(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2011 年 3 月 31 日(31.03.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/037027 A1

(51) 国際特許分類:
G03B 5/00 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/065603

(22) 国際出願日: 2010 年 9 月 10 日(10.09.2010)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2009-219572 2009 年 9 月 24 日(24.09.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電産サンキョー株式会社 (NIDEC SANKYO CORPORATION) [JP/JP]; 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地 Nagano (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 南澤伸司 (MINAMISAWA, Shinji) [JP/JP]; 〒3938511 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 Nagano (JP). 濱田吉博(HAMADA, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒3938511 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 Nagano (JP). 柳澤克重(YANAGISAWA, Katsushige) [JP/JP]; 〒3938511 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 Nagano (JP). 浅川新六(ASAKAWA, Shinroku) [JP/JP]; 〒3938511 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 Nagano (JP). 石原久寛 (ISHIHARA, Hisahiro) [JP/JP]; 〒3938511 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 Nagano (JP). 武田正(TAKEDA, Tadashi) [JP/JP]; 〒3938511 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 Nagano (JP). 宮崎清史 (MIYAZAKI, Kiyoshi) [JP/JP]; 〒3938511 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 Nagano (JP).

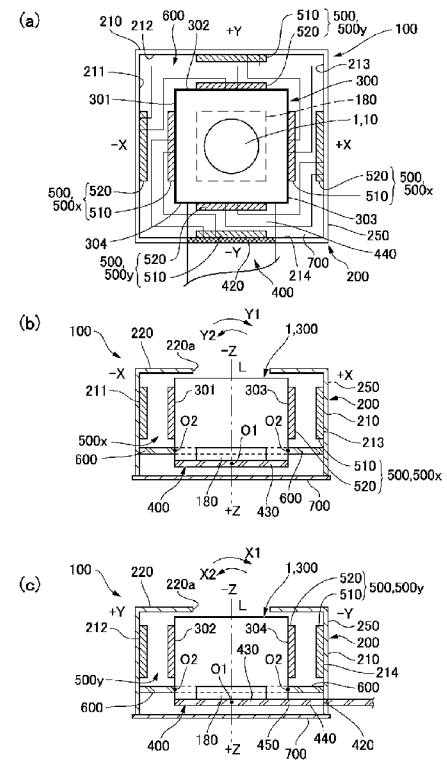
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,

[続葉有]

(54) **Title**: OPTICAL UNIT WITH SHAKE CORRECTION FUNCTION

(54) 発明の名称 : 振れ補正機能付きの光学ユニット

[図3]



(57) **Abstract**: Disclosed is an optical unit with a shake correction function which is capable of suppressing interference with swinging of a movable module due to the rigidity of a wiring material and a repelling force generated when the wiring material is deformed, even when the wiring material is extended from the movable module. The optical unit (100) uses a flexible wiring board (400) as the wiring material for electrically interconnecting the movable module (300) and outside. In the flexible wiring board (400), the connecting portion (450) of a movable-side connecting section (430) and an extending unit (440) is provided, in the optical axis direction (L), on a side where the swing center (O1) of the movable module (300) is positioned with respect to the position (O2) of the center of supporting a spring member (600) to the movable module (300). The swing center (O1), the connecting portion (450), and a fixed-side connecting section (420) are at the same position in the optical axis direction (L).

(57) 要約: 可動モジュールから配線材を延在させた場合でも、配線材の剛性や配線材が変形した際に発生する反発力が可動モジュールの揺動を妨げることを抑制することのできる振れ補正機能付きの光学ユニットを提供すること。光学ユニット１００において、可動モジュール３００と外部とを電気的に接続する配線材としてフレキシブル配線基板４００が用いられており、かかるフレキシブル配線基板４００において、可動側接続部４３０と延在部４４０との連接部分４５０は、光軸方向Ｌにおいて、可動モジュール３００に対するバネ部材６００の支持中心位置Ｏ２に対して可動モジュール３００の揺動中心Ｏ１が位置する側に設けられている。また、揺動中心Ｏ１、連接部分４５０、および固定側接続部４２０は、光軸方向Ｌにおいて同一位置にある。

WO 2011/037027 A1

KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 振れ補正機能付きの光学ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、カメラ付き携帯電話機などに搭載される振れ補正機能付きの光学ユニットに関するものである。

背景技術

[0002] 携帯電話機等に搭載される撮影用の光学ユニットは、レンズを備えた移動体、この移動体を光軸方向に磁気駆動するレンズ駆動機構、および撮像素子が支持体上に支持された撮影ユニットを備えている。かか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、アクチュエータによって、撮影ユニットを備えた可動モジュールを揺動させて、手振れを補正する技術が提案されている（例えば、特許文献１、２参照）。

[0003] また、特許文献１、２には、可動モジュールから延在するケーブルの剛性やケーブルが曲がった際の反発力が可動モジュールの揺動を妨げないように、ケーブルを屈曲させた構成や、複数本のケーブルの引き出し方向を相違させた構成が採用されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００６－１６６２０２号公報

特許文献2：特開２００６－１７８０４５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、ケーブルは、それ自身の剛性や曲がった際の反発力が大きいため、特許文献１、２に記載の構成のように、ケーブルを部分的に屈曲させた構成や、複数本のケーブルの引き出し方向を相違させた構成を採用しても、ケーブルによって可動モジュールの揺動が妨げられるという問題点があ

る。

[0006] 以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、可動モジュールから配線材を延在させた場合でも、配線材の剛性や配線材が変形した際に発生する反発力が可動モジュールの揺動を妨げることを抑制することのできる振れ補正機能付きの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

[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、前記可動モジュールが前記固定体に対して変位可能に支持された状態とするバネ部材と、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、前記可動モジュールに接続されたフレキシブル配線基板と、を有する振れ補正機能付きの光学ユニットにおいて、前記フレキシブル配線基板は、前記可動モジュールに接続された可動側接続部と、該可動側接続部から延在する延在部と、を備え、前記光学素子の光軸方向において、前記可動側接続部と前記延在部との連接部分は、前記可動モジュールに対する前記バネ部材の支持中心位置に対して前記可動モジュールの揺動中心が位置する側に設けられていることを特徴とする。

[0008] 本発明では、可動モジュールと外部とを電気的に接続する配線材としてフレキシブル配線基板が用いられており、かかるフレキシブル配線基板は、ケーブルに比較して剛性が低く、かつ、変形した際の反発力（形状復帰力）が小さい。このため、配線材が可動モジュールの揺動を妨げることを抑制することができる。また、フレキシブル配線基板において、可動側接続部と延在部との連接部分は、可動モジュールに対するバネ部材の支持中心位置に対して可動モジュールの揺動中心が位置する側に設けられているため、可動モジュールが揺動した際、フレキシブル配線基板の変位量が小さい。従って、可動モジュールから配線材（フレキシブル配線基板）を延在させた場合でも、配線材の剛性や配線材が変形した際に発生する反発力によって可動モジュールの揺動が妨げられることを抑制することができる。

[0009] 本発明において、前記フレキシブル配線基板は、前記延在部に対して前記

可動側接続部が位置する側とは反対側に、前記固定体に接続された固定側接続部を備えている構成を採用することができる。かかる構成によれば、フレキシブル配線基板の固定が容易である。また、フレキシブル配線基板が固定体に接続された構造であっても、可動側接続部と延在部との連接部分が、可動モジュールに対するバネ部材の支持中心位置に対して可動モジュールの揺動中心が位置する側に設けられているため、配線材の剛性や配線材が変形した際に発生する反発力によって可動モジュールの揺動が妨げられることを抑制することができる。

[0010] 本発明において、前記揺動中心は、前記光軸方向において、前記連接部分および前記固定側接続部のうちの少なくとも一方から±０．５ｍｍ以内の位置にあることが好ましい。このように構成すると、可動モジュールが揺動した際のフレキシブル配線基板の変位量が小さい。従って、可動モジュールから配線材（フレキシブル配線基板）を延在させた場合でも、配線材の剛性や配線材が変形した際に発生する反発力によって、可動モジュールの揺動が妨げられることがない。

[0011] 本発明において、前記揺動中心、前記連接部分、および前記固定側接続部は、前記光軸方向において同一位置にあることが好ましい。このように構成すると、可動モジュールが揺動した際のフレキシブル配線基板の変位量がより小さくなる。従って、可動モジュールから配線材（フレキシブル配線基板）を延在させた場合でも、配線材の剛性や配線材が変形した際に発生する反発力によって、可動モジュールの揺動が妨げられることがない。

[0012] 本発明において、前記延在部は、前記光軸方向に厚さ方向を向けていることが好ましい。このように構成すると、可動モジュールが揺動してフレキシブル配線基板が変位する際の剛性が小さくなる。従って、配線材の剛性や配線材が変形した際に発生する反発力によって可動モジュールの揺動が妨げられることがない。

[0013] 本発明において、前記フレキシブル配線基板は、前記延在部として、前記可動モジュールの側面のうちの第１側面に沿って延在する第１延在部と、前

記可動モジュールの側面のうちの前記第２側面に対して光軸を挟んで反対側に位置する第２側面に沿って延在する第２延在部と、を備えていることが好ましい。このように構成すると、可動モジュールの揺動に追従してフレキシブル配線基板がスムーズに変形する。

[0014] 本発明において、前記延在部は、前記光軸方向に直交する第１方向に延在する第１方向延在部分と、該第１方向延在部分から当該第１方向延在部分および前記光軸方向に直交する第２方向に延在する第２方向延在部分と、を備えていることが好ましい。このように構成すると、可動モジュールの揺動に追従してフレキシブル配線基板がスムーズに変形する。

[0015] 本発明において、前記バネ部材は、１枚の板状バネ部材からなり、この場合、前記支持中心位置は、当該板状バネ部材と前記可動モジュールとの接続位置である。

[0016] 本発明において、前記バネ部材は、第１板状バネ部材と、該第１板状部材に対して前記光軸方向で離間する位置に設けられた第２板状バネ部材とからなり、この場合、前記支持中心位置は、前記光軸方向で、前記第１板状部材と前記可動モジュールとの接続位置と、前記第２板状部材と前記可動モジュールとの接続位置との中間位置である。

発明の効果

[0017] 本発明では、可動モジュールと外部とを電気的に接続する配線材としてフレキシブル配線基板が用いられており、かかるフレキシブル配線基板は、ケーブルに比較して剛性が低く、かつ、変形した際の反発力（形状復帰力）が小さい。このため、配線材が可動モジュールの揺動を妨げることを抑制することができる。また、フレキシブル配線基板において、可動側接続部と延在部との連接部分は、可動モジュールに対するバネ部材の支持中心位置に対して可動モジュールの揺動中心が位置する側に設けられているため、連接部分は、可動モジュールの揺動中心の近くに位置する。従って、可動モジュールが揺動した際、フレキシブル配線基板の変位量が小さい。それ故、可動モジュールから配線材（フレキシブル配線基板）を延在させた場合でも、配線材

の剛性や配線材が変形した際に発生する反発
力によって、可動モジュールの揺動が妨げられることを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [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など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内蔵されている撮影ユニットの説明図である。

[図3]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の内部構成を模式的に示す説明図である。

[図4]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バネ部材の平面図である。

[図5]図３に示す揺動中心からのフレキシブル配線基板の光軸方向の距離とフレキシブル配線基板の剛性との関係を示すグラフである。

[図6]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の内部構成を模式的に示す説明図である。

[図7]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の内部構成を模式的に示す説明図である。

[図8]本発明の実施の形態４に係る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9]本発明の実施の形態５に係る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10]本発明の実施の形態６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構成を模式的に示す説明図である。

[図11]本発明の実施の形態７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構成を模式的に示す説明図である。

符号の説明

[0019] １　撮影ユニット

１０　レンズ

１００　光学ユニット

１８０　ジャイロスコープ

２００　固定体

２５０　上カバー

３００　可動モジュール

４００　フレキシブル配線基板

４２０　固定側接続部

４３０　可動側接続部

４４０　延在部

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

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

発明を実施するための形態

[0020]　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、Ｙ軸、Ｚ軸とし、光軸Ｌ（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。

[0021] ［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など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などの光学機器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に手振れなどの振れが発生すると、撮像画像に乱れが発生する。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、振れ検出センサとしてのジャイロスコープ１８０（角速度センサ）の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、ジャイロスコープ１８０の検出を上位の制御部に出力するとともに、上記の制御部から可動モジュール駆動機構への通電などを行なうためのフレキシブル配線基板４００が引き出されている。また、フレキシブル配線基板４００は、撮影ユニット１にも電気的に接続されている。このため、フレキシブル配線基板４００は、配線数が多い。このため、フレキシブル配線基板４００としては幅広のものを使用する必要がある。

[0022] （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の可動モジュールに内蔵されている撮影ユニットの説明図である。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）および固定絞りなどの

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。

[0023] 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１１とを備えており、ケース１８およびスペーサ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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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もある。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Ｌ方向に移動させること

ができる。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] （光学ユニット１００の構成）

図３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、ジャイロスコープ１８０については長い破線で示し、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。

[0031] 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の振れを検出するジャイロスコープ１８０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。

[0032] 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、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とが接着剤などで固定されている。本形態において、ジャイロスコープ１８０は、可動モジュール３００の被写体側とは反対側の端部の略中央部分に固定されている。

[0033] （バネ部材６００の詳細構成）

図４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に用いたバネ部材の平面図である。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。

[0034] （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。

[0035] 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、揺動中心Ｏ１を中心にして可動モジュール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、揺動中心Ｏ１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。

[0036] （振れ補正の動作）

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が振れて光学ユニット１００が振れると、かかる振れはジャイロスコープ１８０によって検出されるとともに、ジャイロスコープ１８０での検出は、図１に示すフレキシブル配線基板４００を介して上位の制御部（図示せず）に出力される。上位の制御部では、ジャイロスコープ１８０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１８０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、揺動中心Ｏ１を中心にして可動モジュール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、揺動中心Ｏ１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。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。

[0037] （フレキシブル配線基板４００の構成）

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に接続された可動側接続部４３０と、可動側接続部４３０からＹ軸方向に延在する帯状の延在部４４０とを備えており、本形態において、延在部４４０は、光軸方向Ｌに厚さ方向を向けている。また、フレキシブル配線基板４００は、延在部４４０に対して可動側接続部４３０が位置する側とは反対側に

、固定体２００に接続された固定側接続部４２０を備えている。

[0038] かかる構成のフレキシブル配線基板４００において、固定側接続部４２０は、固定体２００に接着などの方法で固定されているため、可動モジュール３００が揺動した際も変位しない。これに対して、可動側接続部４３０は、可動モジュール３００の後端面全体に接着されており、可動モジュール３００が揺動した際、可動モジュール３００と一体に変位する。その際、可動側接続部４３０と延在部４４０との境界部分に相当する連接部分４５０も、可動モジュール３００と一体に変位するため、かかる変位に追従して延在部４４０が変形する。

[0039] ここで、可動側接続部４３０と延在部４４０との連接部分４５０は、光軸方向Ｌにおいて、可動モジュール３００に対するバネ部材６００の支持中心位置Ｏ２に対して可動モジュール３００の揺動中心Ｏ１が位置する後側に設けられている。本形態においては、バネ部材６００が１枚であるため、可動モジュール３００に対するバネ部材６００の支持中心位置Ｏ２は、バネ部材６００と可動モジュール３００とが連結されている箇所に相当する。

[0040] （フレキシブル配線基板４００の剛性）

図５は、図３に示す揺動中心Ｏ１からのフレキシブル配線基板４００（ＦＰＣ）の光軸方向Ｌの距離ＬＤとフレキシブル配線基板４００の剛性との関係を示すグラフである。図５には、図３（ｂ）に示すように、可動モジュールをＸ軸周りに揺動させた際、揺動中心Ｏ１からのフレキシブル配線基板４００の光軸方向Ｌの距離ＬＤを変えていった場合にフレキシブル配線基板４００の剛性が変化する様子を実線ＬＸで示してある。また、図５には、図３（ｃ）に示すように、可動モジュールをＹ軸周りに揺動させた際、揺動中心Ｏ１からのフレキシブル配線基板４００の光軸方向Ｌの距離ＬＤを変えていった場合にフレキシブル配線基板４００の剛性が変化する様子を実線ＬＹで示してある。

[0041] ここで、フレキシブル配線基板４００の剛性は、可動モジュール３００が揺動した際、延在部４４０が追従して変形しようとするときの反発力や、延

在部４４０が追従して変形しようとするときに固定側接続部４２０から受ける反発力に相当する。

[0042] 図３（ｃ）に示すように、可動モジュール３００をＸ軸周りに揺動させた場合には、図５に実線ＬＸで示すように、光軸方向Ｌにおいて揺動中心Ｏ１からのフレキシブル配線基板４００の光軸方向Ｌの距離ＬＤが大となる程、フレキシブル配線基板４００の延在部４４０での剛性が増大していく。ここで、可動モジュール３００をＸ軸周りに揺動させた際、フレキシブル配線基板４００の延在部４４０は、突っ張る方向、あるいは、押す方向に変形するため、剛性のレベルは大きい。また、可動モジュール３００をＸ軸周りに揺動させた際、揺動中心Ｏ１からのフレキシブル配線基板４００の光軸方向Ｌの距離ＬＤが０．５ｍｍ以下であれば、フレキシブル配線基板４００の剛性は小さいが、０．５ｍｍを超えると、フレキシブル配線基板４００の剛性は急激に増大する。

[0043] また、図３（ｂ）に示すように、可動モジュール３００をＹ軸周りに揺動させた場合にも、可動モジュール３００をＸ軸周りに揺動させた場合と同様、図５に実線ＬＹで示すように、揺動中心Ｏ１からのフレキシブル配線基板４００の光軸方向Ｌの距離Ｌｄが大となる程、フレキシブル配線基板４００の延在部４４０での剛性が増大していくが、フレキシブル配線基板４００の延在部４４０は、突っ張る方向、あるいは、押す方向ではないので、揺動中心Ｏ１からのフレキシブル配線基板４００の光軸方向Ｌの距離に対するフレキシブル配線基板４００の剛性の変化量はＸ軸周りに揺動させた場合よりも小さい。

[0044] そこで、本形態では、揺動中心Ｏ１については、光軸方向Ｌにおいて、連接部分４５０および固定側接続部４２０のうちの少なくとも一方から±０．５ｍｍ以内の位置に設定されている。

[0045] 本形態では、揺動中心Ｏ１、連接部分４５０、および固定側接続部４２０は、光軸方向Ｌにおいて同一位置にある。このため、揺動中心Ｏ１は、光軸方向Ｌにおいて、連接部分４５０および固定側接続部４２０の双方から±０

ｍｍの位置にある。

[0046] （本形態の主な効果）

以上説明したように、本形態の振れ補正機能付きの光学ユニット１００では、可動モジュール３００と外部とを電気的に接続する配線材としてフレキシブル配線基板４００が用いられており、かかるフレキシブル配線基板４００は、ケーブルに比較して剛性が低く、かつ、変形した際の反発力（形状復帰力）が小さい。このため、配線材が可動モジュールの揺動を妨げることを抑制することができる。

[0047] また、フレキシブル配線基板４００において、可動側接続部４３０と延在部４４０との連接部分４５０は、光軸方向Ｌにおいて、可動モジュール３００に対するバネ部材６００の支持中心位置Ｏ２に対して可動モジュール３００の揺動中心Ｏ１が位置する後側に設けられている。このため、連接部分４５０は、可動モジュール３００の揺動中心Ｏ１の近くに位置する。従って、可動モジュール３００が揺動した際、フレキシブル配線基板４００の変位量が小さい。それ故、可動モジュール３００からフレキシブル配線基板４００を延在させた場合でも、フレキシブル配線基板４００の剛性やフレキシブル配線基板４００が変形した際に発生する反発力によって、可動モジュール３００の揺動が妨げられることを抑制することができる。

[0048] また、揺動中心Ｏ１、連接部分４５０および固定側接続部４２０は、光軸方向Ｌにおいて同一位置にあり、揺動中心Ｏ１は、光軸方向Ｌにおいて、連接部分４５０および固定側接続部４２０のうちの少なくとも一方から±０．５ｍｍ以内の位置にある。このため、可動モジュール３００が揺動した際のフレキシブル配線基板４００の変位量が小さい。従って、可動モジュール３００からフレキシブル配線基板４００を延在させた場合でも、フレキシブル配線基板４００の剛性やフレキシブル配線基板４００が変形した際に発生する反発力によって可動モジュール３００の揺動が妨げられることがない。

[0049] さらに、フレキシブル配線基板４００において、延在部４４０は、光軸方向Ｌに厚さ方向を向けている。このため、可動モジュール３００が揺動して

フレキシブル配線基板４００が変位する際の剛性が小さい。従って、フレキシブル配線基板４００の剛性やフレキシブル配線基板４００が変形した際に発生する反発力によって可動モジュール３００の揺動が妨げられることがない。

[0050] ［実施の形態２］

図６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の内部構成を模式的に示す説明図であり、図６（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、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６において、本形態の光学ユニット１００も、実施の形態１と同様、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の振れを検出するジャイロスコープ１８０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。

[0052] 本形態において、バネ部材６００は、可動モジュール３００の前側の端部に連結されている。また、本形態でも、実施の形態１と同様、可動モジュール３００の後側の端部にはフレキシブル配線基板４００が接続されている。

[0053] 本形態においても、実施の形態１と同様、フレキシブル配線基板４００は、可動モジュール３００に接続された可動側接続部４３０と、可動側接続部４３０から延在する延在部４４０とを備えており、延在部４４０は、光軸方向Ｌに厚さ方向を向けている。また、フレキシブル配線基板４００は、延在部４４０に対して可動側接続部４３０が位置する側とは反対側に、固定体２００に接続された固定側接続部４２０を備えている。

[0054] かかる構成のフレキシブル配線基板４００において、可動側接続部４３０と延在部４４０との連接部分４５０は、光軸方向Ｌにおいて、可動モジュール３００に対するバネ部材６００の支持中心位置Ｏ２に対して可動モジュール３００の揺動中心Ｏ１が位置する後側に設けられている。本形態においては、バネ部材６００が１枚であるため、可動モジュール３００に対するバネ部材６００の支持中心位置Ｏ２は、バネ部材６００と可動モジュール３００とが連結されている箇所に相当する。

[0055] また、揺動中心Ｏ１は、光軸方向Ｌにおいて、連接部分４５０および固定側接続部４２０のうちの少なくとも一方から±０．５ｍｍ以内の位置にある。本形態では、揺動中心Ｏ１、連接部分４５０、および固定側接続部４２０は、光軸方向Ｌにおいて同一位置にある。このため、揺動中心Ｏ１は、光軸方向Ｌにおいて、連接部分４５０および固定側接続部４２０の双方から±０ｍｍの位置にある。

[0056] このように構成した光学ユニット１００でも、実施の形態１と同様、可動モジュール３００が揺動した際、フレキシブル配線基板４００の変位量が小さい。従って、可動モジュール３００からフレキシブル配線基板４００を延在させた場合でも、フレキシブル配線基板４００の剛性やフレキシブル配線基板４００が変形した際に発生する反発力によって、可動モジュール３００の揺動が妨げられることを抑制することができるなど、実施の形態１と同様な効果を奏する。

[0057] ［実施の形態３］

図７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の内部構成を模式的に示す説明図であり、図７（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、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。

[0058] 図７において、本形態の光学ユニット１００も、実施の形態１と同様、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の振れを検出するジャイロスコープ１８０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。

[0059] 本形態において、バネ部材６００は、可動モジュール３００の光軸方向Ｌの中間位置に連結されている。また、フレキシブル配線基板４００も、可動モジュール３００の光軸方向Ｌの中間位置に接続されている。ここで、フレキシブル配線基板４００は、バネ部材６００より後側で可動モジュール３００に接続されている。

[0060] 本形態においても、実施の形態１と同様、フレキシブル配線基板４００は、可動モジュール３００に接続された可動側接続部４３０と、可動側接続部４３０から延在する延在部４４０とを備えており、延在部４４０は、光軸方向Ｌに厚さ方向を向けている。また、フレキシブル配線基板４００は、延在部４４０に対して可動側接続部４３０が位置する側とは反対側に、固定体２００に接続された固定側接続部４２０を備えている。

[0061] かかる構成のフレキシブル配線基板４００において、可動側接続部４３０と延在部４４０との連接部分４５０は、光軸方向Ｌにおいて、可動モジュール３００に対するバネ部材６００の支持中心位置Ｏ２に対して可動モジュール３００の揺動中心Ｏ１が位置する後側に設けられている。本形態においては、バネ部材６００が１枚であるため、可動モジュール３００に対するバネ部材６００の支持中心位置Ｏ２は、バネ部材６００と可動モジュール３００とが連結されている箇所に相当する。

[0062] また、揺動中心Ｏ１は、光軸方向Ｌにおいて、連接部分４５０および固定側接続部４２０のうちの少なくとも一方から±０．５ｍｍ以内の位置にある。本形態では、揺動中心Ｏ１、連接部分４５０、および固定側接続部４２０

は、光軸方向Ｌにおいて同一位置にある。このため、揺動中心Ｏ１は、光軸方向Ｌにおいて、連接部分４５０および固定側接続部４２０の双方から±０ｍｍの位置にある。

[0063] このように構成した光学ユニット１００でも、実施の形態１と同様、可動モジュール３００が揺動した際、フレキシブル配線基板４００の変位量が小さいので、可動モジュール３００からフレキシブル配線基板４００を延在させた場合でも、フレキシブル配線基板４００の剛性やフレキシブル配線基板４００が変形した際に発生する反発力によって、可動モジュール３００の揺動が妨げられることを抑制することができるなど、実施の形態１と同様な効果を奏する。

[0064] ［実施の形態４］

図８は、本発明の実施の形態４に係る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８（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、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。

[0065] 図８において、本形態の光学ユニット１００も、実施の形態１と同様、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の振れを検出するジャイロスコープ１８０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。

[0066] 本形態において、バネ部材６００は、可動モジュール３００の前側の端部に連結されている。また、フレキシブル配線基板４００は、可動モジュール３００の光軸方向Ｌの中間位置に接続されている。

[0067] 本形態においても、実施の形態１と同様、フレキシブル配線基板４００は、可動モジュール３００に接続された可動側接続部４３０と、可動側接続部４３０から延在する延在部４４０とを備えており、延在部４４０は、光軸方向Ｌに厚さ方向を向けている。また、フレキシブル配線基板４００は、延在部４４０に対して可動側接続部４３０が位置する側とは反対側に、固定体２００に接続された固定側接続部４２０を備えている。

[0068] かかる構成のフレキシブル配線基板４００において、可動側接続部４３０と延在部４４０との連接部分４５０は、光軸方向Ｌにおいて、可動モジュール３００に対するバネ部材６００の支持中心位置Ｏ２に対して可動モジュール３００の揺動中心Ｏ１が位置する後側に設けられている。本形態においては、バネ部材６００が１枚であるため、可動モジュール３００に対するバネ部材６００の支持中心位置Ｏ２は、バネ部材６００と可動モジュール３００とが連結されている箇所に相当する。

[0069] また、揺動中心Ｏ１は、光軸方向Ｌにおいて、連接部分４５０および固定側接続部４２０のうちの少なくとも一方から±０．５ｍｍ以内の位置にある。本形態では、揺動中心Ｏ１、連接部分４５０、および固定側接続部４２０は、光軸方向Ｌにおいて同一位置にある。このため、揺動中心Ｏ１は、光軸方向Ｌにおいて、連接部分４５０および固定側接続部４２０の双方から±０ｍｍの位置にある。

[0070] このように構成した光学ユニット１００でも、実施の形態１と同様、可動モジュール３００が揺動した際、フレキシブル配線基板４００の変位量が小さいので、可動モジュール３００からフレキシブル配線基板４００を延在させた場合でも、フレキシブル配線基板４００の剛性やフレキシブル配線基板４００が変形した際に発生する反発力によって、可動モジュール３００の揺動が妨げられることを抑制することができるなど、実施の形態１と同様な効果を奏する。

[0071] ［実施の形態５］

図９は、本発明の実施の形態５に係る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９（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、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。

[0072] 図９において、本形態の光学ユニット１００も、実施の形態１と同様、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の振れを検出するジャイロスコープ１８０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。

[0073] 本形態において、バネ部材６００は、まず、可動モジュール３００の前側の端部に第１板状バネ部材６００Ａとして連結されている。また、バネ部材６００は、第１板状バネ部材６００Ａに対して光軸方向Ｌで離間する位置に第２板状バネ部材６００Ｂとして設けられており、本形態において、第２板状バネ部材６００Ｂは、可動モジュール３００のやや後側の端部に連結されている。また、本形態でも、実施の形態１と同様、可動モジュール３００の後側の端部にはフレキシブル配線基板４００が接続されている。

[0074] 本形態においても、実施の形態１と同様、フレキシブル配線基板４００は、可動モジュール３００に接続された可動側接続部４３０と、可動側接続部４３０から延在する延在部４４０とを備えており、延在部４４０は、光軸方向Ｌに厚さ方向を向けている。また、フレキシブル配線基板４００は、延在部４４０に対して可動側接続部４３０が位置する側とは反対側に、固定体２００に接続された固定側接続部４２０を備えている。

[0075] かかる構成のフレキシブル配線基板４００において、可動側接続部４３０と延在部４４０との連接部分４５０は、光軸方向Ｌにおいて、可動モジュー

ル３００に対するバネ部材６００の支持中心位置Ｏ２に対して可動モジュール３００の揺動中心Ｏ１が位置する後側に設けられている。

[0076] 本形態においては、バネ部材６００が２枚であるため、可動モジュール３００に対するバネ部材６００の支持中心位置Ｏ２は、第１板状バネ部材６００Ａと可動モジュール３００とが連結されている部分Ｏ２１と、第２板状バネ部材６００Ｂと可動モジュール３００とが連結されている部分Ｏ２２との光軸方向Ｌの中間位置である。

[0077] また、揺動中心Ｏ１は、光軸方向Ｌにおいて、連接部分４５０および固定側接続部４２０のうちの少なくとも一方から±０．５ｍｍ以内の位置にある。本形態では、揺動中心Ｏ１、連接部分４５０、および固定側接続部４２０は、光軸方向Ｌにおいて同一位置にある。このため、揺動中心Ｏ１は、光軸方向Ｌにおいて、連接部分４５０および固定側接続部４２０の双方から±０ｍｍの位置にある。

[0078] このように構成した光学ユニット１００でも、実施の形態１と同様、可動モジュール３００が揺動した際、フレキシブル配線基板４００の変位量が小さい。従って、可動モジュール３００からフレキシブル配線基板４００を延在させた場合でも、フレキシブル配線基板４００の剛性やフレキシブル配線基板４００が変形した際に発生する反発力によって、可動モジュール３００の揺動が妨げられることを抑制することができるなど、実施の形態１と同様な効果を奏する。

[0079] ［実施の形態６］

図１０は、本発明の実施の形態６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４００の構成を模式的に示す説明図であり、図１０（ａ）、（ｂ）は、可動モジュール３００を挟む両側に延在部が１本ずつ配置されたフレキシブル配線基板４００の説明図、および可動モジュール３００を挟む両側に延在部が２本ずつ配置されたフレキシブル配線基板４００の説明図である。なお、本形態の基本的な構成は、実施の形態１と同様であるので、共通する部分には同一の符号を付して説明する。

[0080] 図１０（ａ）に示すように、フレキシブル配線基板４００は、可動モジュール３００に接続された可動側接続部４３０と、可動側接続部４３０から延在する延在部４４０とを備えており、延在部４４０は、光軸方向Ｌに厚さ方向を向けている。また、フレキシブル配線基板４００は、延在部４４０に対して可動側接続部４３０が位置する側とは反対側に、固定体（図示せず）に接続された固定側接続部４２０を備えている。

[0081] ここで、延在部４４０は、可動モジュール３００の側面のうち、光軸を挟んでＸ軸方向で対向する第１側面３１０および第２側面３２０に沿って延在する第１延在部４４０ａおよび第２延在部４４０ｂとして構成されており、第１延在部４４０ａと第２延在部４４０ｂとは、Ｙ軸を中心に線対称の形状を有している。

[0082] ここで、第１延在部４４０ａは、固定側接続部４２０から第１側面３１０に沿ってＹ軸方向の一方側に延在する帯状の第１方向延在部４４１ａと、第１方向延在部４４１ａの先端部でＸ軸方向の他方側に延在する第２方向延在部４４２ａと、第２方向延在部４４２ａの先端部からＹ軸方向の他方側に延在して可動側接続部４３０と繋がる第１方向延在部４４３ａとを備えており、第１方向延在部４４３ａと可動側接続部４３０との境界部分が連接部分４５０になっている。

[0083] また、第２延在部４４０ｂは、固定側接続部４２０から第２側面３２０に沿ってＹ軸方向の一方側に延在する帯状の第１方向延在部４４１ｂと、第１方向延在部４４１ｂの先端部でＸ軸方向の一方側に延在する第２方向延在部４４２ｂと、第２方向延在部４４２ｂの先端部からＹ軸方向の他方側に延在して可動側接続部４３０と繋がる第１方向延在部４４３ｂとを備えており、第１方向延在部４４３ｂと可動側接続部４３０との境界部分が連接部分４５０になっている。

[0084] このような構成のフレキシブル配線基板４００によれば、第１延在部４４０ａおよび第２延在部４４０ｂが各々、長く延びているので、剛性が低い。このため、可動モジュール３００のＸ軸周りに揺動した際、およびＹ軸周り

に揺動した際のいずれにおいても、可動モジュール３００の揺動に追従してフレキシブル配線基板４００がスムーズに変形する。それ故、可動モジュール３００を精度よく揺動させることができる。

[0085] また、図１０（ｂ）に示すフレキシブル配線基板４００も、延在部４４０は、可動モジュール３００の側面のうち、光軸を挟んでＸ軸方向で対向する第１側面３１０および第２側面３２０に沿って延在する第１延在部４４０ａおよび第２延在部４４０ｂとして構成されており、第１延在部４４０ａと第２延在部４４０ｂとは、Ｙ軸を中心に線対称の形状を有している。

[0086] ここで、第１延在部４４０ａは、固定側接続部４２０から第１側面３１０に沿ってＹ軸方向の一方側に延在する帯状の第１方向延在部４４５ａと、第１方向延在部４４５ａの先端部でＸ軸方向の他方側に延在する第２方向延在部４４６ａと、第２方向延在部４４６ａの先端部から第１側面３１０に沿うようにＹ軸方向の他方側に延在する第１方向延在部４４７ａと、第１方向延在部４４７ａの先端部からＸ軸方向の他方側に延在する第２方向延在部４４８ａとを備えており、第２方向延在部４４８ａは、可動側接続部４３０に繋がる連結部４４９になっている。

[0087] また、第２延在部４４０ｂは、固定側接続部４２０から第２側面３２０に沿ってＹ軸方向の一方側に延在する帯状の第１方向延在部４４５ｂと、第１方向延在部４４５ｂの先端部でＸ軸方向の一方側に延在する第２方向延在部４４６ｂと、第２方向延在部４４６ｂの先端部から第２側面３２０に沿うようにＹ軸方向の他方側に延在する第１方向延在部４４７ｂと、第１方向延在部４４７ｂの先端部からＸ軸方向の一方側に延在する第２方向延在部４４８ｂとを備えており、第２方向延在部４４８ｂは連結部４４９になっている。かかるフレキシブル配線基板４００では、共通の連結部４４９と可動側接続部４３０との境界部分が連接部分４５０になっている。

[0088] このような構成のフレキシブル配線基板４００によれば、第１延在部４４０ａおよび第２延在部４４０ｂが各々、長く延びているので、剛性が低い。このため、可動モジュール３００のＸ軸周りに揺動した際、およびＹ軸周り

に揺動した際のいずれにおいても、可動モジュール３００の揺動に追従してフレキシブル配線基板４００がスムーズに変形する。それ故、可動モジュール３００を精度よく揺動させることができる。

[0089] ［実施の形態７］

図１１は、本発明の実施の形態７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４００の構成を模式的に示す説明図であり、図１１（ａ）、（ｂ）は、２枚のフレキシブル配線基板を重ね合わせた状態の説明図、および２枚のフレキシブル配線基板に分解した様子を示す説明図である。なお、本形態の基本的な構成は、実施の形態１と同様であるので、共通する部分には同一の符号を付して説明する。

[0090] 図１１（ａ）に示すように、フレキシブル配線基板４００は、可動モジュール３００に接続された可動側接続部４３０と、可動側接続部４３０から延在する延在部４４０とを備えており、延在部４４０は、光軸方向Ｌに厚さ方向を向けている。

[0091] ここで、延在部４４０は、可動モジュール３００の側面のうち、光軸を挟んでＸ軸方向で対向する第１側面３１０および第２側面３２０に沿って延在する第１延在部４４０ａおよび第２延在部４４０ｂとして構成されており、第１延在部４４０ａと第２延在部４４０ｂとは、Ｙ軸を中心に線対称の形状を有している。また、フレキシブル配線基板４００は、第１延在部４４０ａおよび第２延在部４４０ｂに対して可動側接続部４３０が位置する側とは反対側に、固定体（図示せず）に接続された固定側接続部４２０ａ、４２０ｂを備えている。

[0092] ここで、第１延在部４４０ａは、第１側面３１０に沿ってＹ軸方向の一方側に延在する帯状の第１方向延在部４４１ａと、第１方向延在部４４１ａの先端部でＸ軸方向の他方側に延在する第２方向延在部４４２ａと、第２方向延在部４４２ａの先端部からＹ軸方向の他方側に延在して可動側接続部４３０と繋がる第１方向延在部４４３ａとを備えており、第１方向延在部４４３ａと可動側接続部４３０との境界部分が連接部分４５０になっている。また

、第２延在部４４０ｂは、固定側接続部４２０から第２側面３２０に沿ってＹ軸方向の一方側に延在する帯状の第１方向延在部４４１ｂと、第１方向延在部４４１ｂの先端部でＸ軸方向の一方側に延在する第２方向延在部４４２ｂと、第２方向延在部４４２ｂの先端部からＹ軸方向の他方側に延在して可動側接続部４３０と繋がる第１方向延在部４４３ｂとを備えており、第１方向延在部４４３ｂと可動側接続部４３０との境界部分が連接部分４５０になっている。

[0093] このような構成のフレキシブル配線基板４００を構成するにあたって、本形態では、２枚のフレキシブル配線基板４００Ａ、４００Ｂが用いられている。ここで、フレキシブル配線基板４００Ａは、第１方向延在部４４１ａ、第２方向延在部４４２ａ、第１方向延在部４４３ａ、および可動側接続部４３０ａを備えている。また、フレキシブル配線基板４００Ｂは、第１方向延在部４４１ｂ、第２方向延在部４４２ｂ、第１方向延在部４４３ｂ、および可動側接続部４３０ｂを備えており、フレキシブル配線基板４００Ａ、４００Ｂを重ねると、可動側接続部４３０ａ、４３０ｂが重なって可動側接続部４３０を構成する。ここで、２枚のフレキシブル配線基板４００Ａ、４００Ｂは、部分的に電気的に接続されており、１枚のフレキシブル配線基板４００として機能する。

[0094] このような構成のフレキシブル配線基板４００によれば、第１延在部４４０ａおよび第２延在部４４０ｂが各々、長く延びているので、剛性が低い。このため、可動モジュール３００のＸ軸周りに揺動した際、およびＹ軸周りに揺動した際のいずれにおいても、可動モジュール３００の揺動に追従してフレキシブル配線基板４００がスムーズに変形する。それ故、可動モジュール３００を精度よく揺動させることができる。

[0095] ［他の実施の形態］

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。

[0096] 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など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Ｌ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。

[0097] 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などの他、冷蔵庫など、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、姿勢安定化装置つ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などの、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、この画像を保護者などが、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ＶＩＣＳ（Vehic

le Information and Communication System／道路交通情報通信システム）など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などの状況を、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とも可能できる。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、手振れ制御が開始される。

[0098] 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など、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など、高倍率での観察において三脚など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、あるいは戦車など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。

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、

前記可動モジュールが前記固定体に対して変位可能に支持された状態とするバネ部材と、

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、

前記可動モジュールに接続されたフレキシブル配線基板と、

を有する振れ補正機能付きの光学ユニットにおいて、

前記フレキシブル配線基板は、前記可動モジュールに接続された可動側接続部と、該可動側接続部から延在する延在部と、を備え、

前記光学素子の光軸方向において、前記可動側接続部と前記延在部との連接部分は、前記可動モジュールに対する前記バネ部材の支持中心位置に対して前記可動モジュールの揺動中心が位置する側に設けられていることを特徴とする振れ補正機能付きの光学ユニット。

[請求項2] 前記フレキシブル配線基板は、前記延在部に対して前記可動側接続部が位置する側とは反対側に、前記固定体に接続された固定側接続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の光学ユニット。

[請求項3] 前記揺動中心は、前記光軸方向において、前記連接部分および前記固定側接続部のうちの少なくとも一方から±０．５ｍｍ以内の位置にあ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の光学ユニット。

[請求項4] 前記揺動中心、前記連接部分、および前記固定側接続部は、前記光軸方向において同一位置にあることを特徴とする請求項３に記載の振れ補正機能付きの光学ユニット。

[請求項5] 前記延在部は、前記光軸方向に厚さ方向を向け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の光学ユ

ニット。

[請求項6] 前記フレキシブル配線基板は、前記延在部として、前記可動モジュールの側面のうちの第１側面に沿って延在する第１延在部と、前記可動モジュールの側面のうちの前記第２側面に対して光軸を挟んで反対側に位置する第２側面に沿って延在する第２延在部と、を備えていることを特徴とする請求項１乃至５の何れか一項に記載の振れ補正機能付きの光学ユニット。

[請求項7] 前記延在部は、前記光軸方向に直交する第１方向に延在する第１方向延在部分と、該第１方向延在部分から当該第１方向延在部分および前記光軸方向に直交する第２方向に延在する第２方向延在部分と、を備えていることを特徴とする請求項１乃至６の何れか一項に記載の振れ補正機能付きの光学ユニット。

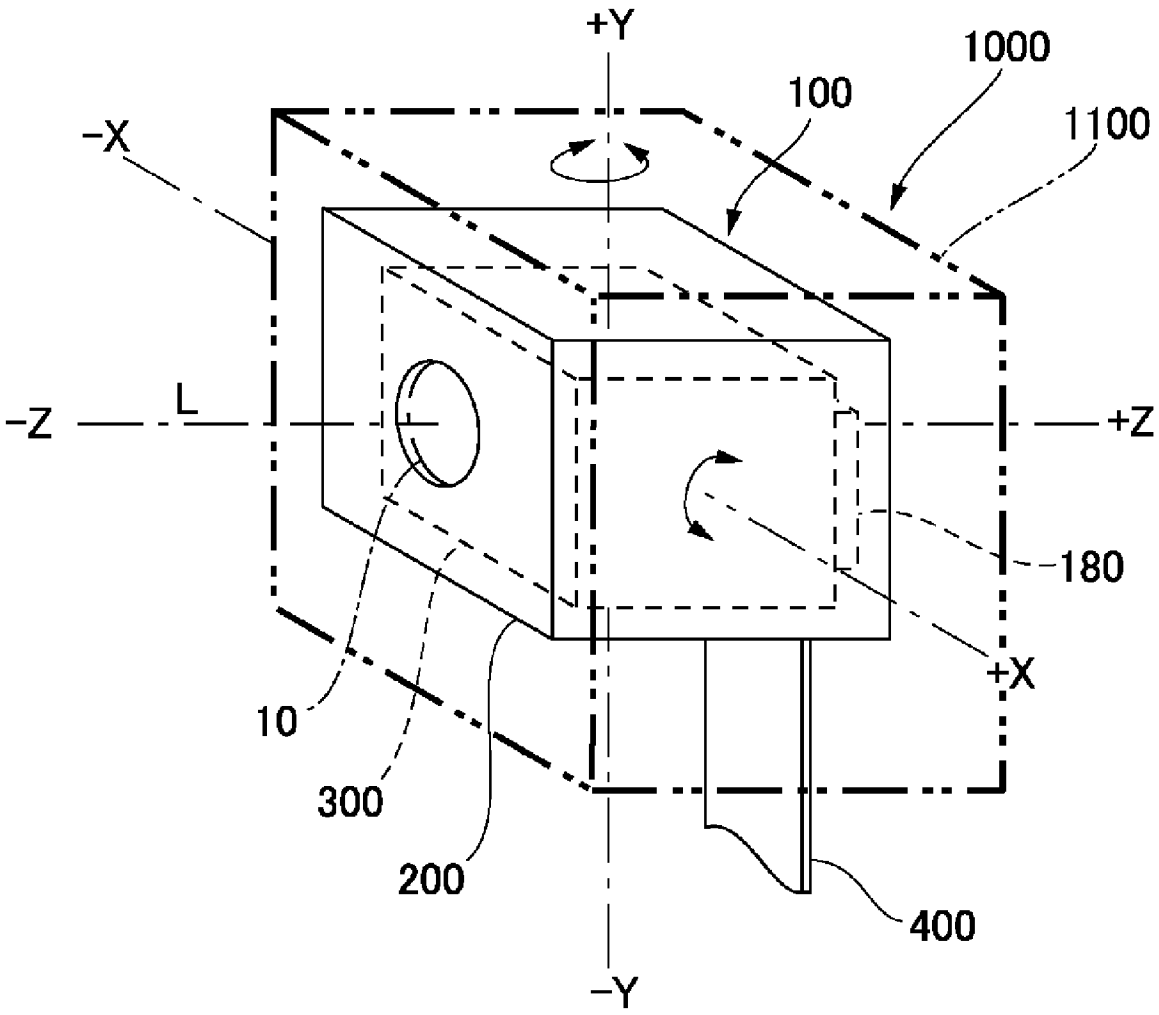
[請求項8] 前記バネ部材は、１枚の板状バネ部材からなり、

前記支持中心位置は、当該板状バネ部材と前記可動モジュールとの接続位置であることを特徴とする請求項１乃至７の何れか一項に記載の振れ補正機能付きの光学ユニット。

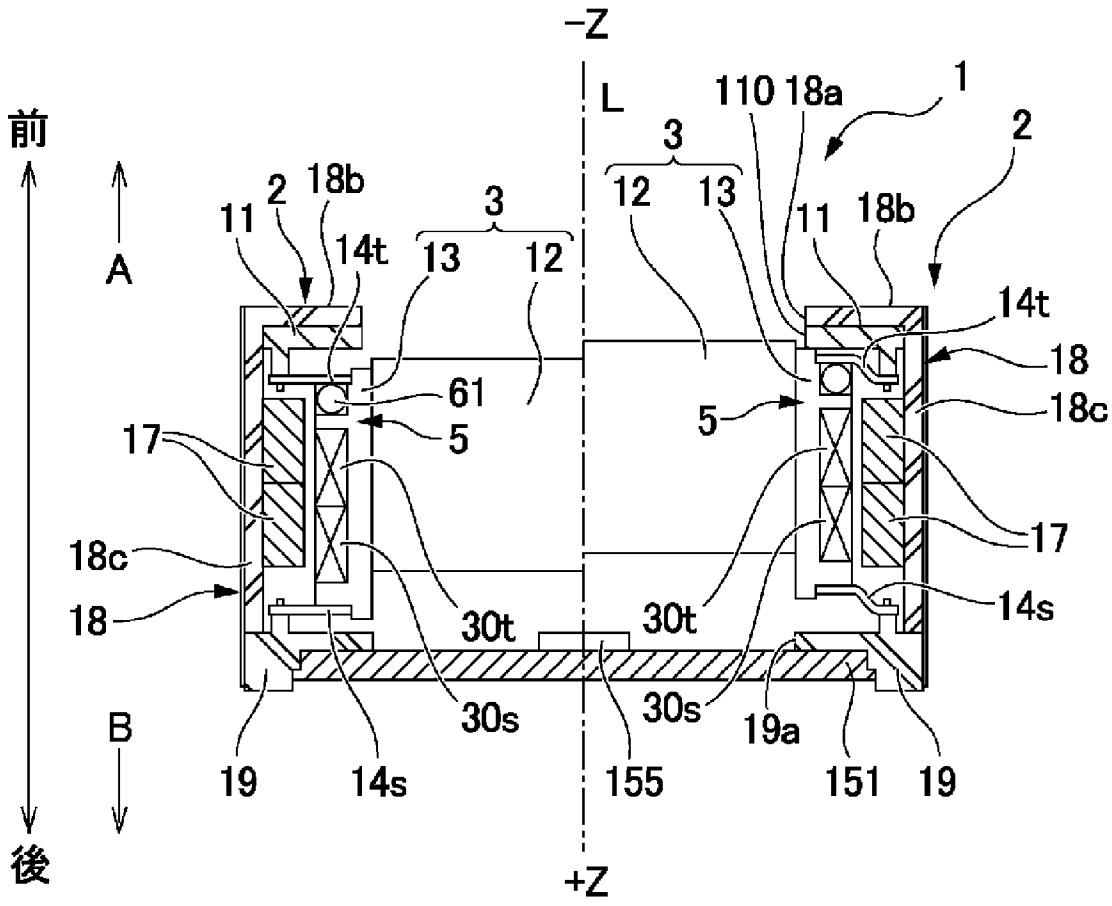
[請求項9] 前記バネ部材は、第１板状バネ部材と、該第１板状部材に対して前記光軸方向で離間する位置に設けられた第２板状バネ部材とからなり、

前記支持中心位置は、前記光軸方向で、前記第１板状部材と前記可動モジュールとの接続位置と、前記第２板状部材と前記可動モジュールとの接続位置との中間位置であることを特徴とする請求項１乃至７の何れか一項に記載の振れ補正機能付きの光学ユニット。

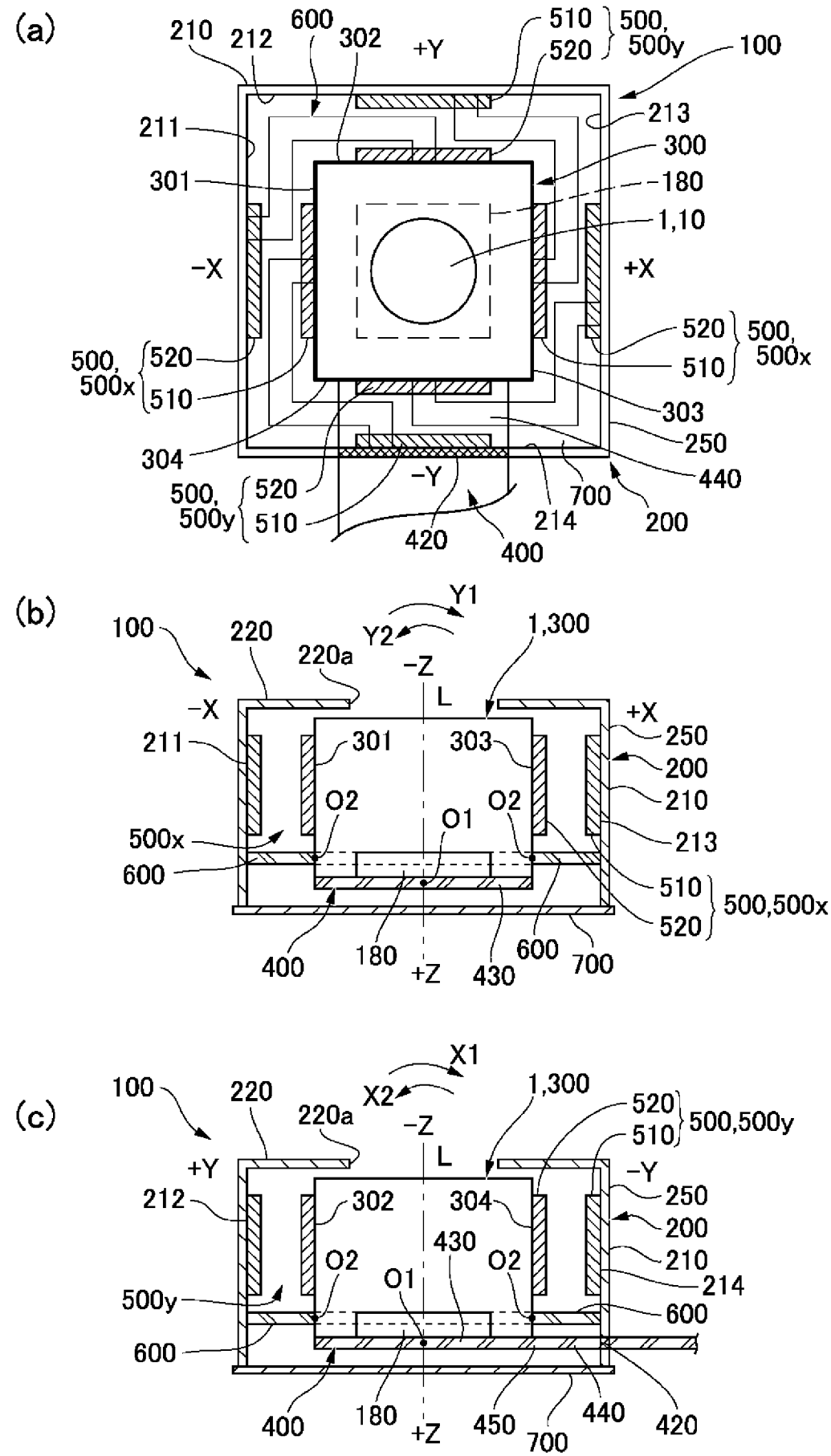
[図1]



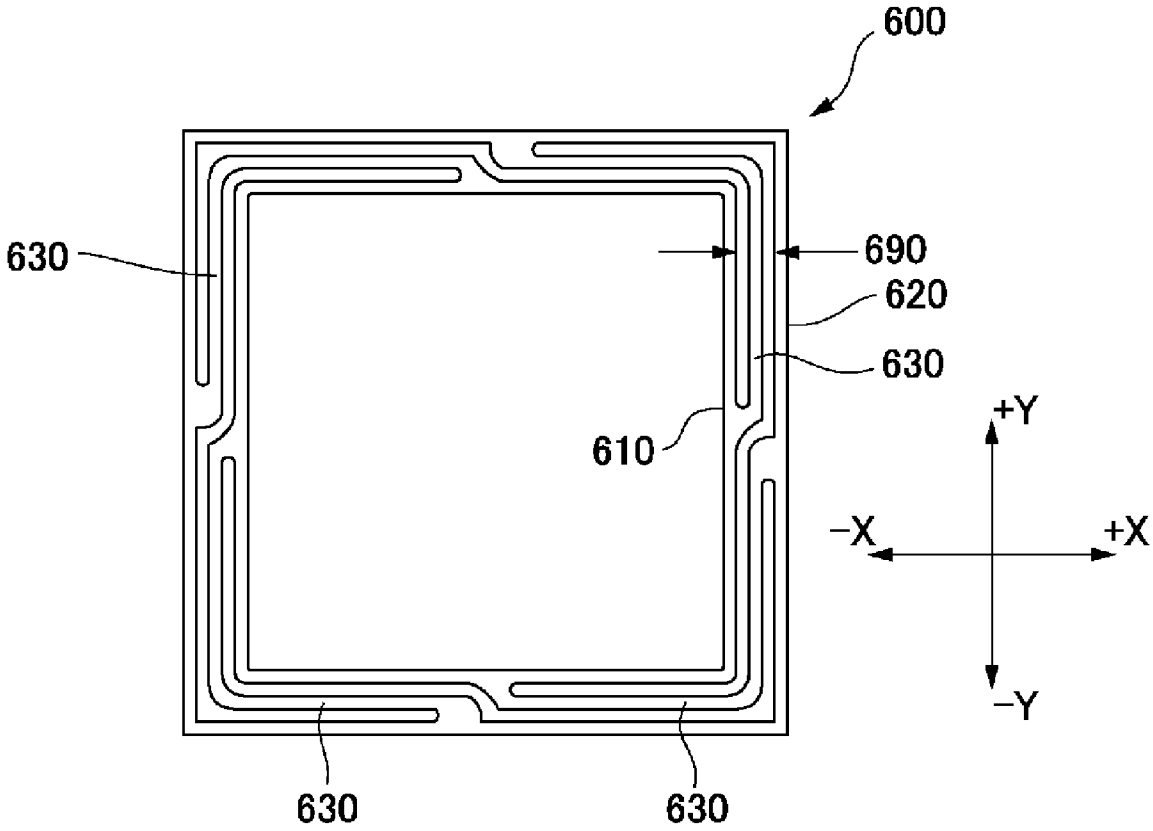
[図2]


-Z
L
110
18a
1
2
3
12
13
11
18b
前
A
2
18b
11
14t
3
13
12
14t
18
61
5
18c
17
5
17
18c
18
30t
30t
14s
30s
30s
19a
B
19
14s
155
151
19
後
+Z

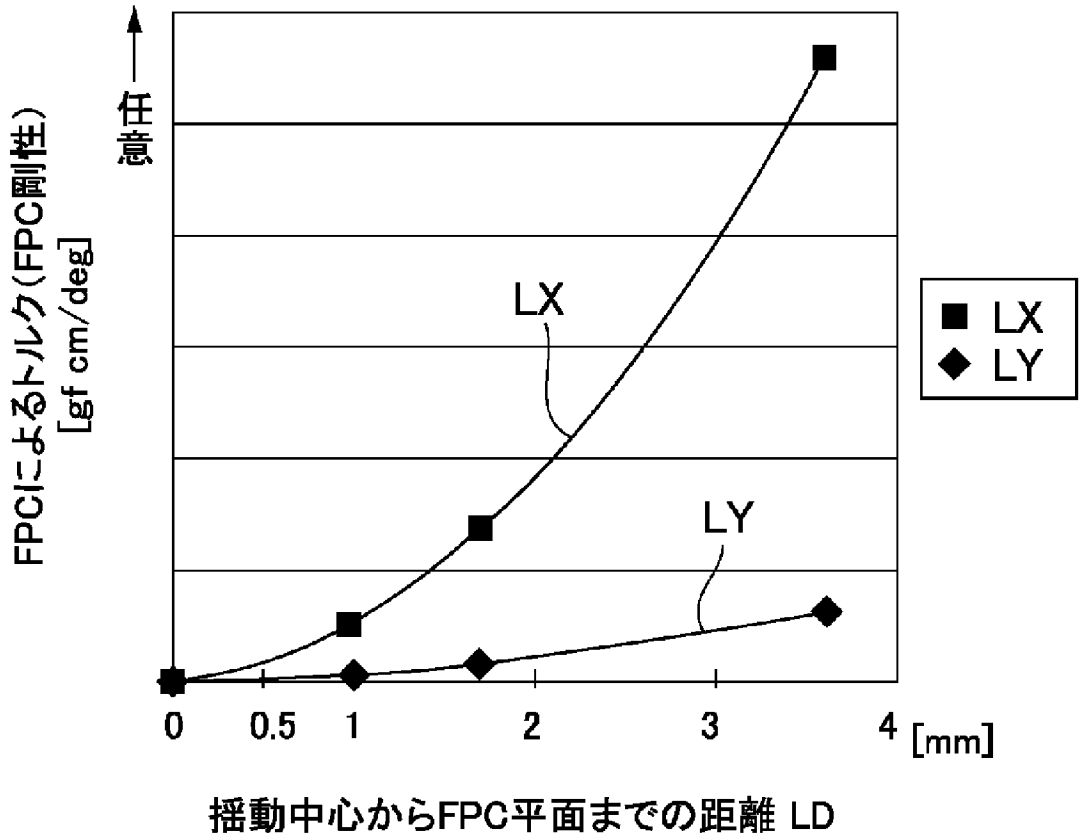
[図3]


(a)
210
212
600
302
+Y
510
520
500,
500y
100
213
211
300
301
180
1,10
-X
+X
520
500,
500x
500,
520
500x
510
510
303
250
304
440
-Y
500,
520
700
500y
510
214
200
420
400
(b)
Y1
Y2
100
220
220a
-Z
1,300
L
-X
+X
211
301
303
250
200
O2
O2
O1
210
500x
213
600
510
500,500x
520
400
180
+Z
430
600
700
(c)
X1
X2
100
220
220a
-Z
1,300
520
500,500y
510
L
+Y
-Y
212
302
304
250
200
430
O2
O2
O1
210
214
500y
600
600
400
180
+Z
450
700
440
420

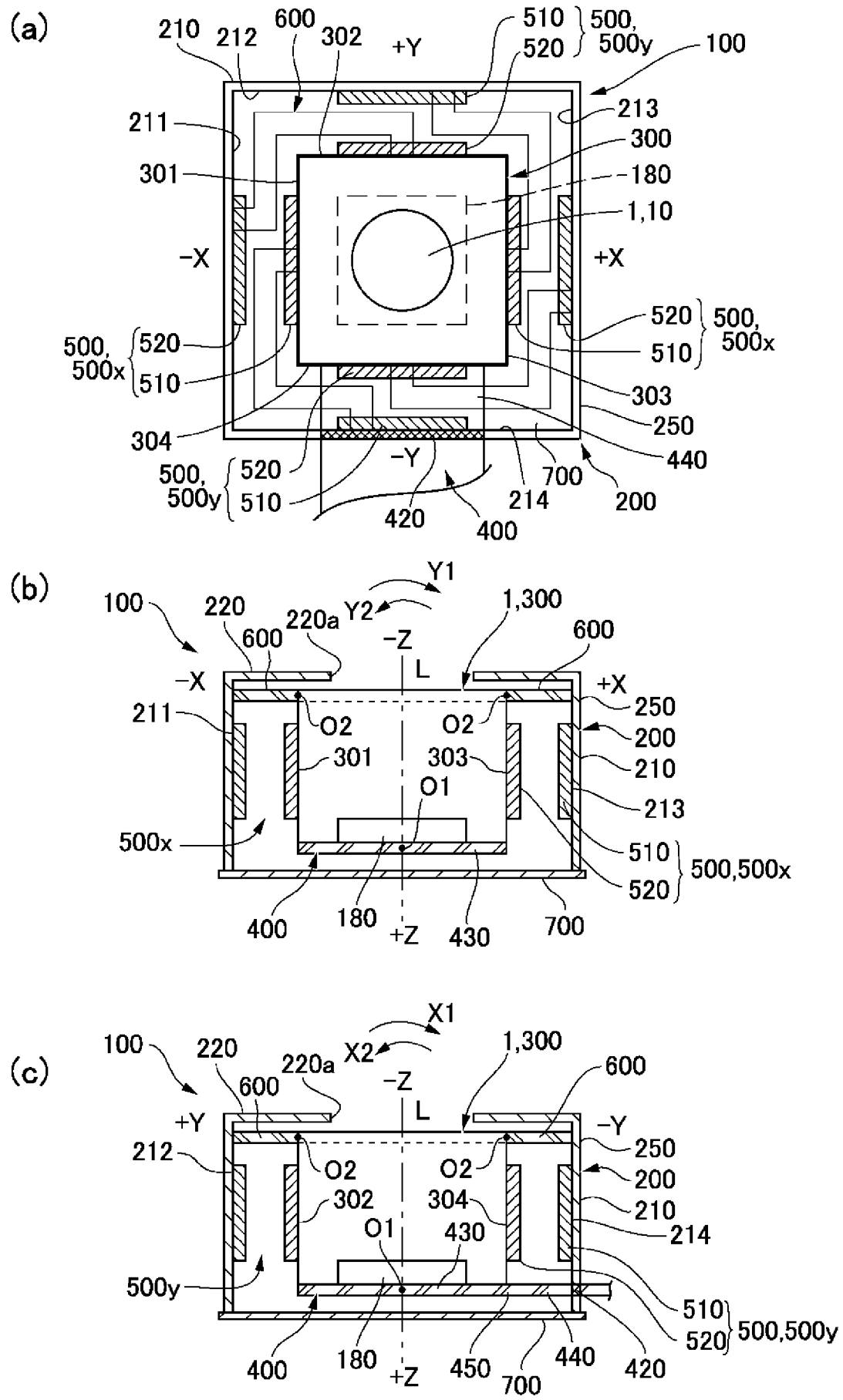
[図4]



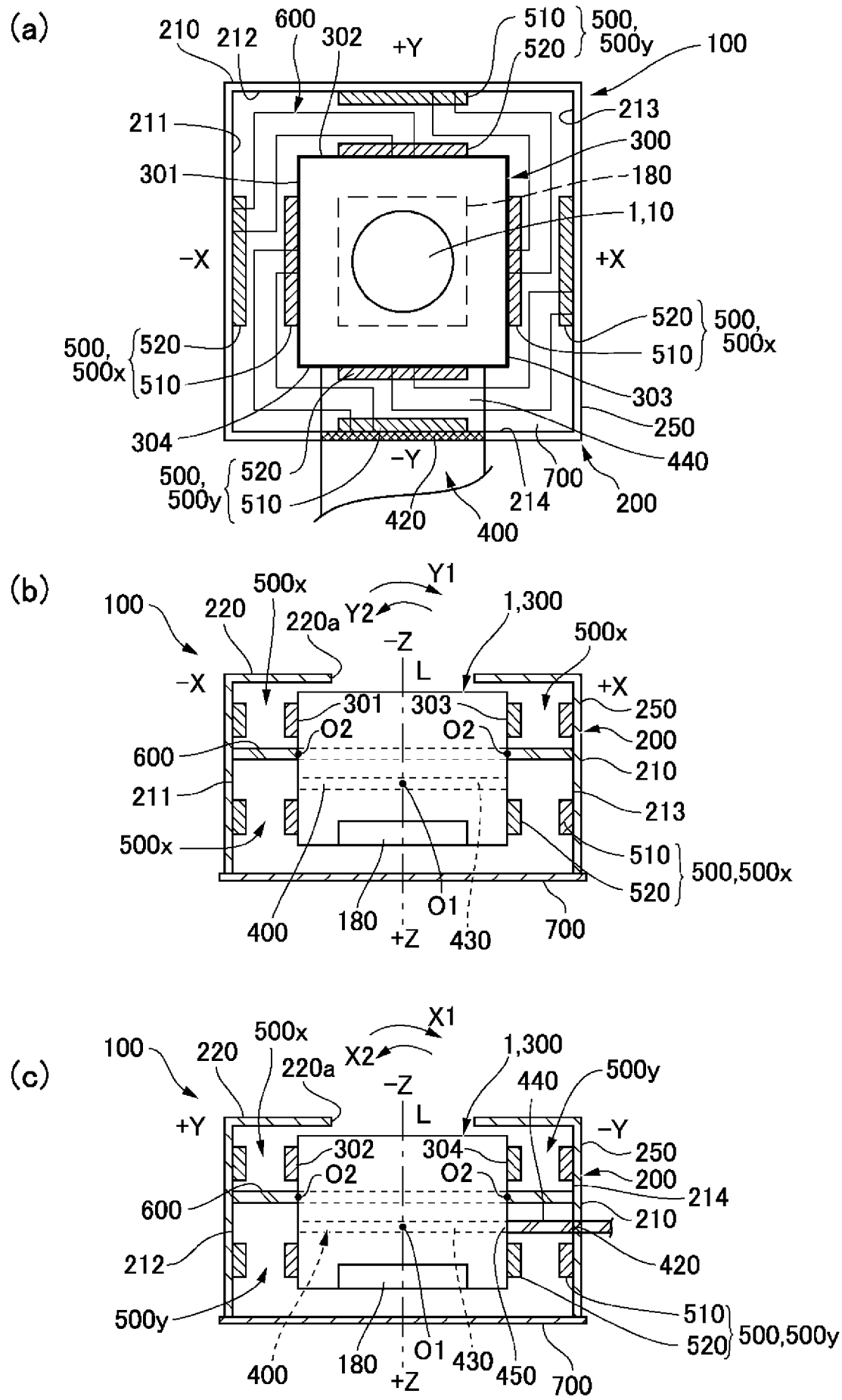
[図5]


任意
FPCによるトルク(FPC剛性)
[gf cm/deg]
LX
LY
LX
LY
0
0.5
1
2
3
4
[mm]
揺動中心からFPC平面までの距離 LD

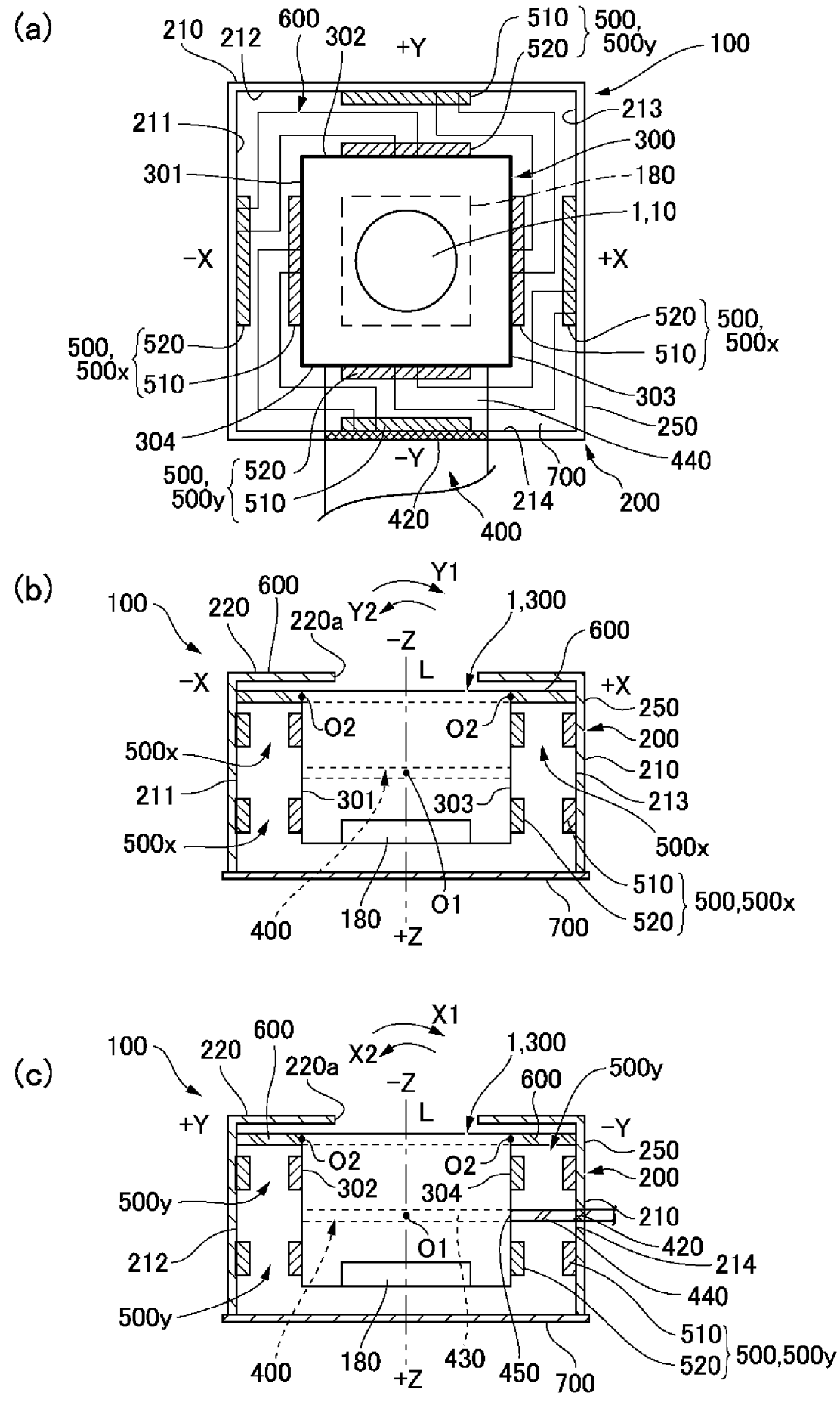
[図6]


(a)
210
212
600
302
+Y
510
520
500,
500y
100
211
213
301
300
180
1,10
-X
+X
500,
500x
520
510
520
510
500,
500x
303
250
304
440
500,
500y
520
510
-Y
420
400
214
700
200
(b)
100
220
600
220a
Y1
Y2
-Z
1,300
600
-X
L
+X
211
O2
O2
250
200
301
303
210
O1
213
500x
510
520
500,500x
400
180
+Z
430
700
(c)
100
220
600
220a
X1
X2
-Z
1,300
600
+Y
L
-Y
212
O2
O2
250
200
302
304
210
O1
430
214
500y
510
520
500,500y
400
180
+Z
450
700
440
420

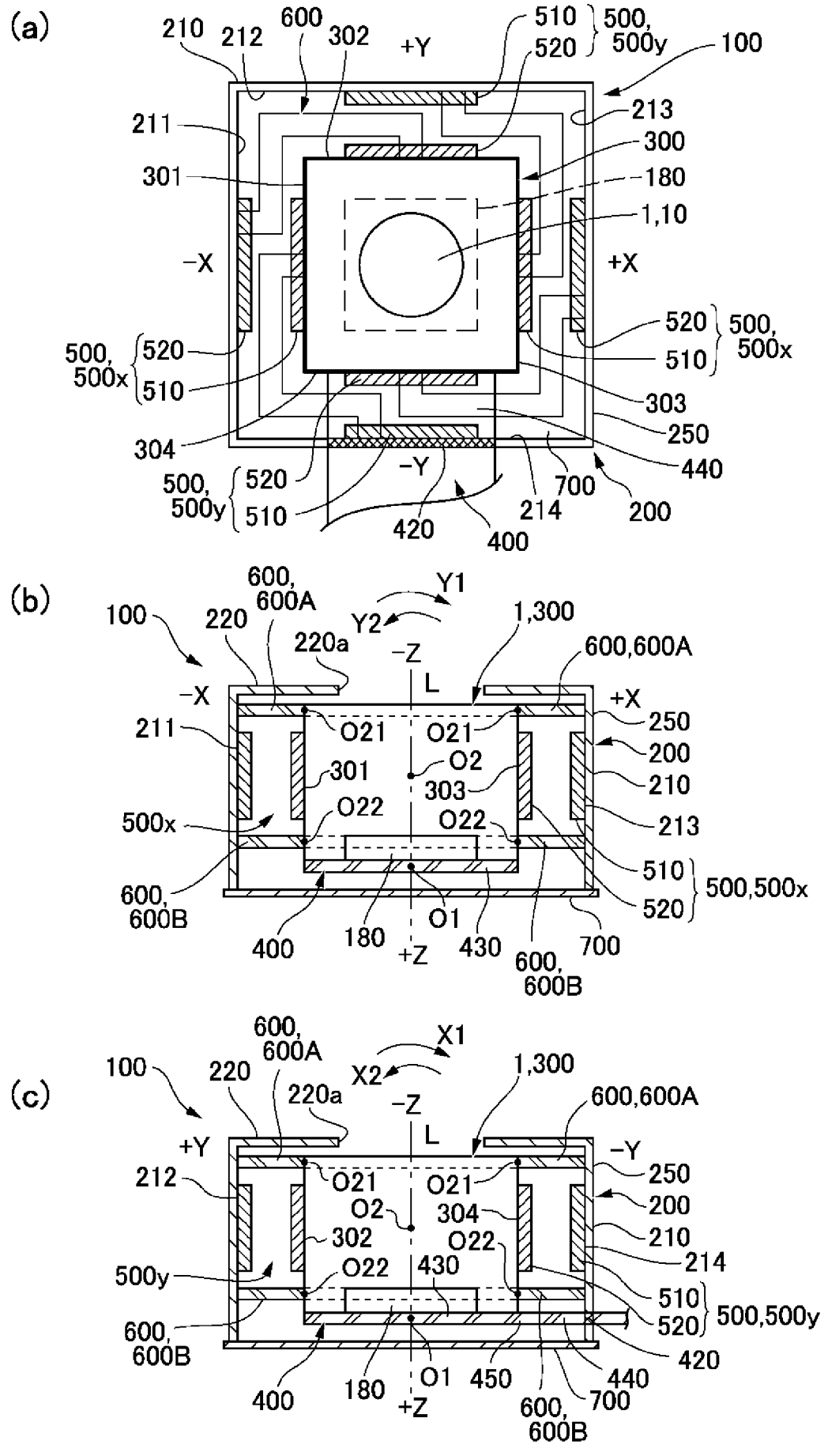
[図7]


(a)
210
212
600
302
+Y
510
520
500,
500y
100
211
213
300
301
180
1,10
-X
+X
520
500,
500x
510
303
250
304
440
-Y
700
214
200
420
400
(b)
100
220
500x
Y1
Y2
220a
1,300
-Z
L
+X
301
303
O2
O2
250
200
600
210
211
213
500x
510
520
500,500x
400
180
+Z
O1
430
700
(c)
100
220
500x
X1
X2
220a
1,300
440
500y
-Z
L
+Y
-Y
302
304
O2
O2
250
200
214
600
210
212
420
500y
510
520
500,500y
400
180
+Z
O1
430
450
700

[図8]

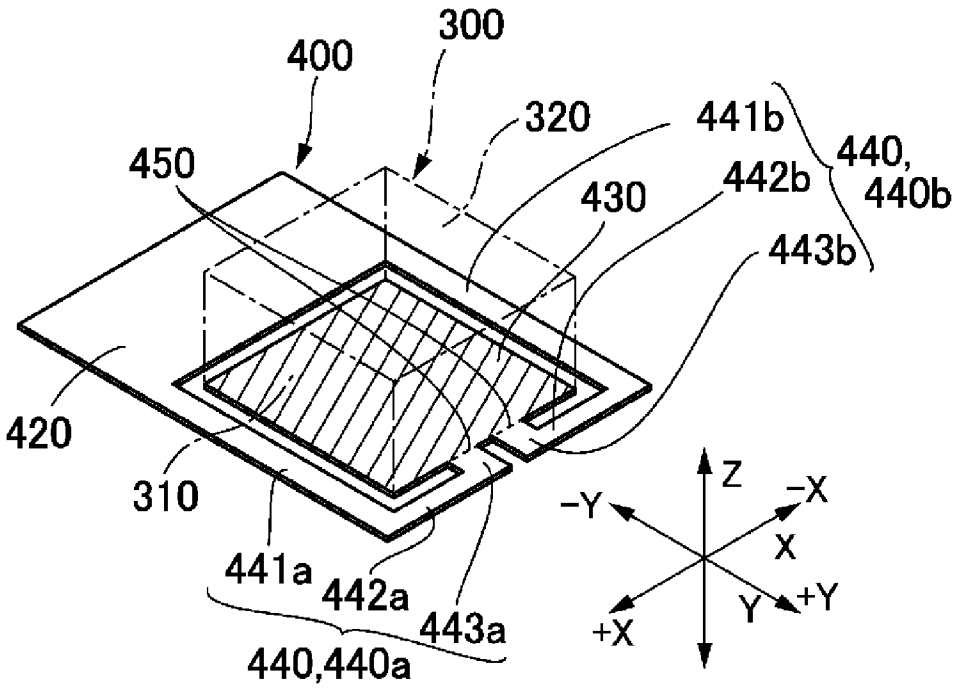

(a)
210
212
600
302
+Y
510
520
500,
500y
100
213
211
300
301
180
1,10
-X
+X
520
500,
500x
510
303
250
304
440
-Y
700
214
200
420
400
(b)
Y1
Y2
100
220
600
220a
-Z
1,300
600
L
-X
+X
O2
O2
250
200
500x
210
211
301
303
213
500x
500x
510
500,500x
O1
400
180
+Z
700
520
(c)
X1
X2
100
220
600
220a
-Z
1,300
600
500y
L
+Y
-Y
O2
O2
250
200
302
304
500y
210
420
212
O1
214
440
500y
510
500,500y
400
180
+Z
430
450
700
520

[図9]

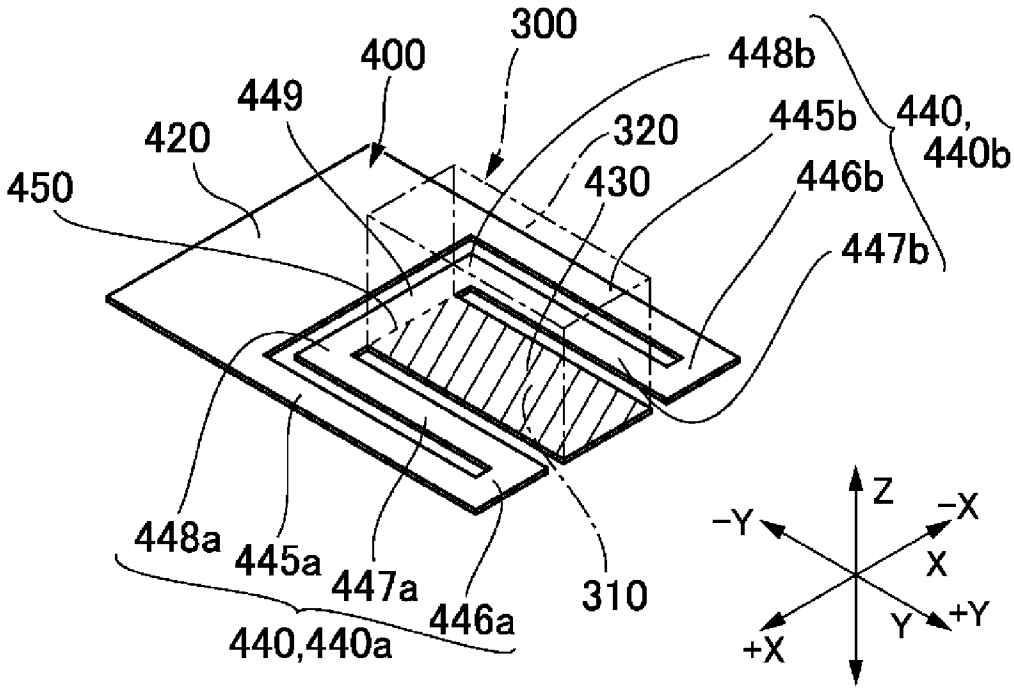

(a)
210
212
600
302
+Y
510
520
500,
500y
100
213
211
300
301
180
1,10
-X
+X
520
500,
500x
510
303
250
304
440
-Y
700
214
200
420
400
(b)
600,
600A
Y1
Y2
100
220
220a
1,300
600,600A
-Z
L
-X
+X
211
O21
O21
250
200
O2
301
303
210
O22
O22
500x
213
510
600,
600B
520
500,500x
400
180
O1
430
700
+Z
600,
600B
(c)
600,
600A
X1
X2
100
220
220a
1,300
600,600A
-Z
L
+Y
-Y
212
O21
O21
250
200
O2
304
302
O22
210
214
500y
O22
430
510
520
500,500y
600,
600B
420
400
180
O1
450
440
700
+Z
600,
600B

[図10]

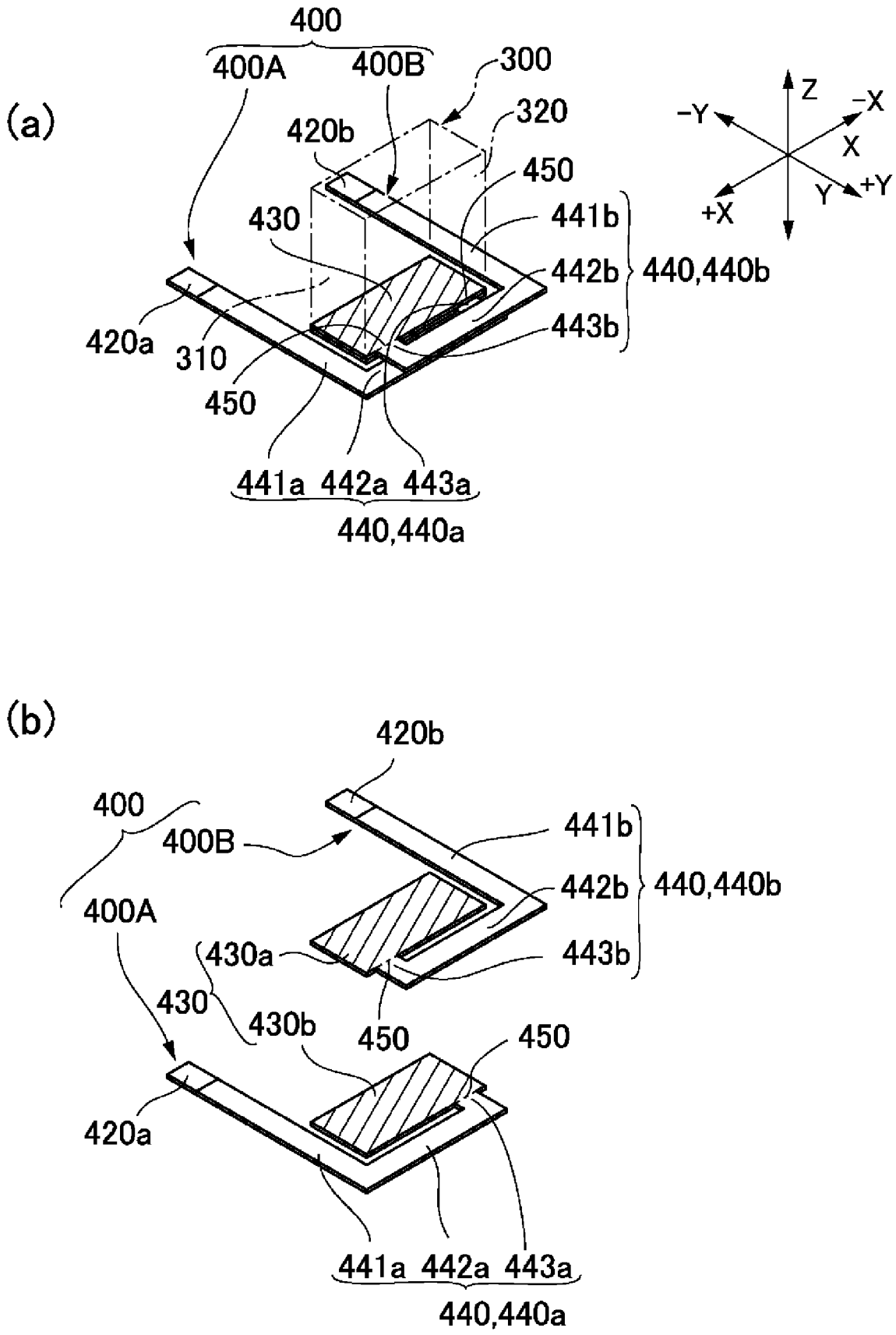
(a)


400
300
320
441b
440,
440b
450
430
442b
443b
420
310
441a
442a
443a
440,440a
Z
-Y
-X
X
Y
+Y
+X

(b)


300
400
448b
449
445b
440,
440b
420
320
450
430
446b
447b
448a
445a
447a
446a
310
440,440a
Z
-Y
-X
X
Y
+Y
+X

[図11]


(a)
400
400A
400B
300
320
420b
450
430
441b
442b
440,440b
443b
420a
310
450
441a 442a 443a
440,440a
Z
-X
-Y
X
Y
+Y
+X
(b)
420b
400
400B
441b
442b
440,440b
400A
430a
443b
430
430b
450
450
420a
441a 442a 443a
440,440a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/065603

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G03B5/00(2006.01)i, *H04N5/225*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G03B5/00, H04N5/225

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2008-83331 A (Nikon Corp.), 10 April 2008 (10.04.2008), paragraphs [0003], [0010] to [0033]; fig. 1 to 6 & US 2008/0074744 A1	1-3,5 7-9 4,6
Y A	JP 2007-58089 A (Sony Corp.), 08 March 2007 (08.03.2007), paragraphs [0016], [0020], [0039] to [0040], [0068] to [0072]; fig. 14 to 16, 20, 21 (Family: none)	7-9 4,6
Y A	JP 2002-165127 A (Ricoh Co., Ltd.), 07 June 2002 (07.06.2002), paragraphs [0001], [0293] to [0312]; fig. 38 to 41 & US 2002/0163581 A1	8,9 4,6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 19 October, 2010 (19.10.10)	Date of mailing of the international search report 26 October, 2010 (26.10.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/065603

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-128851 A (Nikon Corp.), 11 June 2009 (11.06.2009), claims; paragraphs [0017] to [0021]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-9
A	JP 2007-102050 A (Nikon Corp.), 19 April 2007 (19.04.2007), paragraphs [0009] to [0033]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０６５６０３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G03B5/00(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G03B5/00, H04N5/225

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	JP 2008-83331 A（株式会社ニコン）2008.04.10, 【0003】、【0010】－【0033】、【図１】－【図６】 & US 2008/0074744 A1	1-3,5 7-9 4,6
Y A	JP 2007-58089 A（ソニー株式会社）2007.03.08, 【0016】、【0020】、【0039】－【0040】、【0068】－【0072】、【図 14】－【図 16】、【図 20】、【図 21】（ファミリーなし）	7-9 4,6

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １９．１０．２０１０	国際調査報告の発送日 ２６．１０．２０１０
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｖ　９１２５ 森口　良子 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	JP 2002-165127 A (株式会社リコー) 2002.06.07, 【0001】、【0293】－【0312】、【図38】－【図41】 & US 2002/0163581 A1	8,9 4,6
A	JP 2009-128851 A (株式会社ニコン) 2009.06.11, 【特許請求の範囲】、【0017】－【0021】、【図1】－【図7】（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2007-102050 A (株式会社ニコン) 2007.04.19, 【0009】－【0033】、【図1】－【図4】（ファミリーなし）	1-9