れか１項に記載の光学素子駆動装置。
【請求項８】
前記コイル部は、コイルバネである、
請求項１～７の何れか１項に記載の光学素子駆動装置。
【請求項９】
前記可動部は、前記光学素子を保持する光学素子保持部を収容し、
前記駆動部は、
第１回転軸を中心に前記可動部を回転駆動する第１駆動部と、
第１回転軸に直交する第２回転軸を中心に前記光学素子保持部を回転駆動する第２駆動部と、
を有する、
請求項１～８の何れか１項に記載の光学素子駆動装置。
【請求項１０】
請求項１～９の何れか１項に記載の光学素子駆動装置と、
前記可動部に保持される前記光学素子を含む光学素子部と、
前記光学素子部により結像された被写体像を撮像する撮像部と、
を備えるカメラモジュール。
【請求項１１】
情報機器または輸送機器であるカメラ搭載装置であって、
請求項１０に記載のカメラモジュールと、
前記カメラモジュールで得られた画像情報を処理する撮像制御部と、
を備えるカメラ搭載装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、光学素子駆動装置、カメラモジュールおよびカメラ搭載装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、スマートフォン等の薄型のカメラ搭載装置に搭載されたカメラモジュールが知られている。このようなカメラモジュールは、所定の方向に沿う入射光を撮像素子に向かう方向に屈曲させる光学素子を有する光学素子駆動装置を備えたものが知られている（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
カメラモジュールは、この光学素子駆動装置により、入射光の方向に応じて光学素子を回転駆動することで、撮影時に生じる振れ（振動）を光学的に補正して画像の乱れを軽減する振れ補正機能（ＯＩＳ（Optical Image Stabilization）機能）を有する。

【０００４】
光学素子駆動装置では、例えば光学素子を保持する可動部を移動可能に構成することで、当該可動部を駆動させる構成が一般的に知られている。光学素子駆動装置における可動部の底面側には、可動部を駆動する駆動源等に給電可能な基板部が設けられる。
【０００５】
ところで、可動部の内部に何らかの給電を行う場合がある。例えば、可動部内で光学素子を駆動させる場合、可動部内に設けられた駆動部に給電する必要が生じる。この場合、基板部と可動部との間における給電経路を構成する給電経路部が設けられる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【文献】特開２０１９－１４６０６１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
しかしながら、可動部は所定の移動範囲内を移動するため、可動部における給電経路部の接続部分と、基板部との間の位置関係が、可動部の移動に起因してずれるおそれがあった。
【０００８】
本発明の目的は、可動部の移動に起因する可動部と基板部との位置関係のずれを吸収することが可能な光学素子駆動装置、カメラモジュールおよびカメラ搭載装置を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本発明に係る光学素子駆動装置は、
入射光を反射させる光学素子を保持可能な可動部と、
前記可動部を駆動する駆動部と、
前記可動部に給電可能な基板部と、
互いに離間して配置された前記基板部側の端子と前記可動部側の端子とを接続するように延在して前記基板部と前記可動部との間の給電経路を構成し、前記可動部の移動に応じて伸縮可能なコイル部を少なくとも部分的に有する給電経路部と、
を備える。
【００１０】
本発明に係るカメラモジュールは、
上記の光学素子駆動装置と、
前記可動部に保持される前記光学素子を含む光学素子部と、
前記光学素子部により結像された被写体像を撮像する撮像部と、
を備える。
【００１１】
本発明に係るカメラ搭載装置は、
情報機器または輸送機器であるカメラ搭載装置であって、
上記のカメラモジュールと、
前記カメラモジュールで得られた画像情報を処理する撮像制御部と、
を備える。
【発明の効果】
【００１２】
本発明によれば、可動部の移動に起因する可動部と基板部との位置関係のずれを吸収することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１３】

【図１Ａ】カメラモジュールを搭載したスマートフォンを示す図である。
【図１Ｂ】カメラモジュールを搭載したスマートフォンを示す図である。
【図２】本発明の実施の形態に係るカメラモジュールを簡易的に示す図である。
【図３】本実施の形態に係るカメラモジュールを側面視した構成を簡易的に示す図である。
【図４】カメラモジュールの筐体部分を示す斜視図である。
【図５】筐体から底壁を分解した分解斜視図である。
【図６】筐体を底壁側から見た斜視図である。
【図７】筐体からカバー部を分解した分解斜視図である。
【図８】筐体からカバー部を分解した分解斜視図である。
【図９】カバー部の分解斜視図である。
【図１０】付勢部を示す図である。
【図１１】筐体におけるキャップ部を分解した分解斜視図である。
【図１２】キャップ部の斜視図である。
【図１３】付勢部によるキャップ部を付勢する様子を示す図である。
【図１４】筐体からミラー収容部を分解した分解斜視図である。
【図１５】ミラー収容部の斜視図である。
【図１６】ミラー収容部から規制カバー部および第１間隔保持部を分解した分解斜視図である。
【図１７】ミラー収容部からミラー保持部を分解した分解斜視図である。
【図１８】収容筐体から収容側基板部を分解した分解斜視図である。
【図１９】収容筐体の側断面図である。
【図２０】第１間隔保持部および第１摺動部を示す図である。
【図２１】キャップ部、第１間隔保持部および第１摺動壁部分の側断面図である。
【図２２】ミラー収容部から第２間隔保持部を分解した分解斜視図である。
【図２３】第２間隔保持部および第２摺動部を示す図である。
【図２４】出射壁、第２間隔保持部および第２摺動壁部分の側断面図である。
【図２５】ミラー保持部からミラー素子部を分解した分解斜視図である。
【図２６】ミラー保持部をミラー素子部が配置された側とは反対側から見た斜視図である。
【図２７】ミラー保持部とミラーガイド部との摺動部分の側断面図である。
【図２８】ミラー保持部と、規制カバー部との位置関係を示す図である。
【図２９】ミラー保持部と、規制カバー部との位置関係を示す図である。
【図３０】マグネット部とヨーク部との対向部分を示す側面図である。
【図３１】給電経路部部分を示す斜視図である。
【図３２】給電経路部部分を示す側面図である。
【図３３】給電経路部の変位の様子を説明するための図である。
【図３４】給電経路部の変位の様子を説明するための図である。
【図３５】変形例に係る付勢部を示す図である。
【図３６】変形例に係る第１間隔保持部および第１摺動部を示す図である。
【図３７】変形例に係る第２間隔保持部および第２摺動部を示す図である。
【図３８】変形例に係る第２間隔保持部および第２摺動部を示す図である。
【図３９】変形例に係る第２間隔保持部および第２摺動部を示す図である。
【図４０Ａ】カメラモジュールを搭載した自動車を示す図である。
【図４０Ｂ】カメラモジュールを搭載した自動車を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図１Ａおよび図１Ｂは、カメラモジュールを搭載したスマートフォンを示す図である。図２は、本発明の実施の形態に係るカメラモジュール１を簡易的に示す図である。図３は、本実施の形態に係るカメラモジュール１を側面視した構成を簡易的に示す図である。
【００１５】

カメラモジュール１は、例えばスマートフォンＭ（図１Ａ、図１Ｂ参照）、携帯電話機、デジタルカメラ、ノート型パソコン、タブレット端末、携帯型ゲーム機、車載カメラなどの薄型のカメラ搭載装置に搭載される。

【００１６】

本実施の形態のカメラモジュール１の構造を説明するにあたり、直交座標系（Ｘ，Ｙ，Ｚ）を使用する。後述する図においても共通の直交座標系（Ｘ，Ｙ，Ｚ）で示している。カメラモジュール１は、カメラ搭載装置で実際に撮影が行われる場合に、例えばＸ方向が左右方向、Ｙ方向が上下方向、Ｚ方向が前後方向となるように搭載される。被写体からの光は、Ｚ方向＋側（プラス側）から入射し、屈曲してＹ方向＋側へと導光される。カメラモジュール１のＺ方向の厚さを薄くすることにより、カメラ搭載装置の薄型化を図ることができる。

【００１７】

図２から図４等に示すように、カメラモジュール１は、筐体１０と、基板部２０と、カバー部３０と、キャップ部４０と（図８等参照）、ミラー収容部５０と、ミラー保持部６０と、給電経路部７０と（図１４等参照）、駆動制御部１００と、レンズ駆動部１１０と、撮像部１２０とを備える。

【００１８】

駆動制御部１００は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）等を備える。ＣＰＵは、ＲＯＭから処理内容に応じたプログラムを読み出してＲＡＭに展開し、展開したプログラムと協働して、後述する第１駆動部および第２駆動部を集中制御する。これにより、駆動制御部１００は、筐体１０に収容されるミラー収容部５０および、ミラー収容部５０に保持されるミラー保持部６０を駆動する。

【００１９】

本実施の形態において、ミラー収容部５０は、Ｙ方向を中心に回転駆動可能であり、ミラー保持部６０は、Ｘ方向を中心に回転駆動可能である。そのため、ミラー保持部６０に保持されるミラー素子部６１は、Ｘ方向およびＹ方向に延びる回転軸を有しており、駆動制御部１００の制御の下、当該回転軸を中心に回転する。これにより、カメラモジュール１は、撮影時に生じる振れ（振動）を光学的に補正して画像の乱れを軽減する振れ補正機能（ＯＩＳ（Optical Image Stabilization）機能）を有する。

【００２０】

図３に示すように、カメラモジュール１では、Ｚ方向（第１方向）に沿う入射光Ｌ１が筐体１０に入射される。筐体１０内のミラー素子部６１によって入射光Ｌ１がＹ方向（第２方向）の＋側（一方）に進むように屈曲される。筐体１０のＹ方向の＋側には、レンズ駆動部１１０が設けられており、ミラー素子部６１によって屈曲された反射光Ｌ２がレンズ駆動部１１０に入射される。筐体１０、基板部２０、カバー部３０、キャップ部４０、ミラー収容部５０、ミラー保持部６０および給電経路部７０は、本発明の「光学素子駆動装置」に対応する。筐体１０、基板部２０、カバー部３０、キャップ部４０、ミラー収容部５０、ミラー保持部６０および給電経路部７０については後述する。

【００２１】

レンズ駆動部１１０は、例えば、第１固定レンズ１１１、第１可動レンズ１１２、第２可動レンズ１１３、第２固定レンズ１１４およびレンズ駆動制御部１１５を有する。レンズ駆動部１１０内では、例えば、Ｙ方向の－側（マイナス側）から順に第１固定レンズ１１１、第１可動レンズ１１２、第２可動レンズ１１３、第２固定レンズ１１４が並んで配置されている。反射光Ｌ２は、第１固定レンズ１１１、第１可動レンズ１１２、第２可動レンズ１１３、第２固定レンズ１１４を介して、撮像部１２０に出力される。

【００２２】

レンズ駆動制御部１１５は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ等を備えており、第１可動レンズ１１２および第２可動レンズ１１３の移動を制御する。レンズ駆動部１１０では、レンズ駆動制御部１１５の制御の下、第１可動レンズ１１２および第２可動レンズ１１３が独立

してＹ方向に移動する。これにより、カメラモジュール１は、無段階光学ズームおよびオートフォーカスを行う。

【００２３】

撮像部１２０は、レンズ駆動部１１０のＹ方向の＋側の外側面に配置されており、第１固定レンズ１１１、第１可動レンズ１１２、第２可動レンズ１１３、第２固定レンズ１１４を介して反射光Ｌ２が入射するように構成されている。撮像部１２０は、撮像素子および撮像基板等（不図示）を有する。

【００２４】

撮像素子は、例えばＣＣＤ（Charge Coupled Device）型イメージセンサ、ＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）型イメージセンサ等により構成される。撮像素子は、撮像基板に実装され、ボンディングワイヤーを介して基板上の配線に電気的に接続される。撮像素子は、第１固定レンズ１１１、第１可動レンズ１１２、第２可動レンズ１１３、第２固定レンズ１１４により結像された被写体像を撮像し、被写体像に対応する電気信号を出力する。

【００２５】

また、撮像部１２０の撮像基板には、プリント配線基板（不図示）が電気的に接続され、このプリント配線基板を介して撮像素子への給電および撮像素子で撮像された被写体像の電気信号の出力が行われる。当該電気信号は、カメラ搭載装置に設けられる撮像制御部２００に出力される。撮像制御部２００は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ等を備えており、カメラモジュール１で得られた画像情報を処理する。撮像制御部２００は、カメラ搭載装置に搭載されていれば良いが、カメラモジュール１に内蔵されていても良い。

【００２６】

次に、筐体１０、基板部２０、カバー部３０、キャップ部４０（図８等参照）、ミラー収容部５０、ミラー保持部６０および給電経路部７０（図１４等参照）の詳細について説明する。筐体１０、基板部２０、カバー部３０、キャップ部４０、ミラー収容部５０、ミラー保持部６０および給電経路部７０は、本発明の「光学素子駆動装置」に対応する。

【００２７】

まず、筐体１０について説明する。図４に示すように、筐体１０は、カバー部３０、キャップ部４０、ミラー収容部５０、ミラー保持部６０および給電経路部７０を収容しており、例えば全体として直方体形状を有する。筐体１０は、入射壁１１と、出射壁１２と、一対の側壁１３と、底壁１４とを有する。

【００２８】

入射壁１１は、筐体１０におけるＺ方向の＋側の壁であり、入射光Ｌ１が入射する側に位置する。入射壁１１には、入射光Ｌ１が筐体１０の内部に入るための開口１１Ａが設けられている。開口１１Ａは、筐体１０内に収容される、ミラー素子部６１に対応する位置に位置する。開口１１ＡのＹ方向の長さは、ミラーのＹ方向の移動範囲に対応した長さである（図２８、図２９等参照）。

【００２９】

これにより、例えば撮影時の振動等によって開口１１Ａに対する入射光Ｌ１の位置関係がずれても、駆動制御部１００の制御の下、ミラー素子部６１が適宜移動することにより、開口１１Ａを介して入射した入射光Ｌ１をミラー素子部６１が後述する開口１２Ａの範囲内に屈曲させるようになっている。

【００３０】

出射壁１２は、筐体１０におけるＹ方向の＋側の側壁であり、入射光Ｌ１がミラー素子部６１から反射された反射光Ｌ２が出射する側に位置する。出射壁１２には、反射光Ｌ２が筐体１０の外側に出力されるための開口１２Ａが設けられている。

【００３１】

開口１２Ａは、Ｘ方向に延びる略円状に形成されている。そして、出射壁１２のＹ方向の－側の面には、ミラー収容部５０の回転軸周りに延びるように設けられ、開口１２Ａに沿う円弧状ガイド溝部１２Ｂが設けられている（図１４参照）。円弧状ガイド溝部１２Ｂ

は、Ｚ方向の＋側に凸となる円弧状に構成され、底（Ｙ方向の＋側）に向かうほど先細りとなるような溝形状を有する。出射壁１２は、円弧状ガイド溝部１２Ｂを有することで、回転軸がＹ方向に沿うように、ミラー収容部５０を支持する。

【００３２】

一対の側壁１３は、筐体１０におけるＸ方向の両側の側壁であり、入射壁１１および出射壁１２と一体に構成されている。図５に示すように、一対の側壁１３におけるＺ方向の－側の端面には、カバー部３０が係合する被係合部１３Ａが設けられている。

【００３３】

底壁１４は、筐体１０におけるＺ方向の－側の壁である。つまり、底壁１４は、Ｚ方向においてミラー収容部５０に対して入射光Ｌ１の入射側とは反対側に配置されている。底壁１４は、一対の側壁１３のＺ方向の－側の端面に対して着脱可能に設けられている。底壁１４には、カメラ搭載装置における電源から電力が供給される基板部２０が設けられている。

【００３４】

次に、基板部２０について説明する。基板部２０は、ミラー収容部５０から離間してＹ方向に沿って配置されており、複数の入出力端子２１を有している。基板部２０は、筐体１０外部からの電気信号を入力、または、筐体１０内部からの電気信号を出力可能に構成されている。複数の入出力端子２１のうち、基板部２０におけるＹ方向の＋側の入出力端子２１Ａは、ミラー収容部５０との間で給電を可能とする端子１２Ｃが接続される。

【００３５】

端子１２Ｃは、出射壁１２にインサートされており、基板部２０が一対の側壁１３に装着された際に基板部２０の入出力端子２１Ａと接触する位置に設けられている。端子１２Ｃは、給電経路部７０を介してミラー収容部５０と接続される（図３１参照）。

【００３６】

これにより、基板部２０は、ミラー収容部５０に給電可能となる。なお、基板部２０の入出力端子２１Ａは、正極側と負極側とでそれぞれ３つずつ設けられている。例えば正極側の入出力端子２１Ａは、基板部２０のＹ方向の＋側の端部における、Ｘ方向の－側に配置され、負極側の入出力端子２１Ａは、基板部２０のＹ方向の＋側の端部における、Ｘ方向の＋側に配置されている。

【００３７】

また、基板部２０には、ミラー収容部５０をＹ方向に沿う回転軸（第１回転軸）を中心として回転駆動させるための第１駆動部を構成する共振部２２が設けられている。また、図６に示すように、ミラー収容部５０のＺ方向の－側には、振動する共振部２２と接触することでミラー収容部５０を回転駆動させる予圧をミラー収容部５０に付与する接触部５０Ａが設けられている。

【００３８】

共振部２２および接触部５０Ａは、ミラー収容部５０のＹ方向周りの回転駆動の第１駆動部となる超音波モータを構成する。なお、第１駆動部としては、ＶＣＭ（Voice Coil Motor）等、超音波モータ以外のものでも良い。

【００３９】

また、ミラー収容部５０のＺ方向の－側には、マグネット部５０Ｂが設けられている。マグネット部５０Ｂは、Ｎ極の磁石とＳ極の磁石とがＸ方向で隣接した構成を有する。

【００４０】

図５に示すように、基板部２０のマグネット部５０Ｂに対応する位置には、位置検出部２３が設けられている。位置検出部２３は、磁力を検出可能な、例えば磁気抵抗効果素子等であり、マグネット部５０Ｂの磁力を検出する。

【００４１】

ミラー収容部５０が、第１駆動部によって、Ｙ方向に沿う回転軸を中心として回転した場合、位置検出部２３によって検出されるマグネット部５０Ｂの磁力は、ミラー収容部５０の位置によって変動する。つまり、位置検出部２３は、ミラー収容部５０の位置に応じ

たマグネット部５０Ｂの磁力の変化を検出することで、ミラー収容部５０のＹ方向周りの回転駆動に係る位置を検出する。

【００４２】

次に、カバー部３０について説明する。図６、図７および図８に示すように、カバー部３０は、筐体１０におけるＹ方向の－側の壁であり、入射壁１１および一対の側壁１３の各Ｙ方向の－側の端部に対して着脱可能に構成されている。カバー部３０は、本体壁部３１と、樹脂部３２と、付勢部３３とを有する。

【００４３】

本体壁部３１は、カバー部３０の壁面部を構成しており、入射壁１１と一対の側壁１３とで形成される開口部分を被覆可能な矩形状に構成されている。

【００４４】

図９に示すように、樹脂部３２は、矩形の枠状に構成されており、例えば本体壁部３１のＹ方向の＋側の面から突出する矩形状の凸部３１Ａに嵌め込まれることで、本体壁部３１に固定される。樹脂部３２は、突出部３２Ａと、係合部３２Ｂとを有する。

【００４５】

突出部３２Ａは、樹脂部３２のＺ方向の＋側の辺の、Ｘ方向の両端部に設けられている。突出部３２Ａは、上述の側壁１３に設けられる凹部１３Ｂに対応する位置に設けられ、凹部１３Ｂと嵌合する。

【００４６】

係合部３２Ｂ、樹脂部３２のＺ方向の－側の辺の、Ｘ方向の両端部に設けられている。係合部３２Ｂは、上述の側壁１３のＺ方向の－側の端部に設けられる被係合部１３Ａに対応する位置に位置しており、被係合部１３Ａと係合する。

【００４７】

このように、突出部３２Ａが凹部１３Ｂと嵌合し、係合部３２Ｂが被係合部１３Ａに係合することにより、カバー部３０は、筐体１０に装着される。

【００４８】

付勢部３３は、例えば板バネ等の付勢部材であり、キャップ部４０をミラー収容部５０に向けて付勢することで、ミラー収容部５０をＹ方向の＋側に付勢する。付勢部３３は、例えば本体壁部３１に固定されている。図１０に示すように、付勢部３３は、環状部３３１と、アーム部３３２と、接続部３３３とを有する。

【００４９】

環状部３３１は、付勢部３３におけるＸ方向の中央に位置しており、環状に構成されている。環状部３３１は、キャップ部４０に接触する部分であり、キャップ部４０と略同等の外形を有する。環状部３３１は、カバー部３０を筐体１０に装着した際に、キャップ部４０に対応する位置に位置する。

【００５０】

アーム部３３２は、環状部３３１のＸ方向の両端部のそれぞれからＸ方向に延びる部分であり、環状部３３１のＸ方向の両端部のそれぞれに２つずつ設けられている。Ｘ方向の片側（＋側または－側）の２つのアーム部３３２は、Ｘ方向の、環状部３３１とは反対側の端部で接続部３３３により接続されている。このアーム部３３２に、例えばＹ方向に環状部３３１を押圧する力がかかると、元の形状に戻ろうとする復元力（付勢力）が発生する。

【００５１】

また、Ｘ方向において環状部３３１を挟む各アーム部３３２は、Ｘ方向おいて、環状部３３１に対して対称の形状を有する。これにより、Ｘ方向の両側のアーム部３３２からの付勢力をＸ方向で均等にすることが可能となる。

【００５２】

また、Ｘ方向の片側（＋側または－側）の２つのアーム部３３２は、Ｚ方向において環状部３３１に対して対称の形状を有する。これにより、２つのアーム部３３２からの付勢力をＺ方向で均等にすることが可能となる。

【００５３】
次に、キャップ部４０について説明する。図１１に示すように、キャップ部４０は、ミラー収容部５０のＹ方向の－側の端部における第１摺動溝部５１２Ａを覆う部分であり、ミラー収容部５０とカバー部３０（付勢部３３）との間に配置される。キャップ部４０は、付勢部３３の環状部３３１に対応する位置に位置し、付勢部３３の環状部３３１の外形と同様の円状に構成されている。
【００５４】
図１２に示すように、キャップ部４０におけるＹ方向の＋側、つまり、ミラー収容部５０との対向側には、ミラー収容部５０の回転軸周りに延びるように設けられる環状ガイド溝部４１が形成されている。環状ガイド溝部４１は、底（Ｙ方向の－側）に向かうほど先細りとなるような溝形状を有する。キャップ部４０は、環状ガイド溝部４１を有することで、回転軸がＹ方向に沿うように、ミラー収容部５０を支持する。
【００５５】
図１３に示すように、ミラー収容部５０とカバー部３０との間にキャップ部４０が配置されることで、キャップ部４０によって、付勢部３３の環状部３３１がＹ方向の－側に押圧される。これにより、アーム部３３２によって付勢部３３が元の形状に戻ろうとする付勢力（矢印参照）が発生して、付勢部３３がキャップ部４０をミラー収容部５０に向けて付勢する。これにより、付勢部３３は、ミラー収容部５０をＹ方向の＋側に向けて付勢する。
【００５６】
次に、ミラー収容部５０について説明する。図１４に示すように、ミラー収容部５０は、カメラモジュール１におけるミラー保持部６０を収容する部分であり、上述の第１駆動部により、Ｙ方向に沿う回転軸を中心に回転する。ミラー収容部５０は、本発明の「可動部」に対応する。
【００５７】
ミラー収容部５０は、少なくともＺ方向の－側の外形がＺ方向の－側に凸となる円弧状になるように構成されている。これにより、ミラー収容部５０がＹ方向に沿う回転軸を中心に回転し易い形状となっている。また、ミラー収容部５０は、カバー部３０を外した筐体１０の入射壁１１と一対の側壁１３とで形成される開口部分から筐体１０に対して着脱可能に構成されている。
【００５８】
図１５および図１６に示すように、ミラー収容部５０は、収容筐体５１と、規制カバー部５２と、収容側基板部５３と、第１摺動部５４と、第１間隔保持部５５と、第２摺動部５６と、第２間隔保持部５７と、を有する。
【００５９】
図１７に示すように、収容筐体５１は、ミラー保持部６０を収容する筐体であり、ミラーガイド部５１１と、第１摺動壁５１２と、第２摺動壁５１３と、一対の側壁５１４と、一対のヨーク部５１５とを有する。収容筐体５１は、Ｘ方向に延びる第１摺動壁５１２および第２摺動壁５１３と、Ｙ方向に延びる一対の側壁５１４と、で構成される矩形の外形を有する。
【００６０】
ミラーガイド部５１１は、ミラー保持部６０を保持しつつ、ミラー保持部６０の、Ｘ方向に沿う回転軸を中心とした回転をガイドする部分である。ミラーガイド部５１１は、収容筐体５１における、第１摺動壁５１２、第２摺動壁５１３および一対の側壁５１４で囲まれる部分におけるＹ方向の－側（第１摺動壁５１２）に設けられている。
【００６１】
ミラーガイド部５１１には、ミラー保持部６０の回転をガイドするための回転ガイド溝部５１１Ａが設けられている。回転ガイド溝部５１１Ａは、Ｚ方向の－側およびＹ方向の－側に向かう斜め方向に凸となる円弧状のガイド面を構成しており（図１９参照）、Ｘ方向の両端側に１つずつ設けられている。

【００６２】
　また、２つの回転ガイド溝部５１１Ａの間には、第２駆動部としての共振部５１１Ｂが設けられている。共振部５１１Ｂは、収容側基板部５３と電気的に接続される端子５１１Ｃを介して通電される。また、ミラーガイド部５１１のＺ方向の－側には、上記した第１駆動部としての、接触部５０Ａおよびマグネット部５０Ｂが設けられている（図６参照）。
【００６３】
　図１６および図１８に示すように、第１摺動壁５１２は、収容筐体５１におけるＹ方向の－側に位置する側壁であり、ミラー収容部５０におけるＹ方向に沿う回転軸を中心とした回転の際に、第１摺動部５４および第１間隔保持部５５を介して上述のキャップ部４０と摺動する壁である。第１摺動壁５１２のＸ方向の中央部には、第１摺動溝部５１２Ａが設けられている。
【００６４】
　第１摺動溝部５１２Ａは、上述のキャップ部４０の環状ガイド溝部４１と同様に、環状に構成されている。第１摺動溝部５１２Ａは、環状ガイド溝部４１とＹ方向で向かい合う位置に設けられている。第１摺動溝部５１２Ａは、底（Ｙ方向の＋側）に向かうほど先細りとなるような溝形状を有する。
【００６５】
　また、第１摺動壁５１２には、収容側基板部５３が設けられており、第１摺動壁５１２のＸ方向の両端部には、給電経路部７０を保持するための経路保持部５１２Ｂが設けられている。経路保持部５１２Ｂは、Ｘ方向の両端部のそれぞれに３つずつ設けられ、３つの給電経路部７０のそれぞれを保持可能に構成されている。
【００６６】
　図１５および図１７に示すように、第２摺動壁５１３は、収容筐体５１におけるＹ方向の＋側に位置する側壁であり、ミラー収容部５０におけるＹ方向に沿う回転軸を中心とした回転の際に、第２摺動部５６および第２間隔保持部５７を介して上述の出射壁１２と摺動する壁である。
【００６７】
　第２摺動壁５１３には、ミラー素子部からの反射光Ｌ２が出射される開口５１３Ａが形成されている。開口５１３Ａは、出射壁１２の上述した開口１２Ａの形状と同様に（図１４参照）、Ｚ方向の＋側に凸となる円弧状に構成されている。そして、第２摺動壁５１３のＹ方向の＋側の面には、開口５１３Ａに沿う第２摺動溝部５１３Ｂが設けられている。
【００６８】
　第２摺動溝部５１３Ｂは、上述の出射壁１２の円弧状ガイド溝部１２Ｂと同様に（図１４参照）、Ｚ方向の＋側に凸となる円弧状に構成されている。第２摺動溝部５１３Ｂは、円弧状ガイド溝部１２ＢとＹ方向で向かい合う位置に設けられている。第２摺動溝部５１３Ｂは、底（Ｙ方向の－側）に向かうほど先細りとなるような溝形状を有する。
【００６９】
　図１７に示すように、一対の側壁５１４は、Ｘ方向においてミラーガイド部５１１を挟むように設けられている。また、図１９に示すように、一対の側壁５１４の内側の面には、規制部５１４Ａと、ヨーク配置部５１４Ｂとが設けられている。
【００７０】
　なお、規制部５１４Ａおよびヨーク配置部５１４Ｂは、一対の側壁５１４のそれぞれにおいて略同等の形状を有するため、以下の説明では、Ｘ方向の＋側のみ説明し、Ｘ方向の－側については説明を省略する。
【００７１】
　規制部５１４Ａは、ミラー保持部６０の回転駆動に基づく移動を規制する部分であり、各側壁５１４におけるＹ方向の＋側の端部において、側壁５１４からＸ方向の内側に突出して設けられている。
【００７２】
　ヨーク配置部５１４Ｂは、一対のヨーク部５１５のそれぞれが配置される部分であり、

各側壁５１４からＸ方向の内側に突出して設けられている。ヨーク配置部５１４Ｂは、上述のミラーガイド部５１１に沿う、Ｚ方向の－側、および、Ｙ方向の－側に向かう斜め方向に凸となる円弧状に構成され、ミラーガイド部５１１よりもＺ方向の＋側に突出した位置に設けられる。

【００７３】

一対のヨーク部５１５は、後述するマグネット部６２３とともに磁気回路を形成するヨークであり、一対の側壁５１４の各ヨーク配置部５１４Ｂに配置されている。ヨーク部５１５は、ヨーク配置部５１４Ｂに沿う、Ｚ方向の－側、および、Ｙ方向の－側に向かう斜め方向に凸となる円弧状に構成されている。言い換えると、ヨーク部５１５は、ミラーガイド部５１１におけるミラー保持部６０のガイド面（Ｚ方向の＋側の面である回転ガイド溝部５１１Ａ）にＸ方向において平行に延び、かつ、当該ガイド面とＹ方向において同心円となる第１面５１５Ａを有する。

【００７４】

図１５および図１６に示すように、規制カバー部５２は、一対の側壁５１４と、第１摺動壁５１２との範囲に設けられ、ミラー保持部６０がミラー収容部５０から外れることを規制する。規制カバー部５２は、第１規制部５２１と、第２規制部５２２とを有する。

【００７５】

第１規制部５２１は、Ｙ方向の－側から第１摺動壁５１２を覆うように配置される。第１規制部５２１の第１摺動溝部５１２Ａに対応する部分は開口している。当該部分は、キャップ部４０が通過可能な程度の大きさを有する。

【００７６】

第１規制部５２１のＺ方向の＋側の端部には、第１規制壁５２１Ａが設けられている。第１規制壁５２１Ａは、当該端部からＹ方向の＋側に突出して設けられている。この第１規制壁５２１Ａにより、ミラー保持部６０のＺ方向の＋側への移動が規制される（図２８参照）。

【００７７】

第２規制部５２２は、第１規制部５２１のＸ方向の両側からＹ方向の＋側に延びており、一対の側壁５１４に載置可能に設けられている。第２規制部５２２には、側壁５１４の内側における、Ｚ方向の－側に延出する第２規制壁５２２Ａが設けられている。

【００７８】

この第２規制壁５２２Ａにより、ミラー保持部６０のＺ方向の＋側への移動が規制される（図２８および図２９参照）。

【００７９】

また、第１摺動壁５１２の規制カバー部５２に覆われる部分には、収容側基板部５３が設けられている。図１８に示すように、収容側基板部５３は、第１摺動壁５１２からＹ方向の－側に突出する突起に係合可能に構成されている。収容側基板部５３は、本体基板部５３１と延出基板部５３２とを有する。

【００８０】

本体基板部５３１は、Ｘ方向の－側の経路保持部５１２Ｂから、Ｘ方向の＋側の経路保持部５１２Ｂまで延びて構成されている。本体基板部５３１は、第１摺動溝部５１２Ａと重ならないように、第１摺動溝部５１２Ａに対応する部分がＺ方向の＋側に切り欠かれている。

【００８１】

本体基板部５３１のＸ方向の両端部、つまり、経路保持部５１２Ｂに対応する部分には、給電経路部７０と接続される第１給電端子５３１Ａが設けられている。本実施の形態では、第１給電端子５３１Ａは、本体基板部５３１におけるＸ方向の両端部のそれぞれにおいて３つずつ設けられている。

【００８２】

また、本体基板部５３１のＸ方向の中央部には、上述の共振部５１１Ｂに接続される端子５１１Ｃ（図１７参照）に接続される第２給電端子５３１Ｂが設けられる。

【００８３】
延出基板部５３２は、本体基板部５３１のＸ方向の－側の端部から側壁５１４に沿ってＹ方向の＋側に延出する。延出基板部５３２には、位置検出部５３２Ａが配置される。
【００８４】
位置検出部５３２Ａは、磁力を検出可能な、例えば磁気抵抗効果素子等である。また、図１７に示すように、Ｘ方向の＋側の側壁５１４には、Ｘ方向に貫通した位置検出孔５１４Ｃが形成されている。位置検出部５３２Ａは、位置検出孔５１４Ｃに対応する位置に配置される。これにより、位置検出部５３２Ａは、収容筐体５１の内部のミラー保持部６０と対向可能に配置され、ミラー保持部６０（マグネット部６２３）の位置を磁気的に検出する。
【００８５】
図１６、図２０および図２１に示すように、第１摺動部５４は、キャップ部４０の環状ガイド溝部４１と、第１摺動壁５１２の第１摺動溝部５１２Ａとの間に介在する球状部材であり、キャップ部４０との間に介在することでミラー収容部５０を支持する面を構成する。第１摺動部５４は、合計で９つ設けられており、第１摺動溝部５１２Ａの３箇所に３つずつ分離して設けられている。３つ並んで配置される第１摺動部５４のうち、真ん中に配置される第１摺動部５４同士は、約１２０度の間隔を有する。
【００８６】
また、３つ並んで配置される第１摺動部５４のうち、真ん中に配置される第１摺動部５４は、それ以外の第１摺動部５４よりも径が大きく構成されている。そのため、真ん中に配置される第１摺動部５４が、環状ガイド溝部４１と第１摺動溝部５１２Ａとの間を摺動する（図２１参照）。つまり、第１摺動部５４は、環状ガイド溝部４１と第１摺動溝部５１２Ａとに、ミラー収容部５０の回転に伴って摺動可能に収容されている。
【００８７】
このように、キャップ部４０と、第１摺動壁５１２との間を介在する第１摺動部５４が球状部材で構成されるので、ミラー収容部５０がＹ方向を中心に回転した際、環状ガイド溝部４１と第１摺動溝部５１２Ａとの間を第１摺動部５４が転がりながら摺動する。つまり、第１摺動部５４は、ミラー収容部５０の回転に従動する。これにより、ミラー収容部５０のＹ方向を中心とした回転をスムーズにすることができる。
【００８８】
また、キャップ部４０は、付勢部３３（環状部３３１）によってミラー収容部５０に向けて付勢されることから（図１３参照）、キャップ部４０は、Ｙ方向の－側の端部において、ミラー収容部５０のＹ方向（スラスト方向）における荷重を受けるスラスト軸受として機能する。これにより、カメラモジュール１において、Ｙ方向にかかる負荷を低減することができる。
【００８９】
第１間隔保持部５５は、複数の第１摺動部５４の間隔を保持する平板部材であり、Ｙ方向に直交するように、第１摺動壁５１２の第１摺動溝部５１２Ａに対応する部分とキャップ部４０と間に挟まれて配置される。第１間隔保持部５５は、第１摺動壁５１２の第１摺動溝部５１２Ａに対応する部分およびキャップ部４０に対応した円形状に構成されている。
【００９０】
第１間隔保持部５５は、３つの第１摺動部５４が並んで配置可能な程度の孔５５Ａを３つ有している。３つの孔５５Ａのそれぞれに、３つの第１摺動部５４が配置される。第１間隔保持部５５における孔５５Ａ以外の部分５５１は、第１摺動溝部５１２Ａの環状の開口部を複数の区分開口部に仕切って、複数の第１摺動部５４を個別に配置させる仕切り部を構成する。３つの孔５５Ａは、第１摺動溝部５１２Ａにおける複数の区分開口部に対応する位置に配置されている。言い換えると、第１間隔保持部５５は、仕切り部を３つの孔５５Ａにより構成する平板部材である。
【００９１】
これにより、ミラー収容部５０がＹ方向に沿う回転軸を中心として回転した際、ミラー

収容部５０の回転方向において、各第１摺動部５４の間隔が所定の角度範囲内で並ぶように、当該間隔が保持される。その結果、回転中心（第１間隔保持部５５の中心）に対して、約１２０度の間隔が保持されるので、各第１摺動部５４の間の配置バランスが良くなり、ひいてはミラー収容部５０の回転を安定化させることができる。

【００９２】

また、第１間隔保持部５５が第１摺動溝部５１２Ａ（収容筐体５１）や環状ガイド溝部４１（キャップ部４０）とは別部材で構成されることで、第１摺動部５４の位置調整をする際に、収容筐体５１やキャップ部４０を作り直す必要がなくなる。具体的には、第１間隔保持部５５の孔５５Ａをあける位置を適宜調整すれば良いので、第１摺動部５４の位置調整をするための設計（作業）工数を大幅に削減することができる。

【００９３】

また、第１間隔保持部５５が平板部材で構成されているので、孔５５Ａの位置を調節しやすく、ひいては上記の設計工数を大幅に削減することができる。

【００９４】

また、本実施の形態では、第１摺動溝部５１２Ａおよび環状ガイド溝部４１が環状に延在して構成されているので、複数の第１摺動部５４を一括で収容可能となっている。そのため、溝部内で第１摺動部の位置を規定するような構成と比較して、各第１摺動部５４を溝部内に配置しやすく、第１間隔保持部５５により各第１摺動部５４の間隔を調整しやすくすることができる。

【００９５】

また、第１間隔保持部５５が平板部材で構成されることで、Ｙ方向（反射光Ｌ２の出射方向）で幅を取ることがないので、収容筐体５１のＹ方向の大きさを小さくすることができる。

【００９６】

また、第１間隔保持部５５は、例えば、ミラー収容部５０に対して固定状態で配置されている。具体的には、第１間隔保持部５５は、例えば接着剤等で第１摺動部５４に対応する部分に固定されている。

【００９７】

このため、第１摺動部５４とミラー収容部５０との位置関係がずれるような力が発生しても、第１間隔保持部５５がミラー収容部５０に固定されているため、第１摺動部５４とミラー収容部５０との位置関係が一定の範囲内（孔５５Ａの範囲内）に維持される。

【００９８】

本実施の形態では、第１摺動部５４が球状部材であるので、ミラー収容部５０がＹ方向に沿う回転軸を中心として回転した場合、第１摺動部５４が転がりながら摺動する。そのため、第１摺動部５４とミラー収容部５０との位置関係がずれるような力が発生しても、スムーズにミラー収容部５０を回転させることができる。

【００９９】

また、第１摺動溝部５１２ＡがＹ方向の＋側に向かうほど先細りとなる形状であり、かつ、環状ガイド溝部４１がＹ方向の－側に向かうほど先細りとなる形状であるので、各溝部において、第１摺動部５４を２点で支持することができる。その結果、第１摺動部５４の位置を各溝部内で安定させやすくすることができる。

【０１００】

図２２、図２３および図２４に示すように、第２摺動部５６は、上述の出射壁１２の円弧状ガイド溝部１２Ｂと、第２摺動壁５１３の第２摺動溝部５１３Ｂとの間に介在する球状部材であり、出射壁１２との間に介在することでミラー収容部５０を支持する面を構成する。第２摺動部５６は、合計で３つ設けられており、円弧状ガイド溝部１２Ｂおよび第２摺動溝部５１３Ｂにおける３箇所に分離して設けられている。３つの第２摺動部５６のうち、隣り合う２つの第２摺動部５６は、所定の間隔を空けて配置されている。

【０１０１】

所定の間隔は、円弧状ガイド溝部１２Ｂおよび第２摺動溝部５１３Ｂにおける円弧の形

状に応じて設定可能な角度であり、少なくとも１２０度未満の角度である。本実施の形態では、約９０度程度になっている（図２３参照）。

【０１０２】

このように、出射壁１２と、第２摺動壁５１３との間を介在する第２摺動部５６が球状部材で構成されるので、ミラー収容部５０がＹ方向に沿う回転軸を中心に回転した際、円弧状ガイド溝部１２Ｂと第２摺動溝部５１３Ｂとの間を第２摺動部５６が転がりながら摺動する。つまり、第２摺動部５６は、円弧状ガイド溝部１２Ｂと第２摺動溝部５１３Ｂとに、ミラー収容部５０の回転に伴って摺動可能に収容されており、ミラー収容部５０の回転に従動する。これにより、ミラー収容部５０のＹ方向を中心とした回転をスムーズにすることができる。

【０１０３】

第２間隔保持部５７は、複数の第２摺動部５６の間隔を保持する平板部材であり、Ｙ方向に直交するように、第２摺動壁５１３の第２摺動溝部５１３Ｂに対応する部分と、出射壁１２の円弧状ガイド溝部１２Ｂに対応する部分との間に挟まれて配置される。第２間隔保持部５７は、第２摺動溝部５１３Ｂに対応する部分および円弧状ガイド溝部１２Ｂに対応する部分に対応した、Ｚ方向の＋側に凸となる円弧状に構成されている。

【０１０４】

第２間隔保持部５７は、１つの第２摺動部５６が配置可能な程度の孔５７Ａを３つ有している。３つの孔５７Ａのそれぞれに、第２摺動部５６が配置される。第２間隔保持部５７における孔５７Ａ以外の部分５７０は、第２摺動溝部５１３Ｂの環状の開口部を複数の区分開口部に仕切って、複数の第２摺動部５６を個別に配置させる仕切り部を構成する。３つの孔５７Ａは、第２摺動溝部５１３Ｂにおける複数の区分開口部に対応する位置に配置されている。言い換えると、第２間隔保持部５７は、仕切り部を３つの孔５７Ａにより構成する平板部材である。これにより、第２間隔保持部５７は、ミラー収容部５０の回転方向において、３つの第２摺動部５６が等間隔で並ぶように、３つの第２摺動部５６を保持する。

【０１０５】

そのため、ミラー収容部５０がＹ方向に沿う回転軸を中心として回転した際、ミラー収容部５０の回転方向において、各第２摺動部５６の間隔が所定の角度範囲内で並ぶように、当該間隔が保持される。その結果、各第２摺動部５６の間の配置バランスが良くなるため、ミラー収容部５０の回転を安定化させることができる。

【０１０６】

また、第２間隔保持部５７が第２摺動溝部５１３Ｂ（収容筐体５１）や円弧状ガイド溝部１２Ｂ（出射壁１２）とは別部材で構成されることで、第２摺動部５６の位置調整をする際に、収容筐体５１や出射壁１２を作り直す必要がなくなる。具体的には、第２間隔保持部５７の孔５７Ａをあける位置を適宜調整すれば良いので、第２摺動部５６の位置調整をするための設計（作業）工数を大幅に削減することができる。

【０１０７】

また、第２間隔保持部５７が平板部材で構成されているので、孔５７Ａの位置を調節しやすく、ひいては上記の設計工数を大幅に削減することができる。

【０１０８】

また、本実施の形態では、第２摺動溝部５１３Ｂおよび円弧状ガイド溝部１２Ｂが円弧状に延在して構成されているので、複数の第２摺動部５６を一括で収容可能となっている。そのため、溝部内で第２摺動部の位置を規定するような構成と比較して、各第２摺動部５６を溝部内に配置しやすく、第２間隔保持部５７により各第２摺動部５６の間隔を調整しやすくすることができる。

【０１０９】

また、第２間隔保持部５７が平板部材で構成されることで、Ｙ方向（反射光Ｌ２の出射方向）で幅を取ることがないので、収容筐体５１のＹ方向の大きさを小さくすることができる。

【０１１０】
　また、第２間隔保持部５７は、ミラー収容部５０および出射壁１２に対して非固定状態で配置されている。非固定状態とは、第２間隔保持部５７が、ネジ等の止着部材で、どの部位にも固定されておらず、また、どの部位にも接着、溶着等をされていない状態のことを言う。
【０１１１】
　このため、第２摺動部５６とミラー収容部５０との位置関係がずれるような力が発生した場合、第２摺動部５６が第２間隔保持部５７の孔５７Ａの縁を押して、第２間隔保持部５７も第２摺動部５６の移動に追従する。
【０１１２】
　これにより、ミラー収容部５０と出射壁１２との間で第２間隔保持部５７の位置が安定するため、ミラー収容部５０の回転の際に各第２摺動部５６がバランスを取りやすい位置に移動しやすくなる。また、第２間隔保持部５７は回転方向にも移動するので、各第２摺動部５６の間隔が変動しなくなり、ミラー収容部５０の回転を安定化させることができる。
【０１１３】
　また、本実施の形態では、筐体１０の低背化の観点から、第２摺動溝部５１３Ｂおよび円弧状ガイド溝部１２ＢがＺ方向の＋側に凸となる円弧状に構成され、円弧が構成する円のＺ方向の－側の部分が削られた構成となっている。言い換えると、ミラー収容部５０におけるＹ方向周りの回転中心Ｃ１が、ミラー収容部５０の重心ＧよりもＺ方向の－側に位置する。そのため、第２摺動溝部５１３Ｂおよび円弧状ガイド溝部１２Ｂが円状に形成されていない。
【０１１４】
　そのため、各第２摺動部５６の間隔を比較的小さくせざるを得なくなる。第２摺動溝部を円状に構成できる場合、３つの第２摺動部５６の間隔を１２０度とすることができ、各第２摺動部５６の配置バランスを取りやすいので、ミラー収容部５０の回転を安定化させることが可能となる。
【０１１５】
　それに対し、本実施の形態では、各第２摺動部５６の間隔が比較的小さくなりやすい構成であるので、回転中心Ｃ１に対して各第２摺動部５６が、例えばＺ方向の＋側に片寄りやすくなり、回転中心Ｃ１に対してＺ方向の－側に第２摺動部５６がない状態となる。つまり、本実施の形態では、第２摺動部５６の配置バランスを取りにくい構成となっている。
【０１１６】
　しかし、本実施の形態では、第２間隔保持部５７により、各第２摺動部５６の位置関係がずれることがなくなる。そのため、第２摺動部５６の配置バランスを取りにくい構成であっても、ミラー収容部５０の回転を安定化させることができる。その結果、ミラー収容部５０（収容筐体５１）の低背化を実現することができる。
【０１１７】
　また、本実施の形態では、上述の付勢部３３がミラー収容部５０をＹ方向の＋側（出射壁１２側）に向けて付勢する構成となっている。そのため、付勢部３３の付勢力によって、第２摺動部５６が円弧状ガイド溝部１２Ｂに押し付けられるので、各第２摺動部５６の配置バランスを維持しやすくなり、ひいてはミラー収容部５０の回転を安定させることができる。
【０１１８】
　また、上記したように、第２間隔保持部５７が第２摺動部５６の移動に追従するので、第２摺動部５６の間隔を保持しながら、ミラー収容部５０の回転位置に応じて、各第２摺動部５６同士がバランスをとりやすい位置に自由に移動することができる。その結果、ミラー収容部５０の回転を安定化させることができる。
【０１１９】
　また、第２摺動溝部５１３ＢがＹ方向の－側に向かうほど先細りとなる形状であり、かつ、円弧状ガイド溝部１２ＢがＹ方向の＋側に向かうほど先細りとなる形状であるので、

各溝部において、第２摺動部５６を２点で支持することができる。その結果、第２摺動部５６の位置を各溝部内で安定させやすくすることができる。

【０１２０】

次に、ミラー保持部６０について説明する。図１７に示すように、ミラー保持部６０は、ミラー素子部６１を保持する部分であり、ミラー収容部５０に対して着脱可能に収容される。ミラー保持部６０は、ミラー収容部５０内でミラーガイド部５１１に配置され、ミラーガイド部５１１上をスライド移動可能に構成されている。ミラー保持部６０は、本発明の「光学素子保持部」に対応する。

【０１２１】

ミラーガイド部５１１には、上述した通り、円弧状の回転ガイド溝部５１１Ａが設けられており、ミラー保持部６０は、回転ガイド溝部５１１Ａ上をスライド移動することで、Ｘ方向に沿う回転軸（第２回転軸）を中心に回転可能に構成されている。

【０１２２】

図２５および図２６に示すように、ミラー保持部６０は、ミラー素子部６１と、保持筐体６２と、第３摺動部６３と、保持接触部６４とを有する。

【０１２３】

ミラー素子部６１は、入射光Ｌ１を反射可能なミラー素子（光学素子）を含んでおり、略矩形状に構成されている。回転ガイド溝部５１１Ａは、Ｚ方向の－側およびＹ方向の－側に向かう斜め方向に凸となる円弧形状であるので、ミラー保持部６０は、回転ガイド溝部５１１Ａ上に配置されることで、Ｚ方向およびＹ方向に対して傾斜して配置される（図２８等参照）。

【０１２４】

つまり、ミラー素子部６１は、入射光Ｌ１を、入射光Ｌ１に沿う方向（Ｚ方向）とは異なる方向（Ｙ方向）における一方（＋側）に向かって進むように屈曲させることが可能に配置されている。ミラー素子部６１は、本発明の「光学素子部」に対応する。

【０１２５】

図２５に示すように、保持筐体６２は、ミラー素子部６１を保持してミラーガイド部５１１をスライド移動する部分であり、本体部６２１と、マグネット保持部６２２とを有する。

【０１２６】

本体部６２１は、ミラー素子部６１を固定する部分であり、ミラー素子部６１を固定可能な固定面６２１Ａを有する。本体部６２１は、固定面６２１ＡがＺ方向の＋側を向くようにミラーガイド部５１１に配置される。ミラー素子部６１は、固定面６２１Ａに例えば接着剤等で接着固定される。なお、ミラー素子部６１は、本体部６２１にどのように固定されていても良い。

【０１２７】

図２６に示すように、本体部６２１におけるＺ方向の－側を向く面には、第３摺動溝部６２１Ｂが設けられる。第３摺動溝部６２１Ｂは、上述の回転ガイド溝部５１１Ａに沿って配置可能なように、Ｚ方向の－側に凸となる円弧状に構成されている。第３摺動溝部６２１Ｂは、ミラーガイド部５１１の回転ガイド溝部５１１Ａ（ガイド面）よりも短い弧長を有し、回転ガイド溝部５１１Ａにガイドされる被ガイド面となっている。

【０１２８】

第３摺動溝部６２１Ｂは、本体部６２１におけるＸ方向の両端部のそれぞれに設けられ、回転ガイド溝部５１１ＡとＺ方向で向かい合う位置に設けられる（図２７参照）。第３摺動溝部６２１Ｂは、底（Ｚ方向の＋側）に向かうほど先細りとなるような溝形状を有する。

【０１２９】

第３摺動部６３は、回転ガイド溝部５１１Ａと第３摺動溝部６２１Ｂとの間に介在する球状部材である。第３摺動部６３は、Ｘ方向の両端部のそれぞれで３つずつ設けられている。Ｘ方向における片側（＋側または－側）の３つの第３摺動部６３は、第３摺動溝部６

２１Ｂの溝形状に沿って並んで配置される。
【０１３０】
このように、回転ガイド溝部５１１Ａと、第３摺動溝部６２１Ｂとの間を介在する第３摺動部６３が球状部材で構成されるので、ミラー保持部６０がＸ方向に沿う回転軸を中心に回転した際、回転ガイド溝部５１１Ａと第３摺動溝部６２１Ｂとの間を第３摺動部６３が転がりながら摺動する（図２７参照）。これにより、ミラー保持部６０のＸ方向に沿う回転軸を中心とした回転をスムーズにすることができる。
【０１３１】
また、本体部６２１におけるＺ方向の－側を向く面には、保持接触部６４が取り付けられる。保持接触部６４は、Ｘ方向の両端部の第３摺動溝部６２１Ｂの間に設けられ、上述のミラーガイド部５１１における共振部５１１Ｂと接触可能な位置に配置される（図１７参照）。保持接触部６４は、振動する共振部５１１Ｂと接触することでミラー保持部６０を回転駆動させる予圧をミラー保持部６０に付与する。
【０１３２】
つまり、共振部５１１Ｂおよび保持接触部６４は、ミラー保持部６０のＸ方向周りの回転駆動、つまり、ミラー保持部６０をミラーガイド部５１１上で移動するように駆動する駆動部（第２駆動部）となる超音波モータを構成する。なお、第２駆動部としては、ＶＣＭ等、超音波モータ以外のものでも良い。
【０１３３】
また、図２８に示すように、本体部６２１は、ミラー保持部６０がＺ方向の＋側へ最も回転した際、Ｚ方向の＋側の端部が、上述の規制カバー部５２と対向し、かつ、第１規制壁５２１Ａに接触しない程度の位置まで移動する（破線参照）。第１規制壁５２１Ａが存在することにより、本体部６２１が過剰に移動した場合や、また、Ｚ方向の＋側へ移動させる外力が付与された場合でも、本体部６２１のＺ方向の＋側への移動を規制することができる。
【０１３４】
図２５および図２６に示すように、マグネット保持部６２２は、本体部６２１のＸ方向の両端部に設けられ、当該両端部のそれぞれから、Ｚ方向の＋側、かつ、Ｙ方向の＋側に突出している。
【０１３５】
図２８および図２９に示すように、マグネット保持部６２２は、上述の規制カバー部５２の第２規制壁５２２ＡとＺ方向で対向する位置に配置されている。マグネット保持部６２２のＺ方向の＋側への突出量は、第２規制壁５２２Ａと接触しない程度である。第２規制壁５２２Ａが存在することにより、本体部６２１に、Ｚ方向の＋側へ移動させる外力が付与されても、本体部６２１のＺ方向の＋側への移動を規制することができる。
【０１３６】
また、図２９に示すように、マグネット保持部６２２は、上述の側壁５１４における規制部５１４ＡとＹ方向で対向しており、ミラー保持部６０がＹ方向の＋側へ最も回転した際、Ｙ方向の＋側の端部が、規制部５１４Ａと接触しない程度の位置まで移動する（破線参照）。規制部５１４Ａが存在することにより、ミラー保持部６０が過剰に移動した場合や、Ｙ方向の＋側へ移動させる外力が付与された場合でも、ミラー保持部６０のＹ方向の＋側への移動を規制することができる。
【０１３７】
図２５および図２６に示すように、マグネット保持部６２２には、マグネット部６２３が設けられている。マグネット部６２３は、Ｙ方向において隣接して配置された第１極６２３Ａおよび第２極６２３Ｂを有する。第１極６２３Ａは、Ｓ極の磁石であり、第２極６２３Ｂは、Ｎ極の磁石である。
【０１３８】
図３０に示すように、マグネット保持部６２２におけるマグネット部６２３を保持する部分は、上述の収容筐体５１におけるヨーク配置部５１４ＢにＺ方向で対向する位置に設

けられている。マグネット保持部６２２は、Ｚ方向の－側の面が、ヨーク配置部５１４Ｂ（ヨーク部５１５）に沿う形状を有する。具体的には、マグネット保持部６２２は、ミラー保持部６０の移動に伴い、ヨーク部５１５の第１面５１５Ａに沿って移動可能で、かつ、第１面５１５Ａ（回転ガイド溝部５１１Ａ）と同じ曲率を有する第２面６２３Ｃを有する。

【０１３９】

マグネット保持部６２２がマグネット部６２３を保持することにより、マグネット部６２３は、ヨーク配置部５１４Ｂにおけるヨーク部５１５と対向して配置されている。

【０１４０】

これにより、マグネット部６２３とヨーク部５１５とが磁気的に引き付け合う。つまり、マグネット部６２３およびヨーク部５１５は、ミラー保持部６０を収容筐体５１側へ磁気的に引き付ける与圧を発生させる。

【０１４１】

その結果、ミラー保持部６０は、回転駆動する際や、外力の付与が発生した際でも、収容筐体５１に引き付けられた状態となるので、筐体１０内でミラー素子部６１を確実に保持することができる。

【０１４２】

ところで、図２８および図２９に示すように、本実施の形態では、筐体１０の簡素化および低背化の観点から、回転ガイド溝部５１１Ａおよび第３摺動溝部６２１Ｂが構成する湾曲形状は、ミラー保持部６０のＹ方向の移動量が比較的多く、かつ、ミラー保持部６０のＺ方向の移動量が比較的少なくなるように設定されている。そのため、本実施の形態に係るミラー保持部６０の回転軸における回転中心Ｃ２は、収容筐体５１の外側に位置する。

【０１４３】

このようにするため、ミラー保持部６０は、収容筐体５１に固定点を有さない状態で配置される、または、比較的簡素な保持点や係合点を有する状態で配置されることとなる。本実施の形態では、ミラー保持部６０は、収容筐体５１に固定点を有さない状態で配置されている。

【０１４４】

つまり、筐体１０を簡素化および低背化していくと、ミラー保持部６０の移動機構を簡素化せざるを得なくなるため、ミラー保持部６０（ミラー素子部６１）の保持部分が脆弱になりやすく、ひいてはミラー保持部６０が収容筐体５１から外れやすくなる。

【０１４５】

本実施の形態では、マグネット部６２３とヨーク部５１５とが磁気的に引き付け合うことにより、ミラー保持部６０を筐体１０内に確実に保持させることが可能となる。すなわち、本実施の形態では、ミラー保持部６０の保持部分が脆弱であっても、ミラー保持部６０を収容筐体５１内に確実に保持させることができる。そして、これにより、本実施の形態では、筐体１０を簡素化および低背化しやすくすることができる。

【０１４６】

また、本実施の形態では、マグネット部６２３とヨーク部５１５との対向部分で、磁気的に引き付け合う与圧が発生するため、回転ガイド溝部５１１Ａと第３摺動溝部６２１Ｂとの対向部分のみで与圧を発生させることができる。つまり、マグネット部６２３およびヨーク部５１５は、ミラー保持部６０の移動に伴って変位する、回転ガイド溝部５１１Ａと第３摺動溝部６２１Ｂとの対向位置において、回転ガイド溝部５１１Ａの法線方向の外側に向かって与圧を発生させることができる。

【０１４７】

そのため、本実施の形態では、付勢部材のような常時付勢し続けるような部品を設けることなく、簡易な構成とすることができるとともに、ミラー保持部６０を収容筐体５１内に確実に保持させることができる。

【０１４８】

また、マグネット部６２３がヨーク部５１５の第１面５１５Ａに沿ってスライド移動す

るため、ミラー保持部６０が移動しても、マグネット部６２３がヨーク部５１５の第１面５１５Ａに沿ってスムーズに移動することができる。

【０１４９】

また、ヨーク部５１５の第１面５１５Ａと、マグネット部６２３の第２面６２３Ｃとが回転ガイド溝部５１１Ａと同じ曲率を有するので、マグネット部６２３におけるヨーク部５１５上の移動をさらにスムーズにすることができる。

【０１５０】

また、マグネット保持部６２２は、収容筐体５１の一対の側壁５１４に沿って配置されている。Ｘ方向の＋側の側壁５１４には、上述の位置検出孔５１４Ｃが形成されており、位置検出孔５１４Ｃに対応する位置には、上述の位置検出部５３２Ａが設けられている。

【０１５１】

図３０に示すように、位置検出部５３２Ａは、マグネット部６２３の磁力を検出可能な位置に配置されており、ミラー保持部６０の移動に基づくマグネット保持部６２２のマグネット部６２３の磁気的な位置の変化を検出する。つまり、位置検出部５３２Ａは、ミラー保持部６０の位置を検出する。

【０１５２】

その結果、ミラー保持部６０の位置制御を精度良く行うことができる。また、ヨーク部５１５との関係で、ミラー保持部６０と収容筐体５１とを引き付け合うためのマグネット部６２３を位置検出用のマグネットにも用いることができる。その結果、位置検出用のマグネットを別途設ける必要がなくなるので、部品点数を削減することができるとともに、構成をさらに簡素化することができる。

【０１５３】

次に、給電経路部７０について説明する。図３１に示すように、給電経路部７０は、基板部２０とミラー収容部５０とを電気的に接続し、基板部２０とミラー収容部５０との間の給電経路を構成する。

【０１５４】

給電経路部７０は、例えば、ミラー収容部５０における共振部５１１Ｂと位置検出部５３２Ａとの給電に用いられ、正極側と負極側とでそれぞれ３つの、合計６つ設けられている。正極側の、３つの給電経路部７０は、例えば、ミラー収容部５０よりもＸ方向の－側に配置され、負極側の、３つの給電経路部７０は、例えば、ミラー収容部５０よりもＸ方向の＋側に配置される。つまり、給電経路部７０は、Ｚ方向およびＹ方向のそれぞれに直交するＸ方向におけるミラー収容部５０の両端側にそれぞれ設けられている。

【０１５５】

なお、図３１等では、Ｘ方向の－側の給電経路部７０のみを示している。Ｘ方向の＋側の給電経路部７０は、Ｘ方向の－側の給電経路部７０と略同一の形状を有するため、説明を省略する。また、端子１２Ｃは、出射壁１２にインサートされているが、図３１等では、出射壁１２の図示は省略し、端子１２Ｃのみを示している。

【０１５６】

図３１および図３２に示すように、給電経路部７０は、筐体１０において、上述の基板部２０の入出力端子２１Ａに接続される端子１２Ｃが位置するＹ方向の＋側の端部から、収容側基板部５３の第１給電端子５３１Ａおよびミラー収容部５０の経路保持部５１２Ｂが位置するＹ方向の－側の端部まで延びている。つまり、給電経路部７０は、Ｙ方向におけるミラー収容部５０の両端部にわたって延びており、Ｙ方向で離間して配置された端子１２Ｃ（基板部２０側の端子）と、第１給電端子５３１Ａ（ミラー収容部５０側の端子）とを接続するように延在する。

【０１５７】

給電経路部７０は、基板部２０の入出力端子２１Ａに接続された、上述の端子１２ＣからＹ方向に沿う方向に延びてミラー収容部５０の収容側基板部５３の第１給電端子５３１Ａに接続される。

【０１５８】

給電経路部７０は、バネ部を部分的に含んで構成されている。具体的には、給電経路部７０は、第１ワイヤー部７１Ａと、第１バネ部７２Ａと、第２ワイヤー部７１Ｂと、第２バネ部７２Ｂと、第３ワイヤー部７１Ｃとで構成されている。

【０１５９】

第１ワイヤー部７１Ａおよび第３ワイヤー部７１Ｃは、給電経路部７０のＹ方向の両端部のそれぞれに位置するワイヤー部であり、基板部２０またはミラー収容部５０の収容側基板部５３の入出力部分（端子１２Ｃまたは第１給電端子５３１Ａ）に接続される。第１ワイヤー部７１Ａおよび第３ワイヤー部７１Ｃと、入出力部分との接続部分には、ダンパー部材７３が設けられる。

【０１６０】

第１ワイヤー部７１Ａは、第１バネ部７２Ａに接続され、第３ワイヤー部７１Ｃよりも短く構成されている。第３ワイヤー部７１Ｃは、第２バネ部７２Ｂに接続されている。

【０１６１】

第２ワイヤー部７１Ｂは、第１バネ部７２Ａと、第２バネ部７２Ｂとを接続し、第１ワイヤー部７１Ａおよび第３ワイヤー部７１Ｃよりも長く構成されている。

【０１６２】

第１バネ部７２Ａおよび第２バネ部７２Ｂは、コイルバネで構成されたコイル部である。第１バネ部７２Ａは、第１ワイヤー部７１Ａと第２ワイヤー部７１Ｂとの間に配置され、第２バネ部７２Ｂは、第２ワイヤー部７１Ｂと第３ワイヤー部７１Ｃとの間に配置されている。第２バネ部７２Ｂは、第１バネ部７２Ａよりも長く構成されている。

【０１６３】

Ｘ方向の片側（＋側または－側）の３つの給電経路部７０は、Ｚ方向で並んで配置されており、互いに干渉しないように配置されている。具体的には、３つの給電経路部７０のうち、Ｚ方向で隣り合う２つの給電経路部７０の各バネ部７２Ａ，７２Ｂが、Ｙ方向の位置が互いに異なるように配置されている。

【０１６４】

つまり、例えば、Ｚ方向の最も＋側、および、最も－側の給電経路部７０は、基板部２０の端子１２Ｃに第１ワイヤー部７１Ａが接続され、ミラー収容部５０の経路保持部５１２Ｂに第３ワイヤー部７１Ｃが接続されている。またＺ方向の真ん中に位置する給電経路部７０は、基板部２０の端子１２Ｃに第３ワイヤー部７１Ｃが接続され、ミラー収容部５０の経路保持部５１２Ｂに第１ワイヤー部７１Ａが接続されている。

【０１６５】

また、Ｘ方向の片側の３つの給電経路部７０のＹ方向の中央部には、位置固定部７４が設けられている。位置固定部７４は、３つの給電経路部７０における互いの位置関係を一定範囲内に維持するためのものである。位置固定部７４は、板状に構成されて、各第２ワイヤー部７１Ｂの部分が係合可能に構成されている。位置固定部７４は、本発明の「維持部」に対応する。

【０１６６】

また、Ｚ方向の最も＋側、および、最も－側の給電経路部７０においては、位置固定部７４との係合部分にダンパー部材７５が設けられている。また、Ｚ方向の真ん中の給電経路部７０においては、位置固定部７４との係合部分がフリーな状態となっている。具体的には、位置固定部７４には、Ｚ方向の真ん中の給電経路部７０に対応する部分７４Ａが切り欠かれており、当該部分７４ＡにＺ方向の真ん中の給電経路部７０が通されている。

【０１６７】

ところで、図３３および図３４に示すように、ミラー収容部５０がＹ方向周りの回転軸を中心に回転した際、ミラー収容部５０の第１給電端子５３１ＡがＺ方向（移動方向）の＋側または－側に移動する。言い換えると、ミラー収容部５０は、給電経路部７０の接続部分である第１給電端子５３１Ａが、基板部２０に対して接近または離反するように移動する。

【０１６８】

例えば、ミラー収容部５０が、図３３に示す位置から、Ｘ方向の－側の端部が持ち上がる側に回転して、Ｘ方向の－側の第１給電端子５３１ＡがＺ方向の＋側に移動したとする。なお、ミラー収容部５０がＸ方向の＋側の端部が持ち上がる側に回転すると、Ｘ方向の－側の第１給電端子５３１Ａは、Ｚ方向の－側に移動する。

【０１６９】

そうすると、図３４に示すように、第１給電端子５３１Ａが、ミラー収容部５０の移動後において、移動前の位置（図３３参照）よりもＺ方向の＋側に位置することとなる。そのため、ミラー収容部５０の移動後において（図３４参照）、バネ部７２Ａ，７２Ｂが、移動前の状態（図３３参照）よりも長く延びた状態となる。

【０１７０】

この場合、例えば基板部とミラー収容部とを板バネを給電経路部として接続していた場合、板バネは反力が比較的強いため、当該反力に起因してミラー収容部の回転を阻害しやすい。

【０１７１】

それに対し、本実施の形態では、給電経路部７０がＹ方向にわたって延びており、かつ、バネ部７２Ａ，７２Ｂがコイルバネで構成されているので、ミラー収容部５０の回転に追従してバネ部７２Ａ，７２Ｂが伸縮しやすい構成とすることができる。

【０１７２】

つまり、バネ部７２Ａ，７２Ｂは、比較的反力が低いため、ミラー収容部５０の回転に起因する、基板部２０とミラー収容部５０との、移動前後における位置関係のずれを吸収することができる。その結果、ミラー収容部５０の収容側基板部５３に給電しつつ、ミラー収容部５０の回転をスムーズにすることができる。

【０１７３】

ところで、給電経路部７０の全てを各バネ部７２Ａ，７２ＢをＹ方向の位置を同じにした構成の場合、例えば、図３４に示すように、バネ部７２Ａ，７２Ｂが長く延びた状態の位置にミラー収容部５０が移動すると、隣り合う２つの給電経路部７０が、互いに近づきやすくなるので、互いのバネ部が干渉しやすくなる。

【０１７４】

それに対し、本実施の形態では、３つの給電経路部７０のうち、Ｚ方向で隣り合う２つの給電経路部７０の各バネ部７２Ａ，７２ＢのＹ方向の位置が互いに異なるので、各バネ部７２Ａ，７２Ｂが伸縮に基づいて変形した際に、隣り合う２つの給電経路部７０のバネ部同士が干渉することがなくなる。その結果、２つの給電経路部７０による給電を正確にすることができる。なお、給電経路部７０のバネ部の巻径を縮径させて構成することで、給電経路部７０の全体にバネ部を設けることも可能である。この構成では、各給電経路部の間隔を変えることなく、隣り合う２つの給電経路部のバネ部の間隔を、巻径を縮径させない構成と比較して、広げることができるので、バネ部同士の干渉を抑制しつつ、部分的にバネ部を有する構成と比較して、より反力を弱めることができる。

【０１７５】

また、各給電経路部７０を限りなく近く配置することができるので、給電経路部７０の配置スペースを削減することができ、ひいてはミラー収容部５０の小型化および低背化を図ることができる。

【０１７６】

また、位置固定部７４が設けられることで、３つの給電経路部７０のＺ方向における位置関係を一定範囲内に維持することができるので、３つの給電経路部７０が干渉することをさらに抑制することができる。

【０１７７】

また、Ｚ方向の真ん中の給電経路部７０は、バネ部の並びが他の２つの給電経路部７０とは異なるため、ミラー収容部５０が回転した際のバネ部の変形の態様が、他の２つの給電経路部７０とは異なる。そのため、他の２つの給電経路部７０と同様に、当該給電経路部７０を位置固定部７４に固定してしまうと、ミラー収容部５０の回転による、給電経路

部７０の動きに影響を与える。
【０１７８】
それに対し、本実施の形態では、Ｚ方向の真ん中の給電経路部７０のみが位置固定部７４に非固定状態で設けられている。その結果、ミラー収容部５０の回転による、当該給電経路部７０の動きの影響を、他の２つの給電経路部７０に対して与えることを抑制することができる。
【０１７９】
なお、上記実施の形態では、付勢部３３が、Ｚ方向の＋側のアーム部３３２とＺ方向の－側のアーム部３３２とが同一の形状であるようなＺ方向で対称な形状（図１０参照）に構成されていたが、本発明はこれに限定されず、Ｚ方向で対称な形状に構成されていなくても良い。
【０１８０】
例えば、図３５に示すように、付勢部３３におけるＺ方向の＋側のアーム部３３２Ａと、Ｚ方向の－側のアーム部３３２Ｂとが異なる形状であっても良い。Ｚ方向の＋側のアーム部３３２Ａは、直線部Ａ１と、湾曲部Ａ２とを有する。
【０１８１】
直線部Ａ１は、環状部３３１のＺ方向の＋側の端部から、Ｘ方向における、付勢部３３の端部側に向かって延びている。直線部Ａ１の端部は、２つのアーム部３３２Ａ，３３２Ｂの接続部付近まで延びている。
【０１８２】
湾曲部Ａ２は、直線部Ａ１の、環状部３３１とは反対側の端部から、Ｚ方向の－側に湾曲して、Ｘ方向の環状部３３１側に向かった後、Ｘ方向の環状部３３１とは反対側に湾曲して接続部３３３に接続される。
【０１８３】
Ｚ方向の－側のアーム部３３２Ｂは、環状部３３１のＸ方向の端部におけるＺ方向の＋側寄りの部位から、Ｚ方向の－側に湾曲した後、Ｚ方向の＋側に向けて湾曲して、接続部３３３に接続される。
【０１８４】
このような形状を有することで付勢部３３は、ミラー収容部５０の回転中心Ｃ１よりも、Ｚ方向の＋側の部位の付勢力が、当該回転中心Ｃ１よりも、Ｚ方向の－側の部位の付勢力よりも大きくなる。
【０１８５】
上記実施の形態では、ミラー収容部５０の回転中心Ｃ１がミラー収容部５０の重心Ｇよりもｚ方向の－側に位置する構成となっているため、第２摺動溝部５１３Ｂおよび円弧状ガイド溝部１２Ｂの円弧を構成する円のＺ方向の－側の部分が削られた構成となっている。そのため、ミラー収容部５０において、Ｙ方向の－側の端部（キャップ部４０の部分）において、回転中心Ｃ１よりもＺ方向の＋側にかかる負荷が、回転中心Ｃ１よりもＺ方向の－側にかかる負荷よりも大きくなっている。
【０１８６】
そこで、図３５に示す付勢部３３を用いることで、回転中心Ｃ１よりもＺ方向の＋側の付勢力を高めることにより、より安定してキャップ部４０側で、Ｙ方向の負荷を受けやすくすることができ、ひいてはミラー収容部５０の回転を安定化させることができる。
【０１８７】
また、上記実施の形態では、第１間隔保持部５５の孔５５Ａが、３つの第１摺動部５４を配置可能な大きさであったが、本発明はこれに限定されず、例えば、図３６に示すように、１つの第１摺動部５４のみを配置可能な大きさであっても良い。
【０１８８】
この第１間隔保持部５５の孔５５Ｂは、１つの第１摺動部５４と略同等の径であって、１つの第１摺動部５４が孔５５Ｂ内で回転可能な程度の径を有する。
【０１８９】

このような構成とすることで、各第１摺動部５４の間隔を等間隔に維持することができる。

【０１９０】

また、上記実施の形態では、第１間隔保持部５５は、ミラー収容部５０に固定されていたが、本発明はこれに限定されず、ミラー収容部５０およびキャップ部４０に対して非固定状態で配置されていても良い。

【０１９１】

また、図３６に示すような第１間隔保持部５５を非固定状態とすることで、第１摺動部５４の移動に、第１間隔保持部５５が追従しやすくなる。

【０１９２】

また、上記実施の形態では、第２間隔保持部５７が，ミラー収容部５０および出射壁１２に対して非固定状態で配置されていたが、本発明はこれに限定されず、例えば図３７に示すように、ミラー収容部５０に固定されていても良い。

【０１９３】

この第２間隔保持部５７は、円弧部５７１と、張出部５７２とを有する。円弧部５７１は、Ｚ方向の＋側に凸となる円弧状に構成されており、第２摺動壁５１３の第２摺動溝部５１３Ｂに対応する位置に設けられる。円弧部５７１には、第２摺動部５６が配置される孔５７Ａが設けられている。

【０１９４】

張出部５７２は、円弧部５７１からＸ方向の両端側に向けて張り出すように設けられている。張出部５７２には、係合孔５７Ｂが設けられている。また、第２摺動壁５１３のＸ方向の両端部における係合孔５７Ｂに対応する位置には、Ｙ方向の＋側に突出する突出部５１３Ｃが設けられている。係合孔５７Ｂが突出部５１３Ｃ係合することで、第２間隔保持部５７がミラー収容部５０に固定される。

【０１９５】

また、第２間隔保持部５７が固定状態で配置されることで、各孔５７Ａの間隔は最大間隔にしても良い。最大間隔は、第２摺動溝部５１３Ｂに応じて適宜設定される。このようにすることで、各第２摺動部５６の間隔（角度）を可能な限り１２０度に近づけることができる。

【０１９６】

また、図３７に示す構成では、第２摺動部５６の位置が第２間隔保持部５７の固定に伴って固定された構成となっていたが、本発明はこれに限定されず、第２摺動部５６の移動を許容した構成としても良い。

【０１９７】

例えば、図３８に示すように、第２間隔保持部５７（円弧部５７１）に設けられる孔５７Ｃが、例えば、第２摺動部５６が３つ程度入る大きさで形成されている。

【０１９８】

また、上記実施の形態では、第２間隔保持部５７における第２摺動部５６が配置される孔５７Ａが３つ設けられていたが、本発明はこれに限定されず、３つ以上設けられていても良い。

【０１９９】

例えば、図３９に示すように、第２間隔保持部５７が孔５７Ａを５つ設けられている。孔５７Ａは、回転方向において隣り合う２つの孔５７Ａの間隔が等間隔となっている。

【０２００】

このような構成であれば、第２摺動部５６を入れる孔５７Ａを適宜調整することも可能となるし、また、３つ以上の第２摺動部５６（例えば、孔５７Ａに合わせて５つ）を配置することも可能となる。

【０２０１】

また、上記実施の形態では、第１間隔保持部および第２間隔保持部が孔を有する構成であったが、本発明はこれに限定されず、摺動部を配置可能な切欠きを有する構成であって

も良い。
【０２０２】
　また、上記実施の形態では、各溝部がそこに向かうほど先細りとなる形状を有していたが、本発明はこれに限定されず、当該形状を有していなくても良い。
【０２０３】
　また、上記実施の形態では、各摺動部が球状に構成されていたが、本発明はこれに限定されず、可動部と、その対向部分との間を摺動可能である限り、どのような形状であっても良い。
【０２０４】
　また、上記実施の形態では、ミラー収容部５０側にヨーク部５１５が配置され、ミラー保持部６０側にマグネット部６２３が配置されていたが、本発明はこれに限定されない。例えば、ミラー収容部型にマグネット部が配置され、ミラー保持部側にヨーク部が配置されていても良い。
【０２０５】
　また、上記実施の形態では、ヨーク部５１５とマグネット部６２３との対向面の形状が、ミラーガイド部５１１におけるガイド面の形状に合わせられていたが、本発明はこれに限定されない。例えば、ミラーガイド部におけるミラー保持部のガイドを阻害しない限り、ヨーク部とマグネット部との対向面の形状は、どのような形状であっても良い。
【０２０６】
　また、上記実施の形態では、ミラー収容部とミラー保持部とを引き付ける与圧を発生させるマグネット部が位置検出用のマグネットを兼用していたが、本発明はこれに限定されず、位置検出用のマグネット部を別に設けても良い。
【０２０７】
　また、上記実施の形態では、ミラーガイド部とミラー保持部との間に第３摺動部が介在していたが、本発明はこれに限定されず、ミラーガイド部がミラー保持部をガイド可能である限り、第３摺動部が介在していなくても良い。
【０２０８】
　また、上記実施の形態では、ミラーガイド部とミラー保持部とが磁気的に引き付け合っていたが、本発明はこれに限定されず、例えば付勢部材等を用いて、ミラーガイド部とミラー保持部とが引き付けある与圧を発生させても良い。
【０２０９】
　また、上記実施の形態では、ミラー保持部６０が収容筐体５１に固定点を有さない状態で配置されていたが、本発明はこれに限定されず、ミラー保持部６０が収容筐体５１内に固定点を有していても良い。
【０２１０】
　また、上記実施の形態では、給電経路部７０がＹ方向においてミラー収容部５０の両端部にわたって延びていたが、本発明はこれに限定されず、Ｙ方向に延びている限り、両端部にわたって延びていなくても良い。
【０２１１】
　また、上記実施の形態では、給電経路部７０が正極側、負極側でそれぞれ３つずつ設けられていたが、本発明はこれに限定されず、給電する部品の数に応じて、給電経路部７０の数を適宜変更しても良い。
【０２１２】
　また、上記実施の形態では、位置固定部７４が真ん中の給電経路部７０のみをフリーな状態で保持していたが、本発明はこれに限定されず、真ん中の給電経路部７０のみを固定しても良い。
【０２１３】
　また、上記実施の形態では、給電経路部７０がＹ方向に沿う方向に延びていたが、本発明はこれに限定されず、ミラー収容部がＹ方向に沿う回転軸を中心に回転し、かつ、給電経路部がコイルバネ（変位部）を含む構成である限り、Ｙ方向に沿う方向に延びていなく

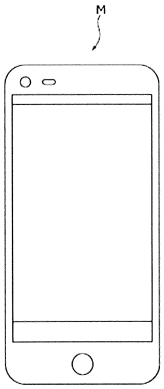
ても良い。
【０２１４】
　また、上記実施の形態では、駆動制御部、レンズ駆動制御部および撮像制御部が別々に設けられていたが、本発明はこれに限定されず、駆動制御部、レンズ駆動制御部および撮像制御部の少なくとも２つが１つの制御部で構成されていても良い。
【０２１５】
　また、例えば、上記実施の形態では、カメラモジュール１を備えるカメラ搭載装置の一例として、カメラ付き携帯端末であるスマートフォンを挙げて説明したが、本発明は、カメラモジュールとカメラモジュールで得られた画像情報を処理する画像処理部を有するカメラ搭載装置に適用できる。カメラ搭載装置は、情報機器及び輸送機器を含む。情報機器は、例えば、カメラ付き携帯電話機、ノート型パソコン、タブレット端末、携帯型ゲーム機、ｗｅｂカメラ、ドローン、カメラ付き車載装置（例えば、バックモニター装置、ドライブレコーダー装置）を含む。また、輸送機器は、例えば自動車やドローンを含む。
【０２１６】
　図４０Ａ、図４０Ｂは、車載用カメラモジュールＶＣ（Vehicle Camera）を搭載するカメラ搭載装置としての自動車Ｖを示す図である。図４０Ａは自動車Ｖの正面図であり、図４０Ｂは自動車Ｖの後方斜視図である。自動車Ｖは、車載用カメラモジュールＶＣとして、実施の形態で説明したカメラモジュール１を搭載する。図４０Ａおよび図４０Ｂに示すように、車載用カメラモジュールＶＣは、例えば前方に向けてフロントガラスに取り付けられたり、後方に向けてリアゲートに取り付けられたりする。この車載用カメラモジュールＶＣは、バックモニター用、ドライブレコーダー用、衝突回避制御用、自動運転制御用などとして使用される。
【０２１７】
　その他、上記実施の形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその要旨、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。例えば、上記実施の形態で説明した各部の形状、サイズ、個数および材料はあくまで一例であり、適宜変更して実施することができる。
【産業上の利用可能性】
【０２１８】
　本発明に係る光学素子駆動装置は、可動部の移動に起因する可動部と基板部との位置関係のずれを吸収することが可能な光学素子駆動装置、カメラモジュールおよびカメラ搭載装置として有用である。
【符号の説明】
【０２１９】
１　カメラモジュール
１０　筐体
１１　入射壁
１１Ａ　開口
１２　出射壁
１２Ａ　開口
１２Ｂ　円弧状ガイド溝部
１２Ｃ　端子
１３　側壁
１３Ａ　被係合部
１３Ｂ　凹部
１４　底壁
２０　基板部
２１　入出力端子
２１Ａ　入出力端子

２２　共振部
２３　位置検出部
３０　カバー部
３１　本体壁部
３１Ａ　凸部
３２　樹脂部
３２Ａ　突出部
３２Ｂ　係合部
３３　付勢部
３３１　環状部
３３２　アーム部
３３３　接続部
４０　キャップ部
４１　環状ガイド溝部
５０　ミラー収容部
５０Ａ　接触部
５０Ｂ　マグネット部
５１　収容筐体
５１１　ミラーガイド部
５１１Ａ　回転ガイド溝部
５１１Ｂ　共振部
５１１Ｃ　端子
５１２　第１摺動壁
５１２Ａ　第１摺動溝部
５１２Ｂ　経路保持部
５１３　第２摺動壁
５１３Ａ　開口
５１３Ｂ　第２摺動溝部
５１４　側壁
５１４Ａ　規制部
５１４Ｂ　ヨーク配置部
５１４Ｃ　位置検出孔
５１５　ヨーク部
５１５Ａ　第１面
５２　規制カバー部
５２１　第１規制部
５２１Ａ　第１規制壁
５２２　第２規制部
５２２Ａ　第２規制壁
５３　収容側基板部
５３１　本体基板部
５３１Ａ　第１給電端子
５３１Ｂ　第２給電端子
５３２　延出基板部
５３２Ａ　位置検出部
５４　第１摺動部
５５　第１間隔保持部
５５Ａ　孔
５６　第２摺動部
５７　第２間隔保持部

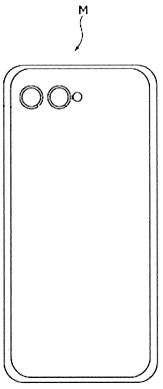
５７Ａ　孔
６０　ミラー保持部
６１　ミラー素子部
６２　保持筐体
６２１　本体部
６２１Ａ　固定面
６２１Ｂ　第３摺動溝部
６２２　マグネット保持部
６２３　マグネット部
６２３Ａ　第１極
６２３Ｂ　第２極
６２３Ｃ　第２面
６３　第３摺動部
６４　保持接触部
７０　給電経路部
７１Ａ　第１ワイヤー部
７１Ｂ　第２ワイヤー部
７１Ｃ　第３ワイヤー部
７２Ａ　第１バネ部
７２Ｂ　第２バネ部
７３　ダンパー部材
７４　位置固定部
７４Ａ　部分
７５　ダンパー部材
１００　駆動制御部
１１０　レンズ駆動部
１１１　第１固定レンズ
１１２　第１可動レンズ
１１３　第２可動レンズ
１１４　第２固定レンズ
１１５　レンズ駆動制御部
１２０　撮像部
２００　撮像制御部

【図面】

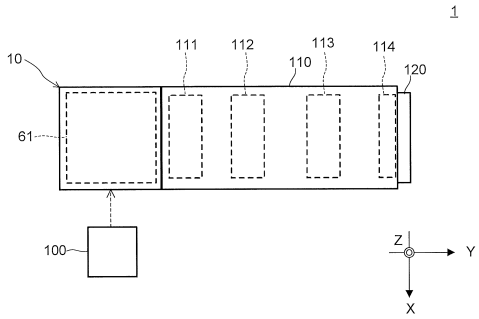
【図１Ａ】



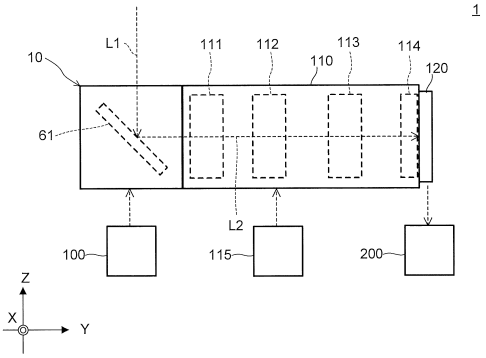
【図１Ｂ】



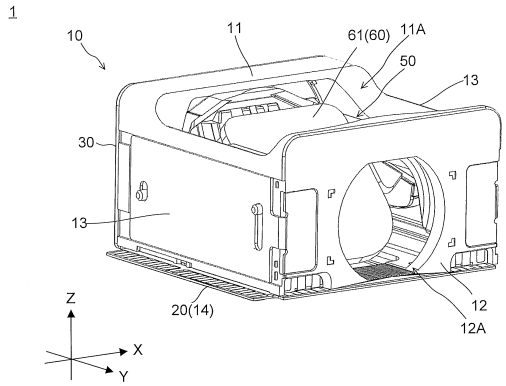
【図２】


1
10
111
112
113
114
110
120
61
100
Z
Y
X

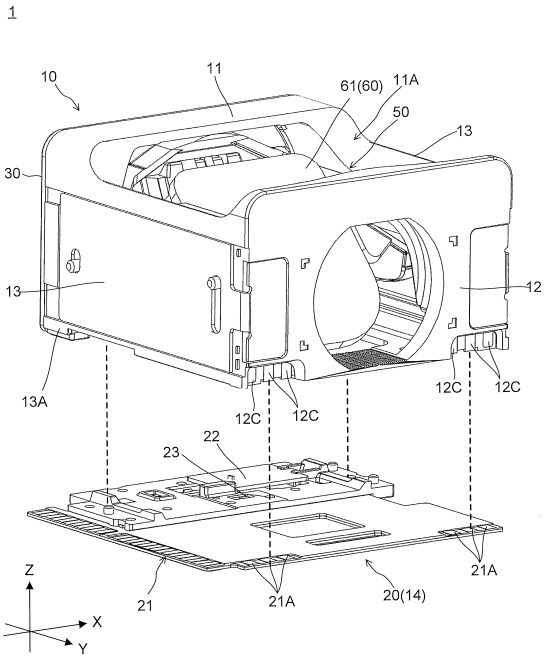
【図３】


1
L1
10
111
112
113
114
110
120
61
L2
100
115
200
Z
X
Y

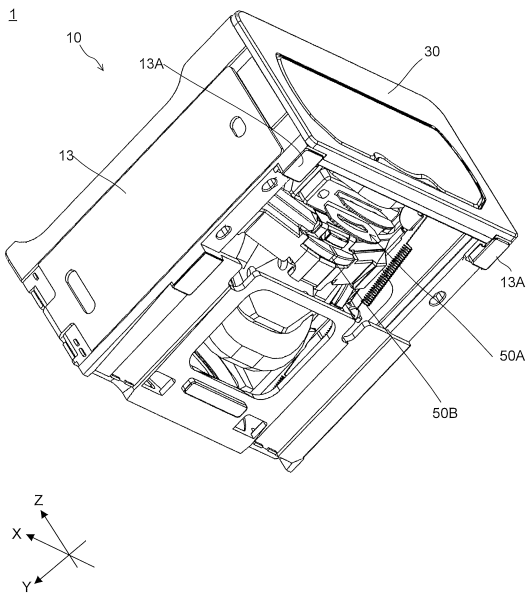
【図４】


1
10
11
61(60)
11A
50
13
30
13
20(14)
12
12A
Z
X
Y

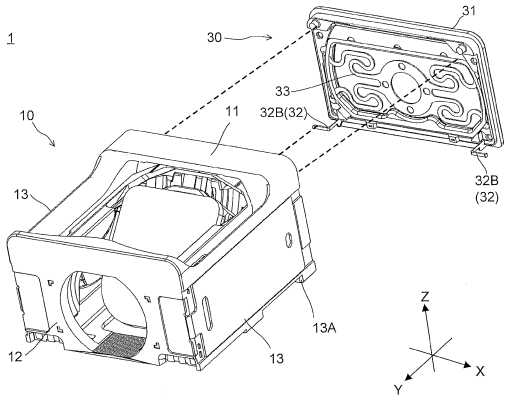
【図５】


1
10
11
61(60)
11A
50
13
30
13
12
13A
12C
12C
12C
12C
22
23
21A
21
21A
20(14)
Z
X
Y

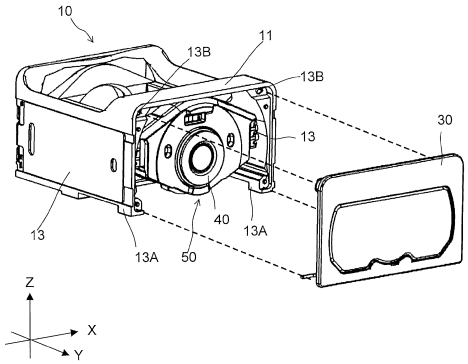
【図６】


1
10
13A
30
13
13A
50A
50B
Z
X
Y

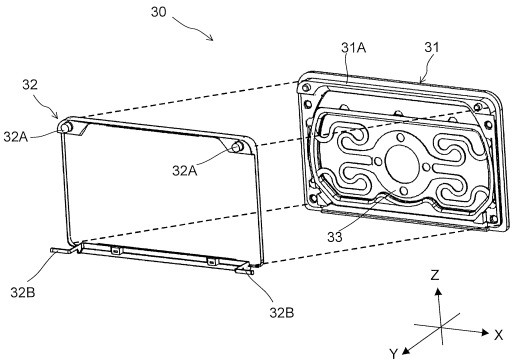
【図７】


1
30
31
33
10
11
32B(32)
13
32B
(32)
13A
12
13
Z
X
Y

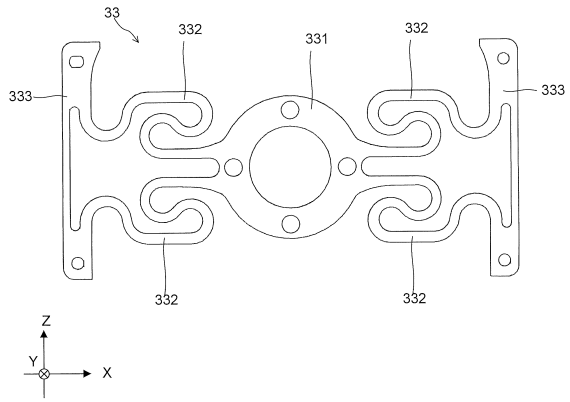
【図８】


10
13B
11
13B
30
13
13
40
13A
13A
50
Z
X
Y

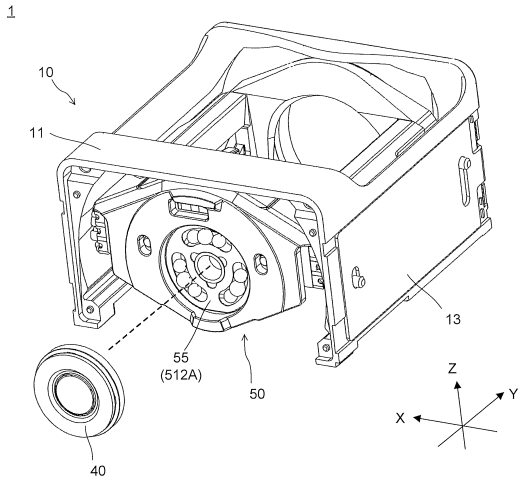
【図９】


30
31A
31
32
32A
32A
33
32B
32B
Z
X
Y

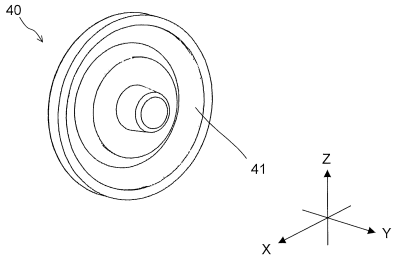
【図１０】



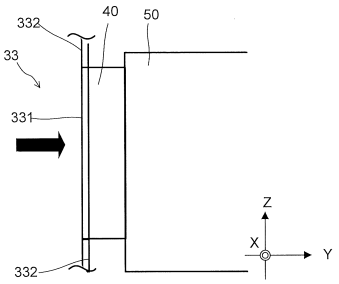
【図１１】



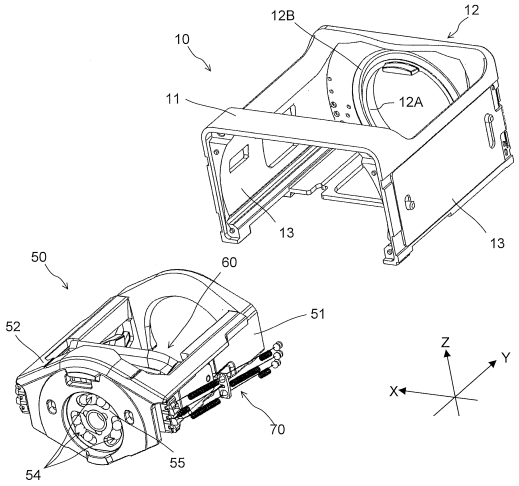
【図１２】



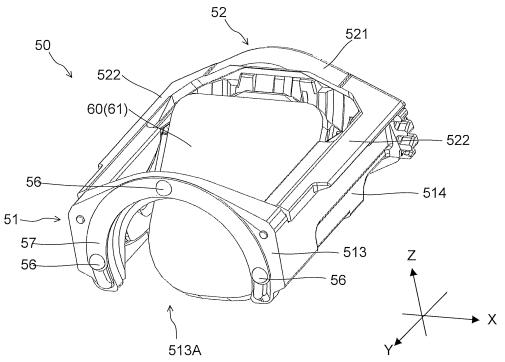
【図１３】



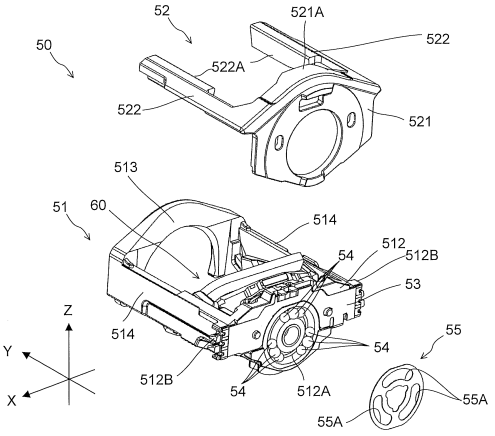
【図１４】



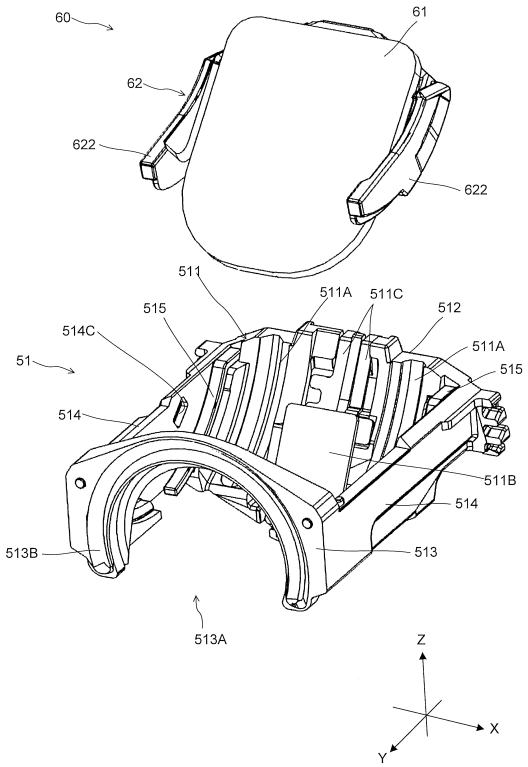
【図１５】



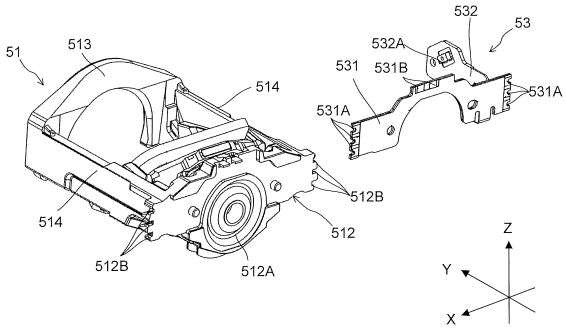
【図１６】



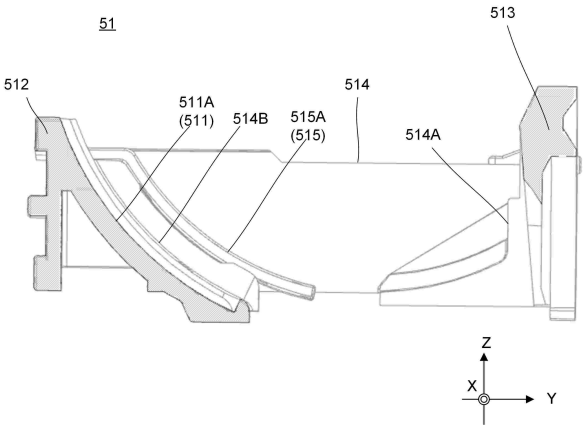
【図１７】



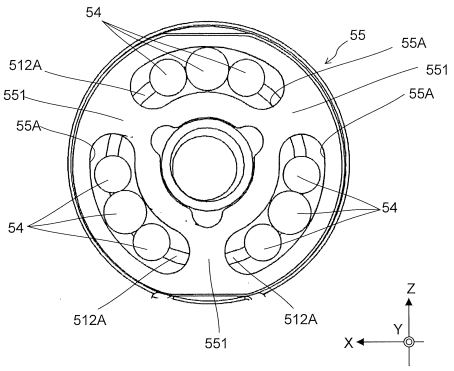
【図１８】



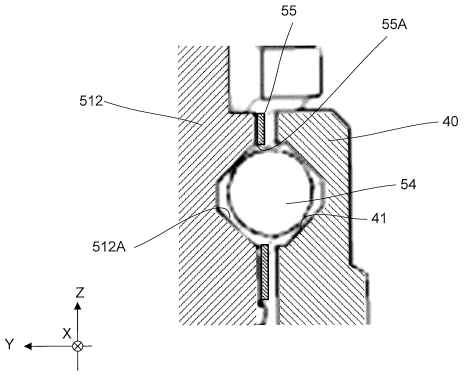
【図１９】



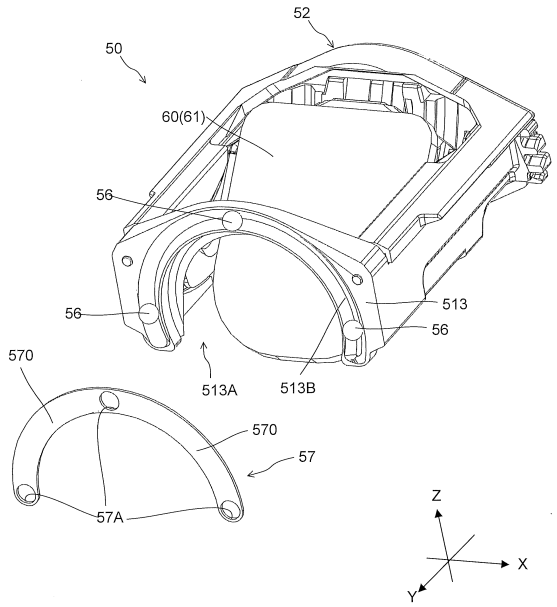
【図２０】



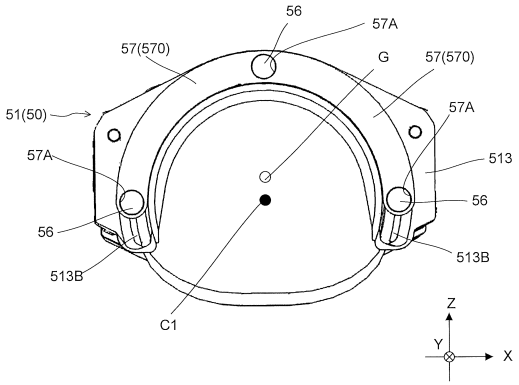
【図２１】



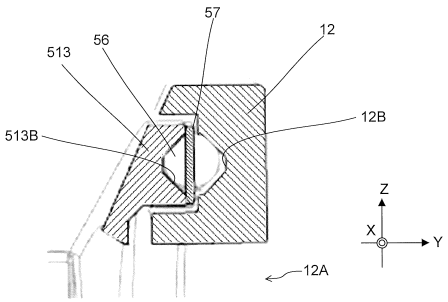
【図２２】



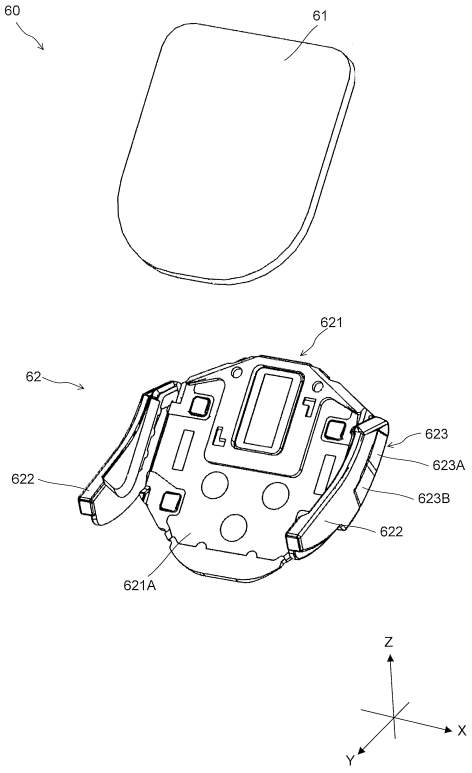
【図２３】



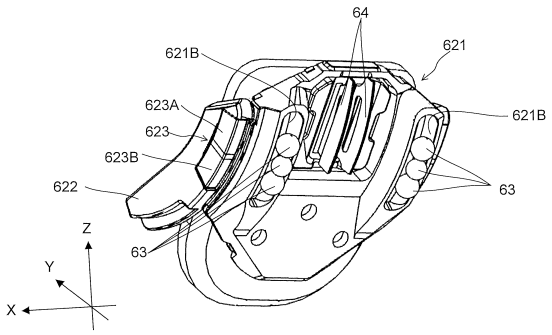
【図２４】



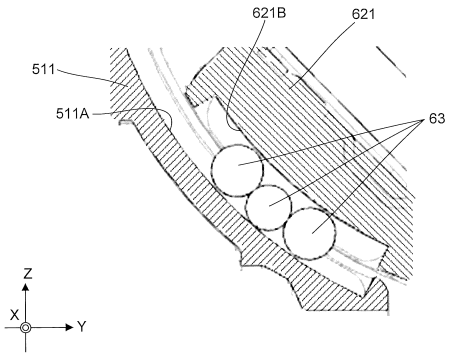
【図２５】



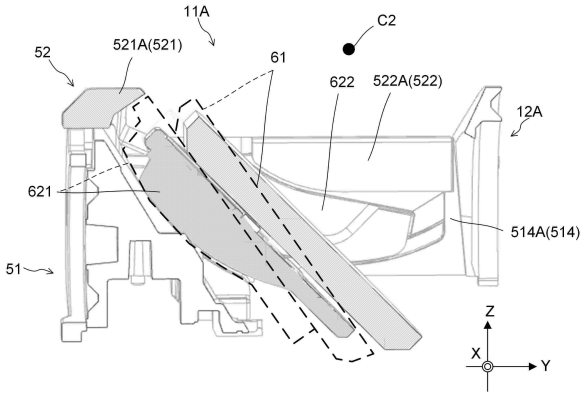
【図２６】



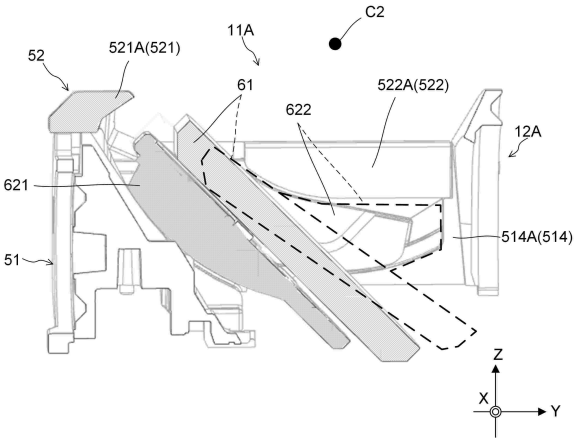
【図２７】



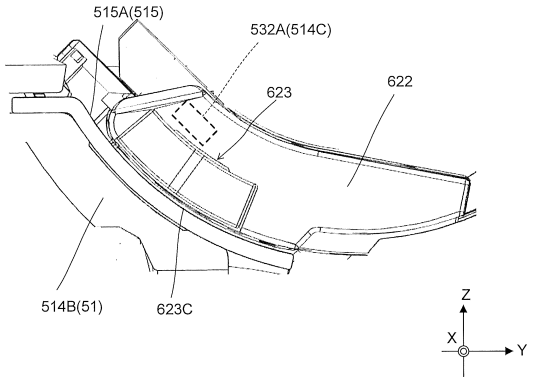
【図２８】



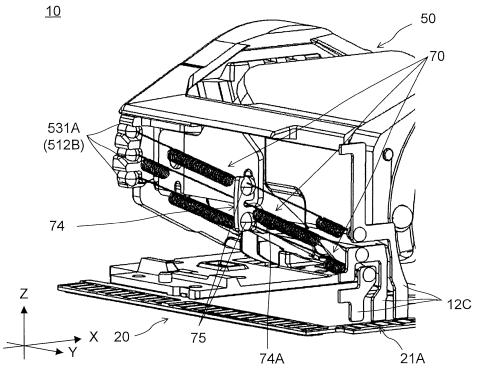
【図２９】



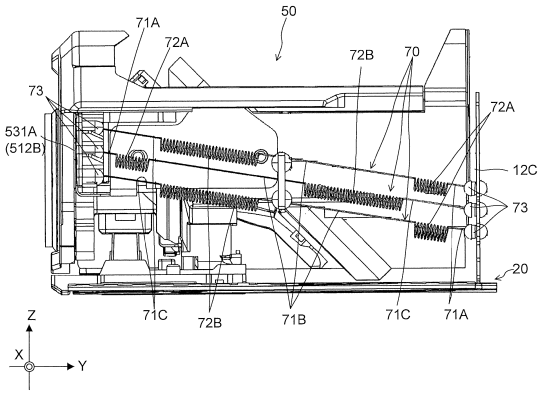
【図３０】



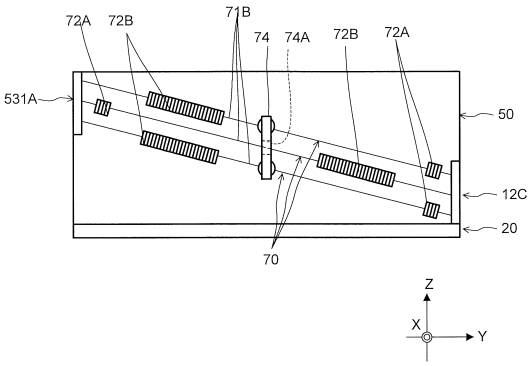
【図３１】



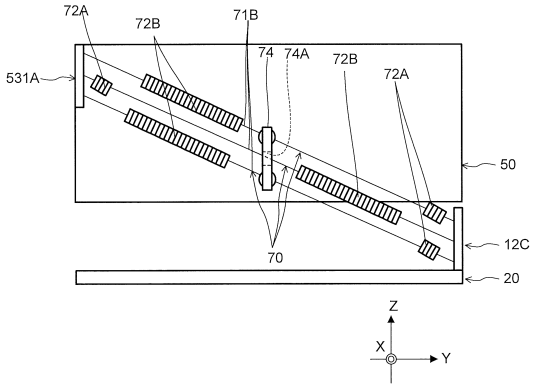
【図３２】



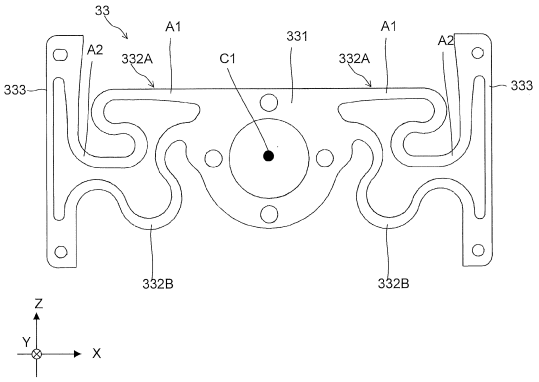
【図３３】



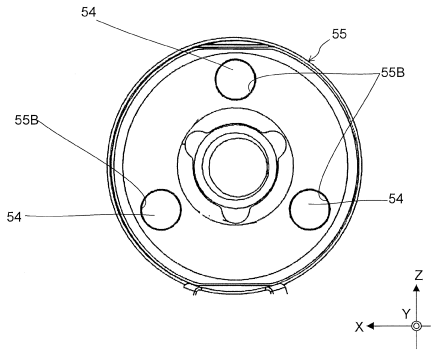
【図３４】



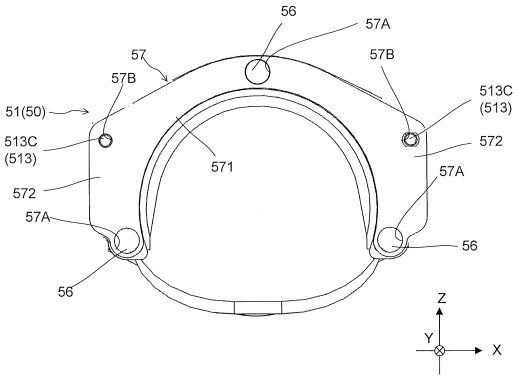
【図３５】



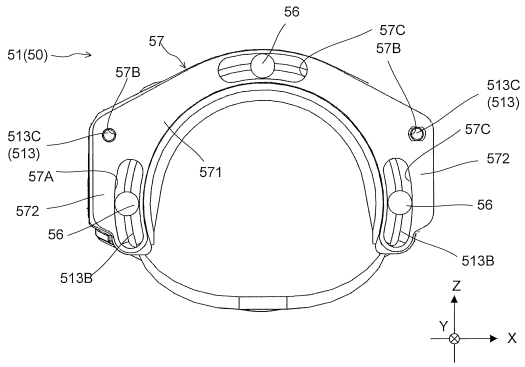
【図３６】



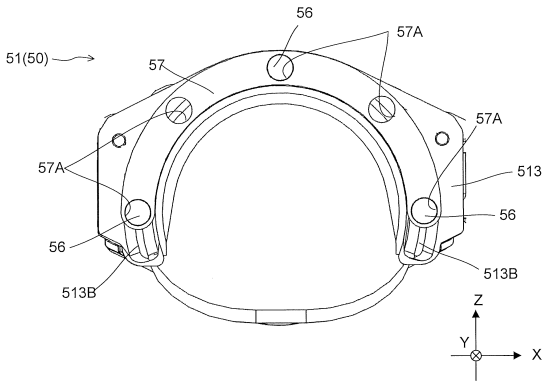
【図３７】



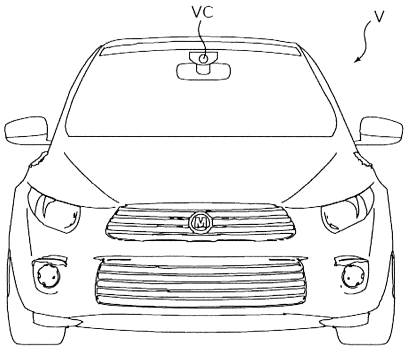
【図３８】



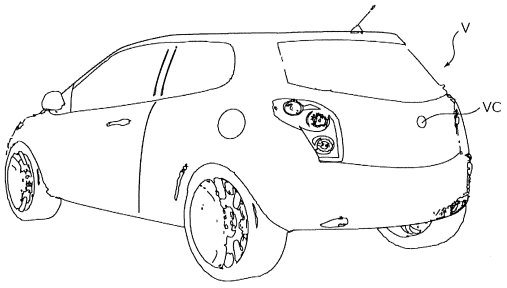
【図３９】



【図４０Ａ】



【図４０Ｂ】



フロントページの続き

(56)参考文献　特開２０１５－０３１９０４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－１１８３３６（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１６／０３１７５６（WO，Ａ１）
国際公開第２０２０／１１４１８３（WO，Ａ１）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｂ　５／００
Ｇ０３Ｂ　１５／００
Ｇ０３Ｂ　１７／１７
Ｇ０３Ｂ　３０／００
Ｈ０４Ｎ　２３／５７
Ｈ０４Ｎ　２３／６８