

(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 1

G 03 B 5/00 (2006.01)
H 04 N 5/225 (2006.01)G 03 B 5/00
H 04 N 5/225J
D

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2012-205456 (P2012-205456)
 (22) 出願日 平成24年9月19日 (2012.9.19)
 (65) 公開番号 特開2014-59501 (P2014-59501A)
 (43) 公開日 平成26年4月3日 (2014.4.3)
 審査請求日 平成27年8月6日 (2015.8.6)

(73) 特許権者 000002233
 日本電産サンキョー株式会社
 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
 (74) 代理人 100142619
 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5329番地 日本
 電産サンキョー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】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

10

20

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、テープ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。

10

【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み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。

20

【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はじめに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】

30

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。

40

【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

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。

【0006】

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】

【0007】

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。

10

【0008】

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がない。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プとして機能する。それ故、揺動支点が過度に変形しない。

20

【0009】

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。従つて、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。

30

【0010】

本発明において、前記第2底部と前記端板部とは、テープ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。

40

【0011】

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突出した弾性部材によって構成されている。

【0012】

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

50

【0013】

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。

【0014】

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。

10

【0015】

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。

【0016】

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。

20

【0017】

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】

【0018】

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がない。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プとして機能する。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。

30

【図面の簡単な説明】

【0019】

40

【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。

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】

【0020】

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、いわゆるピッキング（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。

【0021】

[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。

【0022】

図1に示す光学ユニット100（振れ補正機能付き光学ユニット）は、カメラ付き携帯電話機等の光学機器1000に用いられる薄型カメラであって、光学機器1000のシャーシ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を備えた可動体3を固定体200内で揺動可能に支持した状態とともに、可動体3、固定体200、あるいは固定体200の外側に設けたジャイロスコープ等の振れ検出センサ170（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。

【0023】

光学ユニット100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420が引き出されており、フレキシブル配線基板420は、固定体200の外側に設けられた駆動制御部900に電気的に接続されている。

【0024】

(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。

10

20

30

40

50

【0025】

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14と、角形ケース14に対して光軸方向後側に設けられた補強板19とを有しており、補強板19は、可動体3の光軸方向後側の後板部（後面部39）を構成している。角形ケース14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14からフレキシブル配線基板410が引き出されている。

【0026】

角形ケース14の内側には、レンズ1a（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14の内側に、レンズ1a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1b、撮像素子1bを支持する素子ホルダ1c等を備えており、素子ホルダ1cは、角形ケース14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1bは、フレキシブル配線基板410の端部411に貼付された矩形の剛性基板413の中央に実装されており、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等を担っている。また、フレキシブル配線基板410は、角形ケース14の内側に構成されたレンズ駆動機構に電気的に接続されている。

【0027】

角形ケース14は、可動体3の前面部31を構成する前板部141、および角筒状胴部142を備えており、角筒状胴部142の外面には板状の永久磁石520が接着剤等により固定されている。また、前板部141において光軸Lが通る部分には開口部141a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141aから光軸方向前側に突出している。

【0028】

本形態においては、可動体3の前面部31（角形ケース14の前板部141）には、可動体3の前面部31の角3a、3b、3c、3d（前板部141の角）に光軸方向後側に凹んだ凹部3fが形成されている。本形態において、凹部3fは、前面部31と平行な底部3gを備えた段差からなり、凹部3fの底部3g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。

【0029】

可動体3の後面部39は、角形ケース14の光軸方向後側に設けられた補強板19によって構成されている。補強板19は、金属板に対するプレス加工品であり、略矩形の端板部191と、端板部191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192とを備えている。本形態では、補強板19は、連結板部192を介して撮像ユニット1の後端部（素子ホルダ1c）に連結されている。補強板19の端板部191と撮像ユニット1の後端部（素子ホルダ1c）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410の端部411に貼付された剛性基板413が挿入されている。なお、剛性基板413を貼付した構造に代えて、端部411自体が剛性基板でもよい。

【0030】

図5に示すように、フレキシブル配線基板410の端部411は、フレキシブル配線基板410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410において端部411に対して補強板19を挟んでZ軸方向で重なる部分412は、Y軸方向に延在する切り欠き412a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412bになっている。このため、補強板19の中央部分は、フレキシブル配線基板410においてY軸方向に延在する切り欠き412a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180が可動体3の後面部39（補強板19）に当接するようになっている。

【0031】

（固定体200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】

（振動支点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振動支点の断面構成を示す説明図であり、図6(a)、(b)は、光学ユニットの振動支点周辺の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との間には振動支点180が構成されている。本形態では、光軸Lが通る位置に振動支点180が設けられている。

【0035】

このため、図6に示すように、振動支点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、振動支点180は、下カバー700の底板部710に形成された穴710aに固定された振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振動支点用の半球状凸部184とを備えており、振動支点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、振動支点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および振動支点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、振動支点180に光軸方向前側で重なって振動支点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軸方向で振動支点180を間に挟む両側2個所に振動支点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、弹性部材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。

【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)
10) は、光学ユニットの YZ 断面図、および XZ 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。
20

【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 500y 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 500x 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。
30

【0046】

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 FPC 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。
40

【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枠状のストップ部材 8 が溶接等の方法により固定されている。かかるストップ部材 8 は、矩形枠状の本体部分 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プ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 また、カメラによって取り込まれた映像がモニター部に表示されている間、常時、手振れ補正が実行される場合もある。

【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 が手振れ等によつて振れると、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 等に示すバネ部材 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】

10

20

30

40

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に直接伝わることがない。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。10

【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に光軸方向後側で対向する位置には、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。20

【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けにくいという利点がある。3040

【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箇所に揺動支点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、ジャイロスコ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

10

20

30

40

50

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】

【0064】

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 摆動支点

1 8 2、1 8 5 弹性部材

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

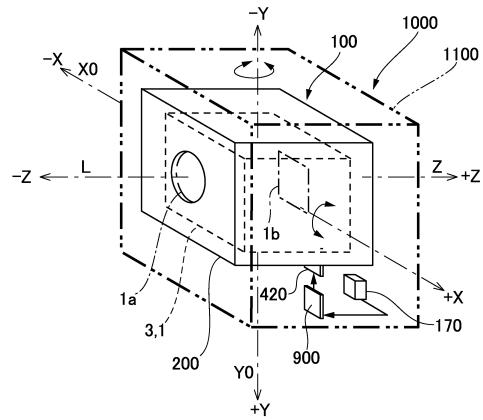
5 6 0 コイル

6 0 0 バネ部材

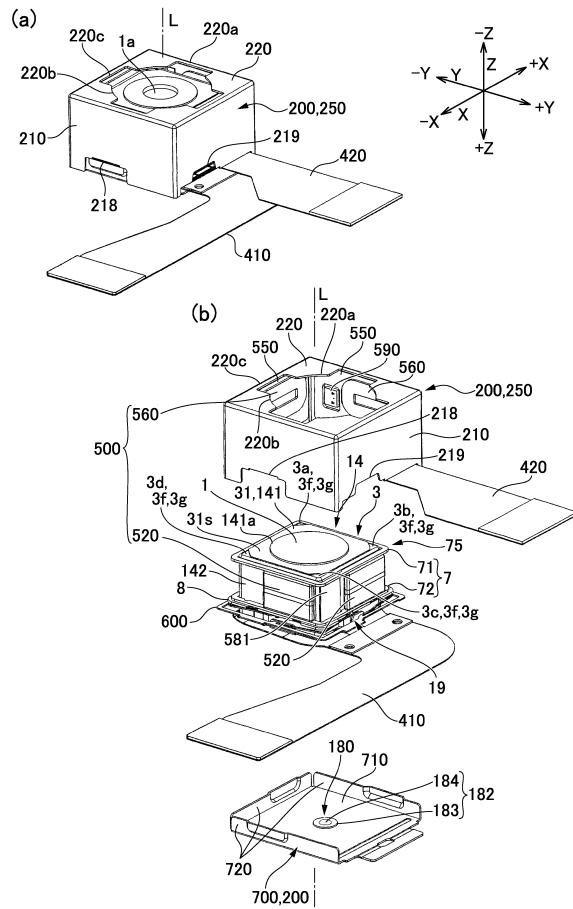
7 0 0 下ケース(固定体)

7 1 0 底板部

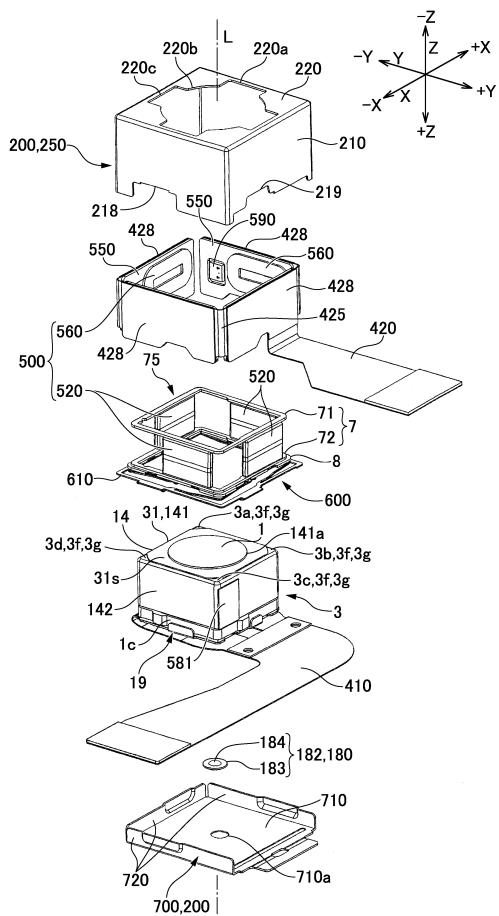
【図1】



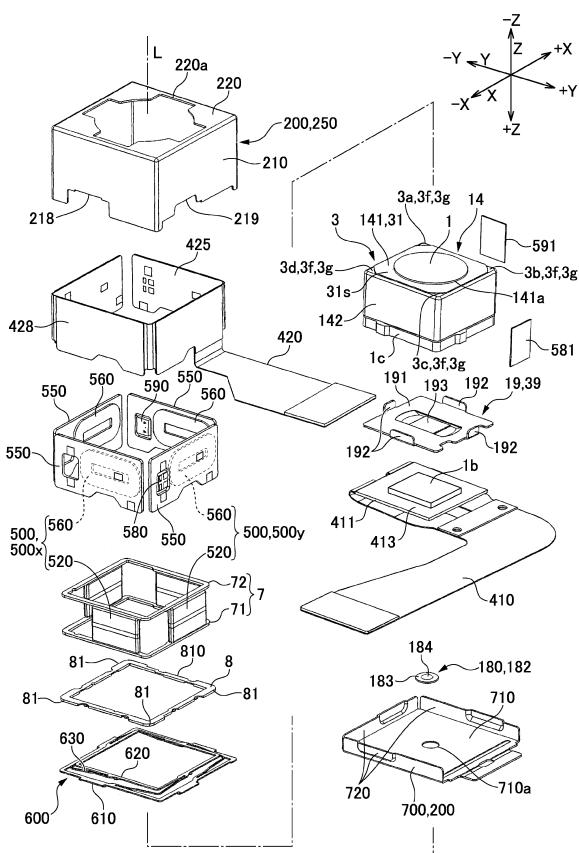
【図2】



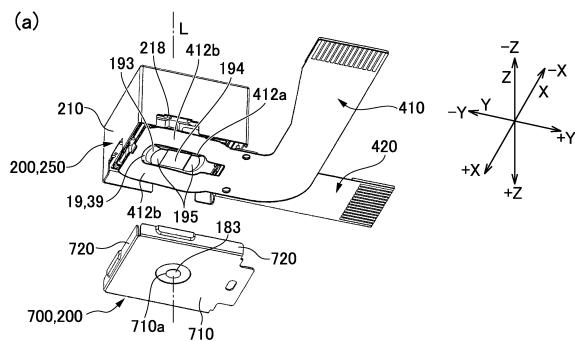
【図3】



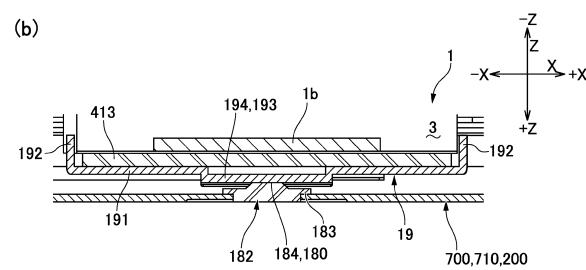
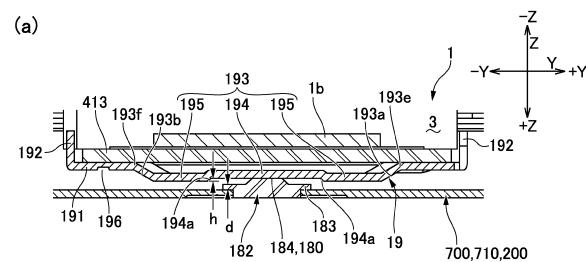
【図4】



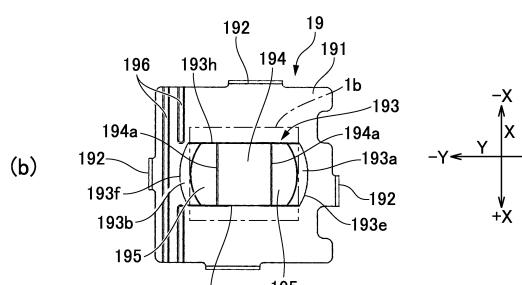
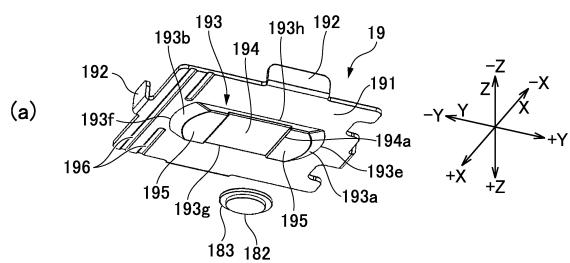
【図5】



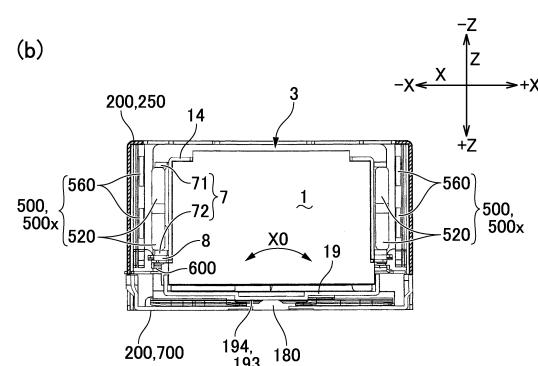
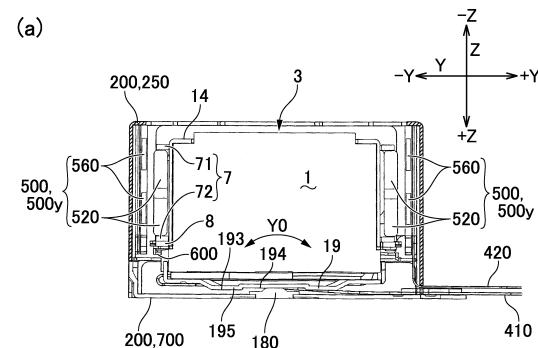
【 四 6 】



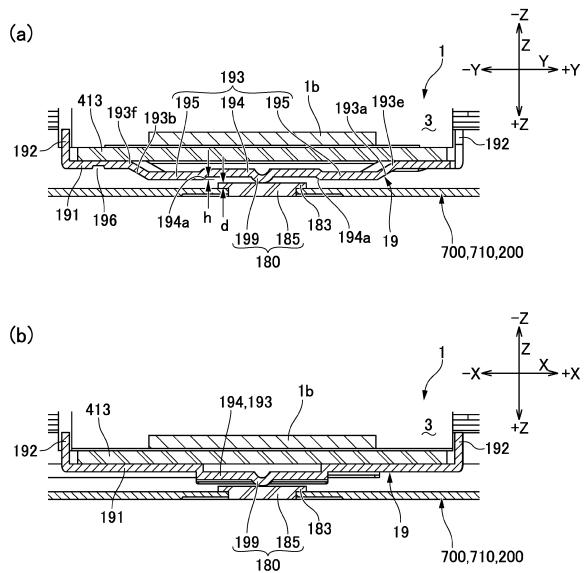
【図7】



【 义 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5329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2010-156814(JP,A)

特開2012-037688(JP,A)

国際公開第2010/044212(WO,A1)

特開2011-048059(JP,A)

特開2010-096858(JP,A)

特開2006-300997(JP,A)

米国特許出願公開第2011/0150441(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 5/00

H04N 5/225