

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6643720号
(P6643720)

(45) 発行日 令和2年2月12日(2020.2.12)

(24) 登録日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int. Cl.	F 1					
G 0 2 B	7/04	(2006.01)	G 0 2 B	7/04	E	
G 0 3 B	5/00	(2006.01)	G 0 3 B	5/00	J	
G 0 2 B	7/02	(2006.01)	G 0 2 B	7/02	Z	

請求項の数 16 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2016-126022 (P2016-126022)	(73) 特許権者	000006220
(22) 出願日	平成28年6月24日 (2016.6.24)		ミツミ電機株式会社
(65) 公開番号	特開2017-227850 (P2017-227850A)		東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2
(43) 公開日	平成29年12月28日 (2017.12.28)	(74) 代理人	110002952
審査請求日	令和1年5月23日 (2019.5.23)		特許業務法人鷲田国際特許事務所
早期審査対象出願		(72) 発明者	小沼 真祐
			東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 ミツミ電機株式会社内
		(72) 発明者	村上 智之
			東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 ミツミ電機株式会社内
		(72) 発明者	工藤 将太
			東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 ミツミ電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ駆動装置、カメラモジュール及びカメラ搭載装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

レンズ部を保持するレンズホルダーの周囲に配置される第1のコイル部と、前記第1のコイル部に対して径方向に離間して配置されるマグネット部と、前記マグネット部を含むオートフォーカス固定部に対して前記第1のコイル部を含むオートフォーカス可動部を光軸方向に移動可能に支持する第1の支持部材と、を有し、前記第1のコイル部と前記マグネット部とで構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して自動的にピント合わせを行うオートフォーカス用駆動部と、

前記オートフォーカス用駆動部に配置される前記マグネット部と、前記マグネット部に対して光軸方向に離間して配置される第2のコイル部と、前記第2のコイル部を含む振れ補正固定部に対して前記マグネット部を含む振れ補正可動部を光軸直交面内で揺動可能に支持する第2の支持部材と、を有し、前記第2のコイル部と前記マグネット部で構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して振れ補正を行う振れ補正用駆動部と、

を備えるレンズ駆動装置であって、

前記マグネット部は、平面視で、略矩形形状の四辺のうちの対向する二辺に配置される第1のマグネットと他の一辺に配置される第2のマグネットとを有し、前記第2のマグネットが対向する辺は、マグネットが配置されないマグネット非配置部となっている

レンズ駆動装置。

【請求項2】

前記振れ補正固定部は、前記マグネット部、又は前記振れ補正可動部に配置された位置

検出用磁石によって形成される磁界を検出するホール素子を有する、

請求項 1 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 3】

前記ホール素子は、前記マグネット非配置部となっている前記辺に隣接する前記対向する二辺のうちの一辺と、前記マグネット非配置部となっている前記辺に対向する前記他の一辺と、にそれぞれ配置され、

前記ホール素子が配置されている各辺における前記第 2 のコイル部は、二分割されている、

請求項 2 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 4】

レンズホルダーの周囲に配置される第 1 のコイル部と、前記第 1 のコイル部に対して径方向に離間して配置されるマグネット部と、を含み、前記マグネット部を含む第 1 の固定部に対して、前記レンズホルダーと前記第 1 のコイル部とを含む第 1 の可動部を、前記第 1 のコイル部と前記マグネット部とで構成される第 1 のボイスコイルモーターの駆動力を利用して、光軸方向に移動させる、第 1 の駆動部と、

前記マグネット部と、前記マグネット部に対して光軸方向に離間して配置される第 2 のコイル部と、を有し、前記第 2 のコイル部を含む第 2 の固定部に対して、前記第 1 の固定部と前記第 1 の可動部とを含む第 2 の可動部を、前記第 2 のコイル部と前記マグネット部で構成される第 2 のボイスコイルモーターの駆動力を利用して、光軸直交面内で揺動させる、第 2 の駆動部と、

を備え、

前記マグネット部は、複数のマグネットを含み、前記複数のマグネットは、前記光軸直交面を平面視した場合に前記光軸を略矩形状に囲む四辺のうちの一辺に、残余の一辺を除いて配置され、

前記マグネット部は、前記四辺のうちの一辺に配置される第 1 のマグネットと他の一辺に配置される第 2 のマグネットとを含み、

マグネットが配置されないマグネット非配置部が、前記残余の一辺に配置される、
レンズ駆動装置。

【請求項 5】

前記第 2 の固定部は、前記マグネット部、又は前記第 2 の可動部に配置された位置検出用磁石によって形成される磁界を検出するホール素子を有する、

請求項 4 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 6】

前記第 2 の固定部は、前記マグネット部、又は前記第 2 の可動部に配置された位置検出用磁石によって形成される磁界を検出するホール素子を有し、

前記ホール素子は、前記マグネット非配置部となっている辺に隣接する前記対向する二辺のうちの一辺と、前記マグネット非配置部となっている辺に対向する前記他の一辺と、にそれぞれ配置され、

前記ホール素子が配置されている各辺における前記第 2 のコイル部は、二分割されている、

請求項 4 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 7】

前記レンズホルダーは、前記マグネット部を保持するマグネットホルダーの内側のうち、前記マグネット非配置部の側に偏位して配置される

ことを特徴とする請求項 1 又は 4 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 8】

前記第 2 のマグネットは、前記第 1 のマグネットよりも大きいサイズを有することを特徴とする請求項 7 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 9】

前記第 1 のマグネットは、前記マグネット非配置部の側に偏位して配置された

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 1 又は 4 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 10】

前記第 1 のコイル部は、前記第 1 のマグネットそれぞれに対して対向する領域、及び前記第 2 のマグネットに対して対向する領域が略同一の長さとなる形状を呈する

ことを特徴とする請求項 9 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 11】

前記マグネット非配置部には、非磁性材料のバランスウェイトが配置された

ことを特徴とする請求項 1 又は 4 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 12】

前記第 2 のマグネットは、長手方向に直交する断面における着磁領域が光軸方向と径方向それぞれに二分劃され、隣接する着磁領域同士が互いに異なる磁極に着磁された

ことを特徴とする請求項 1 又は 4 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 13】

前記第 2 のマグネットと前記第 1 のコイル部の間に介在するヨークを、更に備える

ことを特徴とする請求項 1 又は 4 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 14】

前記ヨークは、前記第 2 のマグネットと前記第 1 のコイル部の間から延在し、前記第 1 のマグネットそれぞれを外周から囲むように、前記マグネット部を保持するマグネットホルダーの外縁部に沿って配置される

ことを特徴とする請求項 13 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 15】

請求項 1 又は 4 に記載のレンズ駆動装置を備えるカメラモジュール。

【請求項 16】

請求項 15 に記載のカメラモジュールを備えるカメラ搭載装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズ駆動装置、カメラモジュール及びカメラ搭載装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、スマートフォン等の携帯端末には、小型のカメラモジュールが搭載されている。このようなカメラモジュールには、被写体を撮影するときのピント合わせを自動的に行うオートフォーカス (Auto Focus: 以下「AF」と略称する) 機能、及び撮影時に生じる振動を光学的に補正する振れ補正 (Optical Image Stabilization: 以下「OIS」と略称する) 機能を有するレンズ駆動装置が適用される。

【0003】

例えば、特許文献 1、特許文献 2 には、マグネットとコイルとで構成するボイスコイルモーターによって、AF 機能及び OIS 機能を実現することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2013 - 210550 号公報

【特許文献 2】特開 2012 - 177753 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、近年、デュアルカメラのように、複数のレンズ駆動装置を有するカメラモジュールの実用化が進められている。デュアルカメラは、焦点距離の異なる 2 枚の画像を同時に撮像できたり、静止画像と動画像を同時に撮像できたりするなど、利用シーンに応じて様々な可能性を有している。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

しかしながら、デュアルカメラにおいては、二つのレンズ駆動装置が隣接して配置される。そのため、それぞれに、上記したAF機能やOIS機能を実現するためのマグネットやコイルを設けた場合、一方のレンズ駆動装置のマグネットからの磁気干渉によって、他方のレンズ駆動装置の動作が不安定になるおそれがある。例えば、特許文献1や特許文献2のレンズ駆動装置では、当該レンズ駆動装置の外周部分にマグネットが配置されており、当該マグネットが発生する磁界によって、他のレンズ駆動装置のコイルに磁界を作用させ、AF時やOIS時の動作が不安定になるおそれがある。

【 0 0 0 7 】

他方、二つのレンズ駆動装置同士を磁気干渉が生じない程度まで離間させた場合、カメラモジュールの小型化が阻害され、製品化する上で不利である。

10

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたもので、隣接する他のレンズ駆動装置に対する磁気干渉を抑制できる、デュアルカメラの用途に好適なレンズ駆動装置、カメラモジュール及びカメラ搭載装置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 9 】

前述した課題を解決する本発明の第1の態様は、レンズ部を保持するレンズホルダーの周囲に配置される第1のコイル部と、前記第1のコイル部に対して径方向に離間して配置されるマグネット部と、前記マグネット部を含むオートフォーカス固定部に対して前記第1のコイル部を含むオートフォーカス可動部を光軸方向に移動可能に支持する第1の支持部材と、を有し、前記第1のコイル部と前記マグネット部とで構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して自動的にピント合わせを行うオートフォーカス用駆動部と、前記オートフォーカス用駆動部に配置される前記マグネット部と、前記マグネット部に対して光軸方向に離間して配置される第2のコイル部と、前記第2のコイル部を含む振れ補正固定部に対して前記マグネット部を含む振れ補正可動部を光軸直交面内で揺動可能に支持する第2の支持部材と、を有し、前記第2のコイル部と前記マグネット部で構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して振れ補正を行う振れ補正用駆動部と、を備えるレンズ駆動装置であって、前記マグネット部は、平面視で、略矩形状の四辺のうちの対向する二辺に配置される第1のマグネットと他の一辺に配置される第2のマグネットとを有し、前記第2のマグネットが対向する辺は、マグネットが配置されないマグネット非配置部となっているレンズ駆動装置である。

20

30

また、前述した課題を解決する本発明の第2の態様は、レンズホルダーの周囲に配置される第1のコイル部と、前記第1のコイル部に対して径方向に離間して配置されるマグネット部と、を含み、前記マグネット部を含む第1の固定部に対して、前記レンズホルダーと前記第1のコイル部とを含む第1の可動部を、前記第1のコイル部と前記マグネット部とで構成される第1のボイスコイルモーターの駆動力を利用して、光軸方向に移動させる、第1の駆動部と、前記マグネット部と、前記マグネット部に対して光軸方向に離間して配置される第2のコイル部と、を有し、前記第2のコイル部を含む第2の固定部に対して、前記第1の固定部と前記第1の可動部とを含む第2の可動部を、前記第2のコイル部と前記マグネット部で構成される第2のボイスコイルモーターの駆動力を利用して、光軸直交面内で揺動させる、第2の駆動部と、を備え、前記マグネット部は、複数のマグネットを含み、前記複数のマグネットは、前記光軸直交面を平面視した場合に前記光軸を略矩形状に囲む四辺のうちの三辺に、残余の一辺を除いて配置され、前記マグネット部は、前記四辺のうちの対向する二辺に配置される第1のマグネットと他の一辺に配置される第2のマグネットとを含み、マグネットが配置されないマグネット非配置部が、前記残余の一辺に配置される、レンズ駆動装置である。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明に係るレンズ駆動装置よれば、隣接する他のレンズ駆動装置に対する磁気干渉を

50

抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第1の実施形態に係るカメラモジュールを搭載するスマートフォンを示す図

【図2】第1の実施形態に係るカメラモジュールの外観斜視図

【図3】第1の実施形態に係るカメラモジュールの分解斜視図

【図4】第1の実施形態に係るカメラモジュールの分解斜視図

【図5】第1の実施形態に係るレンズ駆動装置の分解斜視図

【図6】第1の実施形態に係るレンズ駆動装置の分解斜視図

【図7】第1の実施形態に係るレンズ駆動装置のOIS可動部の分解斜視図

10

【図8】第1の実施形態に係るレンズ駆動装置のOIS可動部の分解斜視図

【図9】第1の実施形態に係るレンズ駆動装置のAF用制御部の構成を示す拡大図

【図10】第1の実施形態に係るレンズ駆動装置の上側弾性支持部材の平面図

【図11】第1の実施形態に係るレンズ駆動装置のOIS固定部の分解斜視図

【図12】第1の実施形態に係るレンズ駆動装置のOIS固定部の分解斜視図

【図13】第1の実施形態に係るレンズ駆動装置のマグネットの配置位置について説明する図

【図14】第2の実施形態に係るレンズ駆動装置の構成の一例を示す図

【図15】第3の実施形態に係るレンズ駆動装置の構成の一例を示す図

【図16】第4の実施形態に係るレンズ駆動装置の構成の一例を示す図

20

【図17】第5の実施形態に係るレンズ駆動装置の構成の一例を示す図

【図18】第6の実施形態に係るレンズ駆動装置の構成の一例を示す図

【図19】第7の実施形態に係るレンズ駆動装置の構成の一例を示す図

【図20】第8の実施形態に係るレンズ駆動装置の構成の一例を示す図

【図21】第9の実施形態に係るレンズ駆動装置の構成の一例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0012】

(第1の実施形態)

以下、図1～図13を参照して、第1の実施形態に係るレンズ駆動装置1、及び当該レンズ駆動装置1を搭載するカメラモジュールAの構成の一例について説明する。

30

【0013】

図1A、図1Bは、本実施形態に係るカメラモジュールAを搭載するスマートフォンMを示す図である。図1AはスマートフォンMの正面図であり、図1BはスマートフォンMの背面図である。

【0014】

スマートフォンMは、二つの隣接する背面カメラOC1、OC2からなるデュアルカメラを有する。少なくとも一方の背面カメラOC1に、本実施形態に係るカメラモジュールAが適用される。カメラモジュールAは、上記したAF機能及びOIS機能を有している。

【0015】

40

尚、他方の背面カメラOC2は、背面カメラOC1と同様に、本実施形態に係るカメラモジュールAと同様の構成が適用されてもよいし、ボイスコイルモーターを有する他の構成が適用されてもよい。

【0016】

図2は、カメラモジュールAの外観斜視図である。図3、図4は、カメラモジュールAの分解斜視図である。図3は上方斜視図であり、図4は下方斜視図である。

【0017】

図2～図4に示すように、本実施の形態では、直交座標系(X、Y、Z)を使用して説明する。後述する図においても共通の直交座標系(X、Y、Z)で示している。

【0018】

50

カメラモジュールAは、スマートフォンMで実際に撮影が行われる場合に、X方向が上下方向（又は左右方向）、Y方向が左右方向（又は上下方向）、Z方向が前後方向となるように搭載される。すなわち、Z方向が光軸方向であり、図中上側が光軸方向受光側（「マクロ位置側」ともいう）、下側が光軸方向結像側（「無限遠位置側」ともいう）となる。また、Z軸に直交するX方向及びY方向を「光軸直交方向」と称する。

【0019】

カメラモジュールAは、AF機能及びOIS機能を実現するレンズ駆動装置1、円筒形状のレンズバレルにレンズが収容されてなるレンズ部（図示略）、レンズ部により結像された被写体像を撮像する撮像部（図示略）、及び全体を覆うカバー2等を備える。

【0020】

カバー2は、光軸方向から見た平面視で正方形の有蓋四角筒体であり、上面に円形の開口2aを有する。この開口2aからレンズ部（図示略）が外部に臨む。カバー2は、レンズ駆動装置1のOIS固定部20のベース21（図11、図12参照）に固定される。

【0021】

撮像部（図示略）は、撮像素子（図示略）を有し、レンズ駆動装置1の光軸方向結像側に配置される。撮像素子（図示略）は、例えばCCD（Charge-Coupled device）型イメージセンサー、CMOS（Complementary metal oxide semiconductor）型イメージセンサー等により構成される。撮像素子（図示略）は、レンズ部（図示略）により結像された被写体像を撮像する。

【0022】

図5、図6は、レンズ駆動装置1の分解斜視図である。図5は上方斜視図であり、図6は下方斜視図である。図5、図6に示すように、レンズ駆動装置1は、OIS可動部10、OIS固定部20、及びOIS用支持部材30等を備える。

【0023】

OIS可動部10は、OIS用ボイスコイルモーターを構成するOIS用マグネット部を有し、振れ補正時にXY平面内に揺動する部分である。OIS固定部20は、OIS用ボイスコイルモーターを構成するOIS用コイル部231を有し、OIS用支持部材30を介してOIS可動部10を支持する部分である。すなわち、レンズ駆動装置1のOIS用駆動部には、ムービングマグネット方式が採用されている。OIS可動部10は、AF用駆動部（AF可動部11及びAF固定部12、図7、図8参照）を含む。

【0024】

OIS可動部10は、OIS固定部20に対して光軸方向受光側に離間して配置され、OIS用支持部材30によってOIS固定部20と連結される。具体的には、OIS用支持部材30は、Z方向に沿って延在する4本のサスペンションワイヤーで構成される（以下「サスペンションワイヤー30」と称する）。サスペンションワイヤー30の一端（上端）はOIS可動部10（上側弾性支持部材13、図7、図8参照）に固定され、他端（下端）はOIS固定部20（コイル基板23、図11、図12参照）に固定される。OIS可動部10は、サスペンションワイヤー30によって、XY平面内で揺動可能に支持される。

【0025】

本実施の形態では、4本のサスペンションワイヤー30のうち、サスペンションワイヤー31A、31Bは制御IC161（図9参照）に制御信号を伝達する信号経路として使用され、サスペンションワイヤー32A、32Bは制御IC161の給電経路として使用される（以下「信号用サスペンションワイヤー31A、31B」、「給電用サスペンションワイヤー32A、32B」と称する）。

【0026】

図7、図8は、OIS可動部10の分解斜視図である。図7は上方斜視図であり、図8は下方斜視図である。

【0027】

図7、図8に示すように、OIS可動部10は、AF可動部11、AF固定部12、A

10

20

30

40

50

F用支持部材13、14、AF用電源ライン171、172、及び信号ライン173、174等を備える。

【0028】

AF可動部11は、AF用ボイスコイルモーターを構成するAF用コイル部112を有し、ピント合わせ時に光軸方向に移動する部分である。AF固定部12は、マグネット部122（AF用マグネット部）を有し、AF用支持部材13、14を介してAF可動部11を支持する部分である。すなわち、レンズ駆動装置1のAF用駆動部には、ムービングコイル方式が採用されている。

【0029】

AF可動部11は、AF固定部12に対して径方向内側に離間して配置され、AF用支持部材13、14によってAF固定部12と連結される。AF用支持部材13は、AF固定部12に対してAF可動部11を上側で支持する上側弾性支持部材であり（以下「上側弾性支持部材13」と称する）、AF用支持部材14は、AF固定部12に対してAF可動部11を下側で支持する下側弾性支持部材である（以下「下側弾性支持部材14」と称する）。

10

【0030】

AF可動部11は、レンズホルダー111、AF用コイル部112、及び位置検出用磁石15A、15Bを有する。

【0031】

レンズホルダー111は、筒状のレンズ収容部111a、及びレンズ収容部111aから径方向外側に突出する平面視で略八角形状のフランジ部111b、111cを有するフランジ部111b、111cで挟まれる部分（以下「コイル巻線部」と称する）に、AF用コイル部112が巻線される。フランジ部111bの上面は、AF可動部11の光軸方向受光側への移動を規制するための被係止部となる。

20

【0032】

レンズホルダー111は、レンズ収容部111aの上部外周において、X方向及びY方向（以下「十字方向」と称する）を45°回転した方向（以下「対角方向」と称する）と交差する4つの部分に、上側弾性支持部材13を固定するための上バネ固定部111dを有する。レンズホルダー111は、レンズ収容部111aの外周に沿って、第1のストッパ部111hを有する。第1のストッパ部111hの下面がAF可動部11の光軸方向結像側への移動を規制するための被係止部となる。

30

【0033】

レンズホルダー111は、4つの上バネ固定部111dのうちの対角に位置する2つの上バネ固定部111dから径方向外側に突出する絡げ部111eを有する。レンズホルダー111は、絡げ部111eが配置されていない2つの上バネ固定部111dに、位置検出用磁石15A、15Bを収容する磁石収容部111fを有する。また、レンズホルダー111は、フランジ部111cの下面において、十字方向と交差する4つの部分に、下側弾性支持部材14を固定するための下バネ固定部111gを有する。

【0034】

AF用コイル部112は、ピント合わせ時に通電される空芯コイルであり、レンズホルダー111のコイル巻線部の外周面に巻線される。AF用コイル部112の両端は、レンズホルダー111の絡げ部111e、111eに絡げられる。AF用コイル部112の通電電流は制御IC161（図9参照）によって制御される。

40

【0035】

位置検出用磁石15A、15Bは、レンズホルダー111の磁石収容部111fに配置される。AF用制御部に対応する側に配置される位置検出用磁石15A（以下「第1の位置検出用磁石15A」と称する）が、実際にAF可動部11の位置検出に用いられる。他方の位置検出用磁石15B（以下「第2の位置検出用磁石15B」と称する）は、AF可動部11の位置検出には用いられないダミー磁石である。第2の位置検出用磁石15Bは、AF可動部11に作用する磁力をバランスさせ、AF可動部11の姿勢を安定させるた

50

めに配置される。すなわち、第2の位置検出用磁石15Bを配置しない場合、マグネット部122が発生する磁界によってAF可動部11に片寄った磁力が作用し、AF可動部11の姿勢が不安定となるので、第2の位置検出用磁石15Bを配置することにより、これを防止している。

【0036】

AF固定部12は、マグネットホルダー121、マグネット部122、及びAF用制御部16を有する。

【0037】

マグネットホルダー121は、正方形状の上部枠体121a、及び上部枠体121aの四隅に垂設される脚部121bを有する。4つの脚部121bは、それぞれ、上部枠体121aの4辺に沿ってマグネット部122を保持するマグネット保持部121cを有する。また、脚部121bは、それぞれ、径方向内側に円弧状に凹むワイヤー挿通部121dを有する。ワイヤー挿通部121dに、サスペンションワイヤー30が配置される(図5、図6参照)。ワイヤー挿通部121dを設けることにより、OIS可動部10が揺動する際に、サスペンションワイヤー30とマグネットホルダー121が干渉するのを回避することができる。

【0038】

マグネットホルダー121は、上部に、径方向内側に張り出す第2のストッパー部121eを有する。マグネットホルダー121は、レンズホルダー111のレンズ収容部111a、上バネ固定部111d、絡げ部111e、第1のストッパー部111hに対応する部分が切り欠かれた開口を有する。AF可動部11は、マグネットホルダー121の上面よりも光軸方向受光側に移動することができる。AF可動部11が光軸方向受光側に移動するときに、レンズホルダー111のフランジ部111bに第2のストッパー部121eが当接することにより、AF可動部11の光軸方向受光側への移動が規制される。

【0039】

また、第2のストッパー部121eの上面には、上側弾性支持部材13のアーム部131c、131f、132c、132f(図10参照)が載置される。第2のストッパー部121eには、ダンパー収容部121jが配置される。

【0040】

マグネットホルダー121は、脚部121bの下面に、下側弾性支持部材14を固定するための下バネ固定部121fを有する。マグネットホルダー121は、上部の四隅に、上側弾性支持部材13を固定するための上バネ固定部121hを有する。

【0041】

上バネ固定部121hの角部121iは、マグネットホルダー121の上面(上側弾性支持部材13が取り付けられる面)よりも下側に凹んで形成され、上側弾性支持部材13を取り付けたときに、隙間が形成されるようになっている(以下「ダンパー配置部121i」と称する)。ダンパー配置部121iの頂角部は外側に延出し、円弧状に切り欠かれている。ダンパー配置部121iの円弧状に切り欠かれている部分は、ワイヤー挿通部121dに連通する。

【0042】

また、マグネットホルダー121は、一つの脚部121bに、AF用制御部16を収容するためのIC収容部121gを有する。

【0043】

マグネット部122は、3つの直方体状のマグネット122A~122Cを有する。マグネット122A~122Cは、マグネットホルダー121のマグネット保持部121cに、接着により固定される。マグネット122A~122Cは、AF用コイル部112に径方向に横切る磁界が形成されるように着磁される。例えば、マグネット122A~122Cは、内周側がN極、外周側がS極に着磁された永久磁石である。

【0044】

マグネット部122及びAF用コイル部112によって、AF用ボイスコイルモーター

10

20

30

40

50

が構成される。本実施の形態では、マグネット部 122 は、AF 用マグネット部と OIS 用マグネット部を兼用する。

【0045】

図 9 は、AF 用制御部 16 の構成を示す拡大図である。AF 用制御部 16 は、マグネットホルダー 121 の IC 収容部 121g に配置される。

【0046】

AF 用制御部 16 は、制御 IC 161、制御 IC 161 が実装される AF 用回路基板 162、及びコンデンサー（符号略）を有する。

【0047】

制御 IC 161 は、ホール効果を利用して磁界の変化を検出するホール素子（図示略）を内蔵し、Z 位置検出部として機能する。制御 IC 161 は、ホール素子（図示略）の検出方向が光軸方向と一致するように配置される。制御 IC 161 は、主として第 1 の位置検出用磁石 15A による磁界の変化を検出する。これにより、光軸方向における AF 可動部 11 の位置が検出される。

10

【0048】

また、制御 IC 161 は、AF 用コイル部 112 の通電電流を制御するコイル制御部（図示略）を有する。制御 IC 161 は、AF 用コイル部 112 に電氣的に接続され、信号用サスペンションワイヤー 31A、31B 及び信号ライン 173、174 を介して供給される制御信号及びホール素子による検出結果に基づいて、AF 用コイル部 112 の通電電流を制御する。

20

【0049】

AF 用回路基板 162 は、電源出力端子 162a、162f、電源入力端子 162b、162e、及び信号入力端子 162c、162d を有する。電源出力端子 162a、162f は上側弾性支持部材 13（上側板バネ 131、132）に接続され、電源入力端子 162b、162e は AF 用電源ライン 171、172 に接続され、信号入力端子 162c、162d は信号ライン 173、174 に接続される。

【0050】

AF 用回路基板 162 は、電源出力端子 162a、162f、電源入力端子 162b、162e、及び信号入力端子 162c、162d を有する。電源出力端子 162a、162f は上側弾性支持部材 13（上側板バネ 131、132）に接続され、電源入力端子 162b、162e は AF 用電源ライン 171、172 に接続され、信号入力端子 162c、162d は信号ライン 173、174 に接続される。

30

【0051】

上側弾性支持部材 13、AF 用電源ライン 171、172 及び信号ライン 173、174 は、例えばベリリウム銅、ニッケル銅、ステンレス等で形成される。

【0052】

図 10 は、上側弾性支持部材 13、AF 用電源ライン 171、172 及び信号ライン 173、174 の構成を示す平面図である。図 10A は、上側弾性支持部材 13、AF 用電源ライン 171、172 及び信号ライン 173、174 を AF 可動部 11 及び AF 固定部 12 に取り付ける前の状態を示し、図 10B は、取り付けた後の状態を示す。

40

【0053】

図 10 に示すように、上側弾性支持部材 13、AF 用電源ライン 171、172、信号ライン 173、174 は、全体として平面視で正方形状、すなわちマグネットホルダー 121 の上部枠体 121a と同等の形状を有し、上部枠体 121a 上に互いに接触しないように配線される。上側弾性支持部材 13 は、マグネットホルダー 121 とレンズホルダー 111 を連結するため、AF 用電源ライン 171、172 及び信号ライン 173、174 の内側に配置される。上側板バネ 131、132、AF 用電源ライン 171、172 及び信号ライン 173、174 は、例えば一枚の板金をエッチング加工することにより形成される。

【0054】

50

上側弾性支持部材 1 3 は、A F 固定部 1 2 に対して A F 可動部 1 1 を弾性支持する上側板バネ 1 3 1、1 3 2 である。上側板バネ 1 3 1、1 3 2 は、A F 用コイル部 1 1 2 に給電するためのコイル用電源ラインとして機能する。A F 用電源ライン 1 7 1、1 7 2 は、給電用サスペンションワイヤー 3 2 B、3 2 A に接続され、A F 用制御部 1 6 (制御 IC 1 6 1) に給電する。信号ライン 1 7 3、1 7 4 は、信号用サスペンションワイヤー 3 1 B、3 1 A に接続され、A F 用制御部 1 6 (制御 IC 1 6 1) に制御信号を供給する。

【0055】

上側板バネ 1 3 1 は、2 つのバネ部 1 3 1 A、1 3 1 B を有する。バネ部 1 3 1 A は、レンズホルダー 1 1 1 に固定されるレンズホルダー固定部 1 3 1 a、マグネットホルダー 1 2 1 に固定されるマグネットホルダー固定部 1 3 1 b、及びレンズホルダー固定部 1 3 1 a とマグネットホルダー固定部 1 3 1 b を連結するアーム部 1 3 1 c を有する。同様に、バネ部 1 3 1 B は、レンズホルダー固定部 1 3 1 d、マグネットホルダー固定部 1 3 1 e、及びアーム部 1 3 1 f を有する。レンズホルダー固定部 1 3 1 a、1 3 1 d は、レンズホルダー 1 1 1 のレンズ収容部 1 1 1 a に沿って連結されている。

【0056】

レンズホルダー固定部 1 3 1 a、1 3 1 d の固定穴 (符号略) が、レンズホルダー 1 1 1 の上バネ固定部 1 1 1 d の位置決めボス (符号略) に挿嵌されることにより、レンズホルダー 1 1 1 に対して上側板バネ 1 3 1 が位置決めされ、固定される。また、マグネットホルダー固定部 1 3 1 b、1 3 1 e の固定穴 (符号略) が、マグネットホルダー 1 2 1 の上バネ固定部 1 2 1 e の位置決めボス (符号略) に挿嵌されることにより、マグネットホルダー 1 2 1 に対して上側板バネ 1 3 1 が位置決めされ、固定される。

【0057】

アーム部 1 3 1 c、1 3 1 f は、湾曲形状を有し、A F 可動部 1 1 が移動するときに弾性変形する。上側板バネ 1 3 1 は、アーム部 1 3 1 c、1 3 1 f のそれぞれから分岐して延在するダンパー固定部 1 3 1 j、1 3 1 k を有する。ダンパー固定部 1 3 1 j、1 3 1 k は、マグネットホルダー 1 2 1 のダンパー収容部 1 2 1 j に配置され、ダンパー材によって埋め込まれる。

【0058】

上側板バネ 1 3 1 は、マグネットホルダー固定部 1 3 1 b から X 方向に沿う一方の周縁に向かって延在する補助固定部 1 3 1 g を有する。補助固定部 1 3 1 g は、マグネットホルダー 1 2 1 の上面に配置され、マグネットホルダー 1 2 1 に対する上側板バネ 1 3 1 の固定状態を補強する。

【0059】

上側板バネ 1 3 1 は、マグネットホルダー固定部 1 3 1 e から A F 用回路基板 1 6 2 に向かって延在する端子接続部 1 3 1 h を有する。端子接続部 1 3 1 h は、A F 用制御部 1 6 の電源出力端子 1 6 2 a に接続される。上側板バネ 1 3 1 は、レンズホルダー固定部 1 3 1 a、1 3 1 d の連結部分から分岐して延在するコイル接続部 1 3 1 i を有する。コイル接続部 1 3 1 i の先端部は、U 字形状を有する。コイル接続部 1 3 1 i は、A F 用コイル部 1 1 2 の一端部と、半田付けにより接続される。すなわち、A F 用制御部 1 6 と A F 用コイル部 1 1 2 は、上側板バネ 1 3 1 を介して電氣的に接続される。

【0060】

上側板バネ 1 3 2 は、基本的な構造は上側板バネ 1 3 1 と同様である。すなわち、上側板バネ 1 3 2 は、2 つのバネ部 1 3 2 A、1 3 2 B を有する。バネ部 1 3 2 A、1 3 2 B は、レンズホルダー固定部 1 3 2 a、1 3 2 d、マグネットホルダー固定部 1 3 2 b、1 3 2 e、及びアーム部 1 3 2 c、1 3 2 f を有する。レンズホルダー固定部 1 3 2 a、1 3 2 d は、レンズホルダー 1 1 1 のレンズ収容部 1 1 1 a に沿って連結されている。

【0061】

レンズホルダー固定部 1 3 2 a、1 3 2 d の固定穴 (符号略) が、レンズホルダー 1 1 1 の上バネ固定部 1 1 1 d の位置決めボス (符号略) に挿嵌されることにより、レンズホルダー 1 1 1 に対して上側板バネ 1 3 2 が位置決めされ、固定される。また、マグネット

10

20

30

40

50

ホルダー固定部 1 3 2 b、1 3 2 e の固定穴（符号略）が、マグネットホルダー 1 2 1 の上パネ固定部 1 2 1 e の位置決めボス（符号略）に挿嵌されることにより、マグネットホルダー 1 2 1 に対して上側板バネ 1 3 2 が位置決めされ、固定される。

【 0 0 6 2 】

アーム部 1 3 2 c、1 3 2 f は、湾曲形状を有し、A F 可動部 1 1 が移動するときに弾性変形する。上側板バネ 1 3 2 は、アーム部 1 3 2 c、1 3 2 f のそれぞれから分岐して延在するダンパー固定部 1 3 2 j、1 3 2 k を有する。ダンパー固定部 1 3 2 j、1 3 2 k は、マグネットホルダー 1 2 1 のダンパー収容部 1 2 1 j に配置され、ダンパー材によって埋め込まれる。

【 0 0 6 3 】

上側板バネ 1 3 2 は、マグネットホルダー固定部 1 3 2 b から X 方向に沿う一方の周縁を形成しつつマグネットホルダー固定部 1 3 2 e に向かって延在する補助固定部 1 3 2 g を有する。補助固定部 1 3 2 g は、マグネットホルダー 1 2 1 の上面に配置され、マグネットホルダー 1 2 1 に対する上側板バネ 1 3 2 の固定状態を補強する。

【 0 0 6 4 】

上側板バネ 1 3 2 は、マグネットホルダー固定部 1 3 2 e から A F 用回路基板 1 6 2 に向かって延在する端子接続部 1 3 2 h を有する。端子接続部 1 3 2 h は、A F 用制御部 1 6 の電源出力端子 1 6 2 f に接続される。上側板バネ 1 3 2 は、レンズホルダー固定部 1 3 2 a、1 3 2 d の連結部分から分岐して延在するコイル接続部 1 3 2 i を有する。コイル接続部 1 3 2 i の先端部は、U 形状を有する。コイル接続部 1 3 2 i は、A F 用コイル部 1 1 2 の他端部と、半田付けにより接続される。すなわち、A F 用制御部 1 6 と A F 用コイル部 1 1 2 は、上側板バネ 1 3 2 を介して電氣的に接続される。

【 0 0 6 5 】

A F 用電源ライン 1 7 1、1 7 2 は、マグネットホルダー固定部 1 7 1 a、1 7 2 a、ワイヤー接続部 1 7 1 c、1 7 2 c、及び端子接続部 1 7 1 d、1 7 2 d を有する。

【 0 0 6 6 】

A F 用電源ライン 1 7 1、1 7 2 は、マグネットホルダー固定部 1 7 1 a、1 7 2 a の固定穴（符号略）がマグネットホルダー 1 2 1 の上パネ固定部 1 2 1 h の位置決めボス（符号略）に挿嵌されることにより、マグネットホルダー 1 2 1 に対して位置決めされ、固定される。

【 0 0 6 7 】

ワイヤー接続部 1 7 1 c、1 7 2 c は、給電用サスペンションワイヤー 3 2 B、3 2 A（図 5、図 6 参照）に接続される。ワイヤー接続部 1 7 1 c、1 7 2 c は、リンク部 1 7 1 b、1 7 2 b によってマグネットホルダー固定部 1 7 1 a と連結される。端子接続部 1 7 1 d、1 7 2 d は、マグネットホルダー固定部 1 7 1 a、1 7 2 a から A F 用回路基板 1 6 2 に向かって延在し、A F 用制御部 1 6 の電源入力端子 1 6 2 b、1 6 2 e に接続される。

【 0 0 6 8 】

信号ライン 1 7 3、1 7 4 は、マグネットホルダー固定部 1 7 3 a、1 7 4 a、ワイヤー接続部 1 7 3 c、1 7 4 c、及び端子接続部 1 7 3 d、1 7 4 d を有する。

【 0 0 6 9 】

信号ライン 1 7 3、1 7 4 は、マグネットホルダー固定部 1 7 3 a の固定穴（符号略）がマグネットホルダー 1 2 1 の上パネ固定部 1 2 1 h の位置決めボス（符号略）に挿嵌されることにより、マグネットホルダー 1 2 1 に対して位置決めされ、固定される。

【 0 0 7 0 】

ワイヤー接続部 1 7 3 c、1 7 4 c は、信号用サスペンションワイヤー 3 1 B、3 1 A（図 5、図 6 参照）に接続される。ワイヤー接続部 1 7 3 c、1 7 4 c は、リンク部 1 7 3 b、1 7 4 b によってマグネットホルダー固定部 1 7 3 a と連結される。端子接続部 1 7 3 d、1 7 4 d は、マグネットホルダー固定部 1 7 3 a、1 7 4 a から A F 用回路基板 1 6 2 に向かって延在し、A F 用制御部 1 6 の信号入力端子 1 6 2 c、1 6 2 d に接続さ

10

20

30

40

50

れる。

【0071】

A F用電源ライン171、172及び信号ライン173、174において、リンク部171b、172b、173b、174bは、マグネットホルダー固定部171a、172a、173a、174aから角部に向かって延在する2つの第1リンク（符号略）と、第1リンクの合流部分から内側に屈曲する第2リンク（符号略）を有する。第2リンクの先端に、ワイヤー接続部171c、172c、173c、174cが配置される。すなわち、マグネットホルダー固定部171a、172a、173a、174aとワイヤー接続部171c、172c、173c、174cの間に介在するリンク部171b、172b、173b、174bは、リンク長を確保しつつ多関節化されている。

10

【0072】

これにより、振れ補正を行う際にリンク部171b、172b、173b、174bに生じる応力が緩和されるので、チルト特性が向上するとともに、落下等の衝撃に対する耐性が向上する。

【0073】

上側弾性支持部材13において、上側板バネ131、132のダンパー固定部131j、131k、132j、132kは、マグネットホルダー121のダンパー収容部121jに配置され、ダンパー材によって埋め込まれる。また、A F用電源ライン171、172及び信号ライン173、174において、ワイヤー接続部171c、172c、173c、174cと、マグネットホルダー121のダンパー配置部121iの間には隙間が形成され、この隙間にはサスペンションワイヤー30を取り囲むようにダンパー材が配置される。ダンパー材が上側弾性支持部材13とマグネットホルダー121との間に介在することとなる。

20

【0074】

上側弾性支持部材13とマグネットホルダー121との間にダンパー材（図示略）を介在させることにより、不要共振（高次の共振モード）の発生が抑制されるので、動作の安定性を確保することができる。ダンパー材は、ディスプレイを使用して容易に塗布することができる。ダンパー材としては、例えば紫外線硬化性のシリコーンゲルを適用できる。

【0075】

下側弾性支持部材14は、上側弾性支持部材13と同様に、例えばベリリウム銅、ニッケル銅、ステンレス等からなる板バネであり（以下「下側板バネ14」と称する）、全体として平面視で正方形形状を有する。下側板バネ14は、A F固定部12（マグネットホルダー121）とA F可動部11（レンズホルダー111）とを弾性的に接続する。下側板バネ14は、エッチング加工により成形される。

30

【0076】

下側板バネ14（下側弾性支持部材）は、4つのバネ部141～144を有する。バネ部141は、レンズホルダー111に固定されるレンズホルダー固定部141a、レンズホルダー固定部141aから90°回転した位置に配置されマグネットホルダー121に固定されるマグネットホルダー固定部141b、及びレンズホルダー固定部141aとマグネットホルダー固定部141bを連結するアーム部141cを有する。バネ部142～144も同様の構成を有する。

40

【0077】

レンズホルダー固定部141a～144aは、隣り合うレンズホルダー固定部同士が連結されており、全体として、レンズホルダー111の下バネ固定部111gに対応する形状を有する。レンズホルダー固定部141a～144aの固定穴が、レンズホルダー111の下バネ固定部111gの位置決めボスに挿嵌されることにより、レンズホルダー111に対して下側板バネ14が位置決めされ、固定される。

【0078】

マグネットホルダー固定部141b～144bは、マグネットホルダー121の下バネ

50

固定部 1 2 1 f に対応する形状を有する。マグネットホルダー固定部 1 4 1 b ~ 1 4 4 b の固定穴が、下バネ固定部 1 2 1 e の位置決めボスに挿嵌されることにより、マグネットホルダー 1 2 1 に対して下側板バネ 1 4 が位置決めされ、固定される。

【 0 0 7 9 】

O I S 可動部 1 0 において、マグネットホルダー 1 2 1 には、A F 用制御部 1 6、上側弾性支持部材 1 3、A F 用電源ライン 1 7 1、1 7 2 及び信号ライン 1 7 3、1 7 4 が取り付けられる。

【 0 0 8 0 】

このとき、上側板バネ 1 3 1、1 3 2 の端子接続部 1 3 1 h、1 3 2 h は、A F 用回路基板 1 6 2 の電源出力端子 1 6 2 a、1 6 2 f にはんだ付けされ、電氣的に接続される。A F 用電源ライン 1 7 1、1 7 2 の端子接続部 1 7 1 d、1 7 2 d は、A F 用回路基板 1 6 2 の電源入力端子 1 6 2 b、1 6 2 e にはんだ付けされ、電氣的に接続される。信号ライン 1 7 3、1 7 4 の端子接続部 1 7 3 d、1 7 4 d は、A F 用回路基板 1 6 2 の信号入力端子 1 6 2 c、1 6 2 d にはんだ付けされ、電氣的に接続される。

10

【 0 0 8 1 】

レンズホルダー 1 1 1 には、A F 用コイル部 1 1 2、位置検出用磁石 1 5 A、1 5 B、及び下側板バネ 1 4 が取り付けられる。この状態で、レンズホルダー 1 1 1 が光軸方向結像側からマグネットホルダー 1 2 1 に挿嵌される。すなわち、レンズホルダー 1 1 1 は、A F 用コイル部 1 1 2 がマグネット部 1 2 2 と対向するように、マグネットホルダー 1 2 1 の内側に配置される。そして、上側板バネ 1 3 1、1 3 2 がレンズホルダー 1 1 1 に取り付けられ、下側板バネ 1 4 がマグネットホルダー 1 2 1 に取り付けられる。また、マグネットホルダー 1 2 1 に、マグネット部 1 2 2 が取り付けられる。

20

【 0 0 8 2 】

このとき、上側板バネ 1 3 1 のコイル接続部 1 3 1 i は、レンズホルダー 1 1 1 の一方の絡げ部 1 1 1 e に絡げられた A F 用コイル部 1 1 2 の一端部にはんだ付けされ、電氣的に接続される。同様に、上側板バネ 1 3 2 のコイル接続部 1 3 2 i は、レンズホルダー 1 1 1 の他方の絡げ部 1 1 1 e に絡げられた A F 用コイル部 1 1 2 の他端部にはんだ付けされ、電氣的に接続される。

【 0 0 8 3 】

図 1 1、図 1 2 は、O I S 固定部 2 0 の分解斜視図である。図 1 1 は上方斜視図であり、図 1 2 は下方斜視図である。図 1 1、図 1 2 に示すように、O I S 固定部 2 0 は、ベース 2 1、センサー基板 2 2、コイル基板 2 3、及び X Y 位置検出部 2 4 等を備える。

30

【 0 0 8 4 】

ベース 2 1 は、平面視で正方形の部材であり、中央に円形の開口 2 1 a を有する。ベース 2 1 は、開口 2 1 a の周縁部において、コイル基板 2 3 の位置決め穴 2 3 c 及びセンサー基板 2 2 の位置決め穴 2 2 b と対応する位置に位置決めボス 2 1 b を有する。

【 0 0 8 5 】

ベース 2 1 は、周縁部において、センサー基板 2 2 の制御端子 2 2 c と対応する位置に凹部 2 1 c を有する。凹部 2 1 c は、下方に向かって外側に広がるテーパ形状を有する。また、ベース 2 1 は、開口 2 1 0 a の周縁部において、ホール素子 2 4 A、2 4 B を収容するホール素子収容部 2 1 d、センサー基板 2 2 の電源端子 2 2 d を収容する端子収容部 2 1 e を有する。

40

【 0 0 8 6 】

コイル基板 2 3 は、ベース 2 1 と同様に平面視で正方形の基板であり、中央に円形の開口 2 3 a を有する。コイル基板 2 3 は、四隅に、切欠部 2 3 b を有する。また、コイル基板 2 3 は、開口 2 3 a の周縁部において、対角方向と交差する 2 箇所、位置決め穴 2 3 c を有する。

【 0 0 8 7 】

コイル基板 2 3 は、光軸方向においてマグネット部 1 2 2 と対向する位置に O I S 用コイル部 2 3 1 を有する。O I S 用コイル部 2 3 1 は、マグネット 1 2 2 A ~ 1 2 2 C に対

50

応する3つのOIS用コイル部231A~231Cを有する。OIS用コイル部231A~231Cのそれぞれの長辺部分を、マグネット122A~122Cの底面から放射される磁界がZ方向に横切るように、OIS用コイル部231A~231C及びマグネット122A~122Cの大きさや配置が設定される。マグネット部122とOIS用コイル部231とで、OIS用ボイスコイルモーターが構成される。

【0088】

センサー基板22は、ベース21と同様に平面視で正方形の基板であり、中央に円形の開口22aを有する。センサー基板22は、開口22aの周縁部において、コイル基板23の位置決め穴23cと対応する位置に位置決め穴22bを有する。センサー基板22は、Y方向に沿う2辺に、それぞれ下方に屈曲して形成される端子22cを有する。端子22cは、撮像部(図示略)と電氣的に接続される。

10

【0089】

センサー基板22は、開口22aの内周縁部の対角方向と交差する2箇所、OIS用コイル部231に給電するための電源端子22dを有する。センサー基板22は、四隅に、サスペンションワイヤー30の他端(下端)が挿入されるワイヤー固定穴22eを有する。

【0090】

また、センサー基板22は、OIS可動部10(AF用制御部16)及びOIS用コイル部231に給電するための電源ライン(図示略)、XY位置検出部24A、24Bから出力される検出信号用の信号ライン(図示略)、OIS可動部10におけるオートフォーカス動作を制御するための制御信号用の信号ライン(図示略)を含む配線パターンを有する。センサー基板22の裏面には、XY平面におけるOIS可動部10の位置を検出するXY位置検出部24A、24Bが配置される。

20

【0091】

位置検出部24A、24Bは、例えばホール効果を利用して磁界を検出するホール素子である(以下「ホール素子24A、24B」と称する)。ホール素子24A、24Bは、センサー基板22の下面の隣接する2辺において、それぞれの略中央に配置される。マグネット部122によって形成される磁界を、ホール素子24A、24Bで検出することにより、XY平面におけるOIS可動部10の位置を特定することができる。なお、マグネット部122とは別に、位置検出用磁石をOIS可動部10に配置するようにしてもよい。

30

【0092】

OIS固定部20において、コイル基板23とセンサー基板22は、はんだ付けにより接着される。これにより、OIS用コイル部231とセンサー基板22の電源ライン(図示略)が電氣的に接続される。

【0093】

ベース21の位置決めボス21bにOIS用コイル基板23の位置決め穴23c及びセンサー基板22の位置決め穴22bが挿嵌され、OIS用コイル基板23及びセンサー基板22がベース21に載置される。センサー基板22の端子22cがベース21の凹部21cに係合されることにより、OIS用コイル基板23及びセンサー基板22がベース21に固定される。

40

【0094】

レンズ駆動装置1においては、信号用サスペンションワイヤー31A、31Bの一端が、それぞれ、信号ライン174、173のワイヤー接続部174c、173cに挿通され、はんだ付けにより固定される。給電用サスペンションワイヤー32A、32Bの一端が、それぞれ、AF用電源ライン172、171のワイヤー接続部172c、171cに挿通され、はんだ付けにより固定される。これにより、サスペンションワイヤー30と、AF用電源ライン171、172及び信号ライン173、174が電氣的に接続される。

【0095】

サスペンションワイヤー30の他端(下端)は、センサー基板22のワイヤー固定穴2

50

2 e に挿通され、はんだ付けにより固定される。これにより、サスペンションワイヤー 30 とセンサー基板 22 の電源ライン及び信号ラインが電氣的に接続される。すなわち、サスペンションワイヤー 30 と上側弾性支持部材 13 を介して、AF 用制御部 16 への給電及び動作制御が可能となる。

【0096】

次に、本実施形態に係るレンズ駆動装置 1 のマグネット部 122 の配置位置について説明する。

【0097】

図 13A、図 13B は、本実施形態に係るレンズ駆動装置 1 のマグネット部 122 の配置位置について説明する図である。図 13A はレンズ駆動装置 1 の平面図、図 13B はレンズ駆動装置 1 の A - A' 軸に沿った断面図を示す。尚、図 13A の OC2 は、隣接する背面カメラの他のレンズ駆動装置を表している。

10

【0098】

マグネット 122A ~ 122C は、マグネットホルダー 121 の矩形の外縁部の四辺のうち、他のレンズ駆動装置と隣接する一辺以外の三辺に配置される。換言すると、マグネットホルダー 121 は、外縁部の四辺のうち三辺をマグネット配置部 Q とし、他のレンズ駆動装置と隣接する一辺については、マグネット 122 が配置されないマグネット非配置部 R とする。これによって、隣接する他のレンズ駆動装置に対する磁気干渉を抑制することができる。

【0099】

20

尚、図 13A、図 13B 中では、マグネットホルダー 121 の外縁部の X 方向に対向する二辺のうち +X 方向がマグネット非配置部 R に対応し、-X 方向がマグネット配置部 Q に対応する。又、マグネットホルダー 121 の外縁部の Y 方向に対向する二辺がマグネット配置部 Q に対応する。換言すると、マグネット 122B は、マグネット非配置部 R に対向する辺に配置され、マグネット 122A、122C は、マグネット非配置部 R に隣接する二辺に配置されている。

【0100】

マグネット 122A ~ 122C は、例えば、直方体状の永久磁石が適用される。本実施形態では、レンズ駆動装置 1 全体を小型化するため、マグネット 122A ~ 122C は、AF 用及び OIS 用で共用されており、AF 用コイル部 112 に対して径方向に横切る磁界、及び OIS 用コイル部 231A ~ 231C に対して光軸方向に横切る磁界を形成する。

30

【0101】

< レンズ駆動装置の動作 >

レンズ駆動装置 1 において振れ補正を行う場合には、OIS 用コイル部 231 への通電が行われる。具体的には、OIS 用駆動部では、カメラモジュール A の振れが相殺されるように、振れ検出部 (図示略、例えばジャイロセンサー) からの検出信号に基づいて、OIS 用コイル部 231 の通電電流が制御される。このとき、XY 位置検出部 24A、24B の検出結果をフィードバックすることで、OIS 可動部 10 の揺動を正確に制御することができる。

40

【0102】

OIS 用コイル部 231 に通電すると、マグネット部 122 の磁界と OIS 用コイル部 231 に流れる電流との相互作用により、OIS 用コイル部 231 にローレンツ力が生じる (フレミング左手の法則)。ローレンツ力の方向は、OIS 用コイル部 231 の長辺部分における磁界の方向 (Z 方向) と電流の方向 (X 方向又は Y 方向) に直交する方向 (Y 方向又は X 方向) である。OIS 用コイル部 231 は固定されているので、マグネット部 122 に反力が働く。この反力が OIS 用ボイスコイルモーターの駆動力となり、マグネット部 122 を有する OIS 可動部 10 が XY 平面内で揺動し、振れ補正が行われる。

【0103】

レンズ駆動装置 1 において自動ピント合わせを行う場合には、AF 用コイル部 112 へ

50

の通電が行われる。A F用コイル部 1 1 2における通電電流は、A F用制御部 1 6（制御 IC 1 6 1）によって制御される。具体的には、制御 IC 1 6 1は、サスペンションワイヤー 3 1 A、3 1 B及び信号ライン 1 7 4、1 7 3を介して供給される制御信号及び制御 IC 1 6 1に内蔵されているホール素子（図示略）による検出結果に基づいて、A F用コイル部 1 1 2への通電電流を制御する。

【 0 1 0 4 】

A F用コイル部 1 1 2に通電すると、マグネット部 1 2 2の磁界とA F用コイル部 1 1 2に流れる電流との相互作用により、A F用コイル部 1 1 2にローレンツ力が生じる。ローレンツ力の方向は、磁界の方向（X方向又はY方向）とA F用コイル部 1 1 2に流れる電流の方向（Y方向又はX方向）に直交する方向（Z方向）である。マグネット部 1 2 2は固定されているので、A F用コイル部 1 1 2に反力が働く。この反力がA F用ボイスコイルモーターの駆動力となり、A F用コイル部 1 1 2を有するA F可動部 1 1が光軸方向に移動し、ピント合わせが行われる。

10

【 0 1 0 5 】

レンズ駆動装置 1のA F用制御部 1 6においては、制御 IC 1 6 1に内蔵されるホール素子の検出信号に基づいて、クローズドループ制御が行われる。クローズドループ制御方式によれば、ボイスコイルモーターのヒステリシス特性を考慮する必要がなく、またA F可動部 1 1の位置が安定したことを直接的に検出できる。さらには、像面検出方式の自動ピント合わせにも対応できる。したがって、応答性能が高く、自動ピント合わせ動作の高速化を図ることができる。

20

【 0 1 0 6 】

ここで、ピント合わせを行わない無通電時には、A F可動部 1 1は、上側板バネ 1 3 1、1 3 2及び下側板バネ 1 4によって、無限遠位置とマクロ位置との間に吊られた状態（以下「基準状態」と称する）となる。すなわち、O I S可動部 1 0において、A F可動部 1 1（レンズホルダー 1 1 1）は、上側板バネ 1 3 1、1 3 2及び下側板バネ 1 4によって、A F固定部 1 2（マグネットホルダー 1 2 1）に対して位置決めされた状態で、Z方向両側に変位可能に弾性支持される。

【 0 1 0 7 】

ピント合わせを行うときには、A F可動部 1 1を基準状態からマクロ位置側へ移動させるか、無限遠位置側へ移動させるかに応じて、電流の向きが制御される。また、A F可動部 1 1の移動距離に応じて、電流の大きさが制御される。

30

【 0 1 0 8 】

ピント合わせ時にA F可動部 1 1が無限遠位置側へ移動する場合、レンズホルダー 1 1 1の第1のストッパー部 1 1 1 hの下面がマグネット部 1 2 2の上面に近づき、最終的に当接する。すなわち、レンズホルダー 1 1 1の第1のストッパー部 1 1 1 hの下面とマグネット部 1 2 2の上面によって、無限遠位置側への移動が規制される。

【 0 1 0 9 】

一方、ピント合わせ時にA F可動部 1 1がマクロ位置側へ移動する場合、レンズホルダー 1 1 1のフランジ部 1 1 1 bの上面がマグネットホルダー 1 2 1の第2のストッパー部 1 2 1 eの下面に近づき、最終的に当接する。すなわち、レンズホルダー 1 1 1のフランジ部 1 1 1 bの上面とマグネットホルダー 1 2 1の第2のストッパー部 1 2 1 eの下面によって、マクロ位置側への移動が規制される。

40

【 0 1 1 0 】

以上、本実施形態に係るレンズ駆動装置 1によれば、マグネット部 1 2 2の配置位置を略矩形状の四辺のうち三辺についてはマグネット配置部 Qとし、一辺についてはマグネット非配置部 Rとすることで、マグネット非配置部 R側に隣接して配置された他のレンズ駆動装置への磁気干渉を抑制することができる。

【 0 1 1 1 】

（第 2 の実施形態）

次に、図 1 4 A、図 1 4 Bを参照して、第 2 の実施形態に係るレンズ駆動装置 1につい

50

て説明する。

【0112】

図14A、図14Bは、本実施形態に係るレンズ駆動装置1の構成の一例を示す図である。図14Aは平面図、図14Bは図14AのA-A'軸に沿った断面図を表す。

【0113】

本実施形態に係るレンズ駆動装置1は、レンズホルダー111がマグネットホルダー121のマグネット非配置部Rの側に偏位した位置で支持されている点、及び、マグネット122Bがマグネット122A、122Cに比してサイズが大きな形状を呈する点で、第1の実施形態と相違する。尚、第1の実施形態と共通する構成については、説明を省略する(以下、他の実施形態についても同様)。

10

【0114】

尚、説明の便宜のため、図14A、図14B中では、OIS固定部20は省略している。但し、OIS固定部20の各OIS用コイル部231A~231Cは、第1の実施形態と同様に、各マグネット122A~122Cに対して光軸方向に離間する位置に配置されている(以下、他の実施形態についても同様)。

【0115】

マグネット非配置部Rを設けた場合、OIS可動部10(マグネットホルダー121及びレンズホルダー111)は、XY平面における四辺の中での重量バランスが崩れるため、振れ補正の際、不要な共振現象が発生するおそれがある。特に、OIS可動部10は、複数本のサスペンションワイヤー30で揺動自在に支持されているため、共振現象が発生しやすい状態となっている。

20

【0116】

加えて、OIS可動部10をX方向へ駆動する際には、マグネット122Bのみの磁界を利用して行うことになるため、X方向への振れ補正の駆動力も小さくなる。

【0117】

本実施形態に係るレンズ駆動装置1は、上記構成によって、これらの状態を解消する。つまり、レンズホルダー111がマグネットホルダー121のマグネット非配置部Rの側に偏位した位置で支持されることによって、OIS可動部10全体としての重量バランスを四辺の中で均等にし、OIS可動部10の移動状態を安定にすることができる。

30

【0118】

加えて、マグネット122Bは、レンズホルダー111がマグネットホルダー121のマグネット非配置部Rの側に偏位した位置に配置されることに伴って形成されたスペースを利用して、上記の重量バランスを保ちながら、サイズを大きくしている。これによって、当該マグネット122Bから作用させるOIS用コイル部231Bへの磁界を増強し、X方向への駆動力を高めることができる。又、マグネット122Bから作用させるAF用コイル部112への磁界を増強し、光軸方向への駆動力も高めることができる。尚、ここで、マグネット122Bのサイズを大きくすると、OIS用コイル部231Bに作用させるX方向の磁界が増強するように、磁界が発生する面積を大きくしたり、着磁領域を大きくすることを意味する。

40

【0119】

このように、本実施形態に係るレンズ駆動装置1によれば、第1の実施形態と同様に、他のレンズ駆動装置に対する磁気干渉を抑制するとともに、更に、振れ補正の際に、OIS可動部10の移動状態を安定させることができる。加えて、その際に、マグネット122Bのサイズを大きくすることによって、マグネット非配置部Rが存在するX方向の駆動力を増強させることができる。

【0120】

(第3の実施形態)

次に、図15A、図15Bを参照して、第3の実施形態に係るレンズ駆動装置1について説明する。

【0121】

50

図15A、図15Bは、本実施形態に係るレンズ駆動装置1の構成の一例を示す図である。図15Aは平面図、図15Bは図15AのA-A'軸に沿った断面図を表す。

【0122】

本実施形態に係るレンズ駆動装置1は、AF用コイル部112及びマグネット122A~122Cが、AF用コイル部112に電流を通流した際に、各方向からAF用コイル部112に生ずる駆動力の合力のベクトルが光軸方向に一致するように構成されている点で、第1の実施形態と相違する。

【0123】

マグネット非配置部Rを設けた場合、AF用コイル部112に電流を通流した際に、AF用コイル部112の+X方向の位置で生ずる駆動力がなくなるため、AF用コイル部112全体に生ずる駆動力の合力のベクトルは、光軸方向から+X方向に傾斜した方向となるおそれがある(以下、「AFチルト」と称する)。AFチルトが発生すると、オートフォーカスが困難となる。

10

【0124】

本実施形態に係るレンズ駆動装置1は、AFチルトを防止するべく、以下のような構成を採用する。

【0125】

二辺のY方向側のマグネット122A、122Cは、共に、レンズホルダー111の中心に対してマグネット非配置部Rの側に偏位した位置に配置されている。更に、AF用コイル部112は、マグネット非配置部Rに対向するX方向側のマグネット122Bと対向する領域が小さくなるような形状を呈する。具体的には、AF用コイル部112は、平面視で、矩形状からマグネット122Bの側に凸に変形した六角形状を呈する。換言すると、AF用コイル部112は、マグネット122Bに対して対向する領域、及びマグネット122A、122Cに対して対向する領域が略同一の長さとなる形状を呈する。

20

【0126】

当該構成とすることによって、AF用コイル部112の通電電流とマグネット122Aから生ずる磁界との相互作用による駆動力、AF用コイル部112の通電電流とマグネット122Bから生ずる磁界との相互作用による駆動力、及びAF用コイル部112の通電電流とマグネット122Cから生ずる磁界との相互作用による駆動力をバランスさせ、AF可動部11(レンズホルダー111)に対する駆動力の合力のベクトルを光軸に一致させることができる。換言すると、AF用コイル部112に作用するモーメントが打ち消されることになる。

30

【0127】

但し、マグネット122A、122Cが生ずる磁力を強める等によって、AF用コイル部112の通電電流とマグネット122A、122B、122Cから生ずる磁界との相互作用による駆動力をバランスさせることができれば、AF用コイル部112の形状は、第1の実施形態と同様であってもよい。

【0128】

このように、本実施形態に係るレンズ駆動装置1によれば、第1の実施形態と同様に、他のレンズ駆動装置に対する磁気干渉を抑制するとともに、更に、オートフォーカスの際のAFチルトの発生を抑制することができる。

40

【0129】

(第4の実施形態)

次に、図16A、図16Bを参照して、第4の実施形態に係るレンズ駆動装置1について説明する。

【0130】

図16A、図16Bは、本実施形態に係るレンズ駆動装置1の構成の一例を示す図である。図16Aは平面図、図16Bは図16AのA-A'軸に沿った断面図を表す。

【0131】

本実施形態に係るレンズ駆動装置1は、マグネット非配置部Rに非磁性材料のバランス

50

ウェイト 1 2 3 が配置されている点で、第 1 の実施形態と相違する。

【 0 1 3 2 】

上記したように、マグネット非配置部 R を設けた場合、O I S 可動部 1 0 (マグネットホルダー 1 2 1 及びレンズホルダー 1 1 1) は、四辺の中での重量バランスが崩れるため、振れ補正の際、不要な共振現象が発生するおそれがある。そこで、本実施形態に係るレンズ駆動装置 1 は、上記構成によって、振れ補正の際の不要な共振現象を防止する。

【 0 1 3 3 】

より詳細には、バランスウェイト 1 2 3 は、他の三辺のマグネット 1 2 2 A ~ 1 2 2 C との重量バランスのため設けられ、マグネット非配置部 R に配置される。バランスウェイト 1 2 3 としては、例えば、マグネット部 1 2 2 と略同一の重量及び形状の非磁性材料を用いることができる。

10

【 0 1 3 4 】

これによって、O I S 可動部 1 0 全体としての重量バランスを四辺の中で均等することができるため、他のレンズ駆動装置に対する磁気干渉を抑制しつつ、更に、振れ補正の際に、O I S 可動部 1 0 の移動状態を安定させることができる。

【 0 1 3 5 】

(第 5 の実施形態)

次に、図 1 7 A、図 1 7 B を参照して、第 5 の実施形態に係るレンズ駆動装置 1 について説明する。

【 0 1 3 6 】

図 1 7 A、図 1 7 B は、本実施形態に係るレンズ駆動装置 1 の構成の一例を示す図である。図 1 7 A は平面図、図 1 7 B は図 1 7 A の A - A ' 軸に沿った断面図を表す。

20

【 0 1 3 7 】

本実施形態に係るレンズ駆動装置 1 は、マグネット非配置部 R に対向する辺のマグネット 1 2 2 B として、長手方向に直交する断面における着磁領域が光軸方向と径方向それぞれに二分割され、隣接する着磁領域同士が互いに異なる磁極に着磁された両面四極マグネットが採用されている点で、第 1 の実施形態と相違する。本実施形態に係るレンズ駆動装置 1 は、上記構成によって、A F チルトを防止する。

【 0 1 3 8 】

より詳細には、マグネット 1 2 2 B は、略直方体の X Z 断面における着磁領域が、X 方向と Z 方向それぞれに二分割にされている。そして、マグネット 1 2 2 B の + X 側の着磁領域には下方側から順に S 極、N 極に着磁され、- X 側の着磁領域には下方側から順に N 極、S 極に着磁されている。

30

【 0 1 3 9 】

尚、マグネット 1 2 2 B は、A F 用コイル部 1 1 2 と対向する領域が Z 方向に分割した着磁領域の中央付近となり、且つ、O I S 用コイル部 2 3 1 B の + Y 側の巻き線に対向する領域と - Y 側の巻き線に対向する領域とが異なる磁極の着磁領域となるように配置されている。

【 0 1 4 0 】

これによって、A F 用コイル部 1 1 2 に対するマグネット 1 2 2 B からの磁界の作用が低減される。これにより、A F 用コイル部 1 1 2 には、オートフォーカスの際、主にマグネット 1 2 2 A 及びマグネット 1 2 2 C が生成する磁界の作用によって駆動力が生じる。つまり、A F 可動部 1 1 (レンズホルダー 1 1 1) に対して働く駆動力の合力のベクトルが光軸に一致するので、A F チルトを防止できる。

40

【 0 1 4 1 】

このように、本実施形態に係るレンズ駆動装置 1 によれば、第 1 の実施形態と同様に、他のレンズ駆動装置に対する磁気干渉を抑制するとともに、更に、オートフォーカスの際の A F チルトの発生を抑制することができる。

【 0 1 4 2 】

(第 6 の実施形態)

50

次に、図18A、図18Bを参照して、第6の実施形態に係るレンズ駆動装置1について説明する。

【0143】

図18A、図18Bは、本実施形態に係るレンズ駆動装置1の構成の一例を示す図である。図18Aは平面図、図18Bは図18AのA-A'軸に沿った断面図を表す。

【0144】

本実施形態に係るレンズ駆動装置1は、マグネット非配置部Rに対向する位置のマグネット122BとAF用コイル部112の間に、ヨーク124を介在させる点で、第1の実施形態と相違する。本実施形態に係るレンズ駆動装置1は、当該構成によって、AFチルトを防止する。

10

【0145】

より詳細には、ヨーク124は、マグネットホルダー121において、マグネット122BとAF用コイル部112の間に介在するように配置されている。ヨーク124は、磁性材料であり、マグネット122BからAF用コイル部112に作用する磁界を遮蔽する。

【0146】

これによって、AF用コイル部112に対するマグネット122Bからの磁界の作用を低減し、AF用コイル部112には、オートフォーカスの際、主にマグネット122A及びマグネット122Cが生成する磁界の作用によって駆動力が生じる。換言すると、AF用コイル部112に作用するモーメントが打ち消されることになる。そうすることで、AF可動部11(レンズホルダー111)に対して働く駆動力の合力のベクトルを光軸に一致させ、AFチルトを防止する。

20

【0147】

このように、本実施形態に係るレンズ駆動装置1によれば、第1の実施形態と同様に、他のレンズ駆動装置に対する磁気干渉を抑制するとともに、更に、オートフォーカスの際のAFチルトの発生を抑制することができる。

【0148】

(第7の実施形態)

次に、図19A、図19Bを参照して、第7の実施形態に係るレンズ駆動装置1について説明する。

30

【0149】

図19A、図19Bは、本実施形態に係るレンズ駆動装置1の構成の一例を示す図である。図19Aは平面図、図19Bは図19AのA-A'軸に沿った断面図を表す。

【0150】

本実施形態に係るレンズ駆動装置1は、第6の実施形態と同様に、マグネット122BとAF用コイル部112の間にヨーク124が配置される点で、第1の実施形態と相違する。本実施形態に係るレンズ駆動装置1は、当該構成によって、AFチルトを防止する。

【0151】

より詳細には、本実施形態に係るヨーク124は、マグネット122BとAF用コイル部112の間に介在するとともに、当該位置から延在して、マグネット非配置部Rに隣接する二辺に配置されたマグネット122A、122Cを外周から囲むように、マグネットホルダー121の外縁部に沿って配置される。

40

【0152】

これによって、AF用コイル部112に対するマグネット122Bからの磁界の作用を低減し、AF用コイル部112には、オートフォーカスの際、主にマグネット122A及びマグネット122Cが生成する磁界の作用によって駆動力が生じる。これにより、AF可動部11(レンズホルダー111)に対して働く駆動力の合力のベクトルが、光軸に一致するので、AFチルトを防止することができる。

【0153】

加えて、ヨーク124でマグネット122A、122Cを外周から囲むことによって、

50

マグネット 1 2 2 A、1 2 2 C から当該レンズ駆動装置 1 の外部への磁気シールドを行うとともに、マグネットホルダー 1 2 1 の強度を強化することができる。

【 0 1 5 4 】

又、本実施形態では、四本のサスペンションワイヤー 3 0 を固定する部材（上側弾性支持部材 1 3、コイル基板 2 3）に働く荷重をバランスするため、当該四本のサスペンションワイヤー 3 0 によってマグネットホルダー 1 2 1 を支持する支持位置を X 方向の + X 側の二本と - X 側の二本とで非対称としている。より詳細には、+ X 側の二本のサスペンションワイヤー 3 0 の支持位置が、- X 側の二本のサスペンションワイヤー 3 0 の支持位置よりもマグネットホルダー 1 2 1 の中心側になるようにしている。

【 0 1 5 5 】

このように、本実施形態に係るレンズ駆動装置 1 によれば、第 1 の実施形態と同様に、他のレンズ駆動装置に対する磁気干渉を抑制するとともに、更に、オートフォーカスの際の A F チルトの発生を抑制することができる。

【 0 1 5 6 】

（第 8 の実施形態）

次に、図 2 0 A ~ 図 2 0 C を参照して、第 8 の実施形態に係るレンズ駆動装置 1 について説明する。

【 0 1 5 7 】

図 2 0 A ~ 図 2 0 C は、本実施形態に係るレンズ駆動装置 1 の構成の一例を示す図である。図 2 0 A は平面図、図 2 0 B は図 2 0 A の A - A ' 軸に沿った断面図、図 2 0 C は図 2 0 A の B - B ' 軸に沿った断面図を表す。

【 0 1 5 8 】

本実施形態に係るレンズ駆動装置 1 は、A F 用コイル部 1 1 2 がレンズホルダー 1 1 1 のマグネット 1 2 2 A、1 2 2 C と対向する位置に配置された二つのコイル部 1 1 2 A、1 1 2 B によって構成されている点で、第 1 の実施形態と相違する。本実施形態に係るレンズ駆動装置 1 は、当該構成によって、A F チルトを防止する。

【 0 1 5 9 】

より詳細には、A F 用コイル部 1 1 2 A、1 1 2 B は、共に、平面コイルであり、X Z 平面内で巻き回され、X 方向と Z 方向に延在する平板形状を呈する。そして、A F 用コイル部 1 1 2 A、1 1 2 B は、それぞれ、マグネット 1 2 2 A、1 2 2 C と対向するようにレンズホルダー 1 1 1 に配置される。

【 0 1 6 0 】

マグネット 1 2 2 A、1 2 2 C は、それぞれ、Y Z 断面における着磁領域が Y 方向と Z 方向それぞれに二分割されて、隣接する着磁領域同士が互いに異なる磁極に着磁された構造となっている。尚、マグネット 1 2 2 A は、A F 用コイル部 1 1 2 A の + Z 側の巻き線に対向する領域と - Z 側の巻き線に対向する領域とが異なる磁極の着磁領域となり、且つ、O I S 用コイル部 2 3 1 A の + Y 側の巻き線に対向する領域と - Y 側の巻き線に対向する領域とが異なる磁極の着磁領域となるように配置されている。同様に、マグネット 1 2 2 C は、A F 用コイル部 1 1 2 B の + Z 側の巻き線に対向する領域と - Z 側の巻き線に対向する領域とが異なる磁極の着磁領域となり、且つ、O I S 用コイル部 2 3 1 C の + Y 側の巻き線に対向する領域と - Y 側の巻き線に対向する領域とが異なる磁極の着磁領域となるように配置されている。

【 0 1 6 1 】

これによって、A F 用コイル部 1 1 2 A、1 1 2 B に対するマグネット 1 2 2 B からの磁界の作用を低減し、A F 用コイル部 1 1 2 A、1 1 2 B には、オートフォーカスの際、主にマグネット 1 2 2 A 及びマグネット 1 2 2 C が生成する磁界の作用によって駆動力が生じる。これにより、A F 可動部 1 1（レンズホルダー 1 1 1）に対して働く駆動力の合力のベクトルが、光軸に一致するので、A F チルトを防止することができる。

【 0 1 6 2 】

このように、本実施形態に係るレンズ駆動装置 1 によれば、第 1 の実施形態と同様に、

10

20

30

40

50

他のレンズ駆動装置に対する磁気干渉を抑制するとともに、更に、オートフォーカスの際のAFチルトの発生を抑制することができる。

【0163】

但し、本実施形態のように、二つのコイル部112部A、112部Bによってオートフォーカスを行う場合、レンズホルダー111の光軸方向の位置に応じて駆動力が変化し、駆動力の線形性が確保し難い。当該観点からは、AF用コイル部112は、上記各実施形態のように、レンズホルダー111の外周面を巻線する構成とするのがより望ましい。

【0164】

(第9の実施形態)

上記各実施形態では、カメラモジュールAを備えるカメラ搭載装置の一例として、スマートフォンを挙げて説明したが、本発明に係るレンズ駆動装置1は、種々の情報機器に適用できる。例えば、ノート型パソコン、携帯型ゲーム機、カメラ付き車載装置等にも適用できる。

【0165】

図21A、図21Bは、カメラモジュールAを車載用カメラモジュールVC(Vehicle Camera)に適用した一例を示す図である。

【0166】

図21Aは自動車Vの正面図であり、車載用カメラモジュールVCが、レンズ部を走行方向に向けてフロントガラスに取り付けられた状態を示している。

【0167】

又、図21Bは自動車Vの後方図であり、車載用カメラモジュールVCが、レンズ部を走行方向後方側に向けて車体に取り付けられた状態を示している。そして、この車載用カメラモジュールVCは、ドライブレコーダー用、衝突回避制御用、自動運転制御用等として使用することができる。

【0168】

(その他の実施形態)

本発明は、上記実施形態に限らず、種々に変形態様が考えられる。

【0169】

上記実施形態では、マグネットホルダー121は、平面視で、略矩形形状の外形のものを用いる態様としたが、平面視で、六角形や八角形の外形のものを用いてもよい。但し、その場合も、隣接する他のレンズ駆動装置に対する磁気干渉を低減するべく、マグネット部122は、平面視で、略矩形形状の四辺のうちの三辺をマグネットが配置されるマグネット配置部Qとし、他の一辺をマグネットが配置されないマグネット非配置部Rとする。

【0170】

又、上記実施形態では、レンズホルダー111をXY方向に移動可能に支持するOIS用支持部材30の一例として、サスペンションワイヤーを用いる態様を示した。しかし、OIS用支持部材30は、サスペンションワイヤー以外であってもよく、例えば、レンズホルダー111をX方向の両側から支持する板バネとY方向の両側から支持する板バネを用いてもよい。

【0171】

又、上記実施形態では、レンズホルダー111を光軸方向に移動可能に支持するAF用支持部材13、14の一例として、板バネを用いる態様を示した。しかし、AF用支持部材13、14は、板バネ以外であってもよく、例えば、レンズホルダー111を光軸方向に移動可能に支持するローラベアリング等を用いてもよい。

【0172】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、請求の範囲を限定するものではない。請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

【0173】

本明細書および添付図面の記載により、少なくとも以下の事項が明らかとなる。

10

20

30

40

50

【0174】

レンズ部を保持するレンズホルダの周囲に配置される第1のコイル部112と、前記第1のコイル部112に対して径方向に離間して配置されるマグネット部122と、前記マグネット部122を含むオートフォーカス固定部12に対して前記第1のコイル部11を含むオートフォーカス可動部11を光軸方向に移動可能に支持する第1の支持部材13、14と、を有し、前記第1のコイル部112と前記マグネット部122とで構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して自動的にピント合わせを行うオートフォーカス用駆動部と、前記オートフォーカス用駆動部に配置される前記マグネット部122と、前記マグネット部122に対して光軸方向に離間して配置される第2のコイル部231と、前記第2のコイル部231を含む振れ補正固定部20に対して前記マグネット部122を含む振れ補正可動部10を光軸直交面内で移動可能に支持する第2の支持部材30と、を有し、前記第2のコイル部231と前記マグネット部122で構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して振れ補正を行う振れ補正用駆動部と、を備えるレンズ駆動装置1であって、前記マグネット部122は、平面視で、略矩形形状の四辺のうちの対向する二辺に配置される第1のマグネット122A、122Cと他の一辺に配置される第2のマグネット122Bとを有し、前記第2のマグネット122Bが対向する辺は、マグネットが配置されないマグネット非配置部Rとなっているレンズ駆動装置1を開示する。

10

【0175】

このレンズ駆動装置1によれば、他のレンズ駆動装置1と隣接して配置しても、当該他のレンズ駆動装置1と隣接する一辺についてはマグネット非配置部Rとすることができるため、自身の保持するマグネット部122が、他のレンズ駆動装置1に対して磁気干渉を生じさせることを防止することができる。

20

【0176】

又、このレンズ駆動装置1における、前記レンズホルダ111は、前記マグネット部122を保持するマグネットホルダ121の内側のうち、前記マグネット非配置部Rの側に偏位して配置されるものであってもよい。

【0177】

このレンズ駆動装置1によれば、OIS可動部10全体としての重量バランスを四辺の中で均等することができるため、不要な共振の発生を防止し、振れ補正の際の移動状態を安定させることが可能となる。

30

【0178】

又、このレンズ駆動装置1における、前記第2のマグネット122Bは、前記第1のマグネット122A、122Cよりも大きいサイズを有するものであってもよい。

【0179】

このレンズ駆動装置1によれば、振れ補正の際には、マグネット非配置部Rが存在するX方向の駆動力を増強させることができる。

【0180】

又、このレンズ駆動装置1における、前記第1のマグネット122A、122Cは、前記マグネット非配置部Rの側に偏位して配置されたものであってもよい。

【0181】

このレンズ駆動装置1によれば、オートフォーカスの際に、第1のコイル部112に対する駆動力の合力のベクトルをレンズの光軸に一致させ、AFチルトの発生を防止することができる。

40

【0182】

又、このレンズ駆動装置1における、前記第1のコイル部112は、前記第2のマグネットに対して対向する領域、及び前記第1のマグネット122A、122Cに対して対向する領域が略同一の長さとなる形状を呈するものであってもよい。

【0183】

このレンズ駆動装置1によれば、オートフォーカスの際に、第1のコイル部112に対する駆動力の合力のベクトルをレンズの光軸に一致させ、AFチルトの発生を防止するこ

50

とができる。

【0184】

又、このレンズ駆動装置1においては、前記マグネット非配置部Rには、非磁性材料のバランスウェイトが配置されたものであってもよい。

【0185】

このレンズ駆動装置1によれば、OIS可動部10全体としての重量バランスを四辺の中で均等することができるため、不要な共振の発生を防止し、振れ補正の際の移動状態を安定させることが可能となる。

【0186】

又、このレンズ駆動装置1における、前記第2のマグネット122Bは、長手方向に直交する断面における着磁領域が光軸方向と径方向それぞれに二分割され、隣接する着磁領域同士が互いに異なる磁極に着磁されたものであってもよい。

10

【0187】

このレンズ駆動装置1によれば、マグネット非配置部Rに対向する辺のマグネット122Bとして、上記のようなマグネットを用いているため、当該マグネット122BからAF用コイル部112に対して作用する磁界によって駆動力が生ずることを抑制し、AFチルトの発生を防止することができる。

【0188】

又、このレンズ駆動装置1においては、前記第2のマグネット122Bと前記第1のコイル部112の間に介在するヨーク124を、更に備えるものであってもよい。

20

【0189】

このレンズ駆動装置1によれば、ヨーク124によって、前記第2のマグネット122BからAF用コイル部112に対して作用する磁界を制限し、AFチルトの発生を防止することができる。

【0190】

又、このレンズ駆動装置1における、前記ヨーク124は、前記第2のマグネット122Bと前記第1のコイル部112の間から延在し、前記第1のマグネット122A、122Cを外周から囲むように、前記マグネットホルダー121の前記外縁部に沿って配置されるものであってもよい。

【0191】

30

このレンズ駆動装置1によれば、ヨーク124によって、マグネット非配置部Rに対向する辺のマグネット122BからAF用コイル部112に対して作用する磁界を制限し、AFチルトの発生を防止することができる。加えて、当該ヨーク124によって、マグネット122A、122Cから当該レンズ駆動装置1の外部への磁気シールドを行うとともに、マグネットホルダー121の強度を強化することができる。

【産業上の利用可能性】

【0192】

本開示に係るレンズ駆動装置は、デュアルカメラに好適に用いることができる。

【符号の説明】

【0193】

40

- 1 レンズ駆動装置
- 2 カバー
- 10 OIS可動部
- 11 AF可動部
- 111 レンズホルダー
- 112 AF用コイル部
- 12 AF固定部
- 121 マグネットホルダー
- 122 マグネット部
- 13、14 AF用支持部材

50

- 1 5 位置検出用磁石
- 1 6 A F用制御部
- 2 0 O I S固定部
- 2 1 ベース
- 2 2 センサー基板
- 2 3 コイル基板
- 2 3 1 O I S用コイル部
- 3 0 O I S用支持部材
- A カメラモジュール
- R マグネット非配置部
- Q マグネット配置部

【図1】

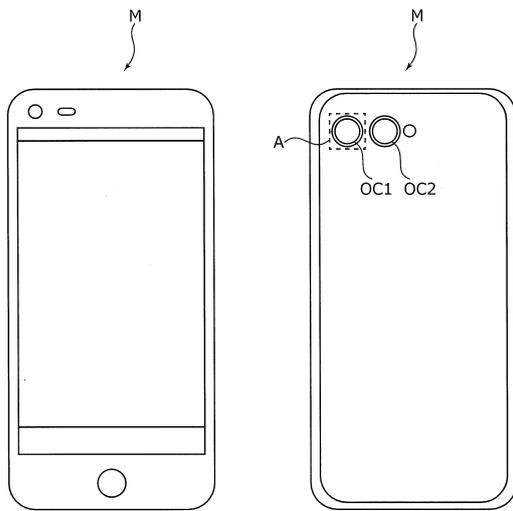
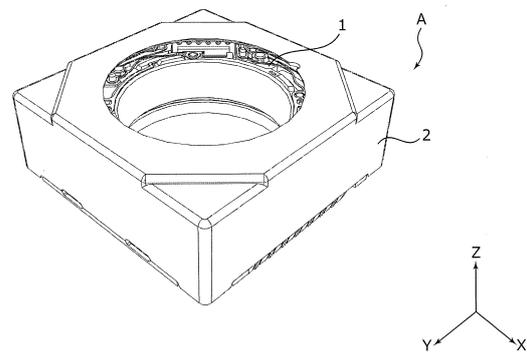


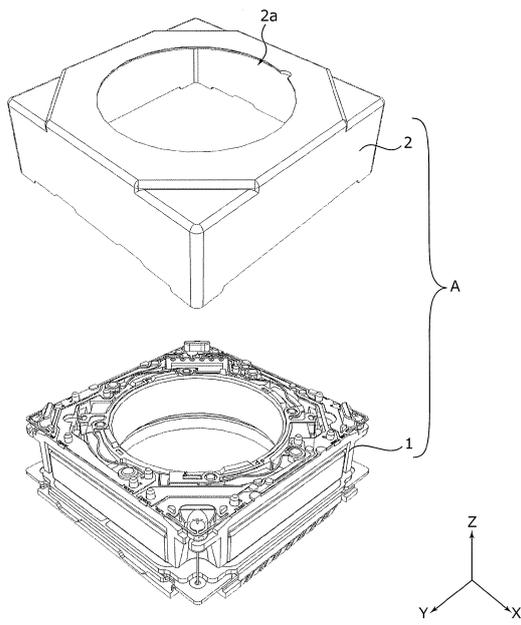
図 1A

図 1B

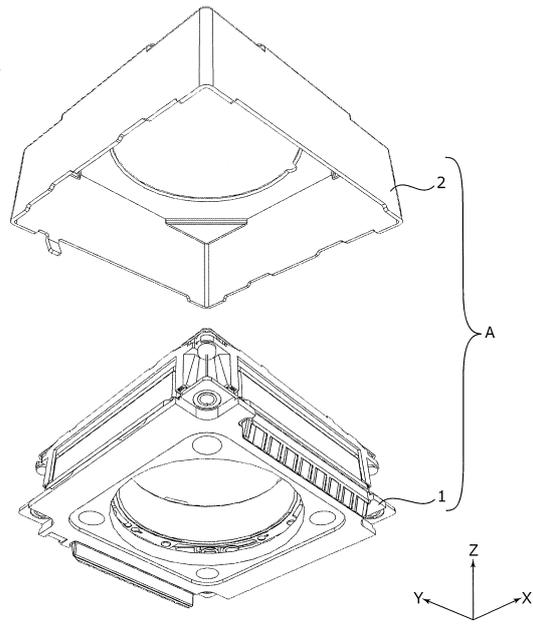
【図2】



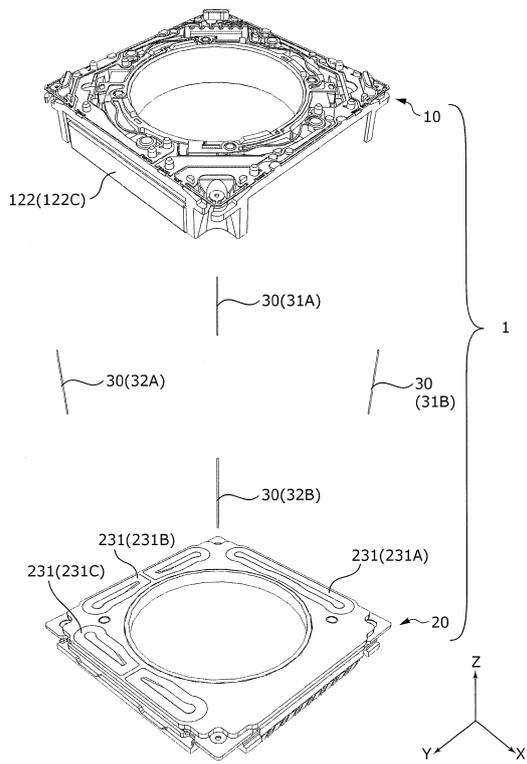
【図3】



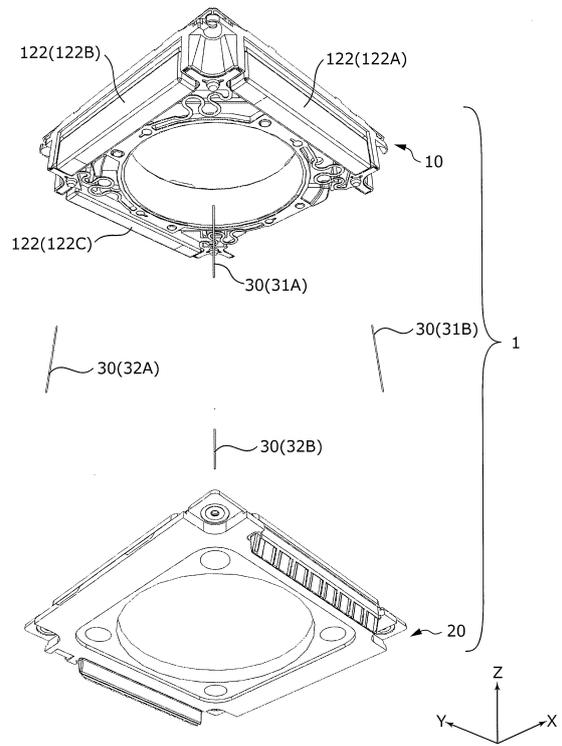
【図4】



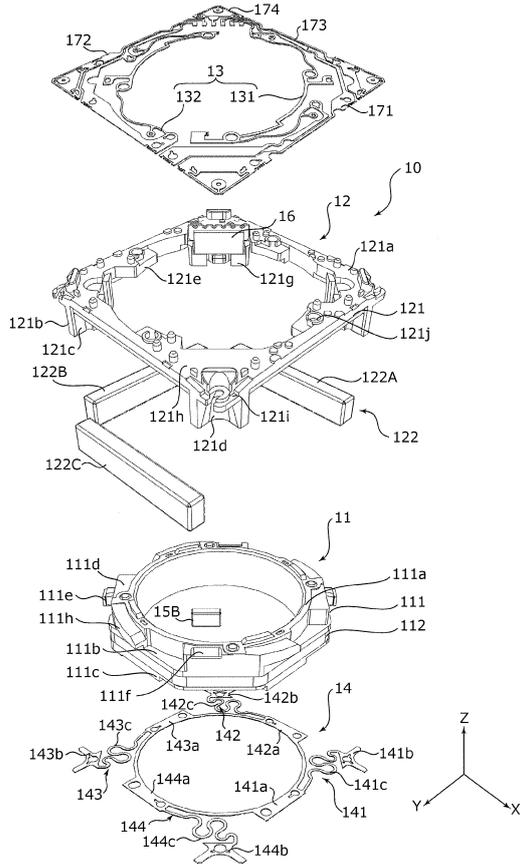
【図5】



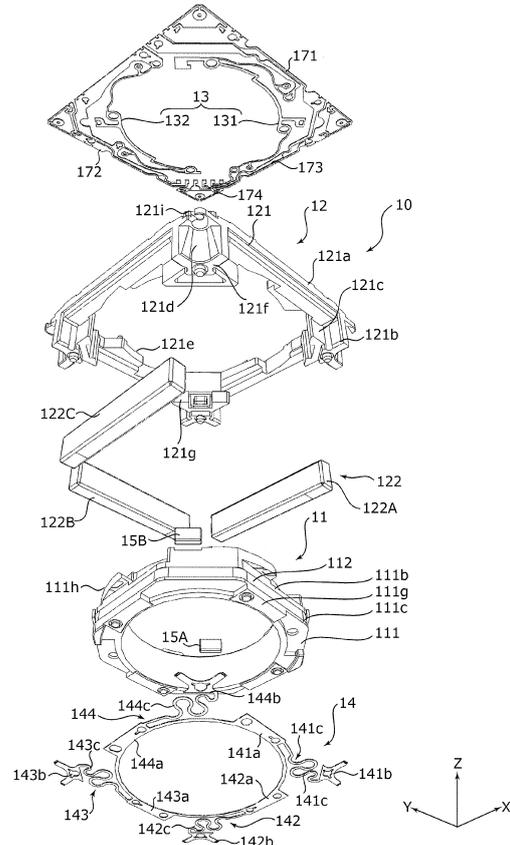
【図6】



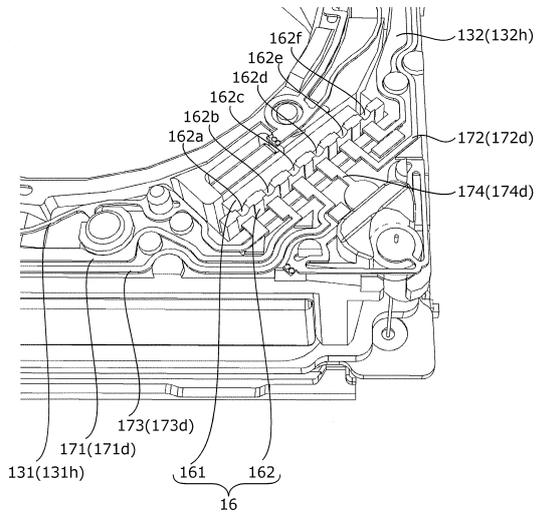
【 図 7 】



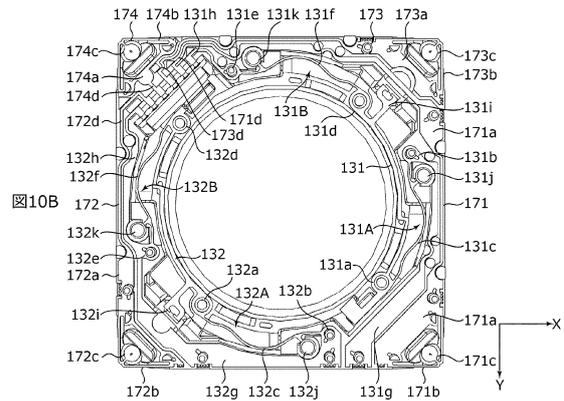
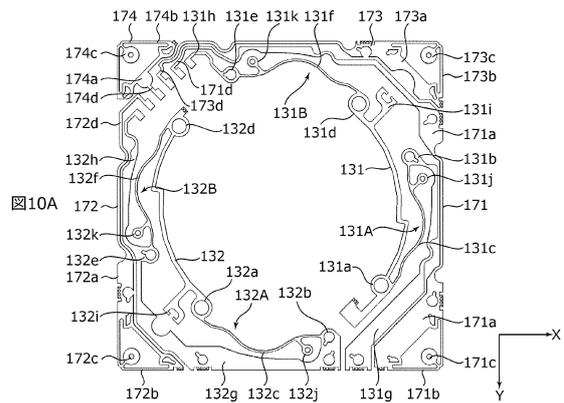
【 図 8 】



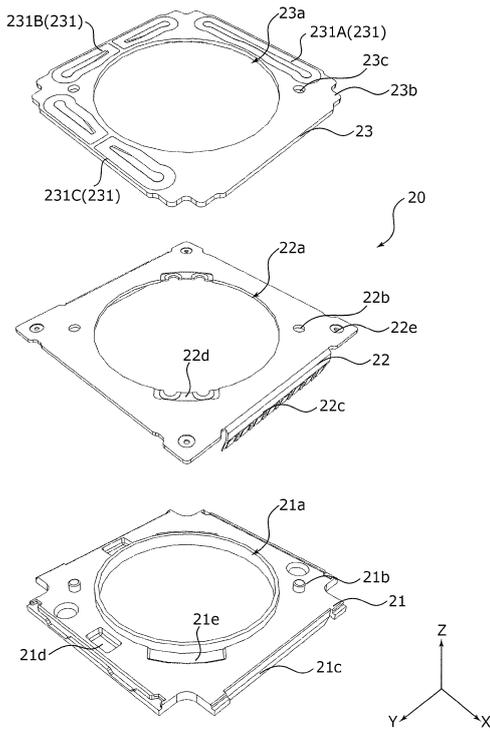
【 図 9 】



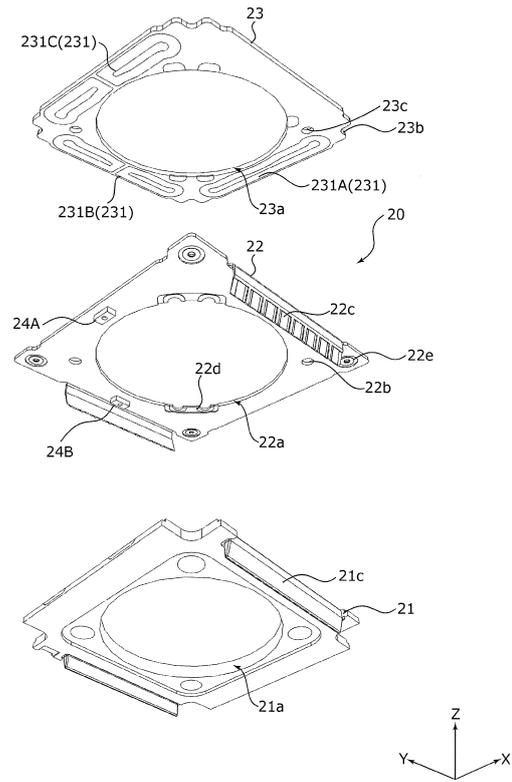
【 図 10 】



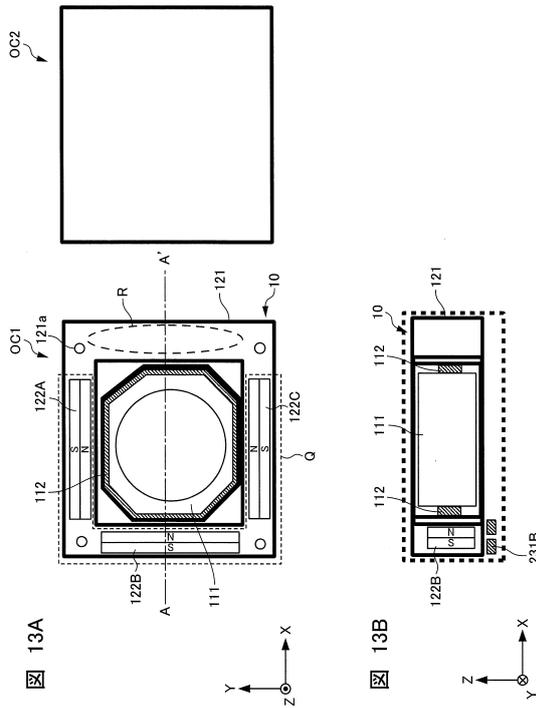
【 図 1 1 】



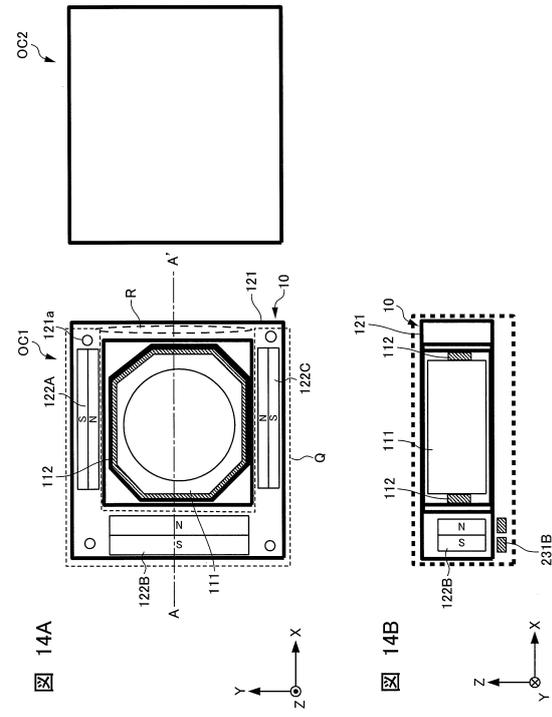
【 図 1 2 】



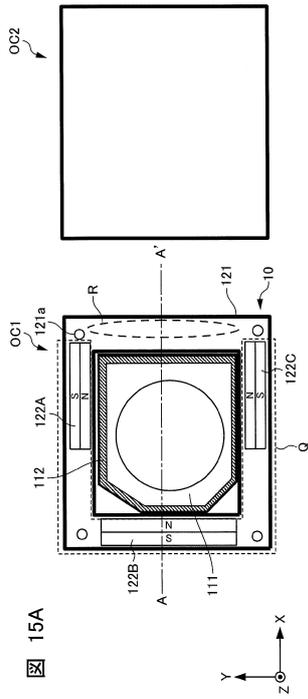
【 図 1 3 】



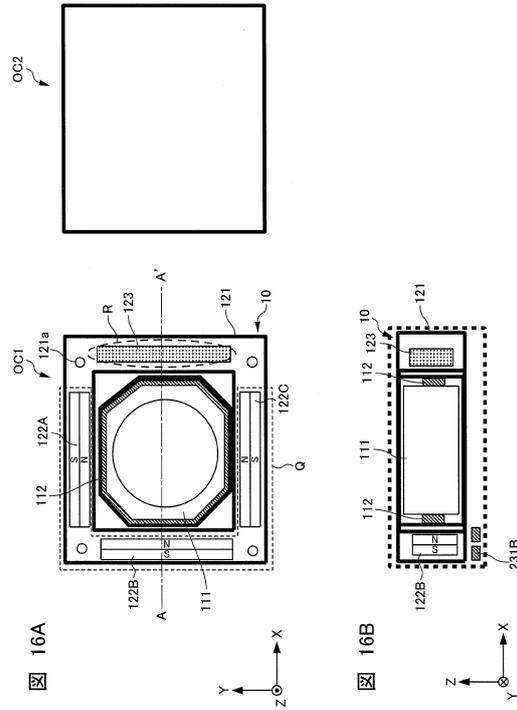
【 図 1 4 】



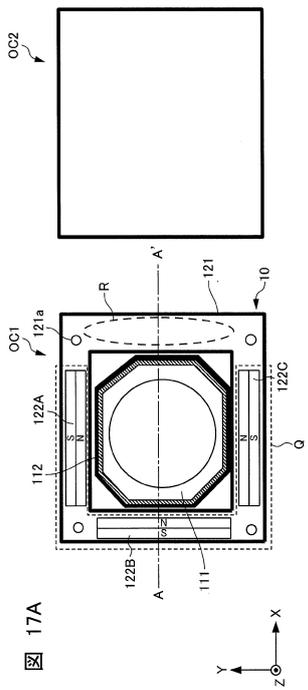
【 図 15 】



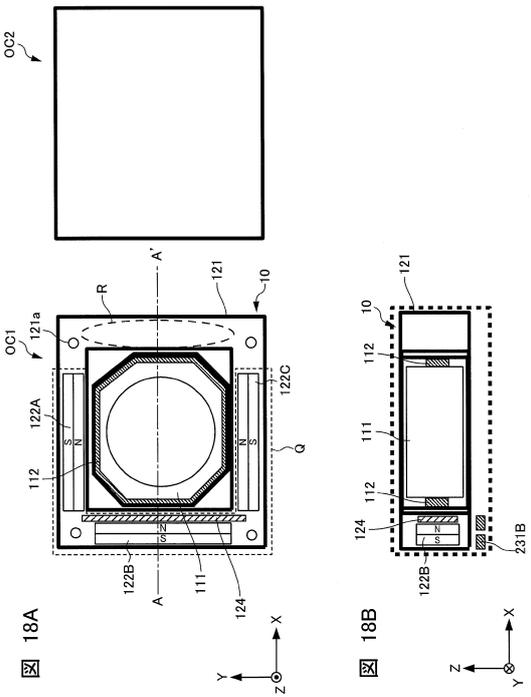
【 図 16 】



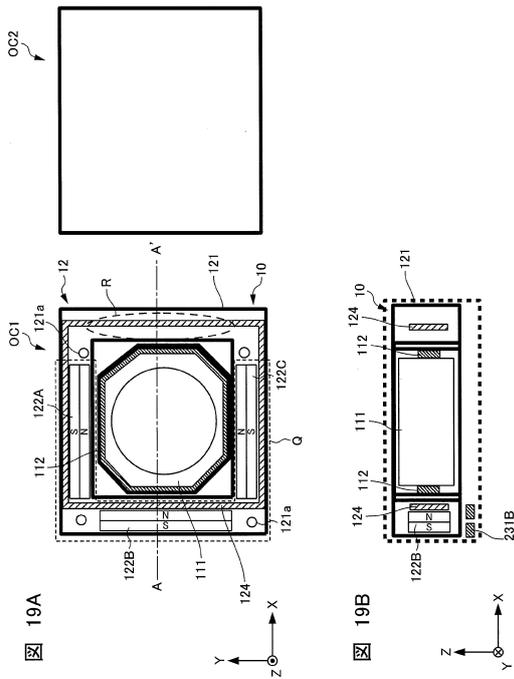
【 図 17 】



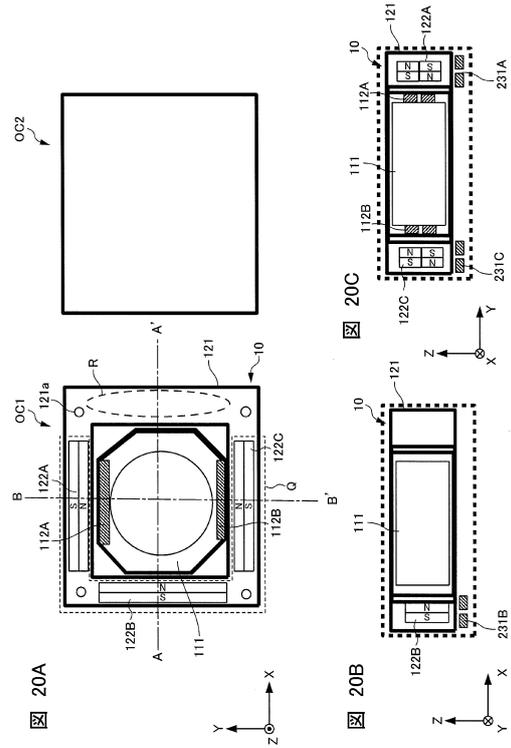
【 図 18 】



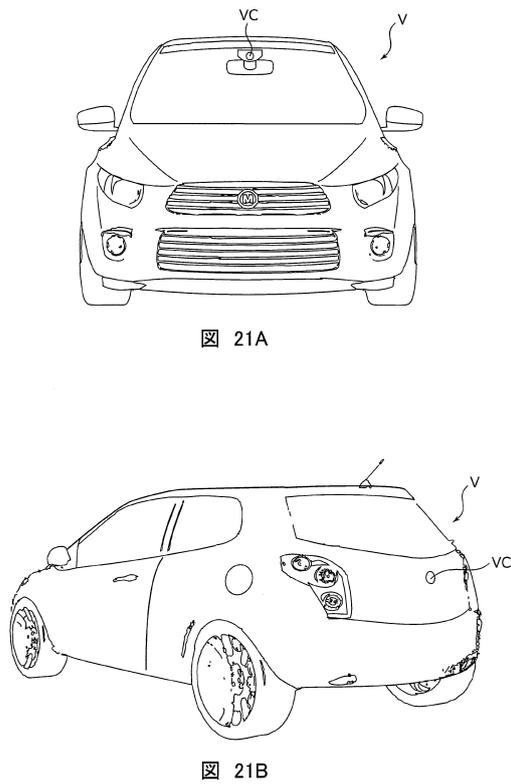
【 図 19 】



【 図 20 】



【 図 21 】



フロントページの続き

(72)発明者 遠田 洋平
東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 ミツミ電機株式会社内

審査官 高橋 雅明

(56)参考文献 特開2016-020939(JP,A)
特開2014-106467(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0013895(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 7/04
G02B 7/02
G03B 5/00