

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5202202号
(P5202202)

(45) 発行日 平成25年6月5日 (2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年2月22日 (2013.2.22)

(51) Int.Cl.	F I
G O 3 B 5/00 (2006.01)	G O 3 B 5/00 J
G O 2 B 7/04 (2006.01)	G O 2 B 7/04 E
G O 2 B 7/08 (2006.01)	G O 2 B 7/08 B
G O 3 B 9/02 (2006.01)	G O 3 B 9/02 C
G O 2 B 7/02 (2006.01)	G O 2 B 7/02 Z
請求項の数 6 (全 22 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2008-236456 (P2008-236456)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成20年9月16日 (2008.9.16)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2010-72062 (P2010-72062A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成22年4月2日 (2010.4.2)	(74) 代理人	100110412
審査請求日	平成23年4月20日 (2011.4.20)		弁理士 藤元 亮輔
		(74) 代理人	100104628
			弁理士 水本 敦也
		(72) 発明者	鈴木 伸嘉
			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】 光学機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像装置と一体的に使用する光学機器であって、
光学系の光軸に対してシフト可能な防振レンズと、
前記光軸に沿って移動可能な可動レンズを有する可動レンズユニットと、
前記光学系を通過する光量を制御する光量制御部材と、
それぞれマグネットとコイルにより構成され、前記防振レンズを互いに異なる方向にシフトさせる第1のアクチュエータ及び第2のアクチュエータと、
マグネットとコイルにより構成され、前記可動レンズユニットに前記マグネットおよび前記コイルの一方が配置されて前記可動レンズを前記光軸に沿って移動させる第3のアクチュエータと、
前記光量制御部材を動作させる少なくとも1つの第4のアクチュエータと、
前記防振レンズ、前記可動レンズユニット、前記光量制御部材及び前記第1から第4のアクチュエータを収容する鏡筒部材と有し、
光軸方向視において、前記第1から第4のアクチュエータが互いに重なり合わないよう
に前記鏡筒部材の内部に配置されており、
前記防振レンズが中立位置にある状態で、前記光軸方向視において、前記第3のアクチュエータは、前記撮像装置が正位置の場合に前記光軸を挟んで上側に配置され、
前記第1及び第2のアクチュエータは、前記光軸を挟んで前記第3のアクチュエータが配置された領域とは反対側の領域に配置され、かつ前記光軸の位置及び前記第3のアクチ

10

20

ユエータを通る直線に対して対称となる位置に配置されるとともに、前記第 3 のアクチュエータと前記第 1 のアクチュエータとの間の距離と、前記第 3 のアクチュエータと前記第 2 のアクチュエータとの間の距離とが互いに等しく、

前記第 4 のアクチュエータは、前記第 3 のアクチュエータと前記第 1 のアクチュエータとの間、前記第 3 のアクチュエータと前記第 2 のアクチュエータとの間、および前記第 1 のアクチュエータと前記第 2 のアクチュエータとの間の少なくとも 1 箇所に配置されていることを特徴とする光学機器。

【請求項 2】

前記光軸方向視において、前記第 3 のアクチュエータは前記光軸から第 1 の距離の位置に配置され、前記第 1 及び第 2 のアクチュエータはともに前記第 3 のアクチュエータから前記第 1 の距離よりも長い第 2 の距離の位置に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学機器。

10

【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 のアクチュエータをそれぞれ構成するマグネットとコイルは、前記光軸方向視において互いに重なり合うように配置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】

前記光量制御部材は、シャッタユニット、絞りユニット、ND フィルタユニットのうちいずれか 1 つであることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の光学機器。

20

【請求項 5】

前記鏡筒部材は、光軸方向に伸縮動作するレンズ鏡筒を構成する部材であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の光学機器。

【請求項 6】

前記第 3 のアクチュエータのマグネットは、光軸方向を長手方向として延び、光軸直交方向に磁化されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の光学機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、防振レンズと、可動レンズと、絞り、シャッタ等の光量制御部材をそれぞれ駆動するアクチュエータを有する光学機器に関する。

30

【背景技術】

【0002】

撮像装置や交換レンズ等の光学機器には、変倍や焦点調節を行うために光学系の光軸に沿って移動可能な可動レンズ及びこれを移動させるアクチュエータが設けられている。また、このような光学機器には、いわゆる手振れによる像振れを低減するために、光学系の光軸に対してシフト可能な防振レンズ及びこれをピッチ方向及びヨー方向にシフトさせる 2 つのアクチュエータにより構成される防振機構が設けられている場合が多い。

【0003】

防振レンズをシフトさせるアクチュエータとしては、一般に、コイルとマグネットにより構成されるアクチュエータが使用される。一方、可動レンズを移動させるアクチュエータとしては、回転タイプのモータの他、コイルとマグネットにより構成されるリニアアクチュエータ（ボイスコイルモータ）が使用される場合がある。

40

【0004】

また、このような光学機器には、絞り、ND フィルタ及びシャッタといった光量制御部材と、これらのそれぞれを駆動させるアクチュエータとが設けられている。

【0005】

特許文献 1 には、可動レンズを移動させるレンズ移動用アクチュエータを、光軸方向視において、防振レンズをシフトさせる 2 つの防振用アクチュエータのうち一方と光軸位置

50

に関して対称となる位置に配置した光学機器が開示されている。このような配置により、光学機器の径方向及び光軸方向での小型化を図ることが可能である。該特許文献 1 にて開示された光学機器では、絞り用アクチュエータと N D 用アクチュエータを鏡筒の外部に配置している。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 9 5 2 4 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

一方、レンズ沈胴式の光学機器において移動用アクチュエータ、防振用アクチュエータ、光量制御部材用アクチュエータを設ける場合には、これらのすべてのアクチュエータを鏡筒の内部に配置する必要がある。この場合、例えば、防振用アクチュエータと光量制御部材用アクチュエータとを、光軸方向視において互いに重なり合い、かつ光軸方向において近接させて配置することが考えられる。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、特許文献 1 にて開示された防振用アクチュエータの構成では、マグネットの磁力のほとんどが光軸方向に放出される。このため、上記のような配置を採用すると、防振用アクチュエータと光量制御部材用アクチュエータとが互いに磁力的に干渉し、それぞれの動作に影響を与える可能性がある。

【 0 0 0 8 】

本発明は、アクチュエータ間での磁氣的干渉を緩和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、撮像装置と一体的に使用する光学機器であって、光学系の光軸に対してシフト可能な防振レンズと、光軸に沿って移動可能な可動レンズを有する可動レンズユニットと、光学系を通過する光量を制御する光量制御部材と、それぞれマグネットとコイルにより構成され、防振レンズを互いに異なる方向にシフトさせる第 1 のアクチュエータ及び第 2 のアクチュエータと、マグネットとコイルにより構成され、可動レンズユニットにマグネットおよびコイルの一方が配置されて可動レンズを光軸に沿って移動させる第 3 のアクチュエータと、光量制御部材を動作させる少なくとも 1 つの第 4 のアクチュエータと、防振レンズ、可動レンズユニット、光量制御部材及び第 1 から第 4 のアクチュエータを収容する鏡筒部材と有する。そして、光軸方向視において、第 1 から第 4 のアクチュエータが互いに重なり合わないよう鏡筒部材の内部に配置されており、防振レンズが中立位置にある状態で、光軸方向視において、第 3 のアクチュエータは、撮像装置が正位置の場合に光軸を挟んで上側に配置され、第 1 及び第 2 のアクチュエータは、光軸を挟んで第 3 のアクチュエータが配置された領域とは反対側の領域に配置され、かつ光軸の位置及び第 3 のアクチュエータを通る直線に対して対称となる位置に配置されるとともに、第 3 のアクチュエータと第 1 のアクチュエータとの間の距離と、第 3 のアクチュエータと第 2 のアクチュエータとの間の距離とが互いに等しく、第 4 のアクチュエータは、第 3 のアクチュエータと第 1 のアクチュエータとの間、第 3 のアクチュエータと第 2 のアクチュエータとの間、および第 1 のアクチュエータと第 2 のアクチュエータとの間の少なくとも 1 箇所に配置されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、光軸方向視において、第 1 から第 4 のアクチュエータをすべて互いに重なり合わないよう配置している。このため、これら第 1 から第 4 のアクチュエータ間での磁氣的干渉を緩和することができる。しかも、第 1 から第 4 のアクチュエータをすべて鏡筒部材の内部に配置しているため、レンズ鏡筒を小型化することができ、さらに第 1 から第 4 のアクチュエータを含み、伸縮動作が可能なレンズ鏡筒を実現することもできる

。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の好ましい実施例について図面を参照しながら説明する。

【0012】

図1～図6には、本発明の実施例である光学機器としての撮像装置（デジタルスチルカメラ又はビデオカメラ）のレンズ鏡筒部の構成を示している。図1はレンズ鏡筒部の沈胴位置（格納位置）での側面断面図であり、図2は沈胴位置での上面断面図である。図3はレンズ鏡筒部のWIDE位置（撮影可能位置）での側面断面図であり、図4はWIDE位置での上面断面図である。図5はレンズ鏡筒部のTELE位置（撮影可能位置）での側面断面図であり、図6はTELE位置での上面断面図である。

10

【0013】

レンズ鏡筒部には、物体側から順に、第1レンズユニットL1、第2レンズユニットL2、第3レンズユニット（防振レンズである補正レンズ）L3及び第4レンズユニット（可動レンズであるフォーカスレンズを有する可動レンズユニット）L4により構成された光学系が収容されている。AXLは、該光学系の光軸である。

【0014】

1は第1レンズユニットL1を保持する第1鏡筒である。第1鏡筒1の内周面における周方向3箇所にはカムピン1aが取り付けられており、該カムピン1aは、カム筒8の外周面に形成された3本のカム溝8aにそれぞれ係合している。また、第1鏡筒1の内周面における周方向3箇所には、光軸方向に延びる直進溝（図示せず）が形成されており、該直進溝には、固定筒7の外周面に形成された直進キー（図示せず）が係合している。

20

【0015】

2は第2レンズユニットL2を保持する第2鏡筒である。第2鏡筒2の外周面における周方向3箇所には、カムピン2aが取り付けられている。該カムピン2aは、カム筒8の内周面に形成された3本のカム溝8bにそれぞれ係合している。また、カムピン2aは、固定筒7に光軸方向に延びるように形成された直進溝（図示せず）に係合している。

【0016】

固定筒7は、第1鏡筒1と第2鏡筒2を回転しないように保持する。固定筒7の外周面における周方向3箇所には、カムピン（図示せず）が取り付けられており、該カムピンは、カム筒8の内周面に形成された3本のカム溝8eにそれぞれ係合している。

30

【0017】

5は絞りユニットである。図7及び図8にはそれぞれ、絞りユニット5の背面図及び正面図を示している。

【0018】

絞りユニット5の外周面に設けられたカムピン5aは、カム筒8の内周面に形成されたカム溝8dに係合している。絞りユニット5には、スリーブ部5bと不図示の回転止め部が形成されており、これらは第2鏡筒2と後述する撮像素子地板9とによって支持されたガイドバー21、22に光軸方向に移動可能に係合している。

【0019】

51は絞りユニット5に設けられた不図示の絞り羽根を開閉駆動する絞りアクチュエータであり、例えばステッピングモータが用いられる。52は不図示のシャッタユニットに設けられたシャッタ羽根を開閉駆動するシャッタアクチュエータである。53は不図示のNDフィルタユニットに設けられたNDフィルタを駆動するNDアクチュエータである。

40

【0020】

なお、絞りユニット5（絞り羽根）、シャッタユニット（シャッタ羽根）及びNDフィルタユニットは、光学系を通過して像面（後述する撮像素子11）に到達する光量を制御する光量制御部材である。また、絞りアクチュエータ、シャッタアクチュエータ及びNDアクチュエータは、第4のアクチュエータ（光量制御部材アクチュエータ）に相当する。

50

【 0 0 2 1 】

3は補正レンズL3を保持する第3保持枠である。補正レンズL3及び第3保持枠3は、防振ユニットの一部である。第3保持枠3は、防振ユニットのセンサ保持枠32によって光軸AXLに対して直交する方向（以下、光軸直交方向）にシフト可能に保持されている。31はセンサ保持枠32とともに防振ユニットのベース部を構成するコイル保持枠である。

【 0 0 2 2 】

センサ保持枠32の外周面にはカムピン3aが設けられており、該カムピン3aは、カム筒8の内周面に形成されたカム溝8cに係合している。また、センサ保持枠32には、図11及び図12に示すように、スリーブ部3bと回転止め部3cが形成されている。スリーブ部3bと回転止め部3cはそれぞれ、第2鏡筒2及び撮像素子地板9とによって支持されたガイドバー21, 22に係合している。

10

【 0 0 2 3 】

第2鏡筒2によって支持されたガイドバー21, 22は、前述したように、絞りユニット5と防振ユニットが回転しないようにこれらを光軸方向に移動可能に保持している。

【 0 0 2 4 】

4はフォーカスレンズL4を保持する第4保持枠であり、図9に示すように、スリーブ部4aと回転止め部4bを有する。スリーブ部4aと回転止め部4bはそれぞれ、フォーカススペース部材6と撮像素子地板9とによって支持されたガイドバー65, 66に光軸方向に移動可能に係合している。

20

【 0 0 2 5 】

カム筒8の外周面には不図示のギア部が形成されており、不図示のズームモータ（ステッピングモータ等）からギア列を介して回転力が該ギア部に伝達される。これにより、カム筒8が回転駆動される。カム筒8が回転すると、カム筒8に形成されたカム溝8eと固定筒7に設けられたカムピンとの係合によって、カム筒8は回転しながら光軸方向に移動する。

【 0 0 2 6 】

第1鏡筒1は、該第1鏡筒1に設けられたカムピン1aとカム筒8に形成されたカム溝8aとの係合及び該第1鏡筒1に形成された直進溝と固定筒7に設けられた直進キーとの係合によって、回転することなく光軸方向に移動する。すなわち、本実施例におけるレンズ鏡筒部は、光軸方向に伸縮動作する。

30

【 0 0 2 7 】

第2鏡筒2は、該第2鏡筒2に設けられたカムピン2aとカム筒8に形成されたカム溝8b及び固定筒7に形成された直進溝との係合により、回転することなく光軸方向に移動する。第1鏡筒1及び第2鏡筒2、すなわち第1レンズユニットL1及び第2レンズユニットL2が光軸方向に移動することで、変倍が行われる。

【 0 0 2 8 】

絞りユニット5は、該絞りユニット5に設けられたカムピン5aとカム筒8に形成されたカム溝8dとの係合及びスリーブ部5bと回転止め部5cがガイドバー21, 22によってガイドされることにより、回転することなく光軸方向に移動する。

40

【 0 0 2 9 】

第3保持枠3は、該第3保持枠3に設けられたカムピン3aとカム筒8に形成されたカム溝8cとの係合及びスリーブ部3bと回転止め部3cがガイドバー21, 22によってガイドされることにより、回転することなく光軸方向に移動する。

【 0 0 3 0 】

撮像素子地板9は、CCDセンサやCMOSセンサにより構成される撮像素子11と、赤外カット/ローパスフィルタ10を保持している。撮像素子地板9には、不図示のビスによって、固定筒7とフォーカススペース部材6が固定されている。

【 0 0 3 1 】

次に、フォーカスレンズL4を保持する第4保持枠4を駆動するフォーカス駆動機構に

50

ついて、図 9 及び図 10 を用いて説明する。図 9 はフォーカス駆動機構の分解斜視図、図 10 はフォーカス駆動機構の組み立て途中状態を示す斜視図である。

【0032】

第 4 保持枠 4 には、角筒形状を有する空芯コイル 41 が固定される。コイル 41 の空芯部分は、光軸方向に向かって開口している。該コイル 41 には、フレキシブル基板 42 が接続されている。

【0033】

また、フォーカスペース部材 6 には、ヨーク 61, 62 及びマグネット 63 が固定される。ヨーク 61 は U 字形状に形成されて、上下面が光軸方向に延びるように配置される。ヨーク 61 の内側には、マグネット 63 が保持される。ヨーク 61 は、空芯コイル 41 の内側に挿入される。コイル 41 とヨーク 61 及びマグネット 63 とは、所定の間隔を空けて配置されている。

【0034】

マグネット 63 は、光軸方向を長手方向として延び、光軸直交方向に磁化されている。ヨーク 61 の U 字の開放端には、H 形状に形成されたヨーク 62 が組み付けられる。コイル 41、ヨーク 61, 62 及びマグネット 63 により、第 3 のアクチュエータに相当するフォーカスアクチュエータとしてのリニアアクチュエータ（ボイスコイルモータ）が構成される。

【0035】

コイル 41 に通電すると、ヨーク 61, 62 及びマグネット 63 により形成される磁気回路の作用によって、第 4 保持枠 4（つまりはフォーカスレンズ L4）が光軸方向に、すなわち光軸に沿って移動する。

【0036】

第 4 保持枠 4 には、光軸方向に延びるエンコーダマグネット 43 が取り付けられている。エンコーダマグネット 43 に対向する位置には、フォーカスペース部材 6 に固定された磁気センサとしての MR センサ 67 が配置されている。第 4 保持枠 4 とともにエンコーダマグネット 43 が MR センサ 67 に対して移動することにより、MR センサ 67 に作用する磁気の変化し、MR センサ 67 からの出力も変化する。この出力変化に基づいて、図 15 に示す CPU（制御手段）100 は、第 4 保持枠 4 の位置を検出することができる。CPU 100 は、MR センサ 67 を通じて検出された第 4 保持枠 4 の位置情報を参照しながらコイル 41 に通電する電流を制御して、フォーカスレンズ L4 を目標位置（合焦位置）に移動させる。

【0037】

次に、防振ユニットの構成について、図 11 及び図 12 を用いて説明する。図 11 は防振ユニットの分解斜視図、図 12 は防振ユニットの組み立て完了状態を示す斜視図である。

【0038】

第 3 保持枠 3 には、マグネット 33a, 33b が固定される。マグネット 33a, 33b はそれぞれ、互いに直交する X 方向及び Y 方向に対して平行に配置される。X 方向及び Y 方向は、光軸直交方向のうち互いに異なる方向である。

【0039】

第 3 保持枠 3 は、3 つのコイルバネ 35 を介してセンサ保持枠 32 により光軸直交方向にシフト可能に保持される。コイルバネ 35 は、第 3 保持枠 3 をセンサ保持枠 32 に向けて付勢する役割も有する。第 3 保持枠 3 の周方向 3 箇所に形成された不図示の平面部とセンサ保持枠 32 の周方向 3 箇所に形成された凹部 3e との間には、ボール 36 が配置される。コイルバネ 35 による付勢力によって上記平面部と凹部 3e との間にボール 36 が挟み付けられる。これにより、第 3 保持枠 3 は、光軸に対して傾くことなく光軸直交方向にシフトすることができる。

【0040】

コイル保持枠 31 における上記マグネット 33a, 33b に対向する位置にはそれぞれ

10

20

30

40

50

、コイル 3 4 a , 3 4 b が固定される。コイル保持枠 3 1 は、不図示のビスによってセンサ保持枠 3 2 に固定されている。

【 0 0 4 1 】

マグネット 3 3 a とコイル 3 4 a によって第 3 保持枠 3 を X 方向にシフトさせる第 1 の防振アクチュエータが、マグネット 3 3 b とコイル 3 4 b によって第 3 保持枠 3 を Y 方向にシフトさせる第 2 の防振アクチュエータがそれぞれ構成される。第 1 の防振アクチュエータは第 1 のアクチュエータに、第 2 の防振アクチュエータは第 2 のアクチュエータに相当する。

【 0 0 4 2 】

コイル 3 4 a , 3 4 b に電流を流すと、コイル 3 4 a , 3 4 b に発生した磁気とマグネット 3 3 a , 3 3 b の磁気との作用によって第 3 保持枠 3 が X 方向及び Y 方向にシフト駆動される。

【 0 0 4 3 】

3 7 a , 3 7 b は磁気センサとしてのホールセンサであり、センサ保持部材 3 2 に保持される。ホールセンサ 3 7 a , 3 7 b は、マグネット 3 3 a , 3 3 b に対向する位置に、磁気変化を検出するのに必要な所定の間隔をあけて配置される。第 3 保持枠 3 とともにマグネット 3 3 a , 3 3 b がホールセンサ 3 7 a , 3 7 b に対して移動（シフト）することにより、ホールセンサ 3 7 a , 3 7 b に作用する磁気が増減し、ホールセンサ 3 7 a , 3 7 b からの出力も変化する。図 1 5 に示す C P U 1 0 0 は、該ホールセンサ 3 7 a , 3 7 b からの出力に基づいて第 3 保持枠 3（補正レンズ L 3）の位置を検出することができる。

【 0 0 4 4 】

C P U 1 0 0 は、図 1 5 に示した振れセンサ 1 0 1 からの出力とホールセンサ 3 7 a , 3 7 b を通じて得られる第 3 保持枠 3 の位置情報とに基づいてコイル 3 4 a , 3 4 b に通電する電流を制御し、像振れを低減するための位置に補正レンズ L 3 をシフトさせる。これにより、防振動作が行われる。

【 0 0 4 5 】

次に、前述したフォーカスアクチュエータとしてのボイスコイルモータと第 1 及び第 2 の防振アクチュエータの配置について、図 1 3 を用いて説明する。図 1 3 は、防振ユニットを光軸 A X L の方向から見た（光軸方向視の）図である。なお、ここでは、防振動作が行われていない状態、すなわち第 3 保持枠 3（補正レンズ L 3）が中立位置にあって、補正レンズ L 3 の光軸が光学系の光軸 A X L に一致しているものとして説明する。

【 0 0 4 6 】

図 1 3 において、光軸 A X L の位置を通して左右方向に延びる直線 H を境として、上側の領域を A 領域とし、下側の領域を B 領域とする。また、光軸 A X L の位置及びフォーカスアクチュエータの位置を通して上下方向に延びる直線 V を境として、左側の領域を B 1 領域とし、右側の領域を B 2 領域とする。

【 0 0 4 7 】

A 領域には、ボイスコイルモータ（4 1 , 6 1 , 6 3）が配置されている。光軸 A X L を挟んで A 領域とは反対側の B 領域には、第 1 の防振アクチュエータ（3 3 a , 3 4 a）及び第 2 の防振アクチュエータ（3 3 b , 3 4 b）が配置されている。

【 0 0 4 8 】

ここで、「B 領域に第 1 の防振アクチュエータ及び第 2 の防振アクチュエータが配置されている」には、図に示すようにそれらの全体が B 領域に含まれている場合だけでなく、少なくともそれらの中心 O 1 , O 2 が B 領域に配置されている場合を含めてもよい。この場合、防振アクチュエータの上部が A 領域に若干はみ出している場合でも、その中心 O 1 又は O 2 が B 領域内に位置すれば、該防振アクチュエータは B 領域に配置されていると言えることができる。このことは、防振動作によって防振アクチュエータの上部が A 領域に若干突出した場合についても同じである。

【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

なお、第1及び第2の防振アクチュエータの中心 O_1 、 O_2 は、厳密な中心の1点である必要はなく、中心付近の範囲(中心部)としてもよい。また、中心 O_1 、 O_2 を、光軸方向視における防振アクチュエータの形状的又は面積的な重心位置としたり、磁気的な中心又は重心としたりしてもよい。

【0050】

また、第1の防振アクチュエータはB1領域に、第2の防振アクチュエータはB2領域にそれぞれ配置されている。「第1の防振アクチュエータはB1領域に、第2の防振アクチュエータはB2領域にそれぞれ配置されている」には、それぞれの全体がB1、B2領域に含まれている場合を含む。ただし、少なくともそれらの中心 O_1 、 O_2 がB1、B2領域に位置する場合を含めてもよい。

10

【0051】

このように、本実施例では、光軸方向視において、第1及び第2の防振アクチュエータが、光軸AXLを挟んでフォーカスアクチュエータが配置されたA領域とは反対側のB領域に配置されている。しかも、第1及び第2の防振アクチュエータが、光軸AXLを挟んで互いに反対側のB1領域及びB2領域にそれぞれ配置されている。

【0052】

さらに、光軸方向視において、第3保持枠3が中立位置にある状態で、フォーカスアクチュエータと第1の防振アクチュエータとの間の距離LXと、フォーカスアクチュエータと第2の防振アクチュエータとの間の距離LYとが互いに等しい。ここでの距離は、フォーカスアクチュエータの位置 O_3 と防振アクチュエータの中心(又は中心部) O_1 、 O_2 との間の距離である

20

言い換えれば、本実施例では、光軸方向視において、第1の防振アクチュエータと第2の防振アクチュエータとが、光軸AXLの位置とフォーカスアクチュエータの位置 O_3 を通る直線Vに対して対称となる位置に配置されている。

【0053】

なお、本実施例では、光軸方向視において、フォーカスアクチュエータは、光軸から第1の距離の位置に配置され、第1及び第2の防振アクチュエータはともにフォーカスアクチュエータから上記第1の距離よりも長い第2の距離の位置に配置されている。

【0054】

また、第3保持枠3を互いに直交するX方向及びY方向にシフトさせる第1及び第2の防振アクチュエータは、光軸方向視において互いに90°位相が異なる位置に配置されている。このため、第1の防振アクチュエータと第2の防振アクチュエータとが、それらの中心(又は中心部) O_1 、 O_2 と光軸AXLの位置とを結んだ直線が直線Vに対してなす角度が45°になるように配置されているということもできる。

30

【0055】

なお、距離LXと距離LYは、厳密に一致する必要はなく、一致しているとみなせる程度に差を有していてもよい。対称や45°についても、厳密にそうである必要はなく、そうであるとみなせる程度の範囲にあればよい。

【0056】

また、前述したように、第1及び第2の防振アクチュエータがB領域(B1、B2領域)に配置されていれば、必ずしも距離LXと距離LYとが互いに等しかったり、上述した対称又は45°の配置となっていたりする必要はない。

40

【0057】

以上のように第1及び第2の防振アクチュエータを配置することで、これらを両方ともフォーカスアクチュエータから遠ざけることができる。特許文献1にて開示されたように2つの防振アクチュエータを配置する場合に比べて、フォーカスアクチュエータから一方の防振アクチュエータまでの距離は多少短くなるが、他方の防振アクチュエータまでの距離を大幅に長くすることができる。したがって、フォーカスアクチュエータと両防振アクチュエータとの間での磁気的干渉を緩和することができる。また、MRセンサ67に対して両防振アクチュエータからの漏れ磁束が影響したり、ホールセンサ37a、37bに対

50

してフォーカスアクチュエータからの漏れ磁束が影響したりすることを回避できる。

【0058】

次に、前述したフォーカスアクチュエータ、防振アクチュエータ、絞りアクチュエータ、シャッタアクチュエータ及びNDアクチュエータの光軸方向視における配置関係について、図14を用いて説明する。

【0059】

図14において、前述したように、51は絞りアクチュエータであり、52aはシャッタアクチュエータ52を構成するマグネットである。53aはNDアクチュエータ53を構成するマグネットである。

【0060】

絞りアクチュエータ51、シャッタアクチュエータ52及びNDアクチュエータ53は、フォーカスアクチュエータと第1及び第2の防振アクチュエータに光軸方向視にて重なり合わない領域に配置されている。ここで、シャッタアクチュエータ52とNDアクチュエータ53において、他のアクチュエータの磁力の影響を受けるのはマグネット52a、53aである。このため、「シャッタアクチュエータ52及びNDアクチュエータ53が、フォーカスアクチュエータと第1及び第2の防振アクチュエータに光軸方向視にて重なり合わない領域に配置されている」とは、マグネット52a、53aがフォーカスアクチュエータと第1及び第2の防振アクチュエータに光軸方向視にて重なり合わない領域に配置されていることを意味する。

【0061】

しかも、本実施例では、フォーカスアクチュエータ、第1及び第2の防振アクチュエータ、絞りアクチュエータ51、シャッタアクチュエータ52及びNDアクチュエータ53は、すべて円筒形状の鏡筒部材としての固定筒7の内部に配置されている。

【0062】

より詳細に説明すると、光軸方向視において、フォーカスアクチュエータと第1の防振アクチュエータとの間に絞りアクチュエータ51が配置されている。また、第1の防振アクチュエータと第2の防振アクチュエータとの間にシャッタアクチュエータ52が配置されている。さらに、フォーカスアクチュエータと第2の防振アクチュエータとの間にNDアクチュエータ53が配置されている。

【0063】

フォーカスアクチュエータは、フォーカスレンズ) L4の移動範囲を大きく確保するために、ヨーク61とマグネット63の光軸方向の長さを長くしている。このため、絞りアクチュエータ51を、光軸方向視において、フォーカスアクチュエータとは重なり合わないようにして、スペース効率の良い配置を可能としている。

【0064】

また、本実施例における第1及び第2の防振アクチュエータの構成では、各防振アクチュエータのマグネットの磁力のほとんどが光軸方向に放出される。このため、シャッタアクチュエータ52及びNDアクチュエータ53を、磁気干渉の影響を受けないように、光軸方向視において第1及び第2の防振アクチュエータと重なり合わないように配置している。

【0065】

また、本実施例では、フォーカスアクチュエータの両側面に、磁気シールド板64を配置することにより、フォーカスアクチュエータからの漏れ磁束を低減している。これによれば、前述したフォーカスアクチュエータに対する防振アクチュエータの配置と相まって、これらのアクチュエータ間での磁氣的干渉をより軽減することができる。

【0066】

さらに本実施例では、フォーカスアクチュエータが光軸方向に長い。このため、フォーカスアクチュエータにて反射した光によってゴーストやフレアが発生しないように、撮像装置が通常の正位置で使用される場合にフォーカスアクチュエータがレンズ鏡筒部の上部に位置するように該フォーカスアクチュエータを配置している。この場合、2つの防振ア

10

20

30

40

50

クチュエータは、レンズ鏡筒部の下部に位置する。

【 0 0 6 7 】

図 1 5 には、前述した CPU 1 0 0 と、振れセンサ 1 0 1 と、第 1 及び第 2 の防振アクチュエータ (X , Y) と、ホールセンサ 3 7 a , 3 7 b と、フォーカスアクチュエータと、MRセンサ 6 7 とを含む電気回路の構成を示している。振れセンサ 1 0 1 は、角速度センサや加速度センサ等により構成され、撮像装置の振れに応じた信号を出力する。CPU 1 0 0 は、振れセンサ 1 0 1 からの信号を増幅し、さらにこれを積分して振れ変位信号を生成し、該振れ変位信号に基づいて、第 3 保持枠 3 (補正レンズ L 3) をシフトさせるべき目標位置を算出する。

【 0 0 6 8 】

CPU 1 0 0 は、該算出した目標位置と、ホールセンサ 3 7 a , 3 7 b からの信号により検出される第 3 保持枠 3 の位置との差に応じた電流を第 1 及び第 2 の防振アクチュエータのコイル 3 4 a , 3 4 b に通電する。このようにして、CPU 1 0 0 は、第 1 及び第 2 の防振アクチュエータをフィードバック制御して、補正レンズ L 3 を目標位置にシフトさせる。

【 0 0 6 9 】

以上説明したように、上記実施例によれば、光軸方向視において、フォーカスアクチュエータ、第 1 及び第 2 の防振アクチュエータ、絞りアクチュエータ、シャッタアクチュエータ及び ND アクチュエータが互いに重なり合わないよう配置されている。したがって、これらアクチュエータ間での磁氣的干渉を緩和することができる。しかも、これらアクチュエータをすべて固定筒 (鏡筒部材) の内部に配置しているため、レンズ鏡筒部を小型化することができる。さらに、これらアクチュエータを含み、伸縮動作が可能なレンズ鏡筒を実現することもできる。

【 0 0 7 0 】

また、上記実施例によれば、第 1 及び第 2 の防振アクチュエータをフォーカスアクチュエータから十分に遠ざけて配置することができるので、第 1 及び第 2 の防振アクチュエータとフォーカスアクチュエータとの間での磁氣的干渉を緩和することができる。また、フォーカスレンズ又は補正レンズの位置を検出するために磁気センサが用いられているような場合には、該磁気センサに対する第 1 及び第 2 の防振アクチュエータ又はフォーカスアクチュエータによる磁氣的影響を低減することができる。

【 0 0 7 1 】

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

【 0 0 7 2 】

例えば、上記実施例では、フォーカスアクチュエータと第 1 の防振アクチュエータとの間に絞りアクチュエータを配置し、第 1 の防振アクチュエータと第 2 の防振アクチュエータとの間にシャッタアクチュエータを配置している。また、フォーカスアクチュエータと第 2 の防振アクチュエータとの間に ND アクチュエータを配置している。しかし、絞りアクチュエータ、シャッタアクチュエータ及び ND アクチュエータの配置位置をそれぞれ入れ替えてもよい。

【 0 0 7 3 】

また、上記実施例では、第 4 のアクチュエータとして絞りアクチュエータ、シャッタアクチュエータ及び ND アクチュエータの 3 つのアクチュエータを有する場合について説明した。しかし、本発明は、これら 3 つのアクチュエータをすべて有する場合に限らず、2 つ又は 1 つ (つまりは少なくとも 1 つ) の第 4 のアクチュエータを有する場合にも適用することができる。

【 0 0 7 4 】

さらに、上記実施例におけるアクチュエータの配置関係は例に過ぎない。つまり、光軸方向視において、互いに重なり合わないよう配置されたフォーカスアクチュエータと第 1 及び第 2 の防振アクチュエータに対して、絞りアクチュエータ、シャッタアクチュエー

10

20

30

40

50

タ及びNDアクチュエータが重なり合わなければよい。

【0075】

上記実施例では、補正レンズやフォーカスレンズの位置を検出するために磁気センサを用いた場合について説明したが、これに代えて、光学センサを使用してもよい。

【0076】

また、上記実施例では、撮像装置について説明したが、本発明は交換レンズ（光学機器）にも適用することができる。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。

【図面の簡単な説明】

【0077】

10

【図1】本発明の実施例である撮像装置のレンズ鏡筒部（沈胴位置）の構成を示す側面断面図。

【図2】実施例のレンズ鏡筒部（沈胴位置）の構成を示す上面断面図。

【図3】上記レンズ鏡筒部（WIDE位置）の構成を示す側面断面図。

【図4】上記レンズ鏡筒部（WIDE位置）の構成を示す上面断面図。

【図5】上記レンズ鏡筒部（TELE位置）の構成を示す側面断面図。

【図6】上記レンズ鏡筒部（TELE位置）の構成を示す上面断面図。

【図7】上記レンズ鏡筒部における絞りユニットの背面図。

【図8】上記レンズ鏡筒部における絞りユニットの正面図。

【図9】上記レンズ鏡筒部におけるフォーカス駆動機構の構成を示す分解斜視図。

20

【図10】上記フォーカス駆動機構の一部の構成を示す斜視図。

【図11】上記レンズ鏡筒部における防振ユニットの構成を示す分解斜視図。

【図12】上記防振ユニットの組み立て完了状態を示す斜視図。

【図13】上記フォーカス駆動機構（フォーカスアクチュエータ）と防振ユニット（第1及び第2の防振アクチュエータ）の配置を示す正面図。

【図14】上記フォーカス駆動機構（フォーカスアクチュエータ）と防振ユニット（第1及び第2の防振アクチュエータ）と、絞りユニット（絞りアクチュエータ、シャッタアクチュエータ、NDアクチュエータ）の配置を示す正面図。

【図15】上記撮像装置の電気回路を示すブロック図。

【符号の説明】

30

【0078】

L1 第1レンズユニット

L2 第2レンズユニット

L3 第3レンズユニット（防振レンズ、補正レンズ）

L4 第4レンズユニット（可動レンズ、フォーカスレンズ）

1 第1鏡筒

2 第2鏡筒

3 第3保持枠

31 コイル保持枠

32 センサ保持枠

40

33a, 33b マグネット

34a, 34b コイル

37a, 37b ホールセンサ

4 第4保持枠

41 空芯コイル

5 絞りユニット

6 フォーカスベース部材

51 絞りアクチュエータ

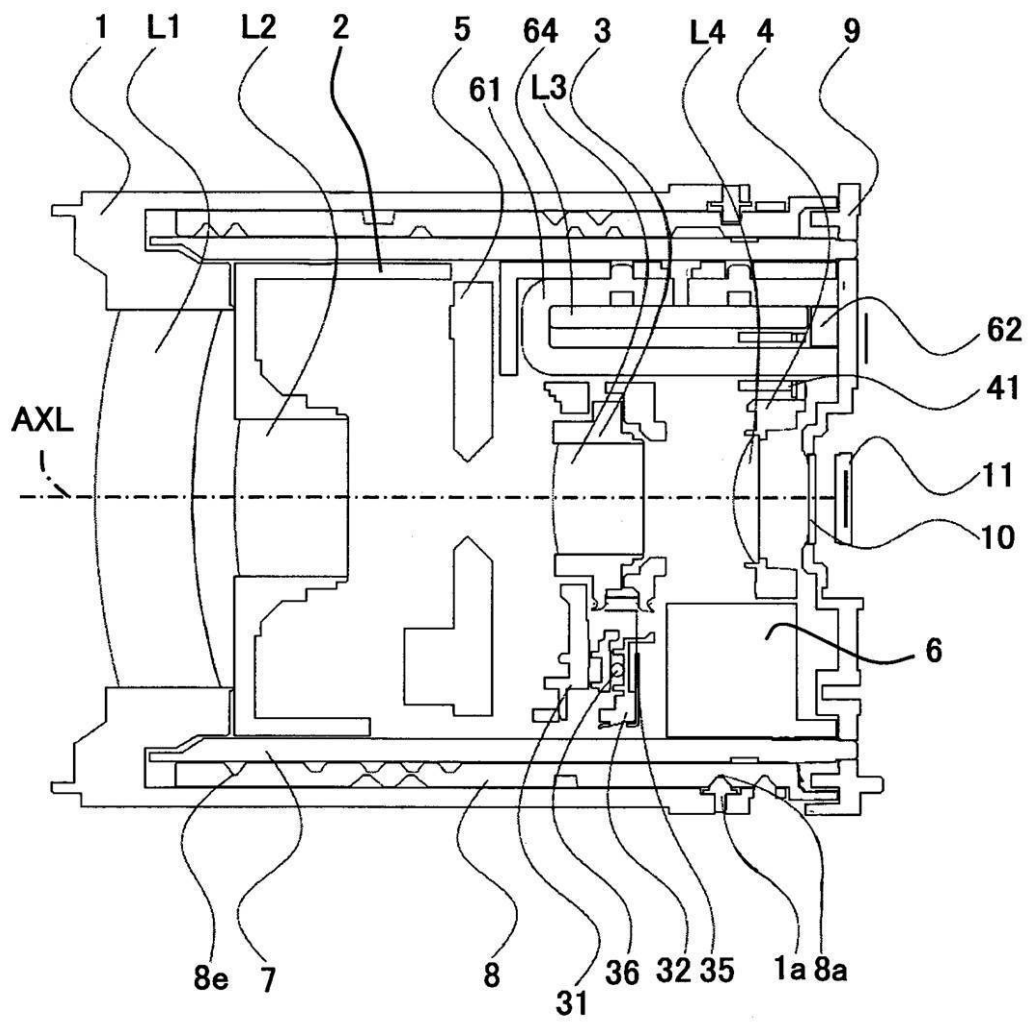
52 シャッタアクチュエータ

53 NDアクチュエータ

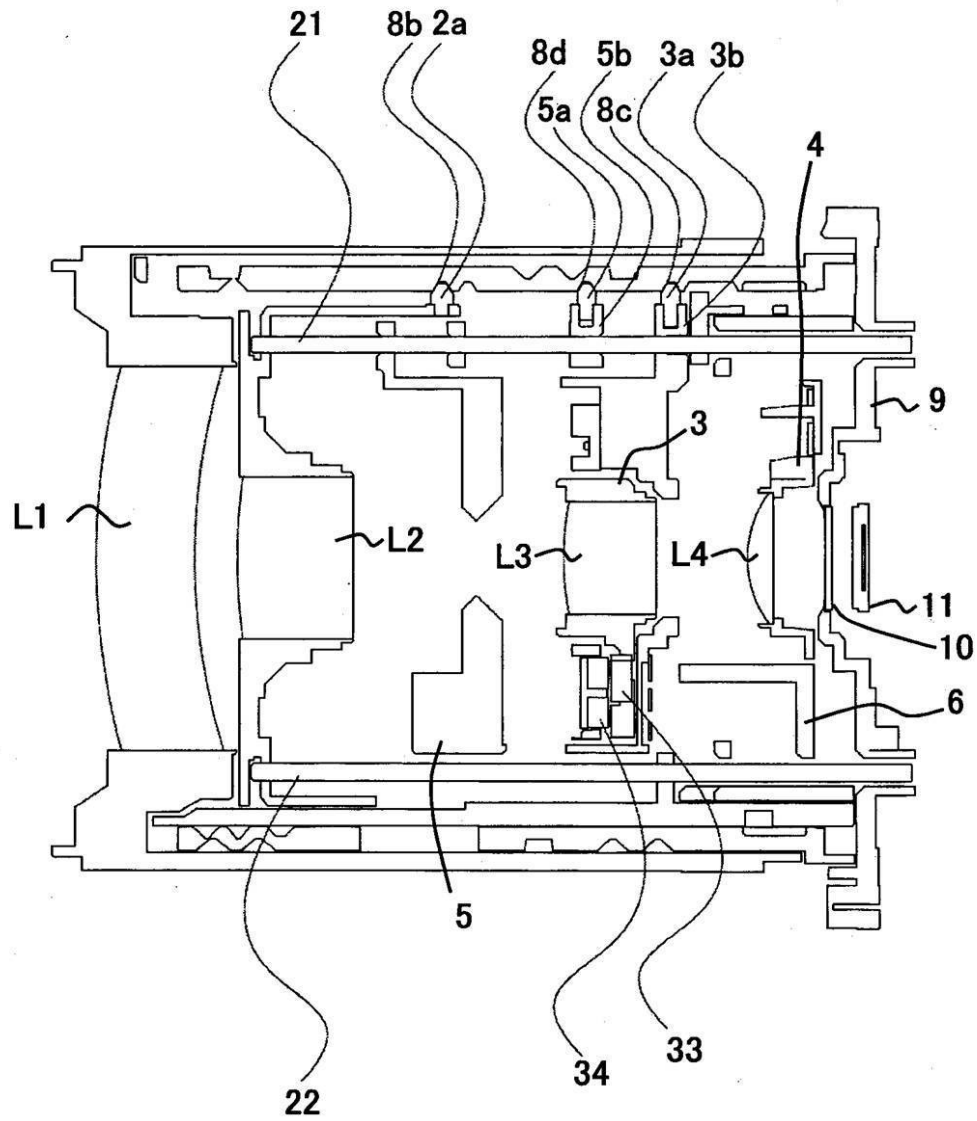
50

- 6 1 , 6 2 ヨーク
- 6 3 マグネット
- 6 4 磁気シールド板

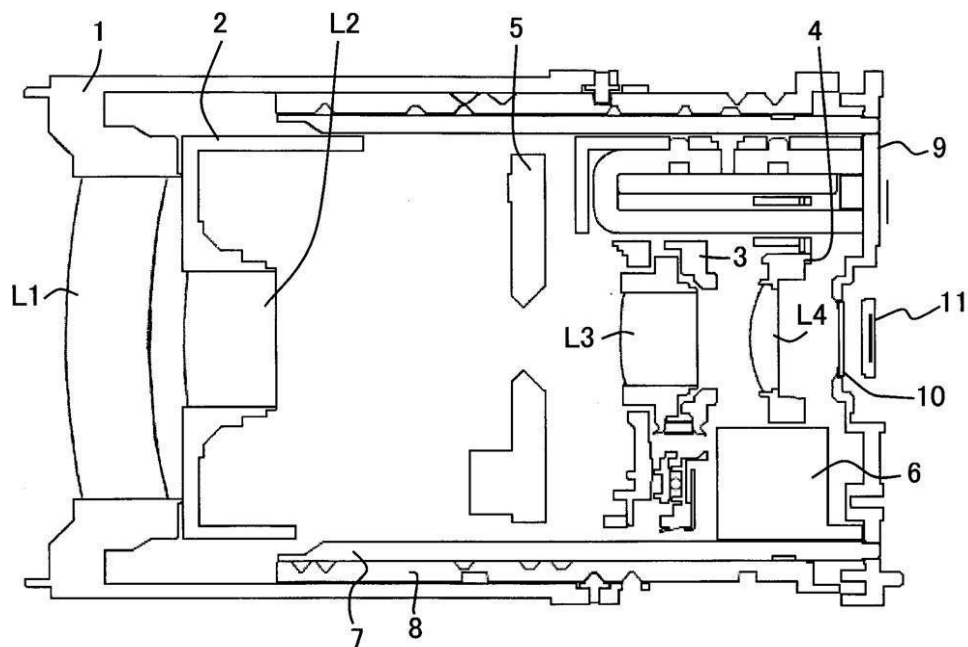
【図1】



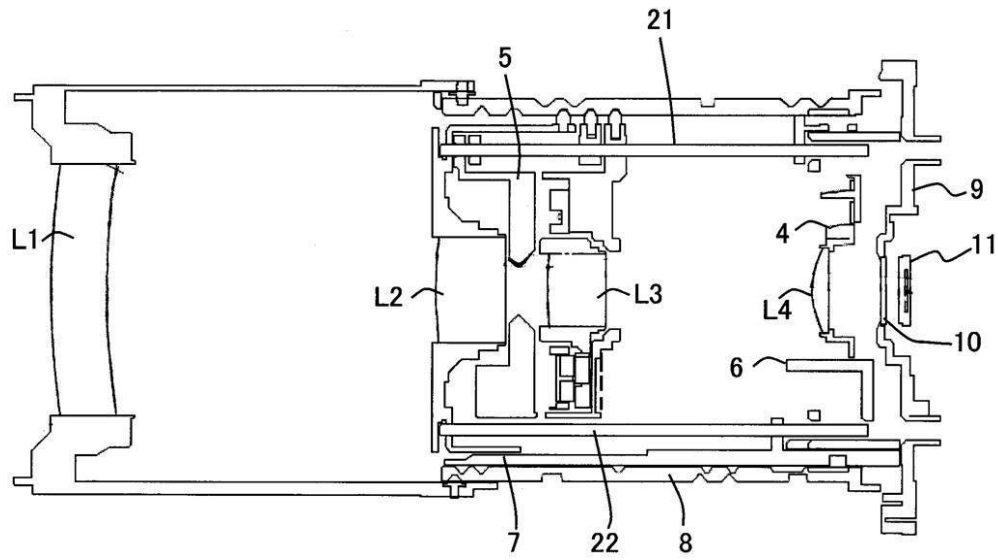
【図2】



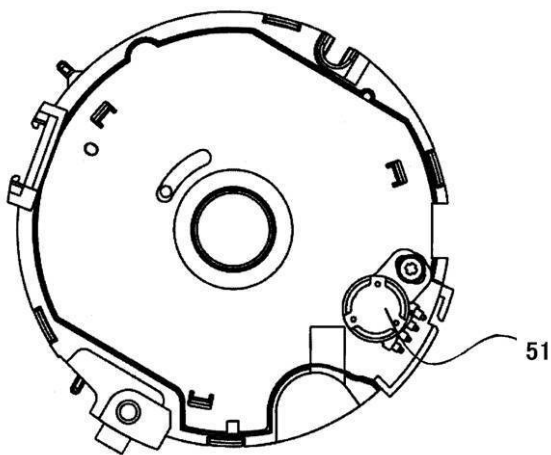
【図3】



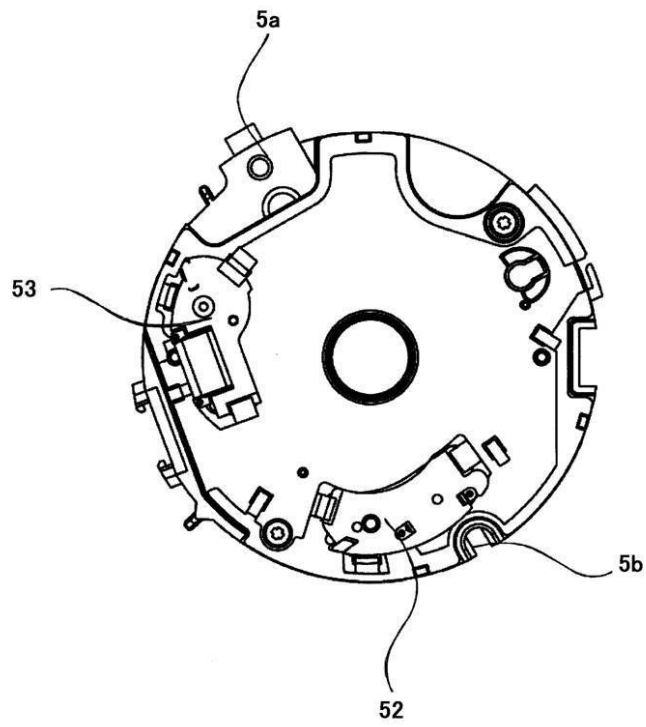
【図 6】



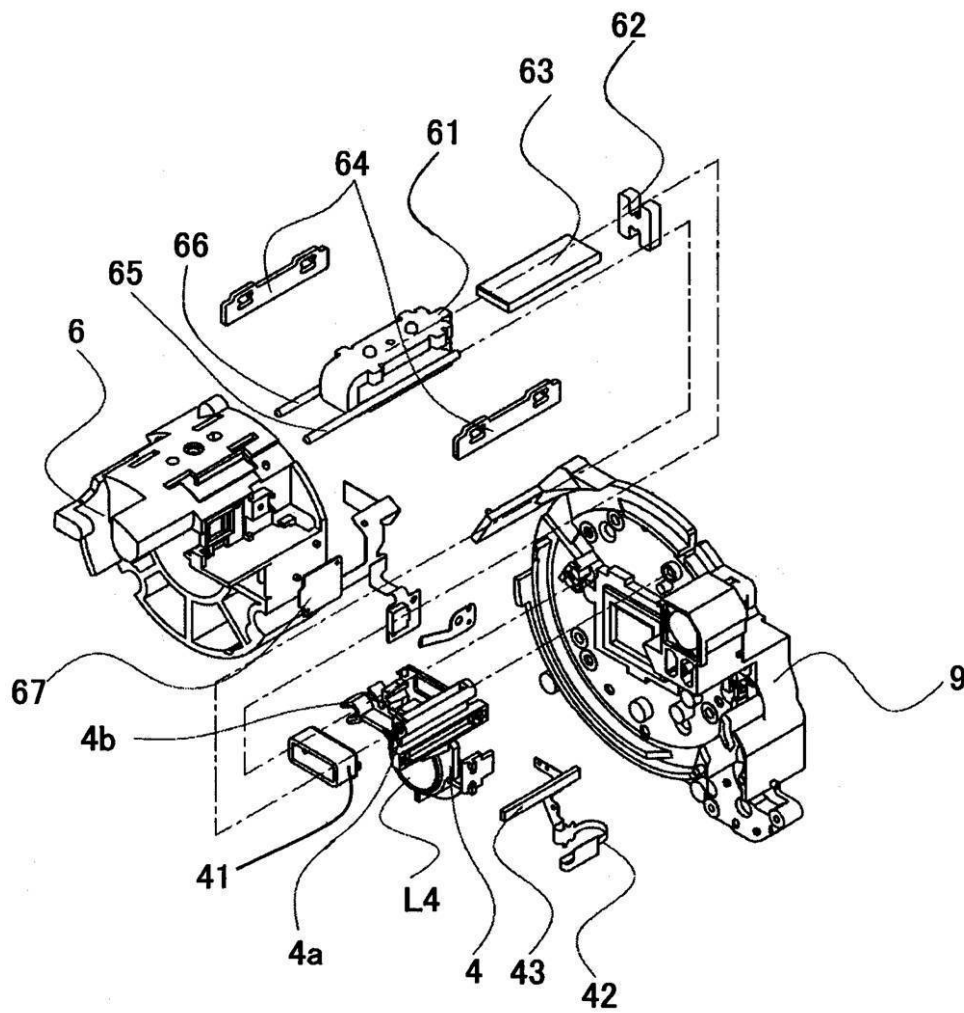
【図 7】



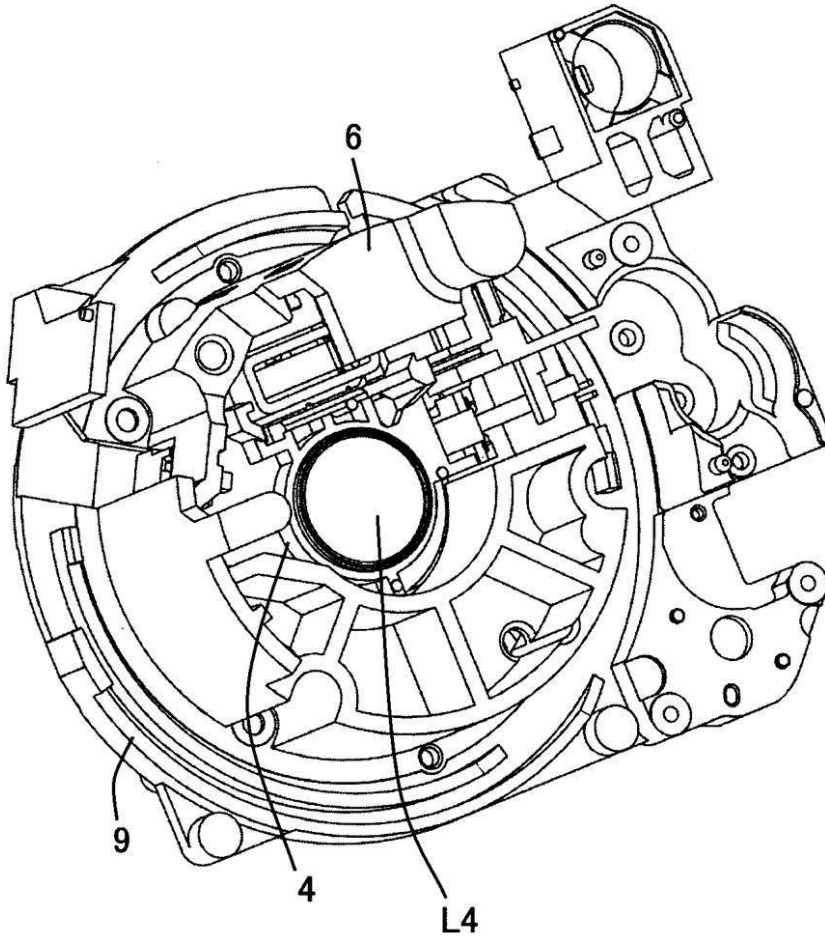
【図 8】



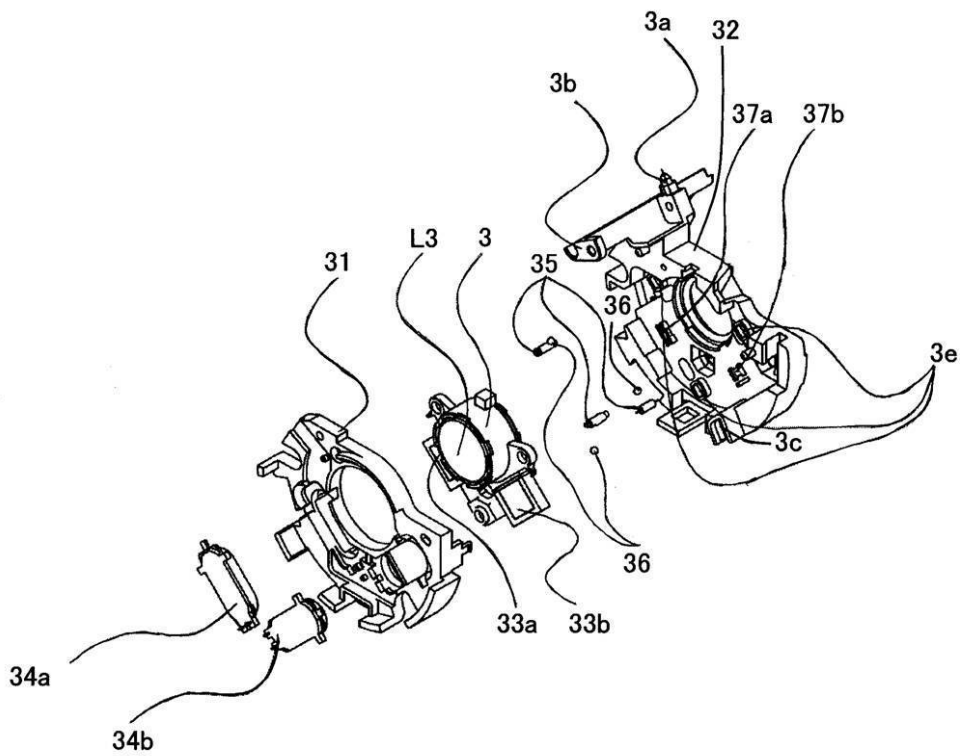
【図 9】



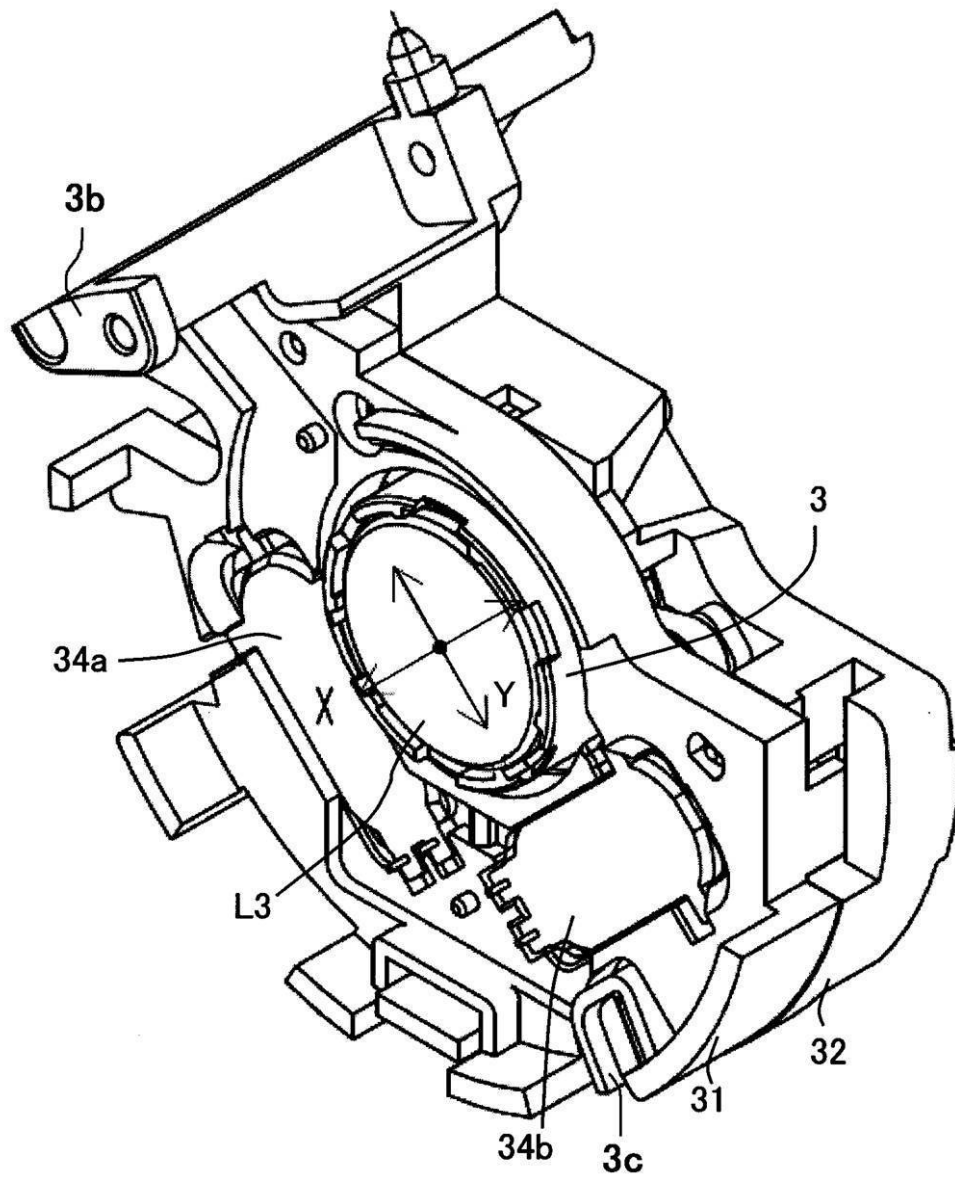
【図10】



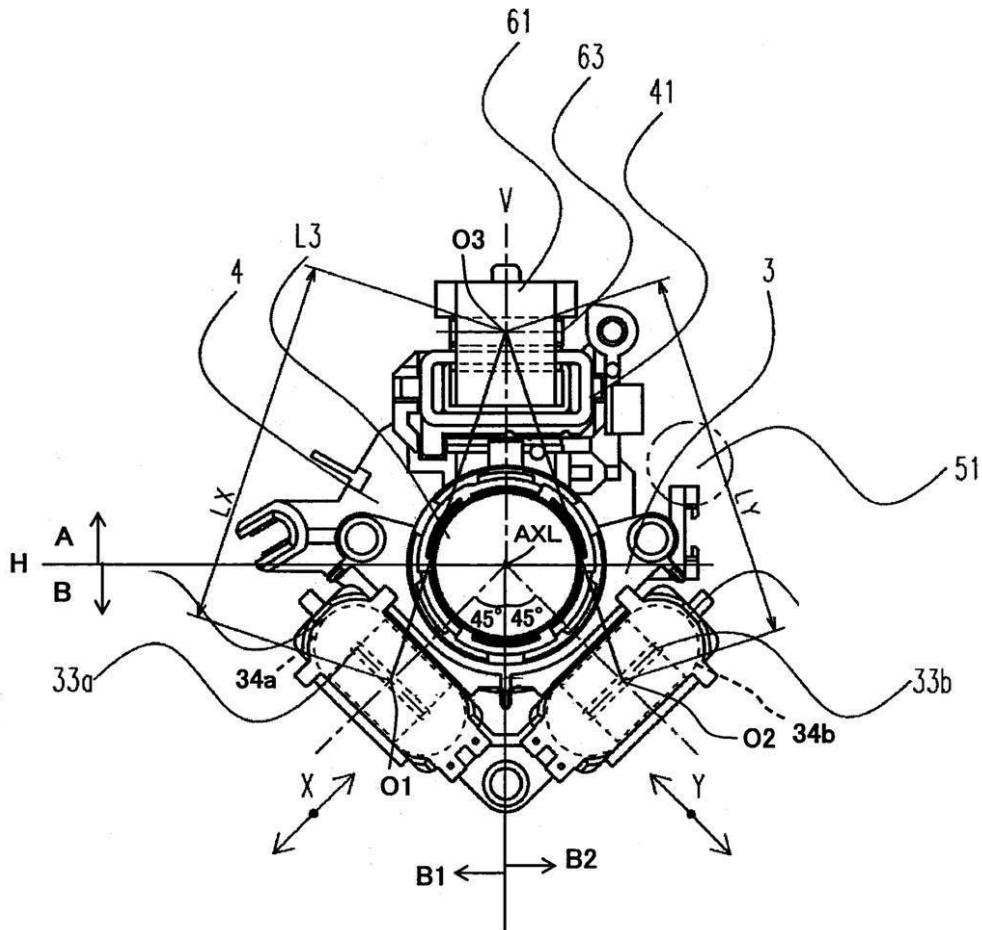
【図11】



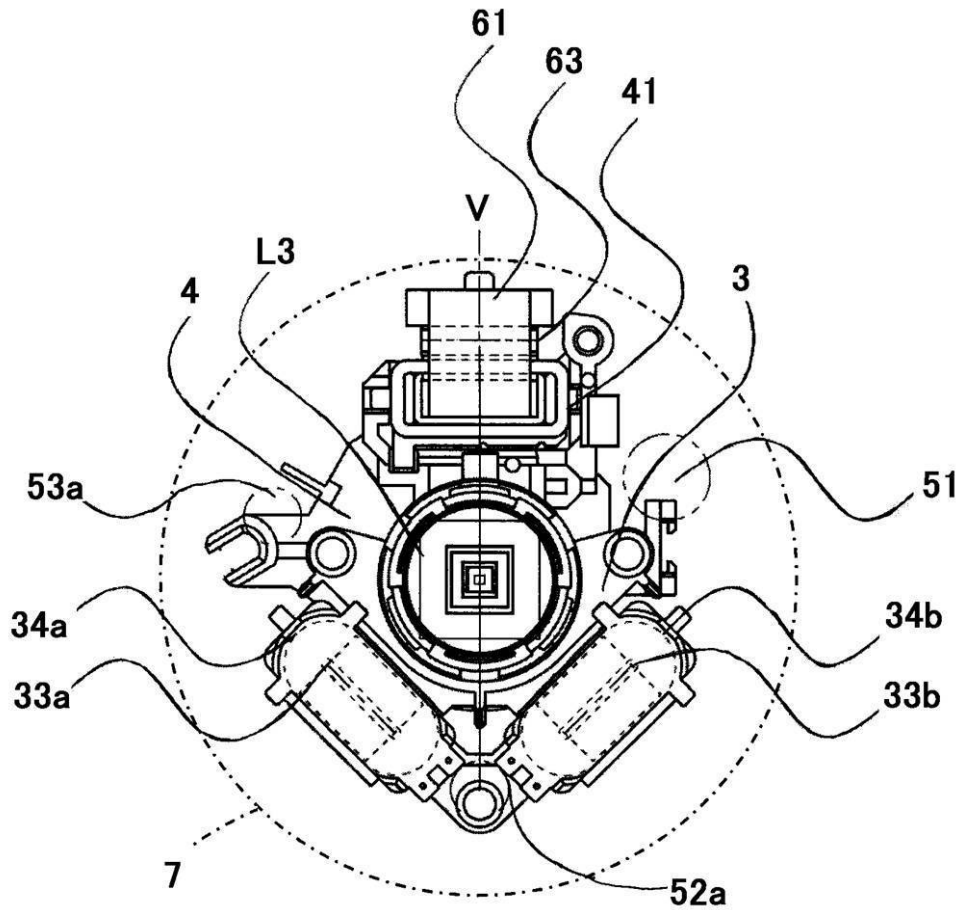
【図12】



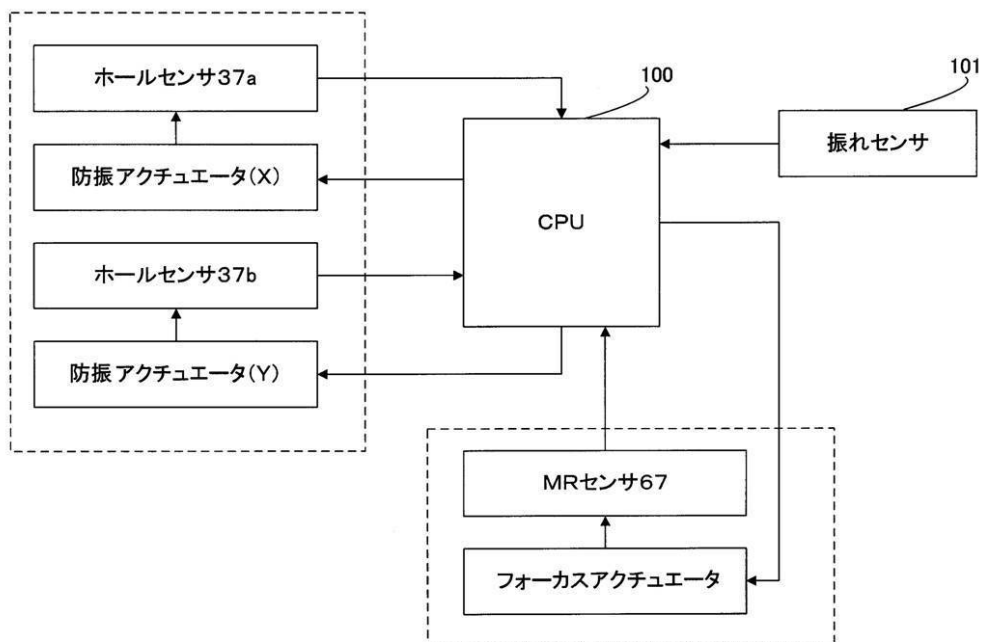
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 B 17/04 (2006.01) G 0 3 B 17/04

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 2 3 6 2 4 8 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 9 5 2 4 9 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 9 7 3 8 8 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 7 5 8 8 0 (J P , A)

(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
G 0 2 B 7 / 0 4
G 0 2 B 7 / 0 8
G 0 3 B 9 / 0 2
G 0 3 B 1 7 / 0 4