

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5752978号
(P5752978)

(45) 発行日 平成27年7月22日(2015.7.22)

(24) 登録日 平成27年5月29日(2015.5.29)

(51) Int.Cl.		F I			
GO3B	5/00	(2006.01)	GO3B	5/00	G
HO4N	5/232	(2006.01)	GO3B	5/00	J
			HO4N	5/232	Z

請求項の数 2 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2011-77251 (P2011-77251)	(73) 特許権者	000002233
(22) 出願日	平成23年3月31日 (2011.3.31)		日本電産サンキョー株式会社
(65) 公開番号	特開2012-211993 (P2012-211993A)		長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
(43) 公開日	平成24年11月1日 (2012.11.1)	(74) 代理人	100090170
審査請求日	平成26年2月5日 (2014.2.5)		弁理士 横沢 志郎
		(74) 代理人	100125690
			弁理士 小平 晋
		(74) 代理人	100142619
			弁理士 河合 徹
		(74) 代理人	100153316
			弁理士 河口 伸子
		(72) 発明者	南澤 伸司
			長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本電産サンキョー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 振れ補正機能付き光学ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定体と、

光学素子を保持する可動体と、

当該可動体における光軸方向の撮像側の端部と前記固定体との間において前記可動体を揺動可能に支持する揺動支点と、

当該揺動支点より前記光軸方向の被写体側に設けられ、前記揺動支点を中心に前記可動体を揺動させる振れ補正用駆動機構と、

前記光軸方向における前記振れ補正用駆動機構と前記揺動支点との間において前記固定体の側面で前記可動体の側面に向くフォトリフレクタと、

を有し、

前記可動体は前記光軸方向から見たときに形状が矩形形状であって、前記可動体の側面は前記可動体の前記矩形形状を構成する複数の面のうちの1つであり、

前記固定体の側面は、前記可動体の前記矩形形状を構成する複数の面とそれぞれ対向する複数の面のうちの1つであり、

前記振れ補正用駆動機構は、前記固定体の側面に設けられたコイルと、前記可動体の側面に設けられた永久磁石と、を備え、

前記フォトリフレクタは、前記可動体の側面のうち、前記永久磁石より前記光軸方向の撮像側に位置する部分に向いていることを特徴とする振れ補正機能付き光学ユニット。

【請求項2】

前記フォトリフレクタは、前記コイルが保持されている基板とは別の基板に実装さ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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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

【背景技術】

【0002】

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、可動体においてレンズの周りに角速度センサ、フォトリフレクタ、振れ補正用駆動機構を互いに隣り合う位置に設け、角速度センサによる振れの検出結果に基づいて、振れ補正用駆動機構を制御するとともに、可動体の位置をフォトリフレクタで監視する技術が提案されている（特許文献 1 参照）。

10

【0003】

また、レンズを保持する可動体の側面において、アクチュエーターと反射型のフォトインタラプタ（フォトリフレクタ）とを互いに隣り合う位置に設けた構成も提案されている（特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 207148 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 41418 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 に記載の構成のように、可動体においてレンズの周りに角速度センサ、フォトリフレクタ、振れ補正用駆動機構を互いに隣り合う位置に設けた構成は、光学ユニットの光軸方向に対して交差する方向におけるサイズが大きい場合にしか適用できないという問題点がある。また、特許文献 2 に記載の構成のように、可動体の側面において、アクチュエーターの側方にフォトリフレクタを設けた構成も、光学ユニットの光軸方向に対して交差する方向におけるサイズが大きい場合にしか適用できないという問題点がある。

30

【0006】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、ユニットのサイズが小さい場合でも振れ補正用駆動機構およびフォトリフレクタを適正な位置に配置することが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】

【0007】

40

上記課題を解決するために、本発明に係る振れ補正機能付き光学ユニットは、固定体と、光学素子を保持する可動体と、当該可動体における光軸方向の撮像側の端部と前記固定体との間において前記可動体を揺動可能に支持する揺動支点と、当該揺動支点より前記光軸方向の被写体側に設けられ、前記揺動支点を中心に前記可動体を揺動させる振れ補正用駆動機構と、前記光軸方向における前記振れ補正用駆動機構と前記揺動支点との間において前記固定体の側面で前記可動体の側面に向くフォトリフレクタと、を有し、前記可動体は前記光軸方向から見たときに形状が矩形形状であって、前記可動体の側面は当該可動体の前記矩形形状を構成する複数の面のうちの 1 つであり、前記固定体の側面は、前記可動体の側面と対向する面であり、前記振れ補正用駆動機構は、前記固定体の側面に設けられたコイルと、前記可動体の側面に設けられた永久磁石と、を備え、前記フォトリフレクタ

50

は、前記可動体の側面のうち、前記永久磁石より前記光軸方向の撮像側に位置する部分に向いていることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

本発明に係る振れ補正機能付き光学ユニットでは、可動体を揺動させる振れ補正用駆動機構が設けられているため、光学ユニット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可動体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、可動体と固定体との間にはフォトリフレクタが設けられているため、フォトリフレクタによって、可動体の変位を監視し、その監視結果に基づいて、振れ補正用駆動機構を制御することができる。ここで、振れ補正用駆動機構は、十分なトルクをもって可動体を揺動させるという観点からすれば、揺動支点から光軸方向で離間している方がよく、フォトリフレクタは、距離と出力とのリニアリティという観点からすれば、変位量がある程度、小さい条件下で検出を行うことが好ましい。本発明では、光軸方向において離間する位置に設けられた振れ補正用駆動機構と揺動支点との間にフォトリフレクタを設けたため、振れ補正用駆動機構を揺動支点から光軸方向で離間している位置に設けることができ、フォトリフレクタは、可動体の変位が比較的小さな位置に設けることができる。それ故、光学ユニットのサイズが小さくても、振れ補正用駆動機構およびフォトリフレクタの双方を適正に配置することができる。

10

【 0 0 1 0 】

本発明において、前記フォトリフレクタは、前記コイルが保持されている基板とは別の基板に実装されていることが好ましい。かかる構成によれば、コイルおよびフォトリフレクタを各々、別々に配置することができるので、コイルおよびフォトリフレクタを各々、最適な位置に配置することができる。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明に係る振れ補正機能付き光学ユニットでは、可動体を揺動させる振れ補正用駆動機構が設けられているため、光学ユニット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可動体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、可動体と固定体との間にはフォトリフレクタが設けられているため、フォトリフレクタによって、可動体の変位を監視し、その監視結果に基づいて、振れ補正用駆動機構を制御することができる。ここで、振れ補正用駆動機構は、可動体を十分なトルクをもって揺動させるという観点からすれば、揺動支点から光軸方向で離間している方がよく、フォトリフレクタは、距離と出力とのリニアリティという観点からすれば、変位量がある程度、小さい位置で検出を行うことが好ましい。本発明では、光軸方向において離間する位置に設けられた振れ補正用駆動機構と揺動支点との間にフォトリフレクタを設けたため、振れ補正用駆動機構およびフォトリフレクタの双方を適正に配置することができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

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

40

【 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全体構成を示す説明図である。

【 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要部の分解斜視図である。

【 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の可動体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断面図である。

【 図 6 】本発明を適用した振れ補正機能付きの光学ユニットに用いたフォトリフレクタにおける反射面との離間距離と出力電流との関係を示す説明図である。

【 図 7 】本発明の実施の形態 2 に係る振れ補正機能付きの光学ユニットの全体構成を示す

50

説明図である。

【図 8】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要部の分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

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、以下の説明では、各方向の振れのうち、X 軸周りの回転は、いわゆるピッチング (縦揺れ) に相当し、Y 軸周りの回転は、いわゆるヨーイング (横揺れ) に相当し、Z 軸周りの回転は、いわゆるローリングに相当する。また、X 軸の一方側には + X を付し、他方側には - X を付し、Y 軸の一方側には + Y を付し、他方側には - Y を付し、Z 軸の一方側 (被写体側とは反対側) には + Z を付し、他方側 (被写体側) には - Z を付して説明する。

10

【0014】

[実施の形態 1]

(光学ユニットの全体構成)

図 1 は、本発明を適用した振れ補正機能付きの光学ユニットを携帯電話機等の光学機器に搭載した様子を模式的に示す説明図である。図 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全体構成を示す説明図であり、図 2 (a)、(b) は、光学ユニットを光軸方向の被写体側 (光軸方向前側) からみたときの斜視図、およびその分解斜視図である。

20

【0015】

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するとともに、光学ユニット 100 に搭載したジャイロスコープ (図示せず)、あるいは光学機器 1000 の本体側に搭載したジャイロスコープ (図示せず) 等の振れ検出センサによって手振れを検出した結果に基づいて、可動体 3 を揺動させ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。

30

【0016】

図 1 および図 2 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を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、コネクタ (図示せず) 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 420 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 420 は、配線数が多いので、フレキシブル配線基板 420 としては、比較的幅広のものが使用されている。

40

【0017】

可動体 3 において、撮像ユニット 1 は、鋼板等の強磁性板からなる矩形箱状のケース 14 を有しており、かかるケース 14 の内側には、レンズ 1a を保持するホルダ、ホルダを保持する円筒状のスリーブ、レンズ 1a をフォーカシング方向に駆動するレンズ駆動機構、光軸方向の後側に配置された撮像素子、撮像素子を保持する素子ホルダ等が設けられている。かかる撮像ユニット 1 の外周部分はケース 14 からなる。なお、本形態において、ケース 14 の側面は、後述するフォトリフレクタ (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) に対する反射面として利用される。従って、ケース 14 は、反射性の高い金属部品からなる。

【0018】

50

(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100の要部の分解斜視図であり、図3(a)、(b)は、X軸方向およびY軸方向において互いに逆方向からみた分解斜視図である。

【0019】

図2および図3において、光学ユニット100は、固定体200と、撮像ユニット1を備えた可動体3と、可動体3が固定体200に対して変位可能に支持された状態とする揺動支点180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。また、光学ユニット100は、可動体3を揺動支点180に向けて付勢するバネ部材600を有している。

10

【0020】

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、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、X軸方向で対向する2つの側面には切り欠き219が形成され、Y軸方向で対向する2つの側面には切り欠き218が形成されている。かかる切り欠き218、219のうち、Y軸方向の一方側+Yに位置する切り欠き218は、フレキシブル配線基板420等を外部に引き出すのに利用され、他の切り欠き218、219は、上カバー250と下カバー700とを接着や溶接等により結合するのに利用されている。

20

【0021】

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とを備えており、側板部720が形成されていない側は、フレキシブル配線基板410等を外部に引き出すのに利用されている。下カバー700の底板部710にはその中央位置に揺動支点180が構成されており、かかる揺動支点180は、可動体3の光軸方向後側(光軸方向の撮像側)端部に当接することにより可動体3を揺動可能に支持している。

【0022】

30

(可動体3の構成)

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100の可動体3の分解斜視図である。図2、図3および図4に示すように、可動体3は、撮像ユニット1と、撮像ユニット1のケース14の外周面を囲む矩形枠状のホルダ7と、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のケース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73(図5(b)、(c)参照)等により固定すれば、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。

40

【0023】

ここで、第2ホルダ部材72は、側板部72aを備えた角筒状であり、X軸方向の一方側+Xに位置する側板部72aの光軸方向後側の端部、およびY軸方向の一方側+Y側に

50

位置する側板部 72a の光軸方向後側の端部には切り欠き 72c、72d が形成されている。かかる切り欠き 72c、72d は、後述するフトリフレクタ（第 1 フトリフレクタ 580 および第 2 フトリフレクタ 590）の光路の一部として利用される。

【0024】

（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棒状の固定側連結部 620 と、可動体 3 側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。ここで、固定側連結部 620 は、矩形棒状の本体部分 621 と、本体部分 621 の辺部分の中央位置で外側に向けて突出した凸部 622 とを備えている。

10

【0025】

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 610 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 620 は、凸部 622 が上カバー 250 の切り欠き 218、219 内に嵌った状態で、下カバー 700 の側板部 720 の上端部に溶接等の方法で固定されている。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。

【0026】

ここで、バネ部材 600 の可動側連結部 610 を可動体 3 に連結する一方、固定側連結部 620 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 610 は固定側連結部 620 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に固定体 200 に支持された状態となる。

20

【0027】

（振れ補正用駆動機構の構成）

図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る振れ補正機能付きの光学ユニット 100 の断面図であり、図 5 (a)、(b)、(c) は、フトリフレクタを通る位置で光学ユニットを切断したときの XY 断面図、YZ 断面図および XZ 断面図である。なお、図 5 では、撮像ユニットの内部についてはレンズホルダ等の図示を省略してある。

30

【0028】

図 3、図 4 および図 5 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、可動体 3 においてケース 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、上カバー 250 の角筒状胴部 210 の内面にはコイル部 560 が配置されている。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、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光軸方向で異なる極に着磁されている。また、コイル部 560 は、四角形の棒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。

40

【0029】

これらの永久磁石 520 およびコイル部 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 およびコイル部 560 は Y 側振れ補正用駆動機構 500 y を構成しており、図 5 (b) 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 を中心にして可動体 3 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 500 x を構成しており、図 5 (c) に矢印 Y1、Y2 で示すよ

50

うに、揺動支点 180 を通って Y 軸方向に延在する軸線 Y0 を中心にして可動体 3 を揺動させる。

【0030】

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シート状コイル体 550 が用いられており、シート状コイル体 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、シート状コイル体 550 は展開したときに帯状に延在する形状を備えており、上カバー 250 の 4 つの内面に沿うように折り曲げた状態で上カバー 250 の内面に面接着等の方法で固定されている。

【0031】

かかるシート状コイル体 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体 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。

【0032】

図 3 (a) に示すように、矩形に折り曲げられたシート状コイル体 550 の 4 つの面 556 ~ 559 のうちの 1 つの面 557 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、シート状コイル体 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。ここで、端子部 565 は、シート状コイル体 550 の面 557 に対して外側で重なるように配置されたフレキシブル配線基板 450 に電氣的に接続されており、フレキシブル配線基板 450 を介して給電される。

【0033】

このように本形態では、シート状コイル体 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、シート状コイル体 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、シート状コイル体 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、シート状コイル体 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 450 の接続を容易に行なうことができる。

【0034】

（フォトリフレクタの構成）

図 6 は、本発明を適用した振れ補正機能付きの光学ユニット 100 に用いたフォトリフレクタにおける反射面との離間距離と出力電流との関係を示す説明図である。

【0035】

図 3 に示すように、矩形に折り曲げられたシート状コイル体 550 の外側には、フレキシブル配線基板 450 が重ねて配置されている。フレキシブル配線基板 450 は、シート状コイル体 550 の X 軸方向の一方側 + X 側の面 556 および Y 軸方向の一方側 + Y 側の面 557 に外側で重なるように直角に折り曲げられた第 1 部分 451 と第 2 部分 452 を備えており、第 2 部分 452 の光軸方向後側端部で折れ曲がった端部 453 は、外部でフレキシブル配線基板 410 に接続されている。

【0036】

ここで、シート状コイル体 550 は、4 つの面 556 ~ 559 のいずれにも光軸方向後

10

20

30

40

50

側端部に切り欠き556a、557a、558a、559aが形成されている。また、X軸方向の一方側+X側の面556およびX軸方向の一方側+X側の面557に形成された切り欠き556a、557aは、辺方向の中央部分で他の面558、559の切り欠き558a、559aより光軸方向前側に向けて深く切り込まれている。

【0037】

また、フレキシブル配線基板450において、シート状コイル体550のX軸方向の一方側+X側の面556およびY軸方向の一方側+Y側の面557に外側で重なる第1部分451および第2部分452の内側には、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が面実装されており、かかる第1フォトリフレクタ580および第2フォトリフレクタ590は各々、シート状コイル体550の切り欠き556a、557a内

10

【0038】

従って、光学ユニット100を組み立てた際、第1フォトリフレクタ580は、揺動支点180を通してX軸方向に延在する軸線X0上において上カバー250においてX軸方向の+X側に位置する面に保持され、第1フォトリフレクタ580の発光部および受光部は、可動体3の側面(ケース14の側面)に第2ホルダ部材72の切り欠き72cを介して対向することになる。また、第1フォトリフレクタ580は、光軸方向において、振れ補正用駆動機構500(X側振れ補正用駆動機構500xおよびY側振れ補正用駆動機構500y)と揺動支点180との間に配置される。より具体的には、第1フォトリフレクタ580は、光軸方向において、振れ補正用駆動機構500(X側振れ補正用駆動機構500xおよびY側振れ補正用駆動機構500y)とバネ部材600との間に配置される。また、第1フォトリフレクタ580は、シート状コイル体550より厚く、第1フォトリフレクタ580の発光部および受光部は、可動体3の側面(ケース14の側面)に1mm程度の距離を介して対向することになる。

20

【0039】

また、第2フォトリフレクタ590は、揺動支点180を通してY軸方向に延在する軸線Y0上において上カバー250においてY軸方向の+Y側に位置する面に保持され、第2フォトリフレクタ590の発光部および受光部は、可動体3の側面(ケース14の側面)に第2ホルダ部材72の切り欠き72dを介して対向することになる。また、第2フォトリフレクタ590は、光軸方向において、振れ補正用駆動機構500(X側振れ補正用駆動機構500xおよびY側振れ補正用駆動機構500y)と揺動支点180との間に配置される。より具体的には、第2フォトリフレクタ590は、光軸方向において、振れ補正用駆動機構500(X側振れ補正用駆動機構500xおよびY側振れ補正用駆動機構500y)とバネ部材600との間に配置される。また、第2フォトリフレクタ590は、シート状コイル体550より厚く、第2フォトリフレクタ590の発光部および受光部は、可動体3の側面(ケース14の側面)に1mm程度の距離を介して対向することになる。

30

【0040】

ここで、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)と反射面(可動体3の側面/ケース14の側面)との離間距離と、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)からの出力電流とは、図6に示す関係がある。図6から分かるように、フォトリフレクタと反射面との離間距離が短い方がフォトリフレクタからの出力電流が大であり、フォトリフレクタと反射面との距離が長くなるに伴い、フォトリフレクタからの出力電流が急激に低下する。すなわち、フォトリフレクタと反射面との離間距離が長くなると、フォトリフレクタからの出力電流は、急激に低下した後、徐々に低下していく。このため、例えば、フォトリフレクタと反射面との離間距離が3mmの場合と1mmの場合とを比較すると、可動体3が0.5mm変位した場合、離間距離が3mmの場合では、C3で示す変化しか発生しないのに対して、離間距離が1mmの場合では、C1で示す変化(C1>C3)が発生する。従って、フォトリフレクタと反射面との離間距離は短い方が高い感度を得ることがで

40

50

きる。

【0041】

また、フォトリフレクタと反射面との離間距離が1mm程度であれば、フォトリフレクタと反射面との離間距離の変化が小さい間、距離の変化量に対してフォトリフレクタからの出力電流が略リニアに変化する。それ故、フォトリフレクタからの出力電流に基づいて、振れ補正用駆動機構500(X側振れ補正用駆動機構500xおよびY側振れ補正用駆動機構500y)を制御する際、制御が容易である。

【0042】

なお、フォトリフレクタは、長方形の平面形状を有しており、短辺および長辺を備えている。また、フォトリフレクタは、長手方向の一方側に発光部の中心を備え、他方側に受光部の中心を備えている。また、フォトリフレクタでは、発光部と受光部との間に遮光部が形成されている。かかる構成のフォトリフレクタを配置するにあたって、フォトリフレクタは、長手方向を光軸周りの方向に向けている。すなわち、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、発光部の中心および受光部の中心が光軸周りの方向で並ぶ向きに配置されている。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、互いの受光部同士(受光部の中心)が離間するように逆向きに配置されている。従って、第1フォトリフレクタ580から出射された光が迷光として第2フォトリフレクタ590で受光されにくく、第2フォトリフレクタ590から出射された光が迷光として第1フォトリフレクタ580で受光されにくい。

【0043】

(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可動体3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、以下に説明するストップ機構が設けられている。

【0044】

まず、本形態では、図4等を参照して説明したように、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プ部材8が溶接等の方法により固定されている。ストップ部材8は、矩形棒状の本体部分80と、本体部分80から外側に向けて突出した凸部81とを備えており、かかる凸部81は、永久磁石520より外側に突出している。本形態において、凸部81は、本体部分80の4つの辺部分の各々に形成されている。また、凸部81は、本体部分80の4つの辺部分の各々において辺の延在方向で離間する2箇所に設けられ、本形態において、凸部81は、本体部分80の4つの辺部分の両端付近(本体部分80の角付近)に設けられている。

【0045】

ここで、凸部81は、X軸方向の両側およびY軸方向の両側において、固定体200の側に設けられたシート状コイル体550の下端部分551(図3参照)と狭い隙間G1(図5(b)、(c)参照)を介して対向している。従って、凸部81およびシート状コイル体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プ機構810を構成している。より具体的には、凸部81およびシート状コイル体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との間のうち、振れ補正用駆動機構500とバネ部材600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プ機構810を構成している。

【0046】

ここで、シート状コイル体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。従って、凸部81が当接する箇所は、シート状コイル体550のうち、コイル部560が構成されている箇所、およびコイル部560が構成されていない箇所のいずれでもよいが、本形態では、凸部81が当接する箇所は、シート状コイル体550のうち、コイル部560が構成されていない箇所に設定されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

また、シート状コイル体 5 5 0 と永久磁石 5 2 0 とは狭い隙間 G 2 を介して対向し、かかる隙間 G 2 は、凸部 8 1 とシート状コイル体 5 5 0 との隙間 G 1 よりわずかに大である。従って、シート状コイル体 5 5 0 と永久磁石 5 2 0 とは可動体 3 が揺動した際の揺動範囲を規定するストッパ機構 8 2 0 を構成している。なお、永久磁石 5 2 0 が当接する箇所は、シート状コイル体 5 5 0 のうち、コイル部 5 6 0 が構成されている箇所、およびコイル部 5 6 0 が構成されていない箇所のいずれでもよいが、本形態では、永久磁石 5 2 0 が当接する箇所は、シート状コイル体 5 5 0 のうち、コイル部 5 6 0 が構成されている箇所に設定されている。このようなストッパ機構 8 2 0 によれば、可動体 3 の揺動範囲を精度よく設定することができる。すなわち、振れ補正用駆動機構 5 0 0 ではシート状コイル体 5 5 0 と永久磁石 5 2 0 との間隔は精度よく設定されるので、シート状コイル体 5 5 0 と永久磁石 5 2 0 とを利用してストッパ機構 8 2 0 を構成すれば、可動体 3 の揺動範囲を精度よく設定することができる。

10

【 0 0 4 8 】

以上説明したように、本形態では、固定体 2 0 0 および可動体 3 のうちの一方側から突出した凸部 8 1 が他方側に当接することにより可動体 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 8 1 0 が設けられている。より具体的には、本形態では、可動体 3 から突出した凸部 8 1 が固定体 2 0 0 の側に当接することにより可動体 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 8 1 0 が設けられている。このため、可動体 3 に衝撃が加わって、可動体 3 が光軸方向に直交する方向に変位したときにも、可動体 3 の可動範囲が制限されている。従って、パネ部材 6 0 0 が塑性変形して損傷することがない。また、凸部 8 1 (ストッパ機構 8 1 0) は、光軸方向において振れ補正用駆動機構 5 0 0 と揺動支点 1 8 0 との間に設けられているので、可動体 3 の少ない変位でストッパ機構 8 1 0 が作動するので、パネ部材 6 0 0 の塑性変形を確実に防止することができる。また、凸部 8 1 (ストッパ機構 8 1 0) は、光軸方向における振れ補正用駆動機構 5 0 0 とパネ部材 6 0 0 との間に設けられている。このため、可動体 3 が光軸方向に直交する方向に変位する際の可動範囲をより狭く制限することができるので、パネ部材 6 0 0 の塑性変形をより確実に防止することができる。

20

【 0 0 4 9 】

また、凸部 8 1 は、可動体 3 から永久磁石 5 2 0 よりシート状コイル体 5 5 0 側に向けて突出してシート状コイル体 5 5 0 に当接する。このため、可動体 3 が光軸方向に直交する方向に変位する際の可動範囲を精度よく設定することができるので、可動体 3 の揺動を妨げることなく、可動体 3 が光軸方向に直交する方向に変位する際の可動範囲を制限することができる。すなわち、振れ補正用駆動機構 5 0 0 ではシート状コイル体 5 5 0 と永久磁石 5 2 0 との間隔は精度よく設定されるので、凸部 8 1 がシート状コイル体 5 5 0 に当接するように構成すれば、凸部 8 1 とシート状コイル体 5 5 0 との間隔も精度よく設定されることになる。それ故、可動体 3 が光軸方向に直交する方向に変位する際の可動範囲を精度よく設定することができる。

30

【 0 0 5 0 】

また、可動体 3 は、永久磁石 5 2 0 を保持する枠状のホルダ 7 と、凸部 8 1 をもってホルダ 7 の光軸方向後側端面に固定された枠状のストッパ部材 8 とを備えている。このため、永久磁石 5 2 0 をホルダ 7 に固定した状態で着磁することができ、永久磁石 5 2 0 の取り扱いが容易である。また、ホルダ 7 とストッパ部材 8 とが別部材であるため、ホルダ 7 にストッパ部材 8 を固定する前の状態で着磁工程を行うことができるので、着磁工程の際、ストッパ機構 8 1 0 を構成する凸部 8 1 が邪魔にならないという利点がある。

40

【 0 0 5 1 】

また、パネ部材 6 0 0 の可動体 3 側への接続部分は、ストッパ部材 8 である。このため、精度よく固定されたストッパ部材 8 にパネ部材 6 0 0 が接続されるので、パネ部材 6 0 0 のパネ定数を精度よく設定することができる。

【 0 0 5 2 】

50

また、凸部 81 は、四角形状の 4 つの辺の各々において互いに離間する 2 個所に設けられている。このため、ストッパ機構 810 が作動した際、可動体 3 に擦れ方向の力が加わらないので、バネ部材 600 に擦れ方向の塑性変形が発生することを防止することができる。

【0053】

(振れ補正動作)

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 が振れると、かかる振れはジャイロスコープによって検出されるとともに、上位の制御部では、ジャイロスコープでの検出に基づいて、振れ補正用駆動機構 500 を制御する。すなわち、ジャイロスコープで検出した振れを打ち消すような駆動電流をフレキシブル配線基板 410 およびフレキシブル配線基板 450 を介してシート状コイル体 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。

【0054】

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 5 に示す第 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。すなわち、第 1 フォトリフレクタ 580 での検出結果によれば、可動体 3 が X 側振れ補正用駆動機構 500x により駆動されて軸線 Y0 周りに回転した際の可動体 3 との距離変化が分かるので、可動体 3 の X 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、可動体 3 が Y 側振れ補正用駆動機構 500y により駆動されて軸線 X0 周りに回転した際の可動体 3 との距離変化が分かるので、Y 軸方向への変位を監視することができる。それ故、可動体 3 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、可動体 3 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。

【0055】

(フレキシブル配線基板 420 の構成)

図 2 等に示すように、本形態の光学ユニット 100 において、可動体 3 の撮像ユニット 1 には、フレキシブル配線基板 420 の一方の端部が接続されており、可動体 3 を揺動させた際にフレキシブル配線基板 420 が可動体 3 に負荷を印加すると、可動体 3 を適正に揺動させるのに支障がある。

【0056】

そこで、フレキシブル配線基板 420 は、光学ユニット 100 の外部に位置する本体部分は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、幅寸法の狭い 2 本の帯状部分になっている。このため、揺動支点 180 を可動体 3 と当接させるのに支障がない。また、フレキシブル配線基板 420 は、光学ユニット 100 の内側に位置する部分が、幅寸法の狭い 2 本の帯状部分になっているため、剛性が緩和されている。従って、フレキシブル配線基板 410 の帯状部分は、可動体 3 の振れにスムーズに追従するので、大きな負荷を可動体 3 に印加することがない。

【0057】

また、図 5 (b) に示すように、フレキシブル配線基板 420 は、可動体 3 と下カバー 700 との間において、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、端部が可動体 3 に固定されている。このため、フレキシブル配線基板 420 は、外部から可動体 3 に固定にされている部分までの間に折り返し部分 423 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 420 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、大きな負荷を可動体 3 に印加することがない。また、フレキシブル配線基板 420 の折り返し部分 423 は、揺動

10

20

30

40

50

支点 180 における可動体 3 の揺動中心と略同一の高さ位置にある。このため、可動体 3 が揺動した際のフレキシブル配線基板 420 の変位を小さく抑えることができる。従って、フレキシブル配線基板 420 が可動体 3 に及ぼす影響を低減することができるので、可動体 3 を精度よく揺動させることができる。

【0058】

(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 (振れ補正機能付き光学ユニット) では、可動体 3 が固定体 200 の揺動支点 180 によって揺動可能に支持されているため、振れ補正用駆動機構 500 を作動させれば、揺動支点 180 を中心に可動体 3 を揺動させることができる。従って、手振れ等に起因して光学ユニット 100 に振れが生じた場合でも、可動体 3 を揺動させることによって、振れを補正することができる。

10

【0059】

また、本形態では、可動体 3 が変位を監視する第 1 フォトリフレクタ 580 および第 2 フォトリフレクタ 590 が設けられているため、2 つの方向毎の可動体 3 の変位を監視し、その監視結果に基づいて、振れ補正用駆動機構 500 を制御することができる。ここで、振れ補正用駆動機構 500 は、可動体 3 を十分なトルクをもって揺動させるという観点からすれば、揺動支点 180 から光軸方向で離間している方がよく、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) は、距離と出力とのリニアリティという観点からすれば、変位量がある程度、小さい条件下で検出を行うことが好ましい。ここに本形態は、光軸方向において離間する位置に設けられた振れ補正用駆動機構 500 と揺動支点 180 との間にフォトリフレクタ (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) を設けたため、振れ補正用駆動機構 500 を揺動支点 180 から光軸方向で離間している位置に設けることができ、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) は、可動体 3 の変位が比較的小さな位置に設けることができる。それ故、本形態によれば、光学ユニット 100 のサイズが小さい場合でも、振れ補正用駆動機構 500 およびフォトリフレクタ (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) の双方を適正に配置することができる。

20

【0060】

また、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) は、コイル部 560 が保持されている基板 (シート状コイル体 550) とは別のフレキシブル配線基板 450 に実装されている。このため、コイル部 560 およびフォトリフレクタ (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) を各々、別々に配置することができるので、コイル部 560 およびフォトリフレクタ (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) を各々、最適な位置に配置することができる。

30

【0061】

[実施の形態 2]

図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係る振れ補正機能付きの光学ユニットの全体構成を示す説明図であり、図 7 (a)、(b) は、光学ユニットを被写体側 (光軸方向前側) から見たときの斜視図、およびその分解斜視図である。図 8 は、本発明の実施の形態 2 に係る振れ補正機能付きの光学ユニット 100 の要部の分解斜視図であり、図 8 (a)、(b) は、X 軸方向および Y 軸方向において互いに逆方向からみた分解斜視図である。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、共通する部分に同一の符号を付して図示し、それらの説明を省略する。

40

【0062】

実施の形態 1 では、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) が実装されているフレキシブル配線基板 450 を上カバー 250 の内部に設けたが、図 7 および図 8 に示すように、フレキシブル配線基板 450 を上カバー 250 の外部に設けてもよい。より具体的には、上カバー 250 の角筒状胴部 210 に設け

50

た切り欠き 218、219 を実施の形態 1 より大きく形成し、かかる角筒状胴部 210 の外面に、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 が実装されたフレキシブル配線基板 450 が重ねて配置されている。また、フレキシブル配線基板 450 において角筒状胴部 210 に重なる部分は、シールド板 260 で覆われている。

【0063】

かかる構成でも、実施の形態 1 と同様、光軸方向において離間する位置に設けられた振れ補正用駆動機構 500 と揺動支点 180 との間にフォトリフレクタ（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）が配置されている。このため、振れ補正用駆動機構 500 は、可動体 3 を十分なトルクをもって揺動させるという観点からすれば、揺動支点 180 から光軸方向で離間した位置に設けることができ、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）については、距離と出力とのリニアリティという観点から、変位量がある程度、小さくなる位置に設けることができる。

【0064】

[実施の形態 3]

上記実施の形態 1、2 では、1 つの第 1 フォトリフレクタ 580 によって可動体 3 の X 軸方向への変位を監視し、1 つの第 2 フォトリフレクタ 590 によって可動体 3 の Y 軸方向への変位を監視したが、可動体 3 を X 軸方向で挟む両側 2 箇所第 1 フォトリフレクタ 580 を配置し、可動体 3 を Y 軸方向で挟む両側 2 箇所第 2 フォトリフレクタ 590 を配置してもよい。かかる構成によれば、2 つの第 1 フォトリフレクタ 580 の出力を差動増幅回路に入力すれば、可動体 3 の軸線 Y0 周りの揺動をより高い感度で得ることができる。また、2 つの第 2 フォトリフレクタ 590 からの出力を差動増幅回路に入力すれば、可動体 3 の軸線 X0 周りの揺動をより高い感度で得ることができる。

【0065】

[他の実施の形態]

上記実施の形態では、固定体 200 の側にフォトリフレクタを設けたが、可動体 3 の側にフォトリフレクタを設けてもよい。

【0066】

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 にレンズ駆動機構等が構成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。

【0067】

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道路交通情

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 6 8 】

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 1 0 0 は、レーザポインタ、携帯用や車載用の投射表示装置や直視型表示装置等、光を出射する光学機器の振れ補正に適用してもよい。また、天体望遠鏡システムあるいは双眼鏡システム等、高倍率での観察において三脚等の補助固定装置を用いることなく観察するのに用いてもよい。また、狙撃用のライフル、あるいは戦車等の砲筒とすることで、トリガ時の振動に対して姿勢の安定化が図れるので、命中精度を高めることができる。

10

【符号の説明】

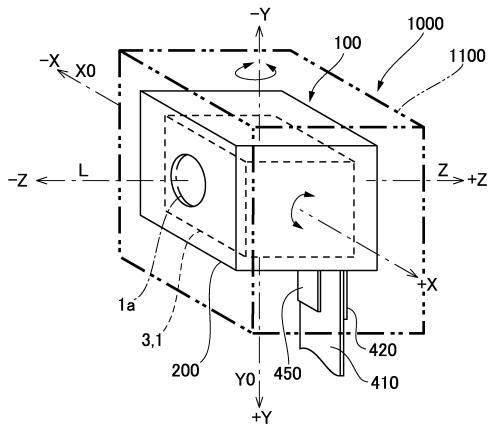
【 0 0 6 9 】

- 1 撮像ユニット
- 3 可動体
- 7 ホルダ
- 8 ストッパ部材
- 1 4 ケース
- 1 0 0 振れ補正機能付きの光学ユニット
- 1 8 0 揺動支点
- 2 0 0 固定体
- 2 5 0 上カバー（固定体）
- 4 1 0、4 2 0、4 5 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 シート状コイル体
- 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）

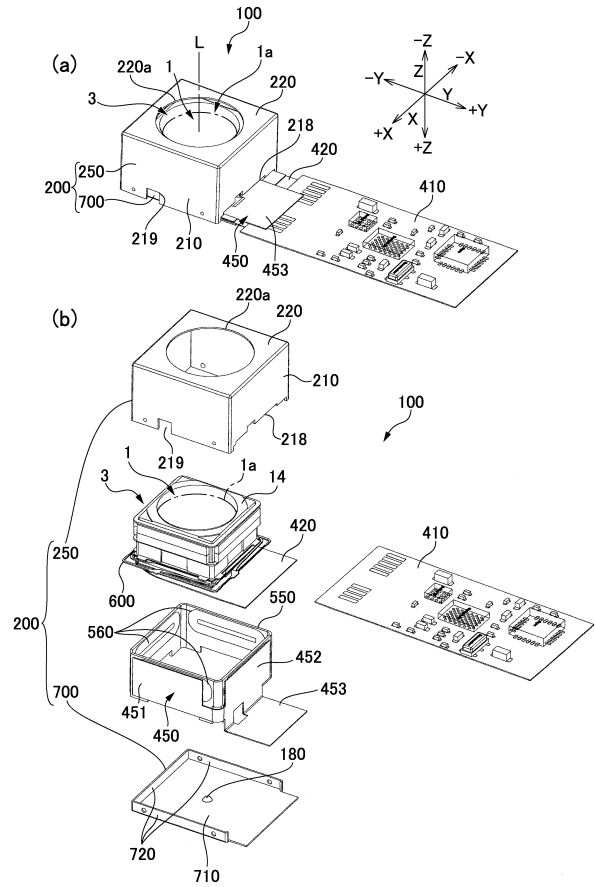
20

30

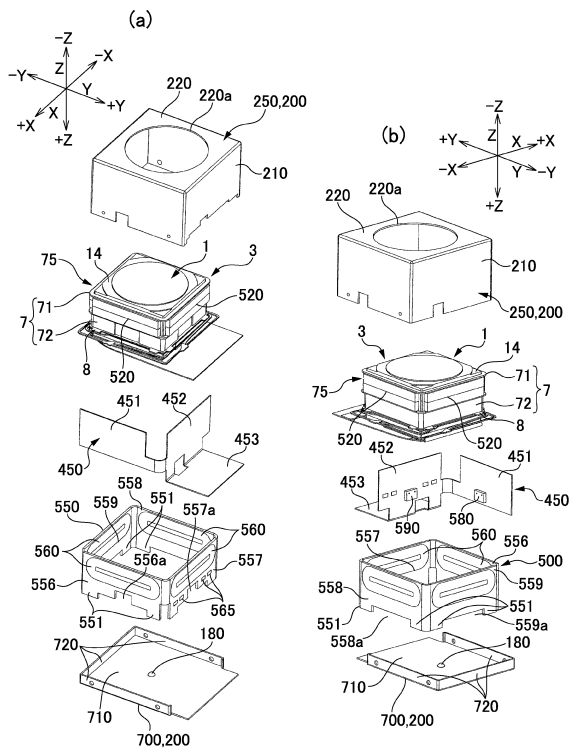
【 図 1 】



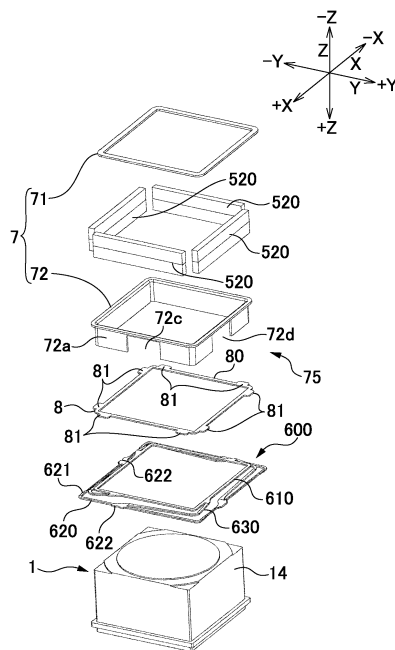
【 図 2 】



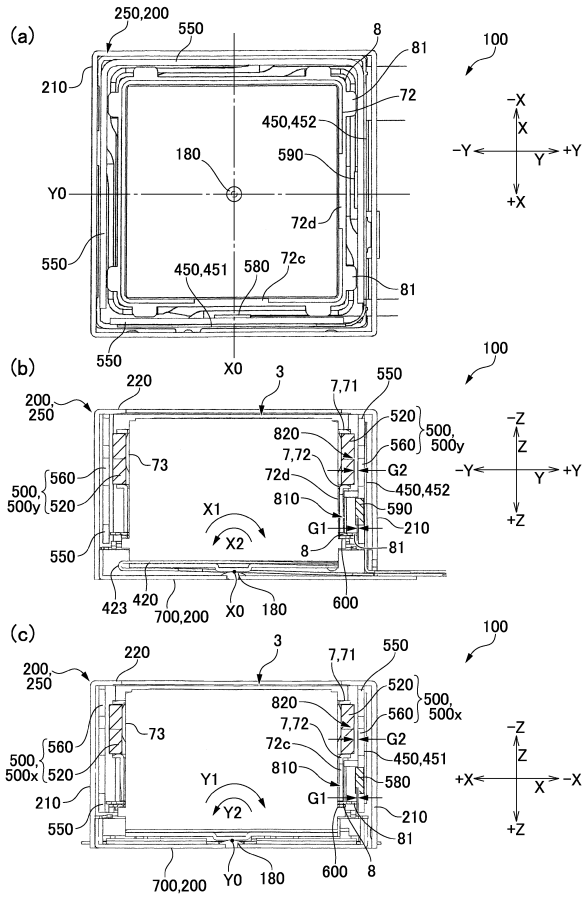
【 図 3 】



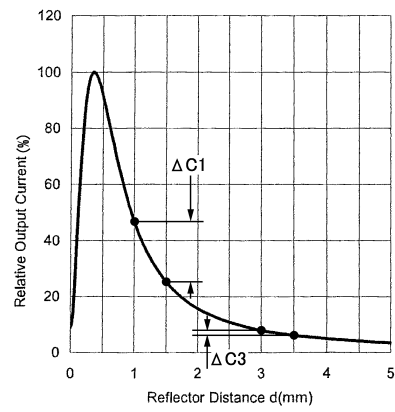
【 図 4 】



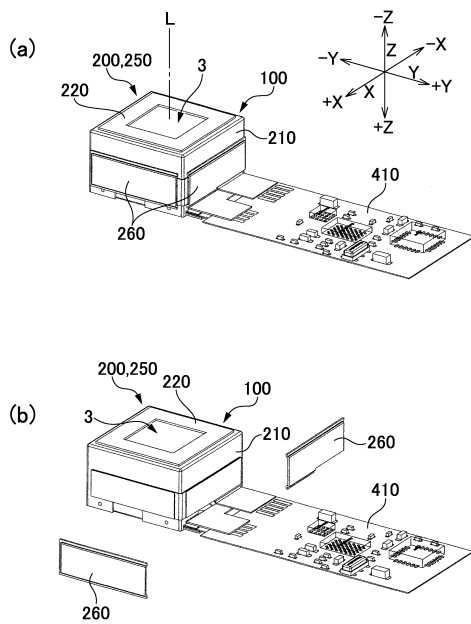
【 図 5 】



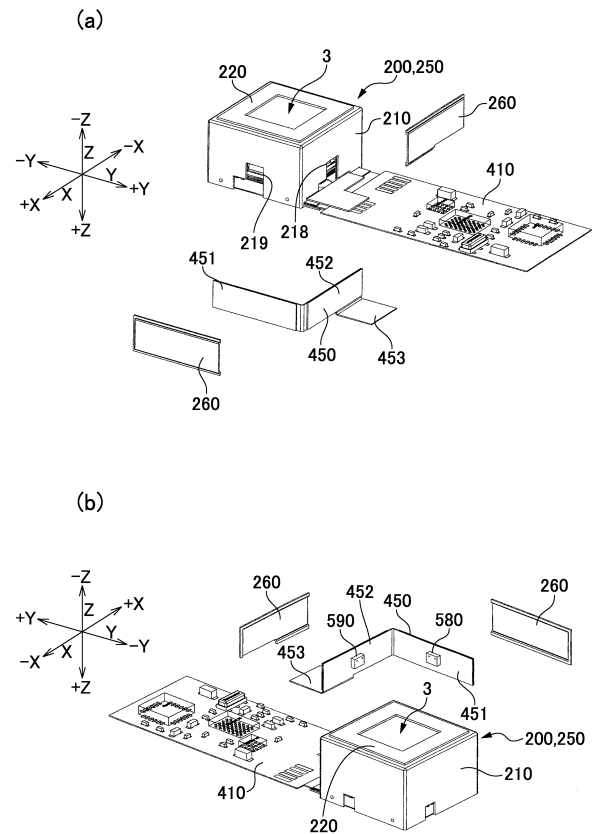
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 和出 達貴

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本電産サンキョー株式会社内

審査官 高橋 雅明

(56)参考文献 特開2006-336617(JP,A)

特開2007-310084(JP,A)

特開2006-066976(JP,A)

特開2009-205016(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 5/00

G02B 7/02 - 7/105、7/12 - 7/16

H04N 5/232