

(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
2012年2月9日(09.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/017839 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/JP2011/066682
- (22) 国際出願日: 2011年7月22日(22.07.2011)
- (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 2010-177010 2010年8月6日(06.08.2010) 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). 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). 和出達貴 (WADE, Tatsuki) [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). 唐澤敏行 (KARASAWA, Toshiyuki) [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).

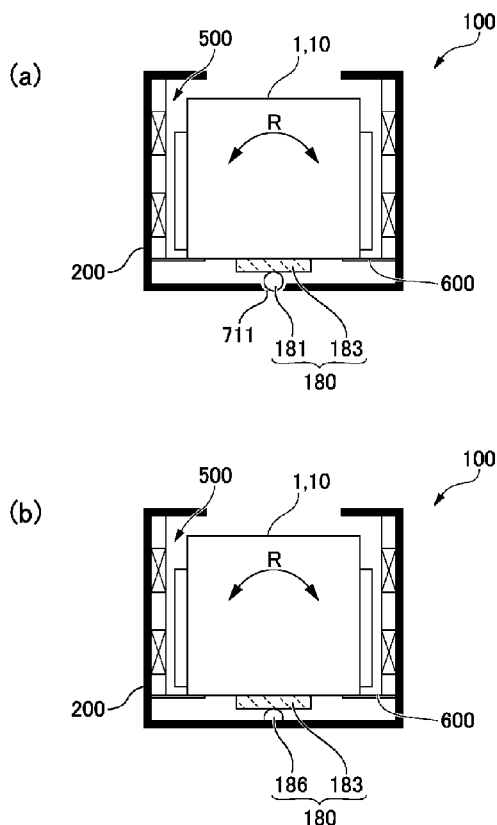
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL,

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL UNIT WITH SHAKE CORRECTION FUNCTION

(54) 発明の名称: 振れ補正機能付き光学ユニット

[図1]



(57) Abstract: Provided is an optical unit with a shake correction function capable of making a movable module swing with a small force and preventing resonance of the movable module even with a shock-absorbable configuration. In the optical unit (100) with a shake correction function, a swing support (180) constituted by parts of two members (a support plate (183) and a steel ball (181)) in contact with each other in an optical axis direction between a bottom of the movable module (10) and a bottom of a fixed member (200). The support plate (183) out of the two members (the support plate (183) and the steel ball (181)) constituting the swing support (180) is made of an elastic material such as rubber.

(57) 要約: 可動モジュールを小さな力で揺動させることができるとともに、衝撃を吸収できるように構成した場合でも、可動モジュールの共振を防止す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。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10の底部と固定体200の底部との間において2つの部材(支持板183および鋼球181)の光軸方向での接触部分により構成された揺動支点180を利用している。また、揺動支点180を構成する2つの部材(支持板183および鋼球181)のうち、支持板183が、ゴムなどの弾性材料からなる。



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.

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

(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,

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] 近年、携帯電話機は、撮影用の光学ユニットが搭載された光学機器として構成されている。かかる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ために、例えば、図12(a)に示すように、撮像ユニット1（可動モジュール）および固定体200の双方に弾性部材189aを固定して撮像ユニット1を揺動可能とし、この状態で、振れ補正駆動機構500によって撮像ユニット1を揺動させて振れを補正する（特許文献1参照）。但し、特許文献1に記載の構成では、振れ補正駆動機構500によって撮像ユニット1を揺動させる際、弾性部材189aを変形させる必要があるため、大きな駆動力を必要とするとともに、応答性が低い。

[0003] 一方、撮像ユニット1を固定体200に対して揺動可能に構成するにあたっては、図12(b)に示すように、固定体200に凸部189bを設ける一方、かかる凸部189bを撮像ユニット1の底部に接触させて揺動支点とする構成が提案されている（特許文献2参照）。かかる構成によれば、小さな駆動力で済むとともに、応答性を高めることができる。但し、特許文献2に記載の構成では、外部から衝撃が加わった際、揺動支点到に衝撃が集中するので、撮像ユニット1あるいは固定体200が変形するなどの問題点がある。

[0004] 一方、図12(c)に示すように、固定体200に板バネ部189cを設け、かかる板バネ部189cに凸部189bを設けた構成が提案されている（特許文献3参照）。かかる構成によれば、外部から加わった衝撃が揺動支点到に集中しても、かかる衝撃を板バネ部189cの変形によって吸収するこ

とができるので、撮像ユニット 1 あるいは固定体 200 が変形するなどの問題点を解消することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2006-126712 号公報

特許文献2：特開 2009-288769 号公報

特許文献3：特開 2010-96862 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献 3 に記載の構成では、外部から振動が加わった際、その周波数によっては板バネ部 189c が共振し、撮像ユニット 1 も共振する。その結果、撮像ユニット 1 での撮像が困難となる。また、撮像ユニット 1 と固定体 200 との相対的な位置関係を監視し、かかる監視結果に基づいて、振れ補正駆動機構 500 を制御する構成を採用した場合、板バネ部 189c が共振すると、撮像ユニット 1 と固定体 200 との相対的な位置関係が変化し続けるため、振れ補正駆動機構 500 を制御できなくなる。

[0007] 以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、可動モジュールを小さな力で揺動させることができるとともに、衝撃を吸収できるように構成した場合でも、可動モジュールの共振を防止す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

[0008] 上記課題を解決するために、本発明では、固定体と、光学素子を保持する可動モジュールと、前記可動モジュールを揺動可能に支持する揺動支点と、前記揺動支点を中心に前記可動モジュールを揺動させる振れ補正用駆動機構と、を有する振れ補正機能付き光学ユニットにおいて、前記揺動支点は、前記可動モジュールの底部と前記固定体の底部との間において 2 つの部材の光軸方向での接触部分により構成され、当該 2 つの部材のうちの少なくとも一

方が弾性材料からなることを特徴とする。

[0009] 本発明に係る振れ補正機能付き光学ユニット（光学ユニット）では、可動モジュールが固定体に揺動可能に支持されているので、光学ユニットに手振れ等の振れが発生した際、振れ補正用駆動機構によって、かかる振れを相殺するように可動モジュールを揺動させることができる。このため、光学ユニットが振れても光軸の傾きを補正することができる。また、可動モジュールを揺動可能に構成するにあたって、本発明では、可動モジュールの底部と固定体の底部との間において2つの部材の光軸方向での接触部分により構成された揺動支点を利用しているため、可動モジュールを揺動させる際、揺動支点を構成する部材を変形させる必要がない。従って、可動モジュールを小さな力で揺動させることができる。さらに、本発明では、揺動支点を構成する2つの部材のうちの少なくとも一方が弾性材料からなるため、衝撃が加わった際、衝撃を弾性材料からなる部材により吸収できる。また、弾性材料からなる部材であれば、バネと違って、振動エネルギーを熱エネルギーに変換して吸収する。従って、可動モジュールと固定体との間で共振が発生しにくい。

[0010] 本発明において、前記可動モジュールと前記固定体との間には、前記可動モジュールを前記固定体の底部に向けて付勢するバネ部材が設けられていることが好ましい。かかる構成によれば、可動モジュール側と固定体側とが密に接する状態となるので、可動モジュールの共振を防止することができる。

[0011] 本発明において、前記2つの部材のうちの一方の部材は、凸状に湾曲した部分により他方の部材に接し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する方向にかかわらず、均等に支持することができる。また、湾曲した形状であれば、衝撃を効果的に吸収する。従って、前記2つの部材のうちの一方のみが弾性材料からなる構成を採用することができる。

[0012] 本発明において、前記可動モジュールの底部と前記固定体の底部との間には、前記固定体に対する前記可動モジュールの変位を検出するフォトリフレ

クタを備え、前記振れ補正用駆動機構は、前記リフレクタの検出結果に基づいて制御される構成を採用することができる。かかる構成を採用しても、本発明では、共振によって撮像ユニットと固定体との相対的な位置関係が変化し続けるという事態を回避することができるため、振れ補正駆動機構を適正に制御することができる。

[0013] 本発明において、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を有し、当該フレキシブル配線基板は、前記可動モジュールの底部と前記固定体の底部との間において前記揺動支点における前記可動モジュールの揺動中心と光軸方向で同一の高さ位置で折り返された折り返し部分を備え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、フレキシブル配線基板の折り返し部分の変位が小さい。それ故、可動モジュールが揺動した際、フレキシブル配線基板が発生する抗力が小さいので、可動モジュールをスムーズに揺動させることができる。

発明の効果

[0014] 本発明に係る振れ補正機能付き光学ユニット（光学ユニット）では、可動モジュールを揺動可能に構成するにあたって、可動モジュールの底部と固定体の底部との間において2つの部材の光軸方向での接触部分により構成された揺動支点を利用しているため、可動モジュールを揺動させる際、揺動支点を構成する部材を変形させる必要がない。従って、可動モジュールを小さな力で揺動させることができる。さらに、本発明では、揺動支点を構成する2つの部材のうちの少なくとも一方が弾性材料からなるため、衝撃が加わった際、衝撃を弾性材料からなる部材により吸収できる。また、弾性材料からなる部材であれば、バネと違って、振動エネルギーを熱エネルギーに変換して吸収する。従って、可動モジュールと固定体との間で共振が発生しにくい。

[0015] それ故、共振によって可動モジュールと固定体との相対的な位置関係が変化し続けるという事態を回避することができるため、サーボ制御を行った場合、制御ゲインを高めても制御系が発振することを防止することができる。例えば、可動モジュールの底部と固定体の底部との間において、フォトリフレ

クタにより可動モジュールの変位を検出し、かかる検出結果に基づいて、振れ補正駆動機構を制御する場合でも、振れ補正駆動機構を適正に制御することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]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構成を模式的に示す説明図である。

[図2]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構成を模式的に示す説明図である。

[図3]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の外観等を示す斜視図である。

[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搭載されている撮像ユニットの構成を模式的に示す断面図である。

[図7]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搭載されている撮像ユニットの分解斜視図である。

[図8]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造を示す断面図である。

[図9]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を被写体側からみたときの分解斜視図である。

[図10]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を被写体側とは反対側からみたときの分解斜視図である。

[図11]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設けたフォトリフレクタの説明図である。

[図12]従来の振れ補正機能付きの光学ユニットの説明図である。

符号の説明

- [0017] 1 撮像ユニット（可動モジュール）
- 1 a レンズ（光学素子）
 - 1 b 撮像素子（光学素子）
 - 1 0 可動モジュール
 - 1 5 実装基板
 - 1 0 0 光学ユニット
 - 1 8 0 揺動支点
 - 1 8 1 鋼球
 - 1 8 3、1 8 8 支持板
 - 1 8 4 球体
 - 1 8 6、1 8 7 凸部
 - 2 0 0 固定体
 - 2 5 0 上カバー（固定体）
 - 4 1 0、4 2 0 フレキシブル配線基板
 - 5 0 0 振れ補正用駆動機構
 - 5 0 0 x X側振れ補正用駆動機構
 - 5 0 0 y Y側振れ補正用駆動機構
 - 5 2 0 永久磁石
 - 5 5 0 シート状コイル
 - 5 8 0 第1フォトリフレクタ
 - 5 9 0 第2フォトリフレクタ
 - 6 0 0 バネ部材
 - 7 0 0 下カバー（固定体の底部）

発明を実施するための形態

- [0018] 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、以下の説明では、図1～図3を参照して、本発明の実施の形態を模式的に説明した後、具体的な構成例を説明する。

- [0019] [実施の形態1]

図１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構成を模式的に示す説明図であり、図１（ａ）、（ｂ）は、可動モジュールの支持板と鋼球とによって揺動支点を構成した場合の説明図、および可動モジュールの支持板と固定体の半球状の凸部とによって揺動支点を構成した場合の説明図である。

[0020] 図１（ａ）において、本形態の振れ補正機能付きの光学ユニット１００は、固定体２００と、レンズおよび撮像素子などの光学素子を保持する可動モジュール１０（撮像ユニット１）と、可動モジュール１０を揺動可能に支持する揺動支点１８０と、揺動支点１８０を中心に可動モジュール１０を揺動させる振れ補正用駆動機構５００とを有している。可動モジュール１０と固定体２００との間には、可動モジュール１０を固定体２００の底部に向けて付勢するバネ部材６００が設けられており、揺動支点１８０を構成する部材同士は密着した状態にある。

[0021] かかる光学ユニット１００において、光学ユニット１００に手振れなどの振れが発生したとき、かかる振れをセンサ（図示せず）が検出し、かかるセンサの検出結果に基づいて振れ補正駆動機構５００を制御する。その結果、振れ補正駆動機構５００は、矢印Ｒで示すように、揺動支点１８０を中心に可動モジュール１０を揺動させるため、光学ユニット１００の振れに起因する可動モジュール１０の振れを補正することができる。

[0022] ここで、揺動支点１８０は、可動モジュール１０の底部と固定体２００の底部との間において２つの部材の光軸方向での接触部分により構成され、ピボット軸受と同様な構成を有している。より具体的には、まず、固定体２００の底部には穴７１１が形成されており、かかる穴７１１によって鋼球１８１（球体）が保持されている。鋼球１８１は、凸状に湾曲した部分により可動モジュール１０の底部に接しており、可動モジュール１０は、可動モジュール１０と鋼球１８１との接触部分を支点にして揺動可能である。本形態では、可動モジュール１０の底部は、可動モジュール本体に接着固定された支持板１８３からなり、かかる支持板１８３と鋼球１８１とによって揺動支点

１８０が構成されている。

[0023] また、本形態の光学ユニット１００において、互いに接して揺動支点１８０を構成する２つの部材（支持板１８３および鋼球１８１）のうち、支持板１８３は、ゴムあるいは多孔性エラストマー（ゴムあるいは樹脂）などといった弾性材料からなる。

[0024] このように構成した振れ補正機能付き光学ユニット１００では、可動モジュール１０の底部と固定体２００の底部との間において２つの部材（支持板１８３および鋼球１８１）の光軸方向での接触部分により構成された揺動支点１８０を利用しているため、可動モジュール１０を揺動させる際、揺動支点１８０を構成する部材を変形させる必要がない。従って、可動モジュール１０を小さな力で揺動させることができる。

[0025] また、本形態では、揺動支点１８０を構成する２つの部材（支持板１８３および鋼球１８１）のうち、支持板１８３が弾性材料からなるため、衝撃が加わった際、衝撃を弾性材料からなる支持板１８３により吸収できる。また、弾性材料からなる部材（支持板１８３）であれば、バネと違って、振動エネルギーを熱エネルギーに変換して吸収する。従って、可動モジュール１０と固定体２００との間で共振が発生しにくい。それ故、共振によって可動モジュール１０と固定体２００との相対的な位置関係が変化し続けるという事態を回避することができるため、サーボ制御を行った場合、制御ゲインを高めても制御系が発振することを防止することができる。例えば、可動モジュール１０の底部と固定体２００の底部との間において、フォトリフレクタ（図示せず）により可動モジュール１０の変位を検出し、かかる検出結果に基づいて、振れ補正駆動機構５００を制御する場合でも、振れ補正駆動機構５００を適正に制御することができる。

[0026] また、揺動支点１８０を構成する２つの部材（支持板１８３および鋼球１８１）のうち、一方の部材（鋼球１８１）は、凸状に湾曲した部分で他方の部材（支持板１８３）に接している。このため、揺動支点１８０は、可動モジュール３が揺動する方向にかかわらず、均等に支持することができる。ま

た、湾曲した形状であれば、鋭角的に支持するものと比較して衝撃を効果的に吸収するので、2つの部材（支持板183および鋼球181）のうち、一方のみが弾性材料からなる構成を採用することができる。なお、揺動支点180を構成する2つの部材（支持板183および鋼球181）の双方を弾性材料により構成してもよい。

[0027] また、可動モジュール10と固定体200との間には、可動モジュール10を固定体200の底部に向けて付勢するバネ部材600が設けられている。このため、可動モジュール10側と固定体200側とが密に接する状態となるので、可動モジュール10の共振を防止することができる。

[0028] なお、図1（a）に示す形態では、可動モジュール10側の支持板183と、固定体200の底部側に位置する鋼球181とによって揺動支点180を構成したが、図1（b）に示すように、固定体200の底部から可動モジュール10に向けて湾曲した先端部をもって突出した凸部186と支持板183とにより揺動支点180を構成してもよい。

[0029] かかる構成の場合も、可動モジュール10の底部と固定体200の底部との間において2つの部材（支持板183および凸部186）の光軸方向での接触部分により構成された揺動支点180を利用しているため、可動モジュール10を揺動させる際、揺動支点180を構成する部材を変形させる必要がない。従って、可動モジュール10を小さな力で揺動させることができる。また、本形態では、揺動支点180を構成する2つの部材（支持板183および凸部186）のうち、支持板183が弾性材料からなるため、衝撃が加わった際、衝撃を弾性材料からなる支持板183により吸収できる。従って、可動モジュール10と固定体200との間で共振が発生しにくい。

[0030] [実施の形態2]

図2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構成を模式的に示す説明図であり、図2（a）、（b）は、固定体の支持板と鋼球とによって揺動支点を構成した場合の説明図、および固定体の支持板と可動モジュールの半球状の凸部とによって揺動支点を構成した場合の説明

図である。なお、本形態および以下に説明する形態はいずれも、基本的な構成が実施の形態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それらの説明を省略する。

[0031] 図２（ａ）において、本形態の振れ補正機能付きの光学ユニット１００でも、実施の形態１と同様、固定体２００と、レンズおよび撮像素子などの光学素子を保持する可動モジュール１０（撮像ユニット１）と、可動モジュール１０を揺動可能に支持する揺動支点１８０と、揺動支点１８０を中心に可動モジュール１０を揺動させる振れ補正用駆動機構５００とを有している。かかる光学ユニット１００において、光学ユニット１００に手振れなどの振れが発生したとき、かかる振れをセンサ（図示せず）が検出し、かかるセンサの検出結果に基づいて振れ補正駆動機構５００を制御して、揺動支点１８０を中心に可動モジュール１０を揺動させる。

[0032] ここで、揺動支点１８０は、可動モジュール１０の底部と固定体２００の底部との間において２つの部材の光軸方向での接触部分により構成されている。より具体的には、まず、可動モジュール１０の底部には穴１８５が形成されており、かかる穴１８５によって鋼球１８１が保持されている。鋼球１８１は、凸状に湾曲した部分により固定体２００の底部に接しており、可動モジュール１０は、鋼球１８１と固定体２００の底部との接触部分を支点にして揺動可能である。本形態では、固定体２００の底部は、固定体本体に接着固定された支持板１８８からなり、かかる支持板１８８と鋼球１８１とによって揺動支点１８０が構成されている。

[0033] また、本形態の光学ユニット１００において、互いに接して揺動支点１８０を構成する２つの部材（支持板１８８および鋼球１８１）のうち、支持板１８８は、ゴムあるいは多孔性エラストマー（ゴムあるいは樹脂）などといった弾性材料からなる。

[0034] 従って、本形態の振れ補正機能付き光学ユニット１００でも、実施の形態１と同様、可動モジュール１０の底部と固定体２００の底部との間において２つの部材（支持板１８８および鋼球１８１）の光軸方向での接触部分によ

り構成された揺動支点 180 を利用しているため、可動モジュール 10 を揺動させる際、揺動支点 180 を構成する部材を変形させる必要がない。従って、可動モジュール 10 を小さな力で揺動させることができる。また、本形態では、揺動支点 180 を構成する 2 つの部材（支持板 188 および鋼球 181）のうち、支持板 188 が弾性材料からなるため、衝撃が加わった際、衝撃を弾性材料からなる支持板 188 により吸収できる。また、弾性材料からなる部材（支持板 188）であれば、バネと違って、振動エネルギーを熱エネルギーに変換して吸収する。従って、可動モジュール 10 と固定体 200 との間で共振が発生しにくい。

[0035] また、揺動支点 180 を構成する 2 つの部材（支持板 188 および鋼球 181）のうち、一方の部材（鋼球 181）は、凸状に湾曲した部分で他方の部材（支持板 188）に接している。このため、揺動支点 180 は、可動モジュール 3 が揺動する方向にかかわらず、均等に支持することができる。また、湾曲した形状であれば、鋭角的に支持するものと比較して衝撃を効果的に吸収するので、2 つの部材（支持板 188 および鋼球 181）のうち、一方のみが弾性材料からなる構成を採用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。

[0036] なお、図 2（a）に示す形態では、固定体 200 側の支持板 188 と、可動モジュール 10 の底部に位置する鋼球 181 とによって揺動支点 180 を構成したが、図 2（b）に示すように、可動モジュール 10 の底部から固定体 200 に向けて湾曲した先端部をもって突出した凸部 187 と、支持板 188 とにより揺動支点 180 を構成してもよい。

[0037] かかる構成の場合も、可動モジュール 10 の底部と固定体 200 の底部との間において 2 つの部材（支持板 188 および凸部 187）の光軸方向での接触部分により構成された揺動支点 180 を利用しているため、可動モジュール 10 を揺動させる際、揺動支点 180 を構成する部材を変形させる必要がない。従って、可動モジュール 10 を小さな力で揺動させることができる。また、本形態では、揺動支点 180 を構成する 2 つの部材（支持板 188

および凸部１８７）のうち、支持板１８８が弾性材料からなるため、衝撃が加わった際、衝撃を弾性材料からなる支持板１８８により吸収できる。また、弾性材料からなる部材（支持板１８８）であれば、バネと違って、振動エネルギーを熱エネルギーに変換して吸収する。従って、可動モジュール１０と固定体２００との間で共振が発生しにくいなど、実施の形態１と同様な効果を奏する。

[0038] [実施の形態３]

図３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構成を模式的に示す説明図であり、図３（ａ）、（ｂ）は、可動モジュールの支持板と球体とによって揺動支点を構成した場合の説明図、および固定体の支持板と球体とによって揺動支点を構成した場合の説明図である。

[0039] 図３（ａ）において、本形態の振れ補正機能付きの光学ユニット１００も、図１（ａ）を参照して説明した形態と同様、揺動支点１８０は、可動モジュール１０の底部と固定体２００の底部との間において２つの部材の光軸方向での接触部分により構成されている。より具体的には、まず、固定体２００の底部には穴７１１が形成されており、かかる穴７１１によって球体１８４が保持されている。球体１８４は、凸状に湾曲した部分により可動モジュール１０の底部に接しており、可動モジュール１０は、可動モジュール１０と球体１８４との接触部分を支点にして揺動可能である。本形態では、可動モジュール１０の底部は、可動モジュール本体に接着固定された支持板１８３からなり、かかる支持板１８３と球体１８４とによって揺動支点１８０が構成されている。

[0040] ここで、支持板１８３は金属板など剛性基板であるのに対して、球体１８４は、ゴムあるいは多孔性エラストマー（ゴムあるいは樹脂）などといった弾性材料からなる。従って、衝撃が加わった際、衝撃を弾性材料からなる球体１８４により吸収できる。また、弾性材料からなる部材（球体１８４）であれば、バネと違って、振動エネルギーを熱エネルギーに変換して吸収する。従って、可動モジュール１０と固定体２００との間で共振が発生しにくい

など、実施の形態１と同様な効果を奏する。

[0041] なお、図３（ａ）に示す形態では、可動モジュール１０側の支持板１８３と、弾性材料からなる球体１８４とによって揺動支点１８０を構成したが、図３（ｂ）に示すように、固定体２００側の支持板１８８（剛性基板）と、弾性材料からなる球体１８４とによって揺動支点１８０を構成してもよい。

[0042] [実施の形態１の具体的構成例]

以下の説明においては、可動モジュール１０として撮像ユニット１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。また、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。なお、以下に説明した形態は、図１（ａ）を参照して説明した形態に対応するが、図１（ｂ）、図２（ａ）、（ｂ）および図３（ａ）、（ｂ）を参照して説明した形態も略同様に構成することができる。

[0043] （撮影用の光学ユニットの全体構成）

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の外観等を示す斜視図であり、図５（ａ）、（ｂ）は、光学ユニットを被写体側からみたときの斜視図、および光学ユニットを被写体側と反対側からみたときの斜視図である。

[0044] 図４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１１００（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。そこで、本形態の光学ユニット１００には、後述するように、撮像ユニット１からなる可動モジュールを固定体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스코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스코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結果に基づいて、撮像ユニット１を揺動させる振れ補正用駆動機構（図４では図示せず）が設けられている。

[0045] 図４および図５に示すように、光学ユニット１００には、撮像ユニット１や振れ補正用駆動機構への給電等行うためのフレキシブル配線基板４１０、４２０が引き出されており、かかるフレキシブル配線基板４１０、４２０は、共通のコネクタ４９０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氣的に接続されている。また、フレキシブル配線基板４１０は、撮像ユニット１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４１０は、配線数が多いので、フレキシブル配線基板４１０としては、比較的幅広のものが使用されている。

[0046] （撮像ユニット１の構成）

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に搭載されている撮像ユニット１の構成を模式的に示す断面図である。図７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に搭載されている撮像ユニット１の分解斜視図である。

[0047] 図６および図７に示すように、撮像ユニット１は、例えば、光学素子としての複数枚のレンズ１ａ（図４参照）を光軸Ｌ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。撮像ユニット１は、概ね、複数枚のレンズ１ａ（図４参照）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 1 a および固定絞り（図示せず）を保持する円筒状のレンズホルダ 1 2 と、レンズホルダ 1 2 を内側に保持するコイルホルダ 1 3 とを備えており、コイルホルダ 1 3 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 3 0 s、3 0 t が保持されている。

[0048] 支持体 2 は、被写体側（－Z 側）とは反対側で、後述するバネを保持するバネホルダ 1 9 と、バネホルダ 1 9 に対して被写体側（－Z 側）とは反対側で実装基板 1 5 を位置決めする矩形板状の基板ホルダ 1 6 と、バネホルダ 1 9 に対して被写体側で被さる箱状のケース 1 8 と、ケース 1 8 の内側に配置される矩形板状のスペーサ 1 1 とを備えており、実装基板 1 5 において被写体側に向く基板面 1 5 1 には撮像素子 1 b が実装されている。また、バネホルダ 1 9 には、赤外線フィルタ等のフィルタ 1 c が保持されている。スペーサ 1 1 およびケース 1 8 の中央には、被写体からの光をレンズ 1 a に取り込むための入射窓 1 1 a、1 8 a が各々形成されている。また、基板ホルダ 1 6 およびバネホルダ 1 9 の中央には、入射光を撮像素子 1 b に導く窓 1 6 a、1 9 a が形成されている。

[0049] ケース 1 8 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 1 8 は、後述するレンズ駆動用マグネット 1 7 とともに、レンズ駆動用コイル 3 0 s、3 0 t に鎖交する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 1 3 の外周面に巻回されたレンズ駆動用コイル 3 0 s、3 0 t とともにレンズ駆動機構 5 を構成している。

[0050] 支持体 2 と移動体 3 とは、光軸方向で離間する位置に設けられた金属製のバネ部材 1 4 s と、バネ部材 1 4 t とを介して接続されている。本形態では、撮像素子 1 b の側にはバネ部材 1 4 s が用いられ、被写体の側にはバネ部材 1 4 t が用いられている。バネ部材 1 4 s、1 4 t 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 1 4 1 と、移動体 3 の側に保持される円環状の内周側連結部 1 4 2 と、外周側連結部 1 4 1 と内周側連結

部 1 4 2 とを接続する細幅のアーム部 1 4 3 とを備えている。撮像素子 1 b 側のバネ部材 1 4 s は、バネホルダ 1 9 に外周側連結部 1 4 1 が保持され、内周側連結部 1 4 2 が移動体 3 のコイルホルダ 1 3 の撮像素子側端部に連結されている。かかるバネ部材 1 4 s において、アーム部 1 4 3 は、周方向に円弧状に延在している。被写体側のバネ部材 1 4 t は、スペーサー 1 1 に外周側連結部 1 4 1 が保持され、内周側連結部 1 4 2 が移動体 3 のコイルホルダ 1 3 の被写体側端部に連結されている。かかるバネ部材 1 4 t において、アーム部 1 4 3 は、径方向において蛇行しながら周方向に円弧状に延在している。このような構成により、移動体 3 は、バネ部材 1 4 s、1 4 t を介して支持体 2 に光軸の方向に移動可能に支持されている。バネ部材 1 4 s、1 4 t はいずれも、ベリリウム銅や非磁性の S U S 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 1 4 s 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 3 0 s、3 0 t の各端末は各々、バネ片に接続される。また、バネ部材 1 4 s において、2 つのバネ片には各々、端子 1 4 a、1 4 b が接続されており、バネ部材 1 4 s はレンズ駆動用コイル 3 0 s、3 0 t に対する給電部材としても機能する。

[0051] コイルホルダ 1 3 の被写体側端部にはリング状の磁性片 6 1 が保持されており、かかる磁性片 6 1 の位置は、レンズ駆動用マグネット 1 7 に対して被写体側の位置である。このため、磁性片 6 1 は、レンズ駆動用マグネット 1 7 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 1 7 と磁性片 6 1 との吸引力によってレンズホルダ 1 2 を撮像素子 1 b 側に静置することができる。また、磁性片 6 1 は、一種のヨークとして作用し、レンズ駆動用マグネット 1 7 とレンズ駆動用コイル 3 0 s、3 0 t 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 6 1 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 6 1

をリング形状にすれば、レンズホルダ 12 が光軸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 30 s、30 t 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 1 b 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。

[0052] 本形態の撮像ユニット 1 において、光軸 L の方向からみたとき、レンズ 1 a (図 4 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 18 c を備えており、角筒状胴部 18 c の上面側には、入射窓 18 a が形成された上板部 18 b を備えている。角筒状胴部 18 c の内側において、四角形の角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、三角柱状の永久磁石からなる。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。このため、コイルホルダ 13 の周りにおいて、2 つのレンズ駆動用コイル 30 s、30 t 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 30 s、30 t は各々、ケース 18 の角筒状胴部 18 c の内面に固着されたレンズ駆動用マグネット 17 に対向して、レンズ駆動機構 5 を構成することになる。

[0053] このように構成した撮像ユニット 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 30 s、30 t に所定方向の電流を流すと、レンズ駆動用コイル 30 s、30 t 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 30 s、30 t 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 14 t と移動体 3 の前端との間、およびバネ部材 14 s 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 14 s、14 t 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 30 s、30 t 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。

[0054] (光学ユニット 100 の構成)

図 8 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 の内部構造を示す断面図であり、図 8 (a)、(b) は、光学ユニット 100 の YZ 断面図、および光学ユニット 100 の XZ 断面図である。なお、図 8 では、撮像ユニット 1 についてはケース 18、基板ホルダ 16 および実装基板 15 のみを図示し、その他の部材について図示を省略してある。図 9 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 を被写体側からみたときの分解斜視図であり、図 10 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 を被写体側とは反対側からみたときの分解斜視図である。

[0055] 図 8、図 9 および図 10 において、光学ユニット 100 は、まず、固定体 200 と、撮像ユニット 1 と、撮像ユニット 1 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、撮像ユニット 1 と固定体 200 との間で撮像ユニット 1 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振れ補正用駆動機構 500 とを有している。撮像ユニット 1 の外周部分は、撮像ユニット 1 において支持体 2 に用いたケース 18 (図 7 参照) からなる。

[0056] 固定体 200 は上カバー 250、スペーサー 280 および下カバー 700 を備えており、上カバー 250 は、撮像ユニット 1 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 220 a 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 L 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 において Y 軸方向で対向する 2 つの面のうち、Y 軸方向の一方側 + Y に位置する面には切り欠き 219 が形成されており、かかる切り欠き 219 は、フレキシブル配線基板 420 を、後述するシート状コイル 550 の端子部と接続する際に利用される。また、角筒状胴部 210 の 4 面には、後述するスペーサー 280 との係合に利用される切り欠き 218 が形成されており、切り欠き 218 のうち、Y 軸方向に位置する 2 つの切り欠き 218 は、切り欠き 219 と繋がって一体の切り欠きを構成している。また、角筒状胴部 210 において、Y 軸方向で対向する 2 つ個所の下端側には切り欠き 218 と繋がった切り欠き 217 が形成されており、かかる 2 つの切り欠き 217 のうち、Y 軸方向の一方側 + Y の切り欠き 217 は、フレキシブル配線基板 410 を外部に引き出すのに利用される。

[0057] スペーサー 280 は、上カバー 250 の角筒状胴部 210 と下カバー 700 との間に挟持される四角形の枠部 281 と、枠部 281 の角部分から被写体側に向けて突出した柱状部 283 と、枠部 281 の辺部分で外側に向けて小さく突出する係合突部 285 とを備えている。スペーサー 280 に対して上カバー 250 を被せた際、上カバー 250 の角筒状胴部 210 において四角形状に切り欠かれた切り欠き 218 に係合突部 285 が係合して、スペーサー 280 と上カバー 250 との位置決めが行われる。

[0058] 下カバー 700 は、金属板に対するプレス加工品であり、略矩形の底板部 710 と、底板部 710 の外周縁から被写体側に向けて起立する 4 つの側板部 720 とを備えている。かかる下カバー 700 に対してスペーサー 280 および上カバー 250 を重ねた際、側板部 720 は、上カバー 250 の角筒状胴部 210 との間にスペーサー 280 の枠部 281 を挟持する。

[0059] 下カバー 700 の側板部 720 のうち、Y 軸方向の一方側 + Y に位置する側板部 720 には、切り欠き 728 が形成されているとともに、かかる切り欠き 728 の中央部には、側板部 720 の一部が板状突起 729 として残されている。また、側板部 720 のうち、Y 軸方向の他方側 - Y に位置する側板部 720 にも窓状の切り欠き 726 が形成されているとともに、かかる切

り欠き 726 の中央部には、側板部 720 の一部が棧部 727 として残されている。かかる切り欠き 726、728 のうち、切り欠き 728 は、後述するように、フレキシブル配線基板 410 を外部に引き出すのに利用され、切り欠き 726 は、折り返し部分 413 が下カバー 700 の側板部 720 と干渉するのを防止するのに利用される。

[0060] 下カバー 700 の底板部 710 にはその中央位置に穴 711 が形成されているとともに、穴 711 に対して X 軸方向の他方側 -X で隣接する位置、および穴 711 に対して Y 軸方向の他方側 -Y で隣接する位置には、矩形形状に凹んだ凹部 716、717 が形成されている。後述するように、凹部 716、717 の底部 716a、717a の内面は略鏡面になっており、底部 716a、717a は、実装基板 15 において被写体側とは反対側の基板面 152 に実装された第 1 フォトリフレクタ 580 および第 2 フォトリフレクタ 590 に対する反射面として利用される。

[0061] かかる下カバー 700 は、熱処理により非磁性化した金属部品からなる。より具体的には、下カバー 700 は SUS304 等の金属材料を所定形状に曲げ加工や絞り加工等を行なった金属部品からなる。ここで、SUS304 等に曲げ加工や絞り加工等を行なうと、オーステナイトの一部がマルテンサイトに移行し磁性をもつが、本形態では、曲げ加工や絞り加工等の後、熱処理を行なって下カバー 700 を得ている。このため、光学ユニット 100 を組み立てる際、永久磁石 520 と下カバー 700 との吸着等を防止することができる。また、SUS304 等の金属材料に熱処理を行うと、反射率が高くなるので、下カバー 700 は、第 1 フォトリフレクタ 580 および第 2 フォトリフレクタ 590 に対する反射面として利用するのに十分な反射率を備えている。

[0062] (揺動支点の構成)

撮像ユニット 1 に対して Z 軸の一方側 +Z (被写体側とは反対側) では、撮像ユニット 1 と固定体 200 の下カバー 700 との間に、撮像ユニット 1 を揺動させる際の揺動支点 180 が設けられており、撮像ユニット 1 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いる。本形態において、揺動支点１８０は、下カバー７００の底板部７１０に形成された穴７１１に位置決めされた鋼球１８１と、実装基板１５の基板面１５２に固着された支持板１８３とによって構成されており、撮像ユニット１は、鋼球１８１と支持板１８３との接触位置を揺動中心にして揺動可能である。

[0063] このように、本形態の振れ補正機能付き光学ユニット１００では、図１（a）を参照して説明したように、可動モジュール１０の底部と固定体２００の底部との間において２つの部材（支持板１８３および鋼球１８１）の光軸方向での接触部分により構成された揺動支点１８０が構成されている。ここで、揺動支点１８０を構成する２つの部材（支持板１８３および鋼球１８１）のうち、支持板１８３は、ゴムなどの弾性材料からなる。

[0064] （バネ部材６００の構成）

バネ部材６００は、固定体２００において下カバー７００の側板部７２０とスペーサー２８０の枠部２８１との間に挟持される固定側連結部６２０と、撮像ユニット１に連結される可動側連結部６１０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、撮像ユニット１の後端側において基板ホルダ１６の外周側に形成された段部１６８に固着されている。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。

[0065] ここで、バネ部材６００の固定側連結部６２０を固定体２００において下カバー７００の側板部７２０とスペーサー２８０の枠部２８１との間に挟持した状態で、鋼球１８１より被写体側に撮像ユニット１を配置すると、撮像ユニット１は鋼球１８１によって被写体側に押し上げられた状態となる。この

ため、バネ部材 600 において、可動側連結部 610 は固定側連結部 620 よりも被写体側に押し上げられた状態となり、バネ部材 600 のアーム部 630 は、撮像ユニット 1 を被写体側とは反対側に付勢する。従って、撮像ユニット 1 は、バネ部材 600 によって揺動支点 180 を介して下カバー 700 の底板部 710 に向けて付勢された状態になり、撮像ユニット 1 は、揺動支点 180 によって揺動可能な状態に固定体 200 に支持された状態となる。

[0066] (振れ補正用駆動機構の構成)

図 8～図 10 に示すように、本形態の光学ユニット 100 では、コイル部 560 と、コイル部 560 に鎖交する磁界を発生させる永久磁石 520 とによって、振れ補正用駆動機構 500 が構成されている。より具体的には、撮像ユニット 1 においてケース 18 の角筒状胴部 18c の 4 つの外周面 18e、18f、18g、18h には平板状の永久磁石 520 が各々固定されており、上カバー 250 の角筒状胴部 210 の内面 211、212、213、214 にはコイル部 560 が配置されている。永久磁石 520 は、外周側および内面側が異なる極に着磁されている。また、永久磁石 520 は、光軸 L 方向に配置された 2 つの磁石片からなり、かかる磁石片は、コイル部 560 と対向する側の面が異なる極に着磁されている。また、コイル部 560 は、四角形の枠状に形成されており、上下の長辺部分が有効辺として利用される。

[0067] これらの永久磁石 520 およびコイル部 560 のうち、撮像ユニット 1 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 およびコイル部 560 は Y 側振れ補正用駆動機構 500y を構成しており、図 8 (a) に矢印 X1、X2 で示すように、揺動支点 180 を通って X 軸方向に延在する軸線 X0 を中心にして撮像ユニット 1 を揺動させる。また、撮像ユニット 1 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 およびコイル部 560 は X 側振れ補正用駆動機構 500x を構成しており、図 8 (b) に矢印 Y1、Y2 で示すように、揺動支点 180 を通って Y 軸方向に延在する軸線 Y0 を中心にして撮像ユニット 1 を揺動させる。

- [0068] かかるY側振れ補正用駆動機構500yおよびX側振れ補正用駆動機構500xを構成するにあたって、本形態では、上カバー250の4つの内面211、212、213、214に沿って延在するシート状コイル550が用いられており、シート状コイル550では、4つのコイル部560が所定の間隔を空けて一体に形成されている。また、シート状コイル550は展開したときの帯状に延在する形状を備えており、上カバー250の4つの内面211、212、213、214に沿うように折り曲げた状態で上カバー250の内面211～214に面接着等の方法で固定されている。この状態で、シート状コイル550の両端部551、552はスリット555を介して近接することになる。
- [0069] かかるシート状コイル550は、導電配線技術を利用して微細な銅配線からなるコイル部560をプリント基板上に形成した構造を有しており、複数層の銅配線（コイル部560）が絶縁膜を介して多層に形成されている。また、銅配線（コイル部560）の表面も絶縁膜で覆われている。かかるシート状コイル550としては、例えば、旭化成エレクトロニクス株式会社製のFPコイル（ファインパターンコイル（登録商標））を挙げることができる。
- [0070] 本形態では、シート状コイル550の一方の端部551には、被写体側とは反対側に矩形に突出した突部553が形成されており、かかる突部553には、4つのコイル部560から延在する導電層によって複数の端子部565が形成されている。本形態において、端子部565は、シート状コイル550において永久磁石520と対向する内側とは反対側の外側に向いている。また、図5、図9および図10に示すように、上カバー250において端子部565と重なる部分は、切り欠き219が形成されている。このため、シート状コイル550の端子部565（突部553）は外面に露出しているので、かかる切り欠き219において、シート状コイル550と、フレキシブル配線基板420において光軸Lの方向に向けて折り曲げられた端部425とはハンダ等により電氣的に接続されている。

[0071] このように構成した光学ユニット１００において、撮像ユニット１は、揺動支点１８０によって揺動可能な状態に固定体２００に支持された状態にある。従って、外部から大きな力が加わって撮像ユニット１が大きく揺動すると、バネ部材６００のアーム部６３０が塑性変形するおそれがある。ここで、シート状コイル５５０と永久磁石５２０とは狭い隙間を介して対向している。また、シート状コイル５５０の場合、空芯コイルと違って、永久磁石５２０と当接しても巻線が解けることがない。そこで、本形態の光学ユニット１００では、シート状コイル５５０と永久磁石５２０との当接によって、撮像ユニット１の光軸Ｌと交差するＸ軸方向およびＹ軸方向の可動範囲が規制されており、撮像ユニット１の揺動を阻止するストッパ機構が他に設けられていない。

[0072] また、本形態では、シート状コイル５５０が用いられているため、単体の空芯コイルを用いた場合に比して、撮像ユニット１と固定体２００との間隔を狭めることができるので、光学ユニット１００のサイズを小さくすることができる。また、シート状コイル５５０の場合、複数のコイル部５６０が端子部５６５と一体に設けられているため、光軸Ｌ周りの複数個所にコイル部５６０を配置する場合でも、シート状コイル５５０を光軸Ｌ周りに延在させればよい。従って、単体の空芯コイルを用いた場合と違って、光軸Ｌ周りの複数個所の各々に単体の空芯コイルを配置する必要がないとともに、複数の単体の空芯コイルの各々に電氣的な接続を行なう必要がないので、本形態によれば、組立工数が少なく済む。また、シート状コイル５５０において、端子部５６５は、永久磁石５２０と対向する側とは反対側の外側に向いているため、コイル部５６０に対する電氣的接続、すなわち、端子部５６５へのフレキシブル配線基板４２０の接続を容易に行なうことができる。

[0073] （振れ補正動作）

本形態の光学ユニット１００において、図４に示す光学機器１０００が振れると、かかる振れはジャイロ스코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스코ープでの検出に基づいて、振れ補正用駆動機構

500を制御する。すなわち、ジャイロ스코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410およびフレキシブル配線基板420を介してシート状コイル550のコイル部560に供給する。その結果、X側振れ補正用駆動機構500xは、揺動支点180を中心に撮像ユニット1をY軸周りに揺動させる。また、Y側振れ補正用駆動機構500yは、揺動支点180を中心に撮像ユニット1をX軸周りに揺動させる。また、撮像ユニット1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面全体に対して撮像ユニット1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。かかる撮像ユニット1に対する駆動の際、撮像ユニット1の変位は、図11および図9を参照して後述するように、第1フォトリフレクタ580および第2フォトリフレクタ590によって監視される。

[0074] (フレキシブル配線基板410の構成)

本形態の光学ユニット100において、撮像ユニット1の実装基板15には、フレキシブル配線基板410の一方の端部が接続されており、撮像ユニット1を揺動させた際にフレキシブル配線基板410が撮像ユニット1に負荷を印加すると、撮像ユニット1を適正に揺動させるのに支障がある。

[0075] そこで、フレキシブル配線基板410は、光学ユニット100の外部に位置する本体部分415は、コネクタ490の搭載やフレキシブル配線基板420の接続が可能な広幅になっているが、光学ユニット100の内側に位置する部分は、本体部分415より幅寸法の狭い帯状部分411になっている。また、帯状部分411は、Y軸方向の一方側+Yから他方側-Yに向けて延在した後、一方側+Yに向けて折り返され、その後、端部が実装基板15の縁に沿って実装基板15の被写体側の基板面に向けて折り返されて固定されている。このため、フレキシブル配線基板410は、外部の本体部分415から実装基板15に固定にされている部分までの間に折り返し部分413が設けられている分、寸法が長い。従って、フレキシブル配線基板410の帯状部分は、撮像ユニット1の振れにスムーズに追従するので、大きな負荷

を撮像ユニット 1 に印加することがない。

[0076] また、フレキシブル配線基板 4 1 0 の帯状部分 4 1 1 は、長さ方向の途中部分に、帯状部分 4 1 1 の延在方向（Y 軸方向）に沿って延在するスリット 4 1 8 が形成されており、帯状部分 4 1 1 の途中部分は、幅方向において細幅部分 4 1 6、4 1 7 に 2 分割されている。このため、帯状部分 4 1 1 の剛性が緩和されている。従って、フレキシブル配線基板 4 1 0 の帯状部分は、撮像ユニット 1 の振れにスムーズに追従するので、大きな負荷を撮像ユニット 1 に印加することがない。

[0077] ここで、フレキシブル配線基板 4 2 0 の帯状部分 4 1 1 は撮像ユニット 1 に対して光軸 L 方向で重なっているが、揺動支点 1 8 0 と重なる部分は、スリット 4 1 8 に繋がる円形の穴 4 1 4 になっている。このため、フレキシブル配線基板 4 2 0 の帯状部分 4 1 1 を撮像ユニット 1 に対して光軸 L 方向で重なる位置に配置しても、揺動支点 1 8 0 を設けるのに支障がない。

[0078] また、下カバー 7 0 0 の側板部 7 2 0 のうち、Y 軸方向の一方側 + Y に位置する側板部 7 2 0 には、フレキシブル配線基板 4 2 0 の帯状部分 4 1 1 を引き出す切り欠き 7 2 8 が形成され、かかる切り欠き 7 2 8 の中央部には、側板部 7 2 0 の一部が板状突起 7 2 9 として残されている。但し、フレキシブル配線基板 4 2 0 の帯状部分 4 1 1 において、板状突起 7 2 9 と重なる部分には楕円形の穴 4 1 9 が形成されている。このため、フレキシブル配線基板 4 2 0 の帯状部分 4 1 1 を側板部 7 2 0 の切り欠き 7 2 8 から外部に引き出す際、穴 4 1 9 に板状突起 7 2 9 を通すことができるので、フレキシブル配線基板 4 2 0 の帯状部分 4 1 1 を外部に引き出すのに支障がない。また、穴 4 1 9 に板状突起 7 2 9 を嵌めるので、フレキシブル配線基板 4 2 0 の帯状部分 4 1 1 の位置決めを行うことができる。

[0079] さらに、下カバー 7 0 0 の側板部 7 2 0 のうち、Y 軸方向の他方側 - Y に位置する側板部 7 2 0 には窓状の切り欠き 7 2 6 が形成されている。このため、フレキシブル配線基板 4 1 0 の折り返し部分 4 1 3 が側板部 7 2 0 の近傍に位置する場合でも、折り返し部分 4 1 3 と側板部 7 2 0 とが干渉するこ

とがない。それ故、撮像ユニット１が揺動した際、折り返し部分４１３と側板部７２０との干渉に起因する余計な負荷が撮像ユニット１に印加されることがない。

[0080] さらにまた、フレキシブル配線基板４１０の折り返し部分４１３は、揺動支点１８０における撮像ユニット１の揺動中心（鋼球１８１と支持板１８３との接触位置）と同一の高さ位置にある。このため、撮像ユニット１が揺動した際の帯状部分４１１の変位を小さく抑えることができる。

[0081] （フォトリフレクタの構成）

図１１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に設けたフォトリフレクタの説明図であり、図１１（ａ）、（ｂ）は、光学ユニット１００において被写体側とは反対側部分の分解斜視図、およびフォトリフレクタと反射面との位置関係を示す説明図である。

[0082] 図８～図１１に示すように、本形態の振れ補正機能付きの光学ユニット１００では、撮像ユニット１の底部を構成する実装基板１５と、固定体２００の下カバー７００との間には、揺動支点１８０が構成されているとともに、実装基板１５において下カバー７００と対向する基板面１５２には第１フォトリフレクタ５８０および第２フォトリフレクタ５９０が実装されている。また、下カバー７００の底板部７１０には、２つの凹部７１６、７１７が形成されており、かかる凹部７１６、７１７の底部７１６ａ、７１７ａの内面は、第１フォトリフレクタ５８０および第２フォトリフレクタ５９０に対する第１反射部７１６ｃおよび第２反射部７１７ｃになっている。なお、第１フォトリフレクタ５８０および第２フォトリフレクタ５９０はいずれも、光軸Ｌ方向からみたときに長方形の平面形状を有しており、第１フォトリフレクタ５８０および第２フォトリフレクタ５９０はいずれも、長手方向の一方側端部に発光部を備え、長手方向の他方側端部に受光部を備えている。また、第１フォトリフレクタ５８０および第２フォトリフレクタ５９０では、発光部と受光部との間に遮光部が形成されている。

[0083] 本形態において、第１フォトリフレクタ５８０は、図８（ｂ）を参照して

説明した軸線X0に光軸L方向で重なる位置に配置されており、第1フォトリフレクタ580の発光中心および受光中心は、軸線X0に線対称な位置に光軸Lと直交する方向で配置されている。また、第2フォトリフレクタ590は、図8(a)を参照して説明した軸線Y0に光軸L方向で重なる位置に配置されており、第2フォトリフレクタ590の発光中心および受光中心は、軸線Y0に光軸L方向で重なっている。

[0084] また、第1フォトリフレクタ580および第2フォトリフレクタ590は、長辺がY軸方向に延在するように配置されており、フレキシブル配線基板410の帯状部分411の延在方向と平行である。従って、第1フォトリフレクタ580および第2フォトリフレクタ590は、短辺がフレキシブル配線基板410の幅方向に延在している。このため、第2フォトリフレクタ590は、フレキシブル配線基板410のスリット418と重なる位置に配置して、第2フォトリフレクタ590とフレキシブル配線基板410とが光軸L方向で重ならないように配置した場合でも、スリット418の幅寸法が狭く済む。また、フレキシブル配線基板410の帯状部分411において、細幅部分416の外縁部分に切り欠き416aを形成し、かかる切り欠き416aと重なる位置に第1フォトリフレクタ580を配置して、第1フォトリフレクタ580とフレキシブル配線基板410とが光軸L方向で重ならないように配置した場合でも、切り欠き416aの幅寸法が狭く済む。それ故、撮像ユニット1の底部（実装基板15）と固定体200の下カバー700との間において、第1フォトリフレクタ580および第2フォトリフレクタ590に対して光軸L方向で重なる位置を避けるようにフレキシブル配線基板410の帯状部分411をY軸方向に延在させた場合でも、帯状部分411の幅寸法が比較的、大である。

[0085] このように構成した第1フォトリフレクタ580および第2フォトリフレクタ590では、実装基板15と下カバー700の底板部710とが平行な状態においては、図11(b)に示すように、フォトリフレクタ580の発光部から出射された光は、第1反射部716cで反射して第1フォトリフレ

クタ５８０の受光部で高い強度で受光され、第２フォトリフレクタ５９０の発光部から出射された光は、第２反射部７１７ｃで反射して第２フォトリフレクタ５９０の受光部で高い強度で受光される。これに対して、実装基板１５と下カバー７００の底板部７１０とが非平行な状態においては、第１フォトリフレクタ５８０の受光部での受光強度および第２フォトリフレクタ５９０の受光部での受光強度が低下する。また、第１フォトリフレクタ５８０の受光部での受光強度および第２フォトリフレクタ５９０の受光部での受光強度は、撮像ユニット１の固定体２００に対する傾きの方向によって変化する。従って、光学ユニット１００において手振れを補正することを目的に撮像ユニット１を軸線Ｘ０、Ｙ０周りに揺動させた際の撮像ユニット１の傾きを検出でき、かかる検出結果を用いれば、振れ補正用駆動機構５００による撮像ユニット１の揺動を適正に行うことができる。

[0086] ここで、第１フォトリフレクタ５８０は軸線Ｘ０に光軸Ｌ方向で重なる位置に配置され、第２フォトリフレクタ５９０は軸線Ｙ０に光軸Ｌ方向で重なる位置に配置されている。このため、第１フォトリフレクタ５８０での検出結果によれば、撮像ユニット１が軸線Ｙ０周りに回転した際の撮像ユニット１のＺ軸方向への変位を監視することができる。また、第２フォトリフレクタ５９０での検出結果によれば、撮像ユニット１が軸線Ｘ０周りに回転した際の撮像ユニット１のＺ軸方向への変位を監視することができる。それ故、撮像ユニット１の軸線Ｘ０周りに回転した際の変位、および軸線Ｙ０周りに回転した際の変位を独立して監視することができるので、撮像ユニット１の軸線Ｘ０周りの回転、および軸線Ｙ０周りの回転を独立して制御することができる。

[0087] （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、可動モジュールとしての撮像ユニット１を揺動させる振れ補正用駆動機構５００が設けられているため、光学ユニット１００に手振れ等の振れが発生した際、かかる振れを相殺するように撮像ユニット１を揺動させることができる。このため、

光学ユニット１００が振れても光軸Ｌの傾きを補正することができる。

[0088] また、本形態の振れ補正機能付き光学ユニット１００では、可動モジュール１０の底部と固定体２００の底部との間において２つの部材（支持板１８３および鋼球１８１）の光軸方向での接触部分により構成された揺動支点１８０を利用しているため、可動モジュール１０を揺動させる際、揺動支点１８０を構成する部材を変形させる必要がない。従って、可動モジュール１０を小さな力で揺動させることができる。また、本形態では、揺動支点１８０を構成する２つの部材（支持板１８３および鋼球１８１）のうち、支持板１８３が弾性材料からなるため、衝撃が加わった際、衝撃を弾性材料からなる支持板１８３により吸収できる。また、弾性材料からなる部材（支持板１８３）であれば、バネと違って、振動エネルギーを熱エネルギーに変換して吸収する。従って、可動モジュール１０と固定体２００との間で共振が発生しにくい。それ故、共振によって可動モジュール１０と固定体２００との相対的な位置関係が変化し続けるという事態を回避することができるため、サーボ制御を行った場合、制御ゲインを高めても制御系が発振することを防止することができる。例えば、可動モジュール１０の底部と固定体２００の底部との間において、第１フォトリフレクタ５８０および第２フォトリフレクタ５９０により可動モジュール１０の変位を検出し、かかる検出結果に基づいて、振れ補正駆動機構５００を制御する場合でも、振れ補正駆動機構５００を適正に制御することができるなど、図１（ａ）を参照して説明した効果を奏する。

[0089] また、本形態では、フレキシブル配線基板４１０の折り返し部分４１３は、揺動支点１８０における撮像ユニット１の揺動中心（鋼球１８１と支持板１８３との接触位置）と同一の高さ位置にある。このため、撮像ユニット１が揺動した際の帯状部分４１１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４１０が撮像ユニット１に及ぼす影響を低減することができるので、撮像ユニット１を精度よく揺動させることができる。

[0090] さらに、振れ補正用駆動機構５００は、撮像ユニット１の外周面と固定体

200（上カバー250）との間に設けられている一方、第1フォトリフレクタ580および第2フォトリフレクタ590は、揺動支点180が設けられている撮像ユニット1の底部（実装基板15）と固定体200（下カバー700）との間を利用して設けられている。このため、撮像ユニット1に対してフォトリフレクタ（第1フォトリフレクタ580および第2フォトリフレクタ590）、揺動支点180、振れ補正用駆動機構500を設けた場合でも、光軸L方向および光軸方向に対して交差する方向（X軸方向およびY軸方向）のサイズの増大を抑えることができる。

[0091] [他の実施の形態]

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、撮像ユニット1にレンズ1aや撮像素子1bに加えて、レンズ1a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、撮像ユニット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。

[0092] 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、学生のカバン、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（Vehicle Information and Communication System／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。

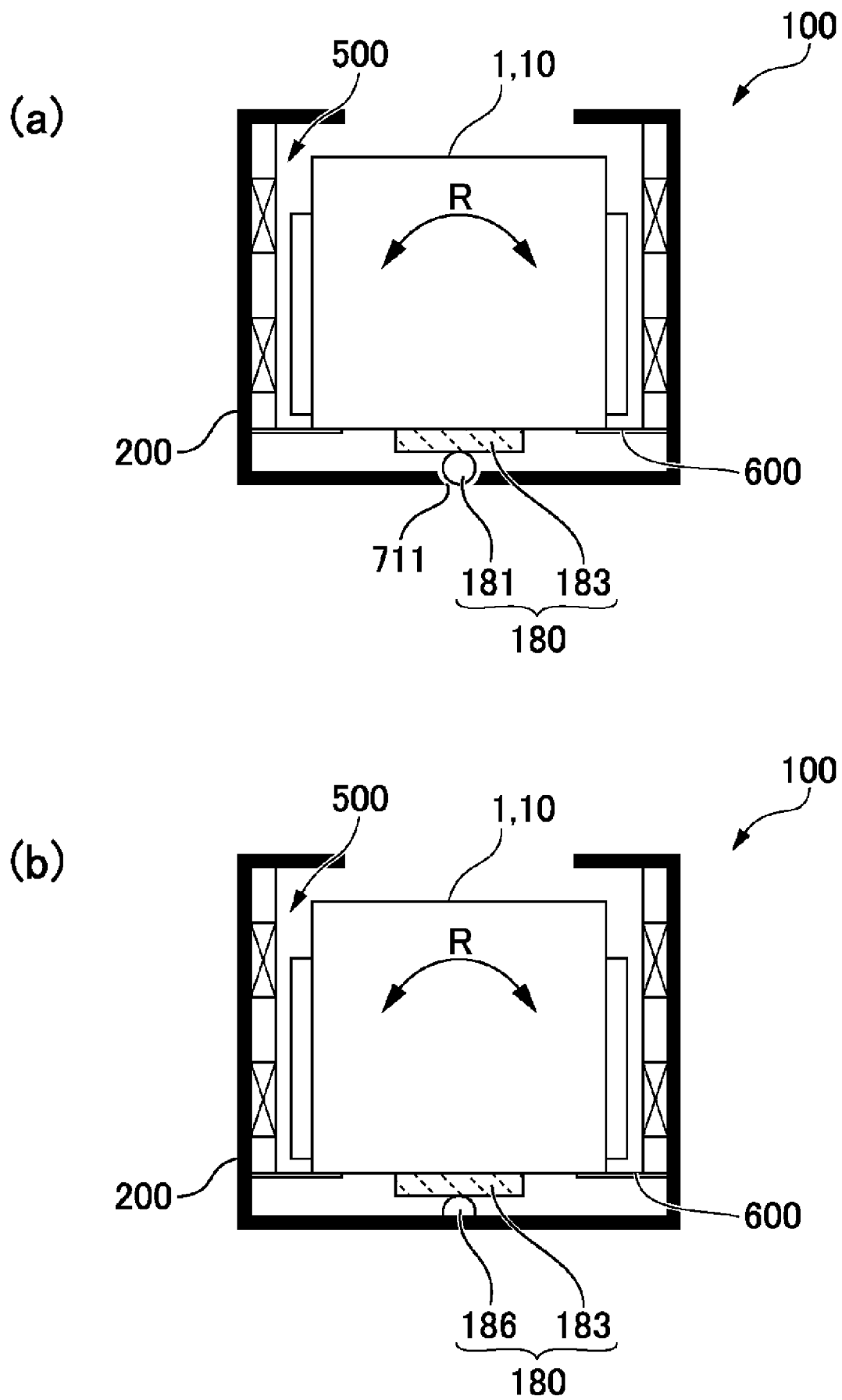
[0093] また、本発明を適用した振れ補正機能付きの光学ユニット１００は、レーザーポインタ、携帯用や車載用の投射表示装置や直視型表示装置等、光を出射する光学機器の振れ補正に適用してもよい。また、天体望遠鏡システムあるいは双眼鏡システム等、高倍率での観察において三脚等の補助固定装置を用いることなく観察するのに用いてもよい。また、狙撃用のライフル、あるいは戦車等の砲筒とすることで、トリガ時の振動に対して姿勢の安定化が図れるので、命中精度を高めることができる。

請求の範囲

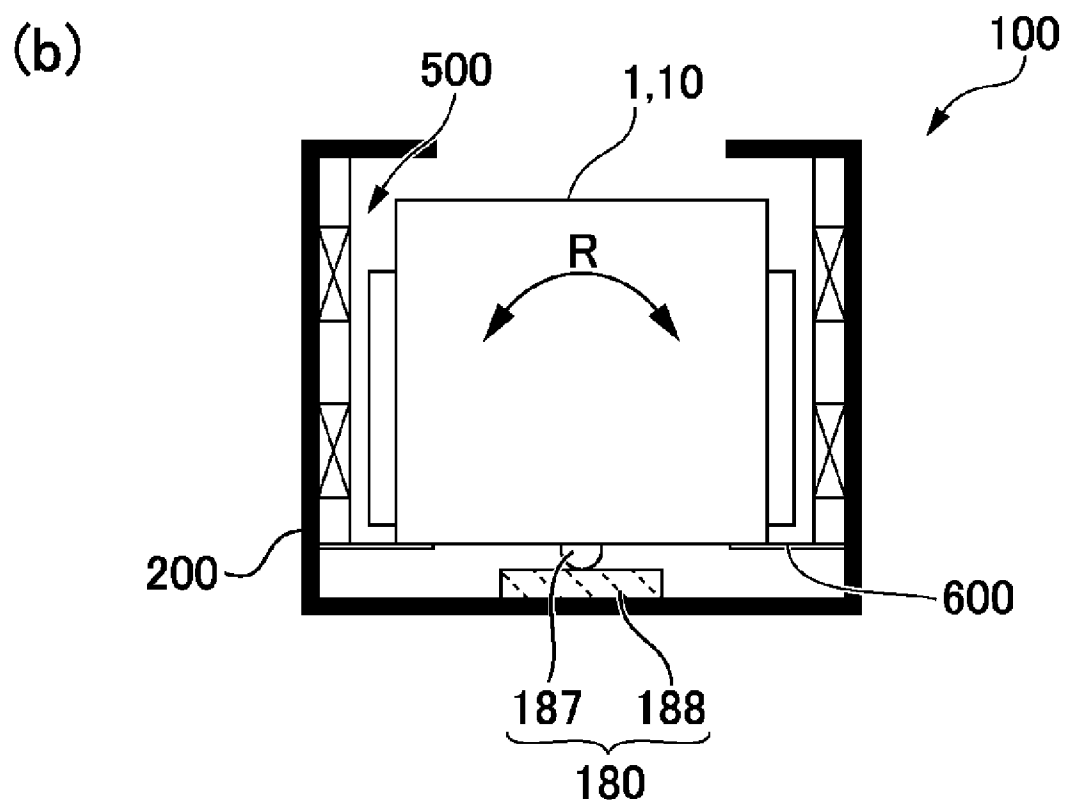
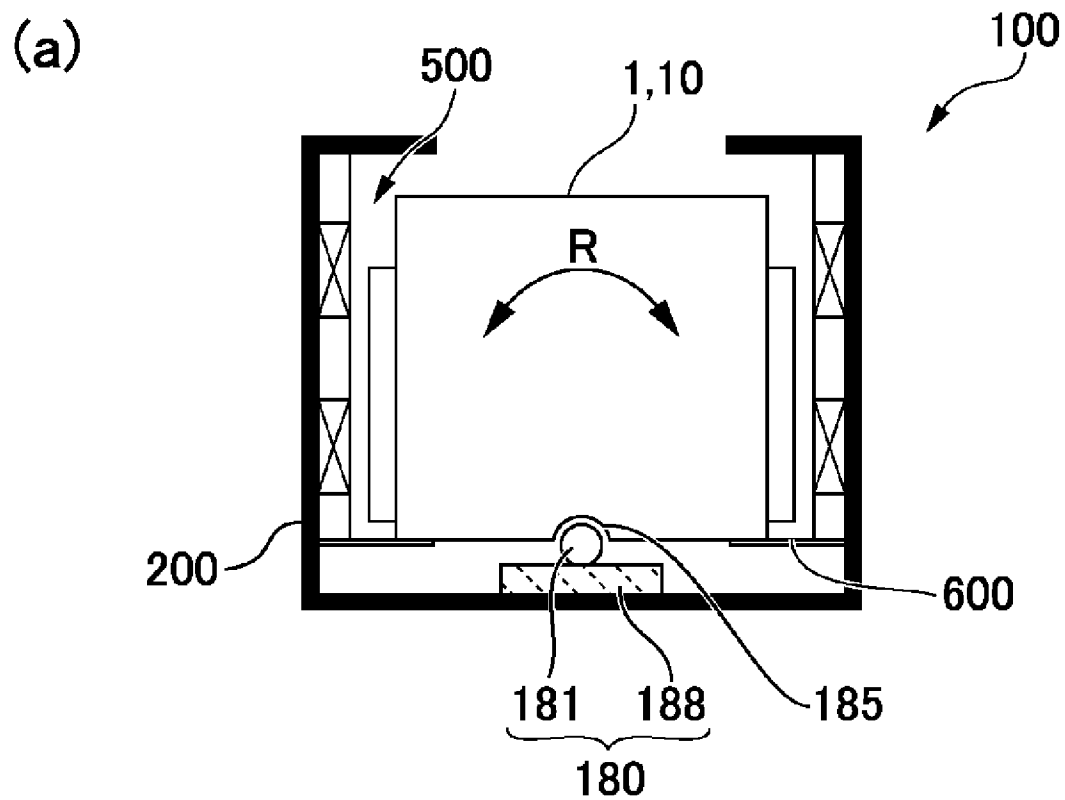
- [請求項1] 固定体と、
 光学素子を保持する可動モジュールと、
 前記可動モジュールを揺動可能に支持する揺動支点と、
 前記揺動支点を中心に前記可動モジュールを揺動させる振れ補正用
 駆動機構と、
 を有する振れ補正機能付き光学ユニットにおいて、
 前記揺動支点は、前記可動モジュールの底部と前記固定体の底部と
 の間において2つの部材の光軸方向での接触部分により構成され、
 当該2つの部材のうちの少なくとも一方が弾性材料からなることを
 特徴とする振れ補正機能付き光学ユニット。
- [請求項2] 前記可動モジュールと前記固定体との間には、前記可動モジュール
 を前記固定体の底部に向けて付勢するバネ部材が設けられていること
 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2つの部材のうちの一方の部材は、凸状に湾曲した部分により
 他方の部材に接していることを特徴とする請求項1または2に記載の
 振れ補正機能付き光学ユニット。
- [請求項4] 前記2つの部材のうちの一方のみが弾性材料からなることを特徴と
 する請求項3に記載の振れ補正機能付き光学ユニット。
- [請求項5] 前記可動モジュールの底部と前記固定体の底部との間には、前記固
 定体に対する前記可動モジュールの変位を検出するフォトリフレクタ
 を備え、
 前記振れ補正用駆動機構は、前記リフレクタの検出結果に基づいて
 制御され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] 前記可動モジュールに接続されたフレキシブル配線基板を有し、
 当該フレキシブル配線基板は、前記可動モジュールの底部と前記固
 定体の底部との間において前記揺動支点における前記可動モジュール

の揺動中心と光軸方向で同一の高さ位置で折り返された折り返し部分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光学ユニット。

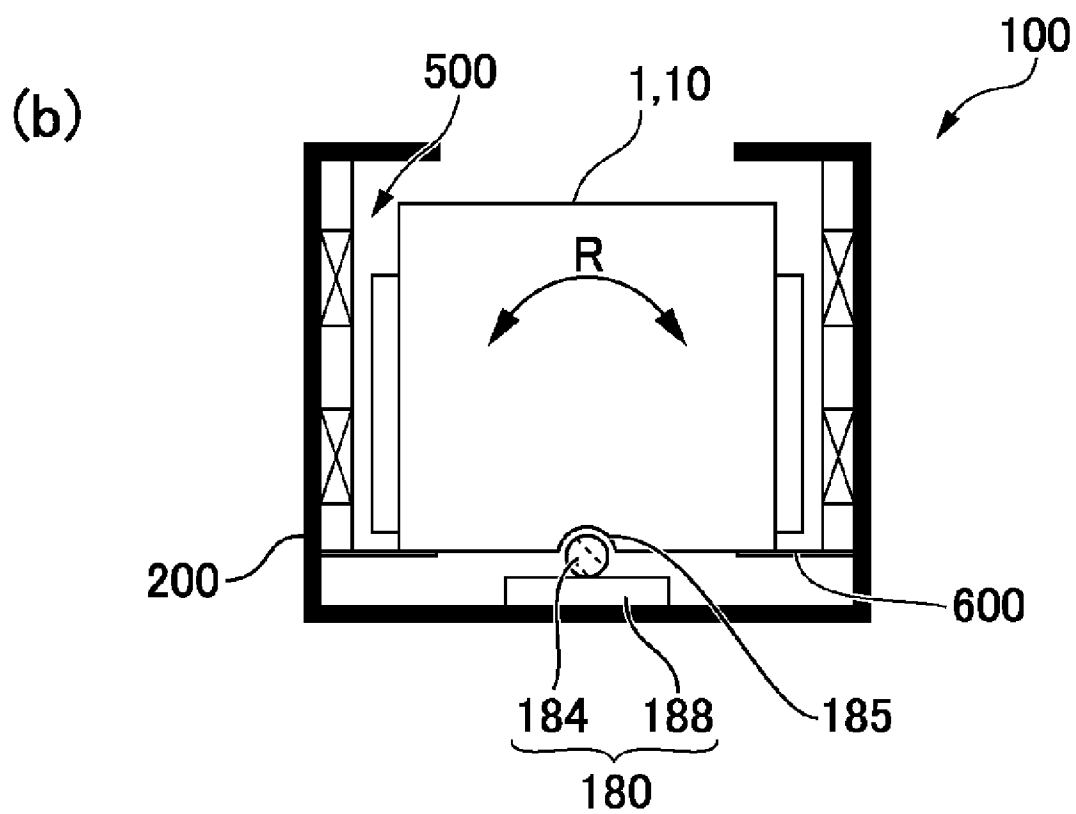
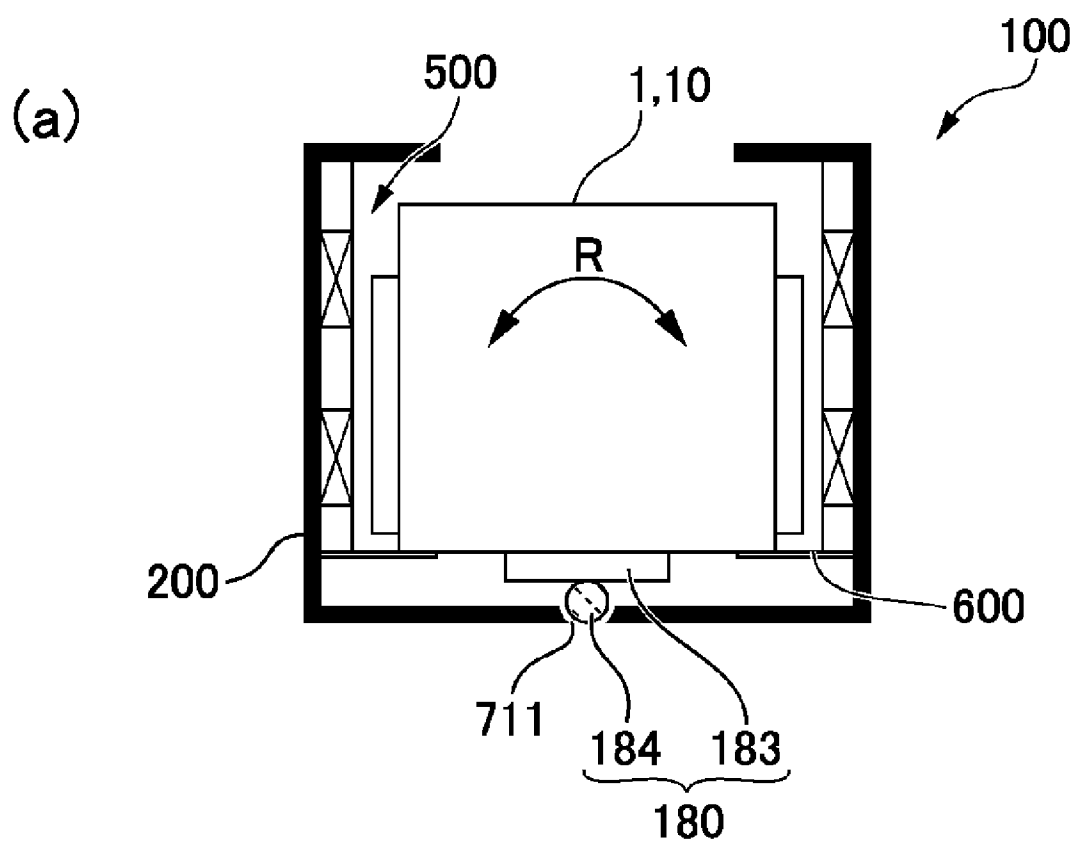
[図1]



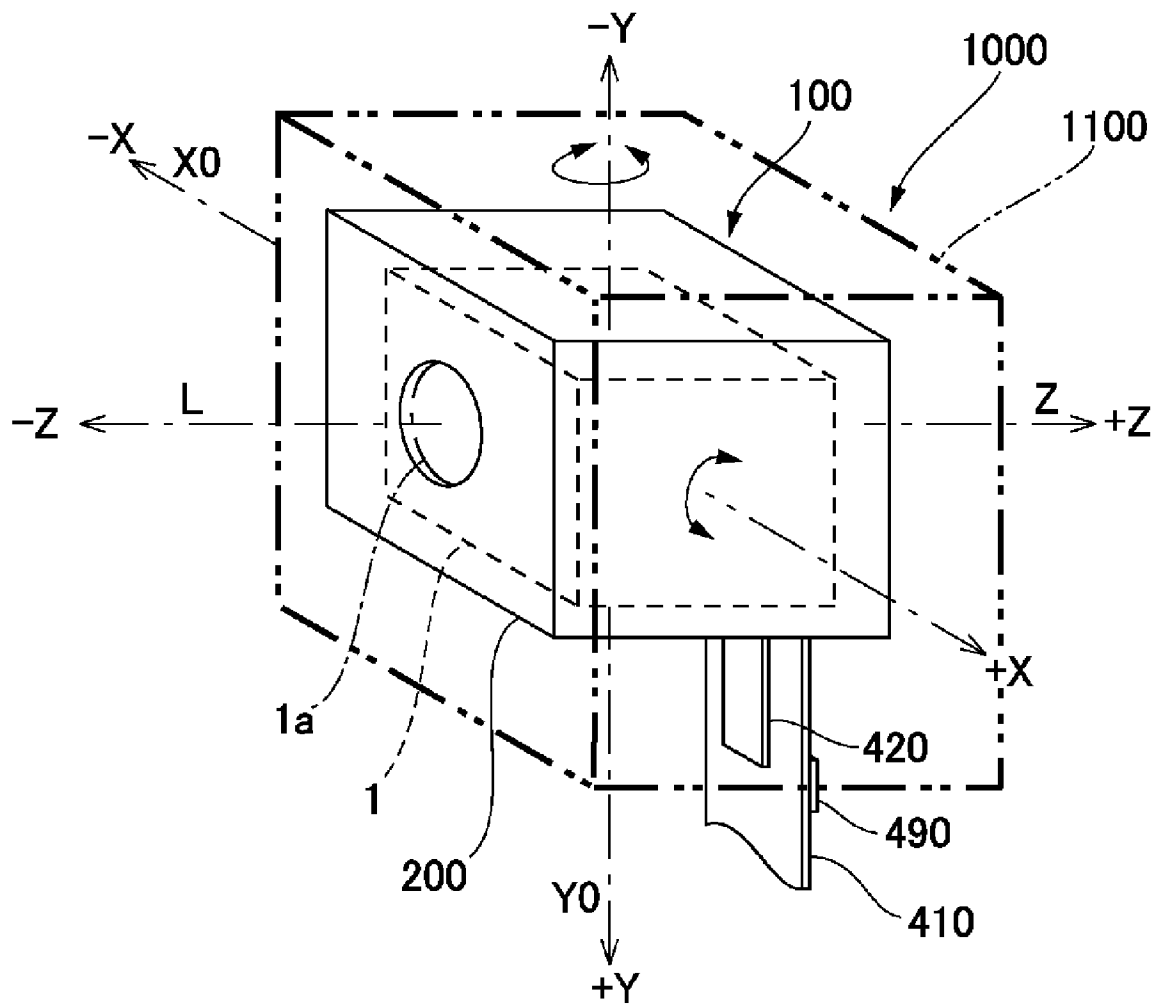
[図2]



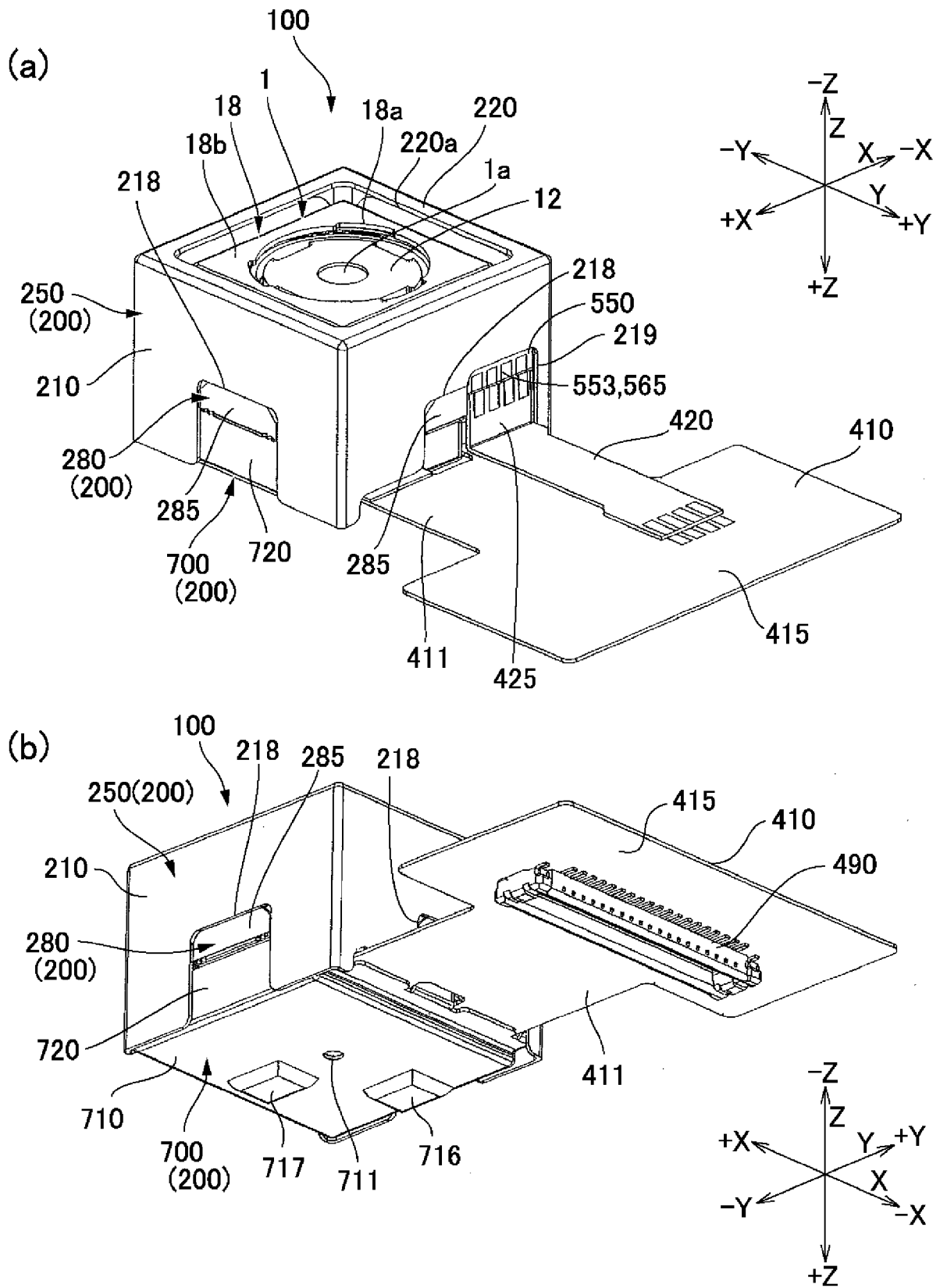
[図3]



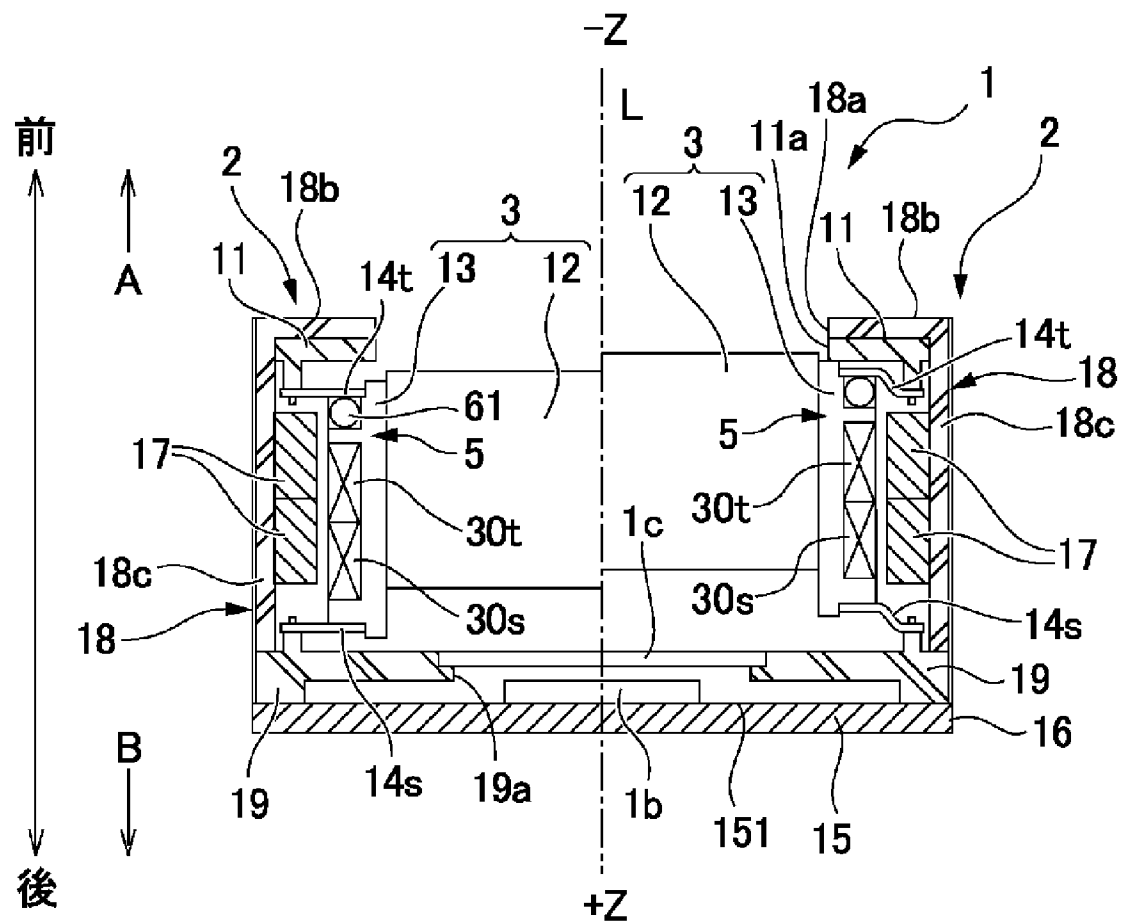
[図4]



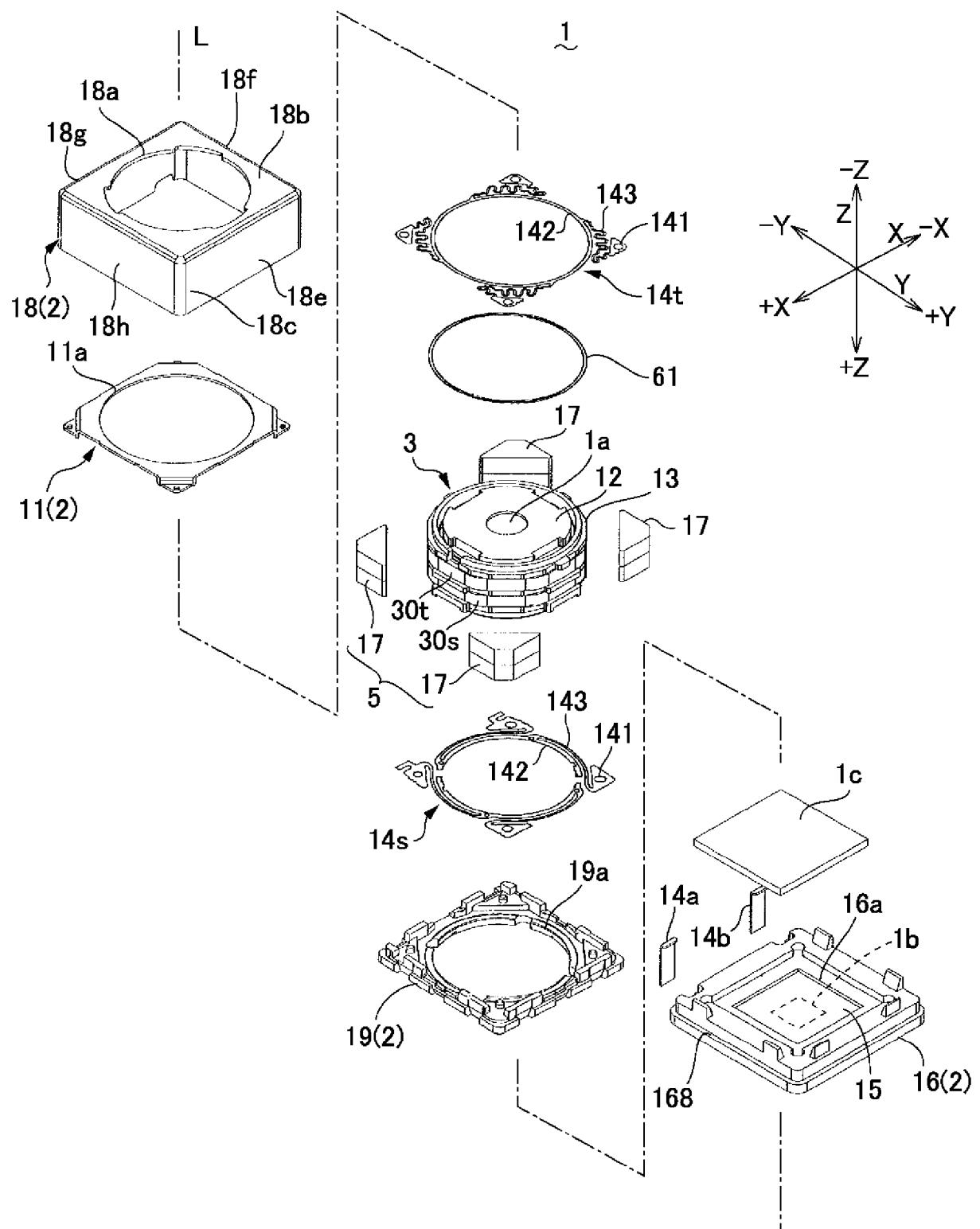
[図5]



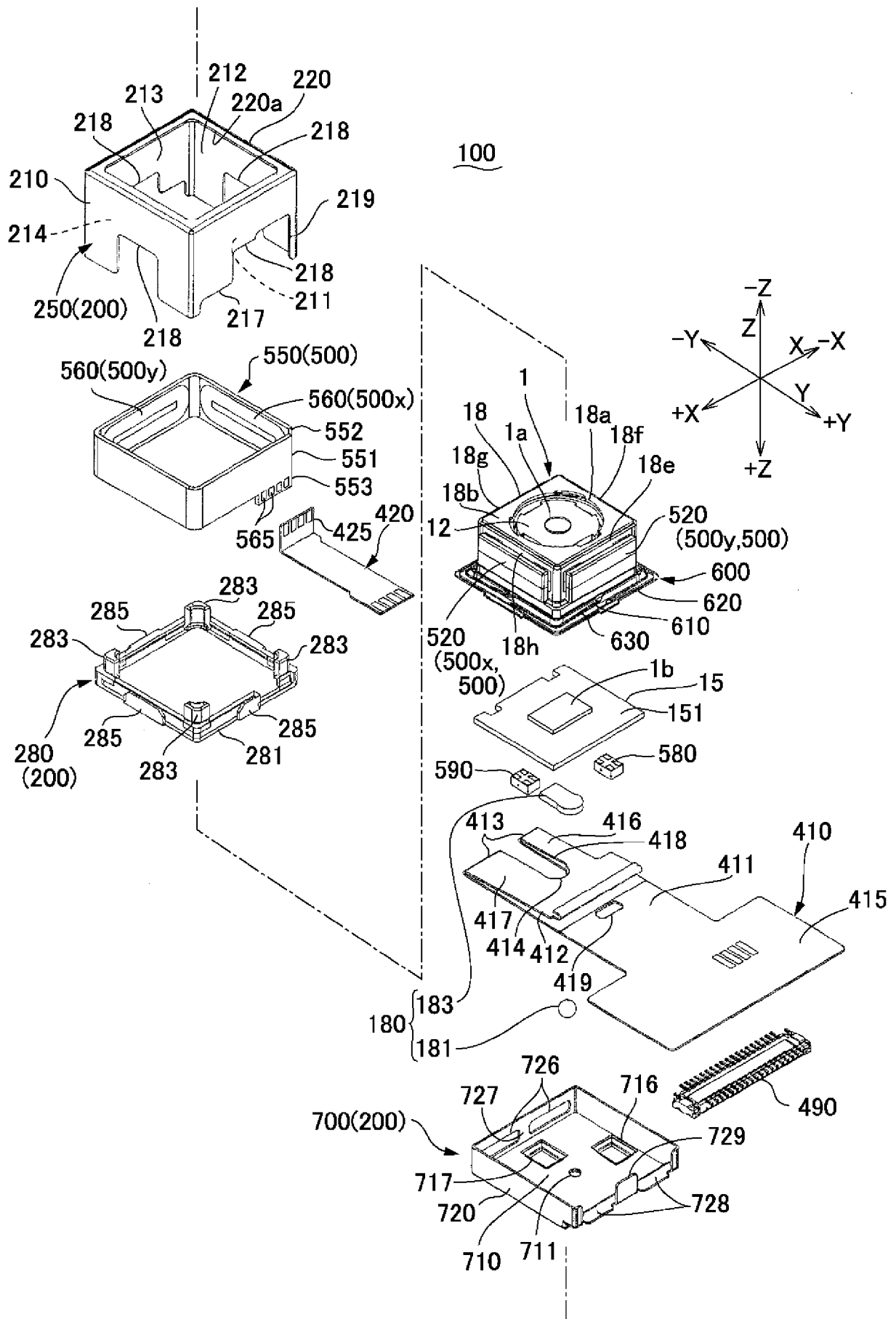
[図6]



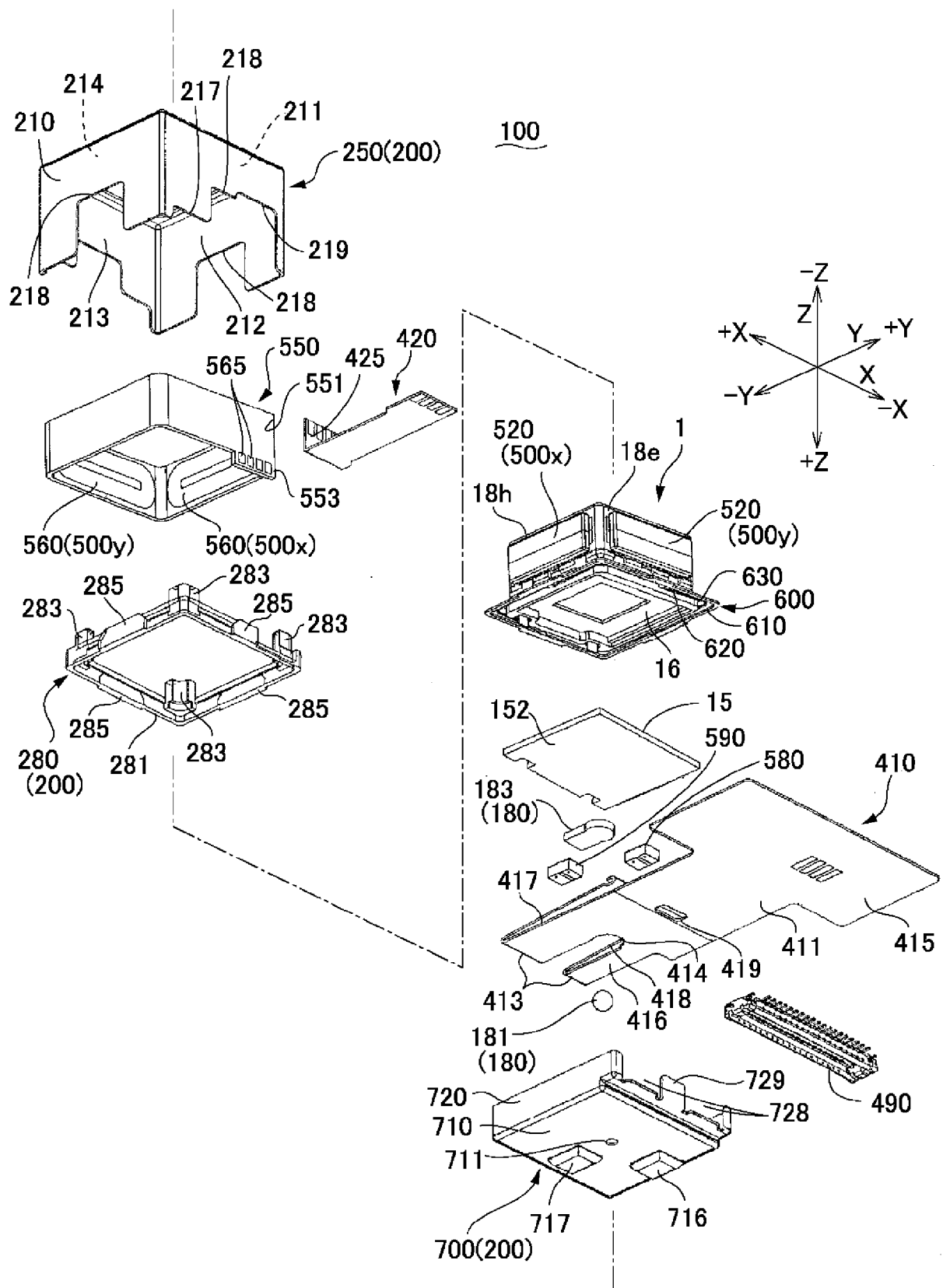
[図7]



[図9]

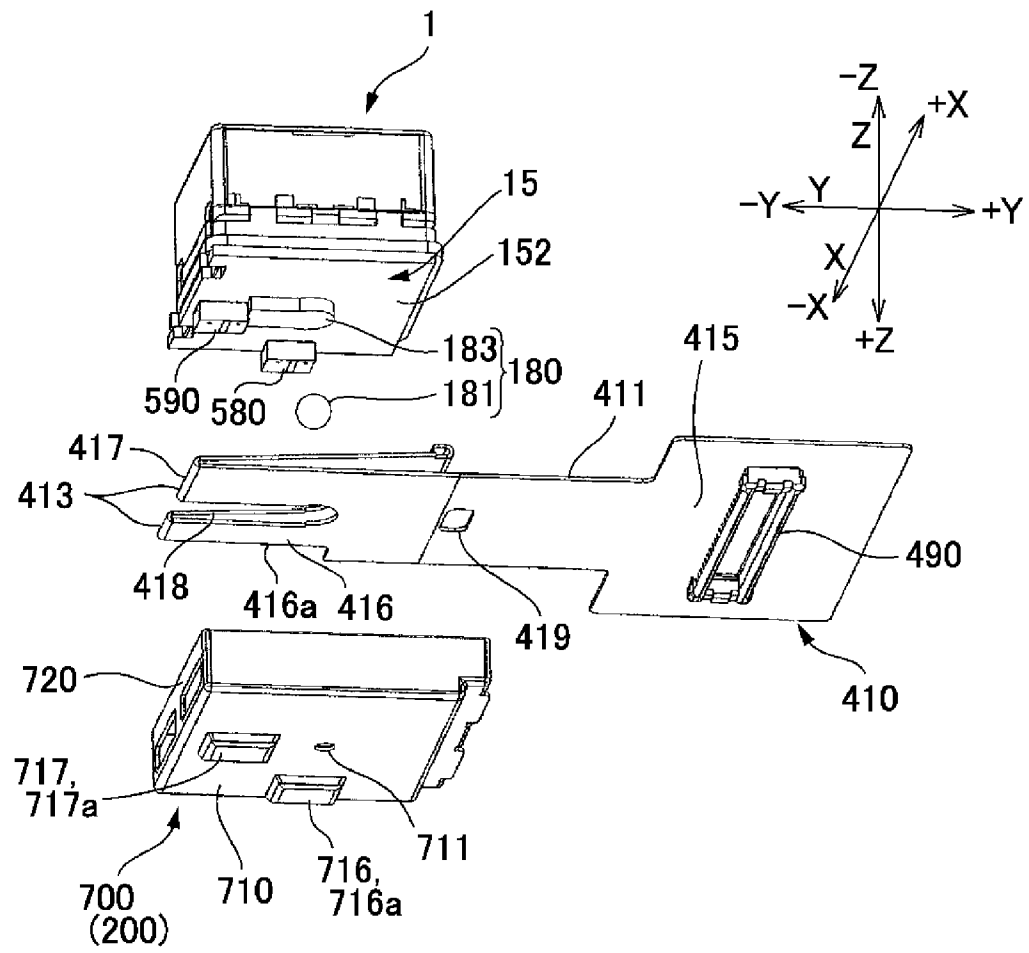


[図10]

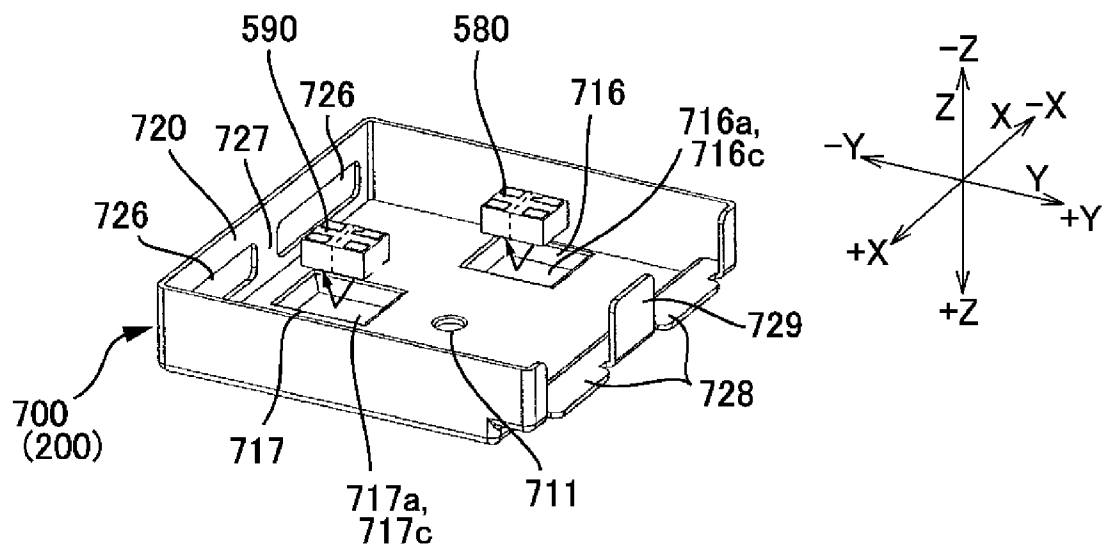


[図11]

(a)

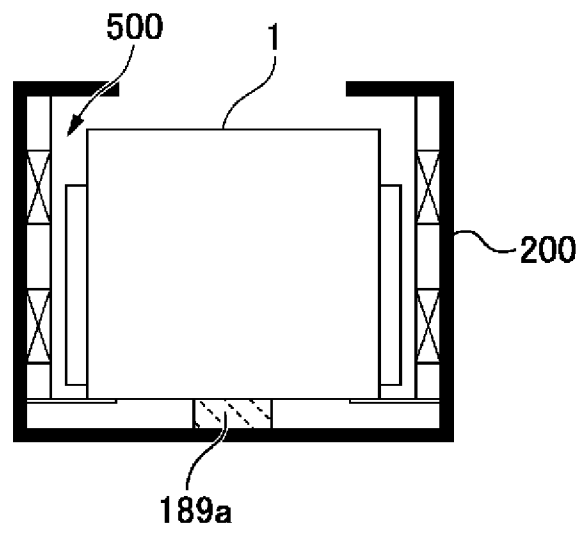


(b)

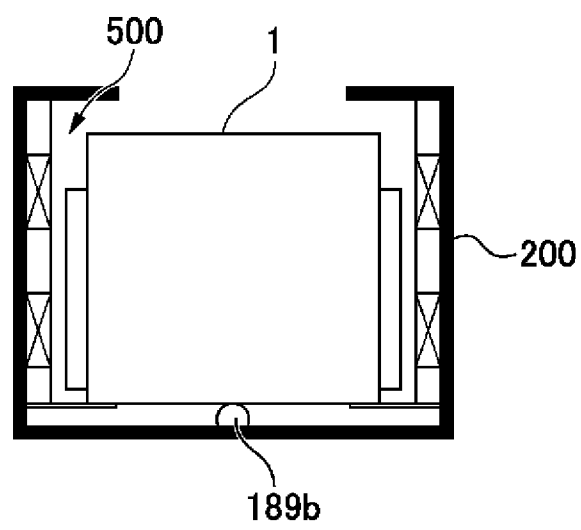


[図12]

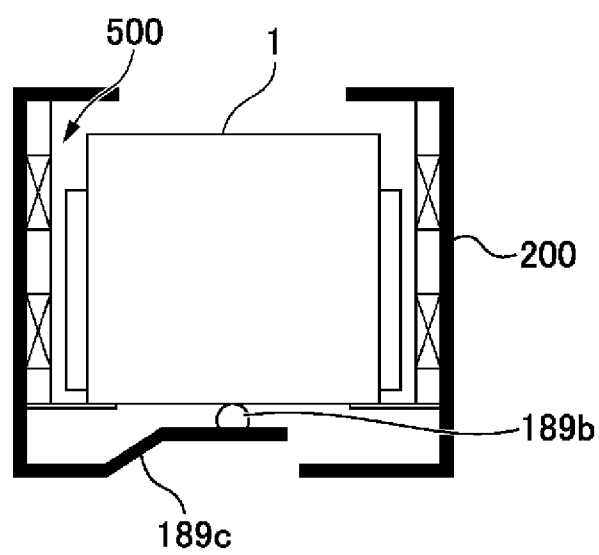
(a)



(b)



(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/066682

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y	WO 2010/044199 A1 (Nidec Sankyo Corp.), 22 April 2010 (22.04.2010), entire text; all drawings & WO 2010/044198 A1	1-6
Y	JP 2007-162895 A (Somic Ishikawa Inc.), 28 June 2007 (28.06.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
Y	JP 2004-308914 A (Tatsuji ISHIMARU), 04 November 2004 (04.11.2004), paragraphs [0061] to [0074]; fig. 17 to 18 (Family: none)	1-6

☐

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
02 September, 2011 (02.09.11)

Date of mailing of the international search report
13 September, 2011 (13.09.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

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（I P C））

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
Y	WO 2010/044199 A1（日本電産サンキョー株式会社）2010.04.22, 全文、全図 & WO 2010/044198 A1	1-6
Y	JP 2007-162895 A（株式会社ソミック石川）2007.06.28, 全文、全図（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2004-308914 A（石丸 辰治）2004.11.04, 【0061】－【0074】、図 17-18（ファミリーなし）	1-6

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

0 2 . 0 9 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 9 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

菊岡 智代

2 V

2 9 1 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1