

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7536621号
(P7536621)

(45)発行日 令和6年8月20日(2024.8.20)

(24)登録日 令和6年8月9日(2024.8.9)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 B 5/00 (2021.01) G 0 3 B 5/00 J

G 0 2 B 7/02 (2021.01) G 0 2 B 7/02 E

請求項の数 10 (全13頁)

(21)出願番号	特願2020-200146(P2020-200146)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	令和2年12月2日(2020.12.2)		キヤノン株式会社
(65)公開番号	特開2022-87973(P2022-87973A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43)公開日	令和4年6月14日(2022.6.14)	(74)代理人	100094112
審査請求日	令和5年11月27日(2023.11.27)		弁理士 岡部 譲
		(74)代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫
		(74)代理人	100106183
			弁理士 吉澤 弘司
		(74)代理人	100136799
			弁理士 本田 亜希
		(72)発明者	諏訪 亘
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
			キヤノン株式会社内
		審査官	辻本 寛司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 防振ユニット、レンズ装置及び撮像装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

光学素子と、
前記光学素子を保持する鏡筒と、
磁石と、
固定部材と、
前記磁石を感磁することによって前記鏡筒の位置を検出するセンサと、
前記センサと接続したフレキシブル基板とを有する防振ユニットであって、
前記フレキシブル基板は、前記センサに取り付けられるセンサ実装部と、前記鏡筒に保持される可動側保持部と、前記固定部材に保持される固定側保持部とを有し、
前記可動側保持部及び前記固定側保持部は光軸方向において前記センサ実装部に重畳して配置されており、前記センサ実装部は前記可動側保持部と前記固定側保持部との間に位置することを特徴とする防振ユニット。

【請求項2】

前記センサ実装部は前記鏡筒のセンサ実装面に設けられ、
前記可動側保持部は、前記鏡筒の前記センサ実装面の裏面に位置する第1の保持面に保持されることを特徴とする請求項1に記載の防振ユニット。

【請求項3】

前記固定部材は前記磁石を保持し、
前記固定側保持部は光軸に直交する平面に平行な前記固定部材の第2の保持面に保持さ

れ、

前記センサ実装部及び前記磁石は前記光軸方向において前記第 1 の保持面と前記第 2 の保持面との間に位置することを特徴とする請求項 2 に記載の防振ユニット。

【請求項 4】

前記第 1 の保持面には二つの可動側位置決め部が設けられ、

前記第 2 の保持面には二つの固定側位置決め部が設けられ、

前記可動側保持部は、前記可動側位置決め部に対応する位置決め穴を有し、

前記固定側保持部は、前記固定側位置決め部に対応する位置決め穴を有することを特徴とする請求項 3 に記載の防振ユニット。

【請求項 5】

前記鏡筒の前記光軸に直交する前記平面における移動を第 1 の方向にのみ規制する第 1 規制部材を更に有し、

前記第 1 規制部材は前記鏡筒に固定され、前記可動側位置決め部の少なくとも一つに対応する、位置決め穴を有することを特徴とする請求項 4 に記載の防振ユニット。

【請求項 6】

前記第 1 規制部材に当接する複数の転動部材を更に有し、

前記転動部材と前記可動側位置決め部は、前記光軸に直交する前記平面に位置することを特徴とする請求項 5 に記載の防振ユニット。

【請求項 7】

前記センサは、前記鏡筒に保持されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の防振ユニット。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の防振ユニットを有するレンズ装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のレンズ装置と、前記レンズ装置により形成された像を撮る撮像素子と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 10】

前記撮像素子を含み、前記レンズ装置が着脱可能な撮像装置本体を有することを特徴とする請求項 9 に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、防振ユニット、レンズ装置及び撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、手ぶれ等による像ぶれを防止するために、カメラのぶれ情報をぶれ検出手段によって検出し、その検出結果に応じて光学的にそのぶれをキャンセルすることにより、手ぶれ補正を実現する装置が提案されている。

【0003】

特許文献 1 では、手ぶれ補正のため駆動されるシフト鏡筒の位置を検出する検出用磁石がシフト鏡筒に設けられ、検出用磁石に対応するセンサであるホール素子が固定部であるセンサベースに設けられたシフトユニットが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2001 - 100074 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 では、検出用磁石が可動部であるシフト鏡筒に設けられているため、可動部

10

20

30

40

50

の重量が増加し、多くの電力を消費していた。一方、検出用磁石を固定部に設け、ホール素子を可動部に設けると、ホール素子に通電するためのフレキシブル基板の引き回しスペースのために、装置全体が大型化していた。

【 0 0 0 6 】

本発明は、小型化した防振ユニットを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明は、光学素子と、前記光学素子を保持する鏡筒と、磁石と、固定部材と、前記磁石を感磁することによって前記鏡筒の位置を検出するセンサと、前記センサと接続したフレキシブル基板とを有する防振ユニットであって、前記フレキシブル基板は、前記センサに取り付けられるセンサ実装部と、前記鏡筒に保持される可動側保持部と、前記固定部材に保持される固定側保持部とを有し、前記可動側保持部及び前記固定側保持部は光軸方向において前記センサ実装部に重畳して配置されており、前記センサ実装部は前記可動側保持部と前記固定側保持部との間に位置することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、小型化した防振ユニットを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】実施形態におけるレンズ鏡筒 30 の断面図である。

20

【図 2】実施形態におけるレンズ鏡筒 30 とカメラ本体 50 のシステムブロック図である。

【図 3】実施形態における光学防振ユニット 100 の斜視図である。

【図 4】実施形態における光学防振ユニット 100 の V C M の拡大斜視図である。

【図 5】実施形態における光学防振ユニット 100 の転動支持構造の拡大斜視図である。

【図 6】実施形態における光学防振ユニット 100 のフレキシブル基板 130 の引き回しを示す斜視図である。

【図 7】実施形態における光学防振ユニット 100 の平面図である。

【図 8】図 7 の断面線 V I I I における断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

30

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。各図面において、被写体側を前側、撮像素子側を後側とする。また、縦振れの方をピッチ方向 P、横振れの方をヨー方向 Y とする。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、本発明の実施形態である光学防振ユニット 100（防振ユニット）を備えたレンズ鏡筒 30（レンズ装置）の断面図を示している。レンズ鏡筒 30 は、7 群で構成される変倍光学系を有しており、各光学系（光学素子）の構成は、1 群レンズ L1、2 群レンズ L2、3 群レンズ L3、4 群レンズ L4、5 群レンズ L5、6 群レンズ L6、7 群レンズ L7 である。3 群レンズ L3 は、振れ補正が行なわれるため光軸 O L に直交する平面（ラジアル平面）内で移動することが可能である。5 群レンズ L5 は、合焦動作を行うため光軸方向に進退することが可能である。また、第 1 ～ 第 6 群レンズをそれぞれ光軸方向に進退させることにより、変倍動作が行われる。

40

【 0 0 1 2 】

1 群レンズ L1 は、1 群鏡筒 1 により保持されている。1 群鏡筒 1 は、1 群ベース 2 により保持され、光学調整のために 1 群鏡筒 1 を光軸方向に垂直な方向における面上で光軸方向に移動させることができる。

【 0 0 1 3 】

直進筒 3 と 1 群レンズ L1 は、一体となってズーム作動に伴い進退するが、実施形態ではこれらは互いに不図示の別の支持構造によって支持されて移動する。化粧環 4 には、レンズ鏡筒 30 のスペック等が印刷され、そして化粧環 4 は、直進筒 3 にビス固定されると

50

共に外観を成している。

【 0 0 1 4 】

2 群レンズ L 2 は、2 群鏡筒 5 により保持されている。2 群鏡筒 5 は、2 群ベース 6 により保持されており、光学調整のために 2 群鏡筒 5 を光軸 O L に直交する平面上で光軸 O L に直交する方向（ラジアル方向）に移動させることが可能である。

【 0 0 1 5 】

光量調節を行う絞りユニット 7 は、2 群ベース 6 に固定されており、複数の遮光羽根を有する。そして、不図示のステッピングモータを駆動源として絞りユニット 7 の複数の遮光羽根が駆動され、所望の F 値にすることが可能である。

【 0 0 1 6 】

3 群レンズ L 3 は、3 群鏡筒（以下、シフト鏡筒 8）により保持され、ラジアル平面内で移動して振れ補正を行う機能を果たす。シフト鏡筒 8（鏡筒）の詳細は後述する。

【 0 0 1 7 】

4 群レンズ L 4 は、4 群鏡筒 9 により保持されている。4 群鏡筒 9 は、更にフォーカス群ベース 10 により保持されており、光学調整のために 4 群鏡筒 9 を光軸方向とラジアル方向へ移動させることが可能である。

【 0 0 1 8 】

5 群レンズ L 5（フォーカスレンズ）は、5 群鏡筒 11 により保持されており、駆動機構（超音波モータユニット 12）及び不図示の直進案内機構によって 5 群鏡筒 11 が光軸方向に沿って進退可能に支持されると共に移動され、合焦動作が行われる。この直進案内機構は、いわゆるガイドバーと呼ばれる光軸方向に伸びた円筒部材を 2 本使用しており、2 本の内の一方が 5 群鏡筒 11 の倒れ / 偏芯を決め、他方が光軸 O L を中心とした回転位置を決める。そして、5 群鏡筒 11 がガイドバーに沿って進退できるように支持されている。

【 0 0 1 9 】

6 群レンズ L 6 は、6 群鏡筒 13 により保持されている。6 群鏡筒 13 は、フォーカス群ベース 10 にビス止め固定されている。

【 0 0 2 0 】

マウント 14 は、レンズ鏡筒 30 をカメラ本体 50 に取り付けるためのバヨネット部を有しており、後側固定筒 15 にビス止め固定されている。前側固定筒 16 は、後側固定筒 15 の被写体側でビス止め固定されている。更に後側固定筒 15 には、案内筒 17、外観筒 18、レンズの駆動用 IC、マイコン等が配置されたプリント基板 19 が固定されている。

【 0 0 2 1 】

案内筒 17 には、7 群レンズ L 7 を保持する 7 群鏡筒 21 がビス止め固定されている。更に案内筒 17 の外周には、不図示のコロによって光軸周りの回転のみ可能となっているカム筒 22 が嵌合している。実施形態では、1 群ベース 2、直進筒 3、2 群ベース 6、フォーカス群ベース 10 が案内筒 17 とカム筒 22 にコロで係合する。そして、カム筒 22 が回転することにより案内筒 17 に設けられた光軸方向の案内溝とカム筒 22 に設けられたカム溝との交点が移動し、それに伴い各群の鏡筒を光軸方向に進退させることができる。

【 0 0 2 2 】

外観筒 18 に固定されているジャイロセンサ 20 は、プリント基板 19 に接続されている。ジャイロセンサ 20 は、カメラシステムの角度振れである縦（ピッチ方向 P）振れと横（ヨー方向 Y）振れのそれぞれの角速度を検出する。

【 0 0 2 3 】

後側固定筒 15 にビス固定された外観筒 18 の外周面には、MF AF 切り替えや IS モード切り替えをすることができる不図示のスイッチが配置されている。また、後側固定筒 15 にビス固定されたマウント 14 には、裏蓋 23 が固定されている。

【 0 0 2 4 】

マウント筒 24 は、後側固定筒 15 とマウント 14 の間に挟まれて固定されている。実

10

20

30

40

50

施形態のレンズ鏡筒 30 においては、マウント筒 24 の光軸方向の厚みを加工等によって変化させることで、撮像部 58（撮像素子）への合焦位置が調節可能である。接点ブロック 25 は、不図示の配線（FPC 基板など）によってプリント基板 19 に接続され、マウント 14 にビス固定される。

【0025】

フォーカス操作環 26 は、前側固定筒 16 の径方向の外側に配置されており、前側固定筒 16 を軸として定位置に回転可能に支持されている。フォーカス操作環 26 を回転させると、その回転を不図示のセンサが検出し、回転量に応じて 5 群鏡筒 11 を駆動し、5 群レンズ L5 の合焦制御が行われる。

【0026】

ズーム操作環 27 は、後側固定筒 15 に回転自在に支持されている。スラスト付勢部材であるウェーブワッシャ 28 は、ズーム操作環 27 と後側固定筒 15 との間に挟持されることにより、ズーム操作環 27 を光軸方向へ付勢する、スラスト付勢構造を構成している。

【0027】

カム筒 22 とズーム操作環 27 は不図示のズームキーによって連結されており、ユーザーがズーム操作環 27 を回転させると、カム筒 22 が回転する構成となっている。ズーム操作環 27 は、後側固定筒 15 に対して不図示のパヨネット係合することによって、光軸方向の位置（スラスト位置）が決められている。

【0028】

カム筒 22 の回転は、不図示のセンサによって検出され、プリント基板 19 に搭載された IC によってその検出された信号から回転量に応じたズーム位置が判断され、ズーム位置に応じたフォーカス、防振、絞りの制御が行われる。

【0029】

実施形態のレンズ鏡筒 30 は、撮像装置であるカメラ本体 50 にマウント 14 で着脱可能にパヨネット固定される。カメラ本体 50 にレンズ鏡筒 30 がマウント 14 で固定されると、各レンズ群の動作を制御するプリント基板 19 は、接点ブロック 25 を介してカメラ本体 50 と通信が可能となる。

【0030】

撮像部 58 は、カメラ本体 50 に搭載されており、レンズ鏡筒 30 を通過した被写体からの光を受光し、その光を電気信号に変換する CMOS や CCD 等の光 - 電気変換素子（撮像素子）である。

【0031】

図 2 は、レンズ鏡筒 30 及びカメラ本体 50 におけるカメラシステムの電氣的構成を示す。まず、カメラ本体 50 内部の制御フローについて説明する。カメラ CPU 51 はマイクロコンピュータにより構成される。カメラ CPU 51 は、カメラ本体 50 内の各部の動作を制御する。また、カメラ CPU 51 は、レンズ鏡筒 30 の装着時にはレンズ側電気接点 32、カメラ側電気接点 52 を介して、レンズ鏡筒 30 内に設けられたレンズ CPU 31 との通信を行う。カメラ CPU 51 がレンズ CPU 31 に送信する情報（信号）には、5 群レンズ L5 の駆動量情報、平行振れ情報及びピント振れ情報が含まれる。また、レンズ CPU 31 からカメラ CPU 51 に送信する情報（信号）には、撮像倍率情報が含まれる。なお、レンズ側電気接点 32、カメラ側電気接点 52 には、カメラ本体 50 からレンズ鏡筒 30 に電源を供給するための接点が含まれている。

【0032】

電源スイッチ 53 は、撮影者により操作可能なスイッチであり、カメラ CPU 51 の起動、及びカメラシステム内の各アクチュエータやセンサ等への電源供給の開始をすることができる。リリーススイッチ 54 は、撮影者により操作可能なスイッチであり、第 1 ストロークスイッチ SW1 と第 2 ストロークスイッチ SW2 とを有する。リリーススイッチ 54 からの信号は、カメラ CPU 51 に入力される。カメラ CPU 51 は、第 1 ストロークスイッチ SW1 からの ON 信号の入力に応じて、撮影準備状態に入る。撮影準備状態では、測光部 55 による被写体輝度の測定と、焦点検出部 56 による焦点検出が行われる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

カメラCPU51は、測光部55による測光結果に基づいて絞りユニット7の絞り値や撮像部58の撮像素子の露光量（シャッタ秒時）等を演算する。カメラCPU51は、焦点検出部56による撮影光学系の焦点状態の検出結果である焦点情報（デフォーカス量及びデフォーカス方向）に基づいて、被写体に対する合焦状態を得るための5群レンズL5及び5群鏡筒11の駆動量（駆動方向を含む）を決定する。5群レンズL5及び5群鏡筒11の駆動量の情報は、レンズCPU31に送信される。レンズCPU31は、レンズ鏡筒30の各構成部の動作を制御する。

【 0 0 3 4 】

更にカメラCPU51は、所定の撮影モードになると、シフト鏡筒8のシフト駆動、すなわち防振動作の制御を開始する。第2ストロークスイッチSW2からのON信号が入力されると、カメラCPU51は、レンズCPU31に対して絞り駆動命令を送信し、絞りユニット7を先に演算した絞り値に設定する。また、カメラCPU51は、露光部57に露光開始命令を送信し、不図示のミラーの退避動作や不図示のシャッタの開放動作を行わせ、撮像部58の撮像素子において、被写体像の光電変換、すなわち露光動作を行わせる。

【 0 0 3 5 】

撮像部58からの撮像信号は、カメラCPU51内の信号処理部にてデジタル変換され、更に各種補正処理が施されて画像信号として出力される。画像信号（データ）は、画像記録部59において、フラッシュメモリ等の半導体メモリ、磁気ディスク、光ディスク等の記録媒体に記録保存される。

【 0 0 3 6 】

次にレンズ鏡筒30内部の制御フローについて説明する。MFリング回転検出部33は、フォーカス操作環26の回転を検出し、ZOOMリング回転検出部34は、ズーム操作環27の回転を検出する。

【 0 0 3 7 】

IS駆動部35は、防振動作を行うシフト鏡筒8の駆動アクチュエータとその駆動回路とを含む。AF駆動部36は、カメラCPU51から送信された5群レンズL5の駆動量情報に応じてAFモータ（超音波モータユニット12）を通じて5群鏡筒11のAF駆動を行う。

【 0 0 3 8 】

電磁絞り駆動部37は、カメラCPU51からの絞り駆動命令を受けたレンズCPU31により制御されて、絞りユニット7を指定された絞り値に相当する開口状態に動作させる。

【 0 0 3 9 】

ジャイロセンサ20（角速度センサ）により検出された、カメラシステムのピッチ方向Pとヨー方向Yのそれぞれの検出値は、角速度信号としてレンズCPU31に出力される。レンズCPU31は、ジャイロセンサ20からのピッチ方向P及びヨー方向Yの角速度信号を電氣的または機械的に積分して、それぞれの方向での変位量であるピッチ方向振れ量及びヨー方向振れ量（これらをまとめて角度振れ量という。）を演算する。

【 0 0 4 0 】

レンズCPU31は、上述した角度振れ量と平行振れ量の合成変位量に基づいてIS駆動部35を制御してシフト鏡筒8をシフト駆動させ、角度振れ補正及び平行振れ補正を行う。また、レンズCPU31は、ピント振れ量に基づいてAF駆動部36を制御して5群鏡筒11を光軸方向に駆動させ、ピント振れ補正を行う。

【 0 0 4 1 】

次に、実施形態における光学防振ユニット100を詳細に説明する。図3は光学防振ユニット100の斜視図である。光学防振ユニット100は、2群ベース6が不図示のコロでカム筒22及び案内筒17と係合することで光軸方向に進退可能となっている。

【 0 0 4 2 】

シフト鏡筒8は、シフト鏡筒8のばね保持部8aで保持されるばね110によって、2

10

20

30

40

50

群ベース 6 に対して後述の転動支持構造を介して光軸方向に付勢されている。更にシフト鏡筒 8 に、いわゆるムービングコイル方式のボイスコイルモーター（VCM）によってラジアル平面内における推力を与えることができる。

【0043】

実施形態の光学防振ユニット 100 において、シフト鏡筒 8 の位置検出は、ホール IC 131（センサ）を用いる方式が採用されている。特に実施形態では、シフト鏡筒 8 が磁気を検出（感磁）するホール IC 131（図 4 参照）を保持し、2 群ベース 6 にビス止め固定される磁石保持部材 120（固定部材）が位置検出用の磁石 121（図 6 参照）を保持している。

【0044】

VCM とホール IC 131 への通電、及び位置信号の伝達のため、光学防振ユニット 100 はフレキシブル基板 130 を有し、フレキシブル基板 130 の端子部 130e がプリント基板 19 に接続されている。ムービングコイル方式の VCM を採用する光学防振ユニット 100 においては、シフト鏡筒 8 がホール IC 131 を保持することで、駆動されるシフト鏡筒 8 の軽量化、配線の簡略化、フレキシブル基板 130 の共通化などの効果がある。

【0045】

次に、図 4 を用いて実施形態におけるムービングコイル方式の VCM を詳細に説明する。図 4 は、実施形態における光学防振ユニット 100 の VCM の拡大斜視図であるが、図 4 には説明のため 2 群ベース 6 及び磁石保持部材 120 は図示されていない。

【0046】

シフト鏡筒 8 のコイル保持部 8b には、駆動コイル 111 が保持されている。駆動コイル 111 は導線からなり、通電することで電流方向に依存する磁場を生成する。

【0047】

第 1 ヨーク 101 は、図 4 における不図示の 2 群ベース 6 にビス止め固定されている。第 1 ヨーク 101 は、一般的に透磁率の高い金属であり、第 1 ヨーク 101 には第 1 ヨーク側マグネット 102 が磁気吸着によって固定されている。

【0048】

第 1 ヨーク 101 に対向する位置に第 2 ヨーク 104 が配置され、駆動コイル 111 はその間に挟まれるように位置しており、更に第 2 ヨーク 104 には第 2 ヨーク側マグネット 105 が磁気吸着によって固定されている。

【0049】

第 2 ヨーク 104 も同様に透磁率の高い金属であることが望ましく、シャフト 103 を介して第 1 ヨーク側マグネット 102 及び第 2 ヨーク側マグネット 105 は互いに磁気吸着されている。この構成により、光軸方向とラジアル平面で位置決めされた磁気回路が形成される。そして、駆動コイル 111 に電気が通電されると、駆動コイル 111 により生じる磁場の変化に応じてシフト鏡筒 8 を駆動する推力を発生させることができる。

【0050】

図 5 は、実施形態における転動部材による転動支持構造の詳細を示す拡大斜視図である。図 5 においても説明のため 2 群ベース 6 及び磁石保持部材 120 は図示されていない。

【0051】

第 1 規制部材 113 は、シフト鏡筒 8 にビス止め固定されており、第 1 規制部材 113 には図 5 のヨー方向 Y（第 1 の方向）に伸びる二つの第 1 規制部材 V 溝部 113a が形成されている。第 1 規制部材 113 と第 1 ヨーク 101 の間には、第 2 規制部材 114 が設けられており、第 1 規制部材 V 溝部 113a に対向する第 2 規制部材 114 の面にはヨー方向 Y に伸びる二つの第 2 規制部材 ヨー V 溝部 114a が形成されている。そして、第 1 規制部材 V 溝部 113a と第 2 規制部材 ヨー V 溝部 114a の間には、それぞれヨー方向 Y に転動する第 1 転動ボール 112a（転動部材）が設けられている。

【0052】

第 1 規制部材 113 は、第 2 規制部材 114 に対して、第 1 規制部材 V 溝部 113a と

10

20

30

40

50

第2規制部材ヨーV溝部114aの間の第1転動ボール112aがヨー方向Yに転動することにより、ヨー方向Yに転動支持される。すなわち、第1規制部材113は、第1規制部材113に当接する複数の第1転動ボール112aによって、シフト鏡筒8の光軸OLに直交する平面における移動を第1の方向にのみ規制する。

【0053】

第2規制部材114には、図5のピッチ方向P（第2の方向）に伸びる二つの第2規制部材ピッチV溝部114bが更に形成されている。また、第2規制部材ピッチV溝部114bに対向する第1ヨーク101の面にはピッチ方向Pに伸びる二つの第1ヨークV溝部101bが形成されている。そして、第2規制部材ピッチV溝部114bと第1ヨークV溝部101bの間には、それぞれピッチ方向Pに転動する第2転動ボール112b（転動部材）が設けられている。第2規制部材114は、第1ヨーク101に対して、第2規制部材ピッチV溝部114bと第1ヨークV溝部101bの間の第2転動ボール112bがピッチ方向Pに転動することにより、ピッチ方向Pに転動支持される。

10

【0054】

上述のように、第1規制部材113が固定されたシフト鏡筒8の移動方向は、第1規制部材113、第2規制部材114によって、第1ヨーク101に対して、ピッチ方向Pとヨー方向Yにのみ規制される。更に、シフト鏡筒8のピッチ方向Pとヨー方向Yの移動を第1ヨーク101に対して確実にするため、第3転動ボール112cが設けられている。

【0055】

次に、実施形態におけるフレキシブル基板130の引き回しについて詳細に説明する。図6は、破線で示されたホールIC131付近のフレキシブル基板130のレイアウトの詳細を示す斜視図である。

20

【0056】

シフト鏡筒8が保持するホールIC131は、フレキシブル基板130のホールIC実装部130d（センサ実装部）で電氣的に接続される。そして、ホールIC実装部130dは、シフト鏡筒8に設けられたホールIC実装面8d（センサ実装面）に、例えば熱カシメやUV接着剤などによって固定されている。

【0057】

実施形態のように、シフト鏡筒8に保持される駆動コイル111とホールIC131に通電する役割を持つフレキシブル基板130には、光学防振ユニット100における可動部と固定部を接続する接続部を設ける必要がある。このような光学防振ユニット100では、耐久性を担保するために、可動部の移動に伴って発生するフレキシブル基板130の応力を抑制することが求められる。そのため、該接続部は例えば略半円形状をしており、フレキシブル基板130の可動側の保持部（可動側保持部130c）と固定側の保持部（固定側保持部130a）を接続し、フレキシブル基板130の剛性を小さくする構造が望ましい。更に、組み立てばらつきやホールIC131の実装ズレに起因する該接続部のねじれを防止するために、フレキシブル基板130の可動側と固定側のそれぞれの保持部を高精度に位置決めすることが求められる。

30

【0058】

実施形態においては、可動側の位置決めをシフト鏡筒8に設けられた可動側位置決めピン8c（可動側位置決め部）、固定側の位置決めを固定側位置決めピン120c（固定側位置決め部、図8参照）で実現する。更に、フレキシブル基板130がシフト鏡筒8に保持される可動側保持部130cは、ホールIC実装面8dの光軸方向における裏面の側に位置する第1の保持面8eに保持されている。そして、可動側保持部130c及び磁石保持部材120に保持される固定側保持部130aを光軸方向視においてホールIC実装部130dと重畳して位置するように配置している。

40

【0059】

従来の防振ユニットでは、フレキシブル基板の可動側と固定側の位置決め形状によって防振ユニットがラジアル平面内で大型化していた。しかしながら、実施形態によれば、可動側保持部130cがホールIC実装面8dの裏面の側に位置する第1の保持面8eに保

50

持されるので、可動側保持部 130c 及び固定側保持部 130a は、光軸方向においてホール IC 実装部 130d と重畳して位置する。更に固定側保持部 130a は、ラジアル平面に平行な磁石保持部材 120 の第 2 の保持面 120d に保持され、ホール IC 実装部 130d 及び磁石 121 は光軸方向において第 1 の保持面 8e と第 2 の保持面 120d との間に位置している。よって、実施形態によれば、光学防振ユニット 100 のラジアル方向の小型化が可能である。

【0060】

図 7 は、光学防振ユニット 100 を光軸方向から見た平面図である。第 1 規制部材 113 は、可動側位置決めピン 8c の少なくとも一つに対応する、位置決め穴 113b を有する。そして、シフト鏡筒 8 に対する第 1 規制部材 113 の位置決めは、第 1 規制部材 113 の位置決め穴 113b と可動側位置決めピン 8c によりなされる。更にフレキシブル基板 130 の位置決めは、フレキシブル基板 130 の位置決め穴 130g と可動側位置決めピン 8c によりなされる（図 8 参照）。このように、第 1 規制部材 113 とフレキシブル基板 130 は、共に可動側位置決めピン 8c を用いて位置決めされる。実施形態によれば、複数の部品に対して、共通の位置決め形状（可動側位置決め部）を一つ用いることで、光学防振ユニット 100 は従来のものに対して、ラジアル平面内でさらなる小型化が可能となっている。更に光学防振ユニット 100 のラジアル方向のみならず光軸方向においても小型化が可能である。

【0061】

図 8 は、図 7 中の断面線 V-I-I における断面図を示している。上述の通り、光学防振ユニット 100 の耐久性を担保するためには、フレキシブル基板 130 の可動部と固定部を接続する略半円形状の接続部が必要である。そして、該半円の半径を一定の値以上とできなければ、可動部の駆動に伴うフレキシブル基板 130 に生じる応力を緩和することができない。

【0062】

実施形態の光学防振ユニット 100 では、位置検出において使用されるホール IC 131 及び位置検出用の磁石 121 が、可動側保持部 130c と固定側保持部 130a の間に配置されている。そして、フレキシブル基板 130 は、磁石保持部材 120 に設けられたフレキ保持部 120a と延在して設けられたフレキ当接部 120b に当接することにより、略半円形状の屈曲形状（屈曲部 130b）を形成することができる。本発明によれば、フレキシブル基板 130 の応力緩和に必要な屈曲部 130b に要するスペース効率を向上し、光軸方向において小型化することが可能である。

【0063】

図 8 における破線 A は、可動側位置決めピン 8c の先端部の光軸方向における位置を示している。光学防振ユニット 100 においては、転動部材（第 1 転動ボール 112a）と可動側位置決めピン 8c が光軸 OL に直交する同一平面上に存在することで、光軸方向でのさらなる小型化を実現している。

【0064】

更に、第 1 の保持面 8e には少なくとも 1 つの可動側位置決めピン 8c が設けられ、第 2 の保持面 120d には少なくとも 1 つの固定側位置決めピン 120c が設けられている。また、可動側保持部 130c は、可動側位置決めピン 8c に対応する位置決め穴 130g を有し、固定側保持部 130a は、固定側位置決めピン 120c に対応する位置決め穴 130f を有する。そして、第 1 の保持面 8e に設けられた二つの可動側位置決めピン 8c と第 2 の保持面 120d に設けられた二つの固定側位置決めピン 120c により、フレキシブル基板 130 を高精度に位置決めすることが可能である。よって、耐久性に優れ、ラジアル平面内で小型化した光学防振ユニット 100 を提供することができる。

【0065】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。また、本発明の実施形態の光学防振ユニット 100 が適用されるレンズ鏡筒 30 は、レンズ鏡筒 30 により形成

10

20

30

40

50

された像を撮る撮像素子を備える撮像装置や、撮像素子を備えレンズ鏡筒 3 0 が着脱可能な撮像装置本体を備える撮像システムに用いられる。

【符号の説明】

【 0 0 6 6 】

8	シフト鏡筒（鏡筒）	
8 c	可動側位置決めピン（可動側位置決め部）	
8 d	ホール I C 実装面（センサ実装面）	
8 e	第 1 の保持面	
3 0	レンズ鏡筒（レンズ装置）	
1 0 0	光学防振ユニット（防振ユニット）	10
1 1 2 a	第 1 転動ボール（転動部材）	
1 1 3	第 1 規制部材	
1 1 3 b	位置決め穴	
1 2 0	磁石保持部材（固定部材）	
1 2 0 c	固定側位置決めピン（固定側位置決め部）	
1 2 0 d	第 2 の保持面	
1 2 1	磁石	
1 3 0	フレキシブル基板	
1 3 0 a	固定側保持部	
1 3 0 c	可動側保持部	20
1 3 0 d	ホール I C 実装部（センサ実装部）	
1 3 0 f	位置決め穴	
1 3 0 g	位置決め穴	
1 3 1	ホール I C（センサ）	
L 3	3 群レンズ（光学素子）	
O L	光軸	
Y	ヨー方向（第 1 の方向）	

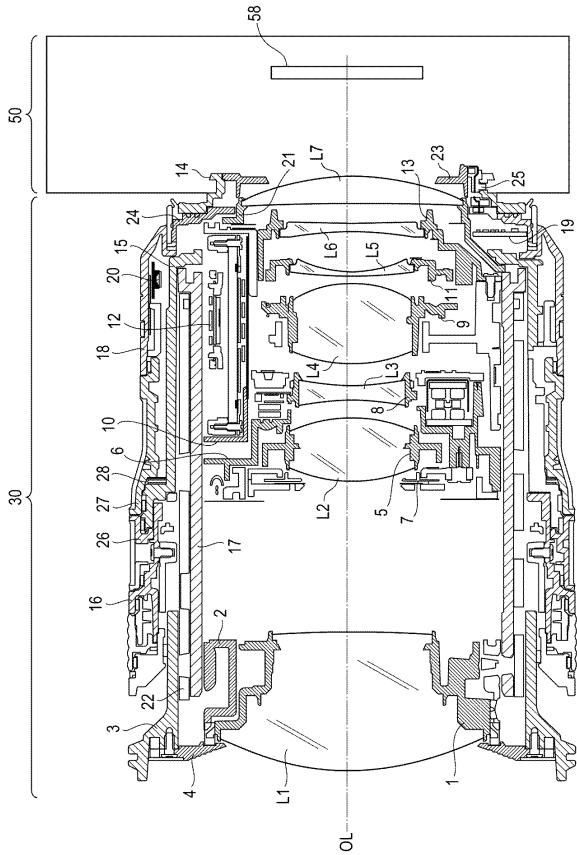
30

40

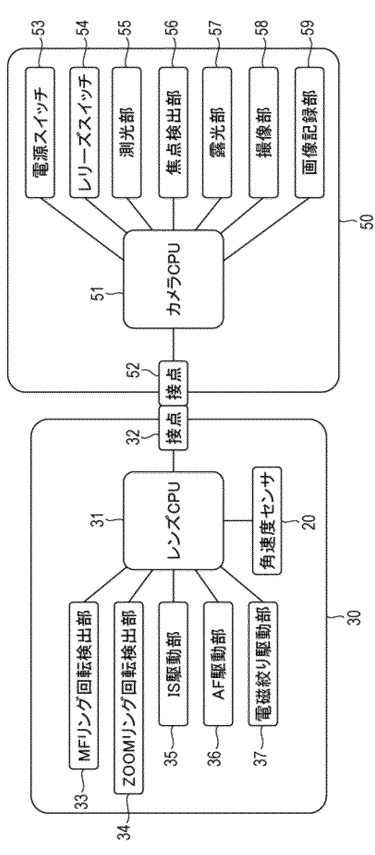
50

【図面】

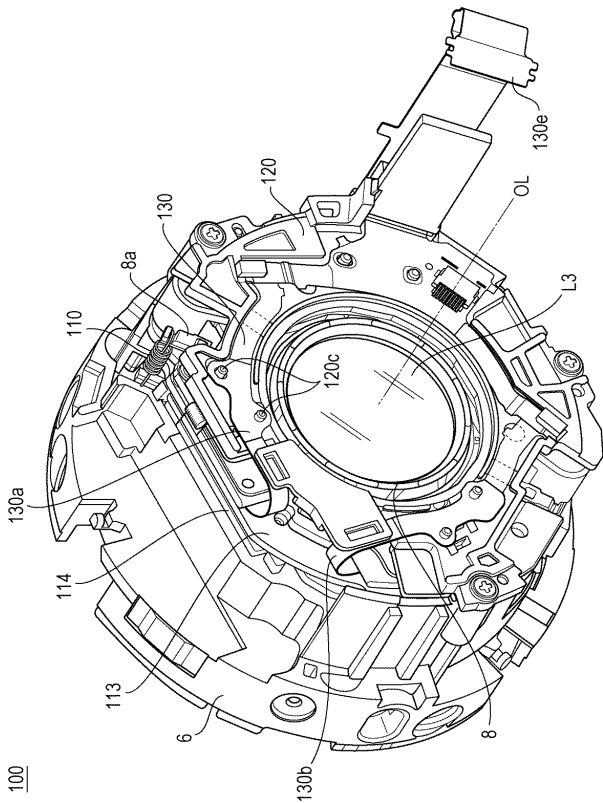
【図 1】



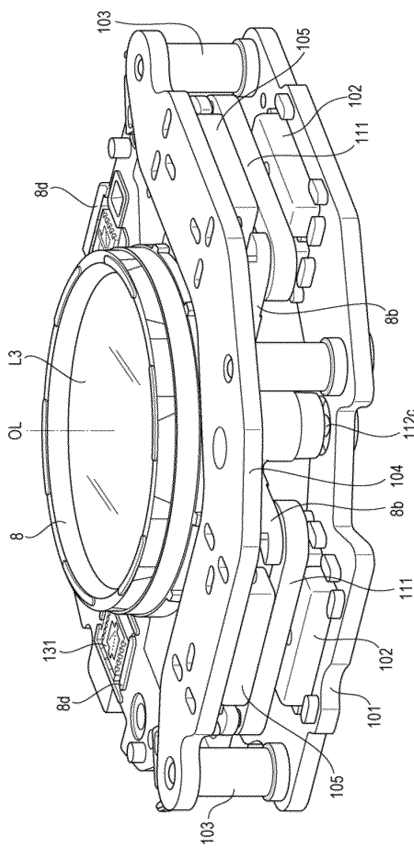
【図 2】



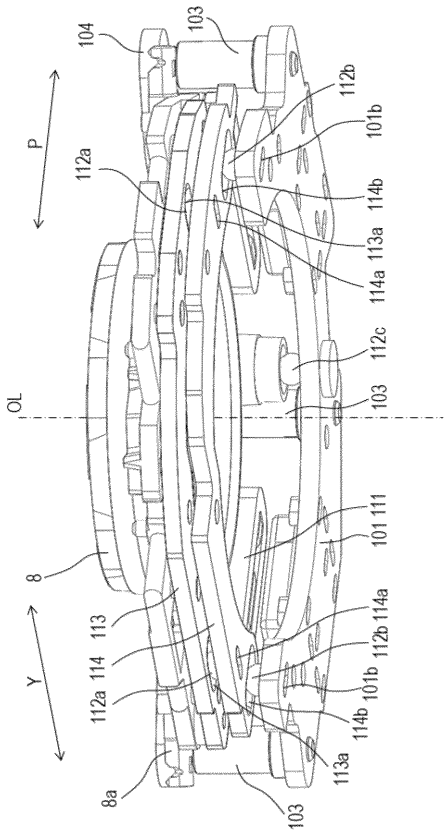
【図 3】



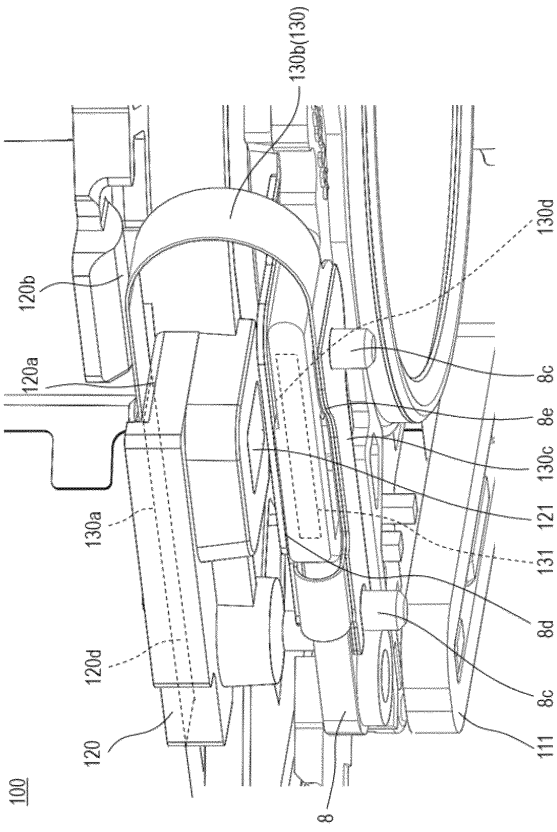
【図 4】



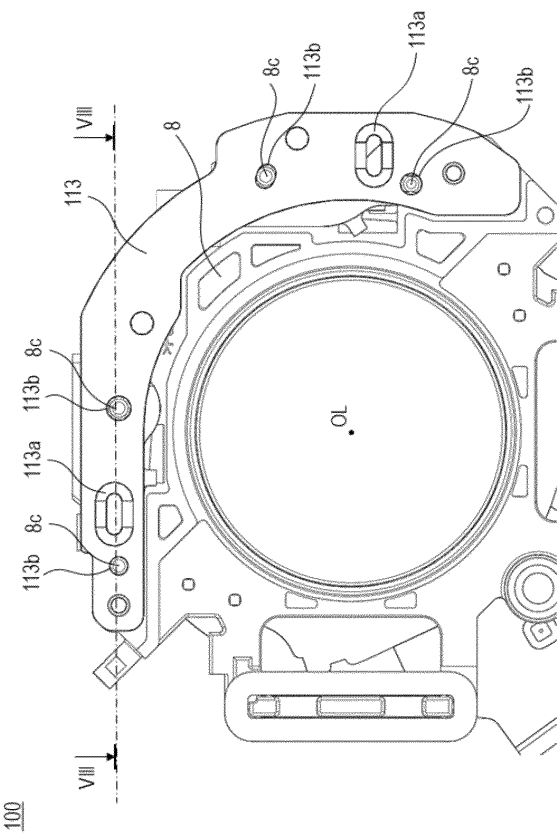
【図 5】



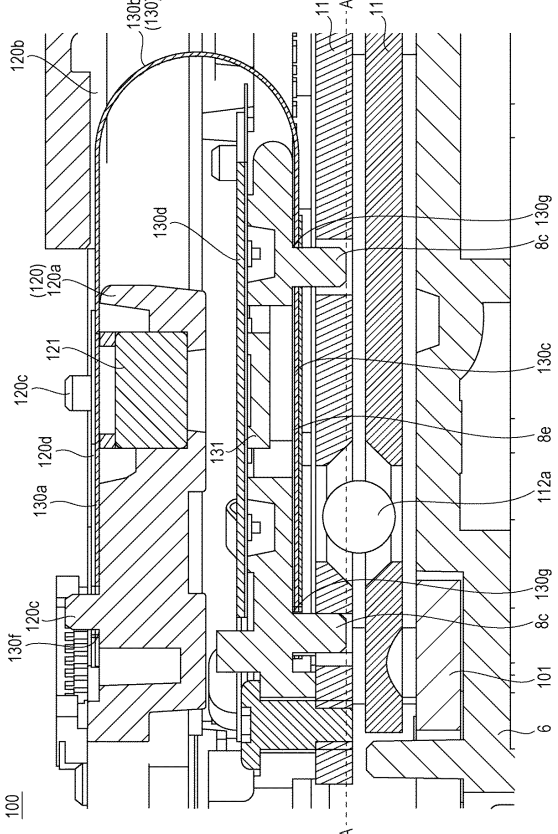
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 9 - 0 7 9 8 5 5 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 0 7 0 8 6 5 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 8 3 3 3 0 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 0 3 4 8 4 8 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 8 1 4 3 2 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 0 5 2 3 8 7 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 B 5 / 0 0
G 0 2 B 7 / 0 2