

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5072787号  
(P5072787)

(45) 発行日 平成24年11月14日(2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(51) Int.Cl.

G02B 7/04 (2006.01)

F 1

G02B 7/04  
G02B 7/04D  
E

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-236455 (P2008-236455)  
 (22) 出願日 平成20年9月16日 (2008.9.16)  
 (65) 公開番号 特開2010-72061 (P2010-72061A)  
 (43) 公開日 平成22年4月2日 (2010.4.2)  
 審査請求日 平成23年8月23日 (2011.8.23)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100110412  
 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  
 ャノン株式会社内  
 審査官 小倉 宏之

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】

第1の可動レンズを保持し、光軸方向に移動可能な第1のレンズ保持部材と、  
 前記第1のレンズ保持部材を前記光軸方向に駆動するアクチュエータと、  
 前記第1のレンズ保持部材に係合し、該第1のレンズ保持部材を前記光軸方向に案内する又は該第1のレンズ保持部材の回転を阻止するバー部材と、  
 前記アクチュエータを保持し、かつ前記バー部材を支持するバー支持部を有する支持部材と、

第2の可動レンズを保持し、前記光軸方向に移動可能な第2のレンズ保持部材と、

前記第2のレンズ保持部材を前記光軸方向に移動可能に支持する筒部材とを有し、

前記バー支持部と前記筒部材との間に、制振部材が配置されていることを特徴とする光学機器。

## 【請求項 2】

前記支持部材と前記筒部材のそれぞれにおける前記光軸方向の像側端部を保持するベース部材を有し、

前記制振部材は、前記バー支持部のうち前記光軸方向における前記ベース部材とは反対側の端部と前記筒部材との間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。

## 【請求項 3】

前記筒部材に、前記バー支持部との間で前記制振部材を前記光軸方向にて挟む受け面を

形成したことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光学機器。

【請求項 4】

前記アクチュエータは、ボイスコイルモータであることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の光学機器。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の光学機器を備える撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ボイスコイルモータ等のアクチュエータにより可動レンズを光軸方向に移動させる光学機器に関する。 10

【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方向に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。

【0003】

アクチュエータとしては、ステッピングモータ、DC モータ及び振動型モータが用いられるほか、特許文献 1 にて開示されているように、コイル、マグネット及びヨークにより構成されるボイスコイルモータ（リニアモータ）も使用される。

【0004】

20

また、特許文献 1 にて開示された光学機器（レンズ鏡筒）では、ボイスコイルモータを構成するヨークと、レンズ鏡筒のベース部材（固定部材）との間に弾性部材を配置している。これにより、ボイスコイルモータのコイルに通電したときにマグネットに発生する振動を、ベース部材や該ベース部材によって保持された鏡筒部材に直接伝播させないようにして、振動による騒音を低減している。

【特許文献 1】特開平 07 - 039129 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

しかしながら、特許文献 1 にて開示された光学機器では、ボイスコイルモータのマグネットに発生する振動が鏡筒部材等に伝播することを抑えることは可能であるが、以下のようにして発生する振動の伝播を抑えることができない。

【0006】

一般的な光学機器では、レンズをレンズ保持部材によって保持し、該レンズ保持部材には、光軸方向に延びるバー部材に係合するスリープ部や回転止め部（U 溝部）が設けられる。これにより、レンズ保持部材が光軸方向に案内されたり、レンズ保持部材の光軸回りでの回転が阻止されたりする。そして、バー部材とスリープ部及び回転止め部との間には、ある程度のガタが必要である。

【0007】

40

ただし、光学機器の組み立て時のガタは小さくても、該光学機器の長期間の使用による摩耗によってガタが増加する。さらに、ボイスコイルモータにより発生される推力の方向が光軸方向と平行でない場合や、推力の中心とレンズを含むレンズ保持部材の重心とが一致しない場合もある。

【0008】

これらの場合、スリープ部又は回転止め部とバー部材との間にこじりが発生する。このため、ボイスコイルモータを動作させた場合に、該こじりによって光軸方向以外の方向の振動が発生し、バー部材を介して鏡筒部材に振動が伝播し、特定の周波数の騒音が発生する。しかも、その振動が、レンズの位置制御にも影響を及ぼし、レンズの位置精度を低下させるおそれもある。

【0009】

50

本発明は、レンズ保持部材とバー部材との間の係合ガタにより発生する振動に起因した騒音の発生やレンズ位置精度の低下を防止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】

【0010】

本発明の一側面としての光学機器は、第1の可動レンズを保持し、光軸方向に移動可能な第1のレンズ保持部材と、前記第1のレンズ保持部材を前記光軸方向に駆動するアクチュエータと、前記第1のレンズ保持部材に係合し、該第1のレンズ保持部材を前記光軸方向に案内する又は該第1のレンズ保持部材の回転を阻止するバー部材と、前記アクチュエータを保持し、かつ前記バー部材を支持するバー支持部を有する支持部材と、第2の可動レンズを保持し、前記光軸方向に移動可能な第2のレンズ保持部材と、前記第2のレンズ保持部材を前記光軸方向に移動可能に支持する筒部材とを有し、前記バー支持部と前記筒部材との間に、制振部材が配置されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、制振部材を設けることによって、第1のレンズ保持部材とバー部材との間の係合ガタにより発生する振動に起因した騒音の発生やレンズ位置精度の低下を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

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。

20

【0013】

図1及び図2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。

【0014】

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（フォーカスレンズ）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。なお、フォーカスレンズL4が第1の可動レンズに、第1レンズユニットL1及び第2レンズユニットL2が第2の可動レンズに相当する。

30

【0015】

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5中の7a）が係合している。

【0016】

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5中の7b）に係合している。

40

【0017】

固定筒（筒部材）7は、第1鏡筒1と第2鏡筒2を回転しないように、かつ光軸方向に移動可能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。

【0018】

なお、第1鏡筒1及び第2鏡筒2は、第2のレンズ保持部材に相当する。

【0019】

5は絞りユニットである。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

50

筒 8 の内周面に形成されたカム溝 8 d に係合している。絞りユニット 5 には、スリーブ部 5 b 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 2 1 , 2 2 に光軸方向に移動可能に係合している。絞りユニット 5 は、静止画撮影においては、シャッタとしても機能する。

【 0 0 2 0 】

3 は補正レンズ L 3 を保持する第 3 保持枠である。補正レンズ L 3 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 3 2 によって光軸 A X L 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。3 1 はセンサ保持枠 3 2 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。

10

【 0 0 2 1 】

センサ保持枠 3 2 の外周面にはカムピン 3 a が設けられており、該カムピン 3 a は、カム筒 8 の内周面に形成されたカム溝 8 c に係合している。また、センサ保持枠 3 2 には、スリーブ部 3 b と回転止め部（図示せず）が形成されている。スリーブ部 3 b と回転止め部はそれぞれ、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 2 1 , 2 2 に係合している。

【 0 0 2 2 】

第 2 鏡筒 2 によって支持されたガイドバー 2 1 , 2 2 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 3 】

4 はフォーカスレンズ L 4 を保持する第 1 のレンズ保持部材としての第 4 保持枠である。第 4 保持枠 4 は、図 4 に示すように、スリーブ部 4 a と回転止め部 4 b を有する。スリーブ部 4 a と回転止め部 4 b はそれぞれ、支持部材としてのフォーカスベース部材 6 とベース部材としての撮像素子地板 9 とによって支持されているガイドバー（バー部材）6 5 , 6 6 に光軸方向に移動可能に係合している。

20

【 0 0 2 4 】

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 8 e と固定筒 7 の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。

30

【 0 0 2 5 】

第 1 鏡筒 1 は、該第 1 鏡筒 1 に設けられたカムピン 1 a とカム筒 8 に形成されたカム溝 8 a 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 7 a 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。

【 0 0 2 6 】

第 2 鏡筒 2 は、該第 2 鏡筒 2 に設けられたカムピン 2 a とカム筒 8 に形成されたカム溝 8 b 及び固定筒 7 に形成された直進溝 7 b 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 L 1 及び第 2 レンズユニット L 2 が光軸方向に移動することで、変倍が行われる。

40

【 0 0 2 7 】

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 5 a とカム筒 8 に形成されたカム溝 8 d との係合及びスリーブ部 5 b と回転止め部 5 c がガイドバー 2 1 , 2 2 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 2 8 】

第 3 保持枠 3 は、該第 3 保持枠 3 に設けられたカムピン 3 a とカム筒 8 に形成されたカム溝 8 c との係合及びスリーブ部 3 b と回転止め部 3 c がガイドバー 2 1 , 2 2 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 2 9 】

撮像素子地板 9 は、C C D センサやC M O S センサにより構成される撮像素子 1 1 と、

50

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とフォーカスベース部材6が固定（結合）されている。すなわち、撮像素子地板9は、フォーカスベース部材6と固定筒7のそれぞれにおける光軸方向の像側端部を保持する。

【0030】

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ついて、図3及び図4を用いて説明する。図3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り、図4はフォーカス駆動機構の分解斜視図である。

【0031】

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。

【0032】

また、フォーカスベース部材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。

【0033】

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、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。

【0034】

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。このとき、第4保持枠4は、スリープ部4aにおいてガイドバー65によって光軸方向に案内され、回転止め部4bにおいてガイドバー66によりガイドバー65回りでの回転が阻止される。

【0035】

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、フォーカスベース部材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に作用する磁気が変化し、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、不図示の制御回路は、第4保持枠4の位置を検出することができる。制御回路は、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。

【0036】

また、フォーカスベース部材6には、ガイドバー65の光軸方向の端部（撮像素子地板9とは反対側の端部）を支持するバー支持部6aが設けられている。

【0037】

一方、図5に示すように、固定筒7の内周には、バー支持部6aに光軸方向にて対向するように突出した突出部（受け面）7dが形成されている。そして、バー支持部6aと突出部7dとの間には、制振部材（弹性部材）としてのゴム部材68が配置されている。つまり、ゴム部材68は、バー支持部6aと突出部7dとの間で光軸方向にて挟まれている。

【0038】

ゴム部材68を設けることで、第4保持枠4のスリープ部4aとガイドバー65との間の係合ガタ又は回転止め部4bとガイドバー66との間の係合ガタにより発生する光軸方

10

20

30

40

50

向以外の方向での振動の発生（さらには固定筒7への伝播）を抑制することができる。また、ゴム部材68によって、ボイスコイルモータを動作させるときにマグネット63に発生した光軸方向での振動が固定筒7に伝播することも抑制することができる。すなわち、ボイスコイルモータの駆動周波数と、ガイドバー65, 66及びフォーカスレンズL4を含む第4保持枠4の固有周波数とが一致する共振ポイントを、ゴム部材68を設けることで高周波側に移動させ、これにより振動の発生を抑制することができる。

【0039】

これにより、上記各振動に起因した騒音の発生やレンズ位置精度の低下を防止することができる。

【0040】

フォーカスベース部材6自体の剛性を高めたり、フォーカスベース部材6と固定筒7とをビスにより固定して一体部品としていることで、これらの剛性を高めたりすることも可能である。しかし、前者の方法は、小型のレンズ鏡筒部においてはレイアウトの関係から困難である。また、後者の方法は、ビス固定することで固定筒7に変形や倒れが発生し、固定筒7が直進ガイドしている第1及び第2鏡筒1, 2の位置精度を低下させたり倒れを生じさせたりするおそれがある。

【0041】

これに対し、ゴム部材68を設けた本実施例では、小型のレンズ鏡筒部に対しても無理なく適用することができ、固定筒7の変形や倒れも生じさせない。

【0042】

図6には、ゴム部材68を設けた本実施例の場合のボード線図を示している。図7には、ゴム部材68を設けていない場合のボード線図を示している。これらの図において、横軸は周波数(Hz)を示し、縦軸は上図では位相(degree)を、下図ではゲイン(db)を示している。

【0043】

ゴム部材68を設けていない場合(図7)では、70Hz付近の1次共振点以外に200Hz付近にもう1つ、振幅比のピークが発生し、位相も若干変化している。光軸方向での振動の共振点は1つしかないので、光軸方向以外の方向での振動が発生していると考えられる。すなわち、第4保持枠4のスリーブ部4aとガイドバー65との間又は回転止め部4bとガイドバー66との間の係合ガタに起因する振動が発生していると考えられる。

【0044】

これに対し、ゴム部材68を設けた実施例の場合(図6)では、この係合ガタによる振動がゴム部材68によって吸収されるため、図7に示したようなピークは発生せず、安定した特性が得られる。

【0045】

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、実施例に対して種々の変形や変更が可能である。

【0046】

例えば、上記実施例では、制振部材としてゴム部材を用いた場合について説明したが、他の弾性部材、例えばバネ部材を制振部材として用いてもよい。

【0047】

また、上記実施例では、第4保持枠4をボイスコイルモータにより駆動する場合について説明したが、ボイスコイルモータ以外のアクチュエータを用いた場合でも、制振部材による同様の効果を得ることができる。

【0048】

また、上記実施例では、補正レンズL3やフォーカスレンズL4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。

【0049】

さらに、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

10

20

30

40

50

器)にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【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】実施例のレンズ鏡筒部におけるフォーカス駆動機構の斜視図。

【図4】上記フォーカス駆動装置の分解斜視図。

【図5】実施例のレンズ鏡筒部のフォーカス駆動機構と固定筒の組み付け状態を示す斜視図。

10

【図6】制振部材を設けた実施例におけるボード線図。

【図7】制振部材を設けていない場合のボード線図。

【符号の説明】

【0051】

L 1 第1レンズユニット

L 2 第2レンズユニット

L 3 第3レンズユニット(防振レンズ、補正レンズ)

L 4 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

3 1 コイル保持枠

3 2 センサ保持枠

3 3 a, 3 3 b マグネット

3 4 a, 3 4 b コイル

3 7 a, 3 7 b ホールセンサ

4 第4保持枠

4 1 空芯コイル

5 絞りユニット

6 フォーカスベース部材

20

6 1, 6 2 ヨーク

6 3 マグネット

6 5, 6 6 ガイドバー

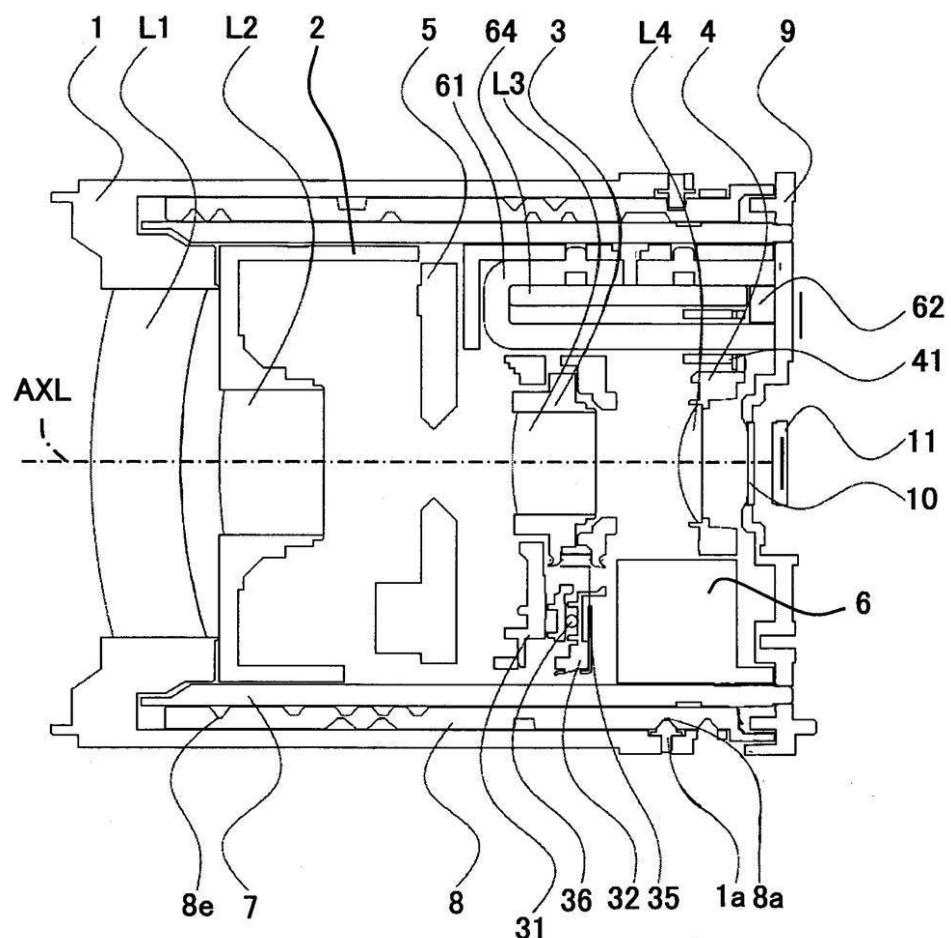
6 8 ゴム部材

7 固定筒

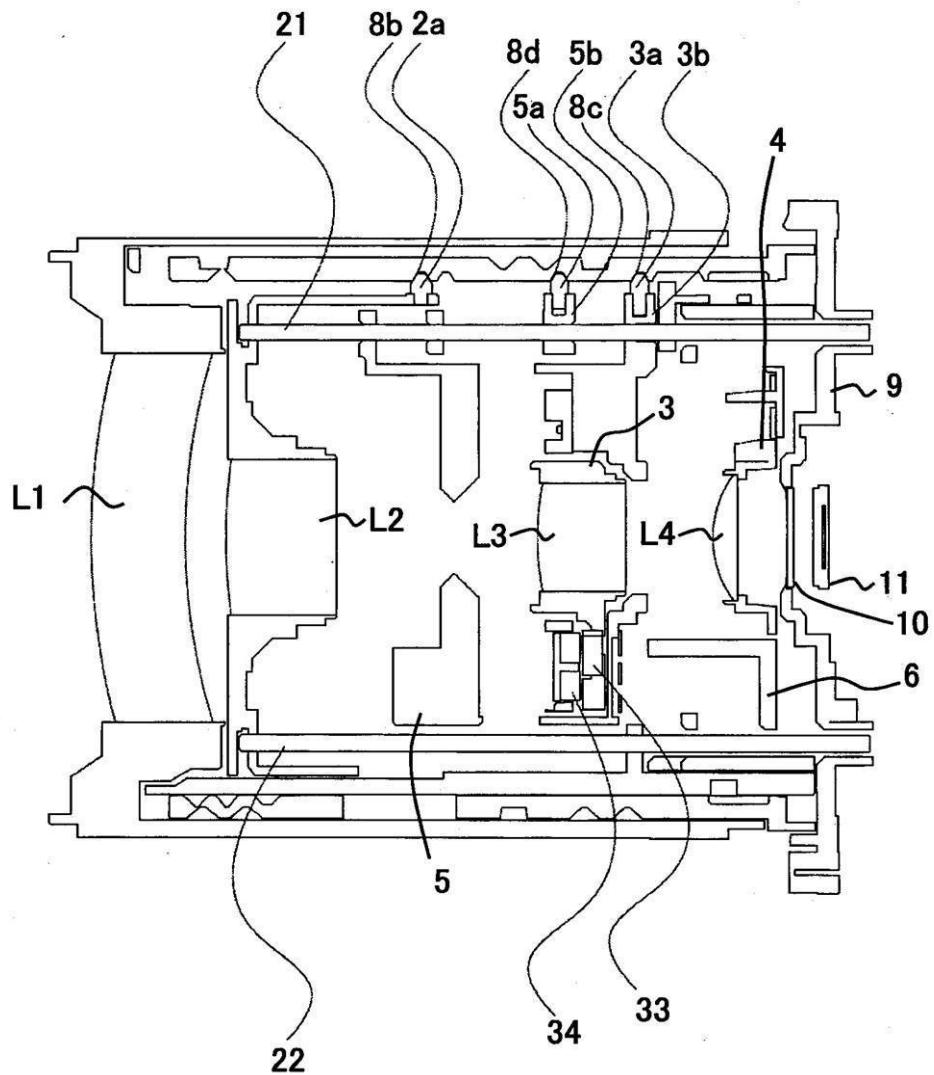
9 撮像素子地板

30

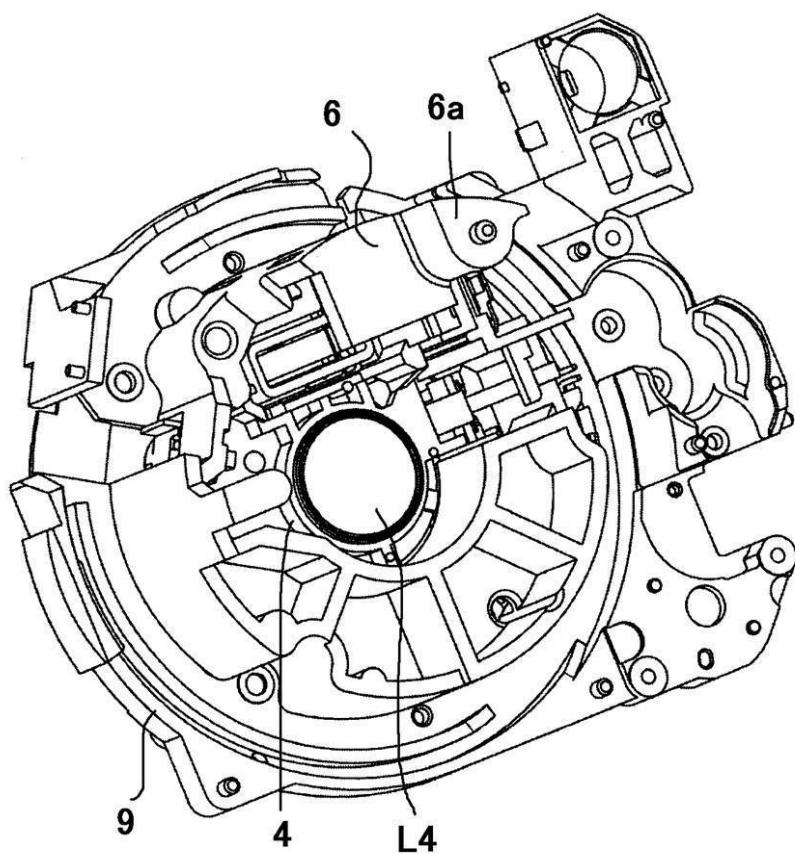
【図1】



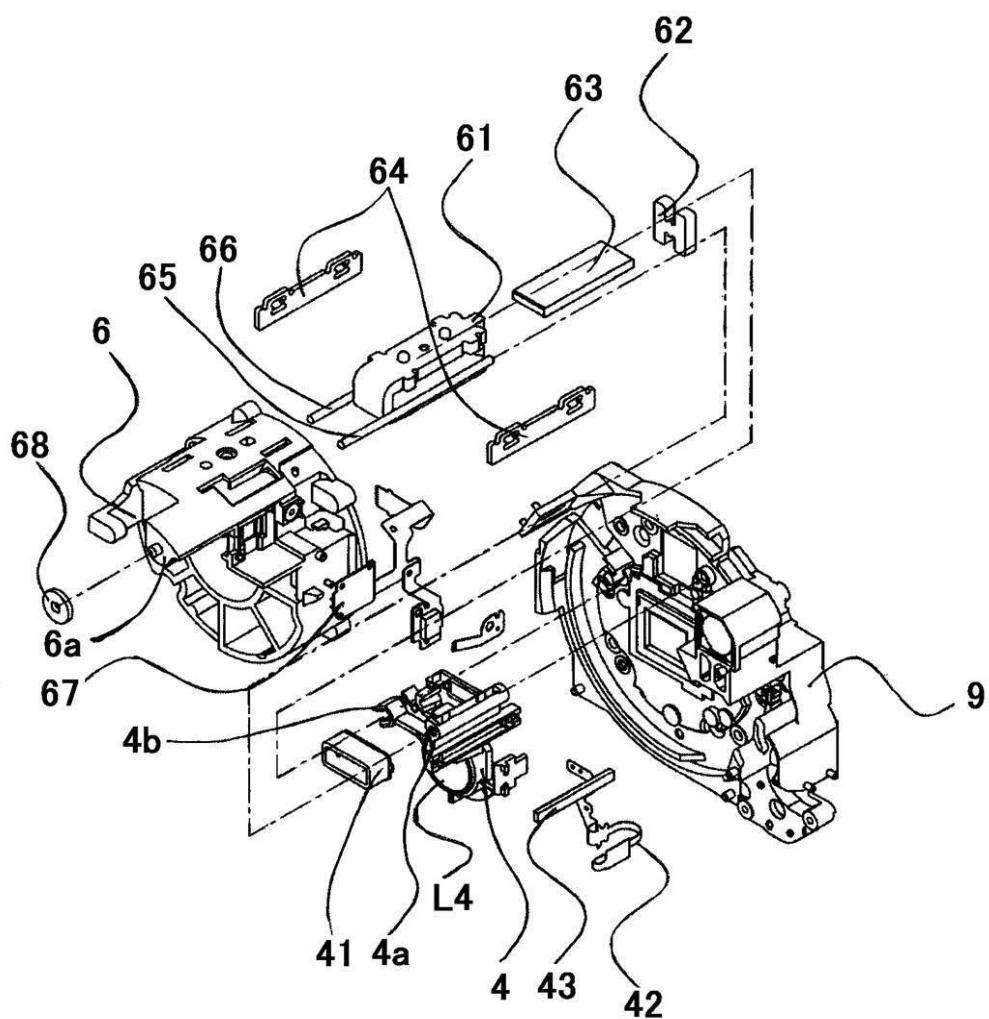
【図2】



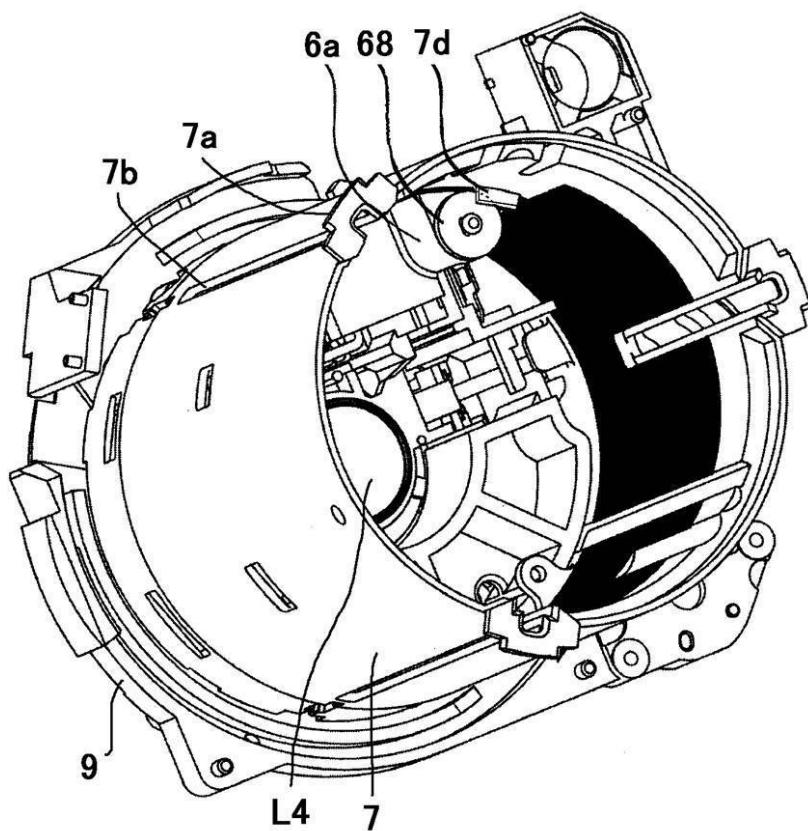
【図3】



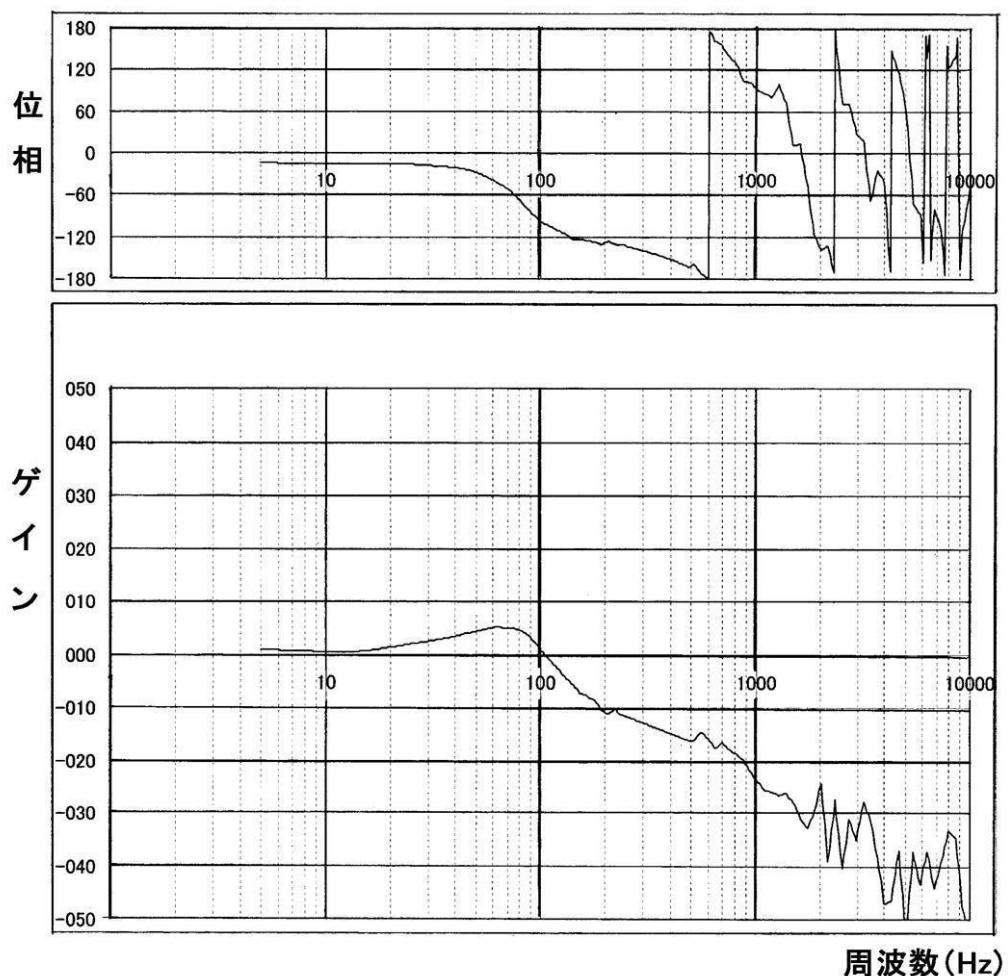
【図4】



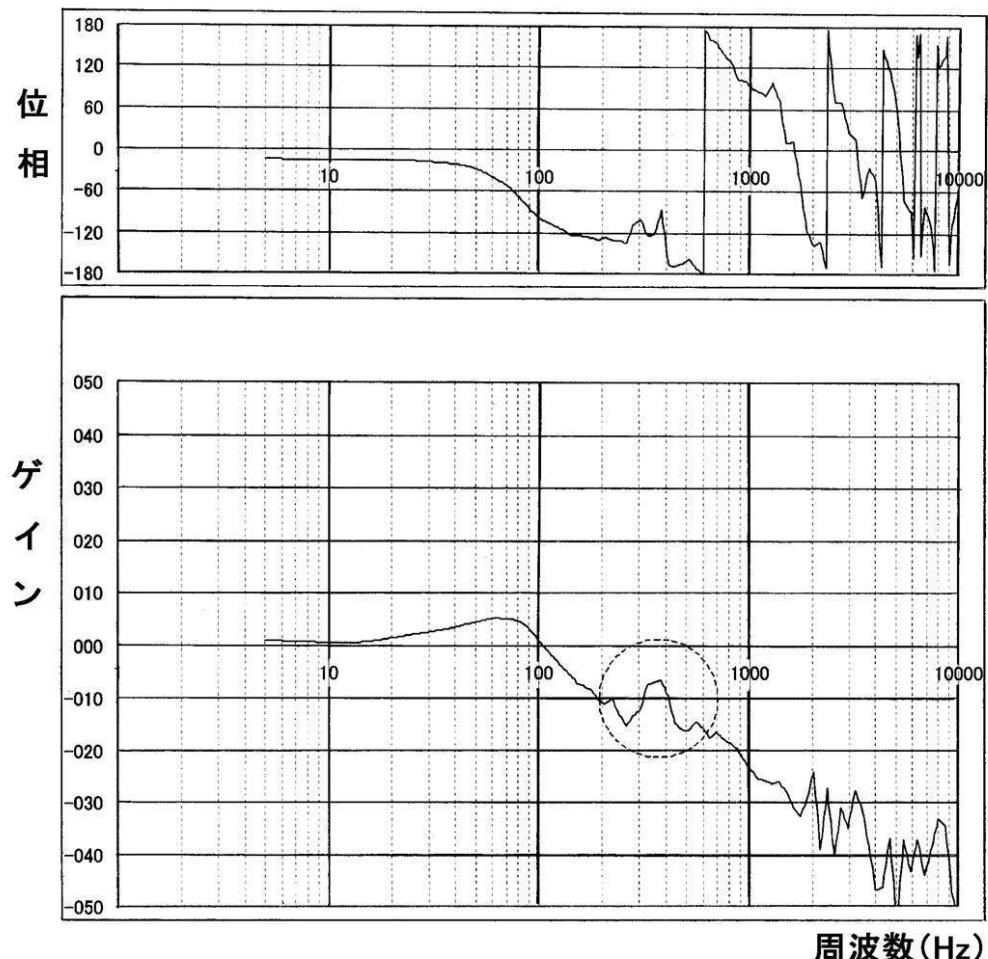
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-215106(JP,A)  
特開2005-308965(JP,A)  
特開平03-259208(JP,A)  
特開2005-141015(JP,A)  
特開平07-039129(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 B	7 / 02	-	7 / 16
G 02 B	7 / 28	-	7 / 40
G 03 B	3 / 00	-	3 / 12
G 03 B	13 / 32	-	13 / 36
H 04 N	5 / 225	-	5 / 232