

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-160195
(P2014-160195A)

(43) 公開日 平成26年9月4日(2014.9.4)

(51) Int.Cl.	F 1			テーマコード (参考)		
G02B 7/04 (2006.01)	G02B 7/04	E	2H044			
G03B 5/00 (2006.01)	G03B 5/00	J	2K005			

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2013-31269 (P2013-31269)
(22) 出願日 平成25年2月20日 (2013.2.20)

(71) 出願人 000010098
アルプス電気株式会社
東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(74) 代理人 100085453
弁理士 野▲崎▼ 照夫
(72) 発明者 木原 孝
東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
(72) 発明者 長谷川 和昭
東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
Fターム(参考) 2H044 BE01 BE06 BE10
2K005 AA01 CA23 CA40 CA44 CA45
CA53

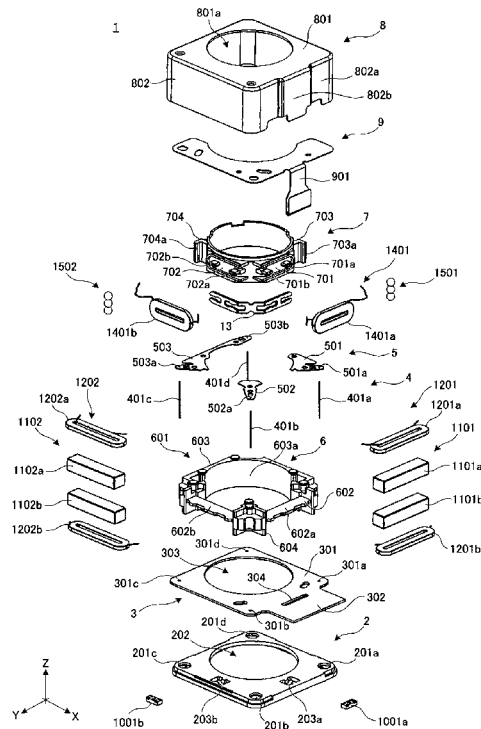
(54) 【発明の名称】 レンズ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 光軸方向と直交する方向における装置本体の寸法を小型化すること。

【解決手段】 レンズホルダ(7)のX軸方向における一方側の外周及びY軸方向における一方側の外周には、ヨーク(13)を挟んでそれぞれコイル(1401a、1401b)が固定されると共に、コイル(1401a、1401b)と対向して磁石(1101、1102)がそれぞれ配設され、磁石(1101、1102)を介して光軸方向に離間した状態でコイル(1201、1202)が対向配置されており、磁石(1101、1102)とコイル(1401a、1401b)とでレンズホルダ(7)を移動する第1移動機構を構成し、磁石(1101、1102)とコイル(1201、1202)とで支持部材(6)を移動する第2移動機構を構成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

レンズ体を保持可能なレンズホルダ及び前記レンズホルダを光軸方向に沿って移動させる第 1 移動機構を有する保持体と、前記保持体を光軸方向と直交し、かつ互いに直交する第 1 方向及び第 2 方向に移動させる第 2 移動機構とを具備し、前記第 1 移動機構は、前記レンズホルダの周囲に配置された第 1 コイル及び磁石を備えて構成されるレンズ駆動装置において、

前記レンズホルダの前記第 1 方向における一方側の外周及び前記第 2 方向における一方側の外周には、前記レンズホルダに設けられたヨークを挟んでそれぞれ前記第 1 コイルが固定されると共に、前記第 1 コイルと対向して前記磁石がそれぞれ配設され、前記磁石を介して光軸方向に離間した状態で第 2 コイルが対向配置されており、前記磁石と前記第 2 コイルが前記第 2 移動機構を構成していることを特徴とするレンズ駆動装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 コイルに通電していない初期状態において、前記磁石と前記ヨークとの間に作用する磁力によって前記レンズホルダが光軸方向における中立位置に保持されることを特徴とする請求項 1 記載のレンズ駆動装置。

【請求項 3】

光軸方向における前記ヨークの寸法が対応する前記磁石の光軸方向における寸法以下の寸法に構成されていることを特徴とする請求項 2 記載のレンズ駆動装置。

【請求項 4】

前記保持体は、前記磁石が設けられる支持部材を有し、前記レンズホルダと前記支持部材との間にはボールが配設されており、前記磁力によって、前記ボールが前記レンズホルダと前記支持部材との間に挟持されると共に、前記レンズホルダが前記支持部材に対して光軸方向に移動可能に構成されることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 記載のレンズ駆動装置。

20

【請求項 5】

前記ボールは、前記レンズホルダの中央部を挟むように、当該レンズホルダの周方向に離間した 2 箇所に配設されることを特徴とする請求項 4 記載のレンズ駆動装置。

【請求項 6】

前記支持部材は、上面視にて矩形状を有し、前記ボールは、前記支持部材の対角に対応する位置に配設されることを特徴とする請求項 5 記載のレンズ駆動装置。

30

【請求項 7】

前記ヨークが単一の部材で構成され、前記ヨークが前記レンズホルダに取り付けられると共に、当該ヨークにそれぞれの前記第 1 コイルの一端が接続されることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載のレンズ駆動装置。

【請求項 8】

前記保持体を移動可能に支持するサスペンションワイヤを備え、前記サスペンションワイヤは、導電性を有する金属材料で構成されると共に、当該サスペンションワイヤの一端が、前記支持部材に固定される導電性材料からなる金属部材を介して前記支持部材に接続されることを特徴とする請求項 4 から請求項 6 のいずれかに記載のレンズ駆動装置。

40

【請求項 9】

前記支持部材には、非磁性の金属板材が埋設されており、前記保持体を前記第 1 方向に移動させるための 1 組の磁石が前記金属板材を挟んで光軸方向に並べて配設されると共に、前記保持体を前記第 2 方向に移動させるための他の 1 組の磁石が前記金属板材を挟んで光軸方向に並べて配設されることを特徴とする請求項 4 から請求項 6 のいずれかに記載のレンズ駆動装置。

【請求項 10】

前記第 1 コイルは、光軸方向に沿って延在する平板状に束ねられることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載のレンズ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズ駆動装置に関し、特に携帯電話等に搭載される比較的小型のカメラにおける手ぶれ補正に好適なレンズ駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、カメラ付き携帯電話等に搭載されるレンズ駆動装置においては、カメラの高性能、高機能化の要求に伴い、オートフォーカス機能のみならず手ぶれ補正機能をも具備することが求められている。手ぶれ補正機能を有するレンズ駆動装置としては、例えば、フォーカスコイル及びこのフォーカスコイルの外側に配置された永久磁石を備えるオートフォーカス用レンズ駆動装置全体を揺動可能に支持するサスペンションワイヤと、オートフォーカス用レンズ駆動装置の永久磁石と対向して配置された手振れ補正用コイルとを有する手振れ補正装置によって手ぶれを補正する構成などが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-65140号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

しかしながら、上述したような構成においては、手振れ補正装置の筐体が矩形状を有し、その筐体に対応する四辺に永久磁石が配置されている。したがって、フォーカスコイルの外側に永久磁石を配置するスペースを確保しなければならず、光軸方向と直交する方向におけるレンズ駆動装置の寸法の小型化が困難であるという問題がある。

【0005】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、光軸方向と直交する方向における装置本体の寸法を小型化することができるレンズ駆動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】

【0006】

30

本発明のレンズ駆動装置は、レンズ体を保持可能なレンズホルダ及び前記レンズホルダを光軸方向に沿って移動させる第1移動機構を有する保持体と、前記保持体を光軸方向と直交し、かつ互いに直交する第1方向及び第2方向に移動させる第2移動機構とを具備し、前記第1移動機構は、前記レンズホルダの周囲に配置された第1コイル及び磁石を備えて構成されるレンズ駆動装置において、前記レンズホルダの前記第1方向における一方側の外周及び前記第2方向における一方側の外周には、前記レンズホルダに設けられたヨークを挟んでそれぞれ前記第1コイルが固定されると共に、前記第1コイルと対向して前記磁石がそれぞれ配設され、前記磁石を介して光軸方向に離間した状態で第2コイルが対向配置されており、前記磁石と前記第2コイルが前記第2移動機構を構成していることを特徴とする。

40

【0007】

上記レンズ駆動装置によれば、第1移動機構及び第2移動機構で磁石が兼用されると共に、これらの磁石がレンズホルダの第1方向及び第2方向の一方側の外周に配置されることから、レンズホルダを挟んで磁石が配置される場合のように、レンズホルダの両側に磁石を配置するスペースを確保する必要がない。これにより、光軸方向と直交する方向における装置本体の寸法を小型化することが可能となる。

【0008】

上記レンズ駆動装置においては、前記第1コイルに通電していない初期状態において、前記磁石と前記ヨークとの間に作用する磁力によって前記レンズホルダが光軸方向における中立位置に保持されることが好ましい。この場合には、初期状態で磁石とヨークとの間

50

に作用する磁力によってレンズホルダが光軸方向における中立位置に保持されることから、レンズホルダを光軸方向の一方側又は他方側の限界位置まで移動させる際の移動距離を短縮できるので、レンズホルダを移動させる際に必要となる電流量を低減することが可能となる。また、初期状態で磁石とヨークとの間に作用する磁力によってレンズホルダが光軸方向における中立位置に保持されることから、レンズホルダを中立位置に復帰するための特別な構成を必要としないので、装置本体を構成する部品点数を抑制することが可能となる。

【0009】

特に、上記レンズ駆動装置においては、光軸方向における前記ヨークの寸法が対応する前記磁石の光軸方向における寸法以下の寸法に構成されていることが好ましい。この場合には、ヨークを基準にレンズホルダの位置決めを行うことにより、磁石から発生する磁界のうち、相対的に強い磁力が及ぶ範囲にヨークを配置できるので、高い精度でレンズホルダを光軸方向における中立位置に配置することが可能となる。

10

【0010】

例えば、上記レンズ駆動装置において、前記保持体は、前記磁石が設けられる支持部材を有し、前記レンズホルダと前記支持部材との間にはボールが配設されており、前記磁力によって、前記ボールが前記レンズホルダと前記支持部材との間に挟持されると共に、前記レンズホルダが前記支持部材に対して光軸方向に移動可能に構成される。この場合には、支持部材との間に配設されたボールと接触した状態でレンズホルダが支持部材に対して光軸方向に移動可能に構成されることから、レンズホルダが光軸方向に移動する際の摩擦を低減できるので、レンズホルダを円滑に移動させることが可能となる。

20

【0011】

特に、上記レンズ駆動装置において、前記ボールは、前記レンズホルダの中央部を挟むように、当該レンズホルダの周方向に離間した2箇所に配設されることが好ましい。この場合には、レンズホルダの中央部を挟んで離間した2箇所にボールが配設されることから、支持部材に対してレンズホルダを、その中央部を挟んで大きく離間した2箇所で支持できるので、安定性を確保しながらレンズホルダを光軸方向に移動させることが可能となる。

【0012】

さらに、上記レンズ駆動装置において、前記支持部材は、上面視にて矩形状を有し、前記ボールは、前記支持部材の対角に対応する位置に配設されることが好ましい。この場合には、支持部材の対角に対応する位置にボールが配設されることから、デッドスペースとなり易い支持部材の隅部周辺を有効活用できるので、光軸方向と直交する方向における装置本体の寸法を小型化することが可能となる。

30

【0013】

また、上記レンズ駆動装置においては、前記ヨークが単一の部材で構成され、前記ヨークが前記レンズホルダに取り付けられると共に、当該ヨークにそれぞれの前記第1コイルの一端が接続されることが好ましい。この場合には、レンズホルダに取り付けられるヨークが単一の部材で構成されると共に、それぞれの第1コイルの一端がヨークに接続されることから、双方の第1コイルに対する電力供給経路としてヨークを利用でき、簡単な構成で第1コイルに電力供給を行うことが可能となる。

40

【0014】

また、上記レンズ駆動装置においては、前記保持体を移動可能に支持するサスペンションワイヤを備え、前記サスペンションワイヤは、導電性を有する金属材料で構成されると共に、当該サスペンションワイヤの一端が、前記支持部材に固定される導電性材料からなる金属部材を介して前記支持部材に接続される。この場合には、サスペンションワイヤ及びこれが接続される金属部材が導電性材料で構成されることから、これらを電力供給経路として利用できるので、特別な構成を必要とすることなく第1コイル等への電力供給を行うことが可能となる。

【0015】

50

また、上記レンズ駆動装置において、前記支持部材には、非磁性の金属板材が埋設されており、前記保持体を前記第1方向に移動させるための1組の磁石が前記金属板材を挟んで光軸方向に並べて配設されると共に、前記保持体を前記第2方向に移動させるための他の1組の磁石が前記金属板材を挟んで光軸方向に並べて配設される。この場合には、保持体を第1方向、第2方向に移動させるためにそれぞれ1組の磁石が支持部材に設けられることから、保持体を移動させる磁力を確保でき、円滑に保持体を第1方向、第2方向に移動させることが可能となる。また、金属板材が埋設されて支持部材が構成されることから、支持部材に2組の磁石を保持するための強度を持たせると共に、支持部材の設計の自由度を確保できる。これにより、例えば、サスペンションワイヤの一端が支持部材に接続される場合においても、支持部材の寸法が大きくなるのを回避しながら、その接続部分を形成することが可能となる。

10

【0016】

さらに、上記レンズ駆動装置において、前記第1コイルは、光軸方向に沿って延在する平板状に束ねられることが好ましい。この場合には、光軸方向に沿って延在する平板状に第1コイルが束ねられることから、第1コイルにおける光軸方向の直交する方向の寸法を低減できるので、光軸方向と直交する方向における装置本体の寸法を小型化することが可能となる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、光軸方向と直交する方向における装置本体の寸法を小型化することが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施の形態に係るレンズ駆動装置の分解斜視図である。

【図2】上記実施の形態に係るレンズ駆動装置が有する支持部材周辺の拡大図である。

【図3】上記実施の形態に係るレンズ駆動装置が有するレンズホルダ周辺の拡大図である。

【図4】上記レンズ駆動装置を組み立てた状態を上方側から示した斜視図である。

【図5】図4に示すレンズ駆動装置から上側ケースを取り除いた場合の斜視図である。

【図6】上記レンズ駆動装置を組み立てた状態を下方側から示した斜視図である。

30

【図7】上記実施の形態に係るレンズ駆動装置が有するヨークを通過する断面図である。

【図8】図4に示すレンズ駆動装置のA-A線矢視断面図である。

【図9】図4に示すレンズ駆動装置のB-B線矢視断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の一実施の形態に係るレンズ駆動装置1の分解斜視図である。図2は、本実施の形態に係るレンズ駆動装置1が有する支持部材6周辺の拡大図である。図3は、本実施の形態に係るレンズ駆動装置1が有するレンズホルダ7周辺の拡大図である。なお、図1においては、レンズホルダ7の一部を簡略化している。

40

【0020】

本実施の形態に係るレンズ駆動装置1は、図示しないレンズ体を保持可能なレンズホルダ7を光軸方向（図1に示すZ方向）に移動させることで、カメラのピントを合わせるオートフォーカス機能を備える。また、レンズ駆動装置1は、レンズホルダ7の外周側に設けられた支持部材6を光軸方向と直交し、かつ互いに直交する方向（図1に示すX軸、Y軸方向）に移動（微小移動）させることで、撮影光軸を一定に保つ手ぶれ補正機能を備える。

【0021】

図1に示すように、レンズ駆動装置1は、装置本体の筐体の一部を構成する下側ケース2と、この下側ケース2の上面に重ねて配置される下側FPC（フレキシブルプリント基

50

板) 3と、この下側 F P C 3 にサスペンションワイヤ 4 及び金属部材 5 を介して支持される支持部材 6 とを備える。また、レンズ駆動装置 1 は、図示しないレンズ体を保持するレンズホルダ 7 と、装置本体の筐体の一部を構成する上側ケース 8 と、この上側ケース 8 の天井面に重ねて配置される上側 F P C 9 とを備える。

【 0 0 2 2 】

下側ケース 2 は、例えば、絶縁性の樹脂材料を成形して構成され、概して平板形状を有している。下側ケース 2 は、矩形形状を有しており、その四隅部には、サスペンションワイヤ 4 を下側 F P C 3 に固定するための 4 つの固定孔 2 0 1 a ~ 2 0 1 d が形成されている。また、これらの固定孔 2 0 1 a ~ 2 0 1 d の内側には、円形状の開口部 2 0 2 が形成されている。この開口部 2 0 2 は、レンズ駆動装置 1 が実装される基板上の撮像素子を収容する。開口部 2 0 2 は、固定孔 2 0 1 d 側に偏って形成されている。開口部 2 0 2 の外側であって、固定孔 2 0 1 a と固定孔 2 0 1 b との間の辺及び固定孔 2 0 1 b と固定孔 2 0 1 c との間の辺の外縁部との間には、一对の貫通部 2 0 3 a、2 0 3 b が設けられている。これらの貫通部 2 0 3 a、2 0 3 b は、後述する磁気検出素子 1 0 0 1 a、1 0 0 1 b を収容可能な寸法に設けられている。

10

【 0 0 2 3 】

下側 F P C 3 は、下側ケース 2 の上面に重ねられる矩形形状部 3 0 1 と、この矩形形状部 3 0 1 の一辺から外側に延出して設けられた延出部 3 0 2 とを有している。矩形形状部 3 0 1 の四隅部には、サスペンションワイヤ 4 を貫通するための 4 つの貫通孔 3 0 1 a ~ 3 0 1 d が形成されている。また、矩形形状部 3 0 1 には、下側ケース 2 の開口部 2 0 2 に対応する位置に開口部 3 0 3 が形成されている。延出部 3 0 2 には、引き回しパターンと導通する図示しない外部接続端子が設けられる。延出部 3 0 2 の基端部周辺には、スリット 3 0 4 が形成されている。このスリット 3 0 4 は、後述する上側 F P C 9 の連結部 9 0 1 の先端が挿通され、下側 F P C 3 の引き回しパターンと上側 F P C 9 の引き回しパターンとを電氣的に接続するために設けられている。なお、下側 F P C 3 は、下側ケース 2 の上面に、両面テープや接着剤等により固定されている。

20

【 0 0 2 4 】

下側 F P C 3 の下面の所定位置には、一对の磁気検出素子 1 0 0 1 a、1 0 0 1 b が実装される。これらの磁気検出素子 1 0 0 1 a、1 0 0 1 b は、下側 F P C 3 が下側ケース 2 に重ねられた場合に、貫通部 2 0 3 a、2 0 3 b に収容される位置に配置される。例えば、これらの磁気検出素子 1 0 0 1 a、1 0 0 1 b は、ホール素子で構成される。詳細について後述するように、これらの磁気検出素子 1 0 0 1 a、1 0 0 1 b は、支持部材 6 における図 1 に示す X 軸方向、Y 軸方向の移動に伴う磁場の強度の変化を検出する。なお、図 1 に示す X 軸方向、Y 軸方向は、それぞれ第 1 方向、第 2 方向を構成する。

30

【 0 0 2 5 】

サスペンションワイヤ 4 は、弾性を有すると共に導電性を有する金属材料からなり、4 本のサスペンションワイヤ 4 0 1 a ~ 4 0 1 d から構成される。一端部(下端部)が貫通孔 3 0 1 a ~ 3 0 1 d を貫通して、下側 F P C 3 の下面(引き回しパターン)に半田付けされる。一方、サスペンションワイヤ 4 の他端部(上端部)は、後述する貫通孔 5 0 1 a、5 0 2 a、5 0 3 a、5 0 3 b を貫通して金属板材 5 0 1 ~ 5 0 3 の上面に半田付けされる。

40

【 0 0 2 6 】

金属部材 5 は、リン青銅などの導電性を有する金属板材に打ち抜き加工を施して形成される。金属部材 5 は、3 つの金属板材 5 0 1 ~ 5 0 3 から構成される。金属板材 5 0 1、5 0 2 には、それぞれサスペンションワイヤ 4 0 1 a、4 0 1 b の上端部が貫通する貫通孔 5 0 1 a、5 0 2 a が形成されている。また、金属板材 5 0 3 には、サスペンションワイヤ 4 0 1 c、4 0 1 d の上端部が貫通する貫通孔 5 0 3 a、5 0 3 b が形成されている。また、金属板材 5 0 1 ~ 5 0 3 には、これらを支持部材 6 の上面に固定するための開口部が形成されている。

【 0 0 2 7 】

50

支持部材 6 は、例えば、絶縁性の樹脂材料で構成される本体部 6 0 1 に対して、非磁性材料からなる金属板材 6 0 2 を埋設して構成される。支持部材 6 は、本体部 6 0 1 及び金属板材 6 0 2 により、上面視にて概して矩形状を有する。本体部 6 0 1 は、上面視にて隣接する 2 辺に対応して設けられる側壁部 6 0 3 と、この側壁部 6 0 3 の隣接する 2 辺が交差する角部の対角に配置される保持部 6 0 4 とを有する。なお、図 1 に示す支持部材 6 においては、金属板材 5 0 1 ~ 5 0 3 を固定するための部分が熱変形された状態について示している。図 2 においても同様である。

【 0 0 2 8 】

本体部 6 0 1 を構成する側壁部 6 0 3 の内壁には、円弧面 6 0 3 a が設けられている。また、側壁部 6 0 3 の両端部周辺には、図 2 に示すように、後述するレンズホルダ 7 の係止片 7 0 3、7 0 4 及びボール 1 5 0 1、1 5 0 2 を収容する収容部 6 0 5 a、6 0 5 b が設けられている（図 7 参照）。これらの収容部 6 0 5 a、6 0 5 b は、側壁部 6 0 3 の端部にて支持部材 6 の内側に突出して設けられた突出片 6 0 3 b と、この突出片 6 0 3 b から離間する位置で支持部材 6 の内側に突出して設けられた突出片 6 0 3 c とで形成される空間で構成される。

10

【 0 0 2 9 】

本体部 6 0 1 に埋設される金属板材 6 0 2 は、支持部材 6 の光軸方向（図 1 に示す Z 軸方向）の中央近傍に配置されている。より具体的には、金属板材 6 0 2 は、側壁部 6 0 3 の両端部と保持部 6 0 4 とを連結するように配置されている。例えば、金属板材 6 0 2 は、インサート成形により本体部 6 0 1 に埋設される。金属板材 6 0 2 は、概して L 字形状に構成され、その屈曲部分を保持部 6 0 4 により保持されることが好ましい。

20

【 0 0 3 0 】

なお、ここでは、単一の部材で金属板材 6 0 2 を構成する場合について説明しているが、一对の直線形状を有する部材で金属板材 6 0 2 を構成することも可能である。詳細について後述するように、本実施の形態に係るレンズ駆動装置 1 において、支持部材 6 には磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 が固定されるため、一定以上の強度を確保すべく金属板材 6 0 2 を埋設している。しかしながら、一定以上の強度を確保できれば、支持部材 6 を樹脂材料により一体成形することも可能である。

30

【 0 0 3 1 】

なお、金属板材 6 0 2 は、図 1 に示すように、支持部材 6 から 2 箇所にて露出する。以下においては、説明の便宜上、支持部材 6 から露出する一方を金属部材 6 0 2 a と呼び、他方を金属部材 6 0 2 b と呼ぶものとする。金属部材 6 0 2 a の上面及び下面には、一对の磁石 1 1 0 1（1 1 0 1 a、1 1 0 1 b）が固定され、金属部材 6 0 2 b の上面及び下面には、一对の磁石 1 1 0 2（1 1 0 2 a、1 1 0 2 b）が固定される（図 2 参照）。なお、一对の磁石 1 1 0 1 は、支持部材 6 を X 軸方向（第 1 方向）に移動させるための 1 組の磁石を構成し、一对の磁石 1 1 0 2 は、支持部材 6 を Y 軸方向（第 2 方向）に移動させるための他の 1 組の磁石を構成する。

40

【 0 0 3 2 】

これらの磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 は、概して角柱形状を有している。磁石 1 1 0 1 a、1 1 0 2 a の下面が、それぞれ金属部材 6 0 2 a、6 0 2 b の上面に固定される。一方、磁石 1 1 0 1 b、1 1 0 2 b の上面が、それぞれ金属部材 6 0 2 a、6 0 2 b の下面に固定される。これらの磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 は、例えば、接着剤等によりそれぞれ金属部材 6 0 2 a、6 0 2 b に接着される。

【 0 0 3 3 】

これらの磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 にそれぞれ対向してコイル 1 2 0 1、1 2 0 2 が配置されている。これらのコイル 1 2 0 1、1 2 0 2 は、第 2 コイルを構成するものであり、光軸方向（図 1 に示す Z 軸方向）と直交する方向に沿って延在する平板状に束ねられている。これらのコイル 1 2 0 1、1 2 0 2 の外形は、上面視にて、概して長方形状を含んでおり、長辺に対応する部分が磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 の表面（上面、下面）と同等の形状に構成されている。また、それぞれコイル 1 2 0 1、1 2 0 2 の中央部は、空芯状態とな

50

っている。なお、これらの磁石 1101、1102 と、コイル 1201、1202 とで保持体を構成する支持部材 6 及びレンズホルダ 7 を移動させる第 2 移動機構が構成される。

【0034】

コイル 1201 は、一对のコイル 1201a、1201b で構成される。コイル 1201a は、その両端が上側 FPC9 の下面に半田付けされ、その下面が磁石 1101a の上面に対向して配置されている。一方、コイル 1201b は、その両端が下側 FPC3 の上面に半田付けされ、その上面が磁石 1101b の下面に対向して配置されている。同様に、コイル 1202 は、一对のコイル 1202a、1202b で構成される。コイル 1202a は、その両端が上側 FPC9 の下面に半田付けされ、その下面が磁石 1102a の上面に対向して配置されている。一方、コイル 1202b は、その両端が下側 FPC3 の上面に半田付けされ、その上面が磁石 1102b の下面に対向して配置される。なお、コイル 1201a、1202a は、上側 FPC9 の下面に、コイル 1201b、1202b は、下側 FPC3 の上面に、それぞれ接着剤等によって固定されている。

10

【0035】

レンズホルダ 7 は、例えば、絶縁性の樹脂材料を成形して構成され、概して円筒形状に設けられている。レンズホルダ 7 の内周面には、ねじ溝が設けられており（図 3 参照）、図示しないレンズ体を光軸方向に調整可能に固定できる。レンズホルダ 7 の外周面には、レンズホルダ 7 の径方向外側に突出する一对の突出面部 701、702 が設けられている。これらの突出面部 701、702 は、互いに直交する方向に突出して設けられている。具体的には、突出面部 701 が図 1 に示す X 軸方向に突出し、突出面部 702 が図 1 に示す Y 軸方向に突出して設けられている。

20

【0036】

突出面部 701 には、後述するコイル 1401a を保持するための一对の保持片 701a、701b が設けられている。これらの保持片 701a、701b は、図 1 に示す Y 軸方向に一定距離だけ離間して配置されている。同様に、突出面部 702 には、後述するコイル 1401b を保持するための一对の保持片 702a、702b が設けられている。これらの保持片 702a、702b は、図 1 に示す X 軸方向に一定距離だけ離間して配置されている。

【0037】

これらの突出面部 701、702 の外周には、ヨーク 13 及び一对のコイル 1401（1401a、1401b）が取り付けられる。ヨーク 13 は、磁性を有する金属板材に打ち抜き加工及び曲げ加工を施して形成される。ヨーク 13 は、2 箇所屈曲した形状を有し、突出面部 701、702 の外周に沿うように配置される。ヨーク 13 には、突出面部 701、702 の保持片 701a、701b 及び保持片 702a、702b を貫通させるための開口部が設けられている。これらの開口部を保持片 701a、701b 及び保持片 702a、702b が貫通した状態で、ヨーク 13 は、レンズホルダ 7 の外周面に固定される。例えば、ヨーク 13 は、接着剤等により固定される。

30

【0038】

コイル 1401a、1401b は、第 1 コイルを構成するものであり、光軸方向（図 1 に示す Z 軸方向）に沿って延在する平板状に束ねられている。これらのコイル 1401a、1401b の中央部は、空芯状態となっている。ヨーク 13 を介して突出する保持片 701a、701b 及び保持片 702a、702b は、図 3 に示すように、これらの空芯状態となる一部に収容される。コイル 1401a、1401b は、空芯状態となる一部で保持片 701a、701b 及び保持片 702a、702b を収容した状態で突出面部 701、702 の一部に固定される。例えば、コイル 1401a、1401b は、接着剤等により固定される。これらのコイル 1401a、1401b の一端は、ヨーク 13 の一部に接続され、他端は、支持部材 6 に固定された金属部材 5 の一部に半田付けされる（図 3、図 5 参照）。なお、これらのコイル 1401a、1401b と、ヨーク 13 と、上述した磁石 1101、1102 とでレンズホルダ 7 を光軸方向に移動させる第 1 移動機構が構成される。また、この第 1 移動機構と、レンズホルダ 7 及び支持部材 6 とを含む構成部材で保

40

50

持体が構成される。

【 0 0 3 9 】

また、突出面部 7 0 1、7 0 2 の外側であって、レンズホルダ 7 の外周面には、一对の係止片 7 0 3、7 0 4 が設けられている。係止片 7 0 3 は、突出面部 7 0 1 を挟んで突出面部 7 0 2 の反対側の位置に配置されている。一方、係止片 7 0 4 は、突出面部 7 0 2 を挟んで突出面部 7 0 1 の反対側の位置に配置されている。係止片 7 0 3 の先端には、保持片 7 0 1 a、7 0 1 b と同一方向（図 1 に示す X 軸方向）に突出する突出部 7 0 3 a が設けられている。一方、係止片 7 0 4 の先端には、保持片 7 0 2 a、7 0 2 b と同一方向（図 1 に示す Y 軸方向）に突出する突出部 7 0 4 a が設けられている。

【 0 0 4 0 】

これらの係止片 7 0 3、7 0 4 は、ボール 1 5 0 1、1 5 0 2 と共に、支持部材 6 の収容部 6 0 5 a、6 0 5 b に収容される。ボール 1 5 0 1、1 5 0 2 は、球形状をなした球体であり、それぞれ非磁性の金属材料で構成される。本実施の形態では、ボール 1 5 0 1、1 5 0 2 として、それぞれ複数（より具体的には、3 つ）のボールを備える場合について説明するが、その数量についてはこれに限定されない。詳細について後述するように、これらのボール 1 5 0 1、1 5 0 2 は、支持部材 6 に押し付けられたレンズホルダ 7 を光軸方向（図 1 に示す Z 軸方向）に円滑に移動させる役割を果たす。

【 0 0 4 1 】

上側ケース 8 は、例えば、非磁性材料を機械加工して構成され、図 1 に示す下方側に開口した箱状に設けられている。上側ケース 8 は、上面視にて概して矩形状に設けられる上面部 8 0 1 と、この上面部 8 0 1 の側縁部から垂下して設けられる側面部 8 0 2 とを有する。上面部 8 0 1 の中央には、円形状の開口部 8 0 1 a が設けられている。側面部 8 0 2 を構成する側面部 8 0 2 a の中央には、後述する上側 F P C 9 の連結部 9 0 1 を収容する膨出部 8 0 2 b が設けられている。また、側面部 8 0 2 a の下端部は、他の側面部 8 0 2 の下端部よりも短く設けられており、レンズ駆動装置 1 が組み立てられた状態において、下側 F P C 3 の延出部 3 0 2 を外部に露出可能に構成されている。

【 0 0 4 2 】

上側 F P C 9 は、上側ケース 8 の上面部 8 0 1 の下面（天井面）に固定される。例えば、上側 F P C 9 は、上側ケース 8 の天井面に両面テープや接着剤等により接着される。上側 F P C 9 は、上側ケース 8 の天井面のうち、隣接する一对の辺に対応する形状を有している。上側ケース 8 の側面部 8 0 2 a に対応する上側 F P C 9 の側縁部に垂下して連結部 9 0 1 が設けられている。この連結部 9 0 1 の先端は、下側 F P C 3 のスリット 3 0 4 に挿通される。連結部 9 0 1 の表面に設けられた引き回しパターンにより、上側 F P C 9 の引き回しパターンと下側 F P C 3 の引き回しパターンとが電氣的に接続される。

【 0 0 4 3 】

次に、本実施の形態に係るレンズ駆動装置 1 を組み立てた状態について説明する。図 4 は、本実施の形態に係るレンズ駆動装置 1 を組み立てた状態を上方側から示した斜視図である。図 5 は、図 4 に示すレンズ駆動装置 1 から上側ケース 8 を取り除いた場合の斜視図である。図 6 は、本実施の形態に係るレンズ駆動装置 1 を組み立てた状態を下方側から示した斜視図である。なお、図 4 ~ 図 6 においては、レンズホルダ 7 及び支持部材 6 が移動していない初期状態におけるレンズ駆動装置 1 を示している。また、説明の便宜上、図 5 においては、上側 F P C 9 を省略し、図 6 においては、下側ケース 2、下側 F P C 3 及びサスペンションワイヤ 4 を省略している。

【 0 0 4 4 】

図 4 に示すように、レンズ駆動装置 1 は、組み立てられた状態において、下側ケース 2 と上側ケース 8 とで形成される内部空間に支持部材 6 やレンズホルダ 7 を含む構成部品が収容された状態となっている。図示しないレンズ体は、上側ケース 8 の上面部 8 0 1 に形成された開口部 8 0 1 a を介してレンズホルダ 7 にねじ込むことで組み付けられ、レンズホルダ 7 と一体的に移動可能に構成される。また、上側ケース 8 の側面部 8 0 2 a の下方側からは、下側 F P C 3 の延出部 3 0 2 が露出している。

10

20

30

40

50

【0045】

レンズ駆動装置1の内部においては、図5に示すように、下側ケース2の上面に下側FPC3が重ねられ、サスペンションワイヤ4により支持部材6が上側FPC9及び下側FPC3に固定されたコイル1201、1202から離間した状態で支持されている。この場合において、サスペンションワイヤ401a~401dは、その下端部が下側FPC3の下面に半田付けされ、貫通孔301a~301dを貫通して上方側に延出している。一方、サスペンションワイヤ401a~401dの上端部は、支持部材6の本体部601(側壁部603及び保持部604)の上面に熱かしめ等により固定された金属板材501~503の上面に半田付けされている。すなわち、支持部材6は、サスペンションワイヤ4及び金属部材5を介して吊り上げられた状態となっている。

10

【0046】

また、支持部材6の金属板材602に固定された磁石1101、1102は、これらの上面及び下面がコイル1201、1202の表面に接触することなく対向して配置されている。レンズホルダ7は、支持部材6の内側に配置されており、後述する磁石1101、1102とヨーク13との間に作用する磁力により所定位置(支持部材6における光軸方向の中立位置)に配置されている。

【0047】

一方、下側FPC3の下面においては、図6に示すように、磁石1101b、1102bの下面に対応する位置に磁気検出素子1001a、1001bが実装されている。これらの磁気検出素子1001a、1001bは、初期状態において、磁石1101b、1102bの長手方向の中央近傍の位置に配置されている。これらの磁気検出素子1001a、1001bは、それぞれ支持部材6における図6に示すX軸、Y軸方向の移動に伴う磁場の強度の変化を検出する。磁気検出素子1001a、1001bにより検出された信号は、下側FPC3の引き回しパターンを介して、レンズ駆動装置1が搭載される携帯電話装置等の制御部へ出力される。

20

【0048】

以下、本実施の形態に係るレンズ駆動装置1の構成部材の位置関係について図7~図9を用いて説明する。図7は、本実施の形態に係るレンズ駆動装置1が有するヨーク13を通過する断面図である。図8は、図4に示すレンズ駆動装置1のA-A線矢視断面図である。図9は、図4に示すレンズ駆動装置1のB-B線矢視断面図である。なお、図7~図9においても、初期状態におけるレンズ駆動装置1を示している。また、図8及び図9においては、説明の便宜上、磁石1101、1102の着磁状態を示している。

30

【0049】

図7に示すように、コイル1401a、1401bは、レンズホルダ7の図7に示すX軸、Y軸方向における一方側の外周にヨーク13を挟んで設けられている。そして、これらのコイル1401a、1401bに離間した状態でそれぞれ磁石1101、1102が対向して設けられている。また、図8、図9に示すように、磁石1101を介して光軸方向に離間した状態で一对のコイル1201a、1201bが対向配置されると共に、磁石1102を介して光軸方向に離間した状態で一对のコイル1202a、1202bが対向配置されている。

40

【0050】

レンズ駆動装置1においては、レンズホルダ7を移動させる磁力を供給すると共に、支持部材6を移動させる磁力を供給する磁石1101、1102が兼用されると共に、これらの磁石1101、1102がレンズホルダ7の図7に示すX軸方向、Y軸方向の一方側の外周に配置されることから、レンズホルダ7を挟んで一对の磁石が配置される場合のように、一对の磁石を配置するスペースを確保する必要がなく、X軸方向、Y軸方向における装置本体の寸法を小型化できるものとなっている。

【0051】

磁石1101、1102、ヨーク13及びコイル1401a、1401bの位置関係についてより具体的に説明する。図7~図9に示すように、コイル1401a、1401b

50

は、それぞれ磁石 1101、1102 の内面と対向して配置されている。上述したように、コイル 1401a、1401b は、光軸方向（図 1 に示す Z 軸方向）に沿って延在する平板状に束ねられており、その一面（外側の面）が磁石 1101、1102 と対向し、その他面（内側の面）がヨーク 13 と対向した状態となっている。このようにコイル 1401a、1401b を、光軸方向に沿って延在する平板状に束ねていることから、コイル 1401a、1401b における光軸方向の直交する方向の寸法を低減できるので、光軸方向と直交する方向における装置本体の寸法の小型化が実現される。

【0052】

ヨーク 13 は、これらのコイル 1401a、1401b の内側に配置されている。光軸方向（図 8、図 9 に示す Z 軸方向）におけるヨーク 13 の寸法は、コイル 1401a、1401b を挟んでそれぞれ対向する磁石 1101、1102 の同方向の寸法よりも短く構成されている。ヨーク 13 は、磁性を有する金属板材で構成されることから、磁石 1101、1102 からの磁力によって引き付けられる。このため、ヨーク 13 が固定されたレンズホルダ 7 も磁石 1101、1102 側に引き付けられた状態となっている。この場合、レンズホルダ 7 は、支持部材 6 の保持部 604 側に引き付けられている。また、コイル 1401a、1401b に通電していない初期状態において、レンズホルダ 7 は、磁石 1101、1102 とヨーク 13 との間に作用する磁力により、支持部材 6 における光軸方向の中立位置に配置される。

【0053】

支持部材 6 の収容部 605a には、図 7 に示すように、レンズホルダ 7 の係止片 703 及びボール 1501 が収容されている。上述したように、レンズホルダ 7 は、磁石 1101、1102 とヨーク 13 との間に作用する磁力によって、支持部材 6 の保持部 604 側に引き付けられている。このため、ボール 1501 は、係止片 703 及び突出部 703a の内壁面と、これに対向する収容部 605a の内壁面との間に挟持される。同様に、収容部 605b には、レンズホルダ 7 の係止片 704 及びボール 1502 が収容されている。ボール 1502 は、係止片 704 及び突出部 704a の内壁面と、これに対向する収容部 605b の内壁面との間に挟持されている。図 7 に示すように、ボール 1501、1502 は、レンズホルダ 7 の中央部を挟むように、このレンズホルダ 7 の周方向に離間した 2 箇所に配設されている。また、ボール 1501 とボール 1502 の中心同士を通る平面で区画される一方の領域に磁石 1101 と磁石 1102 の双方が配置されている。これにより、ボール 1501、1502 は、磁石 1101、1102 の磁力を受けて、安定した状態でレンズホルダ 7 と支持部材 6 との間に保持されるものとなる。

【0054】

なお、磁石 1101、1102 とヨーク 13 との間に作用する磁力は、レンズホルダ 7 が光軸方向（図 7 に示す Z 軸方向）に移動可能な程度に設定されている。このため、ボール 1501、1502 は、レンズホルダ 7（より具体的には、係止片 703、704）の内壁面と、これに対向する収容部 605 の内壁面との間で転動可能に挟持される。すなわち、収容部 605a、605b に収容されたボール 1501、1502 は、レンズホルダ 7 における光軸方向の移動を許容しながら、支持部材 6 とレンズホルダ 7 との間に保持された状態となっている。

【0055】

支持部材 6 の金属板材 602（602a、602b）に固定された磁石 1101、1102 は、図 8、図 9 に示すように、上側 FPC 9、下側 FPC 3 に固定されたコイル 1201、1202 に対向して配置されている。下側 FPC 3 の下面に実装される磁気検出素子 1001a は、それぞれ磁石 1101、コイル 1201 の中央部に対応する位置に配置されている（図 9 参照）。同様に、下側 FPC 3 の下面に実装される磁気検出素子 1001b は、それぞれ磁石 1102、コイル 1202 の中央部に対応する位置に配置されている（図 8 参照）。

【0056】

なお、磁石 1101、1102 においては、レンズホルダ 7 の径方向に沿って異なる磁

10

20

30

40

50

極が配置されている。また、磁石 1 1 0 1 においては、上方側に配置される一方の磁石 1 1 0 1 a の磁極と、下方側に配置される他方の磁石 1 1 0 1 b の磁極とが異なる磁極に構成されている。例えば、磁石 1 1 0 1 a の外側部分が S 極に着磁される一方、内側部分が N 極に着磁されている。磁石 1 1 0 1 b の外側部分が N 極に着磁される一方、内側部分が S 極に着磁されている。同様に、磁石 1 1 0 2 においては、上方側に配置される一方の磁石 1 1 0 2 a の磁極と、下方側に配置される他方の磁石 1 1 0 2 b の磁極とが異なる磁極に構成されている。例えば、磁石 1 1 0 2 a の外側部分が S 極に着磁される一方、内側部分が N 極に着磁されている。磁石 1 1 0 2 b の外側部分が N 極に着磁される一方、内側部分が S 極に着磁されている。

【 0 0 5 7 】

次に、本実施の形態に係るレンズ駆動装置 1 の動作について説明する。まず、磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 により、レンズ駆動装置 1 の筐体内部に発生する磁界について説明する。レンズ駆動装置 1 の筐体内部においては、図 8、図 9 に示すように、磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 の周辺に磁界が発生している。

【 0 0 5 8 】

磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 の上方側に発生する磁界においては、磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 の内側から外側に向かって進む磁力線が発生している。一方、磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 の下方側に発生する磁界においては、磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 の外側から内側に向かって進む磁力線が発生している。コイル 1 2 0 1、1 2 0 2 は、これらの磁界を構成する磁力線の経路上に配置されている。また、磁気検出素子 1 0 0 1 a、1 0 0 1 b は、磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 の下方側に発生する磁界を構成する磁力線の経路上に配置されている。

【 0 0 5 9 】

また、磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 の内側（レンズホルダ 7 側）に発生する磁界においては、上方側に配置される磁石 1 1 0 1 a、1 1 0 2 a から下方側に配置される磁石 1 1 0 1 b、1 1 0 2 b に向かって進む磁力線が発生している。一方、磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 の外側に発生する磁界においては、下方側に配置される磁石 1 1 0 1 b、1 1 0 2 b から上方側に配置される磁石 1 1 0 1 a、1 1 0 2 a に向かって進む磁力線が発生している。

【 0 0 6 0 】

コイル 1 4 0 1 a、1 4 0 1 b は、磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 の内側に発生する磁界を構成する磁力線の経路上に配置されている。特に、磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 の内側に発生する磁界を構成する磁力線の経路は、レンズホルダ 7 の外周に固定されたヨーク 1 3 により制御される。上方側に配置される磁石 1 1 0 1 a、1 1 0 2 a、下方側に配置される磁石 1 1 0 1 b、1 1 0 2 b 及びヨーク 1 3 からなる磁気回路においては、コイル 1 4 0 1 a、1 4 0 1 b と交差する磁力線が増加するように構成されている。

【 0 0 6 1 】

このように磁界が発生する状況下において、コイル 1 4 0 1 a、1 4 0 1 b に電流が流れると、これらのコイル 1 4 0 1 a、1 4 0 1 b には推力（ローレンツ力）が発生する。このように発生する推力により、レンズホルダ 7 は、光軸方向（図 7 ~ 図 9 に示す Z 軸方向）に移動する。

【 0 0 6 2 】

例えば、コイル 1 4 0 1 a、1 4 0 1 b の上方側部分に図 8、図 9 に示す紙面奥から手前方向（図 8 においては X 軸正方向、図 9 においては Y 軸負方向）の電流を流すと、コイル 1 4 0 1 a、1 4 0 1 b には Z 軸正方向（上方向）の推力が発生する。逆に、コイル 1 4 0 1 a、1 4 0 1 b の上方側部分に紙面手前から奥方向（図 8 においては X 軸負方向、図 9 においては Y 軸正方向）の電流を流すと、コイル 1 4 0 1 a、1 4 0 1 b には Z 軸負方向（下方向）の推力が発生する。この場合において、磁石 1 1 0 1、1 1 0 2 は、支持部材 6 に固定されていることから、これらの推力に応じてレンズホルダ 7 が光軸方向に移動する。

【 0 0 6 3 】

レンズ駆動装置 1 においては、例えば、レンズ駆動装置 1 を搭載する携帯電話やデジタ

10

20

30

40

50

ルカメラの制御部からの駆動指示に応じてコイル1401a、1401bに通電する電流量や向きを制御することによって推力を制御し、コイル1401a、1401bを上下移動してその位置決めを行う。これにより、コイル1401a、1401bが固定されるレンズホルダ7の位置決めを行うと共に、レンズホルダ7に組みつけられたレンズ体の位置決めを行うことが可能となる。なお、コイル1401a、1401bへの通電を停止すると、レンズホルダ7は、磁石1101、1102とヨーク13との間に作用する磁力により中立位置（初期位置）に復帰する。

【0064】

このようにレンズホルダ7が光軸方向に移動する際、支持部材6との間に配設されたボール1501、1502と接触した状態でレンズホルダ7が移動する。これにより、レンズホルダ7が光軸方向に移動する際の摩擦を低減できるので、レンズホルダ7を円滑に移動させることが可能となる。特に、ボール1501、1502は、上面視にて、レンズホルダ7の中央部を挟んで離間した2箇所配設されているので、支持部材6に対して、レンズホルダ7を大きく離間した2箇所で支持することができることから、レンズホルダ7を安定して光軸方向に移動させることが可能となる。また、支持部材6は、上面視にて矩形状を有し、これらのボール1501、1502は、支持部材6の対角に対応する位置に配設されていることから、デッドスペースとなり易い支持部材6の隅部周辺を有効活用できるので、光軸方向と直交する方向における装置本体の寸法を小型化することが可能となる。

10

【0065】

また、レンズ駆動装置1においては、レンズホルダ7を光軸方向に移動する移動機構を構成するコイル1401a、1401b及びヨーク13がレンズホルダ7に取り付けられ、同移動機構を構成する磁石1101、1102が支持部材6に取り付けられている。このため、これらの磁石1101、1102がレンズホルダ7に取り付けられる場合と比べてレンズホルダ7を軽量化でき、レンズホルダ7を円滑に移動させることが可能となる。

20

【0066】

特に、レンズ駆動装置1においては、ヨーク13が導電性を有する単一の部材で構成され、このヨーク13がレンズホルダ7に取り付けられると共に、ヨーク13にコイル1401a、1401bの一端が接続されている。これにより、コイル1401a、1401bに対する電力供給経路としてヨーク13を利用できるので、簡単な構成でコイル1401a、1401bに電力供給を行うことが可能となる。

30

【0067】

なお、上述のように、コイル1401a、1401bの他端は、支持部材6に固定された金属部材5に接続されている。これらのコイル1401a、1401bに対する電流は、下側FPC3に半田付けされたサスペンションワイヤ4、金属部材5を介して供給される。このようにレンズ駆動装置1においては、これらのサスペンションワイヤ4及び金属部材5をコイル1401a、1401bに対する電力供給経路として利用するので、特別な構成を有することなく簡単な構成でコイル1401a、1401bに対して電力供給を行うことが可能となる。

40

【0068】

一方、上述のように磁界が発生する状況下において、コイル1201、1202に電流が流れると、これらのコイル1201、1202には推力（ローレンツ力）が発生する。このように発生する推力により、支持部材6は、サスペンションワイヤ4の揺動に伴って図8、図9に示すX軸方向及びY軸方向に移動する。

【0069】

例えば、コイル1202a、1202bの内側部分に図8に示すX軸負方向（紙面手前から奥方向）の電流を流すと、コイル1202a、1202bにはY軸負方向（図8に示す右方向）の推力が発生する。逆に、コイル1202a、1202bの内側部分に図8に示すX軸正方向（紙面奥から手前方向）の電流を流すと、コイル1202a、1202bにはY軸正方向（図8に示す左方向）の推力が発生する。図9に示すコイル1201a、

50

1201bについても同様である。この場合において、コイル1201、1202は、下側FPC3、上側FPC9に固定されていることから、これらの推力に応じて支持部材6が光軸方向と直交する方向に移動する。

【0070】

レンズ駆動装置1においては、例えば、レンズ駆動装置1を搭載する携帯電話やデジタルカメラの制御部からの駆動指示に応じてコイル1201、1202に通電する電流量や向きを制御することによって推力を制御し、磁石1101、1102を光軸方向と直交する方向に移動してその位置決めを行う。これにより、磁石1101、1102が固定される支持部材6の位置決めを行うと共に、この支持部材6に支持されるレンズホルダ7の位置決めを行うことが可能となる。なお、コイル1201、1202への通電を停止すると、支持部材6は、サスペンションワイヤ4の弾性力により初期位置に復帰する。

10

【0071】

以上説明したように、本実施の形態に係るレンズ駆動装置1においては、レンズホルダ7を移動させる磁力を供給すると共に、支持部材6を移動させる磁力を供給する磁石1101、1102が兼用されると共に、これらの磁石1101、1102がレンズホルダ7の光軸方向と直交する方向（図8、図9に示すX軸方向及びY軸方向）の一方側の外周に配置されることから、レンズホルダ7を挟んで一对の磁石が配置される場合のように、レンズホルダ7の両側に一对の磁石を配置するスペースを確保する必要がない。これにより、光軸方向と直交する方向における装置本体の寸法を小型化することが可能となる。

【0072】

また、レンズ駆動装置1においては、初期状態で磁石1101、1102とヨーク13との間に作用する磁力によってレンズホルダ7が支持部材6における光軸方向の中立位置に保持される。これにより、レンズホルダ7を光軸方向の一方側（上方側）又は他方側（下方側）の限界位置まで移動させる際の移動距離を短縮できるので、レンズホルダ7を移動させる際に必要となる電流量を低減することが可能となる。

20

【0073】

さらに、レンズ駆動装置1においては、初期状態で磁石1101、1102とヨーク13との間に作用する磁力によってレンズホルダ7が支持部材6における光軸方向の中立位置に保持されることから、レンズホルダ7を中立位置に復帰するための特別な構成を必要としないので、装置本体を構成する部品点数を抑制することが可能となる。しかも、光軸方向におけるヨーク13の寸法が磁石1101、1102の寸法より短く構成されていることから、磁石1101、1102から発生する磁界のうち、相対的に強い磁力が及ぶ範囲にヨーク13を配置できるので、高い精度でレンズホルダ7を保持体における光軸方向の中立位置に配置することが可能となる。

30

【0074】

さらに、レンズ駆動装置1において、支持部材6には、金属板材602が埋設されており、支持部材6を光軸方向と直交する方向に移動させるための2組の磁石1101、1102が金属板材602を挟んで光軸方向に並べて配設されている。これにより、支持部材6を移動させる磁力を確保でき、円滑に支持部材6を光軸方向と直交する方向に移動させることが可能となる。しかも、金属板材602が埋設されて支持部材6が構成されることから、支持部材6に2組の磁石1101、1102を保持するための強度を持たせると共に、支持部材6の設計の自由度を確保できる。これにより、例えば、サスペンションワイヤ4の一端が支持部材6に接続される場合においても、支持部材6の寸法が大きくなるのを回避しながら、その接続部分を形成することが可能となる。

40

【0075】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、さまざまに変更して実施可能である。上記実施の形態において、添付図面に図示されている大きさや形状などについては、これに限定されず、本発明の効果を発揮する範囲内で適宜変更が可能である。その他、本発明の目的の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜変更して実施可能である。

【0076】

50

例えば、上記実施の形態においては、光軸方向におけるヨーク 13 の寸法が、磁石 1101、1102 の同方向における寸法より短く構成される場合について説明している。しかしながら、光軸方向におけるヨーク 13 の寸法については、これに限定されるものではなく適宜変更が可能である。ヨーク 13 がレンズホルダ 7 に固定された状態において、支持部材 6 の光軸方向における中立位置にレンズホルダ 7 を配置できることを前提として、任意の寸法を採用することができる。但し、支持部材 6 の光軸方向における中立位置に高精度にレンズホルダ 7 を配置する観点からは、光軸方向におけるヨーク 13 の寸法を磁石 1101、1102 の寸法以下の寸法に構成することが好ましい。

【0077】

また、上記実施の形態においては、ボール 1501、1502 を、レンズホルダ 7 の中央部を挟むように、支持部材 6 の対角に対応する位置に配設する場合について説明している。しかしながら、ボール 1501、1502 の配置については、これらに位置に限定されるものではなく適宜変更が可能である。例えば、これらのボール 1501、1502 を、支持部材 6 の対角とは異なる、レンズホルダ 7 の周方向に離間した 2 箇所に配設してもよい。この場合にも、支持部材 6 に対してレンズホルダ 7 をその周方向に離間した 2 箇所で支持できるので、安定性を確保しながらレンズホルダ 7 を光軸方向に移動させることが可能となる。但し、ボール 1501、1502 が配設される位置は、レンズホルダ 7 の中央部を挟むような 2 箇所とすることが好ましい。

【0078】

さらに、上記実施の形態においては、ヨーク 13 を単一の部材で構成し、コイル 1401a、1401b に対する電力供給経路として利用する場合について説明している。しかしながら、ヨーク 13 の構成及び機能については、これに限定されるものではなく適宜変更が可能である。例えば、ヨーク 13 を複数の部材で構成することもできる。また、コイル 1401a、1401b に対する電力供給経路として利用しない構成としてもよい。

【0079】

同様に、上記実施の形態においては、サスペンションワイヤ 4 を、コイル 1401a、1401b に対する電力供給経路として利用する場合について説明している。しかしながら、サスペンションワイヤ 4 の機能については、これに限定されるものではなく適宜変更が可能である。コイル 1401a、1401b に対する電力供給経路として利用しない構成としてもよい。

【0080】

さらに、上記実施の形態においては、支持部材 6 を光軸方向と直交する方向に移動させるために 2 対の磁石 1101 (1101a、1101b)、1102 (1102a、1102b) を備える場合について説明している。しかしながら、レンズ駆動装置 1 に備える磁石の構成については、これに限定されるものではなく適宜変更が可能である。例えば、2 対の磁石 1101 (1101a、1101b)、1102 (1102a、1102b) と同様の機能を有する単一の磁石を備えるようにしてもよい。

【符号の説明】

【0081】

- 1 レンズ駆動装置
- 2 下側ケース
- 3 下側 FPC (フレキシブルプリント基板)
- 4、401a ~ 401d サスペンションワイヤ
- 5 金属部材
- 501 ~ 503 金属板材
- 6 支持部材
- 601 本体部
- 602、602a、602b 金属板材
- 603 側壁部
- 604 保持部

10

20

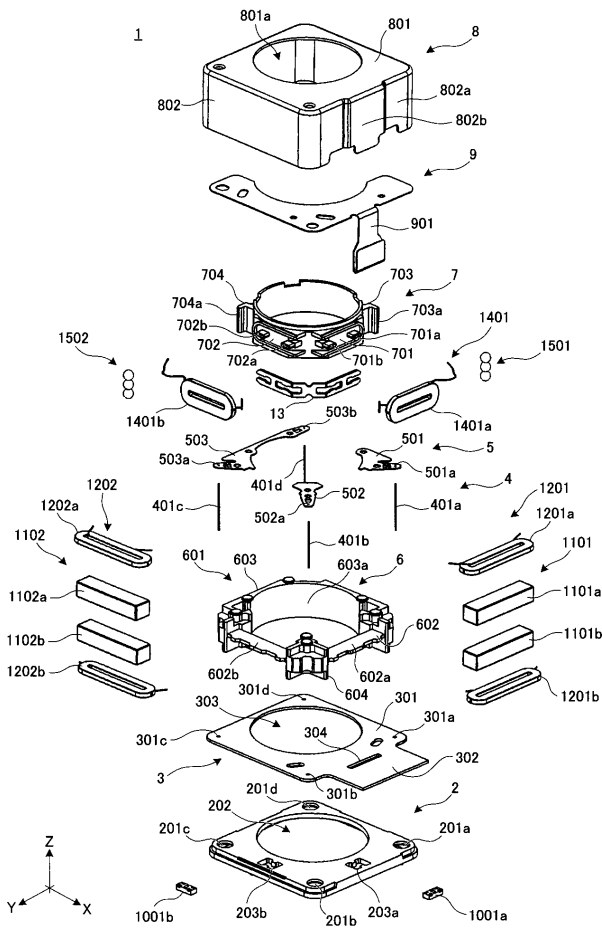
30

40

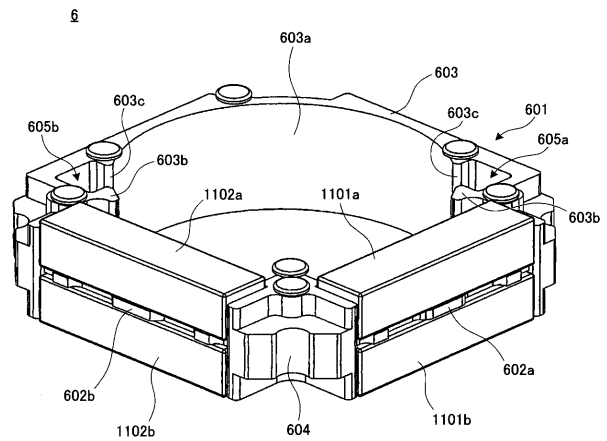
50

- 605a、605b 収容部
- 7 レンズホルダ
- 701、702 突出面部
- 701a、701b、702a、702b 保持片
- 703、704 係止片
- 703a、704a 突出部
- 8 上側ケース
- 9 上側FPC(フレキシブルプリント基板)
- 1001a、1001b 磁気検出素子
- 1101、1101a、1101b 磁石
- 1102、1102a、1102b 磁石
- 1201、1201a、1201b コイル
- 1202、1202a、1202b コイル
- 13 ヨーク
- 1401、1401a、1401b コイル
- 1501、1502 ボール

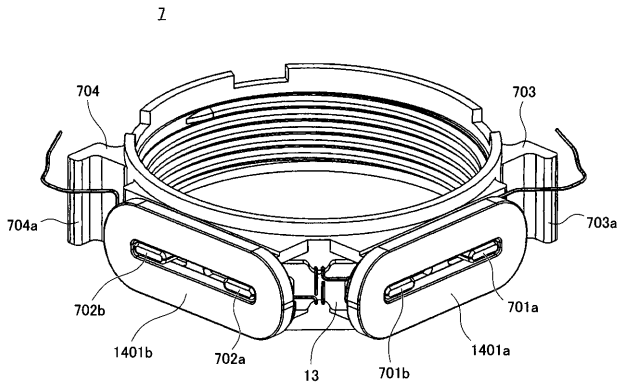
【図1】



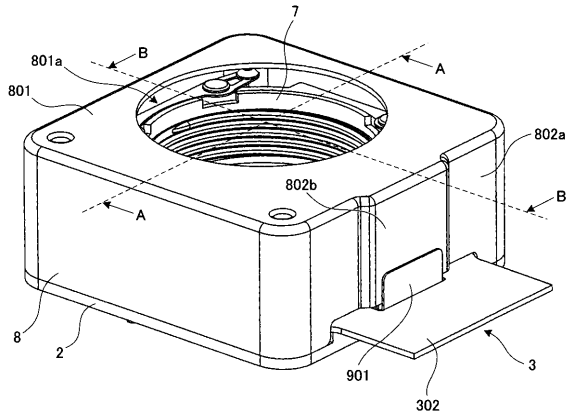
【図2】



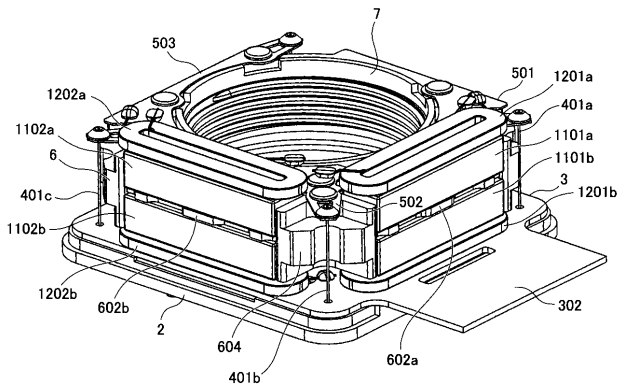
【 図 3 】



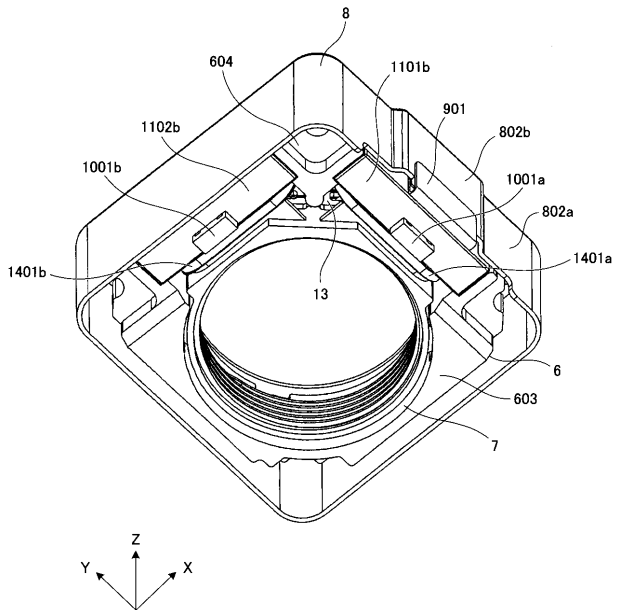
【 図 4 】



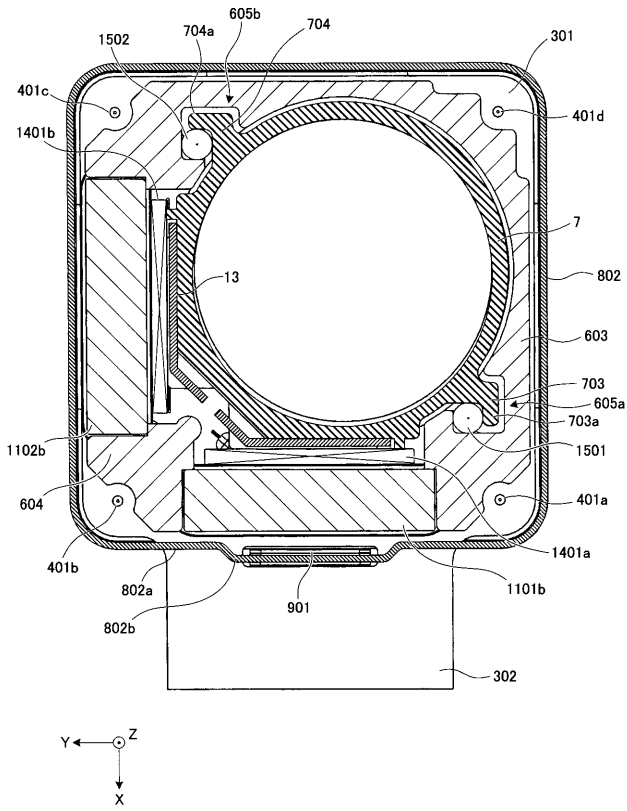
【 図 5 】



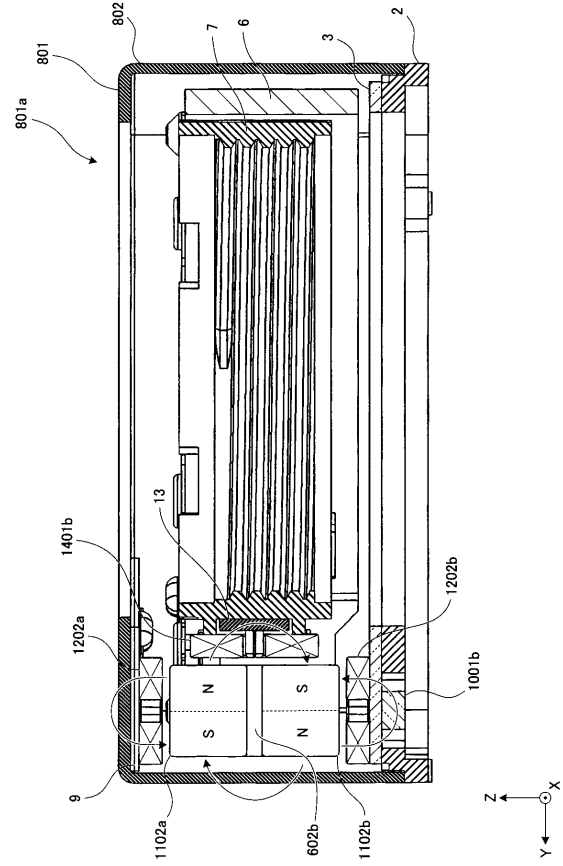
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

