

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成24年11月1日(2012.11.1)

【公開番号】特開2011-53240(P2011-53240A)

【公開日】平成23年3月17日(2011.3.17)

【年通号数】公開・登録公報2011-011

【出願番号】特願2009-199247(P2009-199247)

【国際特許分類】

G 0 3 B 5/00 (2006.01)

G 0 1 C 19/00 (2006.01)

G 0 1 C 19/56 (2012.01)

G 0 1 P 15/18 (2006.01)

H 0 4 N 5/232 (2006.01)

【 F I 】

G 0 3 B 5/00 G

G 0 1 C 19/00 Z

G 0 1 P 9/04

G 0 1 P 15/00 K

H 0 4 N 5/232 Z

【手続補正書】

【提出日】平成24年9月13日(2012.9.13)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

振れに応じて防振動作を行う光学機器であって、

前記振れの角速度および加速度をそれぞれ検出する角速度センサおよび加速度センサと

、

前記角速度センサおよび前記加速度センサが実装されたフレキシブル基板と、

前記フレキシブル基板を保持し、前記光学機器本体に取り付けられるセンサ保持部材と

を有し、

前記センサ保持部材は、

互いに異なる方向を向く平面として形成され、前記フレキシブル基板における前記角速度センサの実装部分および前記加速度センサの実装部分をそれぞれ保持する角速度センサ保持面および加速度センサ保持面と、

前記光学機器本体に平面として形成された本体側取り付け面に対向する平面として形成され、前記本体側取り付け面に振動吸収部材を介して取り付けられる保持部材側取り付け面と、

を有することを特徴とする光学機器。

【請求項 2】

前記光学機器本体は、前記本体側取り付け面を複数有し、

前記センサ保持部材は、前記保持部材側取り付け面を複数有し、

複数の振動吸収部材を介して前記センサ保持部材が前記光学機器本体に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学機器。

【請求項 3】

前記フレキシブル基板の表面および裏面に回路が配設され、前記表面または前記裏面のいずれかの屈曲部を覆うカバー部材に開口が形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学機器。

【請求項 4】

前記センサ保持部材は、前記光学機器の光軸に平行な第 1 の平面部と、前記第 1 の平面部に直交し前記光軸に平行な第 2 の平面部と、前記光軸に直交する第 3 の平面部とを有し

前記第 1 および第 2 の平面部には前記角速度センサが配置され、

前記第 3 の平面部には前記加速度センサが配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の光学機器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】光学機器

【技術分野】

【0001】

本発明は、角速度センサと加速度センサを用いて振れを検出し、該振れに応じて防振動作を行う光学機器に関する。

【背景技術】

【0002】

手振れ等による光学機器の振れによって像振れが発生する。このため、光学機器には、像振れを低減又は抑制するための防振装置が搭載されることが多い。防振装置は、角速度センサを用いて検出した振れの角速度を積分して振れ変位を算出し、該振れ変位に応じてレンズや撮像素子をシフトさせたり可変頂角プリズムを動作させたりする防振動作を行う。

【0003】

また、振れの加速度を検出するために加速度センサも用いられる（特許文献 1 参照）。角速度センサが光学機器のピッチ方向およびヨー方向の回転振れ（角度振れ）を検出するのに対し、加速度センサは、光学機器のピッチ方向およびヨー方向のシフト振れを検出するのに適する。シフト振れの検出に応じた防振動作により、特にマクロ撮影における高い像振れ低減効果が得られる。

【0004】

さらに、加速度センサにより光軸方向の振れを検出し、該光軸方向振れに応じてフォーカスレンズを光軸方向に移動させることで、マクロ撮影におけるピント振れを低減することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2009 - 104017 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

角速度センサや加速度センサを光学機器に実装する場合に、これらセンサ（例えば、ピッチ方向用およびヨー方向用の 2 つの角速度センサと 2 軸又は 3 軸タイプの 1 つの加速度センサ）の検出軸の方向を各センサにより検出する振れの方向に正確に合わせる必要がある。すなわち、各センサの向きを精度良く決める必要がある。しかも、光学機器の良好な組み立て性を確保する必要もある。

## 【 0 0 0 7 】

さらに光学機器には、絞りやレンズをアクチュエータを用いて駆動する駆動機構が搭載されており、これら駆動機構にて発生する（つまりは光学機器の内部で発生する）振動の影響が角速度センサや加速度センサに及ばないようにする必要がある。

## 【 0 0 0 8 】

本発明は、角速度センサと加速度センサの向きを精度良く決めることができるとともに良好な組み立て性を確保でき、しかも光学機器の内部で発生する振動が各センサに影響しにくくすることができるようにした光学機器を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 9 】

本発明の一側面としての光学機器は、振れに応じて防振動作を行う光学機器であって、前記振れの角速度および加速度をそれぞれ検出する角速度センサおよび加速度センサと、前記角速度センサおよび前記加速度センサが実装されたフレキシブル基板と、前記フレキシブル基板を保持し、前記光学機器本体に取り付けられるセンサ保持部材と、を有し、前記センサ保持部材は、互いに異なる方向を向く平面として形成され、前記フレキシブル基板における前記角速度センサの実装部分および前記加速度センサの実装部分をそれぞれ保持する角速度センサ保持面および加速度センサ保持面と、前記光学機器本体に平面として形成された本体側取り付け面に対向する平面として形成され、前記本体側取り付け面に振動吸収部材を介して取り付けられる保持部材側取り付け面と、を有することを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 0 】

本発明では、角速度センサおよび加速度センサを共通のフレキシブル基板に実装して該フレキシブル基板をセンサ保持部材にまとめて保持させるとともに、該センサ保持部材にフレキシブル基板における各センサの実装部分専用の保持面を設けている。さらに、本体側取り付け面とこれに対向する保持部材側取り付け面とをそれぞれ平面として形成している。これにより、両センサがセンサ保持部材を介して本体に搭載された状態で各センサの検出軸が検出する振れの方向に合うようにセンサの向きを精度良く決めることができるとともに、良好な組み立て性を確保することができる。しかも、本体とセンサ保持部材との間に振動吸収部材が介在しているので、本体側（光学機器の内部）で発生した振動が両センサに及ぼす影響を小さくすることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の実施例である交換レンズと該交換レンズが装着されたデジタル一眼レフカメラの構成を示す断面図。

【図 2】実施例の交換レンズにおけるセンサ保持台の周辺の構成を示す斜視図。

【図 3】上記センサ保持台の周辺の構成を示す、図 2 とは別の方向から見た斜視図。

【図 4】上記センサ保持台の周辺の構成を示す正面断面図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

## 【 0 0 1 3 】

図 1 には、本発明の実施例である光学機器としての交換レンズと、該交換レンズが装着されたデジタル一眼レフカメラとにより構成されるカメラシステムの構成を示している。図 1 では、一点鎖線で示す交換レンズの光軸が延びる方向（光軸方向）を Z 方向とし、光軸に直交し、かつ互いに直交する 2 方向のうち横方向を X 方向とし、縦方向を Y 方向としている。

## 【 0 0 1 4 】

1 はカメラボディ（以下、単にカメラという）、2 はカメラ 1 に装着された交換レンズである。

## 【 0 0 1 5 】

まず、カメラ 1 の構造について説明する。図 1 で示した状態において、メインミラー 3 は交換レンズ 2 からの光束の光路上に配置され、その光束の一部を反射してファインダ光学系（ 7 , 8 ）に導き、残りの光束を透過させる。

## 【 0 0 1 6 】

メインミラー 3 の背後にはサブミラー 4 が配置されており、メインミラー 3 を透過した光束を反射して焦点検出ユニット 5 に導く。なお、メインミラー 3 およびサブミラー 4 は、不図示の駆動機構により上記光路から退避することが可能となっている。

## 【 0 0 1 7 】

焦点検出ユニット 5 は、 A F センサを有し、いわゆる位相差検出方式での焦点検出（交換レンズ 2 の焦点状態の検出）を行う機能を持つ。

## 【 0 0 1 8 】

A F センサは、入射した光束を 2 つに分割するセパレータレンズと、各分割光束を再結像させる 2 つの二次結像レンズと、結像した 2 つの被写体像をそれぞれ光電変換する 2 つの受光素子列（ラインセンサ）とにより構成されている。各ラインセンサは、複数の受光素子が Y 方向と X 方向に延びる十字状に配列されて構成されており、被写体像をその Y 方向と X 方向での輝度分布に応じて光電変換する。

## 【 0 0 1 9 】

6 は C C D センサ又は C M O S センサにより構成された撮像素子である。撮像素子 6 の受光面（撮像面）上には、交換レンズ 2 からの光束により形成された被写体像が形成される。撮像素子 6 は、被写体像を光電変換して撮像信号を出力する。また、不図示の電子制御式フォーカルプレーンシャッタにより撮像素子 6 の露光量が制御される。

## 【 0 0 2 0 】

ファインダ光学系は、ペンタプリズム 7 と接眼レンズ 8 とにより構成されている。 9 はディスプレイパネルであり、撮像素子 6 からの撮像信号から生成された画像の他、様々な情報を表示する。

## 【 0 0 2 1 】

このような構成のカメラでは、不図示のリリースボタンの操作がなされると、オートフォーカス処理や露出決定処理が行われた後、撮像素子 6 の露光とこれにより生成された画像の記録および表示動作が行われる。

## 【 0 0 2 2 】

次に、交換レンズ 2 について説明する。交換レンズ 2 内に収容された撮影光学系は、物体側（被写体側）から順に、固定レンズとしての第 1 レンズユニット 1 0 1 と、フォーカスレンズとしての第 2 レンズユニット 1 0 2 と、固定レンズとしての第 3 レンズユニット 1 0 3 とを含む。また、撮影光学系は、フォーカスレンズとしての第 4 レンズユニット 1 0 4 と、防振レンズとしての第 5 レンズユニット 1 0 5 と、固定レンズとしての第 6 レンズユニット 1 0 6 も含む。

## 【 0 0 2 3 】

さらに、撮影光学系は、絞りユニット 1 0 7 を含む。絞りユニット 1 0 7 は、第 3 レンズユニット 1 0 3 の前側（物体側）に配置されており、交換レンズ 2 内を通過してカメラ 1 に至る光量を調節する。

## 【 0 0 2 4 】

第 2 レンズユニット 1 0 2 および第 4 レンズユニット 1 0 4 は、フォーカスユニット 1 0 8 からの駆動力を受けて光軸方向に移動し、焦点調節を行う。

## 【 0 0 2 5 】

2 1 は交換レンズの本体の一部を構成する固定筒である。該固定筒 2 1 は、案内筒 2 2 用の取り付け部 2 1 a と、外装環 3 0 用の取り付け部（図示せず）と、防振ユニット 3 9 用の取り付け部（図示せず）と、第 6 鏡筒 3 6 用の取り付け部 2 1 b と、電気回路基板 4 2 用の取り付け部（図示せず）とを有する。電気回路基板 4 2 には、交換レンズの動作を制御したり各種演算を行ったりするための電気回路が構成されている。

## 【 0 0 2 6 】

案内筒 2 2 用の取り付け部 2 1 a には、案内筒 2 2 がねじ等を用いて固定され、外装環 3 0 用の取り付け部には、外装環 3 0 とマウント 4 0 がねじ等を用いて固定される。また、防振ユニット 3 9 用の取り付け部には、防振ユニット 3 9 が不図示のコロを介して固定されており、第 6 鏡筒 3 6 用の取り付け部 2 1 b には、第 6 鏡筒 3 6 がねじ等を用いて固定される。

## 【 0 0 2 7 】

2 2 は固定筒 2 1 とともに交換レンズの本体を構成する案内筒であり、それぞれ光軸方向に延びる第 1 直進溝 2 2 a および第 2 直進溝 2 2 b と、固定筒 2 1 に対する取り付け部 2 2 c と、前側固定筒 2 3 に対する取り付け部 2 2 d とを有する。さらに、案内筒 2 2 には、角速度や加速度を検出するセンサを保持したセンサ保持台 3 0 0 用の平面部（本体側取り付け面）2 2 e を有する。

## 【 0 0 2 8 】

また、案内筒 2 2 は、フォーカスユニット用の取り付け部（図示せず）と、第 3 鏡筒 3 3 用の取り付け部（図示せず）と、カム筒 2 4 のスラスト方向への移動を阻止するバヨネット部 2 2 f とを備える。

## 【 0 0 2 9 】

第 1 直進溝 2 2 a は、第 2 鏡筒 3 2 の光軸方向への直進案内を行い、第 2 直進溝 2 2 b は第 4 鏡筒 3 4 の直進案内を行う。第 3 鏡筒 3 3 用の取り付け部と第 3 鏡筒 3 3 は、不図示のコロを介して固定される。

## 【 0 0 3 0 】

また、案内筒 2 2 には、カム筒 2 4 に取り付けられたフォーカスコロ（図示せず）の軌跡からオフセットした切り欠き部（図示せず）が形成されている。また、案内筒 2 2 は、後述する絞りユニット 1 0 7 へ電力を供給するフレキシブルプリント基板を保持する保持板用の取り付け部（図示せず）を有する。

## 【 0 0 3 1 】

2 3 は前側固定筒であり、案内筒 2 2 用の取り付け部 2 3 a と、前枠 2 8 用の取り付け部 2 3 b と、第 1 鏡筒 3 1 用の取り付け部（図示せず）とを有する。第 1 鏡筒 3 1 用の取り付け部は、光軸方向への第 1 鏡筒 3 1 の移動を阻止する移動阻止部と、第 1 鏡筒 3 1 に取り付けられた、該第 1 鏡筒 3 1 の前側固定筒 2 3 に対する偏心調整用の偏心コロが当接する当接部とにより構成されている。

## 【 0 0 3 2 】

2 4 はカム筒であり、第 1 カム溝 2 4 a と、第 2 カム溝 2 4 b と、フォーカスコロ（図示せず）用の取り付け部（図示せず）と、案内筒 2 2 のバヨネット部 2 2 f が係合する係合部 2 4 c とを有する。カム筒 2 4 は、案内筒 2 2 の内側に配置され、その前端と後端とで案内筒 2 2 の内周面に接している。

## 【 0 0 3 3 】

2 5 , 2 6 はそれぞれ、第 1 カムフォロワおよび第 2 カムフォロワである。第 1 カムフォロワ 2 5 は、第 2 鏡筒 3 2 に固定され、カム筒 2 4 の第 1 カム溝 2 4 a と案内筒 2 2 の第 1 直進溝 2 2 a とに係合する。第 2 カムフォロワ 2 6 は、第 4 鏡筒 3 4 に固定され、カム筒 2 4 の第 2 カム溝 2 4 b と案内筒 2 2 の第 2 直進溝 2 2 b とに係合する。

## 【 0 0 3 4 】

フォーカスユニット 1 0 8 を駆動すると、フォーカスユニット 1 0 8 の出力部である不図示のキー部が光軸回りで回転する。該キー部はフォーカスコロ（図示せず）に係合しており、フォーカスユニット 1 0 8 の駆動力がフォーカスコロが取り付けられたカム筒 2 4 に回転力として伝達される。カム筒 2 4 の回転により、第 2 鏡筒 3 2 は第 1 カムフォロワ 2 5 を介して第 1 直進溝 2 2 a と第 1 カム溝 2 4 a の相対関係に従いながら光軸方向に移動する。

## 【 0 0 3 5 】

第 4 鏡筒 3 4 も、同様に、第 2 カムフォロワ 2 6 を介して第 2 直進溝 2 2 b と第 2 カム

溝 2 4 b の相対関係に従いながら光軸方向に移動する。

【 0 0 3 6 】

2 7 はフォーカス環であり、フォーカスユニット 1 0 8 に固定されたコ口（図示せず）と係合して該フォーカスユニット 1 0 8 の光軸方向の移動を阻止しつつ回転可能に保持する案内溝部 2 7 a を有する。また、フォーカス環 2 7 は、フォーカスユニット 1 0 8 の突起部（図示せず）に係合して、フォーカス環 2 7 の回転をフォーカスユニット 1 0 8 に伝達する溝部 2 7 b を有する。

【 0 0 3 7 】

フォーカスユニット 1 0 8 は、駆動源と、前述したキー部と、フォーカス環 2 7 と係合する前述した突起部とを有する。駆動源と電気回路基板 4 2 とはフレキシブルプリント基板等で接続されていて、電気回路基板 4 2 からの駆動信号によって駆動源が駆動される。

【 0 0 3 8 】

2 8 は前枠であり、前側固定筒 2 3 に対する取り付け部 2 8 a と、フィルタ等のアクセサリを装着するためのネジ部 2 8 b と、フード等のアクセサリを装着するためのツバ部 2 8 c とを有する。

【 0 0 3 9 】

2 9 は化粧環であり、前枠 2 8 のネジ部 2 8 b にねじ込まれて固定される。

【 0 0 4 0 】

3 0 は外装環であり、装飾のために内部部品を覆うカバー部材である。外装環 3 0 には、フォーカス機能や防振機能の切り換えを行うための操作部材（図示せず）が取り付けられている。

【 0 0 4 1 】

3 1 は第 1 鏡筒であり、前側固定筒 2 3 に当接する当接部と、不図示のコ口が固定されるコ口取り付け部（図示せず）とを有する。

【 0 0 4 2 】

3 2 は光軸方向に移動可能な可動部材としての第 2 鏡筒であり、その外周に、第 1 カムフォロア 2 5 を固定する座部 3 2 a と、副絞りユニット 3 8 のアーム部 3 8 c と係合するガイド部 3 2 b とを有する。

【 0 0 4 3 】

3 3 は第 3 鏡筒であり、不図示のコ口を介して案内筒 2 2 に固定される取り付け部（図示せず）を有する。また、第 3 鏡筒 3 3 は、主絞りユニット 3 7 と副絞りユニット 3 8 とにより構成される絞りユニット 1 0 7 が固定される取り付け部（図示せず）を有するとともに、主絞りユニット 3 7 の駆動部（図示せず）を囲む形状を有する。

【 0 0 4 4 】

3 4 は第 4 鏡筒であり、第 2 カムフォロア 2 6 を固定する座部 3 4 a を有する。

【 0 0 4 5 】

3 5 は第 5 鏡筒であり、防振ユニット 3 9 の駆動部 3 9 a によって光軸に直交する面内でシフトして手振れ等に起因する像振れを補正（低減）する。

【 0 0 4 6 】

3 6 は第 6 鏡筒であり、固定筒 2 1 に固定される取り付け部 3 6 a を有する。

【 0 0 4 7 】

第 1 鏡筒 3 1 ~ 第 6 鏡筒 3 6 はそれぞれ、第 1 レンズユニット 1 0 1 ~ 第 6 レンズユニット 1 0 6 を保持する。

【 0 0 4 8 】

主絞りユニット 3 7 は、第 3 鏡筒 3 3 の物体側に配置されている。主絞りユニット 3 7 は、複数の絞り羽根（以下、主絞り羽根群という）3 7 a と、これら主絞り羽根群 3 7 a を開閉方向に駆動するための駆動源である絞りアクチュエータ（図示せず）とを有する。主絞りユニット 3 7 には、不図示のフレキシブルプリント基板の一端が接続され、その他端は電気回路基板 4 2 に接続されている。電気回路基板 4 2 からの駆動信号により、絞りアクチュエータが駆動され、主絞り羽根群 3 7 a が開閉方向に移動されることで、該主絞

り羽根群 37a によって形成される光通過口としての絞り開口の面積（主絞り開口径）が変更される。

【0049】

副絞りユニット 38 は、主絞りユニット 37 よりも物体側に配置されている。副絞りユニット 38 は、複数の絞り羽根（以下、副絞り羽根群という）38a と、該副絞り羽根群 38a を開閉方向に移動させるために光軸回りで回転する回転部材 38b とを有する。回転部材 38b からはアーム部 38c が物体側に延出しており、該アーム部 38c は、第 2 鏡筒 32 のガイド部 32b と係合している。

【0050】

フォーカシングのために第 2 鏡筒 32 が光軸方向に直進移動することで、アーム部 38c を介して回転部材 38b が回転し、副絞り羽根群 38a が開閉方向に移動される。

【0051】

防振ユニット 39 は、光軸に直交する面（以下、シフト面という）内で第 5 鏡筒 35 をシフトさせる駆動部 39a を有する。駆動部 39a には、不図示のフレキシブルプリント基板の一端が接続され、その他端は電気回路基板 42 に接続されている。電気回路基板 42 からの駆動信号によって駆動部 39a が駆動され、第 5 鏡筒 35 がシフト面内でシフトされる。

【0052】

40 はマウント部材であり、開口部 40a と、カメラ本体へのバヨネット結合を可能とするためのバヨネット爪 40b と、固定筒 21 にビスにより固定される座部（図示せず）とを有する。マウント部材 40 の開口部 40a の内側には裏蓋 43 が取り付けられており、該裏蓋 43 の内周面（光路に面する面）には、反射防止処理がなされている。

【0053】

41 はマウント部材 40 に取り付けられた接点部材であり、電気回路基板 42 に接続された接点ピン 41a を保持している。接点ピン 41a は、該交換レンズがカメラ本体に装着されたときにカメラ本体側の接点ピン（図示せず）と接触して、カメラ本体との情報伝達を可能とする。

【0054】

図 2、図 3 および図 4 を用いて、前述したセンサ保持台 300 の周辺の構造について説明する。

【0055】

301 はフレキシブル基板であり、このフレキシブル基板 301 上には、それぞれ交換レンズ 2 に加わったピッチ方向およびヨー方向の回転振れ（角度振れ）の角速度を検出する角速度センサとしての振動ジャイロ 302, 303 が実装されている。また、フレキシブル基板 301 上には、交換レンズ 2 に加わったピッチ方向およびヨー方向のシフト振れと光軸方向振れの加速度を検出する 3 軸タイプの加速度センサ 304 が実装されている。さらに、フレキシブル基板 301 上には、上記各センサの周辺回路を構成する抵抗やコンデンサ等の周辺素子も実装されている。

【0056】

センサ保持台（センサ保持部材）300 には、フレキシブル基板 301 が両面テープによって貼り付けられる。これにより、フレキシブル基板 301 とともに、該フレキシブル基板 301 に実装された振動ジャイロ 302, 303 および加速度センサ 304 がセンサ保持台 300 により保持される。

【0057】

センサ保持台 300 には、前述した案内筒 22 の平面部 22e に対向する平面部（保持部材側取り付け面）300a が形成されている。これら平面部 22e, 300a の間には、振動吸収部材 305 が配置されている。振動吸収部材 305 の両面に両面テープを設け、振動吸収部材 305 と両平面部 22e, 300a とを貼り付けることで、センサ保持台 300（平面部 300a）が案内筒 22（平面部 22e）に振動吸収部材 305 を介して取り付けられる。案内筒 22 とセンサ保持台 300 との間に振動吸収部材 305 が介在す

ることで、案内筒 2 2 および固定筒 2 1 により構成される本体側からの不要な振動が振動ジャイロ 3 0 2 , 3 0 3 および加速度センサ 3 0 4 に伝達されにくくすることができる。このため、該振動の影響が振動ジャイロ 3 0 2 , 3 0 3 および加速度センサ 3 0 4 の出力に及ぶことを回避できる。

【 0 0 5 8 】

振動ジャイロ 3 0 2 は、図 2 中に矢印 D で示すピッチ方向の角速度を検出する。振動ジャイロ 3 0 2 によってこのピッチ方向の角速度を精度良く検出するためには、振動ジャイロ 3 0 2 の検出軸の方向がピッチ方向に合っている必要がある。そして、そのためには、センサ保持台 3 0 0 のうち、フレキシブル基板 3 0 1 の振動ジャイロ 3 0 2 の実装部分が貼り付けられる角速度センサ保持面としての平面部 3 0 0 b の配置精度が重要である。

【 0 0 5 9 】

同様に、振動ジャイロ 3 0 3 は、図 2 中の矢印 E で示すヨー方向の角速度を検出する。振動ジャイロ 3 0 3 によってこのヨー方向の角速度を精度良く検出するためには、振動ジャイロ 3 0 3 の検出軸の方向がヨー方向に合っている必要がある。そして、そのためには、センサ保持台 3 0 0 のうち、フレキシブル基板 3 0 1 の振動ジャイロ 3 0 3 の実装部分が貼り付けられる角速度センサ保持面としての平面部 3 0 0 c の配置精度が重要である。

【 0 0 6 0 】

さらに、加速度センサ 3 0 4 によってピッチ方向およびヨー方向の加速度と光軸方向の加速度を精度良く検出するためには、加速度センサ 3 0 4 の 3 つの検出軸の方向がピッチ方向、ヨー方向および光軸方向に合っている必要がある。そして、そのためには、センサ保持台 3 0 0 のうち、フレキシブル基板 3 0 1 の加速度センサ 3 0 4 の実装部分が貼り付けられる加速度センサ保持面としての平面部 3 0 0 d の配置精度が重要である。

【 0 0 6 1 】

本実施例で用いられる振動ジャイロ 3 0 2 , 3 0 3 および加速度センサ 3 0 4 の検出軸は、その直方体パッケージの各面に平行な方向に延びる。このため、本実施例では、センサ保持台 3 0 0 の案内筒 2 2 に対する取り付け面である平面部 3 0 0 a と振動ジャイロ 3 0 2 , 3 0 3 の保持面である平面部 3 0 0 b (第 1 の平面部) , 3 0 0 c (第 2 の平面部) を光軸方向に平行な平面として配置する。また、加速度センサ 3 0 4 の保持面である平面部 3 0 0 d (第 3 の平面部) を光軸方向に直交する平面として配置する。すなわち、センサ保持面としての平面部 3 0 0 b , 3 0 0 c , 3 0 0 d は互いに異なる方向(直交する方向)を向く平面である。

【 0 0 6 2 】

従来は振動ジャイロや加速度センサをそれぞれ別個に案内筒等に取り付け、取り付け精度もそれぞれ別々に確保していた。これに対し、本実施例では、振動ジャイロ 3 0 2 , 3 0 3 および加速度センサ 3 0 4 をこれらに共通のフレキシブル基板 3 0 1 に実装した上でセンサ保持台 3 0 0 にまとめて固定し、該センサ保持台 3 0 0 を案内筒 2 2 に取り付けるようにしている。このため、従来に比べて組み立て性を向上させながら、振動ジャイロ 3 0 2 , 3 0 3 および加速度センサ 3 0 4 の取り付け精度を保證できる。

【 0 0 6 3 】

特に、振動ジャイロおよび加速度センサと案内筒との間に振動吸収部材を介在させる場合に、振動ジャイロおよび加速度センサに対して別個の振動吸収部材を用意したり取り付けたりするのはきわめて手間がかかる。この点からも、本実施例ではセンサ保持台 3 0 0 と案内筒 2 2 との間に 1 つの振動吸収部材 3 0 5 を配置すれば済むので、組み立てが容易であるとともに振動ジャイロ 3 0 2 , 3 0 3 および加速度センサ 3 0 4 の取り付け精度もより保証しやすくなる。

【 0 0 6 4 】

次に、フレキシブル基板 3 0 1 上への振動ジャイロ 3 0 2 , 3 0 3 および加速度センサ 3 0 4 の実装方法と、センサ保持台 3 0 0 によるフレキシブル基板 3 0 1 の保持方法と、センサ保持台 3 0 0 の案内筒 2 2 への取り付け方法について説明する。

【 0 0 6 5 】



まず、フレキシブル基板 301 上に、振動ジャイロ 302, 303、加速度センサ 304 および周辺素子を実装する。フレキシブル基板 301 は、両面に導通パターンが形成された両面フレキシブル基板である。フレキシブル基板 301 のうちセンサ保持台 300 に貼り付けられる裏面の全体には両面テープの片面が貼り付けられる。

【0066】

次に、該両面テープを用いてフレキシブル基板 301 をセンサ保持台 300 に位置決めして固定する。この際、センサ保持台 300 の突起 300e, 300f とフレキシブル基板 301 の凹部 301a および端面 301b とをそれぞれ合わせて、フレキシブル基板 301 における加速度センサ 304 の実装部分をセンサ保持台 300 の平面部 300d に貼り付ける。そして、フレキシブル基板 301 における振動ジャイロ 302, 303 の実装部分をそれぞれ、センサ保持台 300 の平面部 300b, 300c に沿うようにフレキシブル基板 301 を複数箇所折り曲げながら平面部 300b, 300c に貼り付ける。

【0067】

フレキシブル基板 301 のうちこれら折り曲げ部分については、該フレキシブル基板 301 の表面又は裏面を覆うカバーフィルムに開口を形成して該部分の強度(こし)を弱くして、フレキシブル基板 301 を折り曲げ易くするとよい。

【0068】

センサ保持台 300 の突起 300g にフレキシブル基板 301 の端面 301c を合わせることで、フレキシブル基板 301 のセンサ保持台 300 に対するずれを阻止することができる。

【0069】

このようにして、振動ジャイロ 302, 303 および加速度センサ 304 が実装されたフレキシブル基板 301 のセンサ保持台 300 への位置決め固定が完了する。

【0070】

次に、センサ保持台 300 を案内筒 22 に取り付ける。センサ保持台 300 において、案内筒 22 への取り付け面である平面部 300a と加速度センサ 304 の保持面である平面部 300d とは互いに直交し、かつ隣接している。これは加速度センサ 304 の向きのずれをできるだけ小さくするために有効である。

【0071】

案内筒の 22e に両面テープで振動吸収部材 305 の片面を貼り付け、その反対側の面に両面テープでセンサ保持台 300 の平面部 300a を貼り付ける。このとき、センサ保持台 300 に設けられた 2 箇所の穴部 300h, 300i (平面部 300d の裏面側に設けられている)に予め軸工具を挿入しておく。案内筒 22 に設けられた 2 箇所の穴部(図示せず)にこの軸工具が入り込むことで、センサ保持台 300 の案内筒 22 に対する平面部 22e, 300a に平行な面での回転方向の位置決めを正確に行うことができる。

【0072】

このように本実施例では、センサ保持台 300 にフレキシブル基板 301 における振動ジャイロ 302, 303 および加速度センサ 304 の実装部分専用の保持面を設けている。そして、振動ジャイロ 302, 303 および加速度センサ 304 を保持したセンサ保持台 300 を案内筒 22 に取り付ける。これにより、センサ保持台 300 を介して案内筒 22 に取り付けられた加速度センサ 304 および振動ジャイロ 302, 303 の向きを、それらの検出軸が検出する振れの方に合うように精度良く決めることができる。また、振動ジャイロ 302, 303 および加速度センサ 304 をまとめてセンサ保持台 300 に保持させることで、スペース効率上有利であり、交換レンズ 2 の小型化にも有効である。

【0073】

フレキシブル基板 301 の接続部 301h は、接続用のフレキシブル基板 310 上に実装されたコネクタ 311 に挿入される。これにより、振動ジャイロ 302, 303 および加速度センサ 304 が電氣的にメイン基板 42 と接続される。

【0074】

なお、本実施例では、センサ保持台 300 における振動ジャイロ 302, 303 の保持

部側にもう１つの保持部材側取り付け平面としての平面部３００ｊが設けられている。また、案内筒２２には、該平面部３００ｊに対向するように本体側取り付け平面としての平面部２２ｆが設けられており、これら平面部３００ｊ，２２ｆは両面テープにより振動吸収部材３０５を介して貼り付けられている。このように、センサ保持台３００を、平面部３００ａに加えて平面部３００ｊでも案内筒２２（平面部２２ｅ，２２ｆ）に取り付けることで、センサ保持台３００を案内筒２２に対してより強固に固定することができる。平面部３００ａ，３００ｊに加えてさらに別の取り付け面を設けてもよい。

【００７５】

以上説明した各実施例は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、各実施例に対して種々の変形や変更が可能である。

【００７６】

例えば、上記実施例では、角速度センサ、加速度センサおよびシフトユニットを搭載した交換レンズを本発明の光学機器として説明したが、交換レンズと一眼レフカメラとにより構成される一眼レフカメラシステム全体を本発明にいう光学機器としてもよい。

【００７７】

また、上記実施例では、防振動作においてレンズを光軸に直交する方向にシフトさせる場合について説明したが、撮像素子を光軸に直交する方向にシフトさせたり、いわゆる可変頂角プリズムの頂角を変化させたりしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【００７８】

角速度センサと加速度センサを搭載しつつも、組み立て性が良好な光学機器を提供することができる。

【符号の説明】

【００７９】

２２ 案内筒  
３００ センサ保持台  
３０２，３０３ 振動ジャイロ  
３０４ 加速度センサ  
３０５，３０５ 振動吸収部材