

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5519390号
(P5519390)

(45) 発行日 平成26年6月11日(2014.6.11)

(24) 登録日 平成26年4月11日(2014.4.11)

(51) Int.Cl.

F 1

G03B 5/00 (2006.01)

G03B 5/00

J

H04N 5/225 (2006.01)

H04N 5/225

D

H04N 5/232 (2006.01)

H04N 5/232

Z

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願2010-105637 (P2010-105637)

(22) 出願日

平成22年4月30日 (2010.4.30)

(65) 公開番号

特開2011-232707 (P2011-232707A)

(43) 公開日

平成23年11月17日 (2011.11.17)

審査請求日

平成25年3月5日 (2013.3.5)

(73) 特許権者 000002233

日本電産サンキョー株式会社

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地

(74) 代理人 100090170

弁理士 横沢 志郎

(74) 代理人 100125690

弁理士 小平 晋

(74) 代理人 100142619

弁理士 河合 徹

(74) 代理人 100153316

弁理士 河口 伸子

(72) 発明者 南澤 伸司

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本

電産サンキョー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 振れ補正機能付き光学ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固定体と、

光学素子を保持した可動モジュールと、

該可動モジュールと前記固定体とに接続されたフレキシブル配線基板と、

前記可動モジュールを前記固定体に対して揺動させる振れ補正用の可動モジュール駆動機構と、

を有する振れ補正機能付き光学ユニットにおいて、

前記フレキシブル配線基板は、1枚で前記可動モジュールとの接続個所から前記固定体との接続個所まで延在しているとともに、前記可動モジュールとの接続部分から前記固定体との接続部分に向かう途中部分に、前記可動モジュールおよび前記固定体のいずれにも固定されずに前記可動モジュールに対して該可動モジュールの光軸方向において重なる位置で当該光軸方向に交差する第1方向の一方側に向けて延在する第1延在部と、前記可動モジュールおよび前記固定体のいずれにも固定されずに前記可動モジュールに対して該可動モジュールの光軸方向において重なる位置で前記第1延在部の端部から前記光軸方向および前記第1方向に交差する第2方向の一方側に向けて延在する第2延在部と、を備えたL字状部分を有していることを特徴とする振れ補正機能付き光学ユニット。

【請求項 2】

前記フレキシブル配線基板は、前記第2延在部において前記第1延在部と連接する側とは反対側の端部から前記第1方向の他方側に向けて延在して前記L字状部分とU字状部分

を構成する第3延在部を備えていることを特徴とする請求項1に記載の振れ補正機能付き光学ユニット。

【請求項3】

前記フレキシブル配線基板を展開したとき、

前記可動モジュールとの接続部分は、前記第3延在部の延長線上に位置し、

前記フレキシブル配線基板において、前記第3延在部の前記第2延在部と連接する側とは反対側の端部から延在する部分は、当該反対側の端部で前記第1延在部が位置する側とは反対側に屈曲していることを特徴とする請求項2に記載の振れ補正機能付き光学ユニット。

【請求項4】

10

前記途中部分には、該途中部分の延在方向に沿って延在して当該途中部分を幅方向で分割するスリットが設けられていることを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項に記載の振れ補正機能付き光学ユニット。

【請求項5】

前記固定体と前記可動モジュールとの間には、前記途中部分が位置する側に、前記可動モジュールが揺動する際の揺動支点が設けられていることを特徴とする請求項1乃至4の何れか一項に記載の振れ補正機能付き光学ユニット。

【請求項6】

前記第1延在部と前記第2延在部との連接部分と、前記揺動支点における揺動中心とは、前記光軸方向において同一の高さ位置にあることを特徴とする請求項5に記載の振れ補正機能付き光学ユニット。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カメラ付き携帯電話機等に搭載される振れ補正機能付き光学ユニットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラや携帯電話機等に搭載される撮影用の光学ユニットにおいては、ユーザーの手振れによる撮影画像の乱れを抑制することが好ましい。そこで、デジタルカメラ等においては、固定体に対して揺動可能な可動モジュールにレンズや撮像素子等の光学素子を搭載するとともに、可動モジュールを振れ補正用の可動モジュール駆動機構によって揺動させる技術が提案されている。ここで、可動モジュールには、撮像素子やレンズ駆動機構に対する給電や、撮像素子からの信号出力を行うためのフレキシブル配線基板が接続されており、かかるフレキシブル配線基板は、固定体にも接続されている。このため、可動モジュールが揺動する際、フレキシブル配線基板が変形するので、フレキシブル配線基板の剛性や形状復帰力が可動モジュールの揺動を妨げるおそれがある。

30

【0003】

そこで、フレキシブル配線基板を面外方向に湾曲させた構造や折り曲げた構造を採用して、フレキシブル配線基板の剛性や形状復帰力を弱めてフレキシブル配線基板が可動モジュールに及ぼす力を低減することが提案されている（特許文献1参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-31026号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、フレキシブル配線基板を面外方向に湾曲させた構造や折り曲げた構造を採用すると、湾曲度合いや折り曲げ度合いによって、フレキシブル配線基板が可動モジュ

50

ールに及ぼす影響がばらつき、可動モジュールを精度よく揺動させることができないという問題点がある。また、フレキシブル配線基板を湾曲させた構造や折り曲げた構造を採用すると、湾曲度合いや折り曲げ度合いが経時変化してフレキシブル配線基板が可動モジュールに及ぼす影響がばらつき、可動モジュールを精度よく揺動させることができなくなるという問題点もある。

【0006】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、固定体および可動モジュールにフレキシブル配線基板を接続した場合でも、可動モジュールを精度よく揺動させることのできる振れ補正機能付き光学ユニットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【0007】

上記課題を解決するために、本発明は、固定体と、光学素子を保持した可動モジュールと、該可動モジュールと前記固定体とに接続されたフレキシブル配線基板と、前記可動モジュールを前記固定体に対して揺動させる振れ補正用の可動モジュール駆動機構と、を有する振れ補正機能付き光学ユニットにおいて、前記フレキシブル配線基板は、1枚で前記可動モジュールとの接続個所から前記固定体との接続個所まで延在しているとともに、前記可動モジュールとの接続部分から前記固定体との接続部分に向かう途中部分に、前記可動モジュールおよび前記固定体のいずれにも固定されずに前記可動モジュールに対して該可動モジュールの光軸方向において重なる位置で当該光軸方向に交差する第1方向の一方側に向けて延在する第1延在部と、前記可動モジュールおよび前記固定体のいずれにも固定されずに前記可動モジュールに対して該可動モジュールの光軸方向において重なる位置で前記第1延在部の端部から前記光軸方向および前記第1方向に交差する第2方向の一方側に向けて延在する第2延在部と、を備えたL字状部分を有していることを特徴とする。

20

【0008】

本発明では、固定体と可動モジュールとに接続するフレキシブル配線基板において、可動モジュールとの接続部分から固定体との接続部分に向かう途中部分には、光軸方向に交差する第1方向に延在する第1延在部と、第1延在部の端部から光軸方向および第1方向に交差する第2方向に延在する第2延在部とを備えたL字状部分が設けられているため、可動モジュールとの接続部分から固定体との接続部分までの寸法が長い。従って、フレキシブル配線基板の剛性や形状復帰力が弱いので、可動モジュールが揺動した際、可動モジュールがフレキシブル配線基板から受ける力が小さい。また、フレキシブル配線基板を面外方向に湾曲させた部分や折り曲げた部分を設けなくてもよいので、湾曲させた部分や折り曲げた部分の曲げ度合の変動に起因して、可動モジュールがフレキシブル配線基板から受ける力が変動することもない。それ故、固定体および可動モジュールにフレキシブル配線基板を接続した場合でも、可動モジュールを精度よく揺動させることができる。

30

【0009】

本発明において、前記フレキシブル配線基板は、前記第2延在部において前記第1延在部と連接する側とは反対側の端部から前記第1方向の他方側に向けて延在して前記L字状部分とI字状部分を構成する第3延在部を備えていることが好ましい。かかる構成によれば、固定体と可動モジュールとに接続するフレキシブル配線基板において、可動モジュールとの接続部分から固定体との接続部分に向かう途中部分の寸法をさらに長くすることができる。従って、フレキシブル配線基板の剛性や形状復帰力が弱いので、可動モジュールが揺動した際、可動モジュールがフレキシブル配線基板から受ける力をより小さくすることができます。それ故、固定体および可動モジュールにフレキシブル配線基板を接続した場合でも、可動モジュールを精度よく揺動させることができる。

40

【0010】

本発明において、前記フレキシブル配線基板を展開したとき、前記可動モジュールとの接続部分は、前記第3延在部の延長線上に位置し、前記フレキシブル配線基板において、前記第3延在部の前記第2延在部と連接する側とは反対側の端部から延在する部分は、当該反対側の端部で前記第1延在部が位置する側とは反対側に屈曲していることが好ましい

50

かかる構成によれば、フレキシブル配線基板を1枚の基板によって構成した場合でも、U字状部分を設けることができる。

【0011】

本発明において、前記途中部分には、該途中部分の延在方向に沿って延在して当該途中部分を幅方向で分割するスリットが設けられていることが好ましい。かかる構成によれば、フレキシブル配線基板が変形しやすいので、可動モジュールが揺動した際、可動モジュールがフレキシブル配線基板から受ける力をより小さくすることができる。それ故、固定体および可動モジュールにフレキシブル配線基板を接続した場合でも、可動モジュールを精度よく揺動させることができる。

【0012】

本発明において、前記固定体と前記可動モジュールとの間には、前記途中部分が位置する側に、前記可動モジュールが揺動する際の揺動支点が設けられていることが好ましい。かかる構成によれば、可動モジュールが揺動した際の途中部分の変位を小さく抑えることができる。従って、フレキシブル配線基板が可動モジュールに及ぼす影響を低減することができるので、可動モジュールを精度よく揺動させることができる。

【0013】

本発明において、前記第1延在部と前記第2延在部との連接部分と、前記揺動支点における揺動中心とは、前記光軸方向において同一の高さ位置にあることが好ましい。かかる構成によれば、可動モジュールが揺動した際の第2延在部の変位を小さく抑えることができる。従って、フレキシブル配線基板が可動モジュールに及ぼす影響を低減することができるので、可動モジュールを精度よく揺動させることができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明では、固定体と可動モジュールとに接続するフレキシブル配線基板において、可動モジュールとの接続部分から固定体との接続部分に向かう途中部分には、光軸方向に交差する第1方向に延在する第1延在部と、第1延在部の端部から光軸方向および第1方向に交差する第2方向に延在する第2延在部とを備えたL字状部分が設けられているため、可動モジュールとの接続部分から固定体との接続部分までの寸法が長い。従って、フレキシブル配線基板の剛性や形状復帰力が弱いので、可動モジュールが揺動した際、可動モジュールがフレキシブル配線基板から受ける力が小さい。また、フレキシブル配線基板を面外方向に湾曲させた部分や折り曲げた部分を設けなくてもよいので、湾曲させた部分や折り曲げた部分の曲げ度合の変動に起因して、可動モジュールがフレキシブル配線基板から受ける力が変動することもない。それ故、固定体および可動モジュールにフレキシブル配線基板を接続した場合でも、可動モジュールを精度よく揺動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明を適用した振れ補正機能付きの光学ユニットを携帯電話機等の光学機器に搭載した様子を模式的に示す説明図である。

【図2】本発明を適用した振れ補正機能付きの光学ユニットの可動モジュールに搭載されている撮影ユニットの説明図である。

【図3】本発明を適用した振れ補正機能付きの光学ユニットの内部構成を模式的に示す説明図である。

【図4】本発明を適用した振れ補正機能付きの光学ユニットに用いたバネ部材の平面図である。

【図5】本発明の実施の形態1に係る振れ補正機能付きの光学ユニットにおいてフレキシブル配線基板が搭載されている様子を示す説明図である。

【図6】本発明の実施の形態1に係る振れ補正機能付きの光学ユニットに用いたフレキシブル配線基板の説明図である。

【図7】本発明の実施の形態2に係る振れ補正機能付きの光学ユニットに用いたフレキシブル配線基板を展開した様子を示す底面図である。

10

20

30

40

50

【図8】本発明の実施の形態3に係る振れ補正機能付きの光学ユニットに用いたフレキシブル配線基板の説明図である。

【図9】本発明の実施の形態1～3の変形例に係る振れ補正機能付きの光学ユニットに用いたフレキシブル配線基板の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明においては、光学素子ユニットとして撮影ユニットの手振れを防止するための構成を例示する。また、以下の説明では、互いに直交する3方向を各々X軸（第1方向）、Y軸（第2方向）、Z軸とし、光軸（レンズ光軸）に沿う方向をZ軸とする。従って、以下の説明では、各方向の振れのうち、X軸周りの回転は、いわゆるピッチング（縦揺れ）に相当し、Y軸周りの回転は、いわゆるヨーイング（横揺れ）に相当し、Z軸周りの回転は、いわゆるローリングに相当する。また、X軸の一方側には+Xを付し、他方側には-Xを付し、Y軸の一方側には+Yを付し、他方側には-Yを付し、Z軸の一方側（被写体側とは反対側）には+Zを付し、他方側（被写体側）には-Zを付して説明する。
10

【0017】

[実施の形態1]

（撮影用の光学ユニットの全体構成）

図1は、本発明を適用した振れ補正機能付きの光学ユニットを携帯電話機等の光学機器に搭載した様子を模式的に示す説明図である。図1に示す光学ユニット100（振れ補正機能付き光学ユニット）は、カメラ付き携帯電話機等の光学機器1000に用いられる薄型カメラであって、光学機器1000のシャーシ1110（機器本体）に支持された状態で搭載される。かかる光学ユニット100では、撮影時に光学機器1000に手振れ等の振れが発生すると、撮像画像に乱れが発生する。
20

【0018】

そこで、本形態の光学ユニット100には、図3を参照して後述するように、撮影ユニット1を備えた可動モジュール300を固定体200内で揺動可能に支持するとともに、光学ユニット100に搭載したジャイロスコープ（図示せず）、あるいは光学機器1000の本体側に搭載したジャイロスコープ（図示せず）等の振れ検出センサによって手振れを検出した検出結果に基づいて、可動モジュール300を揺動させる可動モジュール駆動機構（図1では図示せず）が設けられている。光学ユニット100には、撮影ユニット1に搭載した撮像素子やレンズ駆動機構への給電等行うためのフレキシブル配線基板400が引き出されており、かかるフレキシブル配線基板400は、直接、別の配線基板やコネクタ等を介して光学機器1000の本体側に設けられた上位の制御部等に電気的に接続されている。
30

【0019】

また、フレキシブル配線基板400は、撮影ユニット1に搭載した撮像素子から信号を出力する機能も担っている。このため、フレキシブル配線基板400は、配線数が多いので、フレキシブル配線基板400としては幅広のものが使用されている。
40

【0020】

（撮影ユニット1の構成）

図2は、本発明を適用した振れ補正機能付きの光学ユニット100の可動モジュール300に搭載されている撮影ユニット1の説明図である。図2に示すように、撮影ユニット1は、例えば、光学素子としての複数枚のレンズ10（図1参照）を光軸Lの方向に沿って被写体（物体側）に近づくA方向（前側）、および被写体とは反対側（撮像素子側／像側）に近づくB方向（後側）の双方向に移動させる光学素子ユニットであり、略直方体形状を有している。撮影ユニット1は、概ね、複数枚のレンズ10（図1参照）および固定絞り等の光学素子を内側に保持した移動体3と、この移動体3を光軸L方向に沿って移動させるレンズ駆動機構5と、レンズ駆動機構5および移動体3等が搭載された支持体2とを有している。移動体3は、レンズおよび固定絞りを保持する円筒状のレンズホルダ12
50

と、レンズホルダ12を内側に保持するコイルホルダ13とを備えており、コイルホルダ13の外周側面には、レンズ駆動機構5を構成するレンズ駆動用コイル30s、30tが保持されている。

【0021】

支持体2は、被写体側(-Z側)と反対側で撮像素子155を位置決めする矩形板状の撮像素子ホルダ19と、撮像素子ホルダ19に対して被写体側で被さる箱状のケース18と、ケース18の内側に配置される矩形板状のスペーサー11とを備えており、ケース18およびスペーサー11の中央には、被写体からの光をレンズに取り込むための円形の入射窓110、18aが各々形成されている。また、撮像素子ホルダ19の中央には、入射光を撮像素子155に導く窓19aが形成されている。撮影ユニット1において、支持体2は、撮像素子155が実装された基板151を備えており、基板151は撮像素子ホルダ19の下面に固定されている。10

【0022】

ケース18は、鋼板等の強磁性板からなり、ヨークとしても機能する。このため、ケース18は、後述するレンズ駆動用マグネット17とともに、レンズ駆動用コイル30s、30tに鎖交磁界を発生させる鎖交磁界発生体を構成しており、かかる鎖交磁界発生体は、コイルホルダ13の外周面に巻回されたレンズ駆動用コイル30s、30tとともにレンズ駆動機構5を構成している。

【0023】

支持体2と移動体3とは、光軸L方向で離間する位置に設けられた金属製のバネ部材14s、14tを介して接続されている。バネ部材14s、14tは基本的な構成が同様であり、支持体2側に保持される外周側連結部と、移動体3の側に保持される円環状の内周側連結部と、外周側連結部と内周側連結部とを接続するアーム状の板バネ部とを備えている。バネ部材14s、14tのうち、撮像素子155側のバネ部材14sは、撮像素子ホルダ19に外周側連結部が保持され、内周側連結部が移動体3のコイルホルダ13の撮像素子側端部に連結されている。被写体側のバネ部材14tは、スペーサー11に外周側連結部が保持され、内周側連結部が移動体3のコイルホルダ13の被写体側端部に連結されている。このようにして、移動体3は、バネ部材14s、14tを介して支持体2に光軸Lの方向に移動可能に支持されている。かかるバネ部材14s、14tはいずれも、ベリリウム銅や非磁性のSUS系鋼材等といった非磁性の金属製であり、所定厚の薄板に対するプレス加工、あるいはフォトリソグラフィ技術を用いたエッチング加工により形成したものである。バネ部材14s、14tのうち、バネ部材14sは、2つのバネ片に2分割されており、レンズ駆動用コイル30s、30tの各端末は各々、バネ片に接続される。また、バネ部材14sにおいて、2つのバネ片には各々、端子が形成されており、バネ部材14sはレンズ駆動用コイル30s、30tに対する給電部材としても機能する。2030

【0024】

コイルホルダ13の被写体側端部にはリング状の磁性片61が保持されており、かかる磁性片61の位置は、レンズ駆動用マグネット17に対して被写体側よりの位置である。このため、磁性片61は、レンズ駆動用マグネット17との間に作用する吸引力により移動体3に対して光軸Lの方向の付勢力を印加する。このため、非通電時(原点位置)においてはレンズ駆動用マグネット17と磁性片61との吸引力によってレンズホルダ12を撮像素子155側に静置することができる。また、磁性片61は、一種のヨークとして作用し、レンズ駆動用マグネット17とレンズ駆動用コイル30s、30tとの間に構成される磁路からの漏れ磁束を少なくすることができる。磁性片61としては、棒状あるいは球状の磁性体が用いられることがある。磁性片61をリング形状にすれば、レンズホルダ12が光軸L方向に移動する際にレンズ駆動用マグネット17と引き合う吸引力が等方的になるという効果がある。さらに、レンズ駆動用コイル30s、30tに対する通電時、磁性片61はレンズ駆動用マグネット17から離間する方向に移動するので、撮像素子155側にレンズホルダ12を押し付けるような余計な力は働かない。そのため、少ない電力でレンズホルダ12を光軸方向に移動させることができる。4050

【0025】

本形態の撮影ユニット1において、光軸Lの方向からみたとき、レンズ10（図1参照）は円形であるが、支持体2に用いたケース18は矩形箱状である。従って、ケース18は、角筒状胴部18cを備えており、角筒状胴部18cの上面側には、入射窓18aが形成された上板部18bを備えている。角筒状胴部18cの四角形の辺に相当する側面部にはレンズ駆動用マグネット17が固着されており、かかるレンズ駆動用マグネット17は各々、矩形の平板状永久磁石からなる。4つのレンズ駆動用マグネット17はいずれも光軸Lの方向において2分割されており、いずれにおいても内面と外面とが異なる極に着磁されている。

【0026】

本形態において、コイルホルダ13を光軸Lの方向からみたとき、内周形状は円形であるが、コイルホルダ13の外周形状を規定する外周側面は四角形であり、かかるコイルホルダ13の周りにレンズ駆動用コイル30s、30tが巻回されている。ここで、4つのレンズ駆動用マグネット17はいずれも光軸L方向において2分割されており、いずれにおいても内面と外面とが異なる極に着磁されているため、2つのレンズ駆動用コイル30s、30tにおける巻回方向は反対である。このように構成した移動体3は、ケース18の内側に配置される。その結果、レンズ駆動用コイル30s、30tは各々、ケース18の角筒状胴部18cの内面に固着されたレンズ駆動用マグネット17に対向することになる。

【0027】

このように構成した撮影ユニット1において、移動体3は、通常は撮像素子側（Z軸方向の一方側）に位置しており、このような状態において、レンズ駆動用コイル30s、30tに所定方向の電流を流すと、レンズ駆動用コイル30s、30tは、それぞれ被写体側（Z軸方向の他方側）に向かう電磁力を受けることになる。これにより、レンズ駆動用コイル30s、30tが固着された移動体3は、被写体側（前側）に移動し始めることになる。このとき、バネ部材14tと移動体3の前端との間、およびバネ部材14sと移動体3の後端との間には、移動体3の移動を規制する弾性力が発生する。このため、移動体3を前側に移動させようとする電磁力と、移動体3の移動を規制する弾性力とが釣り合ったとき、移動体3は停止する。その際、バネ部材14s、14tによって移動体3に働く弾性力に応じて、レンズ駆動用コイル30s、30tに流す電流量を調整することで、移動体3を所望の位置に停止させることができる。

【0028】

（光学ユニット100の構成）

図3は、本発明を適用した振れ補正機能付きの光学ユニットの内部構成を模式的に示す説明図であり、図3(a)、(b)、(c)は各々、光学ユニットの平面的構成を示す説明図、光学ユニットの中央部分をXZ平面に沿って切断したときの断面図、および光学ユニットの中央部分をYZ平面に沿って切断したときの断面図である。なお、図3(a)では、可動モジュール300は太い実線で示し、永久磁石については右上がりの斜線を付して示し、駆動コイルについては右下がりの斜線を付して示してある。また、図3(b)、(c)では、フレキシブル配線基板400の図示を省略してある。

【0029】

図3において、光学ユニット100は、まず、固定体200と、撮影ユニット1を備えた可動モジュール300と、可動モジュール300が固定体200に変位可能に支持された状態とするバネ部材600と、可動モジュール300と固定体200との間で可動モジュール300を固定体200に対して相対変位させる磁気駆動力を発生させる可動モジュール駆動機構500とを有している。可動モジュール300の外周部分は、撮影ユニット1において支持体2に用いたケース18を覆うシールドケース16（図5参照）からなる。

【0030】

本形態において、固定体200は上カバー250および下カバー700を備えており、

10

20

30

40

50

上カバー 250 は、可動モジュール 300 の周りを囲む角筒状胴部 210 と、角筒状胴部 210 の被写体側の開口部を塞ぐ端板部 220 とを備えている。端板部 220 には、被写体からの光が入射する窓 220a が形成されている。上カバー 250 において、角筒状胴部 210 は、被写体側（光軸が延在している側）とは反対側 (+Z 側) の端部が開放端になっている。また、角筒状胴部 210 には、フレキシブル配線基板 400 を外部に引き出す穴や切り欠きが形成されており、かかる穴や切り欠きの付近でフレキシブル配線基板 400 と固定体 200 とが接着剤等で固定されている。

【0031】

可動モジュール 300 に対して Z 軸の一方側 +Z (被写体側とは反対側) では、可動モジュール 300 と固定体 200 の下カバー 700 との間に、可動モジュール 300 を揺動させる際の揺動支点 180 が設けられている。図 3 (b)、(c) において、揺動支点 180 は球体として模式的に表されているが、かかる揺動支点 180 は、図 5 を参照して後述するように、例えば、可動モジュール 300 側から突出した半球状突部と、下カバー 700 の側で半球状突部を受ける受け部とを備えたピボット軸受として構成される。また、揺動支点 180 は、下カバー 700 側から突出した半球状突部と、可動モジュール 300 の側で半球状突部を受ける受け部とを備えたピボット軸受として構成されることもある。いずれも場合、可動モジュール 300 は、バネ部材 600 によって揺動支点 180 を介して下カバー 700 に向けて付勢されており、揺動支点 180 を中心に揺動可能である。

【0032】

(バネ部材 600 の詳細構成)

図 4 は、本発明を適用した振れ補正機能付きの光学ユニット 100 に用いたバネ部材 600 の平面図である。図 3 および図 4 に示すように、バネ部材 600 は、可動モジュール 300 に連結される可動側連結部 610 と、固定体 200 に連結される固定側連結部 620 と、可動側連結部 610 と固定側連結部 620 の間 690 で延在する複数本のアーム部 630 とを備えた板状バネ部材であり、アーム部 630 の両端は各々、可動側連結部 610 および固定側連結部 620 に繋がっている。本形態において、バネ部材 600 の可動側連結部 610 は、可動モジュール 300 の後端側に連結されている。かかるバネ部材 600 は、ベリリウム銅や非磁性の SUS 系鋼材等といった非磁性の金属製であり、所定厚の薄板に対するプレス加工、あるいはフォトリソグラフィ技術を用いたエッチング加工により形成したものである。

【0033】

(可動モジュール駆動機構 500 の詳細構成)

図 3 において、可動モジュール駆動機構 500 は、以下に説明する駆動コイル 510 と、駆動コイル 510 に鎖交する磁界を発生させる永久磁石 520 とを備えている。まず、可動モジュール 300 の 4 つの側面 301、302、303、304 には永久磁石 520 が固定されており、上カバー 250 の角筒状胴部 210 の内面 211、212、213、214 には駆動コイル 510 が固定されている。永久磁石 520 は、外面側および内面側が異なる極に着磁されている。また、駆動コイル 510 は、四角形の枠状に巻回された空芯コイルであり、上下の辺部分が有効辺として利用される。

【0034】

これらの永久磁石 520 および駆動コイル 510 のうち、可動モジュール 300 を X 軸方向の両側で挟む 2箇所に配置された永久磁石 520 および駆動コイル 510 は X 側可動モジュール駆動機構 500x を構成しており、図 3 (b) に矢印 Y1、Y2 で示すように、揺動支点 180 を中心に可動モジュール 300 を Y 軸周りに揺動させる。また、可動モジュール 300 を Y 軸方向の両側で挟む 2箇所に配置された永久磁石 520 および駆動コイル 510 は Y 側可動モジュール駆動機構 500y を構成しており、図 3 (c) に矢印 X1、X2 で示すように、揺動支点 180 を中心にして可動モジュール 300 を X 軸周りに揺動させる。

【0035】

(振れ補正の動作)

10

20

30

40

50

本形態の光学ユニット 100において、図1に示す光学機器 1000が振れると、かかる振れはジャイロスコープによって検出されるとともに、上位の制御部では、ジャイロスコープでの検出に基づいて、可動モジュール駆動機構 500を制御する。すなわち、ジャイロスコープで検出した振れを打ち消すような駆動電流をフレキシブル配線基板 400あるいはフレキシブル配線基板 400とは別体のフレキシブル配線基板(図示せず)を介して駆動コイル 510に供給する。その結果、X側可動モジュール駆動機構 500xは、揺動支点 180を中心に可動モジュール 300をY軸周りに揺動させる。また、Y側可動モジュール駆動機構 500yは、揺動支点 180を中心に可動モジュール 300をX軸周りに揺動させる。また、可動モジュール 300のX軸周りの揺動、およびY軸周りの揺動を合成すれば、XY面全体に対して可動モジュール 300を変位させることができる。それ故、光学ユニット 100で想定される全ての振れを確実に補正することができる。10

【0036】

(フレキシブル配線基板 400 の構成)

図5は、本発明の実施の形態1に係る振れ補正機能付きの光学ユニット100においてフレキシブル配線基板400が搭載されている様子を示す説明図であり、図5(a)、(b)には、揺動支点180の構成が異なる2種類の光学ユニット100の断面図を示してある。図6は、本発明の実施の形態1に係る振れ補正機能付きの光学ユニット100に用いたフレキシブル配線基板400の説明図であり、図6(a)、(b)は、フレキシブル配線基板400が接続された可動モジュール300をZ軸の一方側+Z(被写体側とは反対側)からみた斜視図、およびフレキシブル配線基板400を展開した様子をZ軸の一方側+Z(被写体側とは反対側)からみた底面図である。なお、図6(b)において、フレキシブル配線基板400の山折部409については一点鎖線で示してある。20

【0037】

図5(a)および図6(a)、(b)に示すように、本形態の光学ユニット100では、可動モジュール300に対して光軸方向の一方側(Z方向の一方側+Z)で重なる位置からX軸方向の他方側-Xにかけてフレキシブル配線基板400が設けられている。

【0038】

本形態において、フレキシブル配線基板400は、可動モジュール300においてX方向の他方側-Xにおいて可動モジュール300のケース18とシルドケース16との間に位置する部分、および可動モジュール300において光軸方向の一方側(Z方向の一方側+Z)で重なる部分の一部が可動モジュール300との接続部分470(図6において右上がりの斜線を付した部分)になっている。接続部分470において可動モジュール300の光軸方向の一方側(Z方向の一方側+Z)で重なる部分は、可動モジュール300の光軸方向の一方側(Z方向の一方側+Z)の端面(底面)のうち、X方向の他方側-XおよびY方向の他方側-Yに位置する角付近に位置する。30

【0039】

また、フレキシブル配線基板400は、可動モジュール300において光軸方向の一方側(Z方向の一方側+Z)で重なる部分の一部が固定体200の下カバー700との接続部分480(図6において右下がりの斜線を付した部分)になっており、接続部分480からY方向の一方側+Yに向けて延在する部分は、光学ユニット100から外部への引き出し部分490になっている。接続部分480は、可動モジュール300の光軸方向の一方側(Z方向の一方側+Z)の端面(底面)のうち、X方向の他方側-XおよびY方向の一方側+Yに位置する角付近に位置し、接続部分470、480はY方向で略対向する位置にある。40

【0040】

かかるフレキシブル配線基板400において、可動モジュール300との接続部分470から固定体200の接続部分480に到る途中部分440は、可動モジュール300に対して光軸方向と重なる位置で、可動モジュール300との接続部分470からX方向(光軸方向に交差する第1方向)の一方側+Xに向けて延在する第1延在部410と、第1延在部410の端部からY方向(光軸方向および第1方向に交差する第2方向)の一方側50

+ Y に向けて延在する第 2 延在部 420 を備えた L 字状部分 460 を有している。

【0041】

また、フレキシブル配線基板 400 の途中部分 440 は、第 2 延在部 420 において第 1 延在部 410 と連接する側とは反対側の端部から X 方向の他方側 - X に向けて延在する第 3 延在部 430 を備えており、かかる第 3 延在部 430 は、第 1 延在部 410 と並行して L 字状部分 460 と U 字状部分 450 を構成している。

【0042】

このように構成した U 字状部分 450 を光軸方向からみたとき、第 1 延在部 410 および第 3 延在部 430 は、可動モジュール 300 と重なっており、可動モジュール 300 より外側へは張り出していない。これに対して、第 2 延在部 420 の外周端は、可動モジュール 300 より外側に張り出している。10

【0043】

ここで、フレキシブル配線基板 400 を展開したとき、可動モジュール 300 との接続部分 470 は、第 3 延在部 430 の延長線上に位置するが、引き出し部分 490 は、第 1 延在部 410 が位置する側とは反対側に屈曲している。このため、引き出し部分 490 の寸法を大とした場合でも、引き出し部分 490 と接続部分 470 とが重なることがない。

【0044】

また、U 字状部分 450 は、可動モジュール 300 の外周縁に沿って延在しており、揺動支点 180 を避けている。このため、フレキシブル配線基板 400 は揺動支点 180 と接觸していない。20

【0045】

本形態において、第 1 延在部 410 と第 2 延在部 420 との連接部分と、揺動支点 180 における揺動中心 O1 とは、光軸方向において同一の高さ位置にある。このため、第 2 延在部 420 も、揺動支点 180 における揺動中心 O1 とは、光軸方向において同一の高さ位置にあり、可動モジュール 300 との間、および固定体 200 の下カバー 700 との間に 1.0 mm 程度の隙間を隔てている。

【0046】

本形態では、第 1 延在部 410 と第 2 延在部 420 との連接部分と、揺動支点 180 における揺動中心 O1 とが、光軸方向において同一の高さ位置にある構成を実現するにあたって、例えば、図 5 (a) に示すように、可動モジュール 300 の底面側から下カバー 700 に向けて突出した半球状突部 181 と、下カバー 700 側から可動モジュール 300 に向けて突出した受け部 182 とによって揺動支点 180 を構成してある。また、図 5 (b) に示すように、下カバー 700 側から可動モジュール 300 に向けて突出した半球状突部 183 と、可動モジュール 300 の底面側から下カバー 700 に向けて突出した受け部 184 とによって揺動支点 180 を構成することもある。30

【0047】

(本形態の主な効果)

以上説明したように、本形態の光学ユニット 100 では、固定体 200 と可動モジュール 300 とに接続するフレキシブル配線基板 400 において、可動モジュール 300 との接続部分 470 から固定体 200 との接続部分 480 に向かう途中部分 440 には、可動モジュール 300 に対して光軸 L 方向において重なる位置で、光軸 L 方向に交差する X 方向に延在する第 1 延在部 410 と、第 1 延在部 410 の端部から光軸方向および X 方向に交差する Y 方向に延在する第 2 延在部 420 とを備えた L 字状部分 460 が設けられている。また、フレキシブル配線基板 400 は、第 2 延在部 420 において第 1 延在部 410 と連接する側とは反対側の端部から X 方向の他方側 - X に向けて延在して L 字状部分 460 と U 字状部分 450 を構成する第 3 延在部 430 を備えている。このため、可動モジュール 300 との接続部分 470 から固定体 200 との接続部分 480 までの寸法が長い。従って、フレキシブル配線基板 400 の剛性や形状復帰力が弱いので、可動モジュール 300 が揺動した際、可動モジュール 300 がフレキシブル配線基板 400 から受ける力が小さい。また、フレキシブル配線基板 400 を面外方向に湾曲させた部分や折り曲げた部4050

分を設けなくてもよいので、湾曲させた部分や折り曲げた部分の曲げ度合の変動に起因して、可動モジュール300がフレキシブル配線基板400から受ける力が変動することもない。それ故、固定体200および可動モジュール300にフレキシブル配線基板400を接続した場合でも、可動モジュール300を精度よく揺動させることができる。

【0048】

また、フレキシブル配線基板400を展開したとき、可動モジュール300との接続部分470は、第3延在部430の延長線上に位置し、フレキシブル配線基板400において、第3延在部430の第2延在部420と連接する側とは反対側の端部(X方向の他方側-Xの端部)から延在する部分(光学ユニット100から外部への引き出し部分490)は、第1延在部410が位置する側とは反対側に屈曲している。このため、フレキシブル配線基板400を1枚の基板によって構成した場合でも、U字状部分450を設けることができる。10

【0049】

また、固定体200と可動モジュール300との間には、途中部分440が位置する側に、可動モジュール300が揺動する際の揺動支点180が設けられている。このため、可動モジュール300が揺動した際の途中部分440の変位が小さい。従って、フレキシブル配線基板400が可動モジュール300に及ぼす影響を低減することができるので、可動モジュール300を精度よく揺動させることができる。しかも、第1延在部410と第2延在部420との連接部分と、揺動支点180における揺動中心O1とは、光軸方向において同一の高さ位置にある。このため、可動モジュール300が揺動した際の第2延在部420の変位を小さく抑えることができる。従って、フレキシブル配線基板400が可動モジュール300に及ぼす影響を低減することができるので、可動モジュール300を精度よく揺動させることができる。20

【0050】

[実施の形態2]

図7は、本発明の実施の形態2に係る振れ補正機能付きの光学ユニット100に用いたフレキシブル配線基板400を展開した様子を示す底面図である。なお、本形態の基本的な構成は、実施の形態1と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付して図示し、それらの説明を省略する。

【0051】

図7に示すように、本形態でも、実施の形態1と同様、フレキシブル配線基板400において、可動モジュール300との接続部分470から固定体200の接続部分480に到る途中部分440は、可動モジュール300に対して光軸方向と重なる位置で、可動モジュール300との接続部分470からX方向(光軸方向に交差する第1方向)の一方側+Xに向けて延在する第1延在部410と、第1延在部410の端部からY方向(光軸方向および第1方向に交差する第2方向)の一方側+Yに向けて延在する第2延在部420とを備えたL字状部分460を有している。また、フレキシブル配線基板400の途中部分440は、第2延在部420において第1延在部410と連接する側とは反対側の端部からX方向の他方側-Xに向けて延在する第3延在部430を備えており、かかる第3延在部430は、第1延在部410と並行してL字状部分460とU字状部分450を構成している。3040

【0052】

本形態では、フレキシブル配線基板400において、可動モジュール300との接続部分470から固定体200の接続部分480に到る途中部分440にスリット401が形成されており、かかるスリット401は、途中部分440の延在方向に沿って延在して途中部分440を幅方向で2分割している。ここで、スリット401の両端は、可動モジュール300との接続部分470、および固定体200との接続部分480から延在する引き出し部分490に位置している。また、スリット401の一方端は、可動モジュール300との接続部分470において円形に抜かれた穴402に繋がっており、スリット401の他方端は、引き出し部分490において円形に抜かれた穴403に繋がっている。50

のため、スリット 401 の両端においてフレキシブル配線基板 400 が裂けることがない。また、スリット 401 は、切れ目からなり、抜き部分ではない。このため、スリット 401 を設けても、フレキシブル配線基板 400 において配線を形成する領域の幅寸法を狭くする必要がないという利点がある。

【0053】

このように構成したフレキシブル配線基板 400 を用いると、実施の形態 1 と同様な効果に加えて、フレキシブル配線基板 400 の途中部分 440 が変形しやすい。このため、可動モジュール 300 が揺動した際、可動モジュール 300 がフレキシブル配線基板 400 から受ける力をより小さくすることができる。それ故、固定体 200 および可動モジュール 300 にフレキシブル配線基板 400 を接続した場合でも、可動モジュール 300 を精度よく揺動させることができる。10

【0054】

〔実施の形態 3〕

図 8 は、本発明の実施の形態 3 に係る振れ補正機能付きの光学ユニット 100 に用いたフレキシブル配線基板 400 の説明図であり、図 8 (a)、(b) は、フレキシブル配線基板 400 が接続された可動モジュール 300 を Z 軸の一方側 +Z (被写体側とは反対側) からみた斜視図、およびフレキシブル配線基板 400 を展開した様子を Z 軸の一方側 +Z (被写体側とは反対側) からみた底面図である。なお、図 8 (b) において、フレキシブル配線基板 400 の山折部 409 については一点鎖線で示してある。また、本形態の基本的な構成は、実施の形態 1 と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付して図示し、それらの説明を省略する。20

【0055】

実施の形態 1 では、引き出し部分 490 が第 3 延在部 430 の端部から第 1 延在部 410 が位置する側とは反対側に屈曲したが、図 8 (a)、(b) を参照して以下に説明するように、引き出し部分 490 が、第 3 延在部 430 から X 方向の他方側 -X に向けて直線的に延在している構成を採用してもよい。

【0056】

より具体的には、図 8 (a)、(b) に示すように、本形態の光学ユニット 100 でも、実施の形態 1 と同様、可動モジュール 300 に対して光軸方向の一方側 (Z 方向の一方側 +Z) で重なる位置から X 軸方向の他方側 -X にかけてフレキシブル配線基板 400 が設けられている。また、フレキシブル配線基板 400 は、可動モジュール 300 において光軸方向の一方側 (Z 方向の一方側 +Z) で重なる部分の一部が可動モジュール 300 との接続部分 470 (図 6 において右上がりの斜線を付した部分) になっている。また、フレキシブル配線基板 400 は、可動モジュール 300 において光軸方向の一方側 (Z 方向の一方側 +Z) で重なる部分の一部が、図 5 を参照して説明した固定体 200 の下カバー 700 との接続部分 480 (図 6 において右下がりの斜線を付した部分) になっている。30

【0057】

ここで、接続部分 470 は、実施の形態 1 よりも幅寸法が狭く、フレキシブル配線基板 400 を展開したとき、可動モジュール 300 との接続部分 470 は、第 1 延在部 410 の延長線上のみに位置し、第 3 延在部 430 の延長線上に位置しない。そこで、本形態において、引き出し部分 490 は、第 3 延在部 430 から X 方向の他方側 -X に向けて直線的に延在している。40

【0058】

このように構成した場合も、実施の形態 1 と同様、フレキシブル配線基板 400 は、L 字状部分 460 および I 字状部分 450 を備えており、可動モジュール 300 との接続部分 470 から固定体 200 との接続部分 480 までの寸法が長い。従って、フレキシブル配線基板 400 の剛性や形状復帰力が弱いので、可動モジュール 300 が揺動した際、可動モジュール 300 がフレキシブル配線基板 400 から受ける力が小さい。それ故、固定体 200 および可動モジュール 300 にフレキシブル配線基板 400 を接続した場合でも、可動モジュール 300 を精度よく揺動させることができる。50

【 0 0 5 9 】**[実施の形態 1 ~ 3 の変形例]**

図 9 は、本発明の実施の形態 1 ~ 3 の変形例に係る振れ補正機能付きの光学ユニット 100 に用いたフレキシブル配線基板 400 の説明図であり、図 9 (a)、(b) は、フレキシブル配線基板 400 が接続された可動モジュール 300 を Z 軸の一方側 +Z (被写体側とは反対側) からみた底面図である。なお、本形態の基本的な構成は、実施の形態 1 と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付して図示し、それらの説明を省略する。

【 0 0 6 0 】

実施の形態 1 ~ 3 では、U 字状部分 450 を光軸方向からみたとき、第 2 延在部 420 の外周端が可動モジュール 300 より外側に張り出していたが、図 9 (a) に示すように、U 字状部分 450 を光軸方向からみたとき、第 1 延在部 410、第 2 延在部 420 および第 3 延在部 430 の全てが可動モジュール 300 と重なっており、可動モジュール 300 より外側に張り出していない構成を採用してもよい。

【 0 0 6 1 】

また、図 9 (b) に示すように、U 字状部分 450 を光軸方向からみたとき、第 2 延在部 420 の幅方向の全体が可動モジュール 300 より外側に張り出している構成を採用してもよい。

【 0 0 6 2 】**[他の実施の形態]**

上記実施の形態では、フレキシブル配線基板 400 の途中部分 440 に第 1 延在部 410、第 2 延在部 420 および第 3 延在部 430 を備えた U 字状部分 450 を設けたが、第 1 延在部 410 および第 2 延在部 420 を備えた L 字状部分 460 を設け、第 3 延在部 430 を備えていない構成を採用してもよい。

【 0 0 6 3 】

上記実施の形態では、撮影ユニット 1 に対して X 側可動モジュール駆動機構 500x および Y 側可動モジュール駆動機構 500y を設けたが、ユーザーが使用する際、振れが発生しやすい方向の振れのみを補正するように、X 側可動モジュール駆動機構 500x および Y 側可動モジュール駆動機構 500y のうちの一方のみを設けた場合に本発明を適用してよい。

【 0 0 6 4 】

上記実施の形態では、カメラ付き携帯電話機に用いる光学ユニット 100 に本発明を適用した例を説明したが、薄型のデジタルカメラ等に用いる光学ユニット 100 に本発明を適用してもよい。また、上記形態では、撮影ユニット 1 にレンズ 10 や撮像素子 155 に加えて、レンズ 10 を含む移動体 3 を光軸方向に磁気駆動するレンズ駆動機構 5 が支持体 2 上に支持されている例を説明したが、撮影ユニット 1 にレンズ駆動機構 5 が搭載されていない固定焦点タイプの光学ユニットに本発明を適用してもよい。

【 0 0 6 5 】

さらに、本発明を適用した振れ補正機能付きの光学ユニット 100 は、携帯電話機やデジタルカメラ等の他、冷蔵庫等、一定間隔で振動を有する装置内に固定し、遠隔操作可能にしておくことで、外出先、たとえば買い物の際に、冷蔵庫内部の情報を得ることができるサービスに用いることもできる。かかるサービスでは、姿勢安定化装置付きのカメラシステムであるため、冷蔵庫の振動があっても安定な画像を送信可能である。また、本装置を児童、学生のかばん、ランドセルあるいは帽子等の、通学時に装着するデバイスに固定してもよい。この場合、一定間隔で、周囲の様子を撮影し、あらかじめ定めたサーバへ画像を転送すると、この画像を保護者等が、遠隔地において観察することで、子供の安全を確保することができる。かかる用途では、カメラを意識することなく移動時の振動があっても鮮明な画像を撮影することができる。また、カメラモジュールのほかに GPS を搭載すれば、対象者の位置を同時に取得することも可能となり、万が一の事故の発生時には、場所と状況の確認が瞬時に行える。さらに、本発明を適用した振れ補正機能付き光学ユニット

10

20

30

40

50

ット100を自動車において前方が撮影可能な位置に搭載すれば、ドライブレコーダーとして用いることができる。また、本発明を適用した振れ補正機能付き光学ユニット100を自動車において前方が撮影可能な位置に搭載して、一定間隔で自動的に周辺の画像を撮影し、決められたサーバに自動転送してもよい。また、カーナビゲーションの道路交通情報通信システム等の渋滞情報と連動させて、この画像を配信することで、渋滞の状況をより詳細に提供することができる。かかるサービスによれば、自動車搭載のドライブレコーダーと同様に事故発生時等の状況を、意図せずに通りがかった第三者が記録し状況の検分に役立てるこ¹⁰とも可能である。また、自動車の振動に影響されることなく鮮明な画像を取得できる。かかる用途の場合、電源をオンにすると、制御部に指令信号が出力され、かかる指令信号に基づいて、振れ制御が開始される。

【0066】

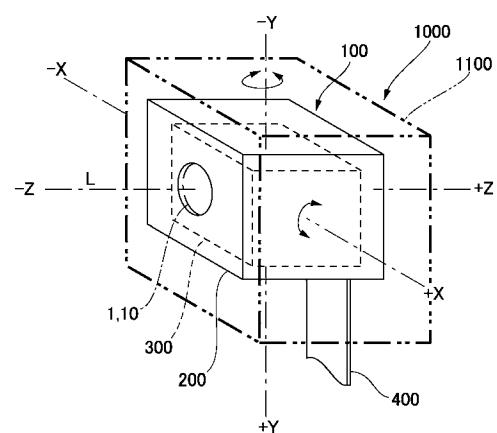
また、本発明を適用した振れ補正機能付きの光学ユニット100は、レーザポインタ、携帯用や車載用の投射表示装置や直視型表示装置等、光を出射する光学機器の振れ補正に適用してもよい。また、天体望遠鏡システムあるいは双眼鏡システム等、高倍率での観察において三脚等の補助固定装置を用いることなく観察するのに用いてもよい。また、狙撃用のライフル、あるいは戦車等の砲筒とすることで、トリガ時の振動に対して姿勢の安定化が図れるので、命中精度を高めることができる。

【符号の説明】

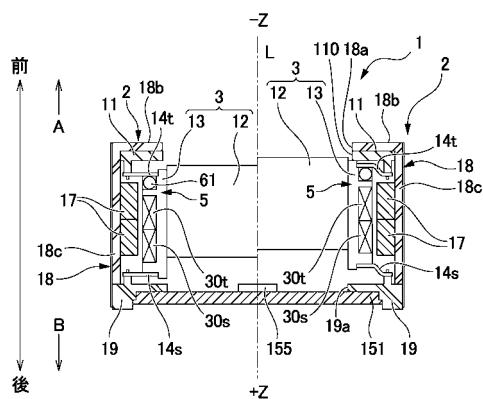
【0067】

1 撮影ユニット	20
5 レンズ駆動機構	
10 レンズ(光学素子)	
100 光学ユニット	
155 摄像素子(光学素子)	
180 摆動支点	
200 固定体	
250 上カバー(固定体)	
300 可動モジュール	
400 フレキシブル配線基板	
410 第1延在部	30
420 第2延在部	
430 第3延在部	
440 途中部分	
450 U字状部分	
460 L字状部分	
470 可動モジュールへの接続部分	
480 固定体への接続部分	
490 引き出し部分	
500 可動モジュール駆動機構	
500x X側可動モジュール駆動機構	40
500y Y側可動モジュール駆動機構	
510 駆動コイル	
520 永久磁石	
600 バネ部材	
700 下カバー(固定体)	

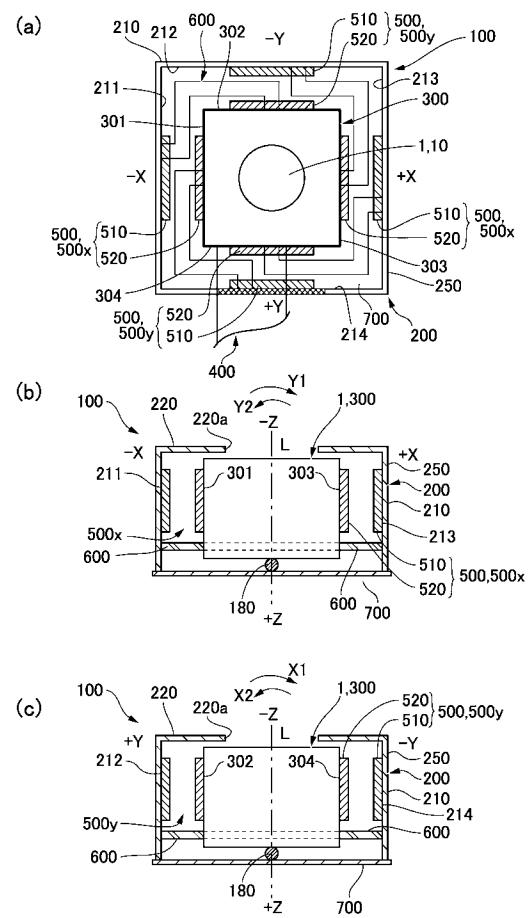
【図1】



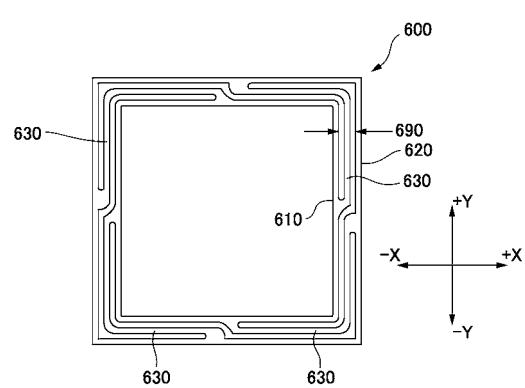
【図2】



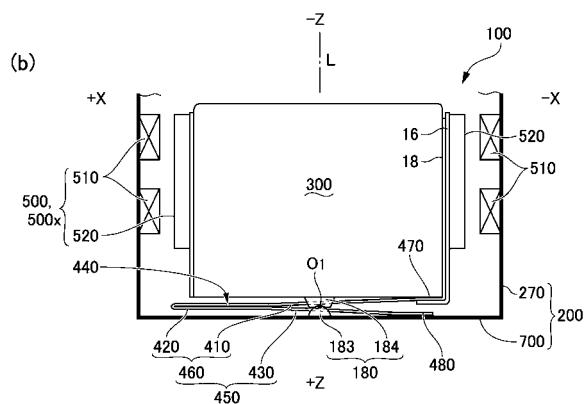
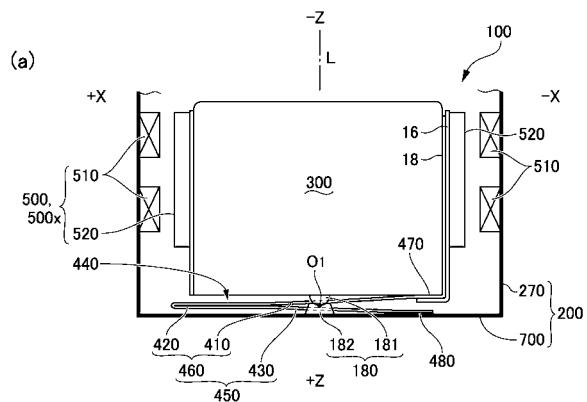
【図3】



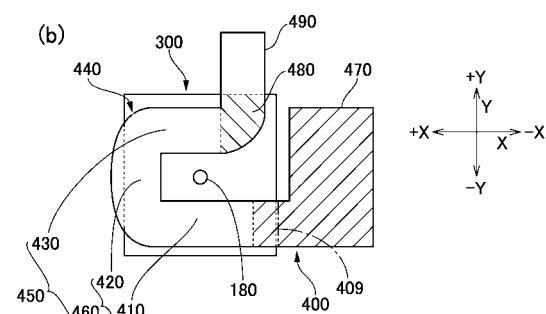
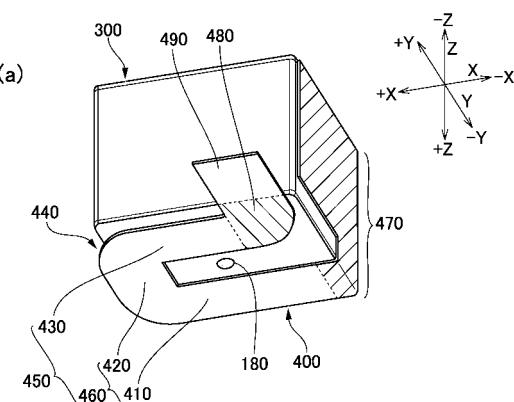
【図4】



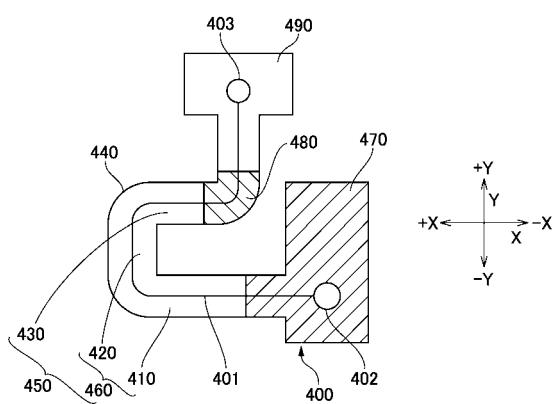
【図5】



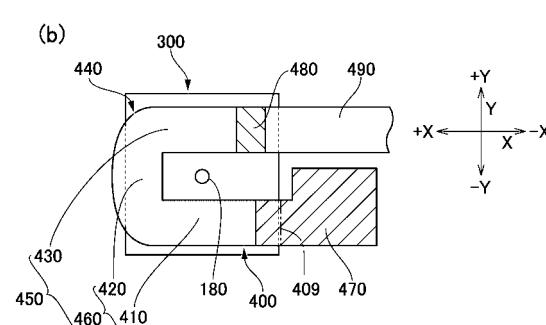
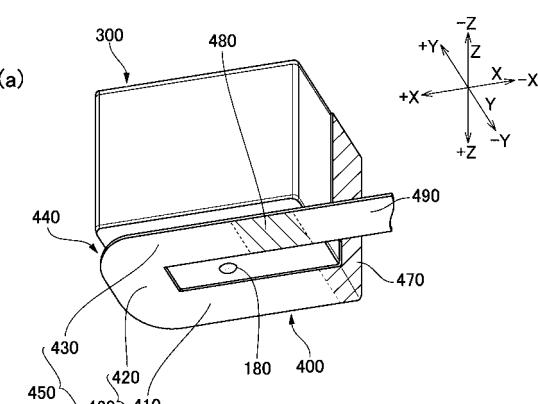
【図6】



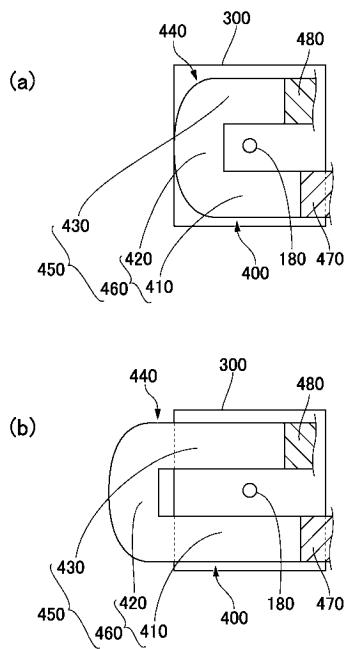
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 石原 久寛
長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本電産サンキヨー株式会社内

(72)発明者 和出 達貴
長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本電産サンキヨー株式会社内

(72)発明者 柳澤 克重
長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本電産サンキヨー株式会社内

(72)発明者 浅川 新六
長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本電産サンキヨー株式会社内

(72)発明者 濱田 吉博
長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本電産サンキヨー株式会社内

(72)発明者 唐沢 敏行
長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本電産サンキヨー株式会社内

審査官 辻本 寛司

(56)参考文献 特開2009-253590(JP,A)
特開2009-128521(JP,A)
特開2009-186796(JP,A)
国際公開第2010/044211(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 B	5 / 00
H 04 N	5 / 225
H 04 N	5 / 232