

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6482027号
(P6482027)

(45) 発行日 平成31年3月13日(2019.3.13)

(24) 登録日 平成31年2月22日(2019.2.22)

(51) Int.Cl. F 1
G 0 2 B 7 / 0 4 (2006.01) G 0 2 B 7 / 0 4 E

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-190875 (P2015-190875)	(73) 特許権者	000010098
(22) 出願日	平成27年9月29日 (2015. 9. 29)		アルプスアルパイン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-67895 (P2017-67895A)		東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号
(43) 公開日	平成29年4月6日 (2017. 4. 6)	(72) 発明者	深井 泰州
審査請求日	平成29年12月22日 (2017.12.22)		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
		審査官	井 亀 諭
		(56) 参考文献	登録実用新案第 3 1 7 9 6 3 4 (J P , U) 特開 2 0 0 4 - 3 1 7 6 9 0 (J P , A)
		(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)	G 0 2 B 7 / 0 4

(54) 【発明の名称】 レンズ駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レンズ体を保持可能な筒状のレンズ保持部材と、該レンズ保持部材を光軸方向へ移動可能に支持する付勢部材と、前記レンズ保持部材の外周に巻回されて固定されたコイルと、該コイルに対向配置された磁石と、該磁石を固定するとともに前記レンズ保持部材を収容可能なケースと、を備え、

前記コイルに電流を流すことによって、前記レンズ保持部材が前記付勢部材の付勢力に抗して一方向へ移動し、前記光軸方向における前記コイルと前記磁石との位置関係が相対的に変化するレンズ駆動装置において、

前記レンズ保持部材の前記一方向への移動に伴って、前記コイルと前記磁石との間隔が小さくなるように、当該磁石を傾けて配置させ、

前記コイルは、前記磁石と同じ向きに傾くように前記レンズ保持部材に巻回されていることを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 2】

前記ケースは金属材料からなり、

前記ケースには、前記磁石の側面に沿って傾いた内壁部が形成されており、該内壁部に前記磁石が接着剤によって固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばカメラ付き携帯機器に搭載されるレンズ駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話に代表される携帯機器にカメラ機構が搭載されているのは一般的となってきた。そして、この小型の携帯機器に搭載されるカメラ機構の主要部品であるレンズ駆動装置には、小型化の要求に加え、精度良くレンズ体（レンズが装着される鏡筒）を駆動させるという要求が高まってきた。この2つの要求を満たすべきレンズ駆動装置として、レンズ体を保持するレンズホルダ（レンズ保持部材）を駆動するための磁気回路をレンズホルダの周囲に設けたものが良く知られている。

10

【0003】

上述したレンズ駆動装置として、特許文献1（従来例）では、図12に示すようなレンズ駆動装置900が提案されている。図12は、従来例のレンズ駆動装置900を説明する分解斜視図である。

【0004】

図12に示すレンズ駆動装置900は、金属板部材を埋設したベース部材901と、図示しないレンズ体を保持可能なレンズ保持体903と、金属線材がレンズ保持体903に巻回されたコイル904と、コイル904と等間隔に対向して配設された4つの磁石905と、レンズ保持体903を光軸方向（図12に示すZ方向）に移動可能に支持する弾性部材（下側板ばね906及び上側板ばね907）と、金属板材からなるヨーク908と、環状に形成されたスペーサ部材909と、を備えて構成されている。そして、レンズ駆動装置900が組み立てられると、ベース部材901とヨーク908とが一体化され、その収容空間に、レンズ保持体（レンズ保持部材）903、コイル904、4つの磁石905等が収容される。

20

【0005】

また、レンズ駆動装置900は、図示しないレンズ体をレンズ保持体903に保持し、図示しない撮像素子を実装した基板上に取り付けられる。そして、レンズ駆動装置900により、撮像素子に対して、レンズ体に保持されたレンズを光軸方向（図12に示すZ方向）に駆動させ、焦点距離を調整することができる。その際には、ヨーク908の四隅に配置された4つの磁石905とコイル904とヨーク908とで磁気回路が形成され、コイル904に通電して生じる電磁力により、レンズ保持体903を光軸方向に沿って移動させるようにしている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】実用新案登録第3179634号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

このような一般的なレンズ駆動装置では、コイルに通電してレンズ保持部材を光軸方向に沿って移動させると、レンズ保持部材に保持されたコイルと固定された磁石との相対位置がずれることとなり、磁石の中心位置からレンズ保持部材が離れるにしたがって、電磁力が弱まるようになる。一方、弾性部材に支持されたレンズ保持部材が弾性部材の付勢力に抗して移動する場合は、移動すればするほど、弾性部材からの引き戻しの力が強くなる。これらのことから、レンズ保持部材の移動端部近傍において、レンズ保持部材への推力が大きく落ち、レンズ保持部材の移動量とコイルの通電量との直線関係性が悪くなるという課題があった。

40

【0008】

本発明は、上述した課題を解決するもので、レンズ保持部材の移動端部でも推力が低下

50

しにくい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】

【0009】

この課題を解決するために、本発明のレンズ駆動装置は、レンズ体を保持可能な筒状のレンズ保持部材と、該レンズ保持部材を光軸方向へ移動可能に支持する付勢部材と、前記レンズ保持部材の外周に巻回されて固定されたコイルと、該コイルに対向配置された磁石と、該磁石を固定するとともに前記レンズ保持部材を収容可能なケースと、を備え、前記コイルに電流を流すことによって、前記レンズ保持部材が前記付勢部材の付勢力に抗して一方向へ移動し、前記光軸方向における前記コイルと前記磁石との位置関係が相対的に変化するレンズ駆動装置において、前記レンズ保持部材の前記一方向への移動に伴って、前記コイルと前記磁石との間隔が小さくなるように、当該磁石を傾けて配置させ、前記コイルは、前記磁石と同じ向きに傾くように前記レンズ保持部材に巻回されていることを特徴としている。

10

【0010】

これによれば、本発明のレンズ駆動装置は、一方向へ移動するに従って、コイルと磁石との間に働く電磁力が強くなる。このことにより、磁石を傾けて配置しない場合と比較して、一方向におけるレンズ保持部材への推力の低下を防ぐことができる。従って、レンズ保持部材の一方向の移動端部でも推力が低下しにくいレンズ駆動装置を提供することができる。また、磁石から発生する磁束がコイルに対して直交或いは直交により近くなるようにすることができる。このことにより、磁石から発生する磁束を効率的にコイルに作用させることができ、より推力を得ることができる。

20

【0011】

また、本発明のレンズ駆動装置は、前記ケースが金属材料からなり、前記ケースには、前記磁石の側面に沿って傾いた内壁部が形成されており、該内壁部に前記磁石が接着剤によって固定されていることを特徴としている。

【0012】

これによれば、金属材料で作製されたケースの寸法精度で、磁石の傾きの精度を出すことができる。このことにより、想定される磁石とコイルとの相対位置の精度が向上し、所望されたレンズ保持部材の移動量とコイルの通電量との関係性を得ることができる。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明のレンズ駆動装置は、一方向へ移動するに従って、コイルと磁石との間に働く電磁力が強くなる。このことにより、磁石を傾けて配置しない場合と比較して、一方向におけるレンズ保持部材への推力の低下を防ぐことができる。従って、レンズ保持部材の一方向の移動端部でも推力が低下しにくいレンズ駆動装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1実施形態のレンズ駆動装置を説明する分解斜視図である。

40

【図2】本発明の第1実施形態のレンズ駆動装置を説明する斜視図である。

【図3】本発明の第1実施形態のレンズ駆動装置を説明する図であって、図3(a)は、図2をZ1側から見た上面図であり、図3(b)は、図2をY2側から見た正面図である。

【図4】本発明の第1実施形態のレンズ駆動装置を説明する図であって、図4(a)は、図2に示すケースを省略した斜視図であり、図4(b)は、図4(a)に示すスペーサ部材を更に省略した斜視図である。

【図5】本発明の第1実施形態のレンズ駆動装置を説明する図であって、図5(a)は、図2をZ2側から見た底面図であり、図5(b)は、図5(a)に示すベース部材を省略した底面図である。

50

【図6】本発明の第1実施形態に係わるレンズ駆動装置のレンズ保持部材を説明する図であって、図6(a)は、レンズ保持部材の斜視図であり、図6(b)は、図6(a)に示すレンズ保持部材にコイルが巻回された斜視図である。

【図7】本発明の第1実施形態に係わるレンズ駆動装置のケースを説明する図であって、図7(a)は、ケースを上方から見た斜視図であり、図7(b)は、ケースを下方側から見た斜視図である。

【図8】本発明の第1実施形態に係わるレンズ駆動装置のケースを説明する図であって、図5(b)に示す底面図から更に付勢部材及びレンズ保持部材を省略した底面図である。

【図9】本発明の第1実施形態のレンズ駆動装置を説明する図であって、図9(a)は、図3(a)に示すI X - I X線における断面図であり、図9(b)は、図9(a)に示すP部分の拡大断面図である。

10

【図10】本発明の第1実施形態に係わるレンズ駆動装置の付勢部材を説明する図であって、図10(a)は、図1に示す上側板ばねをZ1側から見た上面図であり、図10(b)は、図1に示す下側板ばねをZ1側から見た上面図である。

【図11】本発明の第1実施形態に係わるレンズ駆動装置の付勢部材及びベース部材を説明する図であって、図11(a)は、ベース部材の斜視図であり、図11(b)は、図11(a)のベース部材に下側板ばねが載置された状態を示す斜視図である。

【図12】従来例のレンズ駆動装置を説明する分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

20

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0018】

[第1実施形態]

図1は、本発明の第1実施形態のレンズ駆動装置101を説明する分解斜視図である。図2は、本発明の第1実施形態のレンズ駆動装置101を説明する斜視図である。図3(a)は、図2をZ1側から見たレンズ駆動装置101の上面図であり、図3(b)は、図2をY2側から見たレンズ駆動装置101の正面図である。図4(a)は、図2に示すレンズ駆動装置101のケース4を省略した斜視図であり、図4(b)は、図4(a)に示すスペーサ部材S9を更に省略した斜視図である。図5(a)は、図2をZ2側から見たレンズ駆動装置101の底面図であり、図5(b)は、図5(a)に示すベース部材8を省略した底面図である。

30

【0019】

本発明の第1実施形態のレンズ駆動装置101は、図2、図3及び図5(a)に示すような直方体形状の外観を呈し、図1に示すように、レンズ体(図示していない)を保持可能な筒状のレンズ保持部材2と、レンズ保持部材2の外周に巻回されて固定されたコイル3と、レンズ保持部材2を収容可能なケース4と、コイル3に対向配置された磁石5と、レンズ保持部材2を光軸方向へ移動可能に支持する付勢部材6と、を備えて構成されている。他に、本発明の第1実施形態では、レンズ駆動装置101は、図4(b)に示すように、レンズ保持部材2の下方(図4に示すZ2方向)に配設されたベース部材8と、図4(a)に示すように、レンズ保持部材2の上方(図4に示すZ1方向)に配設されたスペーサ部材S9と、を備えている。

40

【0020】

また、付勢部材6は、図4(b)に示すように、レンズ保持部材2の上部に固定される上側板ばね6Aと、図5(b)に示すように、レンズ保持部材2の下部に固定される2つの下側板ばね6C及び下側板ばね6Eと、を備えて構成され、レンズ保持部材2を支持している。なお、本発明の第1実施形態では、付勢部材6は、レンズ保持部材2を下方に向けて付勢している。

【0021】

そして、レンズ駆動装置101は、図示しないレンズ体をレンズ保持部材2に保持し、撮像素子を実装した基板(図示していない)上に取り付けられる。そして、レンズ体に保

50

持されたレンズを光軸方向（図 2 に示す Z 方向）に駆動させて焦点距離を調整するために、レンズ駆動装置 101 は、電源からコイル 3 に電流が流されて生じる電磁力により、撮像素子に対して、レンズ保持部材 2 を付勢部材 6 の付勢力に抗して一方向である上方向（Z1 方向）へ移動させるものである。

【0022】

次に、各構成部品について詳細に説明する。まず、レンズ駆動装置 101 のレンズ保持部材 2 について説明する。図 6 は、レンズ保持部材 2 を説明する図であって、図 6 (a) は、レンズ保持部材 2 の斜視図であり、図 6 (b) は、図 6 (a) に示すレンズ保持部材 2 にコイル 3 が巻回された斜視図である。

【0023】

レンズ駆動装置 101 のレンズ保持部材 2 は、合成樹脂の 1 つである液晶ポリマー（LCP、Liquid Crystal Polymer）等を用い、図 6 に示すように、筒状に形成されており、円形の外周面及び内周面を有する筒部 12 と、筒部 12 の下端（図 4 に示す Z2 側）の外周面から径方向外側に突出した鏝部 32 と、から構成されている。そして、レンズ保持部材 2 は、図 4 に示すように、ベース部材 8 の上方（図 4 に示す Z1 方向）に配置されている。

【0024】

レンズ保持部材 2 の筒部 12 は、その内周面に、図 6 に示すように、雌ねじ部 12n が形成されており、この雌ねじ部 12n に図示しないレンズ体が装着されて、保持される。また、筒部 12 の外周面には、図 6 に示すように、コイル 3 を内側から支持するコイル支持部 12j が均等に 4 箇所（図 6 では 2 箇所を図示している）に設けられ、コイル支持部 12j の一端側（上端側）には、鏝部 32 と対向して径方向外側に突出した底部 12h が形成されている。

【0025】

また、底部 12h の更に上方の筒部 12 の外周面には、図 6 に示すように、台座部 12d が 2 箇所、対角線上に対向して形成されている。そして、レンズ駆動装置 101 が組立てられた際には、図 4 (b) に示すように、対向する（図 4 (b) に示す X 方向）2 箇所の台座部 12d と上側板ばね 6A（後述する第 1 部分 16）とが接着剤で固定される。

【0026】

また、鏝部 32 側のレンズ保持部材 2 の底面には、図 5 (b) に示すように、下方（図 5 (b) では紙面手前で図 6 に示す Z2 方向）に突出する円柱状の凸設部 12t が 4 箇所（2 つの凸設部 12t₁ 及び 2 つの凸設部 12t₂）に設けられている。そして、レンズ駆動装置 101 が組立てられた際には、図 5 (b) に示すように、2 つの凸設部 12t₁ がかしめられて下側板ばね 6C（後述する第 3 部分 36）と係合するとともに、2 つの凸設部 12t₂ がかしめられて下側板ばね 6E（後述する第 3 部分 36）と係合する。

【0027】

更に、レンズ保持部材 2 の底面には、図 5 (b) に示すように、下方に突出する角柱状の絡げ部 12k が 2 箇所に設けられている。そして、コイル 3 のコイル端部のそれぞれが、この絡げ部 12k に巻き付けられて、2 つの下側板ばね 6C 及び下側板ばね 6E にそれぞれ半田付けされている。なお、図 5 (b) では、2 つのコイル端部と下側板ばね 6C 及び下側板ばね 6E とを半田付けした半田 HD を破線で囲まれたクロスハッチングで模式的に示している。

【0028】

次に、レンズ駆動装置 101 のコイル 3 について説明する。コイル 3 は、外周に絶縁被覆（コーティング）が施された金属線材からなり、図 6 (b) に示すように、レンズ保持部材 2 の外周に巻回されて、図 1 に示すように、略八角形の環状に形成されている。その際には、コイル 3 は、図 6 (b) に示すように、底部 12h と鏝部 32 との間に配設され、コイル支持部 12j に内側から支持されて固定される。なお、コイル 3 は、金属線材が巻回されて束ねられた形状となっているが、図 1、図 4 及び図 6 (b) では、簡略化して、表面を平坦にして示している。

10

20

30

40

50

【0029】

また、コイル3は、巻回された金属線材の両端部が電氣的に導通可能となっており、前述したように、図5(b)に示すように、コイル端部のそれぞれが2つの下側板ばね6C及び下側板ばね6Eと半田付けされて電氣的に接続されている。

【0030】

次に、レンズ駆動装置101のケース4について説明する。図7(a)は、ケース4を上方から見た斜視図であり、図7(b)は、ケース4を下方側から見た斜視図である。図8は、図5(b)に示す底面図から更に付勢部材6(下側板ばね6C及び下側板ばね6E)及びレンズ保持部材2を省略した底面図である。図9は、本発明の第1実施形態のレンズ駆動装置101を説明する図であって、図9(a)は、図3(a)に示すIX-IX線における断面図であり、図9(b)は、図9(a)に示すP部分の拡大断面図である。なお、図9では、レンズ保持部材2が付勢部材6に付勢されて下限に位置する状態を示している。

10

【0031】

ケース4は、鉄等の軟磁性体の金属板を用いて折り曲げ加工、絞り加工等を行い作製されており、図7に示すような外形が箱状に形成されて、図3(a)に示すような略矩形状(平面視して)をしている。そして、ケース4は、図7に示すように、筒状の外周部4Aと、外周部4Aの上端(図1に示すZ1側)と連続して設けられた平板状の上板部4Bと、上板部4Bに形成された開口部4kの一部から下方(図7に示すZ2方向)に延設された4つの内ヨーク4Cと、を有して構成されている。また、ケース4は、図2に示すように、レンズ保持部材2、コイル3、磁石5、付勢部材6(上側板ばね6A、下側板ばね6C、下側板ばね6E)及びスペーサ部材59を覆うようにして、それら部材を収容して、ベース部材8に係合され、ベース部材8と一体化されている。

20

【0032】

また、レンズ駆動装置101が組み立てられた際には、図8に示すように、外周部4Aの4つの角部と内ヨーク4Cとの間に磁石5が配設されるようになり、コイル3、磁石5及びケース4(外周部4A、上板部4B、内ヨーク4C)で磁気回路が形成される。つまり、ケース4は、磁石5のヨークとして機能し、レンズ保持部材2を光軸方向へ移動する推力の向上に寄与している。

【0033】

また、ケース4の外周部4Aには、図3(b)に示すように、上方側が中央側(レンズ保持部材2側)に向けて傾いた傾斜部分を有しており、図9に示すように、金属板を加工して作製されているので、その傾斜部分の内壁部4wも傾いて形成されている。そして、この内壁部4wは、図9に示すように、傾いて配設させたい磁石5の側面に沿って形成されており、磁石5は、この内壁部4wに接着剤によって固定されている。つまり、このケース4の内壁部4wに接着剤によって磁石5を固定することにより、金属板で作製されたケース4の寸法精度(傾きの精度)で、磁石5の傾きの精度を出すことができる。

30

【0034】

次に、レンズ駆動装置101の磁石5について説明する。磁石5は、例えばサマリウムコバルト磁石を4つ使い、図8に示すように、ケース4の外周部4Aの4つの角部に、コイル3に対向して配設されて固定されている。また、磁石5は、図1に示すように、平面視して、台形状をなす柱状に形成されているとともに、図9に示すように、光軸方向(図9に示すZ方向)と交差する方向における断面形状が一定の形状を有している。なお、磁石5は、短辺側の面と長辺側の面とに直交する直線方向に着磁されている。言い換えると、磁石5はコイル3と対向する内側と内側の反対側である外側(図8を参照)とで異なる磁極となるように着磁されている。

40

【0035】

これにより、磁石5の生産性が良く、磁石5から発生する磁束が安定したものとなる。ここで云う“交差する方向”は、本発明の第1実施形態では、光軸方向と直交するX-Y平面に対して4°傾いた方向である。したがって、第1実施形態においては、磁石5の上

50

部が下部よりもレンズ保持部材 2 の筒部 1 2 に近づく向きに、4°傾いた状態で配置される。なお、この磁石 5 の傾斜角度は、4°に限定されず、2°～6°の範囲で好適に設定できる。このような角度で磁石 5 を傾斜させることにより、レンズ保持部材 2 が上方向に移動した際にも、推力の低下を適切に抑制することができる。

【0036】

以上のようにして、レンズ保持部材 2 及びコイル 3 とケース 4 及び磁石 5 とが各々配設されて構成されているので、レンズ駆動装置 101 は、電源からコイル 3 に電流が流されて生じる電磁力により、コイル 3 に推力が働き、レンズ保持部材 2 が付勢部材 6 の付勢力に抗して一方向へ移動するようになっている。この際には、光軸方向におけるコイル 3 の中心部と光軸方向における磁石 5 の中心部との位置関係が相対的に変化するようになっている。

10

【0037】

そして、レンズ駆動装置 101 は、図 9 (b) に示すように、磁石 5 を傾けて配置させているので、レンズ保持部材 2 の一方向（上方向）への移動に伴って、コイル 3 の側面と磁石 5 の傾斜面との対向する間隔が小さくなるように構成されている。これにより、一方向へ移動するに従って、コイル 3 と磁石 5 との間に働く電磁力が強くなる。このことにより、磁石 5 を傾けて配置しない場合と比較して、一方向におけるレンズ保持部材 2 への推力の低下を防ぐことができる。従って、レンズ保持部材 2 の一方向の移動端部でも推力が低下しにくいレンズ駆動装置 101 を提供することができる。なお、本発明の第 1 実施形態では、付勢部材 6 がレンズ保持部材 2 を下方（図 9 に示す Z 1 方向）に向けて付勢している

20

【0038】

また、本発明の第 1 実施形態では、前述したように、ケース 4 の内壁部 4w に磁石 5 が固定されるので、金属材料で作製されたケース 4 の内壁部 4w の寸法精度（傾きの精度）で、磁石 5 の傾きの精度を出すことができる。このことにより、想定される磁石 5 とコイル 3 との相対位置の精度が向上し、所望されたレンズ保持部材 2 の移動量とコイル 3 の通電量との関係性を得ることができる。

【0039】

次に、レンズ駆動装置 101 のスペーサ部材 S9 について説明する。スペーサ部材 S9 は、ポリブチレンテレフタレート（PBT、polybutyleneterephthalate）等の合成樹脂を用い、図 1 に示すように、中央に略円形状の開口部 S9k を有し略矩形形状をなした棒体である。また、スペーサ部材 S9 は、図 4 (a) に示すように、上側板ばね 6A の上方に配設されて、図 9 に示すように、このスペーサ部材 S9 と磁石 5 とで上側板ばね 6A の一部（後述する第 2 部分 26）を挟持している。

30

【0040】

次に、レンズ駆動装置 101 の付勢部材 6 について説明する。図 10 は、付勢部材 6 を説明する図であって、図 10 (a) は、図 1 に示す上側板ばね 6A を Z1 側から見た上面図であり、図 10 (b) は、図 1 に示す下側板ばね 6C 及び下側板ばね 6E を Z1 側から見た上面図である。図 11 は、付勢部材 6 及びベース部材 8 を説明する図であって、図 11 (a) は、ベース部材 8 の斜視図であり、図 11 (b) は、図 11 (a) のベース部材 8 に下側板ばね 6C 及び下側板ばね 6E が載置された状態を示す斜視図である。

40

【0041】

レンズ駆動装置 101 の付勢部材 6 は、銅合金を主な材質とした金属板から作製されており、図 4 (b) に示すように、レンズ保持部材 2 の筒部 1 2 の内周面よりも大径な開口を有し、レンズ保持部材 2 とスペーサ部材 S9 との間に配設される上側板ばね 6A と、レンズ保持部材 2 とベース部材 8 との間に配設される 2 つの下側板ばね 6C 及び下側板ばね 6E と、から構成されている。そして、レンズ保持部材 2 と付勢部材 6 のそれぞれ（上側板ばね 6A、下側板ばね 6C、下側板ばね 6E）が係合されて、レンズ保持部材 2 が光軸方向（図 2 に示す Z 方向）へ移動可能になるように、レンズ保持部材 2 を支持している。

50

なお、下側板ばね 6 C 及び下側板ばね 6 E (2 つの板ばね) は、図 5 (b) に示すように、半田 H D によりコイル 3 と電氣的に接続されているので、コイル 3 への給電部材としての機能も有している。

【 0 0 4 2 】

付勢部材 6 の上側板ばね 6 A は、図 1 0 (a) に示すように、外形形状が略矩形状をしており、レンズ保持部材 2 に固定される 2 箇所第 1 部分 1 6 と、磁石 5 とスペーサ部材 S 9 とで挟持されて固定される 4 箇所第 2 部分 2 6 と、第 1 部分 1 6 と第 2 部分 2 6 との間に位置する 4 箇所第 3 部分 3 6 と、2 箇所第 2 部分 2 6 とを繋ぐ第 4 部分 4 6 と、を有して構成されている。

【 0 0 4 3 】

また、上側板ばね 6 A がレンズ駆動装置 1 0 1 に組み込まれた際には、図 4 (b) に示すように、第 1 部分 1 6 がレンズ保持部材 2 の台座部 1 2 d に載置され、第 1 部分 1 6 と台座部 1 2 d とを接着剤で固定することにより、上側板ばね 6 A の一方側がレンズ保持部材 2 に固定されるようになる。また、第 2 部分 2 6 が磁石 5 の上面と当接し (図 4 (b) を参照) 、スペーサ部材 S 9 を介してケース 4 により圧接されて、上側板ばね 6 A の他方側が固定されるようになる。

【 0 0 4 4 】

また、上側板ばね 6 A は、図 1 0 (a) に示すように、ほぼ線対称の形状に構成しており、レンズ保持部材 2 に対して第 1 部分 1 6 の 2 箇所第 1 部分 1 6 の均等な位置で接続されているとともに、ケース 4 (磁石 5) に対して第 2 部分 2 6 の 4 箇所第 2 部分 2 6 の均等な位置で接続されている。これにより、レンズ保持部材 2 をバランス良く支持することができる。

【 0 0 4 5 】

付勢部材 6 の下側板ばね 6 C 及び下側板ばね 6 E は、図 1 0 (b) に示すように、外形形状が略矩形状でそれぞれの内側形状が半円形状をしており、レンズ保持部材 2 と係合される 4 箇所第 3 部分 3 6 と、ベース部材 8 と係合される 4 箇所第 4 部分 4 6 と、第 3 部分 3 6 と第 4 部分 4 6 との間に位置する 4 箇所第 3 部分 3 6 及び弾性腕部 6 6 c と、それぞれ 2 箇所第 3 部分 3 6 を繋ぐ第 1 連結部 8 6 と、それぞれ 2 箇所第 4 部分 4 6 を繋ぐ第 2 連結部 9 6 と、を有して構成されている。

【 0 0 4 6 】

また、この下側板ばね 6 C 及び下側板ばね 6 E がレンズ駆動装置 1 0 1 に組み込まれた際には、図 5 (b) に示すように、レンズ保持部材 2 の 2 つの凸設部 1 2 t₁ (1 2 t) が、図 1 0 (b) に示す下側板ばね 6 C の第 3 部分 3 6 に設けられた貫通孔 3 6 k に挿通されて嵌合されるとともに、レンズ保持部材 2 の 2 つの凸設部 1 2 t₂ (1 2 t) が、図 1 0 (b) に示す下側板ばね 6 E の第 3 部分 3 6 に設けられた貫通孔 3 6 k に挿通されて嵌合される。これにより、下側板ばね 6 C 及び下側板ばね 6 E の一方側がレンズ保持部材 2 に位置決めされるとともに、レンズ保持部材 2 に固定される。なお、この際には、レンズ保持部材 2 の凸設部 1 2 t (1 2 t₁、1 2 t₂) に熱かしめを施して、より確実に下側板ばね 6 C 及び下側板ばね 6 E をレンズ保持部材 2 に固定している。

【 0 0 4 7 】

一方、下側板ばね 6 C 及び下側板ばね 6 E の第 4 部分 4 6 に設けられた貫通孔 4 6 m (図 1 0 (b) を参照) が、図 1 1 (b) に示すように、後述するベース部材 8 の上面に設けられた突設部 1 8 t (1 8 t₁、1 8 t₂) に挿通されて嵌合される。これにより、下側板ばね 6 C 及び下側板ばね 6 E の他方側がベース部材 8 に位置決めされるとともに、ベース部材 8 に固定される。

【 0 0 4 8 】

また、下側板ばね 6 C と下側板ばね 6 E とは、図 1 0 (b) に示すように、ほぼ線対称の形状に構成しており、レンズ保持部材 2 に対して第 3 部分 3 6 の 4 箇所第 3 部分 3 6 の均等な位置で接続されているとともに、ベース部材 8 に対して第 4 部分 4 6 の 4 箇所第 4 部分 4 6 の均等な位置で接続されている。これにより、レンズ保持部材 2 をバランス良く支持することができる。従って、以上のように構成された付勢部材 6 は、レンズ保持部材 2 を光軸方向へ移動可能に

10

20

30

40

50

支持している。

【0049】

最後に、レンズ駆動装置101のベース部材8について説明する。ベース部材8は、レンズ保持部材2と同じ液晶ポリマー(LCP)等の合成樹脂材を用いて射出成形して作製されており、図11(a)に示すように、外形が矩形の板状形状で構成され、その中央部分に円形状の開口部8kを有する環状形状に形成されている。また、ベース部材8の上面には、図11(a)に示すように、上方に向けて突出する4つの突設部18t(2つの突設部18t₁及び2つの突設部18t₂)が四隅に設けられている。そして、前述したが、図11(b)に示すように、下側板ばね6C及び下側板ばね6Eの貫通孔46m(図10(b)を参照)に、この突設部18tが挿通されて嵌合される。なお、この際には、ベース部材8の突設部18tに熱かしめを施して、より確実に下側板ばね6C及び下側板ばね6Eをベース部材8に固定している。

10

【0050】

また、ベース部材8には、図11(a)に示すように、銅や鉄若しくはそれらを主成分とした合金等の材質を用いた金属板からなる2つの端子T7(端子T7C及び端子T7E)が、インサート成形されて埋め込まれている。この電氣的に絶縁された2つの端子T7のそれぞれは、図示していない撮像素子を実装した基板の電極ランドと電氣的に接続され、この基板の電極ランドから電力を供給できるようになっている。

【0051】

また、端子T7の一方の端子T7Cは、図11(b)に示す下側板ばね6Cの貫通孔46sの部分で、図11(a)に示す接続部T7dと電氣的に接続されるとともに、端子T7の他方の端子T7Eは、図11(b)に示す下側板ばね6Eの貫通孔46tの部分で、図11(a)に示す接続部T7fと電氣的に接続されている。これにより、この端子T7C及び端子T7Eから、下側板ばね6C及び下側板ばね6Eを介して、コイル3に電流を流すことができる。なお、下側板ばね(6C、6E)と端子T7(T7C、T7E)との接続は、半田付け等により容易に接続される。

20

【0052】

また、ベース部材8には、詳細な図示はしていないが、銅や鉄若しくはそれらを主成分とした合金等の材質を用いた金属板からなる接続部材57も、端子T7と同様に、インサート成形されて埋め込まれており、接続部材57の一部は、図3(a)に示すように、ケース4の四隅に一部を露出している。そして、ケース4の外周部4Aの内壁とベース部材8の外周側面が組み合わされて位置決めされた後に、ベース部材8の接続部材57とケース4の四隅とのつなぎ目部分を4箇所溶接して、ケース4をベース部材8に固定している。

30

【0053】

最後に、レンズ駆動装置101の動作について簡単に説明する。まず、レンズ駆動装置101においては、コイル3の両端部が下側板ばね6C及び下側板ばね6Eを介して端子T7Cと端子T7Eとに電氣的に接続されているため、端子T7C及び端子T7Eからコイル3に電流を流すことができる。一方、磁石5からの磁束は、磁石5を発生してコイル3を通過してケース4の内ヨーク4Cに向かい、ケース4の上板部4Bを介して、外周部4Aから磁石5に戻るものとなっている。

40

【0054】

この初期状態から(図9に示す状態)、端子T7E側からコイル3に電流を流すと、コイル3にはフレミングの左手の法則に従って、光軸方向であるZ2方向からZ1方向、つまり一方向へ向かう電磁力が発生する。そして、付勢部材6が光軸方向であるZ1方向からZ2方向への他方向へ付勢しているため、その付勢力に抗してレンズ保持部材2が一方向に移動することとなる。その際に、図9(b)に示す実線のコイル3の位置から図9(b)に示す二点鎖線のコイル3の位置までコイル3が移動するので、コイル3の側面と磁石5の傾斜面との対向する間隔が徐々に小さくなっていく。これにより、一方向(Z1方向)へ移動するに従って、レンズ保持部材2が受ける他方向(Z2方向)への付勢力は増

50

加するが、コイル3と磁石5との間に働く電磁力は強くなる。このため、一方向の移動端部でもレンズ保持部材2の推力が低下せずに移動することとなる。

【0055】

以上のように構成された本発明の第1実施形態のレンズ駆動装置101における、効果について、以下に纏めて説明する。

【0056】

本発明の第1実施形態のレンズ駆動装置101は、コイル3に通電してレンズ保持部材2が付勢部材6の付勢力に抗して一方向に移動することにより、コイル3と磁石5との光軸方向の位置が変化した場合であっても、コイル3と磁石5との間隔が一方向において小さくなるように磁石5を傾けて配置させている構成とした。このため、一方向へ移動するに従って、コイル3と磁石5との間に働く電磁力が強くなる。このことにより、磁石5を傾けて配置しない場合と比較して、一方向におけるレンズ保持部材2への推力の低下を防ぐことができる。従って、レンズ保持部材2の一方向の移動端部でも推力が低下しにくいレンズ駆動装置101を提供することができる。

10

【0057】

また、磁石5の側面に沿って傾いたケース4の内壁部4wに、磁石5が接着剤によって固定されているので、金属材料で作製されたケース4の寸法精度で、磁石5の傾きの精度を出すことができる。このことにより、想定される磁石5とコイル3との相対位置の精度が向上し、所望されたレンズ保持部材2の移動量とコイル3の通電量との関係性を得ることができる。

20

【0058】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、例えば次のように変形して実施することができる。これらの実施形態も本発明の技術的範囲に属する。

【0059】

<変形例1>

上記第1実施形態では、磁石5のみをコイル3に向けて傾けた構成としたが、これに限るものではなく、例えば、コイル3も磁石5と同じ向きに傾くように、レンズ保持部材2に巻回するようにしても良い。これにより、磁石5から発生する磁束がコイル3に対して直交或いは直交により近くなるようにすることができる。このことにより、磁石5から発生する磁束を効率的にコイル3に作用させることができ、より推力を得ることができる。

30

【0060】

<変形例2>

上記第1実施形態では、光軸方向と交差する方向における断面形状が一定の形状を有した磁石5を用い、光軸方向に対して傾けて磁石5を配置させた構成としたが、これに限るものではない。例えば、断面形状を光軸方向に対して徐々に変化するように形成された磁石を用い、磁石とコイル3との対向する間隔が小さくなるように、磁石の面が傾向くように磁石を配置するようにしても良い。

【0061】

本発明は上記実施の形態に限定されず、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することが可能である。

40

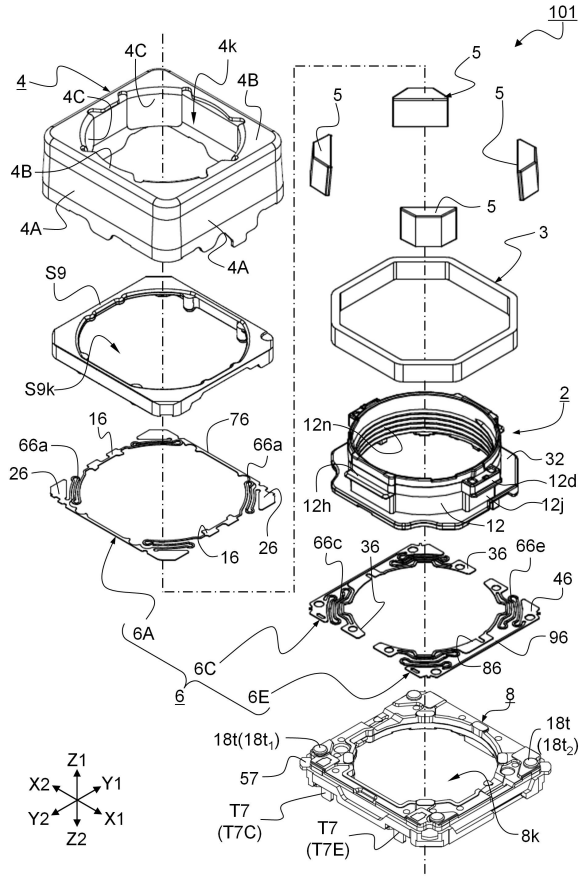
【符号の説明】

【0062】

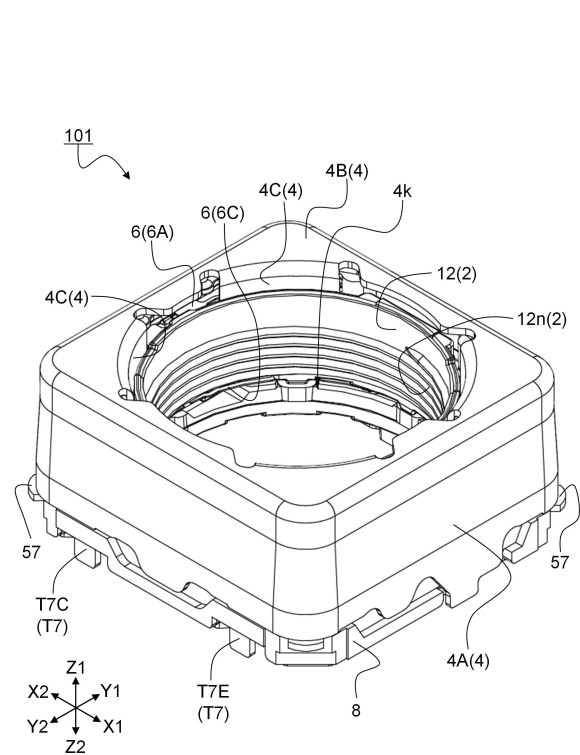
- 2 レンズ保持部材
- 3 コイル
- 4 ケース
- 4w 内壁部
- 5 磁石
- 6 付勢部材
- 101 レンズ駆動装置

50

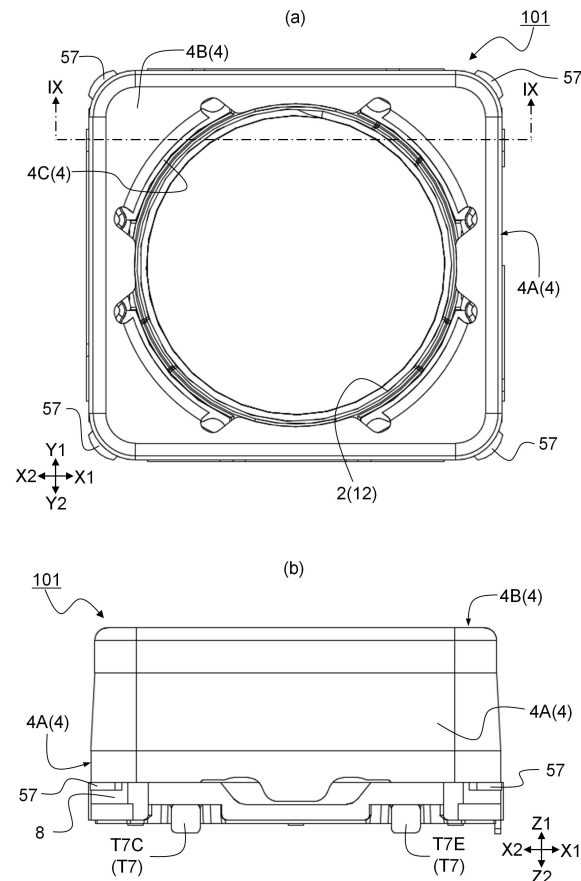
【図1】



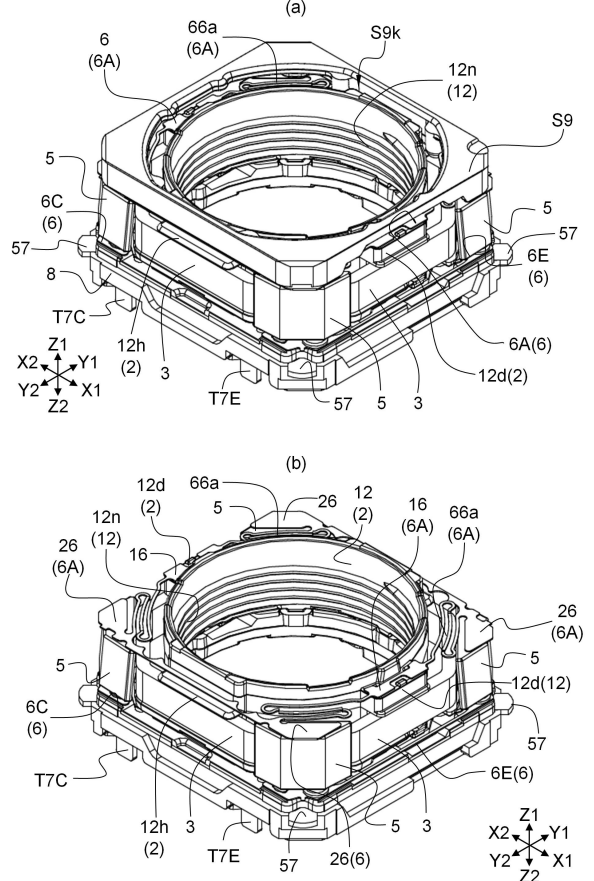
【図2】



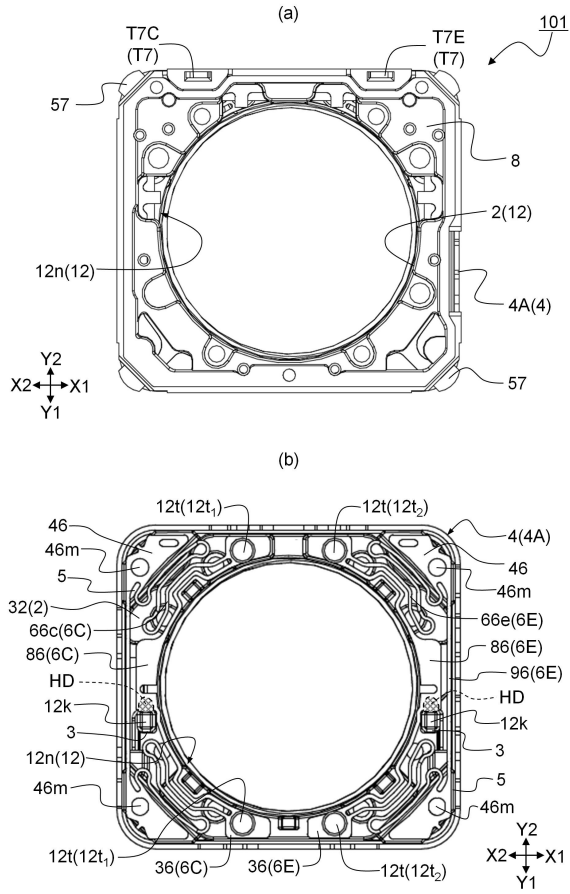
【図3】



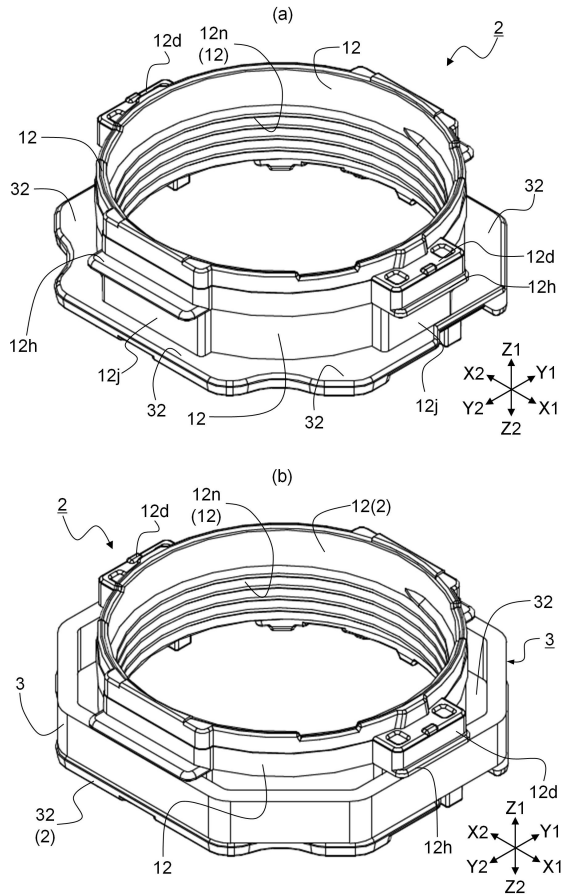
【図4】



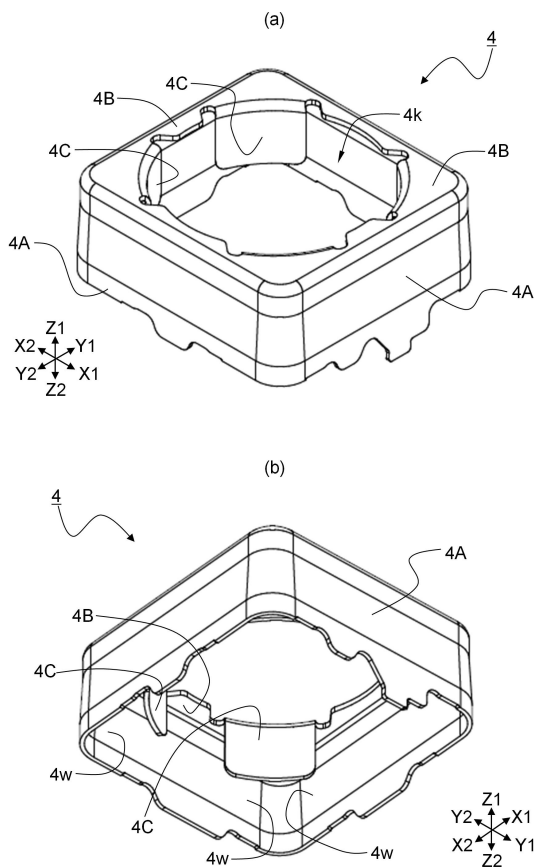
【 図 5 】



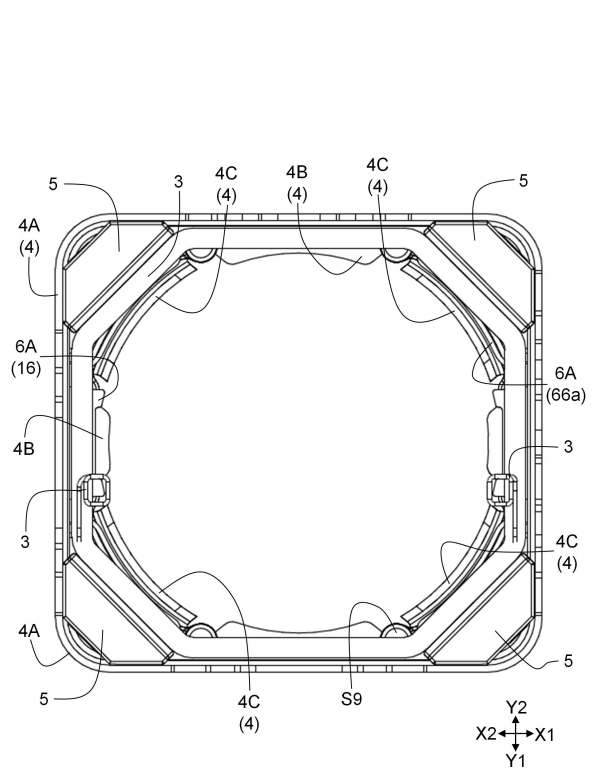
【 図 6 】



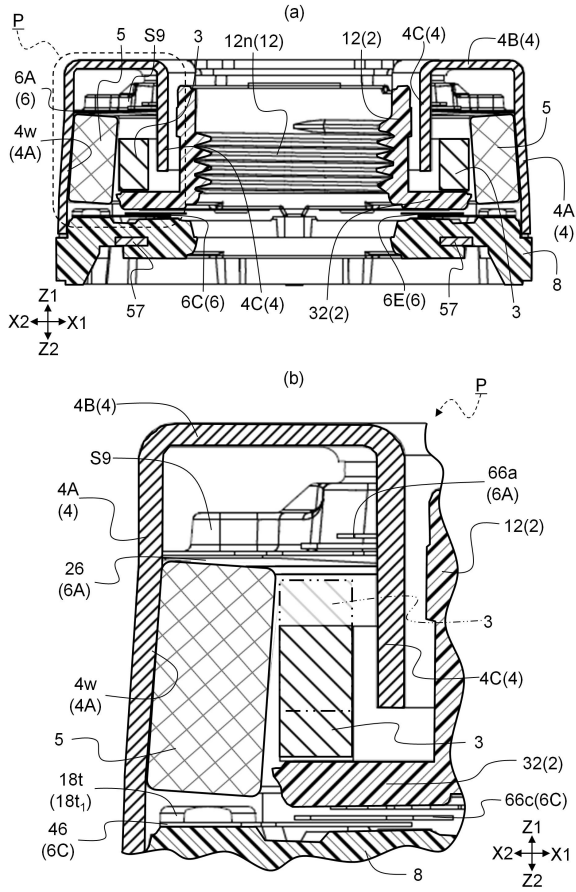
【 図 7 】



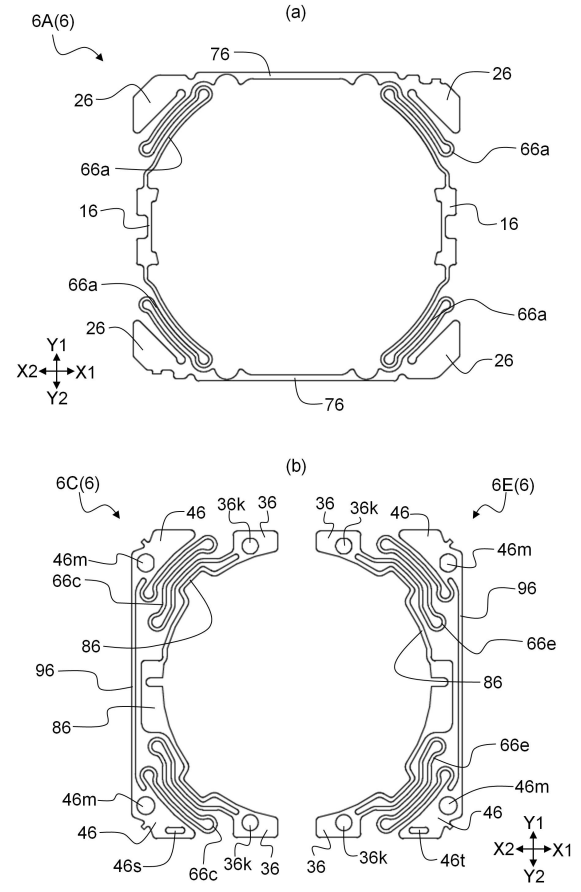
【 図 8 】



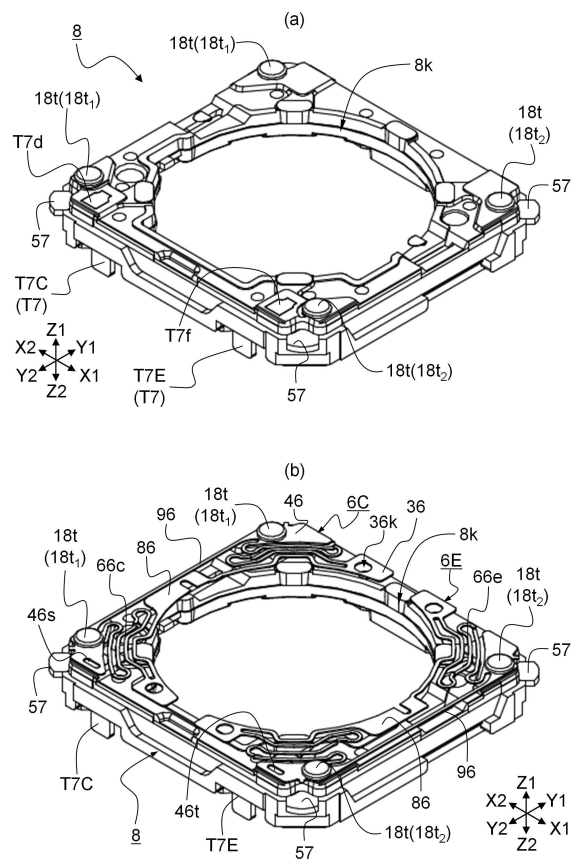
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】

