

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7186047号

(P7186047)

(45)発行日 令和4年12月8日(2022.12.8)

(24)登録日 令和4年11月30日(2022.11.30)

(51)国際特許分類

G 0 3 B 5/00 (2021.01)

F I

G 0 3 B 5/00 J

請求項の数 6 (全18頁)

(21)出願番号	特願2018-181675(P2018-181675)	(73)特許権者	000002233
(22)出願日	平成30年9月27日(2018.9.27)		日本電産サンキョー株式会社
(65)公開番号	特開2020-52248(P2020-52248A)		長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地
(43)公開日	令和2年4月2日(2020.4.2)	(74)代理人	100142619
審査請求日	令和3年8月18日(2021.8.18)		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
		(72)発明者	南澤 伸司
			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
		(72)発明者	須江 猛
			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】 振れ補正機能付きユニット

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光学モジュールの配置空間が設けられた可動体と、  
固定体と、  
前記固定体に対して前記可動体を前記光学モジュールの光軸を中心とする光軸周りに回転可能に支持するローリング支持機構と、  
前記可動体を前記光軸周りに回転させるローリング駆動機構と、を有し、  
前記ローリング駆動機構は、前記可動体と前記固定体の一方に搭載される駆動用コイルと、他方に搭載される駆動用磁石と、を備え、  
前記駆動用コイルと前記駆動用磁石は、前記光軸に沿う光軸方向で対向し、且つ、前記配置空間に対して前記光軸を中心とする径方向の外側に配置され、  
前記ローリング駆動機構は、前記径方向から見て前記可動体と重なり、  
前記光学モジュールは、磁石およびコイルを備え、  
前記磁石の前記光軸方向の中心と前記駆動用磁石の前記光軸方向の中心とが前記径方向から見て重なることを特徴とする振れ補正機能付きユニット。

## 【請求項 2】

前記ローリング支持機構は、前記径方向から見て前記ローリング駆動機構と重な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ユニット。

## 【請求項 3】

前記可動体は、前記駆動用磁石または前記駆動用コイルが配置されるローリング駆動機

10

20

構固定部を備え、

前記ローリング駆動機構固定部は、前記固定体に設けられた固定体側ストッパ部と前記光軸周りの方向に当接する可動体側ストッパ部を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の振れ補正機能付きユニット。

【請求項 4】

前記駆動用コイルは前記固定体に配置され、

前記駆動用磁石は前記可動体に配置されることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の振れ補正機能付きユニット。

【請求項 5】

光学モジュールの配置空間が設けられた可動体と、

固定体と、

前記固定体に対して前記可動体を前記光学モジュールの光軸を中心とする光軸周りに回転可能に支持するローリング支持機構と、

前記可動体を前記光軸周りに回転させるローリング駆動機構と、を有し、

前記ローリング駆動機構は、前記可動体と前記固定体の一方に搭載される駆動用コイルと、他方に搭載される駆動用磁石と、を備え、

前記駆動用コイルと前記駆動用磁石は、前記光軸に沿う光軸方向で対向し、且つ、前記配置空間に対して前記光軸を中心とする径方向の外側に配置され、

前記ローリング駆動機構は、前記光軸を挟んで反対側の 2 箇所を含む複数位置に配置され、

前記ローリング支持機構は、前記光軸を中心とする周方向の複数位置に設けられ、

前記複数位置は、前記光軸方向と直交する第 1 方向で対向する位置、および前記光軸方向および前記第 1 方向と直交する第 2 方向で対向する位置を含み、

前記第 1 方向で対向する前記ローリング支持機構の間隔は、前記第 2 方向で対向する前記ローリング支持機構の間隔より小さく、

前記ローリング駆動機構は、前記光軸を挟んで前記第 2 方向で対向する位置に設けられることを特徴とする振れ補正機能付きユニット。

【請求項 6】

光学モジュールの配置空間が設けられた可動体と、

固定体と、

前記固定体に対して前記可動体を前記光学モジュールの光軸を中心とする光軸周りに回転可能に支持するローリング支持機構と、

前記可動体を前記光軸周りに回転させるローリング駆動機構と、を有し、

前記ローリング駆動機構は、前記可動体と前記固定体の一方に搭載される駆動用コイルと、他方に搭載される駆動用磁石と、を備え、

前記駆動用コイルと前記駆動用磁石は、前記光軸に沿う光軸方向で対向し、且つ、前記配置空間に対して前記光軸を中心とする径方向の外側に配置され、

前記固定体は、

前記光軸方向に凹んだ配線用凹部が設けられた固定枠と、

前記駆動用コイルと接続されるフレキシブルプリント基板と、を備え、

前記配線用凹部は、前記配線用凹部に配置される前記フレキシブルプリント基板に搭載されるホール素子と前記駆動用磁石との距離が予め定めた距離となる形状であることを特徴とする振れ補正機能付きユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学モジュールが搭載される振れ補正機能付きユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

携帯端末や車両、無人ヘリコプターなどの移動体に搭載される撮像装置は、撮像装置の振れによる撮影画像の乱れを抑制することが求められる。このため、振れ補正機能付きユ

10

20

30

40

50

ユニットに撮影用の光学モジュールを搭載することが提案されている。振れ補正機能付きユニットは、光学モジュールが搭載される可動体と、支持機構を介して可動体を変位可能に支持する固定体と、固定体に対する可動体の振れを補正する振れ補正用の駆動機構とを備えている。振れ補正用の駆動機構は、例えば、光学モジュールをピッチング（縦揺れ：チルティング）方向およびヨーイング（横揺れ：パンニング）方向に揺動させる揺動用駆動機構、および、光学モジュールを光軸周りに回転させるローリング駆動機構などが用いられる。

#### 【 0 0 0 3 】

特許文献 1 には、撮影用レンズを光軸方向に移動させる第 1 駆動機構と、撮影用レンズの振れを補正する第 2 駆動機構および第 3 駆動機構を備えたレンズ駆動装置が開示されている。特許文献 1 のレンズ駆動装置は、レンズホルダを保持する第 1 保持体と、板ばねを介して第 1 保持体を光軸方向に移動可能に支持する第 2 保持体と、ワイヤを介して第 2 保持体を光軸方向と略直交する方向へ移動可能に保持する固定体とを備える。第 1 駆動機構は、第 1 保持体と第 2 保持体の間に配置される磁石およびコイルによって構成される。また、振れ補正用の駆動機構である第 2 駆動機構および第 3 駆動機構は、第 2 保持体と固定体の間に配置される磁石およびコイルによって構成される。

10

#### 【 先行技術文献 】

#### 【 特許文献 】

#### 【 0 0 0 4 】

【 文献 】特開 2 0 1 1 - 1 1 3 0 0 9 号公報

20

#### 【 発明の概要 】

#### 【 発明が解決しようとする課題 】

#### 【 0 0 0 5 】

特許文献 1 のレンズ駆動装置において、固定体は装置の外装ケースであり、第 2 保持体は外装ケースの内側に配置される内ケースであり、第 2 保持体の内側に第 1 駆動機構が配置される。第 1 駆動機構は、撮影用レンズと一体になって光軸方向に移動する第 1 保持体に保持されるコイルと、第 2 保持体に保持される磁石によって構成される。磁石を保持する第 2 保持体は、磁性材料によって形成され、磁石に対するヨークの機能を果たしている。

#### 【 0 0 0 6 】

特許文献 1 のように、可動体が磁気駆動機構（磁石とコイル）を内蔵し、可動体の外側にも磁気駆動機構（磁石とコイル）が配置される場合、可動体の内側の磁気駆動機構と、可動体の外側の磁気駆動機構との磁気干渉が問題となる。例えば、可動体の内側の磁気駆動機構が、特許文献 1 のようにコイルを可動部側（レンズホルダ側）に搭載する方式（ムービングコイル方式）ではなく、磁石を可動部側（レンズホルダ側）に搭載する方式（ムービングマグネット方式）である場合には、第 2 保持体に磁石でなくコイルが配置されるので、内ケースにヨークの機能を持たせる必要がなく、第 2 保持体として非磁性の部材が用いられる。従って、磁性材料製の内ケースによって外部の磁気駆動機構の磁界を遮蔽することができないので、可動体内部の磁石が外部の磁気駆動機構によって吸着されて動かなくなってしまう。

30

#### 【 0 0 0 7 】

また、可動体が磁気駆動機構を内蔵していない場合であっても、磁界の影響を受ける部品を内蔵している場合には、同様に、振れ補正用駆動機構による磁界が可動体に及ぼす影響が問題となる。

40

#### 【 0 0 0 8 】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、可動体と固定体との間に設けられた振れ補正用の磁気駆動機構と可動体との磁気干渉を抑制することが可能な振れ補正機能付きユニットを提案することにある。

#### 【 課題を解決するための手段 】

#### 【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するために、本発明は、光学モジュールの配置空間が設けられた可動体

50

と、固定体と、前記固定体に対して前記可動体を前記光学モジュールの光軸を中心とする光軸周りに回転可能に支持するローリング支持機構と、前記可動体を前記光軸周りに回転させるローリング駆動機構と、を有し、前記ローリング駆動機構は、前記可動体と前記固定体の一方に搭載される駆動用コイルと、他方に搭載される駆動用磁石と、を備え、前記駆動用コイルと前記駆動用磁石は、前記光軸に沿う光軸方向で対向し、且つ、前記配置空間に対して前記光軸を中心とする径方向の外側に配置され、前記ローリング駆動機構は、前記径方向から見て前記可動体と重なり、前記光学モジュールは、磁石およびコイルを備え、前記磁石の前記光軸方向の中心と前記駆動用磁石の前記光軸方向の中心とが前記径方向から見て重なることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

10

本発明では、光学モジュールを保持可能な可動体を光軸回りに回転させることができる。従って、ローリング方向の振れ補正を行うことができるので、光学モジュールによる撮影画像の乱れを抑制できる。また、ローリング駆動機構は、光学モジュールの配置空間に対して径方向の外側に配置されるため、光学モジュールの配置空間とローリング駆動機構とを光軸方向にずらして配置する必要がない。従って、ローリング駆動機構を設けたことによる光軸方向のサイズの増大を抑制できる。よって、振れ補正機能付きユニットの光軸方向の薄型化を図ることができる。さらに、ローリング駆動機構は、駆動用磁石と駆動用コイルとが光軸方向で対向するため、ローリング駆動機構の磁界が光学モジュールの配置空間へ入りにくい。従って、可動体とローリング駆動機構との磁気干渉を抑制できる。

【 0 0 1 1 】

20

本発明では、前記ローリング駆動機構は、前記径方向から見て前記可動体と重なる。また、前記ローリング支持機構は、前記径方向から見て前記可動体および前記ローリング駆動機構と重なることが好ましい。このようにすると、ローリング駆動機構を設けたことによる光軸方向のサイズの増大、および、ローリング支持機構を設けたことによる光軸方向のサイズの増大を抑制できる。従って、振れ補正機能付きユニットの光軸方向の薄型化を図ることができる。

【 0 0 1 2 】

本発明では、前記光学モジュールは、磁石およびコイルを備え、前記磁石の前記光軸方向の中心と前記駆動用磁石の前記光軸方向の中心とが前記径方向から見て重なる。このようにすると、駆動用磁石から出る磁束の方向は駆動用磁石から光学モジュール内の磁石へ向かう方向と直交する方向となる。従って、駆動用磁石から出る磁束が光学モジュール内の磁石に届くおそれが少ないので、ローリング駆動機構と光学モジュールとの磁気干渉を抑制できる。

30

【 0 0 1 3 】

本発明において、前記可動体は、前記駆動用磁石または前記駆動用コイルが配置されるローリング駆動機構固定部を備え、前記ローリング駆動機構固定部は、前記固定体に設けられた固定体側ストッパ部と前記光軸周りの方向に当接する可動体側ストッパ部を備えることが好ましい。このようにすると、ローリング駆動機構固定部とは別にストッパ部材を設けることによる部品点数の増大を抑制でき、可動体の構造を簡素化できる。

【 0 0 1 4 】

40

本発明において、前記駆動用コイルは前記固定体に配置され、前記駆動用磁石は前記可動体に配置されることが好ましい。このようにすると、駆動用コイルに給電するための配線部材を可動体に設ける必要がない。従って、配線部材が動くスペースを確保する必要がなく、配線が容易である。また、可動体の動作時に配線部材に応力がかからないので、応力による振れ補正の精度低下を防止でき、精度良くローリング補正を行うことができる。また、振れ補正の精度低下を防止するための制御や電力を必要としない。

【 0 0 1 5 】

本発明は、光学モジュールの配置空間が設けられた可動体と、固定体と、前記固定体に対して前記可動体を前記光学モジュールの光軸を中心とする光軸周りに回転可能に支持するローリング支持機構と、前記可動体を前記光軸周りに回転させるローリング駆動機構と、

50

を有し、前記ローリング駆動機構は、前記可動体と前記固定体の一方に搭載される駆動用コイルと、他方に搭載される駆動用磁石と、を備え、前記駆動用コイルと前記駆動用磁石は、前記光軸に沿う光軸方向で対向し、且つ、前記配置空間に対して前記光軸を中心とする径方向の外側に配置され、前記ローリング駆動機構は、前記光軸を挟んで反対側の2箇所を含む複数位置に配置され、前記ローリング支持機構は、前記光軸を中心とする周方向の複数位置に設けられ、前記複数位置は、前記光軸方向と直交する第1方向で対向する位置、および前記光軸方向および前記第1方向と直交する第2方向で対向する位置を含み、前記第1方向で対向する前記ローリング支持機構の間隔は、前記第2方向で対向する前記ローリング支持機構の間隔より小さく、前記ローリング駆動機構は、前記光軸を挟んで前記第2方向で対向する位置に設けられることを特徴とする。

10

#### 【0016】

本発明では、ローリング駆動機構を1箇所のみに設ける場合と比較して、可動体の重心が偏ることを抑制できる。従って、重心の偏りに起因する振れ補正の精度低下を抑制でき、精度良くローリング補正を行うことができる。また、重心の偏りを抑制するためにカウンターウェイトを設ける必要がない。さらに、ローリング駆動機構を複数設けることによって、大きなトルクで振れ補正を行うことができる。また、ローリング駆動機構を設けたことによって第1方向のサイズを増大させることがないので、振れ補正機能付きユニットのサイズを、ローリング駆動機構が対向する方向と直交する第1方向で小さくすることができる。

#### 【0017】

20

本発明は、光学モジュールの配置空間が設けられた可動体と、固定体と、前記固定体に対して前記可動体を前記光学モジュールの光軸を中心とする光軸周りに回転可能に支持するローリング支持機構と、前記可動体を前記光軸周りに回転させるローリング駆動機構と、を有し、前記ローリング駆動機構は、前記可動体と前記固定体の一方に搭載される駆動用コイルと、他方に搭載される駆動用磁石と、を備え、前記駆動用コイルと前記駆動用磁石は、前記光軸に沿う光軸方向で対向し、且つ、前記配置空間に対して前記光軸を中心とする径方向の外側に配置され、前記固定体は、前記光軸方向に凹んだ配線用凹部が設けられた固定枠と、前記駆動用コイルと接続されるフレキシブルプリント基板と、を備え、前記配線用凹部は、前記配線用凹部に配置される前記フレキシブルプリント基板に搭載されるホール素子と前記駆動用磁石との距離が予め定めた距離となる形状であることを特徴とする。このようにすると、フレキシブルプリント基板が固定枠から光軸方向に飛び出すことを抑制できる。従って、振れ補正機能付きユニットの光軸方向の薄型化を図ることができる。また、配線用凹部にフレキシブルプリント基板を配置することによってホール素子を位置決めできるため、ホール素子の位置決めが容易である。

30

#### 【発明の効果】

#### 【0018】

本発明では、ローリング駆動機構は、光学モジュールの配置空間に対して径方向の外側に配置されるため、光学モジュールの配置空間とローリング駆動機構とを光軸方向にずらして配置する必要がない。従って、ローリング駆動機構を設けたことによる光軸方向のサイズの増大を抑制できる。よって、振れ補正機能付きユニットの光軸方向の薄型化を図ることができる。また、ローリング駆動機構は、磁石とコイルが光軸方向に対向するため、ローリング駆動機構の磁界が光学モジュールの配置空間へ入りにくい。従って、可動体とローリング駆動機構との磁気干渉を抑制できる。また、ローリング駆動機構を設けたことによる光軸方向のサイズの増大、および、ローリング支持機構を設けたことによる光軸方向のサイズの増大を抑制できる。従って、振れ補正機能付きユニットの光軸方向の薄型化を図ることができる。さらに、駆動用磁石から出る磁束の方向は駆動用磁石から光学モジュール内の磁石へ向かう方向と直交する方向となる。従って、駆動用磁石から出る磁束が光学モジュール内の磁石に届くおそれが少ないので、ローリング駆動機構と光学モジュールとの磁気干渉を抑制できる。

40

#### 【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明を適用した振れ補正機能付きユニットの斜視図である。

【図 2】光学モジュールおよび振れ補正機能付きユニットの断面図（図 1 の A - A 断面図）である。

【図 3】図 1 の振れ補正機能付きユニットを被写体側から見た分解斜視図である。

【図 4】図 1 の振れ補正機能付きユニットを像側から見た分解斜視図である。

【図 5】前板を取り外した振れ補正機能付きユニットを被写体側から見た斜視図である。

【図 6】被写体側から見たローリング支持機構の部分拡大図（図 5 の部分拡大図）である。

【図 7】前板を取り外した振れ補正機能付きユニットを像側から見た斜視図である。

【図 8】像側から見たローリング支持機構の部分拡大図（図 7 の部分拡大図）である。

10

【図 9】弾性部材の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 2 0 】

以下、本発明を適用した振れ補正機能付きユニットの実施形態について、図面を参照しながら説明する。本明細書において、互いに直交する 3 方向をそれぞれ X 軸方向、Y 軸方向、Z 軸方向とする。X 軸方向は第 1 方向であり、X 軸方向の一方側を + X 方向、他方側を - X 方向とする。また、Y 軸方向は第 2 方向であり、Y 軸方向の一方側を + Y 方向、他方側を - Y 方向とする。Z 軸方向は光学モジュール 1 の光軸 L（レンズ光軸）に沿う方向であり、Z 軸方向の一方側を + Z 方向、他方側を - Z 方向とする。+ Z 方向は被写体側 L 1 であり、- Z 方向は像側 L 2 である。

20

## 【 0 0 2 1 】

（全体構成）

図 1 は、本発明を適用した振れ補正機能付きユニット 1 0 0 の斜視図である。図 2 は、光学モジュール 1 および振れ補正機能付きユニット 1 0 0 の断面図（図 1 の A - A 断面図）である。振れ補正機能付きユニット 1 0 0 は、固定体 2 0 および可動体 1 0 を備える。可動体 1 0 は、光学モジュール 1 が配置される配置空間 2 を備える。図 1 に示すように、振れ補正機能付きユニット 1 0 0 は直方体状である。配置空間 2 は、光軸 L 方向から見て矩形であり、振れ補正機能付きユニット 1 0 0 の X 軸方向および Y 軸方向の略中央を Z 軸方向に貫通する貫通部である。なお、配置空間 2 の形状は矩形でなくとも良く、光学モジュール 1 の形状に合わせて適宜変更可能である。

30

## 【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、光学モジュール 1 は、配置空間 2 に配置され、可動体 1 0 に保持される。可動体 1 0 は、後述するローリング支持機構 3 0 を介して固定体 2 0 と接続される。ローリング支持機構 3 0 は、可動体 1 0 を固定体 2 0 に対して光学モジュール 1 の光軸 L 周りに回転可能に支持する。また、振れ補正機能付きユニット 1 0 0 は、可動体 1 0 を光軸 L 回りに回転させるローリング駆動機構 4 0 を備える。

## 【 0 0 2 3 】

光学モジュール 1 を保持した振れ補正機能付きユニット 1 0 0 は、携帯端末やドライブレコーダ、あるいは、無人ヘリコプターに搭載される撮像装置等の光学機器に搭載される。撮影時に光学機器に振れが発生した場合の光学モジュール 1 の振れのうち、X 軸周りの回転はピッチング（縦揺れ）に相当し、Y 軸周りの回転はヨーイング（横揺れ）に相当し、Z 軸周りの回転はローリングに相当する。振れ補正機能付きユニット 1 0 0 は、ジャイロスコープによって Z 軸周りの振れを検出すると、ローリング駆動機構 4 0 を駆動して振れ補正を行う。ローリング駆動機構を制御する制御部およびジャイロスコープは、光学機器本体に搭載されていてもよいし、光学モジュール 1 に搭載されていてもよい。

40

## 【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、本形態では、光学モジュール 1 は、ピッチング方向およびヨーイング方向の振れ補正を行う振れ補正用駆動機構 3 を備える。光学モジュール 1 は、例えば、可動体 1 0 に固定される固定部と、レンズホルダを備えた可動部と、固定部に対して可動部をピッチング方向およびヨーイング方向に移動可能に支持する支持機構とを備える。振

50

れ補正用駆動機構 3 は、例えば、磁石 4 およびコイル 5 によって構成される磁気駆動機構であり、固定部に対して可動部を X 軸周りおよび Y 軸周りに回転させる。光学モジュール 1 は、ジャイロ스코プ等によって X 軸周りの振れおよび Y 軸周りの振れが検出されると、振れ補正用駆動機構 3 を駆動して振れ補正を行う。

#### 【0025】

本実施形態において、光学モジュール 1 は、ピッチング方向およびヨーイング方向の振れ補正を行う振れ補正用駆動機構 3 を備えた構成としたが、光学モジュール 1 はこの構成に限定はされない。例えば、光学モジュール 1 は、ピッチング方向およびヨーイング方向のいずれか一方のみの振れ補正が可能な構成でもよい。あるいは、光学モジュール 1 は、ピッチング方向およびヨーイング方向の補正を行わず、オートフォーカス機能を備える構成であってもよい。

10

#### 【0026】

(可動体)

図 3 は、図 1 の振れ補正機能付きユニット 100 を被写体側 L1 から見た分解斜視図である。また、図 4 は、図 1 の振れ補正機能付きユニット 100 を像側 L2 から見た分解斜視図である。可動体 10 は、可動枠 11 と、可動枠 11 に固定される駆動用磁石 41 を備える。可動枠 11 は、配置空間 2 を囲む枠状の部材である。可動枠 11 は、配置空間 2 の + X 方向側を囲む第 1 枠部 12 と、配置空間 2 の - X 方向側を囲む第 2 枠部 13 と、配置空間 2 の + Y 方向側を囲む第 3 枠部 14 と、配置空間 2 の - Y 方向側を囲む第 4 枠部 15 を備える。第 3 枠部 14 および第 4 枠部 15 は、駆動用磁石 41 が固定されるローリング駆動機構固定部 16 を備える。ローリング駆動機構固定部 16 は、光軸 L を挟んで対向する 2 箇所 に設けられている。

20

#### 【0027】

図 4 に示すように、ローリング駆動機構固定部 16 は、第 3 枠部 14 および第 4 枠部 15 の X 方向の略中央から光軸 L とは反対側へ突出した突出部分である。突出部分の像側 L2 の面に駆動用磁石 41 を配置するための凹部が設けられ、凹部の底面が磁石固定面 161 になっている。また、後述するように、ローリング駆動機構固定部 16 には、固定体 20 に対する可動体 10 の回転を規制する可動体側ストッパ部 (第 2 被規制部 176) が設けられている。

#### 【0028】

30

可動枠 11 の 4 隅には、ローリング支持機構固定部 17 が設けられている。ローリング支持機構固定部 17 には、後述するように、ローリング支持機構 30 を構成する弾性部材 31 が接続される。ローリング支持機構固定部 17 は、配置空間 2 の + Y 方向側においてローリング駆動機構固定部 16 を挟んで X 軸方向 (第 1 方向) で対向する 2 箇所、および、配置空間 2 の - Y 方向側においてローリング駆動機構固定部 16 を挟んで X 軸方向 (第 1 方向) で対向する 2 箇所 に設けられている。

#### 【0029】

可動枠 11 は、ローリング駆動機構固定部 16 が設けられた第 3 枠部 14 および第 4 枠部 15 の Y 方向の幅が第 1 枠部 12 および第 2 枠部 13 の X 方向の幅よりも大きい。従って、可動枠 11 は、全体として Y 方向の寸法が X 方向の寸法よりも大きい横長の形状をしている。第 2 枠部 13 は直線状に延びているが、第 1 枠部 12 は、Y 軸方向の両端を除く部分に + X 方向に突出した矩形の突出部 121 が設けられている。突出部 121 の内周側には、配置空間 2 と連続した凹部 122 が設けられている。

40

#### 【0030】

(固定体)

固定体 20 は、前板 21 および固定枠 22 と、固定枠 22 に固定される駆動用コイル 42 およびフレキシブルプリント基板 50 を備える。固定枠 22 は、可動枠 11 を囲む枠状の部材であり、光軸 L 方向から見たときの外形は、Y 軸方向に長い長方形である。前板 21 は固定枠 22 よりも一回り小さい長方形であり、固定枠 22 の被写体側 L1 の端面にねじによって固定される。前板 21 には、光軸 L 方向から見て配置空間 2 と重なる矩形の開

50

口部 2 1 1 が形成されている。後述するように、固定枠 2 2 の内側に可動枠 1 1 を配置した状態で、前板 2 1 は、可動枠 1 1 の光軸 L 方向の変位を規制する部材として機能する。

【 0 0 3 1 】

図 3、図 4 に示すように、固定枠 2 2 は、可動枠 1 1 の + X 方向側を囲む第 1 固定枠部 2 3 を備えており、第 1 固定枠部 2 3 の Y 方向の中央には、可動枠 1 1 の突出部 1 2 1 が配置される切り欠き 2 3 1 が設けられている。また、固定枠 2 2 は、可動枠 1 1 の - X 方向側を囲む第 2 固定枠部 2 4 と、可動枠 1 1 の + Y 方向側を囲む第 3 固定枠部 2 5 と、可動枠 1 1 の - Y 方向側を囲む第 4 固定枠部 2 6 を備える。第 3 固定枠部 2 5、第 2 固定枠部 2 4、および第 4 固定枠部 2 6 は、可動枠 1 1 の 3 面を囲んでいる。

【 0 0 3 2 】

Y 軸方向で対向する第 3 固定枠部 2 5 および第 4 固定枠部 2 6 は、駆動用コイル 4 2 が固定されるコイル固定部 2 7 を備える。コイル固定部 2 7 は、光軸 L を挟んで対向する 2 箇所 に設けられている。コイル固定部 2 7 は、光軸 L 方向から見て可動枠 1 1 に設けられたローリング駆動機構固定部 1 6 と重なる位置に設けられている。コイル固定部 2 7 は、第 3 固定枠部 2 5 および第 4 固定枠部 2 6 の X 軸方向の中央からそれぞれ光軸 L の側へ突出する矩形の突出部分である。突出部分の被写体側 L 1 の面に駆動用コイル 4 2 を配置するための凹部が形成され、凹部の底面がコイル固定面 2 7 1 になっている。コイル固定部 2 7 の光軸 L 側の端面には、駆動用コイル 4 2 から引き出したコイル線を配置するための凹溝 2 7 2 が設けられている。また、後述するように、コイル固定部 2 7 には、固定体 2 0 に対する可動体 1 0 の回転を規制する固定体側ストッパ部（第 2 規制部 2 8 6）が設けられている。

【 0 0 3 3 】

固定枠 2 2 の 4 隅には、ローリング支持機構配置部 2 8 が設けられる。4 箇所のローリング支持機構配置部 2 8 には、それぞれ、可動体 1 0 のローリング支持機構固定部 1 7 が配置される。ローリング支持機構配置部 2 8 には、後述するように、ローリング支持機構 3 0 を構成する弾性部材 3 1 が接続される。ローリング支持機構配置部 2 8 は、+ Y 方向側のコイル固定部 2 7 を挟んで X 軸方向（第 1 方向）で対向する 2 箇所、および、- Y 方向側のコイル固定部 2 7 を挟んで X 軸方向（第 1 方向）で対向する 2 箇所 に設けられている。

【 0 0 3 4 】

図 4 に示すように、固定枠 2 2 の像側 L 2 の面には、光軸 L 方向の被写体側 L 1 に凹んだ配線用凹部 2 9 が形成されている。配線用凹部 2 9 は、フレキシブルプリント基板 5 0 を配置可能な形状に凹んでいる。図 3、図 4 に示すように、フレキシブルプリント基板 5 0 は、駆動用コイル 4 2 のコイル線が接続されるランドが設けられた第 1 矩形部分 5 1 および第 2 矩形部分 5 2 と、第 1 矩形部分 5 1 と第 2 矩形部分 5 2 とを接続する接続部分 5 3 と、固定枠 2 2 から + Y 方向へ引き出される引き出し部分 5 4 とを備える。フレキシブルプリント基板 5 0 は、可撓性基板に補強板を固定して構成されている。補強板は、引き出し部分 5 4 を除く部位に設けられ、引き出し部分 5 4 は可撓性基板のみとなっている。

【 0 0 3 5 】

接続部分 5 3 は、第 1 矩形部分 5 1 から - X 方向に延びて + Y 方向へ屈曲し、Y 軸方向に直線状に延びて + X 方向へ屈曲し、第 2 矩形部分 5 2 と繋がっている。引き出し部分 5 4 は、第 3 固定枠部 2 5 の外周縁に形成された切り欠き 2 5 1 を通って + Y 方向へ延びている。第 1 矩形部分 5 1 および第 2 矩形部分 5 2 のうち、引き出し部分 5 4 に近い側に位置する第 2 矩形部分 5 2 には、ホール素子 6 0 が搭載されている。

【 0 0 3 6 】

配線用凹部 2 9 は、第 1 矩形部分 5 1 が配置される第 1 凹部 2 9 1 と、第 2 矩形部分 5 2 が配置される第 2 凹部 2 9 2 と、接続部分 5 3 が配置される第 3 凹部 2 9 3 を備える。第 1 矩形部分 5 1 は、第 4 固定枠部 2 6 に設けられたローリング駆動機構固定部 1 6 の像側 L 2 の面に形成されている。また、第 2 矩形部分 5 2 は、第 3 固定枠部 2 5 に設けられたローリング駆動機構固定部 1 6 の像側 L 2 の面に形成されている。第 1 矩形部分 5 1 お

10

20

30

40

50



よび第 2 矩形部分 5 2 は凹溝 2 7 2 と繋がっており、凹溝 2 7 2 を経由してコイル固定部 2 7 からコイル線を引き回すことができる。

【 0 0 3 7 】

配線用凹部 2 9 は、第 2 凹部 2 9 2 にフレキシブルプリント基板 5 0 の第 2 矩形部分 5 2 を配置することによって、第 2 矩形部分 5 2 に搭載されたホール素子 6 0 と、可動体 1 0 に搭載された駆動用磁石 4 1 との光軸 L 方向の距離が予め定めた距離となる形状に形成されている。また、配線用凹部 2 9 の光軸 L 方向の深さは、フレキシブルプリント基板 5 0 の第 2 矩形部分 5 2 およびホール素子 6 0 の光軸 L 方向の厚さの合計値より大きい。

【 0 0 3 8 】

( ローリング駆動機構 )

ローリング駆動機構 4 0 は、配置空間 2 の + Y 方向側、および配置空間 2 の - Y 方向側の 2 箇所に光軸 L を挟んで対向するように設けられ、光軸 L を中心とする周方向の複数位置に設けられている。各ローリング駆動機構 4 0 は、それぞれ、駆動用磁石 4 1 および駆動用コイル 4 2 を備える。本形態では、可動体 1 0 に駆動用磁石 4 1 が配置され、固定体 2 0 に駆動用コイル 4 2 が配置される。図 2 に示すように、固定枠 2 2 の内側に可動枠 1 1 を配置すると、可動枠 1 1 のローリング駆動機構固定部 1 6 に固定された駆動用磁石 4 1 と、固定枠 2 2 のコイル固定部 2 7 に固定された駆動用コイル 4 2 とが光軸 L 方向に対向する。本形態では、2 組のローリング駆動機構 4 0 は、いずれも、駆動用磁石 4 1 および駆動用コイル 4 2 が光軸 L 方向に対向し、且つ、配置空間 2 に対して光軸 L を中心とする径方向の外側に配置されている。

【 0 0 3 9 】

本形態では、2 組のローリング駆動機構 4 0 は、いずれも、径方向から見て可動体 1 0 と重なる。すなわち、駆動用磁石 4 1 は、径方向から見て可動枠 1 1 と重なる位置に保持される。また、固定体 2 0 に搭載された駆動用コイル 4 2 は、径方向から見て可動枠 1 1 と重なる位置に配置される。従って、ローリング駆動機構 4 0 は、可動枠 1 1 の光軸 L 方向の高さの範囲内に配置されている。また、2 組のローリング駆動機構 4 0 は、いずれも、径方向から見てローリング支持機構 3 0 と重なる。ローリング支持機構 3 0 は、後述するように、可動枠 1 1 と固定枠 2 2 とを接続する弾性部材 3 1 を備えており、ローリング駆動機構 4 0 は、径方向から見て弾性部材 3 1 と重なる。

【 0 0 4 0 】

図 3、図 4 に示すように、駆動用磁石 4 1 は、X 軸方向に 2 分割されており、駆動用コイル 4 2 と対向する像側 L 2 の磁極が Y 軸方向に延在する着磁分極線を境にして異なるように着磁されている。駆動用コイル 4 2 は Y 軸方向に長い長円形の空芯コイルであり、+ X 方向側および - X 方向側の 2 本の長辺部分が有効辺として利用される。なお、駆動用コイル 4 2 として、空芯コイルではなく、コイルをパターンとして基板配線内に取り込んだパターン基板 ( コイル基板 ) を用いても良い。

【 0 0 4 1 】

2 組のローリング駆動機構 4 0 のいずれか一方の駆動用磁石 4 1 は、フレキシブルプリント基板 5 0 に搭載されたホール素子 6 0 と光軸 L 方向から見て重なる位置に配置される。本形態では、光軸 L に対して + Y 方向側に配置される駆動用磁石 4 1 とホール素子 6 0 とが光軸 L 方向から見て重なっている。振れ補正機能付きユニット 1 0 0 を搭載した光学機器において光軸 L 周りの振れが発生すると、ホール素子 6 0 が駆動用磁石 4 1 による磁束密度の変化を検出し、ホール素子 6 0 の出力に基づいて光学モジュール 1 および可動体 1 0 の光軸 L 周りの振れが検出される。この振れの検出結果に基づいて、ローリング駆動機構 4 0 がその振れを補正するように駆動される。即ち、光学モジュール 1 および可動体 1 0 の振れを打ち消す方向に可動体 1 0 を動かすように 2 組のローリング駆動機構 4 0 の駆動用コイル 4 2 に電流が流され、光軸 L 周りの振れが補正される。

【 0 0 4 2 】

図 2 に示すように、本形態では、光学モジュール 1 が磁石 4 およびコイル 5 によって構成される振れ補正用駆動機構 3 を内蔵しているが、駆動用磁石 4 1 の光軸 L 方向の中心 G

10

20

30

40

50

0 と、光学モジュール 1 内の磁石 4 の光軸 L 方向の中心 G 1 は、いずれも光軸 L 方向の位置が L 0 である。すなわち、駆動用磁石 4 1 と磁石 4 は、駆動用磁石 4 1 の光軸 L 方向の中心 G 0 と磁石 4 の光軸 L 方向の中心 G 1 とが径方向から見て重なるように配置されている。

#### 【0043】

(ローリング支持機構)

図 5 は、前板 2 1 を取り外した振れ補正機能付きユニット 1 0 0 を被写体側 L 1 から見た斜視図であり、図 6 は被写体側 L 1 から見たローリング支持機構 3 0 の部分拡大図 (図 5 の部分拡大図) である。また、図 7 は、前板 2 1 を取り外した振れ補正機能付きユニット 1 0 0 を像側 L 2 から見た斜視図であり、図 8 は像側 L 2 から見たローリング支持機構 3 0 の部分拡大図 (図 7 の部分拡大図) である。図 5、図 7 に示すように、ローリング支持機構 3 0 は、光軸 L 周りの複数位置に設けられている。本形態では、ローリング支持機構 3 0 は、光軸 L と直交し且つ X 軸方向および Y 軸方向に対して所定角度傾いた第 1 軸線 R 1 上の 2 箇所、および、光軸 L と直交し且つ第 1 軸線 R 1 と交差する第 2 軸線 R 2 上の 2 箇所に設けられている。

10

#### 【0044】

各ローリング支持機構 3 0 は、可動枠 1 1 に設けられたローリング支持機構固定部 1 7 と、固定枠 2 2 に設けられたローリング支持機構配置部 2 8 と、可動枠 1 1 と固定枠 2 2 とを接続する弾性部材 3 1 とを備える。ローリング支持機構固定部 1 7 は、可動枠 1 1 の 4 隅から突出する凸部であり、ローリング支持機構配置部 2 8 は、固定枠 2 2 の 4 隅に形成された凹部である。

20

#### 【0045】

本形態では、ローリング駆動機構 4 0 を挟んで X 軸方向 (第 1 方向) で対向する 2 組のローリング支持機構 3 0 の間隔が、Y 軸方向 (第 2 方向) で対向する 2 組のローリング支持機構 3 0 の間隔より狭い。このように、ローリング支持機構 3 0 の間隔が狭い側 (+ Y 方向および - Y 方向) にローリング駆動機構 4 0 を配置することにより、振れ補正機能付きユニット 1 0 0 の X 軸方向 (第 1 方向) の寸法を小さくすることができ、X 軸方向の薄型化を図ることができる。

#### 【0046】

すなわち、可動枠 1 1 においては、光軸を中心とする周方向の複数位置に設けられたローリング支持機構固定部 1 7 のうち、X 軸方向 (第 1 方向) で対向する 2 箇所のローリング支持機構固定部 1 7 の間隔よりも、X 軸方向と直交する Y 軸方向 (第 2 方向) で対向する 2 箇所のローリング支持機構固定部 1 7 の間隔の方が大きくなるように、4 箇所のローリング支持機構固定部 1 7 が配置される。そして、ローリング駆動機構固定部 1 6 は、光軸 L を挟んで Y 軸方向 (第 2 方向) で対向する位置に設けられている。このように、ローリング支持機構固定部 1 7 の間隔が狭い側である + Y 方向および - Y 方向にローリング駆動機構固定部 1 6 を配置することによって、可動枠 1 1 の X 軸方向 (第 1 方向) のサイズを小さくすることができる。

30

#### 【0047】

図 9 は弾性部材 3 1 の斜視図である。弾性部材 3 1 は、板材を折り曲げて板バネとして形成している。図 9 に示すように、弾性部材 3 1 は光軸 L 方向に延びる U 字形の板バネの端部を光軸 L と直交する方向に折り曲げた形状であり、一端部 3 2 と、他端部 3 3 と、第 1 弾性部 3 4 と、第 2 弾性部 3 5 とを備えている。第 1 弾性部 3 4 は光軸 L 方向に延びており、第 2 弾性部 3 5 は光軸 L と直交する方向に延びている。

40

#### 【0048】

第 1 弾性部 3 4 は、光軸 L 方向に沿って平行に延びる第 1 部分 3 4 1 および第 2 部分 3 4 2 と、第 1 部分 3 4 1 と第 2 部分 3 4 2 とを繋ぐ半円状の湾曲部 3 4 3 を備える。第 1 部分 3 4 1、第 2 部分 3 4 2、および湾曲部 3 4 3 は平板状であり、同一面上に位置する。第 1 部分 3 4 1 および第 2 部分 3 4 2 は、湾曲部 3 4 3 と繋がる側とは反対側の側が、それぞれ、光軸 L 方向と直交する方向に延びる第 2 弾性部 3 5 と繋がっている。第 1 部分

50

３４１と接続された第２弾性部３５は一端部３２と繋がっており、第２部分３４２と接続された第２弾性部３５は他端部３３と繋がっている。一端部３２および他端部３３は第２弾性部３５の幅方向に延びており、第２弾性部３５の端部からそれぞれ反対方向へ向かって延びている。第２弾性部３５は、一端部３２および他端部３３の側へ向かうに従って幅が広がる形状であり、一端部３２および他端部３３との接続部分の強度を高めた形状である。

#### 【００４９】

弾性部材３１は、湾曲部３４３が被写体側Ｌ１へ突出する姿勢で配置される。図７、図８に示すように、一端部３２および他端部３３の一方は可動枠１１に固定され、他方が固定枠２２に固定される。図８、図９に示すように、一端部３２および他端部３３は、それぞれ、第１弾性部３４の板面方向に離間した２箇所（言い換えれば、第１弾性部３４が弾性変形する方向と直交する方向に離間した２箇所）に穴が形成されている。一方の穴は円形の位置決め穴３６１であり、他方の穴は長穴３７１である。固定枠２２および可動枠１１には、それぞれ、位置決め部３６２と回転規制部３７２が形成されている。位置決め部３６２と回転規制部３７２はいずれも凸部である。

#### 【００５０】

固定枠２２と可動枠１１とを組み立てる際、まず、弾性部材３１を可動枠１１に固定し、しかる後に固定枠２２に可動枠１１を挿入して弾性部材３１を固定枠に固定する。弾性部材３１を可動枠１１に固定する際、一端部３２および他端部３３のいずれかに設けられた位置決め穴３６１に可動枠１１の位置決め部３６２を挿入して溶着させる。次いで、長穴３７１に可動枠１１の回転規制部３７２を挿入して溶着させる。これにより、弾性部材３１の可動枠１１に対する固定作業が完了する。次いで、固定枠２２に可動枠１１を挿入し、弾性部材３１の位置決め穴３６１に固定枠２２の位置決め部３６２を挿入して溶着させ、長穴３７１に固定枠２２の回転規制部３７２を挿入して溶着させる。これにより、弾性部材３１の固定枠２２に対する固定作業が完了し、弾性部材３１を介して固定枠２２に可動枠１１が保持される。このような構造により、弾性部材３１に負荷が生じていない状態で固定枠２２、可動枠１１および弾性部材３１を組み立てることができる。従って、組み立て作業が容易であり、組立性が向上する。また、固定枠２２に対する可動枠１１の位置精度を高めることができる。

#### 【００５１】

図７、図８に示すように、一端部３２と他端部３３は、固定枠２２に設けられたローリング支持機構配置部２８の内面と可動枠１１に設けられたローリング支持機構固定部１７の外面との隙間の両側に配置される。第２弾性部３５は、一端部３２と他端部３３から径方向と交差する方向へ延びており、第２弾性部３５の板厚方向は光軸Ｌ方向を向いている。一端部３２と他端部３３に接続される２本の第２弾性部３５のうちの１本は、ローリング支持機構固定部１７の外面に形成された溝部１７１と光軸Ｌ方向で重なる位置に延びており、光軸Ｌ方向の変位が規制されていない。従って、少なくとも溝部１７１と光軸Ｌ方向で重なる第２弾性部３５は光軸Ｌ方向に弾性変形可能であり、光軸Ｌ方向に弾性力を生じさせることができる。

#### 【００５２】

第２弾性部３５は、落下等によって固定枠２２に対して可動枠１１を光軸Ｌ方向に相対移動させるような衝撃が加わった際、光軸Ｌ方向に延びる第１弾性部３４の座屈を抑制でき、第１弾性部３４の意図しない塑性変形を抑制できる。また、固定枠２２に対して可動枠１１が光軸Ｌ方向に変位した際、第２弾性部３５の弾性力によって可動枠１１を元の位置へ復帰させることができる。

#### 【００５３】

第１弾性部３４は、第１部分３４１と第２部分３４２のうち的一方がローリング支持機構配置部２８の内面に形成された溝部２８１に配置され、他方がローリング支持機構固定部１７の外面に形成された溝部１７１に配置される。第１弾性部３４の板厚方向は、周方向を向いている。溝部２８１、１７１は、周方向に所定の幅を備えており、固定枠２２に

10

20

30

40

50

対して可動枠 11 が光軸 L 周りに回転した際、第 1 弾性部 34 の第 1 部分 341 と第 2 部分 342 が周方向において反対側へ弾性変形することが規制されていない。従って、第 1 弾性部 34 は光軸 L 周り方向に弾性力を生じさせることができる。

【0054】

弾性部材 31 は、慣性力や衝撃等によって固定枠 22 に対して可動枠 11 が光軸 L 周りに回転した際、第 1 弾性部 34 の弾性力によって可動枠 11 を元の位置へ復帰させることができる。また、第 1 弾性部 34 は、第 1 部分 341 と第 2 部分 342 を備えているため、第 1 部分 341 と第 2 部分 342 の変形量を固定枠 22 に対する可動枠 11 の回転量の半分にすることができる。従って、第 1 弾性部 34 に掛かる負荷を小さくできるため、衝撃に対する耐久性を高めることができ、第 1 弾性部 34 の座屈を抑制できる。

10

【0055】

本形態では、上記のように、光軸 L を挟んで第 1 軸線 R1 方向で対向する 2 箇所、および、光軸 L を挟んで第 2 軸線 R2 方向で対向する 2 箇所の 4 箇所に弾性部材 31 が配置される。光軸 L を挟んで第 1 軸線 R1 方向で対向する 2 箇所の弾性部材 31 は、第 1 弾性部 34 が第 2 軸線 R2 方向に弾性力を生じさせる。一方、光軸 L を挟んで第 2 軸線 R2 方向で対向する 2 箇所の弾性部材 31 は、第 1 弾性部 34 が第 1 軸線 R1 方向に弾性力を生じさせる。従って、4 箇所の弾性部材 31 は、全体として、光軸 L 周り方向の弾性力を発生させることができる。

【0056】

(ストッパ部)

20

図 5、図 6 に示すように、可動枠 11 に設けられたローリング支持機構固定部 17 は、溝部 171 の周方向の両側に形成された凸部 172、173 を備える。凸部 172、173 の径方向外側の側面は、溝部 171 によって周方向に分割された第 1 被規制部 174 (図 6 参照) となっている。また、ローリング支持機構固定部 17 の周方向の両側の側面は、周方向で反対側を向く第 2 被規制部 175、176 となっている (図 4、図 6、図 8 参照)。図 6 に示すように、第 2 被規制部 175 は凸部 172 の側面である。一方、第 2 被規制部 176 は、ローリング駆動機構固定部 16 に設けられた可動体側ストッパ部である。図 4、図 7 に示すように、第 2 被規制部 176 は、ローリング駆動機構固定部 16 の磁石固定面 161 の周方向の両側において Y 軸方向に延びる側面である。

【0057】

30

固定枠 22 は、ローリング支持機構配置部 28 の内面に、第 1 被規制部 174 と径方向で対向する第 1 規制部 284 と、第 2 被規制部 175、176 と周方向で対向する第 2 規制部 285、286 が設けられている。第 1 被規制部 174 および第 1 規制部 284 は、光軸 L を中心とする円弧状の曲面であり、固定枠 22 に対する可動枠 11 の第 1 軸線 R1 方向および第 2 軸線 R2 方向の変位を規制する第 1 ストッパ部を構成する。また、第 2 被規制部 175、176 および第 2 規制部 285、286 は、固定枠 22 に対する可動枠 11 の光軸 L 周り方向の変位を規制する第 2 ストッパ部を構成する。第 2 規制部 286 は、コイル固定部 27 に設けられた固定体側ストッパ部である。図 7、図 8 に示すように、第 2 規制部 286 は、コイル固定部 27 の周方向の両側において Y 軸方向に延びる側面である。

40

【0058】

ローリング支持機構固定部 17 の凸部 172 は、光軸 L 方向の一方側 (被写体側 L1) を向く端面である第 3 被規制部 177 (図 3 参照) と、光軸 L 方向の他方側 (像側 L2) を向く端面である第 3 被規制部 178 (図 4 参照) を備える。図 3、図 4 に示すように、固定枠 22 は、ローリング支持機構配置部 28 の内面の像側 L2 の端部から内周側へ突出する第 3 規制部 287 を備える。凸部 172 は、光軸 L 方向から見て前板 21 および第 3 規制部 287 と重なっており、第 3 被規制部 177 と前板 21 とが光軸 L 方向で対向し、第 3 被規制部 178 と第 3 規制部 287 とが光軸 L 方向で対向する。従って、前板 21、第 3 規制部 287、および第 3 被規制部 177、178 は、固定枠 22 に対する可動枠 11 の光軸 L 方向の変位を規制する第 3 ストッパ部を構成する。

50

## 【 0 0 5 9 】

( 本形態の主な効果 )

以上のように、本形態の振れ補正機能付きユニット 1 0 0 は、ローリング駆動機構 4 0 およびローリング支持機構 3 0 を備えており、光学モジュール 1 を保持可能な可動体 1 0 を光軸 L 回りに回転させることができる。従って、ローリング方向の振れ補正を行うことができるので、光学モジュール 1 による撮影画像の乱れを抑制できる。また、ローリング駆動機構 4 0 を構成する駆動用磁石 4 1 および駆動用コイル 4 2 は、光学モジュール 1 の配置空間 2 に対して径方向の外側に配置されるため、光学モジュール 1 の配置空間 2 とローリング駆動機構 4 0 とを光軸 L 方向にずらして配置する必要がない。従って、ローリング駆動機構 4 0 を設けたことによる光軸 L 方向のサイズの増大を抑制できる。よって、振れ補正機能付きユニット 1 0 0 の光軸 L 方向の薄型化を図ることができる。さらに、ローリング駆動機構 4 0 は、駆動用磁石 4 1 と駆動用コイル 4 2 とが光軸 L 方向で対向するため、ローリング駆動機構 4 0 の磁界が光学モジュール 1 の配置空間へ入りにくい。従って、可動体 1 0 とローリング駆動機構 4 0 との磁気干渉を抑制できる。

10

## 【 0 0 6 0 】

本形態では、ローリング駆動機構 4 0 は、径方向から見て可動体 1 0 と重なる。また、ローリング支持機構 3 0 は、径方向から見て可動体 1 0 およびローリング駆動機構 4 0 と重なる。このように構成すると、ローリング駆動機構 4 0 を設けたことによる光軸 L 方向のサイズの増大、および、ローリング支持機構 3 0 を設けたことによる光軸 L 方向のサイズの増大を抑制できる。従って、振れ補正機能付きユニット 1 0 0 の光軸 L 方向の薄型化を図ることができる。

20

## 【 0 0 6 1 】

本形態では、光学モジュール 1 が磁石 4 およびコイル 5 からなる磁気駆動機構を備えているが、光学モジュール 1 内の磁石 4 の光軸 L 方向の中心 G 1 と駆動用磁石 4 1 の光軸 L 方向の中心 G 0 とが径方向から見て重なっている。このように、駆動用磁石 4 1 と光学モジュール 1 内の磁石 4 の光軸 L 方向の位置を同じにしておけば、駆動用磁石 4 1 から出る磁束の方向は駆動用磁石 4 1 から光学モジュール 1 内の磁石 4 へ向かう方向と直交する方向となる。従って、駆動用磁石 4 1 から出る磁束が光学モジュール 1 内の磁石 4 に届くおそれが少ないので、ローリング駆動機構 4 0 と光学モジュール 1 との磁気干渉を抑制できる。なお、光学モジュール 1 が磁石 4 を内蔵していない場合においても、光学モジュール 1 内に磁界の影響を受ける部品が配置されている場合には、当該部品に対する磁気干渉を抑制できる。

30

## 【 0 0 6 2 】

本形態の可動体 1 0 は、駆動用磁石 4 1 が配置されるローリング駆動機構固定部 1 6 を備え、ローリング駆動機構固定部 1 6 は、可動体側ストッパ部である第 2 被規制部 1 7 6 を備える。また、固定体 2 0 は、駆動用コイル 4 2 が配置されるコイル固定部 2 7 を備え、コイル固定部 2 7 は、固定体側ストッパ部である第 2 規制部 2 8 6 を備える。このように、ローリング駆動機構 4 0 が固定される部位に、それぞれ、可動体側ストッパ部と固定体側ストッパ部とを設けて光軸 L 周りに当接するストッパ機構を構成することにより、別途ストッパ部材を設ける場合と比較して部品点数の増大を抑制できる。従って、可動体 1 0 および固定体 2 0 の構造を簡素化できる。

40

## 【 0 0 6 3 】

本形態では、駆動用コイル 4 2 は固定体 2 0 に配置され、駆動用磁石 4 1 は可動体 1 0 に配置される。従って、駆動用コイル 4 2 に給電するための配線部材を可動体 1 0 に設ける必要がないので、配線部材が動くスペースを確保する必要がなく、配線が容易である。また、可動体 1 0 の動作時に配線部材に応力がかからないので、応力による振れ補正の精度低下を防止でき、精度良くローリング補正を行うことができる。また、振れ補正の精度低下を防止するための制御や電力を必要としない。

## 【 0 0 6 4 】

なお、本発明は、駆動用コイル 4 2 を可動体 1 0 に配置し、駆動用磁石 4 1 を固定体 2

50

0 に配置した構成に適用することも可能である。

#### 【 0 0 6 5 】

本形態では、ローリング駆動機構 4 0 は、光軸 L を挟んで反対側の 2 箇所に配置されている。従って、ローリング駆動機構 4 0 を 1 箇所のみに設ける場合と比較して、可動体 1 0 の重心が偏ることを抑制できる。従って、重心の偏りに起因する振れ補正の精度低下を抑制でき、精度良くローリング補正を行うことができる。また、重心の偏りを抑制するためにカウンターウェイトを設ける必要がない。さらに、ローリング駆動機構 4 0 を複数設けることにより、大きなトルクで振れ補正を行うことができる。なお、ローリング駆動機構 4 0 の数は 2 に限定されるものではなく、3 以上であってもよい。例えば、等角度間隔の 4 箇所に設けてもよい。

10

#### 【 0 0 6 6 】

本形態では、ローリング支持機構 3 0 は、光軸 L を中心とする周方向の複数位置に設けられ、複数位置は、光軸 L 方向と直交する X 軸方向（第 1 方向）で対向する位置、および光軸 L 方向および X 軸方向と直交する Y 軸方向（第 2 方向）で対向する位置を含む。そして、X 軸方向（第 1 方向）で対向するローリング支持機構 3 0 の間隔は、Y 軸方向（第 2 方向）で対向するローリング支持機構 3 0 の間隔より小さく、ローリング駆動機構 4 0 は、光軸 L を挟んで Y 軸方向（第 2 方向）で対向する位置に設けられている。このようにすると、ローリング駆動機構 4 0 を設けたことによって X 軸方向（第 1 方向）のサイズを増大させることがないので、振れ補正機能付きユニット 1 0 0 のサイズを、ローリング駆動機構 4 0 が対向する方向と直交する X 軸方向（第 1 方向）で小さくすることができる。従って、光軸 L 方向の薄型化に加えて、X 軸方向の小型化を図ることができる。

20

#### 【 0 0 6 7 】

本形態では、固定体 2 0 は、光軸 L 方向に凹んだ配線用凹部 2 9 が設けられた固定枠 2 2 と、駆動用コイル 4 2 と接続されるフレキシブルプリント基板 5 0 と、を備え、配線用凹部 2 9 は、配線用凹部 2 9 に配置されるフレキシブルプリント基板 5 0 に搭載されるホール素子 6 0 と駆動用磁石 4 1 との距離が予め定めた距離となる形状であることが好ましい。このようにすると、フレキシブルプリント基板 5 0 が固定枠 2 2 から光軸 L 方向に飛び出すことを抑制できる。従って、振れ補正機能付きユニット 1 0 0 の光軸 L 方向の薄型化を図ることができる。また、配線用凹部 2 9 にフレキシブルプリント基板 5 0 を配置することによってホール素子 6 0 を位置決めできるため、ホール素子 6 0 の位置決めが容易である。

30

#### 【符号の説明】

#### 【 0 0 6 8 】

1 ... 光学モジュール、2 ... 配置空間、3 ... 振れ補正用駆動機構、4 ... 磁石、5 ... コイル、1 0 ... 可動体、1 1 ... 可動枠、1 2 ... 第 1 枠部、1 3 ... 第 2 枠部、1 4 ... 第 3 枠部、1 5 ... 第 4 枠部、1 6 ... ローリング駆動機構固定部、1 7 ... ローリング支持機構固定部、2 0 ... 固定体、2 1 ... 前板、2 2 ... 固定枠、2 3 ... 第 1 固定枠部、2 4 ... 第 2 固定枠部、2 5 ... 第 3 固定枠部、2 6 ... 第 4 固定枠部、2 7 ... コイル固定部、2 8 ... ローリング支持機構配置部、2 9 ... 配線用凹部、3 0 ... ローリング支持機構、3 1 ... 弾性部材、3 2 ... 一端部、3 3 ... 他端部、3 4 ... 第 1 弾性部、3 5 ... 第 2 弾性部、4 0 ... ローリング駆動機構、4 1 ... 駆動用磁石、4 2 ... 駆動用コイル、5 0 ... フレキシブルプリント基板、5 1 ... 第 1 矩形部分、5 2 ... 第 2 矩形部分、5 3 ... 接続部分、5 4 ... 引き出し部分、6 0 ... ホール素子、1 0 0 ... 振れ補正機能付きユニット、1 2 1 ... 突出部、1 2 2 ... 凹部、1 6 1 ... 磁石固定面、1 7 1 ... 溝部、1 7 2、1 7 3 ... 凸部、1 7 4 ... 第 1 被規制部、1 7 5、1 7 6 ... 第 2 被規制部、1 7 7、1 7 8 ... 第 3 被規制部、2 1 1 ... 開口部、2 3 1 ... 切り欠き、2 5 1 ... 切り欠き、2 7 1 ... コイル固定面、2 7 2 ... 凹溝、2 8 1 ... 溝部、2 8 4 ... 第 1 規制部、2 8 5、2 8 6 ... 第 2 規制部、2 8 7 ... 第 3 規制部、2 9 1 ... 第 1 凹部、2 9 2 ... 第 2 凹部、2 9 3 ... 第 3 凹部、3 4 1 ... 第 1 部分、3 4 2 ... 第 2 部分、3 4 3 ... 湾曲部、3 6 1 ... 位置決め穴、3 6 2 ... 位置決め部、3 7 1 ... 長穴、3 7 2 ... 回転規制部、G 0 ... 駆動用磁石の光軸方向の中心、G 1 ... 光学モジュール内の磁石の光軸方向の中心、L ... 光

40

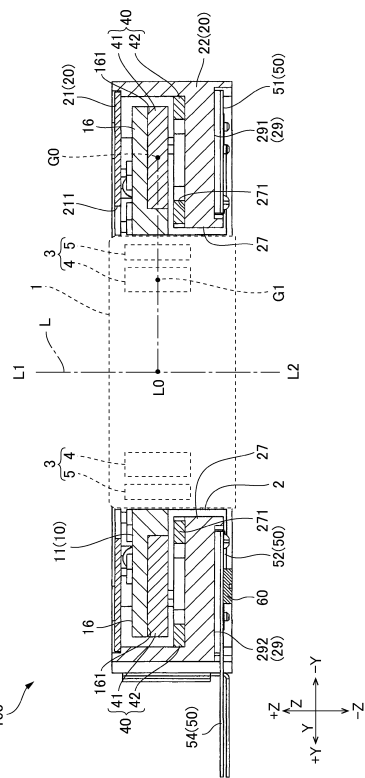
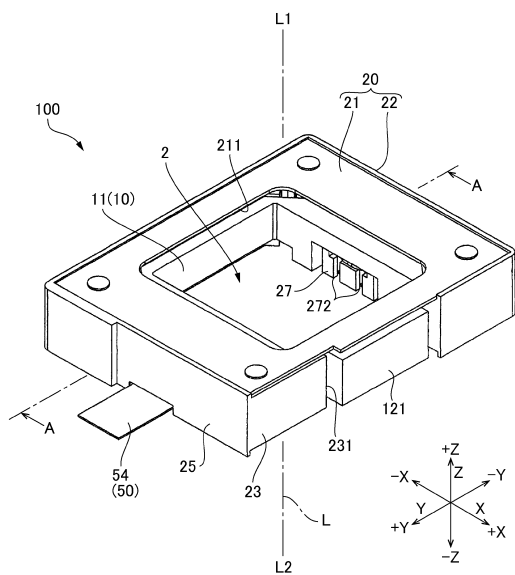
50

軸、L 1 ...被写体側、L 2 ...像側、R 1 ...第 1 軸線、R 2 ...第 2 軸線

【図面】

【図 1】

【図 2】



10

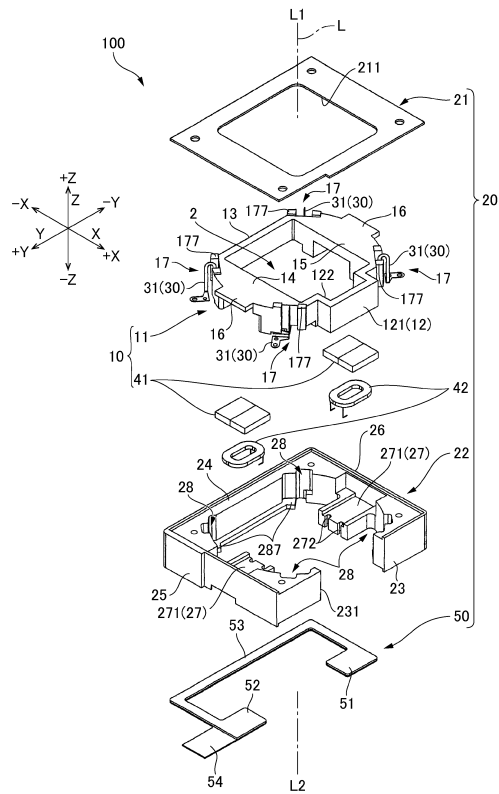
20

30

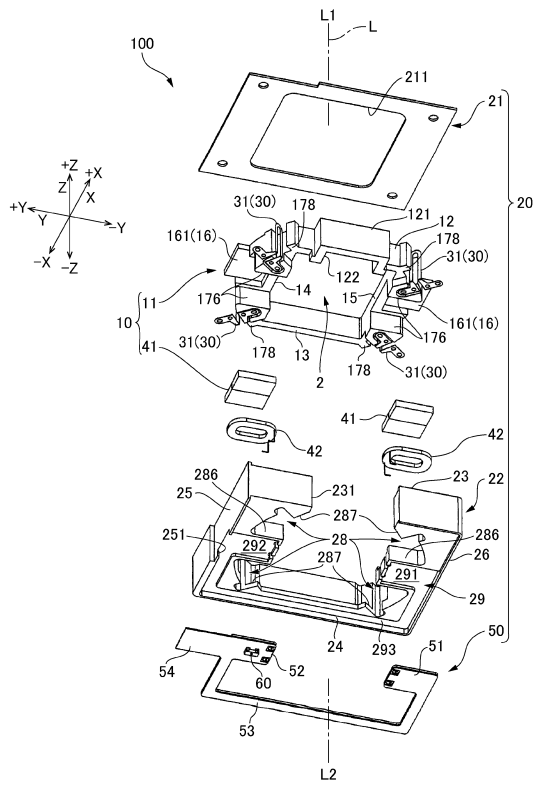
40

50

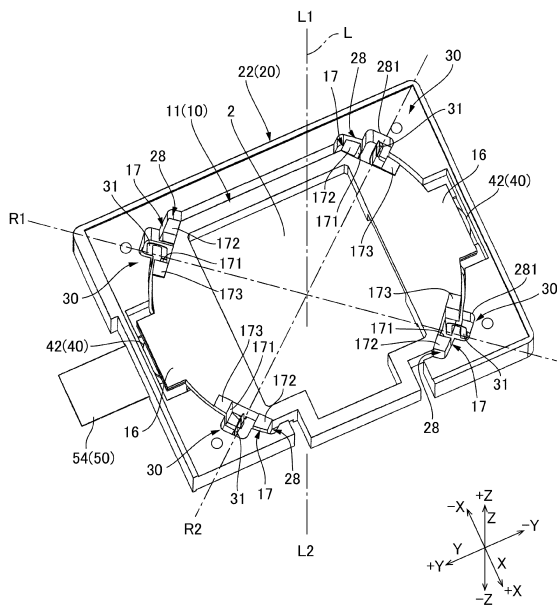
【図 3】



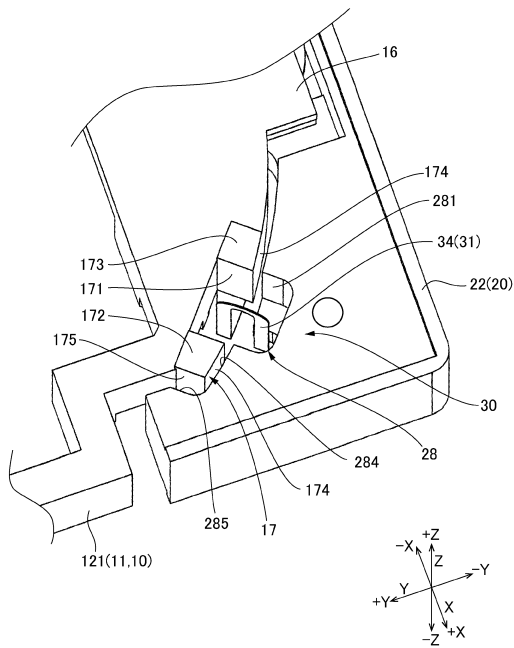
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

20

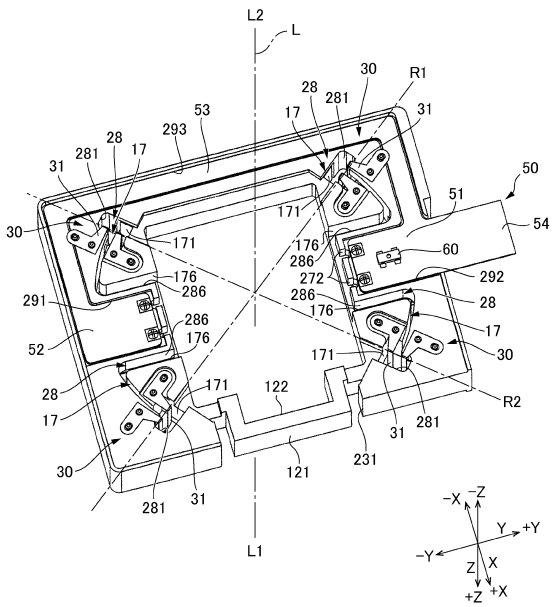
30

40

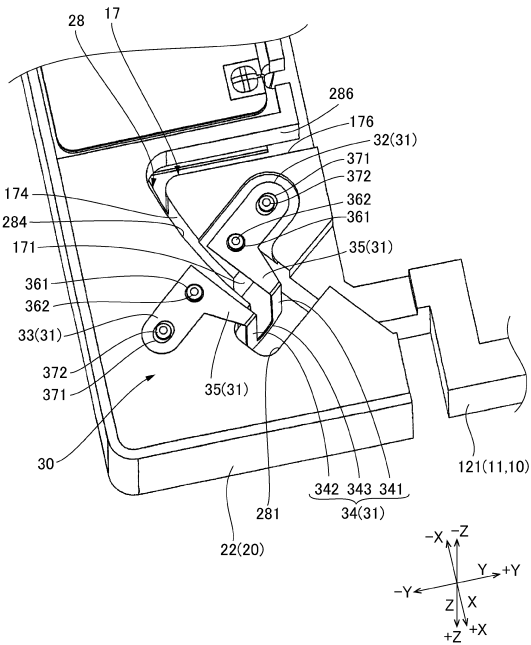
50



【図 7】



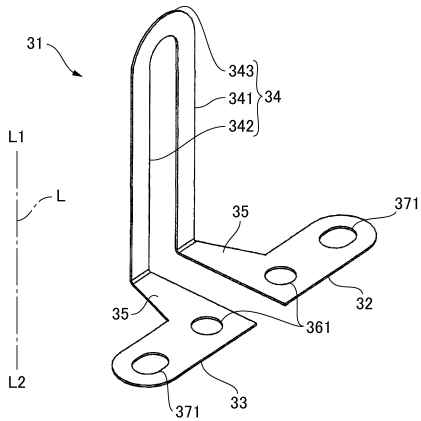
【図 8】



10

20

【図 9】



30

40

50

---

フロントページの続き

審査官 藏田 敦之

- (56)参考文献 国際公開第2018/061455(WO, A1)  
米国特許出願公開第2015/0116514(US, A1)  
特開2018-077391(JP, A)  
国際公開第2019/058785(WO, A1)  
特開2017-015772(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G03B 5/00 - 5/08  
G02B 7/04  
G03B 30/00