

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6046427号
(P6046427)

(45) 発行日 平成28年12月14日 (2016.12.14)

(24) 登録日 平成28年11月25日 (2016.11.25)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 B 5/00 (2006.01)

G O 3 B 5/00 J

H O 4 N 5/225 (2006.01)

H O 4 N 5/225 D

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-205456 (P2012-205456)	(73) 特許権者	000002233
(22) 出願日	平成24年9月19日 (2012.9.19)		日本電産サンキョー株式会社
(65) 公開番号	特開2014-59501 (P2014-59501A)		長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地
(43) 公開日	平成26年4月3日 (2014.4.3)	(74) 代理人	100142619
審査請求日	平成27年8月6日 (2015.8.6)		弁理士 河合 徹
		(74) 代理人	100125690
			弁理士 小平 晋
		(74) 代理人	100153316
			弁理士 河口 伸子
		(74) 代理人	100090170
			弁理士 横沢 志郎
		(72) 発明者	浅川 新六
			長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 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】 光学ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像素子、該撮像素子を保持する基板、および該基板の光軸方向後側に重なる後板部を備えた可動体と、
前記後板部に光軸方向後側で対向する底板部を備えた固定体と、
前記後板部と前記底板部との間において前記撮像素子に光軸方向で重なる位置に構成された揺動支点と、
前記揺動支点を中心に前記固定体に対して前記可動体を揺動させる駆動機構と、
を有する光学ユニットにおいて、
前記揺動支点は、前記光軸方向に弾性変形可能であり、
前記後板部は、端板部と、前記揺動支点に対して光軸方向で重なる位置で前記端板部より前記底板部に向けて突出した凸状底部と、を備え、
当該凸状底部は、前記揺動支点に光軸方向前側で重なる第 1 底部と、該第 1 底部より光軸方向後側で前記底板部に対向する第 2 底部とを備え、
前記揺動支点は弾性部材を備え、
前記揺動支点は、前記弾性部材が前記底板部の側から前記第 1 底部に当接するように突出するか、もしくは、前記第 1 底部から前記底板部に向けて突出した凸部を前記底板部の側で前記弾性部材が受ける構成であり、
前記弾性部材は、ゴム製であって、
前記底板部において前記第 1 底部に光軸方向後側で対向する位置には、前記第 1 底部か

らみて前記第 2 底部が光軸方向後側に突出している寸法より厚いゴム製の板状部が設けられていることを特徴とする光学ユニット。

【請求項 2】

前記第 2 底部と前記端板部とは、テーパ面によって繋がっていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学ユニット。

【請求項 3】

前記第 2 底部は、前記揺動支点を間に挟む両側 2 個所に当該揺動支点を中心とする円弧部を備えた外周形状を備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学ユニット。

【請求項 4】

前記凸状底部は、前記両側 2 個所に形成された前記円弧部のうちの一方の円弧部の端部と、他方の円弧部の端部とが直線部によって繋がった外周形状を有していることを特徴とする請求項 3 に記載の光学ユニット。

【請求項 5】

前記凸状底部は、前記揺動支点を中心とする円形の外周形状を備えていることを特徴とする請求項 3 に記載の光学ユニット。

【請求項 6】

前記凸状底部の外周に形成されている円弧の直径は、前記撮像素子を光軸方向から見たときの辺の寸法より大であることを特徴とする請求項 3 乃至 5 の何れか一項に記載の光学ユニット。

【請求項 7】

前記駆動機構は、前記固定体の振れを補正するように前記可動体を前記揺動支点を中心に揺動させる振れ補正用駆動機構であ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光学ユニット。

【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】

デジタルカメラやカメラ付き携帯電話機等の撮像装置は、ユーザーの手振れ等の振れによる撮影画像の乱れを抑制するために、振れ補正機能を備えた振れ補正機能付き光学ユニットとして構成されている。かかる光学ユニットでは、撮像素子を保持する基板が後板部の光軸方向前側に重ねて配置された可動体と、固定体において可動体の後板部に光軸方向後側で対向する底板部との間に揺動支点が構成されている。このため、手振れ等の影響で光学ユニットが振れた際、駆動機構は可動体を揺動支点を中心に揺動させて振れの補正を行う（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

ここで、撮像素子および揺動支点はいずれも光軸上に配置されている。また、揺動支点は、固定体の底板部に形成された凸部が可動体の後板部に構成した構造になっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 288769 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、特許文献 1 に記載の光学ユニットでは、外部からの衝撃によって可動体が光軸方向後側に変位した際、後板部において揺動支点が当接している個所に応力が集中して加わるため、基板に大きな力が加わる。従って、撮像素子や、撮像素子と基板との間

10

20

30

40

50

のワイヤボンディング等の接続部に過大な力が加わるので、光学ユニットの耐衝撃性能が低いという問題点がある。

【 0 0 0 6 】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、耐衝撃性能を向上することのできる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】

【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するために、本発明は、撮像素子、該撮像素子を保持する基板、および該基板の光軸方向後側に重なる後板部を備えた可動体と、前記後板部に光軸方向後側で対向する底板部を備えた固定体と、前記後板部と前記底板部との間において前記撮像素子に光軸方向で重なる位置に構成された揺動支点と、前記揺動支点を中心に前記固定体に対して前記可動体を揺動させる駆動機構と、を有する光学ユニットにおいて、前記揺動支点は、前記光軸方向に弾性変形可能であり、前記後板部は、端板部と、前記揺動支点に対して光軸方向で重なる位置で前記端板部より前記底板部に向けて突出した凸状底部と、を備え、当該凸状底部は、前記揺動支点に光軸方向前側で重なる第1底部と、該第1底部より光軸方向後側で前記底板部に対向する第2底部とを備え、前記揺動支点は弾性部材を備え、前記揺動支点は、前記弾性部材が前記底板部の側から前記第1底部に当接するように突出するか、もしくは、前記第1底部から前記底板部に向けて突出した凸部を前記底板部の側で前記弾性部材が受ける構成であり、前記弾性部材は、ゴム製であって、前記底板部において前記第1底部に光軸方向後側で対向する位置には、前記第1底部からみて前記第2底部が光軸方向後側に突出している寸法より厚いゴム製の板状部が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

本発明では、外部からの衝撃によって可動体が光軸方向後側に変位した際、揺動支点は、光軸方向に弾性変形可能であるため、衝撃を吸収することができる。また、後板部において、撮像素子と重なる位置に凸状底部が設けられ、かかる凸状底部の第1底部が揺動支点と重なっている。このため、凸状底部の第1底部と基板との間に隙間が空いているので、可動体が光軸方向後側に変位した際の力は、後板部から基板に直接伝わることはない。また、可動体が光軸方向後側に変位した際の力は、凸状底部全体に分散するので、基板の特定個所に大きな力が集中して伝わるという事態が発生しにくい。さらに、凸状底部は、第1底部より光軸方向後側で底板部に対向する第2底部を備えているため、可動体が光軸方向後側に大きく変位した際でも、第2底部が底板部に当接してストッパとして機能する。それ故、揺動支点が過度に変形しない。

【 0 0 0 9 】

また、本発明では、前記揺動支点を構成する弾性部材がゴム製であって、前記底板部において前記第1底部に光軸方向後側で対向する位置には、前記第1底部からみて前記第2底部が光軸方向後側に突出している寸法より厚いゴム製の板状部が設けられている。従って、可動体が光軸方向後側に大きく変位した際、まず、第1底部がゴム製の板状部に当接するので、衝撃を吸収することができる。

【 0 0 1 0 】

本発明において、前記第2底部と前記端板部とは、テーパ面によって繋がっていることが好ましい。かかる構成によれば、可動体が光軸方向後側に変位した際の力が凸状底部から端板部に伝わる際、さらに分散して伝わる。このため、基板の特定個所に大きな力が集中して伝わるという事態が発生しにくい。

【 0 0 1 1 】

本発明において、前記揺動支点は、例えば、前記底板部の側から前記第1底部に当接するように突出した弾性部材によって構成されている。

【 0 0 1 2 】

本発明において、前記揺動支点は、前記第1底部から前記底板部に向けて突出した凸部と、前記底板部の側で前記凸部を受ける弾性部材と、を備えている構成を採用してもよい

。

【 0 0 1 3 】

本発明において、前記凸状底部は、前記揺動支点を間に挟む両側 2 個所に当該揺動支点を中心とする円弧部を備えた外周形状を備えていることが好ましい。かかる構成によれば、可動体が光軸方向後側に変位した際の力が凸状底部から端板部に伝わる際、さらに分散して伝わる。このため、基板の特定個所に大きな力が集中して伝わるという事態が発生しにくい。

【 0 0 1 4 】

この場合、前記凸状底部は、前記両側 2 個所に形成された前記円弧部のうちの一方の円弧部の端部と、他方の円弧部の端部とが直線部によって繋がった外周形状を有していることが好ましい。かかる構成によれば、直線部が設けられている領域をフレキシブル配線基板等の配線材を通す個所として利用することができる。

【 0 0 1 5 】

本発明において、前記凸状底部は、前記揺動支点を中心とする円形の外周形状を備えている構成を採用してもよい。

【 0 0 1 6 】

本発明において、前記凸状底部の外周に形成されている円弧の直径は、前記撮像素子を光軸方向からみたときの辺の寸法より大であることが好ましい。かかる構成によれば、可動体が光軸方向後側に変位した際の力は、撮像素子の特定個所に集中して伝わるという事態が発生しにくい。

【 0 0 1 7 】

本発明において、前記駆動機構は、前記固定体の振れを補正するように前記可動体を前記揺動支点を中心に揺動させる振れ補正用駆動機構であることが好ましい。かかる構成によれば、光学ユニットの手振れ等の振れを補正することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明では、外部からの衝撃によって可動体が光軸方向後側に変位した際、揺動支点は、光軸方向に弾性変形可能であるため、衝撃を吸収することができる。また、後板部において、撮像素子と重なる位置に凸状底部が設けられ、かかる凸状底部の第 1 底部が揺動支点と重なっている。このため、凸状底部の第 1 底部と基板との間に隙間が空いているので、可動体が光軸方向後側に変位した際の力は、後板部から基板に直接伝わることはない。また、可動体が光軸方向後側に変位した際の力は、凸状底部全体に分散するので、基板の特定個所に大きな力が集中して伝わるという事態が発生しにくい。さらに、凸状底部は、第 1 底部より光軸方向後側で底板部に対向する第 2 底部を備えているため、可動体が光軸方向後側に大きく変位した際でも、第 2 底部が底板部に当接してストッパとして機能する。それ故、揺動支点が過度に変形しない。加えて、可動体が光軸方向後側に大きく変位した際、まず、第 1 底部からみて第 2 底部が光軸方向後側に突出している寸法より厚いゴム製の板状部が第 2 底部に当接するので、衝撃を吸収することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 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 3 】本発明の実施の形態 1 に係る光学ユニットの固定体および可動体を分解したときの分解斜視図である。

【 図 4 】本発明の実施の形態 1 に係る光学ユニットの固定体および可動体をさらに分解したときの分解斜視図である。

【 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光軸方向後側の構成を示す説明図である。

10

20

30

40

50

【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構成した揺動支
点の断面構成を示す説明図である。

【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おいて可動体の
後板部を構成する補強板の構成を示す説明図である。

【図 8】本発明の実施の形態 1 に係る光学ユニットの断面図である。

【図 9】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構成した揺動支
点の断面構成を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、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、光学ユニットとして撮像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。また、Z 軸方向（光軸方向）のう
ち、被写体側を「前側」とし、被写体側とは反対側を「後側」として説明する。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 / 光軸方向後側）には + Z を付し、他方側（被写体側 / 光軸方向前側）には
- Z を付して説明する。

【 0 0 2 1 】

〔実施の形態 1〕

（光学ユニットの全体構成）

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。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示す光学ユニット 1 0 0（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 1 0 0 0 に用いられる薄型カメラであって、光学機器 1 0 0 0 のシャ
ーシ 1 1 0 0（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 1 0 0 で
は、撮影時に光学機器 1 0 0 0 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 1 0 0 には、後述するように、撮像ユニット 1 を備え
た可動体 3 を固定体 2 0 0 内で揺動可能に支持した状態とするとともに、可動体 3、固定
体 2 0 0、あるいは固定体 2 0 0 の外側に設けたジャイロスコープ等の振れ検出センサ 1
7 0（振れ検出手段）によって手振れを検出した結果に基づいて、可動体 3 を揺動させて
振れを補正する振れ補正用駆動機構（図 1 では図示せず）が設けられている。

【 0 0 2 3 】

光学ユニット 1 0 0 では、振れ補正用駆動機構への給電等を行うためのフレキシブル配
線基板 4 2 0 が引き出されており、フレキシブル配線基板 4 2 0 は、固定体 2 0 0 の外側
に設けられた駆動制御部 9 0 0 に電氣的に接続されている。

【 0 0 2 4 】

（可動体 3 の全体構成）

図 2 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 2（a）、（b）は、光学ユニットを被写体側（光軸方向前側）からみ
たときの斜視図、および光学ユニットを被写体側からみたときの分解斜視図である。図 3
は、本発明の実施の形態 1 に係る光学ユニットの固定体および可動体を分解したときの分
解斜視図である。図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る光学ユニットの固定体および可動
体をさらに分解したときの分解斜視図である。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光軸方向後側の構成を示す説明図であり、図 5（a）、（
b）は、光学ユニットを光軸方向後側からみたときの分解斜視図、および光学ユニットを
さらに分解して光軸方向後側からみたときの分解斜視図である。

【 0 0 2 5 】

図 2、図 3、図 4 および図 5 において、可動体 3 は、鋼板等の強磁性板からなる矩形箱状の角形ケース 1 4 と、角形ケース 1 4 に対して光軸方向後側に設けられた補強板 1 9 とを有しており、補強板 1 9 は、可動体 3 の光軸方向後側の後板部（後面部 3 9）を構成している。角形ケース 1 4 は、撮像ユニット 1 の外周部分を構成しているとともに、ヨークとして機能している。可動体 3 では、角形ケース 1 4 からフレキシブル配線基板 4 1 0 が引き出されている。

【 0 0 2 6 】

角形ケース 1 4 の内側には、レンズ 1 a（図 1 参照 / 光学素子）を備えた撮像ユニット 1 が保持されている。本形態において、撮像ユニット 1 は、角形ケース 1 4 の内側に、レンズ 1 a を保持するレンズホルダ、レンズホルダを保持する円筒状のスリーブ、レンズホルダをフォーカシング方向に駆動するレンズ駆動機構、撮像素子 1 b、撮像素子 1 b を支持する素子ホルダ 1 c 等を備えており、素子ホルダ 1 c は、角形ケース 1 4 の光軸方向後側端部から側方に張り出している。撮像素子 1 b は、フレキシブル配線基板 4 1 0 の端部 4 1 1 に貼付された矩形の剛性基板 4 1 3 の中央に実装されており、フレキシブル配線基板 4 1 0 は、撮像ユニット 1 から信号を出力する機能等を担っている。また、フレキシブル配線基板 4 1 0 は、角形ケース 1 4 の内側に構成されたレンズ駆動機構に電氣的に接続されている。

【 0 0 2 7 】

角形ケース 1 4 は、可動体 3 の前面部 3 1 を構成する前板部 1 4 1、および角筒状胴部 1 4 2 を備えており、角筒状胴部 1 4 2 の外面には板状の永久磁石 5 2 0 が接着剤等により固定されている。また、前板部 1 4 1 において光軸 L が通る部分には開口部 1 4 1 a が形成されている。本形態において、撮像ユニット 1 の光軸方向前側端部が開口部 1 4 1 a から光軸方向前側に突出している。

【 0 0 2 8 】

本形態においては、可動体 3 の前面部 3 1（角形ケース 1 4 の前板部 1 4 1）には、可動体 3 の前面部 3 1 の角 3 a、3 b、3 c、3 d（前板部 1 4 1 の角）に光軸方向後側に凹んだ凹部 3 f が形成されている。本形態において、凹部 3 f は、前面部 3 1 と平行な底部 3 g を備えた段差からなり、凹部 3 f の底部 3 g は、可動体 3 において最も光軸方向前側に位置する部分より光軸方向後側に位置する。

【 0 0 2 9 】

可動体 3 の後面部 3 9 は、角形ケース 1 4 の光軸方向後側に設けられた補強板 1 9 によって構成されている。補強板 1 9 は、金属板に対するプレス加工品であり、略矩形の端板部 1 9 1 と、端板部 1 9 1 の外周縁から光軸方向前側に向けて起立した 4 つの連結板部 1 9 2 とを備えている。本形態では、補強板 1 9 は、連結板部 1 9 2 を介して撮像ユニット 1 の後端部（素子ホルダ 1 c）に連結されている。補強板 1 9 の端板部 1 9 1 と撮像ユニット 1 の後端部（素子ホルダ 1 c）との間には隙間が空いており、かかる隙間には、フレキシブル配線基板 4 1 0 の端部 4 1 1 に貼付された剛性基板 4 1 3 が挿入されている。なお、剛性基板 4 1 3 を貼付した構造に代えて、端部 4 1 1 自体が剛性基板でもよい。

【 0 0 3 0 】

図 5 に示すように、フレキシブル配線基板 4 1 0 の端部 4 1 1 は、フレキシブル配線基板 4 1 0 を Y 軸方向の他方側 - Y で一方側 + Y に折り曲げた部分からなり、フレキシブル配線基板 4 1 0 において端部 4 1 1 に対して補強板 1 9 を挟んで Z 軸方向で重なる部分 4 1 2 は、Y 軸方向に延在する切り欠き 4 1 2 a によって、光軸 L が通る部分を X 軸方向の両側で挟む細幅の帯状部分 4 1 2 b になっている。このため、補強板 1 9 の中央部分は、フレキシブル配線基板 4 1 0 において Y 軸方向に延在する切り欠き 4 1 2 a によって光軸方向後側に向けて露出した状態にあり、かかる露出した部分を利用して、後述する揺動支点 1 8 0 が可動体 3 の後面部 3 9（補強板 1 9）に当接するようになっている。

【 0 0 3 1 】

（固定体 2 0 0 の構成）

10

20

30

40

50

再び図2、図3、図4および図5において、光学ユニット100は、可動体3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、可動体3と固定体200との間で可動体3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。

【0032】

固定体200は上カバー250および下カバー700等を備えており、上カバー250は、可動体3の周りを囲む角筒状胴部210と、角筒状胴部210の前側を塞ぐ前板部220とを備えている。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（光軸方向後側）の端部が開放端になっており、前板部220には、被写体からの光が入射する開口部220aが形成されている。本形態において、開口部220aは、光軸Lが通る位置を中心とする円形の孔220bに対して、X軸方向の両側およびY軸方向の両側に矩形の穴220cを繋げた形状を有している。

10

【0033】

（揺動支点180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に構成した揺動支点の断面構成を示す説明図であり、図6(a)、(b)は、光学ユニットの揺動支点周辺のYZ断面図、およびXZ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において可動体の後板部を構成する補強板の構成を示す説明図であり、図7(a)、(b)は、補強板を光軸方向後側からみたときの斜視図、および補強板の底面図である。なお、図6では、剛性基板413は図示されているが、フレキシブル配線基板410の図示は省略されている。

20

【0034】

図4および図5等において、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3つの側板部720とを備えている。下カバー700の底板部710と、可動体3の後面部39を構成する補強板19との間には揺動支点180が構成されている。本形態では、光軸Lが通る位置に揺動支点180が設けられている。

【0035】

このため、図6に示すように、揺動支点180および撮像素子1bはいずれも光軸L上に位置する。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710aに固定された揺動支点用の弾性部材182からなる。かかる弾性部材182は、底板部710に重なる円形の板状部183と、板状部183から光軸方向前側に突出した揺動支点用の半球状凸部184とを備えており、揺動支点180（半球状凸部184）は、可動体3の補強板19に当接する。本形態において、弾性部材182はゴム等からなる。このため、揺動支点180は、光軸方向において弾性変形可能である。

30

【0036】

図6および図7に示すように、補強板19は、端板部191と、端板部191から光軸方向後側（底板部710が位置する側）に向けて突出した凸状底部193とを有しており、凸状底部193は、撮像素子1bおよび揺動支点180に光軸L方向で重なっている。また、凸状底部193は、フレキシブル配線基板410に形成された切り欠き412aからZ軸方向後側に向けて露出している（図5参照）。

40

【0037】

ここで、凸状底部193は、揺動支点180に光軸方向前側で重なって揺動支点180が当接する平面状の第1底部194と、第1底部194より光軸方向後側で底板部710に対向する平面状の第2底部195とを備えており、第2底部195は、第1底部194の端部から連続して段状に屈曲して光軸方向後側に向いた部分からなる。本形態において、凸状底部193は、Y軸方向に延在する長円形状を有している。より具体的には、凸状底部193は、Y軸方向で揺動支点180を間に挟む両側2個所に揺動支点180を中心とする円弧部193e、193fを備えた外周形状を備えており、図5に示す切り欠き412aに対応するように、一方の円弧部193eの端部と他方の円弧部193fの端部と

50

は、Y方向に直線的に延在する直線部193g、193hによって繋がっている。また、凸状底部193の中央部分に位置する矩形領域は、揺動支点180が当接する第1底部194になっており、かかる第1底部194をY軸方向の両側で挟む部分が第2底部195になっている。本形態では、円弧部193e、193fが位置する側では、第2底部195と端板部191とはテーパ面193a、193bを介して繋がっており、第1底部194と第2底部195とはテーパ面194aを介して繋がっている。

【0038】

ここで、凸状底部193は、撮像素子1bに対して光軸L方向で重なっており、円弧部193e、193fの直径（凸状底部193の長手方向の寸法/凸状底部193のY軸方向の長さ寸法）は、撮像素子1bの1辺の長さより大である。このため、凸状底部193は、円弧部193e、193fが位置する両端部が撮像素子1bより外側に張り出している。

10

【0039】

また、弾性部材182の板状部183は、凸状底部193の第1底部194に光軸方向後側（底板部710の側）で対向している。ここで、板状部183の厚さ寸法dは、第1底部194からみて第2底部195が光軸方向後側に突出している寸法hより大である。なお、端板部191のY軸方向の他方側端部付近には、X軸方向に延在する補強溝196が形成されている。

【0040】

（永久磁石アセンブリ75の構成）

20

図2、図3および図4に示すように、本形態の光学ユニット100において、可動体3は、撮像ユニット1の角形ケース14の外周面を囲む矩形枠状のホルダ7と、矩形枠状のストッパ部材8とを備えており、ストッパ部材8はホルダ7の光軸方向後側の面に溶接等の方法で固定されている。ホルダ7は、光軸方向前側に位置する矩形枠状の第1ホルダ部材71と、光軸方向後側で第1ホルダ部材71に対向する矩形枠状の第2ホルダ部材72とからなる。本形態において、第1ホルダ部材71と第2ホルダ部材72との間には、振れ補正用駆動機構500に用いた平板状の永久磁石520が保持されている。より具体的には、永久磁石520において光軸方向前側の面には第1ホルダ部材71が固定され、永久磁石520において光軸方向後側の面には第2ホルダ部材72が固定されており、永久磁石520、第1ホルダ部材71および第2ホルダ部材72によって角筒状の永久磁石アセンブリ75が構成されている。このため、角筒状の永久磁石アセンブリ75の内側に撮像ユニット1を挿入した後、撮像ユニット1を内側に保持した角形ケース14の外周面と、永久磁石アセンブリ75の内周面（永久磁石520の内面）とを接着剤により固定すれば、永久磁石520、第1ホルダ部材71、第2ホルダ部材72、ストッパ部材8、角形ケース14、補強板19および撮像ユニット1を一体化して可動体3を構成することができる。

30

【0041】

（バネ部材600の構成）

バネ部材600は、固定体200側に連結される矩形枠状の固定側連結部610と、可動体3側に連結される可動側連結部620と、可動側連結部620と固定側連結部610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620および固定側連結部610に繋がっている。かかるバネ部材600を可動体3と固定体200とに接続するにあたって、本形態では、可動側連結部620がストッパ部材8の光軸方向後側端面に溶接等の方法で固定されている。また、固定側連結部610は、上カバー250の切り欠き218、219内に嵌った状態で、上カバー250の切り欠き218、219の前側端面に溶接等の方法で固定されている。かかるバネ部材600は、銅合金や非磁性の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。

40

【0042】

50

ここで、バネ部材 600 の可動側連結部 620 を可動体 3 に連結する一方、固定側連結部 610 を固定体 200 に固定すると、可動体 3 は、揺動支点 180 によって光軸方向前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 620 は固定側連結部 610 よりも光軸方向前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、可動体 3 を光軸方向後側に付勢する。従って、可動体 3 は、バネ部材 600 によって揺動支点 180 に向けて付勢された状態になり、可動体 3 は、揺動支点 180 によって揺動可能な状態で固定体 200 に支持された状態となる。

【0043】

(振れ補正用駆動機構の構成)

図 8 は、本発明の実施の形態 1 に係る光学ユニットの断面図であり、図 8 (a)、(b) は、光学ユニットの Y Z 断面図、および X Z 断面図である。

【0044】

本形態の光学ユニット 100 では、コイル 560 と、コイル 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、可動体 3 において角形ケース 14 の 4 つの外面には平板状の永久磁石 520 が各々固定されており、固定体 200 では、上カバー 250 の角筒状胴部 210 の内面にコイル 560 が設けられている。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、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 560 と対向する側の面が光軸方向で異なる極に着磁されている。また、コイル 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。また、永久磁石 520 は 1 個の磁石を光軸方向において 2 極の異なる極がコイル 560 の有効辺と対向するように着磁されていてもよい。

【0045】

図 4 および図 8 に示すように、永久磁石 520 およびコイル 560 のうち、可動体 3 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 560 は Y 側振れ補正用駆動機構 500 y を構成しており、図 8 (a) に矢印 Y0 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を中心にして可動体 3 を Y 軸方向に揺動させる。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 560 は X 側振れ補正用駆動機構 500 x を構成しており、図 8 (b) に矢印 X0 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を中心にして可動体 3 を X 軸方向に揺動させる。

【0046】

かかる Y 側振れ補正用駆動機構 500 y および X 側振れ補正用駆動機構 500 x を構成するにあたって、本形態では、上カバー 250 の 4 つの内面に沿って延在するフレキシブル配線基板 420 の帯状部分 425 の内面および外面に、コイル 560 を支持する基板 550 およびポリイミド製の板状補強部材 428 を各々貼付したものが用いられている。コイル 560 は、導電配線技術を利用して微細な銅配線を基板 550 上に形成した構造を有しており、複数層の銅配線 (コイル 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 560) の表面も絶縁膜で覆われている。かかるコイル 560 としては、例えば、旭化成エレクトロニクス株式会社製の F P 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。

【0047】

フレキシブル配線基板 420 の帯状部分 425 のうち、Y 軸方向の一方側 + Y に位置する部分にはフォトリフレクタ 580 が実装され、X 軸方向の一方側 + X に位置する部分にはフォトリフレクタ 590 が実装されている。かかるフォトリフレクタ 580、590 は、基板 550 に形成された穴を介して可動体 3 の側面 (角形ケース 14 の側面) に対向している。本形態では、可動体 3 の側面 (角形ケース 14 の側面) のうち、フォトリフレクタ 580、590 と対向する位置には反射シート 581、591 が貼付されている。

【0048】

(ストップ機構の構成)

本形態の光学ユニット１００において、可動体３は、揺動支点１８０によって揺動可能な状態で固定体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が大きく変位すると、バネ部材６００のアーム部６３０が塑性変形するおそれがある。そこで、本形態では、可動体３では、ホルダ７の光軸方向後側端面に矩形棒状のストッパ部材８が溶接等の方法により固定されている。かかるストッパ部材８は、矩形棒状の本体部分８１０と、本体部分８１０の角で外側に向けて突出した凸部８１を備えており、かかる凸部８１は、永久磁石５２０より外側に突出している。ここで、凸部８１は、固定体２００の側に設けられた基板５５０と狭い隙間を介して対向している。従って、凸部８１および基板５５０は、光軸方向における振れ補正用駆動機構５００と揺動支点１８０との間において、可動体３が光軸方向に直交する方向に変位した際の可動範囲を規定するストッパ機構を構成している。なお、凸部８１が当接する箇所は、基板５５０のうち、コイル５６０が構成されていない箇所に設定されている。

10

【００４９】

（振れ補正動作）

図１～図８を参照して説明した光学ユニット１００では、以下に説明する振れ補正が行われる。振れ補正を実行するタイミングは、光学ユニット１００の外部（光学機器本体）からの指令信号により規定される。具体的なタイミングとしては、シャッターボタン等の撮影開始スイッチが半分だけ押し込まれた時に指令信号が出力される場合、撮影開始スイッチが半分だけ押し込まれ、オートフォーカス動作が行われて完了した時に指令信号が出力される場合、撮影開始スイッチが深く押し込まれた時に指令信号が出力される場合がある。

20

【００５０】

本形態では、図１に示す光学機器１０００および光学ユニット１００が手振れ等によって振れると、かかる振れは振れ検出センサ１７０によって検出され、駆動制御部９００は、振れを打ち消すような駆動電流を振れ補正用駆動機構５００に供給する。その結果、振れ補正用駆動機構５００は、揺動支点１８０を中心に可動体３（撮像ユニット１）を揺動させ、振れを補正する。より具体的には、図８（ｂ）に示す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、Ｘ方向の振れを補正し、図８（ａ）に示す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、Ｙ方向の振れを補正する。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、可動体３を全方位に向けて揺動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。かかる可動体３に対する駆動の際、可動体３の揺動は、フォトリフレクタ５８０、５９０によって監視される。

30

【００５１】

ここで、可動体３では、図２、図３および図４を参照して説明したように、前面部３１の角３ａ、３ｂ、３ｃ、３ｄに光軸方向後側に凹んだ凹部３ｆが形成されている。このため、対角方向に可動体３を揺動させた際、前面部３１の天面部３１ｓが固定体２００の前板部２２０に当接する前に角３ａ、３ｃや角３ｂ、３ｄが前板部２２０に当接するという事態が発生しない。従って、可動体３の前面部３１と固定体２００の前板部２２０との間に光軸方向で広い隙間を設けなくても可動体３の揺動可能な角度範囲が広い。

40

【００５２】

また、外部からの衝撃で可動体３が光軸方向前側に変位したときには、可動体３の前面部３１（天面部３１ｓ）が固定体２００の前板部２２０に当接し、それ以上の変位が阻止される。ここで、可動体３の前面部３１と固定体２００の前板部２２０との間の光軸方向の距離が比較的短いので、可動体３が光軸方向前側に変位可能な距離が短い。従って、可動体３が光軸方向前側に変位したときでも、図４等 to 示すバネ部材６００に塑性変形が発生することを防止することができる。

【００５３】

50

(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 において、可動体 3 を固定体 200 に対して揺動可能に支持された状態とする揺動支点 180 は、光軸 L 方向に弾性変形可能である。このため、外部からの衝撃によって可動体 3 が光軸方向後側に変位した際、揺動支点 180 は、光軸 L 方向に弾性変形可能であるため、衝撃を吸収することができる。

【0054】

また、可動体 3 の後面部 39 を構成する補強板 19 (後板部) は、端板部 191 と、揺動支点 180 に対して光軸 L 方向で重なる位置で端板部 191 より下ケース 700 (固定体 200) の底板部 710 に向けて突出した凸状底部 193 とを備えており、凸状底部 193 は、揺動支点 180 に光軸方向前側で重なる第 1 底部 194 と、第 1 底部 194 より光軸方向後側で底板部 710 に対向する第 2 底部 195 とを備えている。このため、凸状底部 193 の底部 (第 1 底部 194 および第 2 底部 195) と、撮像素子 1b を保持する剛性基板 413 との間に隙間が空いているので、可動体 3 が光軸方向後側に変位した際の力は、補強板 19 から剛性基板 413 に直接伝わることはない。また、可動体 3 が光軸方向後側に変位した際の力は、凸状底部 193 全体に分散するので、剛性基板 413 の特定個所に大きな力が集中して伝わるという事態が発生しにくい。それ故、撮像素子 1b の損傷が発生しにくい。

【0055】

また、凸状底部 193 は、第 1 底部 194 より光軸方向後側で底板部 710 に対向する第 2 底部 195 を備えているため、可動体 3 が光軸方向後側に大きく変位した際でも、第 2 底部 195 が底板部 710 に当接してストッパとして機能する。それ故、揺動支点 180 が過度に変形しない。しかも、底板部 710 において第 1 底部 194 に光軸方向後側に対向する位置には、第 1 底部 194 からみて第 2 底部 195 が光軸方向後側に突出している寸法より厚いゴム製の板状部 183 が設けられているため、可動体 3 が光軸方向後側に大きく変位した際、まず、第 1 底部 194 がゴム製の板状部 183 に当接する。従って、可動体 3 が光軸方向後側に変位した際の衝撃を吸収することができる。

【0056】

また、補強板 19 において、第 2 底部 195 と端板部 191 とは、テーパ面 193a、193b によって外周側に広がるように繋がっているため、可動体 3 が光軸方向後側に変位した際の力が凸状底部 193 から端板部 191 に伝わる際、分散して伝わる。また、凸状底部 193 は、揺動支点 180 を間に挟む両側 2 個所に揺動支点 180 を中心とする円弧部 193e、193f を備えた外周形状を備えている。このため、可動体 3 がいずれの方向に揺動させた場合でも、可動体 3 が下カバー 700 の底板部 710 に当接しにくい。また、可動体 3 が光軸方向後側に変位した際の力が凸状底部 193 から端板部 191 に伝わる際、分散して伝わる。このため、剛性基板 413 の特定個所に大きな力が集中して伝わるという事態が発生しにくいので、撮像素子 1b の損傷が発生しにくい。また、第 2 底部 195 と端板部 191 とは、テーパ面 193a、193b によって外周側に広がるように繋がっているため、角張った段部が存在しない。それ故、可動体 3 と下ケース 700 の底板部 710 との間にフレキシブル配線基板 410 等の配線材が位置する場合でも、かかる配線材が引っ掛かりにくいという利点がある。

【0057】

また、凸状底部 193 は、円弧部 193e、193f の端部同士が直線部 193g、193h によって繋がった長円状の外周形状を有している。このため、凸状底部 193 において直線部 193g、193h が設けられている領域をフレキシブル配線基板 410 等の配線材を通す個所として利用することができる。また、凸状底部 193 の外周に形成されている円弧の直径は、撮像素子 1b を光軸方向からみたときの辺の寸法より大であり、凸状底部 193 は、撮像素子 1b より外側に張り出している。このため、可動体 3 が光軸方向後側に変位した際の力は、撮像素子 1b の特定個所に集中して伝わるという事態が発生しにくい。

【0058】

〔実施の形態２〕

図９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に構成した揺動支点の断面構成を示す説明図であり、図９（ａ）、（ｂ）は、光学ユニットの揺動支点周辺のＹＺ断面図、およびＸＺ断面図である。なお、図９では、剛性基板４１３は図示されているが、フレキシブル配線基板４１０の図示は省略されている。また、本形態の基本的な構成、および以下に説明する実施の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それらの説明を省略する。

【００５９】

実施の形態１では、揺動支点１８０は、下カバー７００の底板部７１０に形成された穴７１０ａに固定された揺動支点用の弾性部材１８２からなる構成であったが、図９に示すように、本形態において、揺動支点１８０は、補強板１９の第１底部１９４から下ケース７００の底板部７１０に向けて突出した凸部１９９と、底板部７１０の側で凸部１９９を受ける板状の弾性部材１８５とを備えている。かかる構成の揺動支点１８０においても、底板部７１０において第２底部１９５に光軸方向後側で対向する位置には、第１底部１９４からみて第１底部１９４が光軸方向後側に突出している寸法より厚いゴム製の板状部１８３が設けられている構成となる。その他の構成は実施の形態１と同様である。

【００６０】

かかる構成によれば、実施の形態１と同様な効果に加えて、可動体３の位置がずれた際、凸部１９９もずれるので、揺動中心が常に光軸Ｌ上に位置するという利点がある。

【００６１】

〔他の実施の形態〕

上記実施の形態では、凸状底部１９３は、揺動支点１８０を間に挟む両側２個所に揺動支点１８０を中心とする円弧部１９３ｅ、１９３ｆを備えた長円状の外周形状を備えていたが、凸状底部１９３が、揺動支点１８０を中心とする円形の平面形状を有するように構成してもよい。

【００６２】

上記実施の形態では、振れ検出手段として、ジャイロ스코ープからなる振れ検出センサ１７０を用いたが、撮像素子１ｂによって得られた画像のシフトによって振れを検出するシステムを振れ検出手段として用いた光学ユニット１００に本発明を適用してもよい。

【００６３】

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、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

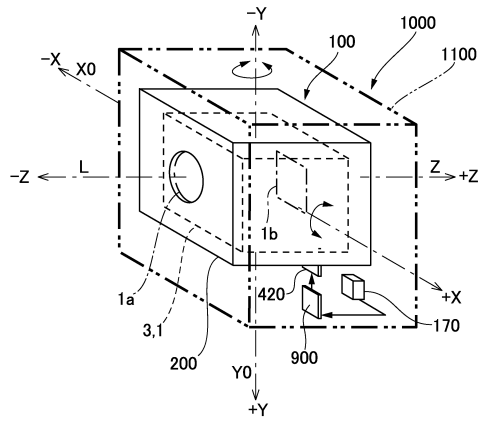
る。かかる用途の場合、電源をオンにすると、制御部に指令信号が出力され、かかる指令信号に基づいて、振れ制御が開始される。

【符号の説明】

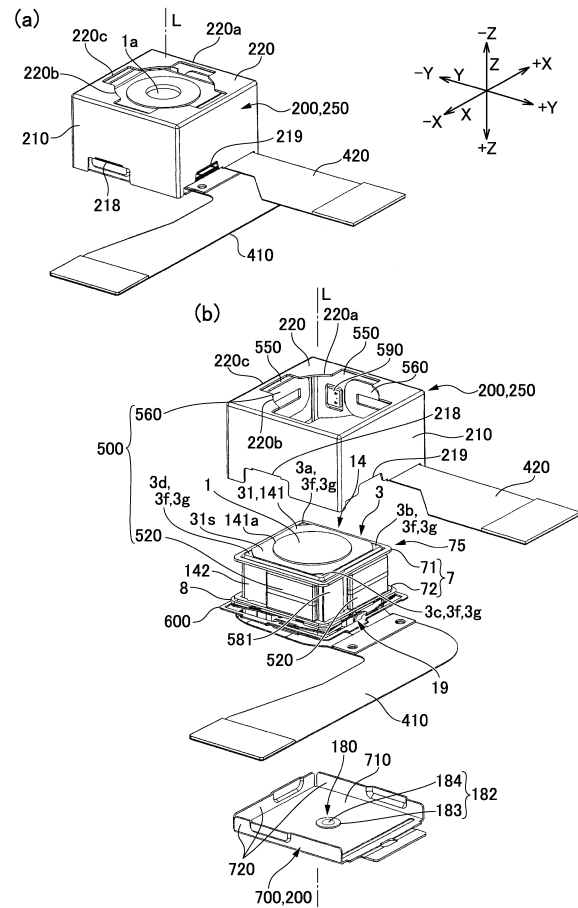
【 0 0 6 4 】

1	撮像ユニット	
1 a	レンズ（光学素子）	
1 b	撮像素子	
3	可動体	
1 9	補強板（後板部）	
1 0 0	振れ補正機能付きの光学ユニット	10
1 8 0	揺動支点	
1 8 2、1 8 5	弾性部材	
1 8 3	板状部	
1 9 3	凸状底部	
1 9 3 a、1 9 3 b	テーパ面	
1 9 3 e、1 9 3 f	円弧部	
1 9 4	第1底部	
1 9 5	第2底部	
1 9 9	凸部	
2 0 0	固定体	20
4 1 3	剛性基板（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 6 0	コイル	
6 0 0	バネ部材	
7 0 0	下ケース（固定体）	
7 1 0	底板部	

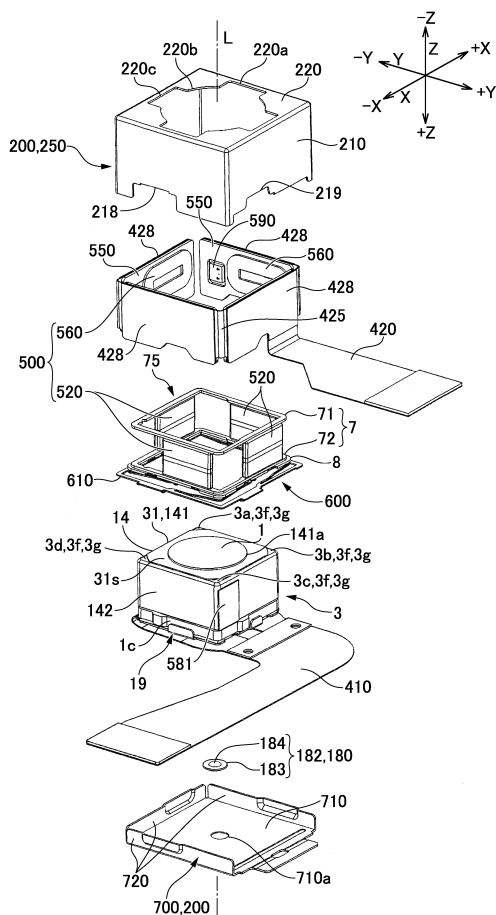
【図 1】



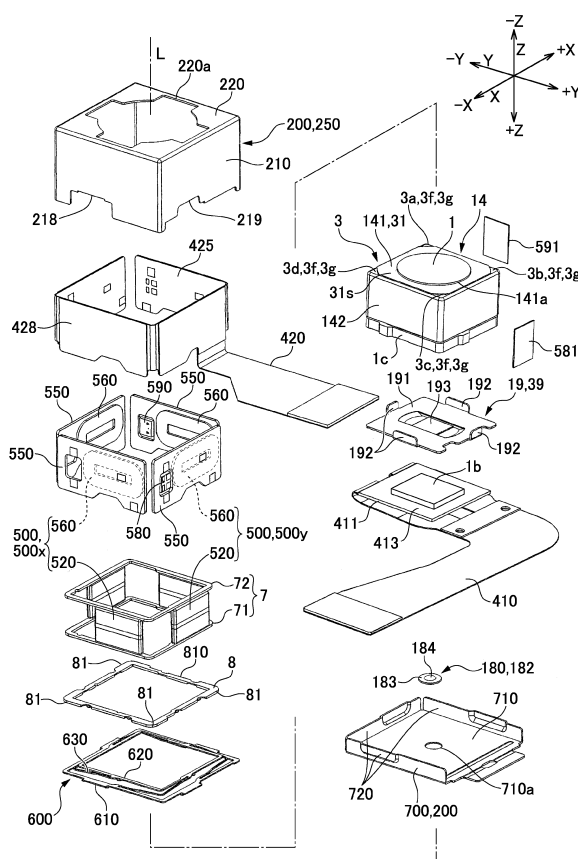
【図 2】



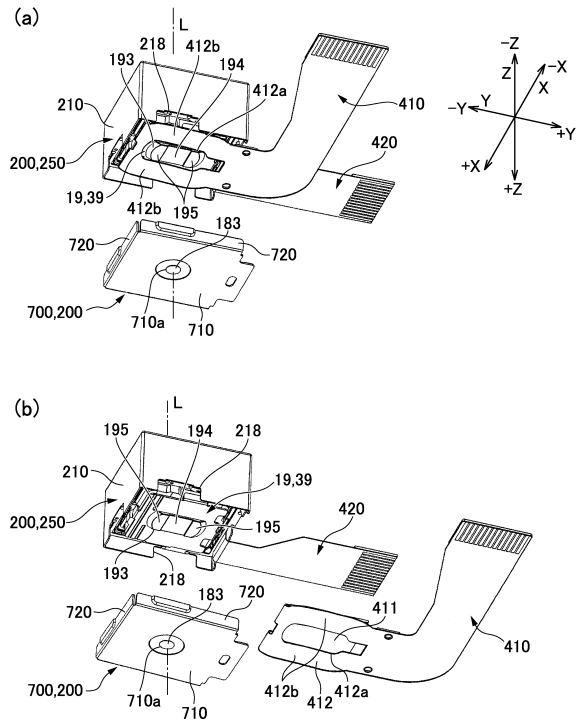
【図 3】



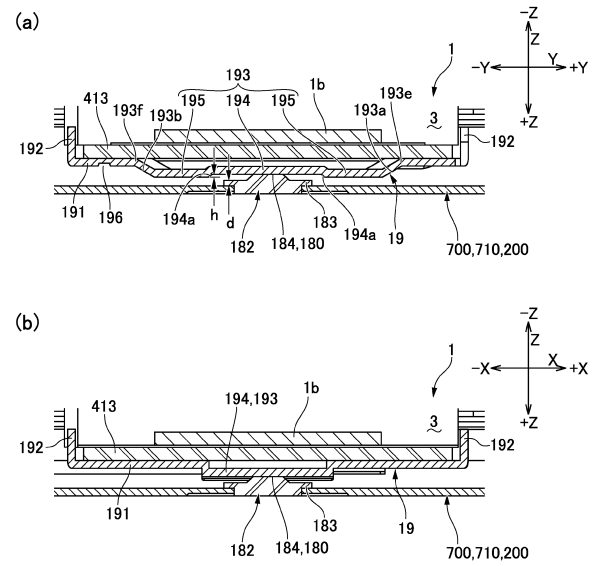
【図 4】



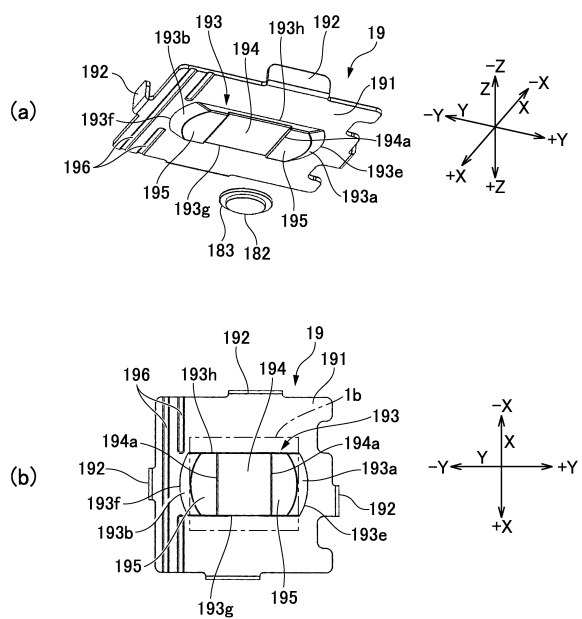
【図 5】



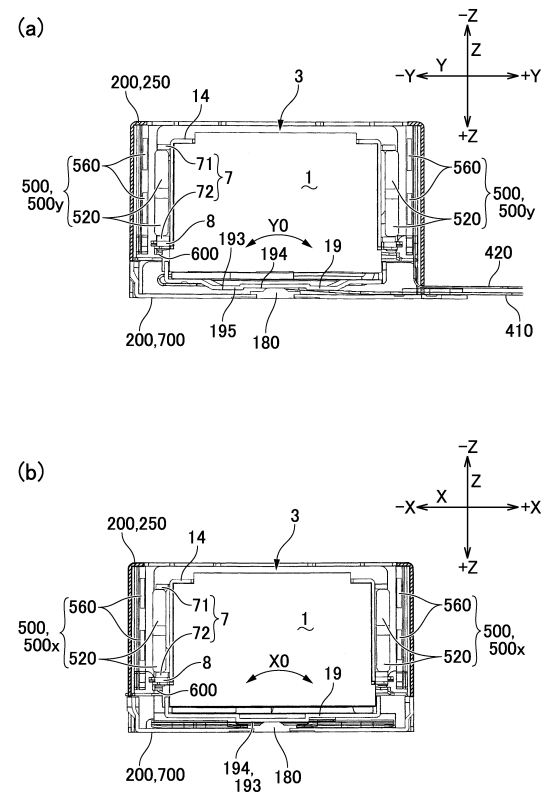
【図 6】



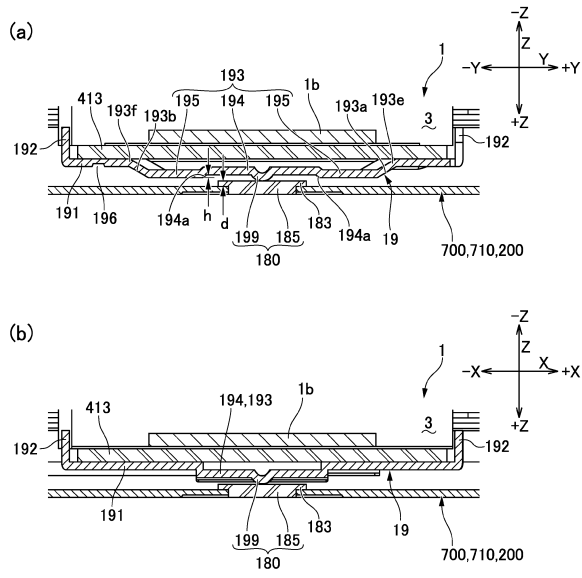
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 森 亮

長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 日本電産サンキョー株式会社内

審査官 荒井 良子

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 1 5 6 8 1 4 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 0 3 7 6 8 8 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 0 / 0 4 4 2 1 2 (W O , A 1)

特開 2 0 1 1 - 0 4 8 0 5 9 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 0 9 6 8 5 8 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 3 0 0 9 9 7 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 1 5 0 4 4 1 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 3 B 5 / 0 0

H 0 4 N 5 / 2 2 5