

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年6月18日(18.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/122126 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 7/04 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/048502

(22) 国際出願日: 2019年12月11日(11.12.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2018-234430 2018年12月14日(14.12.2018) JP

(71) 出願人: アルプスアルパイン株式会社 (ALPS ALPINE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田中 俊行 (TANAKA, Toshiyuki); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプスアルパイン株式会社内 Tokyo (JP).

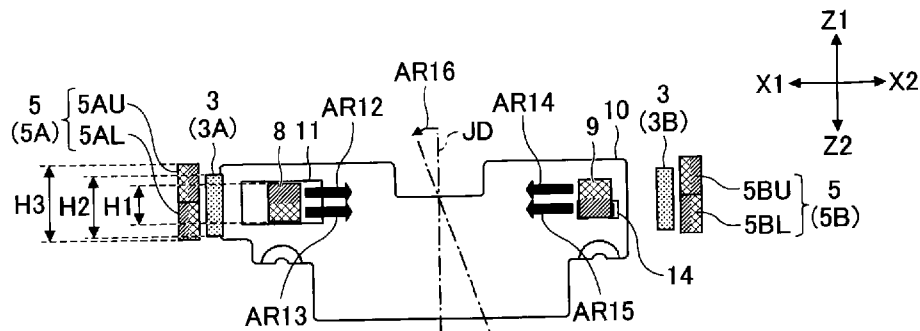
(74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: LENS DRIVING DEVICE AND CAMERA MODULE

(54) 発明の名称: レンズ駆動装置及びカメラモジュール

[図16B]



(57) Abstract: A lens driving device (101) is provided with a lens retaining member (2), a coil (3) retained in the lens retaining member (2), a first magnetic-field-generating member (5A) and a second magnetic-field-generating member (5B) facing each other with the coil (3) and the lens retaining member (2) interposed therebetween, a detection magnet (8) retained in the lens retaining member (2), a magnetic detection member (11) disposed so as to face the detection magnet (8), and a balance magnet (9) retained in the lens retaining member (2) in a position facing the detection magnet (8) with the optical axis (JD) of a lens body therebetween. The detection magnet (8) is disposed in a position closer to the first magnetic-field-generating member (5A) than the second magnetic-field-generating member (5B), and the balance magnet (9) is disposed in a position closer to the second magnetic-field-generating member (5B) than the first magnetic-field-generating member (5A).

[続葉有]

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: レンズ駆動装置 (101) は、レンズ保持部材 (2) と、レンズ保持部材 (2) に保持されたコイル (3) と、コイル (3) 及びレンズ保持部材 (2) を挟んで互いに対向する第1磁界発生部材 (5A) 及び第2磁界発生部材 (5B) と、レンズ保持部材 (2) に保持された検出用磁石 (8) と、検出用磁石 (8) に対向するように配置された磁気検出部材 (11) と、レンズ体の光軸 (JD) を挟んで検出用磁石 (8) に対向する位置においてレンズ保持部材 (2) に保持されるバランス用磁石 (9) とを備えている。検出用磁石 (8) は、第2磁界発生部材 (5B) よりも第1磁界発生部材 (5A) に近い位置に配置され、バランス用磁石 (9) は、第1磁界発生部材 (5A) よりも第2磁界発生部材 (5B) に近い位置に配置されている。

明 細 書

発明の名称： レンズ駆動装置及びカメラモジュール

技術分野

[0001] 本開示は、例えばカメラ付き携帯機器等に搭載されるレンズ駆動装置、及び、レンズ駆動装置を含むカメラモジュールに関する。

背景技術

[0002] 従来、ヨークと、レンズ保持部材と、レンズ保持部材の外周に配置されるコイルと、コイルに対向するようにヨークに取り付けられた一対の平板状磁石とを含むレンズ駆動装置が知られている（特許文献1参照。）。この装置では、レンズ保持部材は、導電性の板ばねによって光軸方向に移動可能に保持されている。また、レンズ保持部材は、レンズ保持部材の位置を検出するための検出用磁石を備えている。レンズ保持部材の位置は、検出用磁石に対向するように固定側部材に取り付けられたホール素子の出力に基づいて導き出される。導き出されたレンズ保持部材の位置は、駆動電流のフィードバック制御に利用される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-017977号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上述のレンズ駆動装置では、検出用磁石は、一対の平板状磁石のそれぞれとの磁気干渉を避けるため、一対の平板状磁石のそれぞれから最も遠い位置、すなわち、2つの平板状磁石の中間位置に配置されている。そのため、上述のレンズ駆動装置は、検出用磁石の配置自由度を制限してしまい、ひいては、レンズ駆動装置の設計自由度を制限してしまっている。

[0005] そこで、設計自由度を高めることができるレンズ駆動装置を提供することが望まれる。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の実施形態に係るレンズ駆動装置は、互いに対向する第1側板部及び第2側板部を含む外周壁部と上板部とを有する筐体と、前記筐体内に位置してレンズ体を保持可能なレンズ保持部材と、前記レンズ保持部材に保持されたコイルと、前記コイル及び前記レンズ保持部材を挟んで互いに対向する第1磁界発生部材及び第2磁界発生部材と、前記レンズ保持部材に保持された、前記レンズ保持部材の位置を検出するための検出用磁石と、前記検出用磁石に対向するように配置された磁気検出部材と、前記レンズ体の光軸を挟んで前記検出用磁石と対向する位置において前記レンズ保持部材に保持されるバランス用磁石と、前記レンズ保持部材を光軸方向へ移動可能に支持するとともに、前記コイルを構成する線材の一端部及び他端部にそれぞれ導通する第1板ばね及び第2板ばねとを備えたレンズ駆動装置であって、前記検出用磁石は、前記第2磁界発生部材よりも前記第1磁界発生部材に近い位置に配置され、前記バランス用磁石は、前記第1磁界発生部材よりも前記第2磁界発生部材に近い位置に配置されている。

発明の効果

[0007] 上述の手段により、設計自由度を高めたレンズ駆動装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]レンズ駆動装置の分解斜視図である。

[図2A]レンズ駆動装置の上方斜視図である。

[図2B]レンズ駆動装置の正面図である。

[図3A]レンズ駆動装置の上面図である。

[図3B]レンズ駆動装置の底面図である。

[図4A]ヨークが省略された状態にあるレンズ駆動装置の上方斜視図である。

[図4B]スペーサ部材及びヨークが省略された状態にあるレンズ駆動装置の上方斜視図である。

[図5A]レンズ保持部材の上方斜視図である。

[図5B]コイルが巻き付けられたレンズ保持部材の上方斜視図である。

[図6A]レンズ保持部材の下方斜視図である。

[図6B]コイルが巻き付けられたレンズ保持部材の下方斜視図である。

[図7A]レンズ保持部材の上面図である。

[図7B]コイルが巻き付けられたレンズ保持部材の上面図である。

[図8A]レンズ保持部材の底面図である。

[図8B]コイルが巻き付けられたレンズ保持部材の底面図である。

[図9A]レンズ保持部材の一部の拡大斜視図である。

[図9B]レンズ保持部材の別の一部の拡大斜視図である。

[図10A]金属部材及びベース部材が省略された状態にあるレンズ駆動装置の底面図である。

[図10B]金属部材、ベース部材、スペーサ部材、ヨーク、上側板ばね、及び下側板ばねが省略された状態にあるレンズ駆動装置の底面図である。

[図11A]上側板ばねの上面図である。

[図11B]下側板ばねの上面図である。

[図12A]コイル及び下側板ばねが取り付けられたレンズ保持部材の一部の底面図である。

[図12B]コイル及び下側板ばねが取り付けられたレンズ保持部材の一部の側面図である。

[図13]レンズ駆動装置のベース部材の分解斜視図及び完成斜視図である。

[図14A]フレキシブルプリント基板の内側に配置される内側パターン層を示す図である。

[図14B]フレキシブルプリント基板の外側に配置される外側パターン層を示す図である。

[図15A]フレキシブルプリント基板の斜視図である。

[図15B]金属部材及びフレキシブルプリント基板の斜視図である。

[図15C]金属部材、フレキシブルプリント基板、及び下側板ばねの斜視図である。

[図15D]コイル、金属部材、フレキシブルプリント基板、及び下側板ばねの斜

視図である。

[図16A]コイル、磁界発生部材、検出用磁石、バランス用磁石、及び磁気検出部材の配置の一例を示す、駆動機構の上面図である。

[図16B]図16Aに示す駆動機構の背面図である。

[図16C]図16Aに示す駆動機構の右側面図である。

[図16D]図16Aに示す駆動機構の左側面図である。

[図17A]コイル、磁界発生部材、検出用磁石、バランス用磁石、及び磁気検出部材の配置の別の一例を示す、駆動機構の上面図である。

[図17B]図17Aに示す駆動機構の背面図である。

[図17C]図17Aに示す駆動機構の右側面図である。

[図17D]図17Aに示す駆動機構の左側面図である。

[図18A]コイル、磁界発生部材、検出用磁石、バランス用磁石、及び磁気検出部材の配置の更に別の一例を示す、駆動機構の上面図である。

[図18B]図18Aに示す駆動機構の背面図である。

[図18C]図18Aに示す駆動機構の右側面図である。

[図18D]図18Aに示す駆動機構の左側面図である。

[図19]スペーサ部材、磁界発生部材、及びフレキシブルプリント基板の斜視図である。

[図20A]スペーサ部材、ヨーク、及びフレキシブルプリント基板の断面図である。

[図20B]スペーサ部材、ヨーク、及びフレキシブルプリント基板の断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態に係るレンズ駆動装置101について図面を参照して説明する。図1は、レンズ駆動装置101の分解斜視図である。図2Aは、レンズ駆動装置101の上方斜視図であり、図2Bは、Y2側から見たレンズ駆動装置101の正面図である。図3Aは、レンズ駆動装置101の上面図であり、図3Bは、レンズ駆動装置101の底面図である。図4Aは

、ヨーク4を取り外した状態のレンズ駆動装置101の上方斜視図であり、図4Bは、スペーサ部材1及びヨーク4を取り外した状態のレンズ駆動装置101の上方斜視図である。図4A及び図4Bは何れも図2Aに対応している。

[0010] レンズ駆動装置101は、図1に示すように、レンズ体（図示せず。）を保持可能なレンズ保持部材2と、レンズ保持部材2をレンズ体に関する光軸方向（Z軸方向）に沿って移動させる駆動機構MKと、レンズ保持部材2を光軸方向に移動可能に支持する板ばね6と、板ばね6が固定される固定側部材RGと、電気的な接続をもたらす金属部材7とを含む。レンズ体は、例えば、少なくとも1枚のレンズを備えた筒状のレンズバレルであり、その中心軸線が光軸方向に沿うように構成されている。光軸方向は、レンズ体に関する光軸JDの方向、及び、光軸JDに平行な方向を含む。

[0011] 駆動機構MKは、図1に示すように、上面視で略矩形の外形を有するレンズ保持部材2の4つの側面のうちの対向する2つに保持される2つのオーバル形状の巻回部13を有するコイル3と、矩形箱状の外側ケースを兼ねたヨーク4と、径方向（光軸方向に垂直な方向）においてコイル3と対向して配置された磁界発生部材5と、レンズ保持部材2に取り付けられた検出用磁石8及びバランス用磁石9と、フレキシブルプリント基板10に取り付けられた磁気検出部材11とを含む。

[0012] 検出用磁石8は、レンズ保持部材2の位置を検出するためにレンズ保持部材2に取り付けられる二極磁石である。バランス用磁石9は、検出用磁石8の重量がレンズ保持部材2に及ぼす影響を相殺するためにレンズ保持部材2に取り付けられる二極磁石であり、検出用磁石8と同じ重量を有する。本実施形態では、検出用磁石8は、その着磁方向がバランス用磁石9の着磁方向と上下で逆となるように配置されている。また、検出用磁石8及びバランス用磁石9は何れも、接着剤でレンズ保持部材2に固定されている。

[0013] 磁気検出部材11は、検出用磁石8が発生させる磁界を検出するホール素子と、コイル3に流れる電流を制御する電流制御回路が内蔵されたドライバ

I Cとを含む。本実施形態では、磁気検出部材11は、少なくともホール素子とドライバICを構成するチップとが1つのパッケージに収められた電子部品によって構成されている。

[0014] ヨーク4は、駆動機構MKの一部を構成している。本実施形態では、ヨーク4は、鉄等の軟磁性体材料で形成された板材に抜き加工及び絞り加工を施して作製される。但し、ヨーク4は、オーステナイト系ステンレス鋼等の非磁性体で形成されたカバーで置き換えられてもよい。

[0015] 具体的には、ヨーク4は、図1に示すように、収納部4sを定める箱状の外形を有する。そして、ヨーク4は、矩形筒状の外周壁部4Aと、外周壁部4Aの上端（Z1側の端）と連続するように設けられた平板環状の上板部4Bとを有する。上板部4Bには、開口が形成されている。

[0016] 外周壁部4Aは、第1側板部4A1～第4側板部4A4を含む。第1側板部4A1及び第2側板部4A2は互いに対向し、第3側板部4A3及び第4側板部4A4は互いに対向している。また、本実施形態では、第1側板部4A1及び第2側板部4A2は、第3側板部4A3及び第4側板部4A4のそれぞれに対して垂直である。

[0017] 検出用磁石8は、上面視で略矩形の外形を有するレンズ保持部材2の角部の1つの上部側（Z1側）に配置されている。具体的には、検出用磁石8は、レンズ保持部材2の4つの辺部のうちの、第1側板部4A1に対向する辺部と第4側板部4A4に対向する辺部との間にある角部の上部側で、第1側板部4A1よりも第4側板部4A4に近い位置に形成された凹部内に嵌め込まれている。

[0018] バランス用磁石9は、レンズ保持部材2の角部の別の1つの上部側に配置されている。具体的には、バランス用磁石9は、レンズ保持部材2の4つの辺部のうちの、第2側板部4A2に対向する辺部と第3側板部4A3に対向する辺部との間にある角部の上部側で、第2側板部4A2よりも第3側板部4A3に近い位置に形成された凹部内に嵌め込まれている。

[0019] このように構成されたヨーク4は、コイル3及び磁界発生部材5を収納部

4 s 内に收容し、且つ、図 2 A に示すように、ベース部材 1 8 に結合されてベース部材 1 8 とともに筐体を構成する。ベース部材 1 8 は、光軸方向において、カバー部材であるヨーク 4 の上板部 4 B に対向している。

[0020] 磁界発生部材 5 は、駆動機構 M K の一部を構成している。本実施形態では、磁界発生部材 5 は、第 1 側板部 4 A 1 に対向するように配置される第 1 磁界発生部材 5 A と、第 2 側板部 4 A 2 に対向するように配置される第 2 磁界発生部材 5 B とを含む。

[0021] 第 1 磁界発生部材 5 A は、2 つの二極磁石の組み合わせで構成されている。但し、第 1 磁界発生部材 5 A は、1 つの二極磁石で構成されていてもよく、1 つの四極磁石で構成されていてもよい。第 2 磁界発生部材 5 B についても同様である。

[0022] 具体的には、第 1 磁界発生部材 5 A は、図 1 に示すように、第 1 上側磁石 5 A U 及び第 1 下側磁石 5 A L を含む。また、第 2 磁界発生部材 5 B は、第 2 上側磁石 5 B U 及び第 2 下側磁石 5 B L を含む。

[0023] 第 1 上側磁石 5 A U、第 1 下側磁石 5 A L、第 2 上側磁石 5 B U、及び第 2 下側磁石 5 B L は何れも略直方体形状をなしている。そして、磁界発生部材 5 は、コイル 3（巻回部 1 3）の外側に位置するとともに、ヨーク 4 の外周壁部 4 A の 2 辺に沿うように配置されている。また、磁界発生部材 5 は、接着剤により、外周壁部 4 A の内面に固定されている。

[0024] 板ばね 6 は、レンズ保持部材 2 とヨーク 4（スペーサ部材 1）との間に配置される上側板ばね 1 6 と、レンズ保持部材 2 とベース部材 1 8 との間に配置される下側板ばね 2 6 とを含む。下側板ばね 2 6 は、下側板ばね 2 6 A 及び下側板ばね 2 6 B を含む。

[0025] 固定側部材 R G は、スペーサ部材 1 と、ヨーク 4 と、金属部材 7 が埋め込まれたベース部材 1 8 とを含む。

[0026] スペーサ部材 1 は、レンズ保持部材 2 が Z 1 方向に移動したときにレンズ保持部材 2 とヨーク 4 とが衝突するのを防止できるように配置されている。

[0027] レンズ駆動装置 1 0 1 は、略直方体形状を有し、撮像素子（図示せず。）

を実装した基板（図示せず。）の上に取り付けられる。基板と、レンズ駆動装置 101 と、レンズ保持部材 2 に装着されたレンズ体と、レンズ体に対向するように基板に実装された撮像素子とはカメラモジュールを構成する。コイル 3 は、下側板ばね 26、金属部材 7、及びフレキシブルプリント基板 10 を介して磁気検出部材 11 に接続される。磁気検出部材 11 に備えられた電流制御回路（ドライバ IC）からコイル 3 に電流が流れると、駆動機構 MK は、光軸方向に沿った電磁力を発生させる。

[0028] レンズ駆動装置 101 は、この電磁力を利用し、撮像素子の Z1 側（被写体側）で、光軸方向に沿ってレンズ保持部材 2 を移動させることで自動焦点調節機能を実現する。具体的には、レンズ駆動装置 101 は、撮像素子から離れる方向にレンズ保持部材 2 を移動させてマクロ撮影を可能にし、撮像素子に近づく方向にレンズ保持部材 2 を移動させて無限遠撮影を可能にしている。

[0029] 次に、レンズ保持部材 2 と駆動機構 MK について説明する。図 5 A は、レンズ保持部材 2 の上方斜視図であり、図 5 B は、図 5 A のレンズ保持部材 2 にコイル 3 が巻かれた状態を示す。図 6 A は、レンズ保持部材 2 の下方斜視図であり、図 6 B は、図 6 A のレンズ保持部材 2 にコイル 3 が巻かれた状態を示す。図 7 A は、レンズ保持部材 2 の上面図であり、図 7 B は、図 7 A のレンズ保持部材 2 にコイル 3 が巻かれた状態を示す。図 8 A は、レンズ保持部材 2 の底面図であり、図 8 B は、図 8 A に示すレンズ保持部材 2 にコイル 3 が巻かれた状態を示す。図 9 A は、図 8 B に示す部分 P の拡大斜視図であり、図 9 B は、図 8 B に示す部分 Q の拡大斜視図である。図 10 A は、金属部材 7 及びベース部材 18 の図示が省略された状態のレンズ駆動装置 101 の底面図であり、図 10 B は、更に、スペーサ部材 1、ヨーク 4、上側板ばね 16、及び下側板ばね 26 の図示が省略された状態のレンズ駆動装置 101 の底面図である。

[0030] 本実施形態では、レンズ保持部材 2 は、液晶ポリマー（LCP）等の合成樹脂を射出成形することで作製されている。具体的には、レンズ保持部材 2

は、図5 Aに示すように、光軸方向に沿って延びる貫通孔が形成された筒状部1 2を含む。

[0031] 筒状部1 2には、レンズ体が装着されるように、円筒状の内周面にねじ溝が設けられている。また、筒状部1 2には、被写体側の端面に4つの窪み1 2 d hを有した台座部1 2 dが設けられている。台座部1 2 dには、図4 Aに示すように、上側板ばね1 6の内側部分1 6 iが載置される。

[0032] 筒状部1 2の外周面には、図5 Aに示すように、コイル3を保持する巻き付け突起1 2 pが設けられている。本実施形態では、巻き付け突起1 2 pは、光軸方向に垂直な軸の周囲にコイル3が巻き付けられるよう、筒状部1 2の外周面から径方向外側に突出する略直方体形状をなしている。具体的には、巻き付け突起1 2 pは、レンズ保持部材2の互いに対向する2つの外側面に配置されている。

[0033] コイル3は、図5 Bに示すように、巻き付け突起1 2 pに導電性の線材を巻回して形成されている。具体的には、コイル3は、図6 Bに示すように、第1側板部4 A 1と対向するように配置される第1コイル3 Aと、第2側板部4 A 2と対向するように配置される第2コイル3 Bと、第1コイル3 Aと第2コイル3 Bとを繋ぐ連結部3 Cとを含む。そして、巻き付け突起1 2 pは、第1コイル3 Aが巻き付けられる第1巻き付け突起1 2 p Aと、第2コイル3 Bが巻き付けられる第2巻き付け突起1 2 p Bとを含む。本実施形態では、コイル3は、接着剤を用いずに巻き付け突起1 2 pに固定されているが、接着剤を用いて巻き付け突起1 2 pに固定されてもよい。また、コイル3の巻き方向は、任意であり、磁界発生部材5の配置（着磁方向）に応じて決定される。

[0034] 第1コイル3 Aは、第1巻き付け突起1 2 p Aの周囲に環状に巻かれて形成されたコイル本体部としての巻回部1 3を含み、第2コイル3 Bは、第2巻き付け突起1 2 p Bの周囲に環状に巻かれて形成されたコイル本体部としての巻回部1 3を含む。図5 Bは、明瞭化のため、巻回部1 3に関しては、絶縁部材で表面を被覆された導電性の線材の詳細な巻回状態の図示を省略し

ている。巻回部 13 を図示する他の図についても同様である。

[0035] レンズ保持部材 2 は、図 6 A に示すように、撮像素子側（Z 2 側）の端面から下方（Z 2 方向）に突出した、角形凸状の突出部としての 2 つの保持部 7 2 と、丸形凸状の 4 つの突設部 2 t とを含む。

[0036] 保持部 7 2 は、図 6 B に示すように、コイル 3 の巻き始め側に対応する第 1 保持部 7 2 A と、コイル 3 の巻き終わり側に対応する第 2 保持部 7 2 B とを含む。コイル 3 の両端は、保持部 7 2 に巻き付けられて保持されている。

[0037] 突設部 2 t は、図 6 A 及び図 10 A に示すように、下側板ばね 26 A に対応する 2 つの突設部 2 t と、下側板ばね 26 B に対応する 2 つの突設部 2 t とを含む。突設部 2 t には、下側板ばね 26 A 及び下側板ばね 26 B のそれぞれの可動側支持部としての内側部分 26 i が装着されて固定されている。下側板ばね 26 A 及び下側板ばね 26 B のそれぞれの内側部分 26 i とレンズ保持部材 2 との固定は、内側部分 26 i に形成された貫通孔に挿通された突設部 2 t を熱かしめすることによって実現される。本実施形態に関する図では、突設部 2 t は、熱かしめされた後の先端が変形した状態で図示されている。

[0038] 次に、レンズ駆動装置 101 の駆動機構 MK について説明する。駆動機構 MK は、図 10 A 及び図 10 B に示すように、コイル 3 と、ヨーク 4 と、ヨーク 4 の外周壁部 4 A を構成する 2 つの側板部（第 1 側板部 4 A 1 及び第 2 側板部 4 A 2）と対向するように配置された 2 つの磁界発生部材 5 とを含む。具体的には、磁界発生部材 5 は、第 1 側板部 4 A 1 に対向するように配置された第 1 磁界発生部材 5 A と、第 2 側板部 4 A 2 に対向するように配置された第 2 磁界発生部材 5 B とを含む。そして、駆動機構 MK は、コイル 3 に流れる電流と磁界発生部材 5 が発生する磁界とで駆動力（推力）を発生させ、レンズ保持部材 2 を光軸方向に沿って上下に移動させる。

[0039] コイル 3 の延在部 33 は、図 8 B に示すように、コイル 3 の巻き始め側で第 1 コイル 3 A に繋がっている第 1 延在部 33 A と、コイル 3 の巻き終わり側で第 2 コイル 3 B に繋がっている第 2 延在部 33 B とを含む。

[0040] 具体的には、第1延在部33Aは、図9Aに示すように、第1保持部72Aに巻き付けられる巻き付け部33mと、レンズ保持部材2の底面（Z2側の面）と対向して延びる第1対向部33cと、レンズ保持部材2の底面と前面（X1側の面）の間にある縁部に対向して延びる第2対向部33kとを含む。第2延在部33Bは、図9Bに示すように、第2保持部72Bに巻き付けられる巻き付け部33mと、レンズ保持部材2の底面（Z2側の面）と対向して延びる第1対向部33cと、レンズ保持部材2の底面と後面（X2側の面）の間にある縁部に対向して延びる第2対向部33kとを含む。

[0041] 本実施形態では、第1延在部33Aは、コイル3の線材が第1巻き付け突起12pAの外周に巻き付けられる前に、レンズ保持部材2の第1保持部72Aに巻き付けられる。図9Aに示す例では、コイル3の線材の一部が第1保持部72Aに4ターン巻き付けられている。これにより、巻き付け部33mが第1保持部72Aに形成され、第1延在部33Aの一部が第1保持部72Aに保持される。但し、第1延在部33Aは、コイル3の線材が第1巻き付け突起12pAの外周に巻き付けられた後で、第1保持部72Aに巻き付けられてもよい。

[0042] 次に、第1巻き付け突起12pAの外周に線材が巻き付けられる。その際には、図9Aに示すように、巻き付け部33mから延びる線材は、レンズ保持部材2の底面と対向するように延び、更に、レンズ保持部材2の底面と前面の間にある縁部に対向するように延びる。このとき、レンズ保持部材2の底面と対向する部分が第1延在部33Aの第1対向部33cを構成し、レンズ保持部材2の縁部と対向する部分が第1延在部33Aの第2対向部33kを構成する。

[0043] 第1延在部33Aの第2対向部33kは、レンズ保持部材2の縁部に対向して延びる際、図9Aに示すように、レンズ保持部材2の縁部に接するように構成されている。そのため、落下等により強い衝撃がレンズ駆動装置101に加えられた際には、コイル3の第1延在部33Aはレンズ保持部材2の縁部に押し付けられる。本実施形態では、レンズ保持部材2の縁部は湾曲す

るように構成されている。そのため、第1延在部33Aは、レンズ保持部材2の縁部で切断され難い。第2延在部33Bと接するレンズ保持部材2の縁部についても同様である。

[0044] その後、第1コイル3Aの巻回部13から引き出された線材によって連結部3Cが形成される。次に、第2巻き付け突起12pBの外周にも同様に線材が巻き付けられる。そして、第1巻き付け突起12pAの外周への線材の巻き付けと、第2巻き付け突起12pBの外周への線材の巻き付けとが終了すると、第2コイル3Bの巻回部13の巻き終わり側の端部に繋がる第2延在部33Bは、図9Bに示すように、レンズ保持部材2の後面側から底面側に引き出される。具体的には、第2対向部33kがレンズ保持部材2の底面と後面の間にある縁部に対向して延び、第1対向部33cがレンズ保持部材2の底面に対向して延び、巻き付け部33mがレンズ保持部材2の第2保持部72Bに巻き付けられる。図9Bに示す例では、第2延在部33Bは、第2保持部72Bに4ターン巻き付けられている。

[0045] 次に、板ばね6及び固定側部材RGの詳細について説明する。図11Aは、上側板ばね16の上面図であり、図11Bは、下側板ばね26の上面図である。図12A及び図12Bは、下側板ばね26Bとコイル3との接続構造の一例を説明する図である。具体的には、図12Aは、図10Aに示す部分Tの拡大図であり、図12Bは、図10Aに示す部分TをX2側から見たときの下側板ばね26B、コイル3、及びレンズ保持部材2の拡大図である。なお、図12A及び図12Bでは、説明を分かり易くするため、第2接合材AD2としての導電性接着剤CAがクロスハッチングで示されている。図13は、固定側部材RGとしてのベース部材18を説明する図である。具体的には、図13は、金属部材7が埋め込まれるベース部材18の分解斜視図及び完成斜視図である。

[0046] 本実施形態では、板ばね6は、銅合金を主な材料とした金属板から作製されている。そして、板ばね6は、レンズ保持部材2とヨーク4（スペーサ部材1）との間に配置される上側板ばね16と、レンズ保持部材2とベース部

材 1 8 との間に配置される下側板ばね 2 6 とを含む。レンズ保持部材 2 と板ばね 6（上側板ばね 1 6、下側板ばね 2 6 A、及び下側板ばね 2 6 B）のそれぞれとが係合された状態で、板ばね 6 は、レンズ保持部材 2 が光軸方向（Z 軸方向）へ移動可能となるように、レンズ保持部材 2 を支持している。下側板ばね 2 6 A 及び下側板ばね 2 6 B は、コイル 3 に電流を供給するための給電部材としても機能する。そのため、下側板ばね 2 6 A はコイル 3 の一端部に電氣的に接続され、下側板ばね 2 6 B はコイル 3 の他端部に電氣的に接続されている。上側板ばね 1 6 とヨーク 4 との間にはスペーサ部材 1 が配置されている。

[0047] 上側板ばね 1 6 は、図 1 1 A に示すように、上面視で略矩形状を有し、レンズ保持部材 2 に固定される可動側支持部としての内側部分 1 6 i と、固定側部材 R G としてのスペーサ部材 1 に固定される固定側支持部としての外側部分 1 6 e と、内側部分 1 6 i と外側部分 1 6 e との間に位置する 4 つの弾性腕部 1 6 g とを含む。具体的には、内側部分 1 6 i は、レンズ保持部材 2 の台座部 1 2 d と対向するように設けられている。外側部分 1 6 e は、4 つの角部分 1 6 b と、隣接する 2 つの角部分 1 6 b を繋ぐ 2 つの棧部 1 6 r とを有している。棧部 1 6 r は、図 4 A 及び図 4 B に示すように、スペーサ部材 1 と磁界発生部材 5 とで挟持されて接着剤で固定される。角部分 1 6 b は、接着剤でスペーサ部材 1 の角部に固定される。スペーサ部材 1、ヨーク 4、及び磁界発生部材 5 は、固定側部材 R G として機能する。

[0048] 具体的には、上側板ばね 1 6 がレンズ駆動装置 1 0 1 に組み込まれた際には、図 4 A に示すように、内側部分 1 6 i は、レンズ保持部材 2 の台座部 1 2 d（図 5 A 参照。）に載置される。そして、内側部分 1 6 i と台座部 1 2 d とを接着剤で固定することにより、内側部分 1 6 i はレンズ保持部材 2 に固定される。外側部分 1 6 e は、図 4 B に示すように、磁界発生部材 5 の上面（Z 1 側の面）に接し、スペーサ部材 1（図 4 A 参照。）と磁界発生部材 5 との間に挟持されて固定される。

[0049] 上側板ばね 1 6 は、図 1 1 A に示すように、略左右対称（光軸 J D に関し

て2回回転対称)となるように形成されている。そして、内側部分16iでレンズ保持部材2に固定され、外側部分16eでスペーサ部材1を介してヨーク4に固定されている。そのため、上側板ばね16は、レンズ保持部材2をバランス良く支持できる。

[0050] 下側板ばね26A及び下側板ばね26Bは、図11Bに示すように、それぞれの内側形状が略半円形状となるように構成されている。そして、レンズ保持部材2に固定される可動側支持部としての内側部分26iと、固定側部材RGとしてのベース部材18に固定される固定側支持部としての外側部分26eと、内側部分26iと外側部分26eとの間に位置する弾性腕部26gとを含む。

[0051] 下側板ばね26A及び下側板ばね26Bのそれぞれの内側部分26iは、図11Bに示すように、レンズ保持部材2と係合される2つの内側接合部分26cと、2つの内側接合部分26cを繋ぐ第1連結部26pと、コイル3の延在部33と対向する接続板部26hとを含む。

[0052] 下側板ばね26A及び下側板ばね26Bがレンズ駆動装置101に組み込まれた際には、図6Aに示すレンズ保持部材2の4つの突設部2tのそれぞれは、図11Bに示す下側板ばね26A及び下側板ばね26Bのそれぞれの内側接合部分26cに設けられた円形の貫通孔に挿通されて嵌合される。これにより、下側板ばね26A及び下側板ばね26Bのそれぞれの内側部分26iは、レンズ保持部材2に位置決めされ且つ固定される。下側板ばね26A及び下側板ばね26Bは、例えば、レンズ保持部材2の突設部2tに熱かしめ又は冷間かしめを施すことで、レンズ保持部材2に固定される。

[0053] 以下では、主に下側板ばね26Bとレンズ保持部材2及びコイル3との関係を説明する。但し、下側板ばね26Bに関する説明は、下側板ばね26Aにも同様に適用される。

[0054] 下側板ばね26Bの内側部分26iの接続板部26hは、図12A及び図12Bに示すように、レンズ駆動装置101が組み立てられた際には、レンズ保持部材2の突堤部82と対向する。すなわち、接続板部26hの被写体

側（Z1側）の面は、図12Aに示すように、突堤部82で形成された収容部82sと対向する。そして、コイル3の第2延在部33Bの第1対向部33cは、図12Bに示すように、下側板ばね26Bの内側部分26i（接続板部26h）の被写体側の面とレンズ保持部材2の撮像素子側（Z2側）の面との間を通して延びる。

[0055] 突堤部82は、図9Bに示すように、レンズ保持部材2の中心側に位置する内側壁部82uと、内側壁部82uと対向して外側に位置する外側壁部82vと、第2保持部72Bに近い側で内側壁部82uと外側壁部82vとの間に位置する側壁部82wとを含む。第2保持部72Bから遠い突堤部82の側には、図9Bに示すように、壁部が切り欠かれた開放部82zが形成されている。そして、3つの壁部（内側壁部82u、外側壁部82v、及び側壁部82w）で囲われた空間が収容部82sを形成している。収容部82sは、コイル3の第2延在部33Bと下側板ばね26Bとを接続する導電性接着剤CAを収容できるように構成されている。本実施形態では、突堤部82が第2保持部72Bと隣り合う位置に形成されているので、第2保持部72Bの側壁は、突堤部82の側壁部82wとして好適に利用されている。したがって、第2保持部72Bと隣り合う位置に収容部82sが設けられている。

[0056] 下側板ばね26Bがレンズ保持部材2に組み付けられた際には、図12Bに示すように、第2保持部72Bは、その先端が下側板ばね26Bの内側部分26iの撮像素子側（Z2側）に位置するように、内側部分26iよりも下方（Z2方向）に突出している。また、巻き付け部33mの一部も内側部分26iの撮像素子側（Z2側）に位置するように第2保持部72Bに巻き付けられている。

[0057] 下側板ばね26Bとコイル3の第2延在部33Bは、合成樹脂中に銀粒子等の導電性フィラーが分散された導電性接着剤CAで電氣的且つ物理的に接続されている。具体的には、下側板ばね26Bをレンズ保持部材2に組み込む前に、レンズ保持部材2の突堤部82で囲まれた収容部82sに導電性接

着剤C Aが充填され、その後、下側板ばね2 6 Bがレンズ保持部材2に装着される。そして、レンズ保持部材2の突設部2 tが熱かしめされ、且つ、導電性接着剤C Aが熱硬化される。導電性接着剤C Aの収容部8 2 sへの充填から導電性接着剤C Aの熱硬化までは、第2保持部7 2 Bが鉛直上方に突出するようにレンズ保持部材2が逆さまにされた状態で行われる。そのため、導電性接着剤C Aは、流動性を有する場合であっても、所望の位置（収容部8 2 s内の位置）に適切に保持され得る。そして、第1対向部3 3 cの一部は、収容部8 2 s内に配置されているため、導電性接着剤C A内に埋設される。なお、導電性接着剤C Aは、熱硬化型に限らず、紫外線硬化型のものであってもよい。

[0058] 下側板ばね2 6 Bの外側部分2 6 eは、図1 1 Bに示すように、ベース部材1 8と係合される2つの外側接合部分2 6 dと、2つの外側接合部分2 6 dを繋ぐ第2連結部2 6 qとを含む。下側板ばね2 6 Bの外側接合部分2 6 dに設けられた貫通孔は、ベース部材1 8の上面に設けられた突設部1 8 t（図1 3参照。）と嵌合する。これにより、下側板ばね2 6 Bの外側部分2 6 eは、ベース部材1 8に位置決めされ且つ固定される。

[0059] 下側板ばね2 6 A及び下側板ばね2 6 Bは、図1 1 Bに示すように、略左右対称（光軸J Dに関して2回回転対称）となるように形成されている。そして、下側板ばね2 6 Bは、2つの内側接合部分2 6 cでレンズ保持部材2に接続され、2つの外側接合部分2 6 dでベース部材1 8に接続されている。下側板ばね2 6 Aについても同様である。この構成により、下側板ばね2 6 A及び下側板ばね2 6 Bは、レンズ保持部材2を光軸方向へ移動可能な状態でバランス良く支持することができる。

[0060] 次に、固定側部材R Gの詳細について説明する。固定側部材R Gは、上側板ばね1 6を固定するスペーサ部材1、ヨーク4、及び磁界発生部材5と、下側板ばね2 6 A及び下側板ばね2 6 Bのそれぞれを固定するベース部材1 8とを含む。

[0061] ベース部材1 8は、液晶ポリマー等の合成樹脂を用いた射出成形によって

作製される。本実施形態では、ベース部材 18 は、図 13 に示すように、略矩形板状の外形を有する部材であり、中央に円形の開口 18 k が形成されている。また、ベース部材 18 の被写体側（Z1 側）の面（上面）には、上方に向けて突出する 6 つの突設部 18 t が設けられている。突設部 18 t は、下側板ばね 26 A 及び下側板ばね 26 B のそれぞれにおける外側接合部分 26 d に設けられた貫通孔に挿通され且つ嵌合される。この際、突設部 18 t は熱かしめが施されて外側接合部分 26 d に固定される。本実施形態に関する図では、突設部 18 t は、熱かしめされた後の先端が変形した状態で図示されている。突設部 18 t は冷間かしめが施されて外側接合部分 26 d に固定されてもよい。

[0062] ベース部材 18 には、図 13 に示すように、銅若しくは鉄又はそれらを主成分とする合金等の材料を含む金属板から形成された金属部材 7 がインサート成形されて埋め込まれている。

[0063] 金属部材 7 は、第 1 金属部材 7 A ～第 5 金属部材 7 E を含む。第 1 金属部材 7 A は、ベース部材 18 の外周側面（Y2 側の面）から露出する接続部 7 A C を有し、第 2 金属部材 7 B は、ベース部材 18 の外周側面（Y2 側の面）から露出する接続部 7 B C を有する。接続部 7 A C の表面と接続部 7 B C の表面は、同一平面上に位置している。

[0064] L 字状に折り曲げられて形成される接続部 7 A C は、磁気検出部材 11 が搭載されたフレキシブルプリント基板 10 に形成された 2 つの導電部 10 C（図 15 A 参照。）のうちの一方である第 1 導電部 10 C 1 に対向した状態で、導電性接合材を介して第 1 導電部 10 C 1 に接続される。導電性接合材は、例えば、半田又は導電性接着剤等である。本実施形態では、導電性接着剤が用いられる。

[0065] 同様に、L 字状に折り曲げられて形成される接続部 7 B C は、2 つの導電部 10 C のうちの他方である第 2 導電部 10 C 2 に対向した状態で、導電性接合材を介して第 2 導電部 10 C 2 に接続される。

[0066] 第 3 金属部材 7 C は、ベース部材 18 の角部から Z2 方向に突出する突出

部 7 C T を有する。また、第 3 金属部材 7 C、第 4 金属部材 7 D、及び第 5 金属部材 7 E は、それぞれ、ベース部材 1 8 の角部から光軸方向に垂直な方向に外側に突出する端部 7 C R、7 D R、並びに、7 E R 1 及び 7 E R 2 を有する。端部 7 C R、7 D R、7 E R 1、及び 7 E R 2 のそれぞれは、図 2 A 及び図 2 B に示すように、ヨーク 4 の四隅の下端部と接触するように構成されている。この構成により、第 3 金属部材 7 C ~ 第 5 金属部材 7 E のそれぞれは、ヨーク 4 を介して互いに電氣的に接続され、且つ、第 3 金属部材 7 C の突出部 7 C T を通じて接地される。

[0067] ベース部材 1 8 は、ヨーク 4 の外周壁部 4 A の内面とベース部材 1 8 の外周側面とが組み合わさって位置決めされた状態で、端部 7 C R、7 D R、7 E R 1、及び 7 E R 2 のそれぞれとヨーク 4 の四隅の下端部とが溶接されてヨーク 4 に固定される。ヨーク 4 とベース部材 1 8 とは少なくとも部分的に接着剤で固定されてもよい。

[0068] 次に、図 1 4 A 及び図 1 4 B を参照し、フレキシブルプリント基板 1 0 の詳細について説明する。図 1 4 A 及び図 1 4 B は、フレキシブルプリント基板 1 0 に形成されるパターン層を示す図である。具体的には、図 1 4 A は、フレキシブルプリント基板 1 0 の Y 1 側に配置される内側パターン層 1 0 L 1 を示し、図 1 4 B は、フレキシブルプリント基板 1 0 の Y 2 側に配置される外側パターン層 1 0 L 2 を示す。

[0069] フレキシブルプリント基板 1 0 は、両面に導電性の配線パターンが形成された両面プリント基板であり、内側（Y 1 側）に配置される内側パターン層 1 0 L 1 と、外側（Y 2 側）に配置される外側パターン層 1 0 L 2 とを有する。

[0070] 内側パターン層 1 0 L 1 は、磁気検出部材 1 1 における 6 つの接続部（図示せず。）に接続される第 1 ランド部 L D 1 ~ 第 6 ランド部 L D 6 と、コンデンサ 1 4 における 2 つの電極（図示せず。）に接続される第 7 ランド部 L D 7 及び第 8 ランド部 L D 8 とを含む。本実施形態では、磁気検出部材 1 1 における 6 つの接続部と第 1 ランド部 L D 1 ~ 第 6 ランド部 L D 6 とは半田

付けによって接続される。同様に、コンデンサ 14 における 2 つの電極と第 7 ランド部 LD 7 及び第 8 ランド部 LD 8 とは半田付けによって接続される。コンデンサ 14 は、電源電圧と接地電圧との間に接続されるバイパスコンデンサである。

[0071] 第 1 ランド部 LD 1 は、接地用の端子に接続されるランド部である。第 2 ランド部 LD 2 は、電源電圧用の端子に接続されるランド部である。第 3 ランド部 LD 3 は、データ信号用の端子に接続されるランド部である。第 4 ランド部 LD 4 は、クロック信号用の端子に接続されるランド部である。第 5 ランド部 LD 5 及び第 6 ランド部 LD 6 は、磁気検出部材 11 におけるドライバ IC（電流制御回路）によって制御される電流の出力に利用されるランド部である。

[0072] 外側パターン層 10 L 2 は、図 2 B に示すように、レンズ駆動装置 101 が組み立てられたときに、第 1 導電部 10 C 1、第 2 導電部 10 C 2、及び第 1 端子部 T 1 ～第 4 端子部 T 4 が露出するように構成されている。

[0073] 第 1 端子部 T 1 は、接地用の端子であり、図 14 B に示すように、第 1 パターン部 PT 1 に繋がり、更に、ビアホール V 1 を介して内側パターン層 10 L 1 の第 2 パターン部 PT 2（図 14 A 参照。）に繋がっている。第 1 パターン部 PT 1 は、ビアホール V 2 を介して内側パターン層 10 L 1 の第 4 パターン部 PT 4 にも繋がっている。第 4 パターン部 PT 4 の端部には第 7 ランド部 LD 7 が形成されている。また、第 1 パターン部 PT 1 は、ビアホール V 3 を介して内側パターン層 10 L 1 の第 1 ランド部 LD 1 に繋がっている。また、第 2 パターン部 PT 2 は、ビアホール V 9 を介して外側パターン層 10 L 2 の第 3 パターン部 PT 3 に繋がっている。

[0074] 第 2 端子部 T 2 は、電源電圧に接続される端子であり、ビアホール V 4 を介して内側パターン層 10 L 1 の第 8 ランド部 LD 8 に繋がっている。また、第 2 端子部 T 2 は、ビアホール V 5 を介して内側パターン層 10 L 1 の第 2 ランド部 LD 2 に繋がっている。

[0075] 第 3 端子部 T 3 は、データ信号用の端子であり、ビアホール V 6 を介して

内側パターン層 10L1 の第3ランド部LD3に繋がっている。

[0076] 第4端子部T4は、クロック信号用の端子であり、ビアホールV7を介して内側パターン層 10L1 の第4ランド部LD4に繋がっている。

[0077] 内側パターン層 10L1 の第5ランド部LD5は、ビアホールV8及び外側パターン層 10L2 の配線パターンを介して第1導電部 10C1に繋がっている。内側パターン層 10L1 の第6ランド部LD6は、内側パターン層 10L1 の配線パターンを介して第2導電部 10C2に繋がっている。なお、内側パターン層 10L1 の第1導電部 10C1と外側パターン層 10L2 の第1導電部 10C1とは互いに導通している。第2導電部 10C2についても同様である。

[0078] この構成により、磁気検出部材11におけるドライバICは、例えば、第3端子部T3を通じて外部の制御装置等から光軸方向におけるレンズ保持部材2の目標位置に関する指令を受けることができる。そして、ドライバICは、ホール素子が検出する磁界の大きさに基づいてレンズ保持部材2の現在位置を特定し、レンズ保持部材2の現在位置と目標位置との間の差がゼロとなるようにコイル3を流れる電流の大きさを増減させることができる。すなわち、ドライバICは、光軸方向におけるレンズ保持部材2の位置のフィードバック制御を実現できる。

[0079] 次に、図15A～図15Dを参照し、コイル3、金属部材7、フレキシブルプリント基板10、及び下側板ばね26の電氣的且つ物理的な接続関係について説明する。図15A～図15Dは、コイル3、金属部材7、フレキシブルプリント基板10、及び下側板ばね26の電氣的且つ物理的な接続関係を示す図である。具体的には、図15Aは、フレキシブルプリント基板10の斜視図であり、図15Bは、金属部材7及びフレキシブルプリント基板10の斜視図であり、図15Cは、金属部材7、フレキシブルプリント基板10、及び下側板ばね26の斜視図であり、図15Dは、コイル3、金属部材7、フレキシブルプリント基板10、及び下側板ばね26の斜視図である。なお、図15A～図15Dは、電流が流れる部材をドットハッチングで示し

ている。

[0080] フレキシブルプリント基板 10 における 2 つの導電部 10C は、金属部材 7 に接続されている。具体的には、図 2B 及び図 15B に示すように、第 1 導電部 10C1 は、導電性接合材 AD により、第 1 金属部材 7A の接続部 7AC に接続され、第 2 導電部 10C2 は、導電性接合材 AD により、第 2 金属部材 7B の接続部 7BC に接続されている。

[0081] 第 1 金属部材 7A は、図 13 に示すように、ベース部材 18 の上面で露出する接触部 7AP を有する。同様に、第 2 金属部材 7B は、ベース部材 18 の上面で露出する接触部 7BP を有する。接触部 7AP は、溶接又は導電性接着剤により、下側板ばね 26A の外側接合部分 26d に接続されている。同様に、接触部 7BP は、溶接又は導電性接着剤により、下側板ばね 26B の外側接合部分 26d に接続されている。

[0082] 下側板ばね 26A の接続板部 26h は、導電性接着剤により、第 1 コイル 3A に繋がる第 1 延在部 33A の第 1 対向部 33c (図 15D では不可視。) に接続されている。同様に、下側板ばね 26B の接続板部 26h は、導電性接着剤により、第 2 コイル 3B に繋がる第 2 延在部 33B の第 1 対向部 33c に接続されている。

[0083] 上述のような接続関係により、第 1 導電部 10C1 から出力される電流は、例えば、図 15B の矢印 AR1 で示すように第 1 金属部材 7A の接続部 7AC から接触部 7AP へ流れる。そして、電流は、図 15C の矢印 AR2 で示すように、下側板ばね 26A の外側接合部分 26d から接続板部 26h に流れ、更に、図 15D の矢印 AR3 ~ 矢印 AR7 で示すように、第 1 延在部 33A の第 1 対向部 33c (図 15D では不可視。) から第 1 コイル 3A、連結部 3C、及び第 2 コイル 3B を介して第 2 延在部 33B の第 1 対向部 33c に流れる。その後、電流は、図 15C の矢印 AR8 で示すように、下側板ばね 26B の接続板部 26h から外側接合部分 26d に流れ、更に、図 15B の矢印 AR9 で示すように、第 2 金属部材 7B の接触部 7BP から接続部 7BC を介して第 2 導電部 10C2 に流れる。第 2 導電部 10C2 から第

1 導電部 10C1 に向かって電流が流れる場合、その電流は、同様の経路を逆方向に流れる。

[0084] 磁気検出部材 11 におけるドライバ IC は、第 1 導電部 10C1 と第 2 導電部 10C2 との間を流れる電流の向き及び大きさを変えることで、光軸方向におけるレンズ保持部材 2 の位置を制御できる。本実施形態では、磁気検出部材 11 におけるホール素子は、検出用磁石 8 が発生させる磁界を検出する。そして、ドライバ IC は、ホール素子が検出した磁界の大きさに基づき、光軸方向におけるレンズ保持部材 2 の現在位置を特定する。そして、ドライバ IC は、光軸方向におけるレンズ保持部材 2 の現在位置と目標位置との差がゼロとなるよう、第 1 導電部 10C1 と第 2 導電部 10C2 との間を流れる電流の向き及び大きさを変化させる。このようにして、ドライバ IC は、光軸方向におけるレンズ保持部材 2 の位置をフィードバック制御できる。

[0085] 次に、図 16A～図 16D、図 17A～図 17D、及び図 18A～図 18D を参照し、コイル 3 に電流が流れていない初期状態での、コイル 3、磁界発生部材 5、検出用磁石 8、バランス用磁石 9、及び磁気検出部材 11 の配置の一例について説明する。なお、本実施形態における初期状態は、光軸 JD が鉛直方向に対して直交するようにレンズ駆動装置 101 が向けられたときの初期状態を意味する。図 16A～図 16D は、コイル 3、磁界発生部材 5、検出用磁石 8、バランス用磁石 9、及び磁気検出部材 11 の配置の一例を示す図である。具体的には、図 16A は、駆動機構 MK の上面図である。図 16B は、駆動機構 MK を Y1 側から見たときの駆動機構 MK の背面図である。図 16C は、駆動機構 MK を X1 側から見たときの駆動機構 MK の右側面図である。図 16D は、駆動機構 MK を X2 側から見たときの駆動機構 MK の左側面図である。駆動機構 MK は、コイル 3、ヨーク 4、磁界発生部材 5、検出用磁石 8、バランス用磁石 9、及び磁気検出部材 11 を含む。なお、明瞭化のため、図 16A では、レンズ保持部材 2 及びフレキシブルプリント基板 10 が図示され、ヨーク 4 の図示が省略されている。また、図 16B～図 16D では、フレキシブルプリント基板 10 が図示され、レンズ保持

部材 2 及びヨーク 4 の図示が省略されている。また、図 1 6 A～図 1 6 D では、磁石の N 極がクロスハッチングで表され、磁石の S 極が斜線ハッチングで表され、コイル 3 がドットハッチングで表されている。

[0086] 図 1 6 A に示すように、第 1 コイル 3 A は、第 1 磁界発生部材 5 A と対向するように配置され、第 2 コイル 3 B は、第 2 磁界発生部材 5 B と対向するように配置されている。

[0087] 検出用磁石 8 は、光軸方向である Z 軸方向に分極着磁された二極磁石であり、フレキシブルプリント基板 1 0 の内側（Y 1 側）に取り付けられた磁気検出部材 1 1 と Y 軸方向において対向するように配置されている。具体的には、磁気検出部材 1 1 は、図 1 6 B～図 1 6 D に示すように、検出用磁石 8 における N 極部分と S 極部分との間の境界がホール素子の測定範囲内となるように配置されている。なお、離間して対向する検出用磁石 8 と磁気検出部材 1 1 との間には、検出用磁石 8 を収容するレンズ保持部材 2 に形成された凹部を構成する壁部が存在している。この壁部は、合成樹脂で形成されているため、検出用磁石 8 及び磁気検出部材 1 1 に対し、磁氣的な影響を及ぼさない。但し、離間して対向する検出用磁石 8 と磁気検出部材 1 1 との間にある壁部は省略されてもよい。すなわち、検出用磁石 8 と磁気検出部材 1 1 とは、直接対向していてもよいし、非磁性材料からなる部材を挟んで対向していてもよい。

[0088] バランス用磁石 9 は、Z 軸方向に分極着磁された二極磁石であり、望ましくは図 1 6 B～図 1 6 D に示すように、Z 軸方向において検出用磁石 8 と同じ高さとなるように配置されている。

[0089] また、検出用磁石 8 は、直線距離で比較すると、第 2 磁界発生部材 5 B よりも第 1 磁界発生部材 5 A に近い位置に配置され、バランス用磁石 9 は、直線距離で比較すると、第 1 磁界発生部材 5 A よりも第 2 磁界発生部材 5 B に近い位置に配置されている。本実施形態では、X 軸方向における検出用磁石 8 と第 1 磁界発生部材 5 A との間の距離 DS_1 は、検出用磁石 8 と第 2 磁界発生部材 5 B との間の距離 DS_2 よりも小さい。また、X 軸方向におけるバ

ランス用磁石 9 と第 2 磁界発生部材 5 B との間の距離 DS_3 は、ランス用磁石 9 と第 1 磁界発生部材 5 A との間の距離 DS_4 よりも小さい。

[0090] また、検出用磁石 8 及びランス用磁石 9 は、光軸 JD と検出用磁石 8 との間の距離 DS_5 が、光軸 JD とランス用磁石 9 との間の距離 DS_6 と等しくなるように、レンズ保持部材 2 に取り付けられている。検出用磁石 8 の重量がレンズ保持部材 2 に及ぼす影響をランス用磁石 9 によって相殺するためである。

[0091] 図 16 B に示すように、検出用磁石 8 は、上側部分 (Z_1 側の部分) が S 極となり、下側部分 (Z_2 側の部分) が N 極となるように配置されている。ランス用磁石 9 は、上側部分 (Z_1 側の部分) が N 極となり、下側部分 (Z_2 側の部分) が S 極となるように配置されている。

[0092] 第 1 上側磁石 5 A U は、第 1 コイル 3 A の上部と対向する内側部分 (X_2 側の部分) が S 極となり、外側部分 (X_1 側の部分) が N 極となるように配置されている。また、第 1 下側磁石 5 A L は、第 1 コイル 3 A の下部と対向する内側部分 (X_2 側の部分) が N 極となり、外側部分 (X_1 側の部分) が S 極となるように配置されている。第 1 コイル 3 A の上部と下部とでは、電流の流れる方向が逆となっているためである。

[0093] 第 2 上側磁石 5 B U は、第 2 コイル 3 B の上部と対向する内側部分 (X_1 側の部分) が N 極となり、外側部分 (X_2 側の部分) が S 極となるように配置されている。また、第 2 下側磁石 5 B L は、第 2 コイル 3 B の下部と対向する内側部分 (X_1 側の部分) が S 極となり、外側部分 (X_2 側の部分) が N 極となるように配置されている。第 2 コイル 3 B の上部と下部とでは、電流の流れる方向が逆となっているためである。

[0094] 本実施形態では、第 1 磁界発生部材 5 A は、第 1 上側磁石 5 A U の N 極部分と第 1 下側磁石 5 A L の S 極部分との間の境界の位置 (すなわち、第 1 上側磁石 5 A U と第 1 下側磁石 5 A L との境界の位置) が、図 16 C に示す線分 L_1 を含む XY 平面において、検出用磁石 8 の N 極部分と S 極部分との境界の位置と一致するように配置されている。同様に、第 2 磁界発生部材 5 B

は、第2上側磁石5BUのS極部分と第2下側磁石5BLのN極部分との間の境界の位置（すなわち、第2上側磁石5BUと第2下側磁石5BLとの境界の位置）が、図16Dに示す線分L2を含むXY平面において、バランス用磁石9のN極部分とS極部分との境界の位置と一致するように配置されている。なお、線分L1と線分L2とは、光軸JDと垂直な同じ一つのXY平面上に位置している。

[0095] また、本実施形態では、図16Bに示すように、検出用磁石8は、その上下幅H1が、第1コイル3Aの上下幅H2内に収まるように、且つ、第1磁界発生部材5Aの上下幅H3内に収まるように配置されている。バランス用磁石9についても同様である。

[0096] 上述の配置により、初期状態において、検出用磁石8の上側部分（S極部分）と第1上側磁石5AUの内側部分（S極部分）との間には斥力が生成される。そのため、検出用磁石8を支持する可動部としてのレンズ保持部材2は、図16Bの矢印AR12で示す方向に付勢される。すなわち、レンズ保持部材2には、レンズ保持部材2を第1磁界発生部材5Aから遠ざけようとする力が作用する。

[0097] また、検出用磁石8の下側部分（N極部分）と第1下側磁石5ALの内側部分（N極部分）との間にも斥力が生成される。そのため、レンズ保持部材2は、図16Bの矢印AR13で示す方向、すなわち、矢印AR12で示す方向と同じ方向に付勢される。すなわち、レンズ保持部材2には、レンズ保持部材2を第1磁界発生部材5Aから遠ざけようとする力が作用する。

[0098] 一方、バランス用磁石9の上側部分（N極部分）と第2上側磁石5BUの内側部分（N極部分）との間にも斥力が生成される。そのため、レンズ保持部材2は、図16Bの矢印AR14で示す方向、すなわち、矢印AR12で示す方向とは反対の方向に付勢される。すなわち、レンズ保持部材2には、レンズ保持部材2を第2磁界発生部材5Bから遠ざけようとする力が作用する。

[0099] また、バランス用磁石9の下側部分（S極部分）と第2下側磁石5BLの

内側部分（S極部分）との間にも斥力が生成される。そのため、レンズ保持部材2は、図16Bの矢印AR15で示す方向、すなわち、矢印AR14で示す方向と同じ方向ではあるが矢印AR12で示す方向とは反対の方向に付勢される。すなわち、レンズ保持部材2には、レンズ保持部材2を第2磁界発生部材5Bから遠ざけようとする力が作用する。

[0100] その結果、レンズ保持部材2は、図16Aに示すように、矢印AR10で示す方向と、矢印AR11で示す方向とに同時に付勢される。すなわち、レンズ保持部材2は、両側から押し付けられるように力を受けるため、レンズ体の光軸JDがずれたり、Z軸に対して傾いたりしてしまうのを抑制できる。

[0101] なお、検出用磁石8は、第1磁界発生部材5Aの一端部の近傍に配置されている。そのため、検出用磁石8に作用する力は、厳密には、矢印AR10で表されるX軸方向の成分ばかりでなくY軸方向の成分をも有する。すなわち、検出用磁石8に作用する力は、光軸JDを中心とする円の接線方向に作用する力をレンズ保持部材2にもたらす。同様に、バランス用磁石9は、第2磁界発生部材5Bの他端部の近傍に配置されている。そのため、バランス用磁石9に作用する力も、厳密には、矢印AR11で表されるX軸方向の成分ばかりでなくY軸方向の成分をも有する。すなわち、バランス用磁石9に作用する力は、光軸JDを中心とする円の接線方向に作用する力をレンズ保持部材2にもたらす。しかしながら、接線方向に作用する2つの力は、レンズ保持部材2を光軸JD回りに回転させる傾向を有するのみであるため、レンズ体の光軸JDをずらすことはない。また、光軸JD回りのレンズ保持部材2の回転は、板ばねの剛性によって抑制されるため、この点においても、接線方向に作用する2つの力がレンズ体の光軸JDをずらすことはない。

[0102] 例えば、図16A～図16Dの配置において、仮に検出用磁石8の上側部分をN極とし、下側部分をS極とした場合、検出用磁石8と第1磁界発生部材5Aとの間には斥力ではなく引力が生成される。この場合、レンズ保持部材2は、バランス用磁石9と第2磁界発生部材5Bとの間に生成される斥力

によって矢印AR11で示す方向に付勢され、且つ、検出用磁石8と第1磁界発生部材5Aとの間に生成される引力によって矢印AR10で示す方向とは反対の方向、すなわち、矢印AR11で示す方向と同じ方向に付勢される。その結果、レンズ保持部材2は、例えば図16Aの矢印AR11で示す方向に光軸JDをずらせたり、或いは、例えば図16Bの矢印AR16で示す方向に光軸JDを傾斜させたりする傾向を示してしまう。本実施形態に係る上述の配置は、このような光軸JDのずれ又は傾斜が発生してしまうのを抑制できる。

[0103] 次に、図17A～図17Dを参照し、初期状態でのコイル3、磁界発生部材5、検出用磁石8、バランス用磁石9、及び磁気検出部材11の配置の別の一例について説明する。図17A～図17Dは、コイル3、磁界発生部材5、検出用磁石8、バランス用磁石9、及び磁気検出部材11の配置の別の一例を示す図であり、図16A～図16Dに対応する。

[0104] 図17A～図17Dに示す駆動機構MKは、上側部分がN極となり下側部分がS極となるように検出用磁石8が配置され且つ上側部分がS極となり下側部分がN極となるようにバランス用磁石9が配置されている点で図16A～図16Dの駆動機構MKと異なるが、その他の点で共通する。そのため、以下では、共通部分の説明を省略し、相違部分を詳説する。

[0105] 図17A～図17Dに示す配置により、初期状態において、検出用磁石8の上側部分（N極部分）と第1上側磁石5AUの内側部分（S極部分）との間には引力が生成される。そのため、検出用磁石8を支持する可動部としてのレンズ保持部材2は、図17Bの矢印AR22で示す方向に付勢される。すなわち、レンズ保持部材2は、第1磁界発生部材5Aに引き付けられる。

[0106] また、検出用磁石8の下側部分（S極部分）と第1下側磁石5ALの内側部分（N極部分）との間にも引力が生成される。そのため、レンズ保持部材2は、図17Bの矢印AR23で示す方向、すなわち、矢印AR22で示す方向と同じ方向に付勢される。すなわち、レンズ保持部材2は、第1磁界発生部材5Aに引き付けられる。

[0107] 一方、バランス用磁石 9 の上側部分（S 極部分）と第 2 上側磁石 5 B U の内側部分（N 極部分）との間にも引力が生成される。そのため、レンズ保持部材 2 は、図 1 7 B の矢印 A R 2 4 で示す方向、すなわち、矢印 A R 2 2 で示す方向とは反対の方向に付勢される。すなわち、レンズ保持部材 2 は、第 2 磁界発生部材 5 B に引き付けられる。

[0108] また、バランス用磁石 9 の下側部分（N 極部分）と第 2 下側磁石 5 B L の内側部分（S 極部分）との間にも引力が生成される。そのため、レンズ保持部材 2 は、図 1 7 B の矢印 A R 2 5 で示す方向、すなわち、矢印 A R 2 4 で示す方向と同じ方向ではあるが矢印 A R 2 2 で示す方向とは反対の方向に付勢される。すなわち、レンズ保持部材 2 は、第 2 磁界発生部材 5 B に引き付けられる。

[0109] その結果、レンズ保持部材 2 は、図 1 7 A に示すように、矢印 A R 2 0 で示す方向と、矢印 A R 2 1 で示す方向とに同時に付勢される。すなわち、レンズ保持部材 2 は、両側から引っ張られるように力を受けるため、レンズ体の光軸 J D がずれたり、Z 軸に対して傾いたりしてしまうのを抑制できる。

[0110] 次に、図 1 8 A ～図 1 8 D を参照し、初期状態でのコイル 3、磁界発生部材 5、検出用磁石 8、バランス用磁石 9、及び磁気検出部材 1 1 の配置の更に別の一例について説明する。図 1 8 A ～図 1 8 D は、コイル 3、磁界発生部材 5、検出用磁石 8、バランス用磁石 9、及び磁気検出部材 1 1 の配置の更に別の一例を示す図であり、図 1 7 A ～図 1 7 D に対応する。

[0111] 図 1 8 A ～図 1 8 D に示す駆動機構 M K は、第 1 磁界発生部材 5 A の第 1 下側磁石 5 A L が省略され、且つ、第 2 磁界発生部材 5 B の第 2 下側磁石 5 B L が省略されている点で、図 1 7 A ～図 1 7 D に示す駆動機構 M K と異なるが、その他の点で共通する。そのため、以下では、共通部分の説明を省略し、相違部分を詳説する。

[0112] 図 1 8 A ～図 1 8 D に示す配置により、初期状態において、検出用磁石 8 の上側部分（N 極部分）と第 1 磁界発生部材 5 A としての第 1 上側磁石 5 A U の内側部分（S 極部分）との間には引力が生成される。そのため、検出用

磁石 8 を支持する可動部としてのレンズ保持部材 2 は、図 18 B の矢印 A R 3 2 で示す方向に付勢される。すなわち、レンズ保持部材 2 は、第 1 磁界発生部材 5 A に引き付けられる。

[0113] 一方、バランス用磁石 9 の上側部分（S 極部分）と第 2 磁界発生部材 5 B としての第 2 上側磁石 5 B U の内側部分（N 極部分）との間にも引力が生成される。そのため、レンズ保持部材 2 は、図 18 B の矢印 A R 3 3 で示す方向、すなわち、矢印 A R 3 2 で示す方向とは反対の方向に付勢される。すなわち、レンズ保持部材 2 は、第 2 磁界発生部材 5 B に引き付けられる。

[0114] その結果、レンズ保持部材 2 は、図 18 A に示すように、矢印 A R 3 0 で示す方向と、矢印 A R 3 1 で示す方向とに同時に付勢される。すなわち、レンズ保持部材 2 は、両側から引っ張られるように力を受けるため、レンズ体の光軸 J D がずれたり、Z 軸に対して傾いたりしてしまうのを抑制できる。

[0115] 次に、図 19 を参照し、スペーサ部材 1、磁界発生部材 5、及びフレキシブルプリント基板 10 の配置について説明する。図 19 は、スペーサ部材 1、磁界発生部材 5、及びフレキシブルプリント基板 10 の斜視図である。なお、図 19 は、明瞭化のため、実際にはスペーサ部材 1 と磁界発生部材 5 との間に配置される上側板ばね 16 の図示を省略している。

[0116] スペーサ部材 1 は、ヨーク 4 の上板部 4 B の内側（Z 2 側）の面（天井面）に接するようにヨーク 4 の内部に配置される部材であり、枠状部 F R を有する。

[0117] 枠状部 F R は、矩形環状をなす部材であり、第 1 辺部 F R 1 ～第 4 辺部 F R 4 を有する。第 1 辺部 F R 1 は、第 1 側板部 4 A 1 と対向するように配置され、第 2 辺部 F R 2 は、第 2 側板部 4 A 2 と対向するように配置され、第 3 辺部 F R 3 は、第 3 側板部 4 A 3 と対向するように配置され、第 4 辺部 F R 4 は、第 4 側板部 4 A 4 と対向するように配置されている。

[0118] また、枠状部 F R は、磁界発生部材 5 の位置決めに利用される突出部 P R を有する。本実施形態では、突出部 P R は、第 1 磁界発生部材 5 A の位置決めに利用される一対の第 1 突出部 P R 1 と、第 2 磁界発生部材 5 B の位置決

めに利用される一对の第2突出部PR2とを有する。

[0119] 一对の第1突出部PR1は、第1辺部FR1のZ2側の端面からZ2方向に突出するように形成されている。そして、一对の第1突出部PR1は、その間に第1磁界発生部材5Aが配置されるよう、第1磁界発生部材5Aの幅とほぼ同じ大きさの間隔を空けて配置されている。

[0120] 一对の第2突出部PR2は、第2辺部FR2のZ2側の端面からZ2方向に突出するように形成されている。そして、一对の第2突出部PR2は、その間に第2磁界発生部材5Bが配置されるよう、第2磁界発生部材5Bの幅とほぼ同じ大きさの間隔を空けて配置されている。

[0121] また、一对の第1突出部PR1は、第1上側磁石5AUと第1下側磁石5ALを同時に位置決めできるよう、第1上側磁石5AUの高さH10よりも大きい突出長さH11を有するように構成されている。本実施形態では、一对の第1突出部PR1は、突出長さH11が第1磁界発生部材5Aの高さよりも小さくなるように構成されているが、第1磁界発生部材5Aの高さよりも大きくなるように構成されていてもよい。一对の第2突出部PR2についても同様である。

[0122] 更に、枠状部FRは、フレキシブルプリント基板10の位置決め利用される係合部EGと、テーパ部TPを含む一对の突出部PBとを有する。

[0123] 本実施形態では、係合部EGは、第4辺部FR4のZ2側の端面からZ2方向に突出するように形成された係合凸部である。そして、係合部EGは、フレキシブルプリント基板10に形成された被係合部10Rとしての係合凹部とかみ合うように構成されている。なお、係合部EGは、フレキシブルプリント基板10に形成された被係合部10Rとしての係合凸部とかみ合うように構成された係合凹部であってもよい。

[0124] 一对の突出部PBは、第4辺部FR4のZ2側の端面からZ2方向に突出するように形成されている。そして、一对の突出部PBは、係合部EGの両側にテーパ部TPが配置されるように構成されている。

[0125] テーパ部TPは、スペーサ部材1がヨーク4内に配置された状態で、テー

パ部TPの表面と第4側板部4A4の表面との間隔が下方（Z2方向）に向かって大きくなるように構成されている。

[0126] 上述の構成により、フレキシブルプリント基板10は、係合部EGによって位置決めされるとともに、第4側板部4A4とテーパ部TPとの間に挟まれた状態で、接着剤等によって第4側板部4A4に固定される。

[0127] 次に、図20A及び図20Bを参照し、テーパ部TPによる効果について説明する。図20A及び図20Bは、図19に示す仮想平面SF1におけるスペーサ部材1、ヨーク4、及びフレキシブルプリント基板10の断面を示す。具体的には、図20Aは、フレキシブルプリント基板10がヨーク4の第4側板部4A4の内壁（内面）と接する前の状態を示し、図20Bは、フレキシブルプリント基板10が第4側板部4A4の内壁と接した後の状態を示す。

[0128] レンズ駆動装置101の組み立ての際、フレキシブルプリント基板10は、図20Aの矢印AR40で示すように、第4側板部4A4の内壁から間隔を空けた状態で、第4側板部4A4の内壁とスペーサ部材1における突出部PBの外壁EWとの間に差し込まれる。

[0129] このとき、フレキシブルプリント基板10は、内側上端縁がテーパ部TPの表面と接触し、テーパ部TPの表面によって矢印AR40で示す方向に案内される。そして、フレキシブルプリント基板10は、第4側板部4A4の内壁に塗布された接着剤（図示せず。）をその外面で押し広げながら上方（Z1方向）に移動する。

[0130] その後、フレキシブルプリント基板10は、図20Bに示すように、スペーサ部材1の枠状部FRを構成する第4辺部FR4の下面BSにその上端面を接触させる。このようにして、フレキシブルプリント基板10は、Y軸方向及びZ軸方向の位置決めが実現される。

[0131] なお、フレキシブルプリント基板10は、図19に示すように、係合部EGによってX軸方向及びZ軸方向における位置決めが実現される。

[0132] このようにして、スペーサ部材1のテーパ部TPは、第4側板部4A4の

内壁と突出部 P B の外壁 E W との間の所定位置にフレキシブルプリント基板 10 を高精度に位置付けることができる。なお、スペーサ部材 1 が固定されたヨーク 4 の内部へのフレキシブルプリント基板 10 の組み込みは、ヨーク 4 の上板部 4 B が鉛直方向を向く状態で行われるのが好ましい。

[0133] 上述の通り、本実施形態に係るレンズ駆動装置 101 は、互いに対向する第 1 側板部 4 A 1 及び第 2 側板部 4 A 2 を含む外周壁部 4 A と上板部 4 B とを有する筐体（カバー部材としてのヨーク 4 及びベース部材 18）と、筐体内に位置してレンズ体を保持可能なレンズ保持部材 2 と、レンズ保持部材 2 に保持されたコイル 3 と、コイル 3 及びレンズ保持部材 2 を挟んで互いに対向する第 1 磁界発生部材 5 A 及び第 2 磁界発生部材 5 B と、レンズ保持部材 2 に保持された、レンズ保持部材 2 の位置を検出するための検出用磁石 8 と、検出用磁石 8 に対向するように固定側部材としてのフレキシブルプリント基板 10 に保持された磁気検出部材 11 と、レンズ体の光軸 J D を挟んで検出用磁石 8 と対向する位置においてレンズ保持部材 2 に保持されるバランス用磁石 9 と、レンズ保持部材 2 を光軸方向へ移動可能に支持するとともに、コイル 3 を構成する線材の一端部及び他端部にそれぞれ導通する第 1 板ばねとしての下側板ばね 26 A 及び第 2 板ばねとしての下側板ばね 26 B とを備えている。そして、検出用磁石 8 は、第 2 磁界発生部材 5 B よりも第 1 磁界発生部材 5 A に近い位置に配置され、バランス用磁石 9 は、第 1 磁界発生部材 5 A よりも第 2 磁界発生部材 5 B に近い位置に配置されている。

[0134] この構成により、レンズ駆動装置 101 は、設計自由度を高めることができる。例えば、レンズ駆動装置 101 は、自動焦点調節機能に関するレンズ保持部材 2 の光軸方向における移動のフィードバック制御を実現しながら、図 16 A に示すように、上面視で略矩形の外形を有するレンズ保持部材 2 の角部の 1 つに検出用磁石 8 を配置できる。また、レンズ駆動装置 101 は、レンズ保持部材 2 の角部の別の 1 つにバランス用磁石 9 を配置できる。そのため、レンズ駆動装置 101 は、レンズ保持部材 2 の Y 軸方向の寸法を小さくでき、ひいては装置全体の小型化を実現できる。

[0135] 第1磁界発生部材5Aは、望ましくは、図18Bに示すように、レンズ保持部材2と対向する内側(X2側)に第1内側部分(第1上側磁石5AUのX2側の部分)を有する。そして、第2磁界発生部材5Bは、レンズ保持部材2と対向する内側(X1側)に第2内側部分(第2上側磁石5BUのX1側の部分)を有する。

[0136] この場合、検出用磁石8は、光軸方向と直交する方向において第1磁界発生部材5Aに対向するように対応して配置されるとともに、光軸方向の一方側(Z1側)である第5部分(上側部分)と他方側(Z2側)である第6部分(下側部分)とが異なる磁極を有するように構成される。

[0137] また、バランス用磁石9は、光軸方向と直交する方向において第2磁界発生部材5Bに対向するように対応して配置されるとともに、光軸方向の一方側(Z1側)である第7部分(上側部分)と他方側(Z2側)である第8部分(下側部分)とが異なる磁極を有するように構成される。

[0138] そして、レンズ駆動装置101は、第1内側部分と第5部分との間、及び、第2内側部分と第7部分との間に引力が作用するように構成される。或いは、レンズ駆動装置101は、第1内側部分と第5部分との間、及び、第2内側部分と第7部分との間に斥力が作用するように構成される。

[0139] 例えば、図18Bに示すように、レンズ駆動装置101は、第1上側磁石5AUのX2側の部分(S極部分)と検出用磁石8の上側部分(N極部分)との間、及び、第2上側磁石5BUのX1側の部分(N極部分)とバランス用磁石9の上側部分(S極部分)との間に引力が作用するように構成される。

[0140] この構成により、レンズ駆動装置101は、第1上側磁石5AUと検出用磁石8との間で引力を発生させ、且つ、第2上側磁石5BUとバランス用磁石9との間で引力を発生させることができる。そのため、レンズ駆動装置101は、レンズ保持部材2の姿勢を安定させることができる。

[0141] 第1磁界発生部材5Aは、図16Bに示すように、レンズ保持部材2と対向する内側(X2側)において、光軸方向の一方側(Z1側)である第1内

側部分（第1上側磁石5AUのX2側の部分）と他方側（Z2側）である第3内側部分（第1下側磁石5ALのX2側の部分）とを有するように構成されていてもよい。また、第2磁界発生部材5Bは、レンズ保持部材2と対向する内側（X1側）において、光軸方向の一方側である第2内側部分（第2上側磁石5BUのX1側の部分）と他方側である第4内側部分（第2下側磁石5BLのX1側の部分）とを有するように構成されていてもよい。

[0142] そして、レンズ駆動装置101は、図16Bに示すように、第1内側部分（第1上側磁石5AUのX2側の部分）と第3内側部分（第1下側磁石5ALのX2側の部分）とが異なる磁極を有し、且つ、第2内側部分（第2上側磁石5BUのX1側の部分）と第4内側部分（第2下側磁石5BLのX1側の部分）とが異なる磁極を有するように構成されていてもよい。

[0143] この場合、レンズ駆動装置101は、望ましくは、第1内側部分と第5部分との間、第3内側部分と第6部分との間、第2内側部分と第7部分との間、及び、第4内側部分と第8部分との間に引力が作用するように構成される。或いは、レンズ駆動装置101は、望ましくは、第1内側部分と第5部分との間、第3内側部分と第6部分との間、第2内側部分と第7部分との間、及び、第4内側部分と第8部分との間に斥力が作用するように構成される。

[0144] 例えば、図16Bに示すように、レンズ駆動装置101は、第1上側磁石5AUのX2側の部分（S極部分）と検出用磁石8の上側部分（S極部分）との間、第1下側磁石5ALのX2側の部分（N極部分）と検出用磁石8の下側部分（N極部分）との間、第2上側磁石5BUのX1側の部分（N極部分）とバランス用磁石9の上側部分（N極部分）との間、及び、第2下側磁石5BLのX1側の部分（S極部分）とバランス用磁石9の下側部分（S極部分）との間に斥力が作用するように構成されてもよい。

[0145] この構成により、レンズ駆動装置101は、第1上側磁石5AU及び第1下側磁石5ALと検出用磁石8との間で斥力を発生させ、且つ、第2上側磁石5BU及び第2下側磁石5BLとバランス用磁石9との間で斥力を発生させることができる。そのため、レンズ駆動装置101は、レンズ保持部材2

を両側から押すことができるため、一方の側で引っ張り他方の側で押す場合に比べ、レンズ保持部材2の姿勢を安定させることができる。すなわち、レンズ駆動装置101は、レンズ保持部材2の中心軸（レンズ体の光軸JD）がずれたり、Z軸に対して傾いたりしてしまうのを抑制或いは防止できる。

[0146] 或いは、図17Bに示すように、レンズ駆動装置101は、第1上側磁石5AUのX2側の部分（S極部分）と検出用磁石8の上側部分（N極部分）との間、第1下側磁石5ALのX2側の部分（N極部分）と検出用磁石8の下側部分（S極部分）との間、第2上側磁石5BUのX1側の部分（N極部分）とバランス用磁石9の上側部分（S極部分）との間、及び、第2下側磁石5BLのX1側の部分（S極部分）とバランス用磁石9の下側部分（N極部分）との間に引力が作用するように構成されてもよい。

[0147] この構成により、レンズ駆動装置101は、第1上側磁石5AU及び第1下側磁石5ALと検出用磁石8との間で引力を発生させ、且つ、第2上側磁石5BU及び第2下側磁石5BLとバランス用磁石9との間で引力を発生させることができる。そのため、レンズ駆動装置101は、レンズ保持部材2を両側から引っ張ることができるため、一方の側で引っ張り他方の側で押す場合に比べ、レンズ保持部材2の姿勢を安定させることができる。すなわち、レンズ駆動装置101は、レンズ保持部材2の中心軸（レンズ体の光軸JD）がずれたり、Z軸に対して傾いたりしてしまうのを抑制或いは防止できる。

[0148] レンズ駆動装置101は、望ましくは、検出用磁石8と第1磁界発生部材5Aとの間に引力が作用しているとともに、バランス用磁石9と第2磁界発生部材5Bとの間に引力が作用している状態をもたらすように構成される。

[0149] この構成により、レンズ駆動装置101は、斥力が作用している場合に比べ、レンズ保持部材2の姿勢を更に安定させることができる。レンズ保持部材2の両側で斥力が作用する場合、それら2つの斥力は、レンズ保持部材2の両側で引力が作用する場合に比べ、レンズ保持部材2を横方向（光軸JDに垂直な方向）に移動させてしまい易いためである。すなわち、レンズ保持

部材 2 の両側で引力が作用する場合には、レンズ保持部材 2 の両側で斥力が作用する場合に比べ、レンズ保持部材 2 の横方向への移動は、下側板ばね 26 の横剛性によって抑制され易いためである。

[0150] レンズ駆動装置 101 は、例えば、第 1 内側部分（第 1 上側磁石 5AU の X2 側の部分）の磁極と第 2 内側部分（第 2 上側磁石 5BU の X1 側の部分）の磁極が互いに異極で、且つ、第 5 部分（検出用磁石 8 の上側部分）の磁極と第 7 部分（バランス用磁石 9 の上側部分）の磁極とが互いに異極となるように構成されていてもよい。

[0151] 具体的には、レンズ駆動装置 101 は、例えば図 16B に示すように、第 1 上側磁石 5AU の X2 側の部分の磁極（S 極）と第 2 上側磁石 5BU の X1 側の部分の磁極（N 極）が互いに異極で、且つ、検出用磁石 8 の上側部分の磁極（S 極）とバランス用磁石 9 の上側部分の磁極（N 極）とが互いに異極となるように構成されていてもよい。

[0152] コイル 3 は、望ましくは図 5B に示すように、レンズ保持部材 2 の互に対向する 2 つの外側面に配置され、光軸方向と直交する方向に突出する巻き付け突起 12p の周囲に巻回された 2 つの巻回部 13 を有する。そして、図 16A に示すように、2 つの巻回部 13 のうちの一方は、第 1 磁界発生部材 5A に対向し、他方は第 2 磁界発生部材 5B に対向している。

[0153] この場合、第 1 磁界発生部材 5A は、光軸方向と直交する方向において第 1 内側部分（第 1 上側磁石 5AU の X2 側の部分）の外側に配置される第 1 外側部分（第 1 上側磁石 5AU の X1 側の部分）と、光軸方向と直交する方向において第 3 内側部分（第 1 下側磁石 5AL の X2 側の部分）の外側に配置される第 3 外側部分（第 1 下側磁石 5AL の X1 側の部分）とを有する。第 2 磁界発生部材 5B は、光軸方向と直交する方向において第 2 内側部分（第 2 上側磁石 5BU の X1 側の部分）の外側に配置される第 2 外側部分（第 2 上側磁石 5BU の X2 側の部分）と、光軸方向と直交する方向において第 4 内側部分（第 2 下側磁石 5BL の X1 側の部分）の外側に配置される第 4 外側部分（第 2 下側磁石 5BL の X2 側の部分）とを有する。

[0154] そして、第1内側部分と第1外側部分は、第1磁石（第1上側磁石5AU）で構成され、異なる磁極を有し、第2内側部分と第2外側部分は、第2磁石（第2上側磁石5BU）で構成され、異なる磁極を有し、第3内側部分と第3外側部分は、第3磁石（第1下側磁石5AL）で構成され、異なる磁極を有し、第4内側部分と第4外側部分は、第4磁石（第2下側磁石5BL）で構成され、異なる磁極を有する。

[0155] そして、第1磁石（第1上側磁石5AU）と第3磁石（第1下側磁石5AL）は、光軸方向において上下に重ねられ、第2磁石（第2上側磁石5BU）と第4磁石（第2下側磁石5BL）も、光軸方向において上下に重ねられている。

[0156] この構成により、第1磁界発生部材5Aは、1つの四極磁石で構成される場合に比べ、磁力を高めることができる。第2磁界発生部材5Bについても同様である。

[0157] 検出用磁石8は、望ましくは、光軸方向において、第1磁界発生部材5Aの一端と他端との間に配置されている。また、バランス用磁石9は、光軸方向において、第2磁界発生部材5Bの一端と他端との間に配置されている。例えば、図16Bに示すように、検出用磁石8は、その上下幅H1が第1磁界発生部材5Aの上下幅H3内に収まるように構成されている。バランス用磁石9についても同様である。

[0158] この構成により、レンズ駆動装置101は、光軸方向に垂直な方向におけるレンズ保持部材2の両側に作用する磁力のバランスをとりやすい。また、レンズ駆動装置101は、光軸方向における装置全体の上下幅を低減させることができる。

[0159] コイル3は、望ましくは、コイル3の一端部を構成する第1延在部33Aと他端部を構成する第2延在部33Bとを有する。この場合、レンズ保持部材2は、第1延在部33Aを保持する第1保持部72Aと第2延在部33Bを保持する第2保持部72Bとを有する。

[0160] 第1延在部33Aは、例えば図10Aに示すように、第1接合材AD1（

導電性接着剤又は半田)を用いて下側板ばね26Aに接続され、第2延在部33Bは、第2接合材AD2(導電性接着剤又は半田)を用いて下側板ばね26Bに接続されている。

[0161] そして、第1磁界発生部材5Aは、第1側板部4A1に固定され、第2磁界発生部材5Bは、第2側板部4A2に固定されている。

[0162] この場合、検出用磁石8は、図10Aに示すように、第1仮想線VL1を挟んで第2保持部72B及び第2接合材AD2が位置する側の反対側に配置され、且つ、第2仮想線VL2を挟んで第1保持部72A及び第1接合材AD1が位置する側の反対側に配置されている。また、バランス用磁石9は、第1仮想線VL1を挟んで第1保持部72A及び第1接合材AD1が位置する側の反対側に配置され、且つ、第2仮想線VL2を挟んで第2保持部72B及び第2接合材AD2が位置する側の反対側に配置されている。なお、第1仮想線VL1は、第1側板部4A1及び第2側板部4A2に略平行で且つ光軸JDを通る光軸JDに略垂直な仮想線である。第2仮想線VL2は、第1仮想線VL1と直交し且つ光軸JDを通る光軸JDに略垂直な仮想線である。なお、図10Aは、レンズ保持部材の上側(Z1側)に存在するために実際には不可視である検出用磁石8及びバランス用磁石9の位置を破線及びドットハッチングで示している。

[0163] この構成により、レンズ駆動装置101は、検出用磁石8、バランス用磁石9、第1接合材AD1、及び第2接合材AD2が光軸JDに関してバランス良く配置された状態を実現できる。

[0164] レンズ駆動装置101の筐体は、望ましくは、図1及び図2Aに示すように、外周壁部4A及び上板部4Bが形成されたカバー部材としてのヨーク4と、上板部4Bに対向するベース部材18とを備えている。そして、ベース部材18には、図15A～図15Dに示すように、下側板ばね26Aを介してコイル3の一端部に電氣的に接続される第1金属部材7Aと、下側板ばね26Bを介してコイル3の他端部に電氣的に接続される第2金属部材7Bとが埋設されている。

[0165] また、図2Bに示すようにベース部材18の外周側面から露出する第1金属部材7Aの接続部7ACは、磁気検出部材11が搭載されたフレキシブルプリント基板10に形成された2つの導電部10Cのうち的一方である第1導電部10C1に対向した状態で、導電性接合材ADによって第1導電部10C1に接続されている。同様に、ベース部材18の外周側面から露出する第2金属部材7Bの接続部7BCは、2つの導電部10Cのうち他方である第2導電部10C2に対向した状態で、導電性接合材ADによって第2導電部10C2に接続されている。

[0166] この構成により、レンズ駆動装置101は、接続部7ACにおける光軸方向に広がる面と、第1導電部10C1における光軸方向に広がる面とを接触させることができるため、接続部7ACと第1導電部10C1との接触面積を大きくすることができる。また、レンズ駆動装置101は、接続部7ACにおけるメッキが施された面を、第1導電部10C1における光軸方向に広がる面に容易に接触させることができる。

[0167] また、レンズ駆動装置101は、例えば、フレキシブルプリント基板10に形成された孔に下側板ばね26の一部を挿入することでフレキシブルプリント基板10と下側板ばね26との電氣的接続が実現される構成に比べ、生産性（組み立て性）を高めることができる。例えば図20A及び図20Bに示すようなレンズ駆動装置101の組み立て方法、すなわち、フレキシブルプリント基板10を第4側板部4A4の内壁とスペーサ部材1における突出部PBの外壁EWとの間に差し込む工程を含む組み立て方法にも対応可能となるためである。

[0168] 本実施形態では、ヨーク4の外周壁部4Aは、互いに対向する第1側板部4A1及び第2側板部4A2と略垂直な互いに対向する第3側板部4A3及び第4側板部4A4を有する。そして、ヨーク4の上板部4Bの内側には、図19に示すような、枠状部FRを有するスペーサ部材1が配置されている。枠状部FRにおける、第4側板部4A4と対向する部分である第4辺部FR4には、フレキシブルプリント基板10と係合可能な係合部EGと、上板

部4 Bから離れるにつれて第4側板部4 A 4との間隔（隙間、距離）が大きくなるテーパ部T Pとが形成されている。この構成では、フレキシブルプリント基板1 0は、係合部E Gによって位置決めされるとともに、第4側板部4 A 4とテーパ部T Pとの間に挟まれた状態で、第4側板部4 A 4に固定される。

[0169] この構成により、レンズ駆動装置1 0 1は、スペーサ部材1のテーパ部T Pによって、フレキシブルプリント基板1 0を確実に第4側板部4 A 4とテーパ部T Pとの間に配置することができ、且つ、係合部E Gによってフレキシブルプリント基板1 0を位置決めできる。そのため、検出用磁石8及び磁気検出部材1 1のそれぞれの位置のバラツキ、並びに、検出用磁石8と磁気検出部材1 1との間の距離のバラツキを抑制し、磁気検出部材1 1（ホール素子）の検出精度を高めることができる。

[0170] 本実施形態では、図1 9に示すように、枠状部F Rにおける、第1側板部4 A 1に対向する部分である第1辺部F R 1には、互いに離間した一对の第1突出部P R 1が上板部4 Bから離れる方向へ突出するように形成されている。また、枠状部F Rにおける、第2側板部4 A 2に対向する部分である第2辺部F R 2にも、互いに離間した一对の第2突出部P R 2が上板部4 Bから離れる方向へ突出するように形成されている。そして、一对の第1突出部P R 1の間には、第1磁界発生部材5 Aが配置され、一对の第2突出部P R 2の間には、第2磁界発生部材5 Bが配置されている。

[0171] この構成により、レンズ駆動装置1 0 1は、第1磁界発生部材5 Aが複数の磁石で構成される場合であっても、一对の第1突出部P R 1で第1磁界発生部材5 Aを適切に位置決めできる。

[0172] 以上、本発明の好ましい実施形態について詳説した。しかしながら、本発明は、上述した実施形態に限定されることはない。上述した実施形態は、本発明の範囲を逸脱することなしに、種々の変形及び置換が適用され得る。また、上述の実施形態を参照して説明された特徴のそれぞれは、技術的に矛盾しない限り、適宜に組み合わせられてもよい。

[0173] 例えば、自動焦点調節機能を実現する上記実施形態では、下側板ばね 2 6 A と第 1 延在部 3 3 A とが電氣的に接続され、且つ、下側板ばね 2 6 B と第 2 延在部 3 3 B とが電氣的に接続される構成としたが、本発明は、この構成に限定されない。本発明は、例えば、手振れ補正機能付きのレンズ駆動装置においては、上側板ばね 1 6 が 2 つに分割され、その一方が第 1 延在部 3 3 A に電氣的に接続され、且つ、他方が第 2 延在部 3 3 B に電氣的に接続される構成を含んでいてもよい。この構成では、上側板ばね 1 6 は、支持部材としての磁石ホルダとレンズ保持部材 2 とを繋ぐように配置され、且つ、レンズ保持部材 2 を光軸方向へ移動可能に支持するように構成される。磁石ホルダは、レンズ保持部材 2 に保持されたコイル 3 に対向する磁界発生部材 5 を保持する部材であり、典型的には、サスペンションワイヤを介してベース部材 1 8 に接続され、サスペンションワイヤにより、光軸方向に垂直な方向に移動可能に支持されている。具体的には、磁石ホルダは、磁界発生部材 5 と、磁界発生部材 5 に対向するようにベース部材 1 8 上に設置された、コイル 3 とは別のコイルとによって構成される駆動機構によって光軸方向に垂直な方向に移動できるように構成されている。この場合、突出部としての保持部 7 2 は、上側板ばね 1 6 が配置される側であるレンズ保持部材 2 の上端部に設けられていてもよい。また、磁気検出部材 1 1 は、磁石ホルダに保持されるのが好ましい。

[0174] また、上記実施形態では、コイル 3 は、レンズ保持部材 2 の 4 つの側面のうちの 2 つのそれぞれに保持される、光軸方向に垂直なコイル軸を有する 2 つの小判形（オーバル形状）のコイルで構成されている。しかしながら、本発明はこの構成に限定されない。コイル 3 は、光軸方向に延びるコイル軸を有するようにレンズ保持部材 2 の周囲に巻かれた環状のコイルであってもよい。

[0175] また、上記実施形態では、第 1 磁界発生部材 5 A は、光軸 J D に垂直な方向に着磁された、第 1 上側磁石 5 A U と第 1 下側磁石 5 A L との組み合わせで構成されているが、光軸方向に沿って着磁された 1 つの二極磁石で構成さ

れていてもよい。この場合、この二極磁石の上側部分は、第1上側磁石5AUの内側部分に対応し、その下側部分は第1下側磁石5ALの内側部分に対応する。第2磁界発生部材5Bについても同様である。

[0176] また、上記実施形態では、検出用磁石8及びバランス用磁石9は、磁極の配置（着磁方向）が光軸方向である上下方向で互いに逆となるように取り付けられているが、光軸方向である上下方向で互いに同じとなるように取り付けられていてもよい。この場合には、例えば、第2コイル3Bの巻回部13の巻回方向は、上記実施形態における巻回方向とは逆の方向とされ、且つ、第2磁界発生部材5Bの磁極の配置（着磁方向）は、上記実施形態における磁極の配置（着磁方向）とは逆の配置とされる。

[0177] また、上記実施形態では、磁気検出部材11は、ホール素子とドライバICとを内蔵した電子部品で構成されているが、ドライバICを含まずに、ホール素子又は磁気抵抗効果素子等の磁気検出素子で構成されていてもよい。この場合には、磁気検出素子は、レンズ駆動装置101の外部にある制御部に向けて検出信号を出力する。そして、制御部は、検出信号に基づき、制御部からコイル3に供給される電流を制御する。

[0178] 本願は、2018年12月14日に出願した日本国特許出願2018-234430号に基づく優先権を主張するものであり、この日本国特許出願の全内容を本願に参照により援用する。

符号の説明

[0179] 1・・・スペーサ部材 2・・・レンズ保持部材 2t・・・突設部 3・・・コイル 3A・・・第1コイル 3B・・・第2コイル 3C・・・連結部 4・・・ヨーク 4A・・・外周壁部 4A1・・・第1側板部 4A2・・・第2側板部 4A3・・・第3側板部 4A4・・・第4側板部 4B・・・上板部 4s・・・収納部 5・・・磁界発生部材 5A・・・第1磁界発生部材 5AU・・・第1上側磁石 5AL・・・第1下側磁石 5B・・・第2磁界発生部材 5BU・・・第2上側磁石 5BL・・・第2下側磁石 6・・・板ばね 7・・・金属部材 7A・・・第1金

属部材 7 A C . . . 接続部 7 A P . . . 接触部 7 B . . . 第2金属部
 材 7 B C . . . 接続部 7 B P . . . 接触部 7 C . . . 第3金属部材
 7 C R . . . 端部 7 C T . . . 突出部 7 D . . . 第4金属部材 7 D R
 . . . 端部 7 E . . . 第5金属部材 7 E R 1、7 E R 2 . . . 端部 8
 . . . 検出用磁石 9 . . . バランス用磁石 10 . . . フレキシブルプリ
 ント基板 10 C . . . 導電部 10 C 1 . . . 第1導電部 10 C 2 . .
 . 第2導電部 10 L 1 . . . 内側パターン層 10 L 2 . . . 外側パター
 ン層 10 R . . . 被係合部 11 . . . 磁気検出部材 12 . . . 筒状部
 12 d . . . 台座部 12 d h . . . 窪み 12 p . . . 巻き付け突起
 12 p A . . . 第1巻き付け突起 12 p B . . . 第2巻き付け突起 13
 . . . 巻回部 14 . . . コンデンサ 16 . . . 上側板ばね 16 b . .
 . 角部分 16 e . . . 外側部分 16 g . . . 弾性腕部 16 i . . . 内
 側部分 16 r . . . 棧部 18 . . . ベース部材 18 k . . . 開口 1
 8 t . . . 突設部 26、26 A、26 B . . . 下側板ばね 26 c . . .
 内側接合部分 26 d . . . 外側接合部分 26 e . . . 外側部分 26 g
 . . . 弾性腕部 26 h . . . 接続板部 26 i . . . 内側部分 26 p .
 . 第1連結部 26 q . . . 第2連結部 33 . . . 延在部 33 A . .
 . 第1延在部 33 B . . . 第2延在部 33 c . . . 第1対向部 33 k
 . . . 第2対向部 33 m . . . 巻き付け部 72 . . . 保持部 72 A .
 . 第1保持部 72 B . . . 第2保持部 82 . . . 突堤部 82 s . .
 . 収容部 82 u . . . 内側壁部 82 v . . . 外側壁部 82 w . . . 側
 壁部 82 z . . . 開放部 101 . . . レンズ駆動装置 A D . . . 導電
 性接合材 A D 1 . . . 第1接合材 A D 2 . . . 第2接合材 B S . . .
 下面 C A . . . 導電性接着剤 E G . . . 係合部 E W . . . 外壁 F R
 . . . 枠状部 F R 1 . . . 第1辺部 F R 2 . . . 第2辺部 F R 3 . .
 . 第3辺部 F R 4 . . . 第4辺部 L D 1 . . . 第1ランド部 L D 2 .
 . 第2ランド部 L D 3 . . . 第3ランド部 L D 4 . . . 第4ランド部
 L D 5 . . . 第5ランド部 L D 6 . . . 第6ランド部 L D 7 . . . 第

7ランド部 LD8・・・第8ランド部 MK・・・駆動機構 PB・・・
突出部 PR・・・突出部 PR1・・・第1突出部 PR2・・・第2突
出部 PT1・・・第1パターン部 PT2・・・第2パターン部 PT3
・・・第3パターン部 PT4・・・第4パターン部 RG・・・固定側部
材 T1・・・第1端子部 T2・・・第2端子部 T3・・・第3端子部
T4・・・第4端子部 TP・・・テーパ部 V1～V9・・・ビアホー
ル VL1・・・第1仮想線 VL2・・・第2仮想線

請求の範囲

- [請求項1] 互いに対向する第1側板部及び第2側板部を含む外周壁部と上板部とを有する筐体と、
前記筐体内に位置してレンズ体を保持可能なレンズ保持部材と、
前記レンズ保持部材に保持されたコイルと、
前記コイル及び前記レンズ保持部材を挟んで互いに対向する第1磁界発生部材及び第2磁界発生部材と、
前記レンズ保持部材に保持された、前記レンズ保持部材の位置を検出するための検出用磁石と、
前記検出用磁石に対向するように配置された磁気検出部材と、
前記レンズ体の光軸を挟んで前記検出用磁石と対向する位置において前記レンズ保持部材に保持されるバランス用磁石と、
前記レンズ保持部材を光軸方向へ移動可能に支持するとともに、前記コイルを構成する線材の一端部及び他端部にそれぞれ導通する第1板ばね及び第2板ばねと、
を備えたレンズ駆動装置であって、
前記検出用磁石は、前記第2磁界発生部材よりも前記第1磁界発生部材に近い位置に配置され、
前記バランス用磁石は、前記第1磁界発生部材よりも前記第2磁界発生部材に近い位置に配置されていることを特徴とするレンズ駆動装置。
- [請求項2] 前記第1磁界発生部材は、前記レンズ保持部材と対向する内側に第1内側部分を有し、
前記第2磁界発生部材は、前記レンズ保持部材と対向する内側に第2内側部分を有し、
前記検出用磁石は、光軸方向と直交する方向において前記第1磁界発生部材に対応するように配置されるとともに、光軸方向の一方側である第5部分と他方側である第6部分とが異なる磁極を有し、

前記バランス用磁石は、光軸方向と直交する方向において前記第2磁界発生部材に対応するように配置されるとともに、光軸方向の一方側である第7部分と他方側である第8部分とが異なる磁極を有し、

前記第1内側部分と前記第5部分との間、及び、前記第2内側部分と前記第7部分との間には引力が作用し、或いは、

前記第1内側部分と前記第5部分との間、及び、前記第2内側部分と前記第7部分との間には斥力が作用する、

請求項1に記載のレンズ駆動装置。

[請求項3]

前記第1磁界発生部材は、前記レンズ保持部材と対向する内側において、光軸方向の一方側である前記第1内側部分と他方側である第3内側部分とを有し、

前記第2磁界発生部材は、前記レンズ保持部材と対向する内側において、光軸方向の一方側である前記第2内側部分と他方側である第4内側部分とを有し、

前記第1内側部分と前記第3内側部分とが異なる磁極を有し、

前記第2内側部分と前記第4内側部分とが異なる磁極を有し、

前記第1内側部分と前記第5部分との間、前記第3内側部分と前記第6部分との間、前記第2内側部分と前記第7部分との間、及び、前記第4内側部分と前記第8部分との間には引力が作用し、或いは、

前記第1内側部分と前記第5部分との間、前記第3内側部分と前記第6部分との間、前記第2内側部分と前記第7部分との間、及び、前記第4内側部分と前記第8部分との間には斥力が作用する、

請求項2に記載のレンズ駆動装置。

[請求項4]

前記コイルは、前記レンズ保持部材の互いに対向する2つの外側面に配置され、光軸方向と直交する方向に突出する巻き付け突起の周囲に巻回された2つの巻回部を有し、

前記巻回部のうちの一方は、前記第1磁界発生部材に対向し、他方は前記第2磁界発生部材に対向し、

前記第 1 磁界発生部材は、光軸方向と直交する方向において前記第 1 内側部分の外側に配置される第 1 外側部分と、光軸方向と直交する方向において前記第 3 内側部分の外側に配置される第 3 外側部分と、を有し、

前記第 2 磁界発生部材は、光軸方向と直交する方向において前記第 2 内側部分の外側に配置される第 2 外側部分と、光軸方向と直交する方向において前記第 4 内側部分の外側に配置される第 4 外側部分と、を有し、

前記第 1 内側部分と前記第 1 外側部分は、第 1 磁石で構成され、異なる磁極を有し、

前記第 2 内側部分と前記第 2 外側部分は、第 2 磁石で構成され、異なる磁極を有し、

前記第 3 内側部分と前記第 3 外側部分は、第 3 磁石で構成され、異なる磁極を有し、

前記第 4 内側部分と前記第 4 外側部分は、第 4 磁石で構成され、異なる磁極を有する、

請求項 3 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項5] 前記検出用磁石と前記第 1 磁界発生部材との間に引力が作用していると同時に、前記バランス用磁石と前記第 2 磁界発生部材との間に引力が作用している、

請求項 2 乃至 4 の何れかに記載のレンズ駆動装置。

[請求項6] 前記第 1 内側部分の磁極と前記第 2 内側部分の磁極が互いに異極であり、前記第 5 部分の磁極と前記第 7 部分の磁極とが互いに異極である、

請求項 5 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項7] 光軸方向において、前記検出用磁石は、前記第 1 磁界発生部材の一端と他端との間に配置されており、且つ、前記バランス用磁石は、前記第 2 磁界発生部材の一端と他端との間に配置されている、

請求項 2 乃至 6 の何れかに記載のレンズ駆動装置。

[請求項 8]

前記コイルは、該コイルの一端部を構成する第 1 延在部と他端部を構成する第 2 延在部とを有し、

前記レンズ保持部材は、前記第 1 延在部を保持する第 1 保持部と前記第 2 延在部を保持する第 2 保持部とを有し、

前記第 1 延在部は、前記第 1 板ばねに第 1 接合材で接続され、前記第 2 延在部は、前記第 2 板ばねに第 2 接合材で接続され、

前記第 1 磁界発生部材は、前記第 1 側板部に固定され、

前記第 2 磁界発生部材は、前記第 2 側板部に固定され、

前記検出用磁石は、前記第 1 側板部及び前記第 2 側板部と略平行で且つ光軸を通る光軸に略垂直な第 1 仮想線を挟んで前記第 2 保持部及び前記第 2 接合材が位置する側の反対側に配置され、且つ、前記第 1 仮想線と直交し且つ光軸を通る光軸に略垂直な第 2 仮想線を挟んで前記第 1 保持部及び前記第 1 接合材が位置する側の反対側に配置され、

前記バランス用磁石は、前記第 1 仮想線を挟んで前記第 1 保持部及び前記第 1 接合材が位置する側の反対側に配置され、且つ、前記第 2 仮想線を挟んで前記第 2 保持部及び前記第 2 接合材が位置する側の反対側に配置されている、

請求項 1 乃至 7 の何れかに記載のレンズ駆動装置。

[請求項 9]

前記筐体は、前記外周壁部及び前記上板部が形成されたカバー部材と、前記上板部に対向するベース部材とを備え、

前記ベース部材には、前記第 1 板ばねを介して前記コイルの一端部に電氣的に接続される第 1 金属部材と、前記第 2 板ばねを介して前記コイルの他端部に電氣的に接続される第 2 金属部材とが埋設され、

前記ベース部材の外周側面から露出する前記第 1 金属部材の接続部は、前記磁気検出部材が搭載された基板に形成された 2 つの導電部のうち的一方である第 1 導電部に対向した状態で該第 1 導電部に導電性接合材によって接続されており、

前記ベース部材の外周側面から露出する前記第2金属部材の接続部は、前記2つの導電部のうちの他方である第2導電部に対向した状態で該第2導電部に導電性接合材によって接続されている、

請求項1乃至8の何れかに記載のレンズ駆動装置。

[請求項10]

前記カバー部材の前記外周壁部は、前記第1側板部及び前記第2側板部と略垂直な互いに対向する第3側板部及び第4側板部を有し、

前記カバー部材の前記上板部には、枠状部を有するスペーサ部材が配置され、

前記枠状部における、前記第4側板部に対向する部分には、前記基板と係合可能な係合部と、前記上板部から離れるにつれて前記第4側板部との間隔が大きくなるテーパ部とが形成され、

前記基板は、前記係合部によって位置決めされるとともに、前記第4側板部と前記テーパ部との間に挟まれた状態で、前記第4側板部に固定されている、

請求項9に記載のレンズ駆動装置。

[請求項11]

前記枠状部における、前記第1側板部に対向する部分には、互いに離間した一对の第1突出部が前記上板部から離れる方向へ突出するように形成されており、

前記枠状部における、前記第2側板部に対向する部分には、互いに離間した一对の第2突出部が前記上板部から離れる方向へ突出するように形成されており、

前記一对の第1突出部の間には、前記第1磁界発生部材が配置され、

前記一对の第2突出部の間には、前記第2磁界発生部材が配置されている、

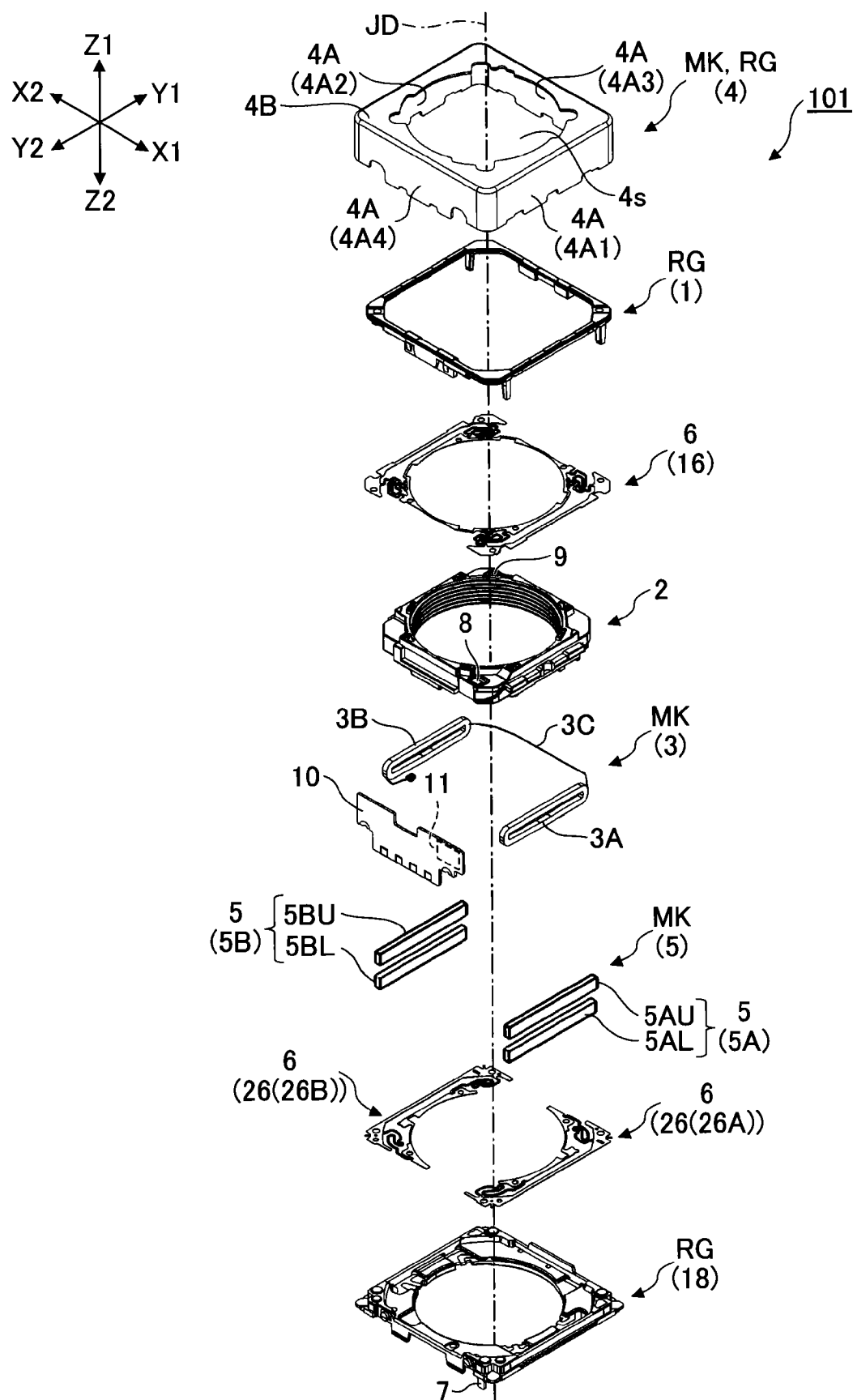
請求項10に記載のレンズ駆動装置。

[請求項12]

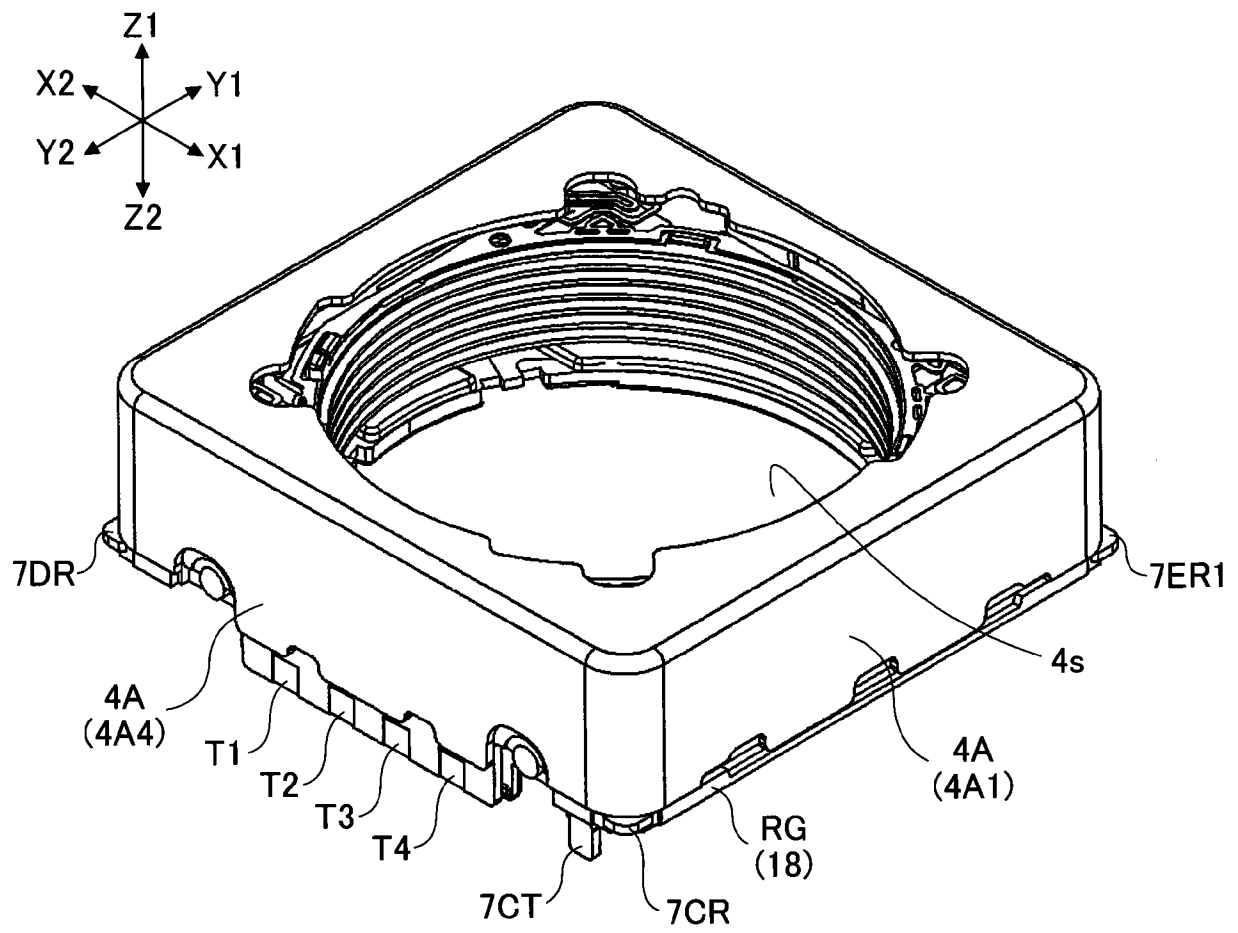
請求項1乃至11の何れかに記載のレンズ駆動装置と、
前記レンズ体と、

前記レンズ体に対向する撮像素子と、を有する、
カメラモジュール。

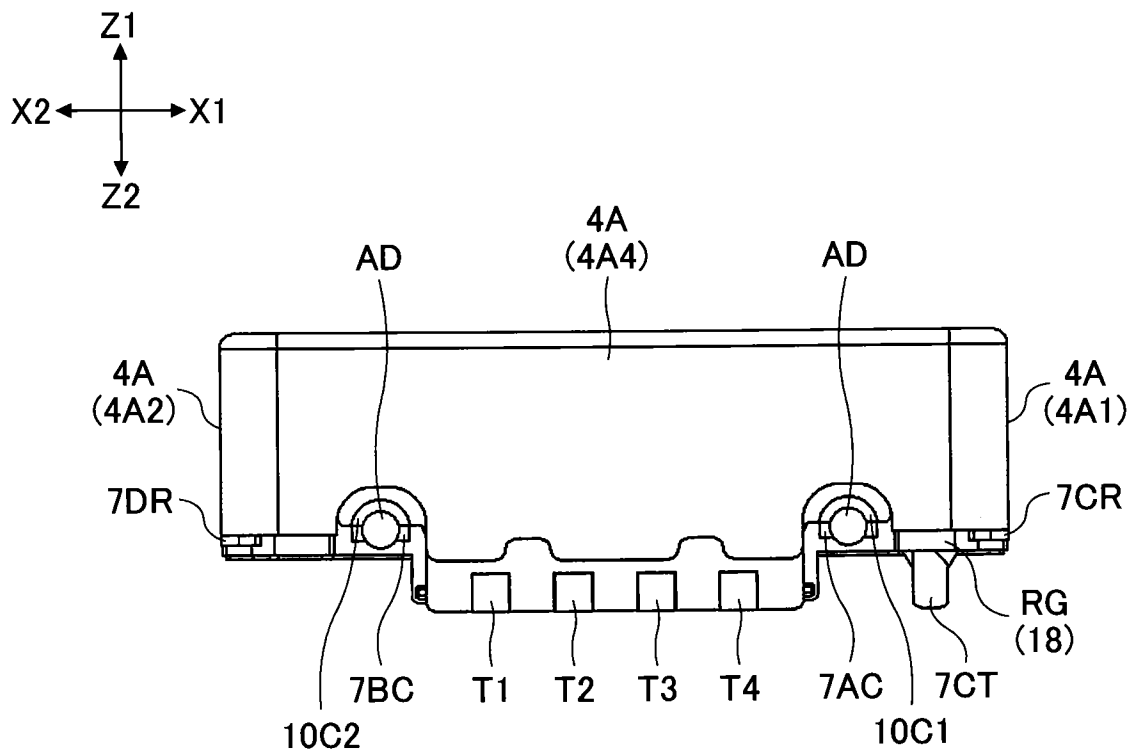
[図1]



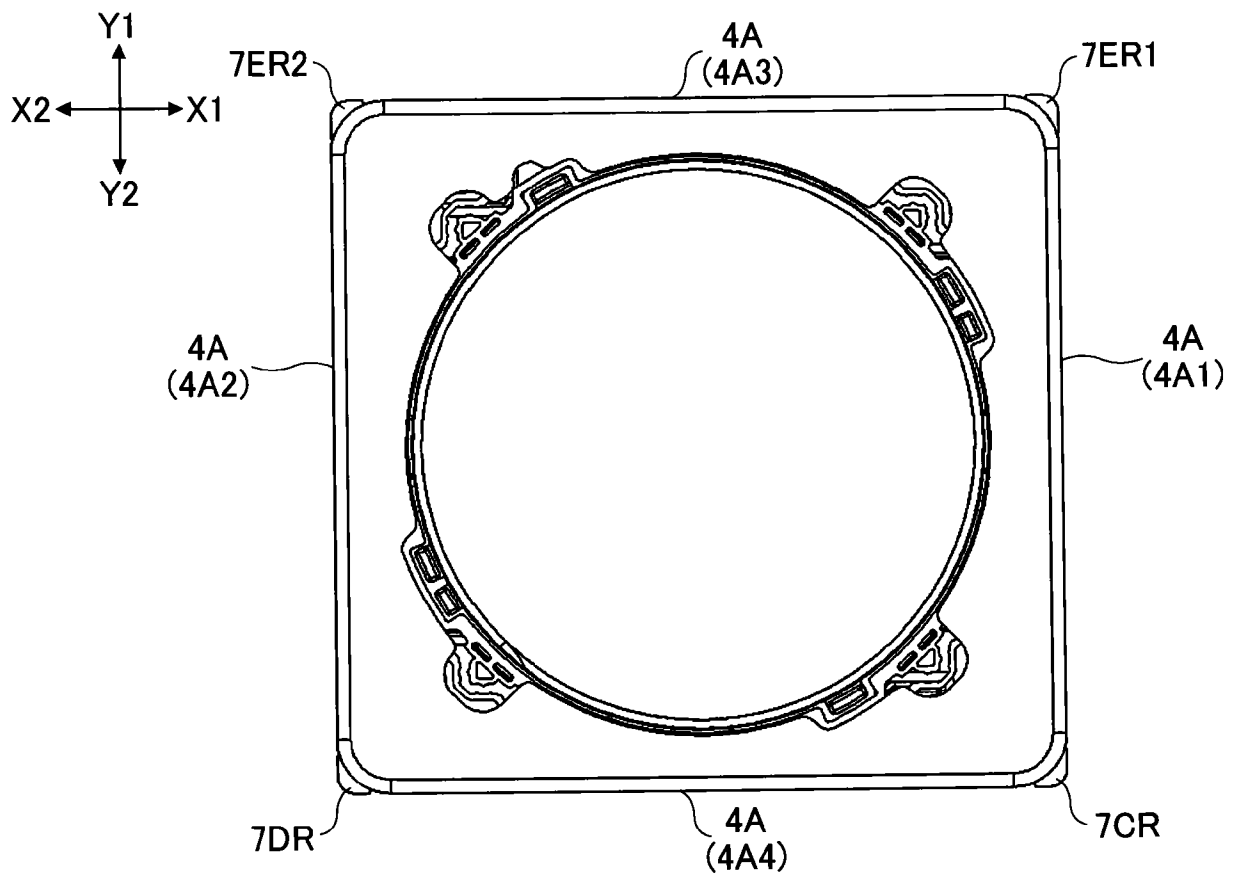
[図2A]



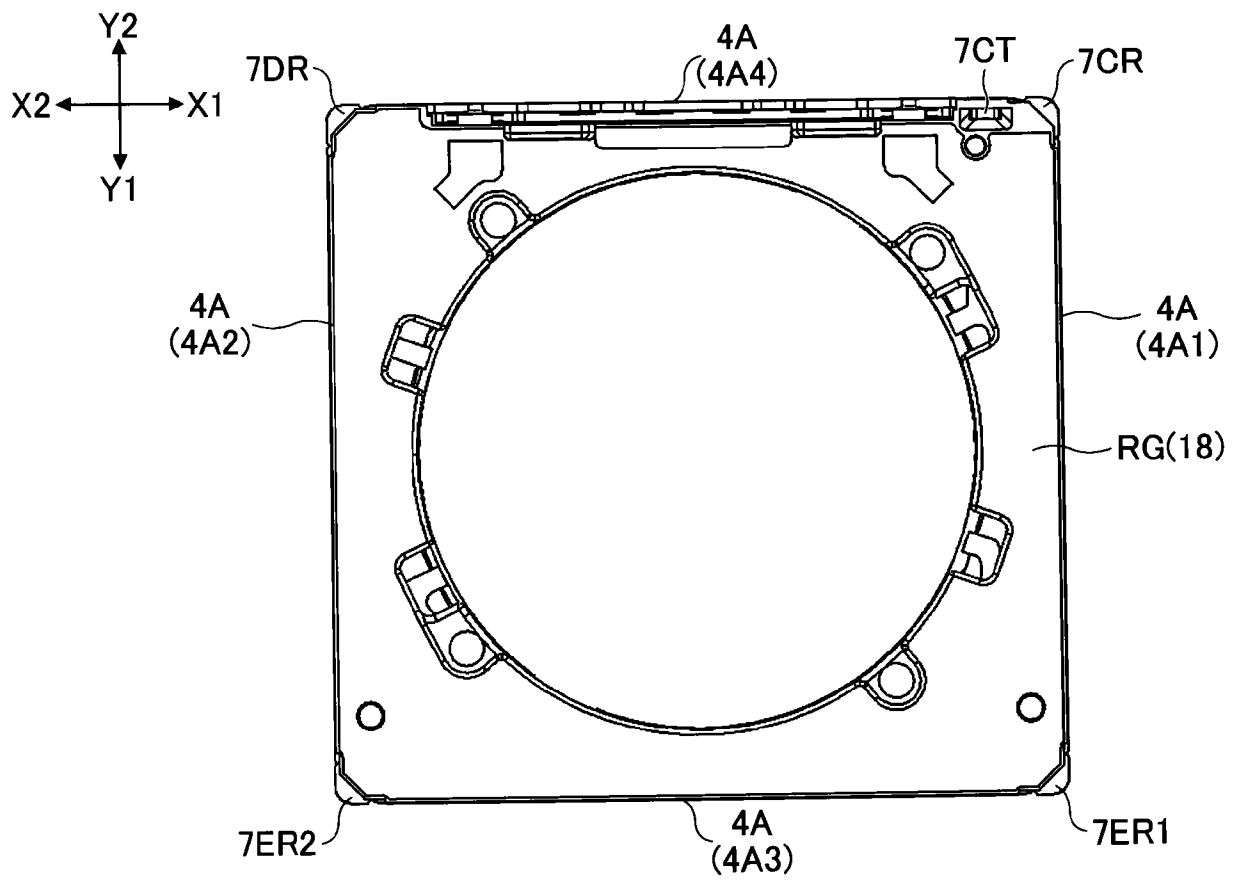
[図2B]



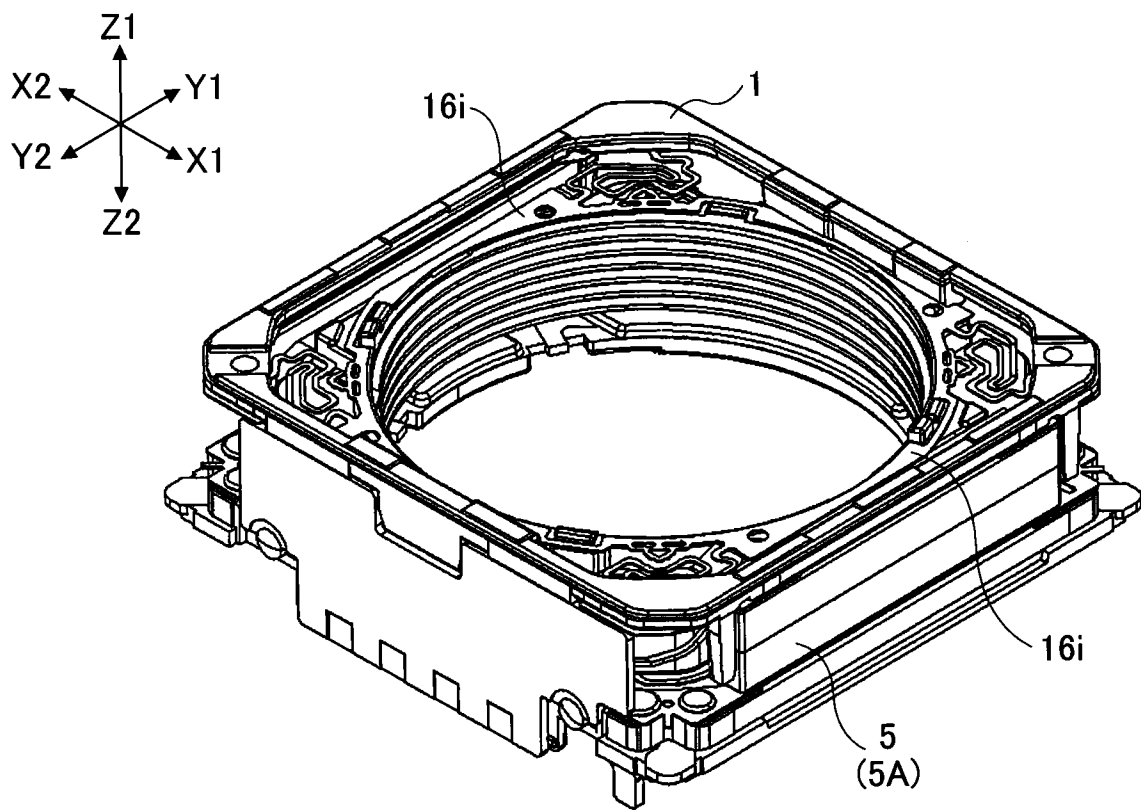
[図3A]



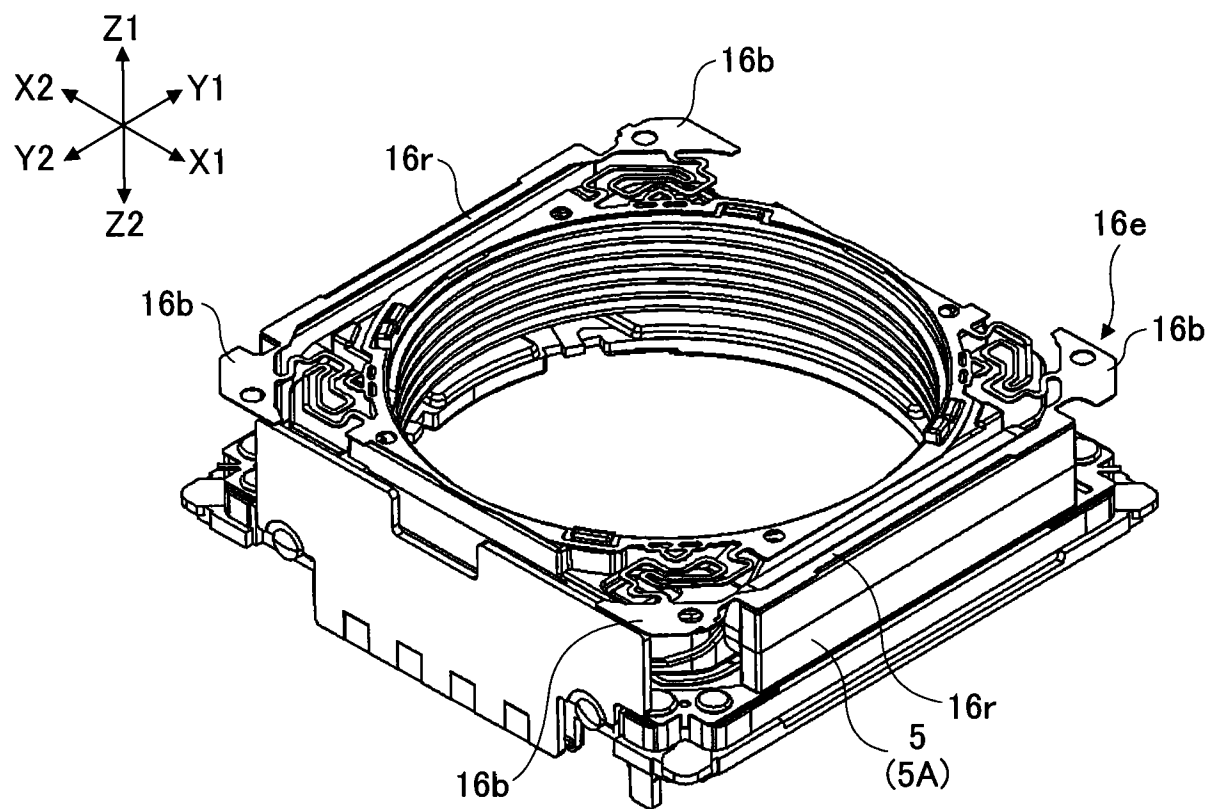
[図3B]



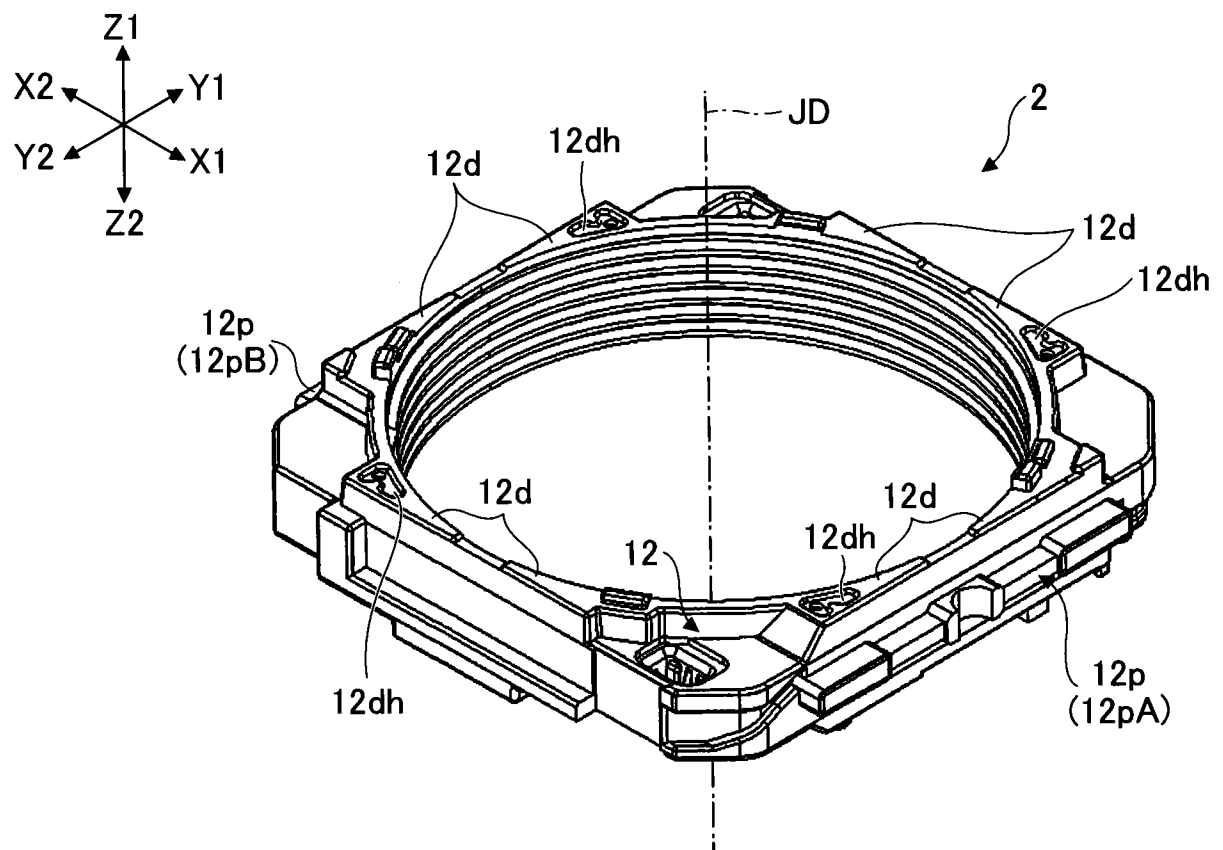
[図4A]



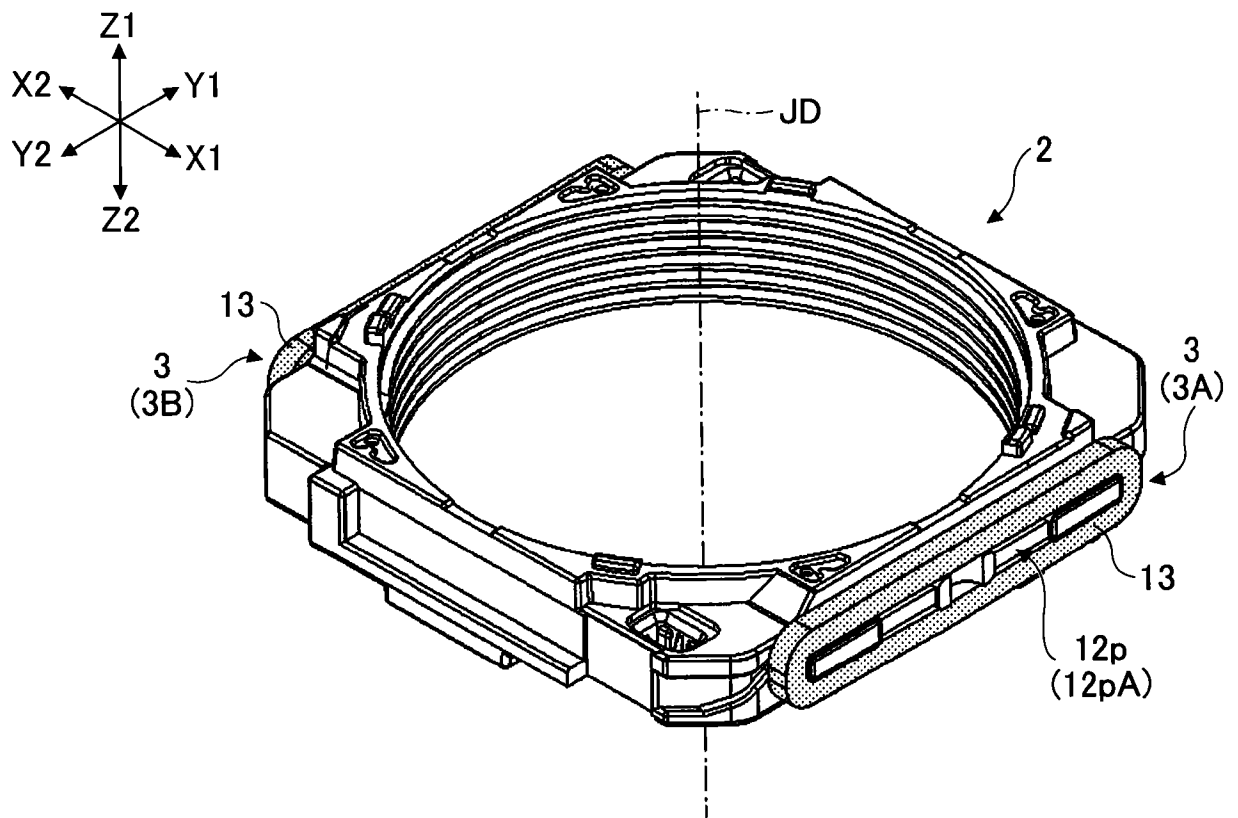
[図4B]



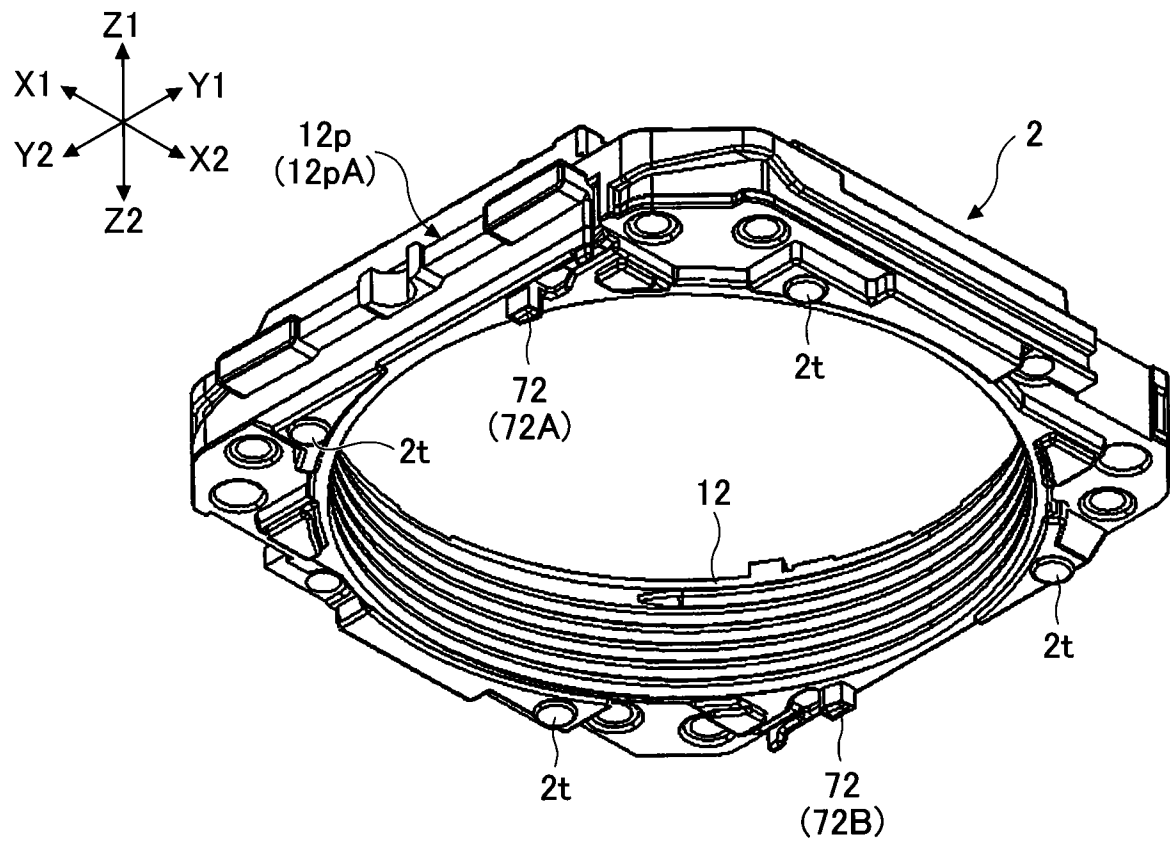
[図5A]



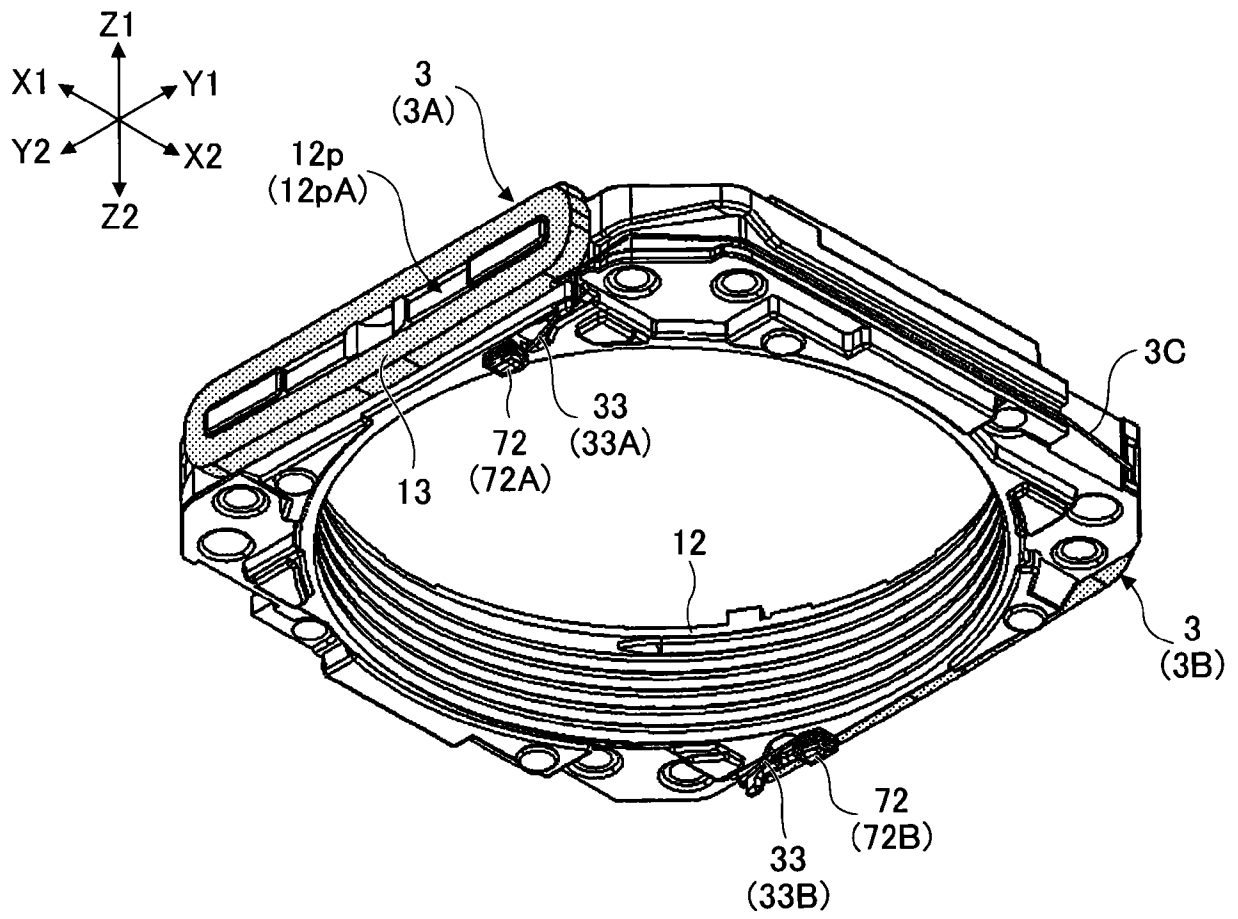
[図5B]



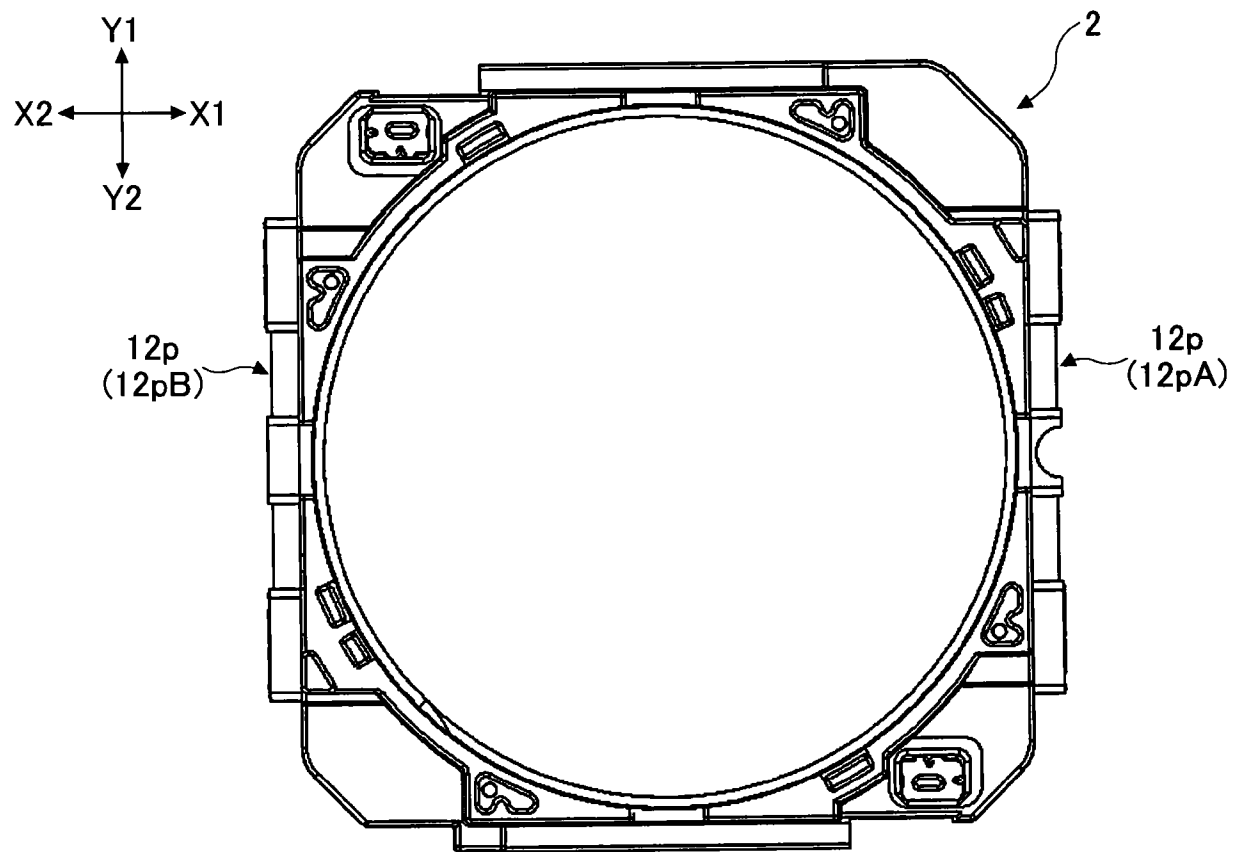
[図6A]



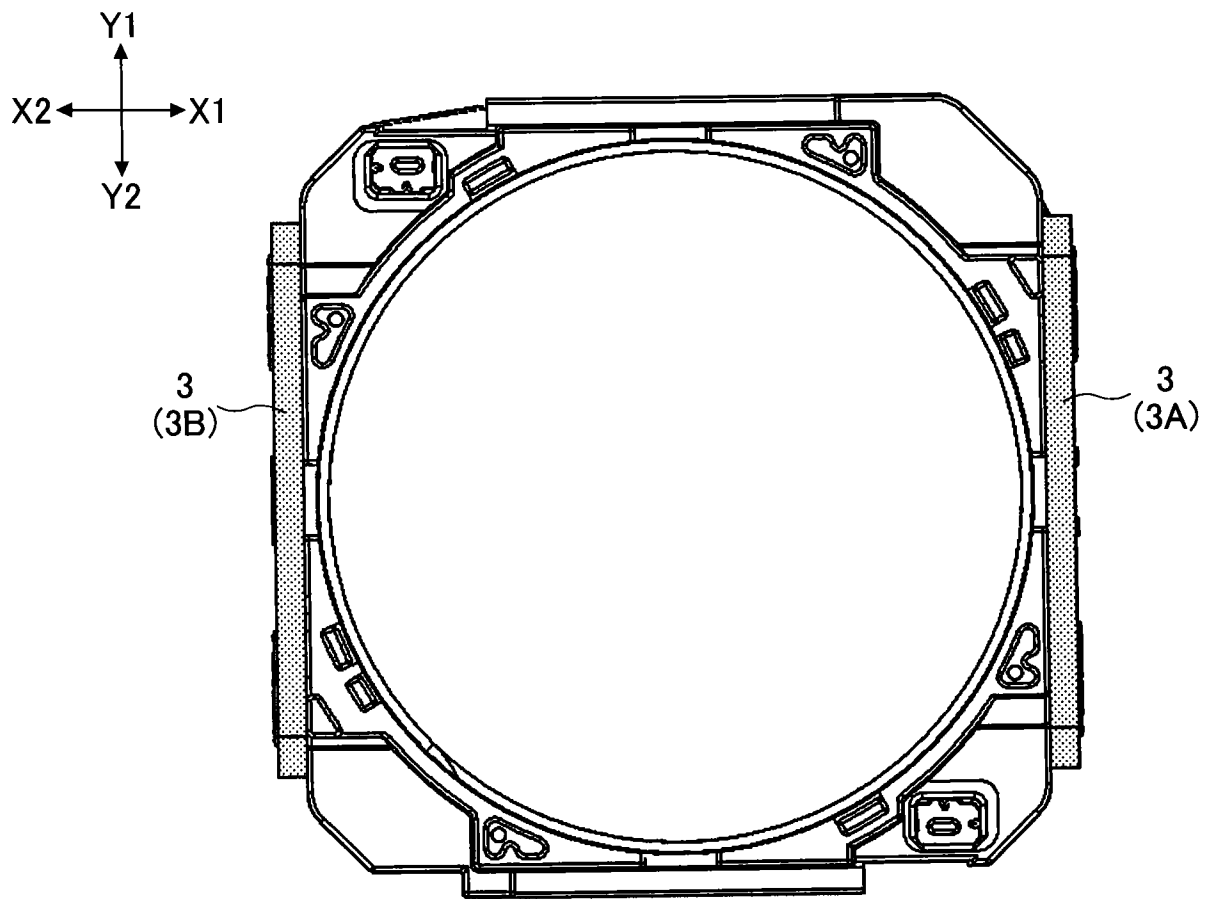
[図6B]



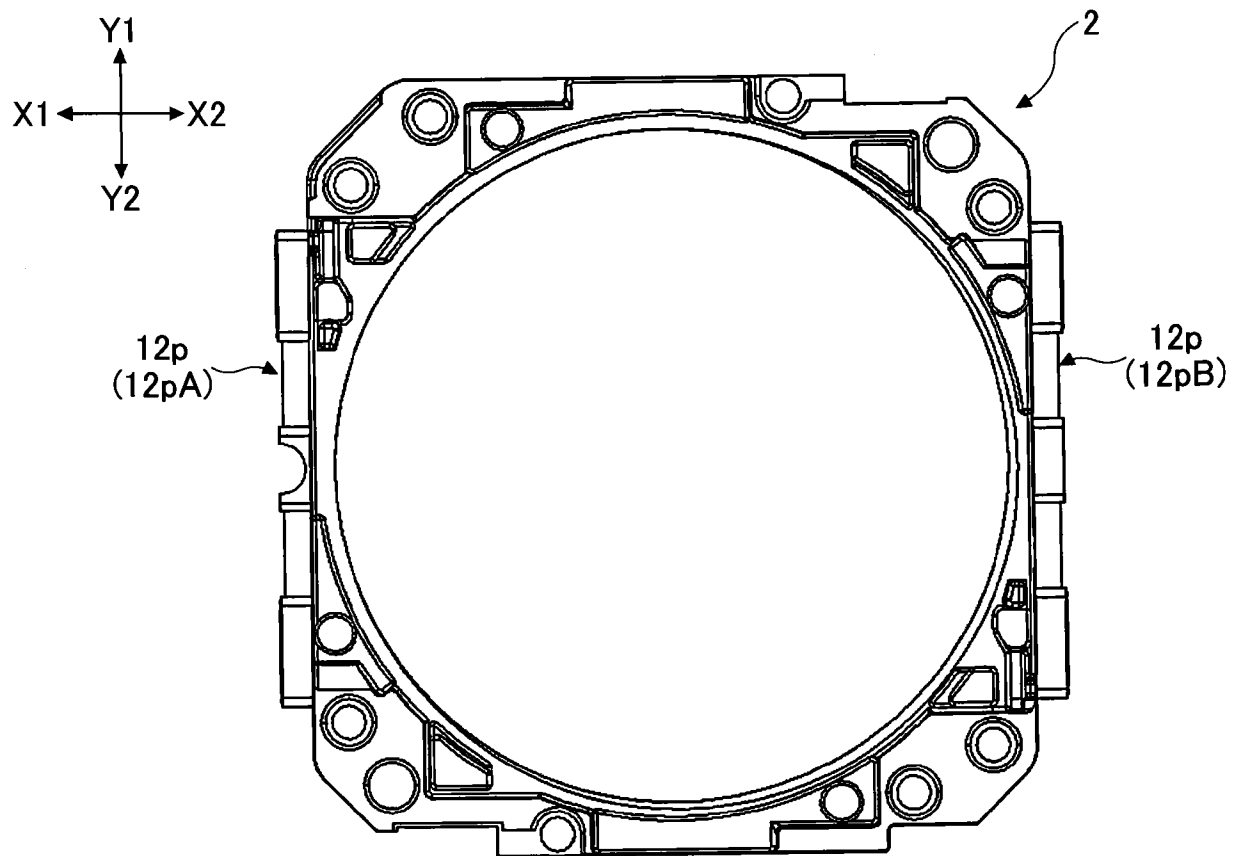
[図7A]



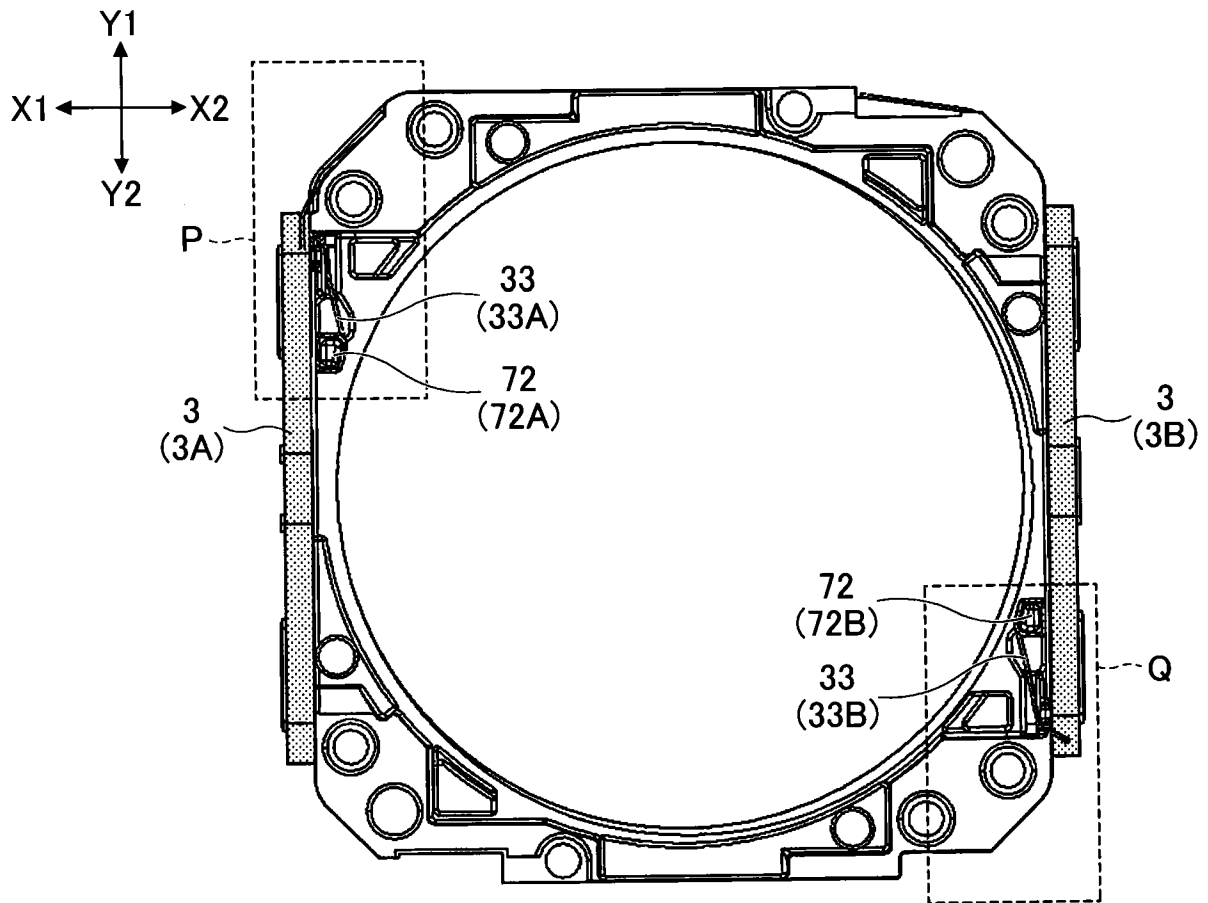
[図7B]



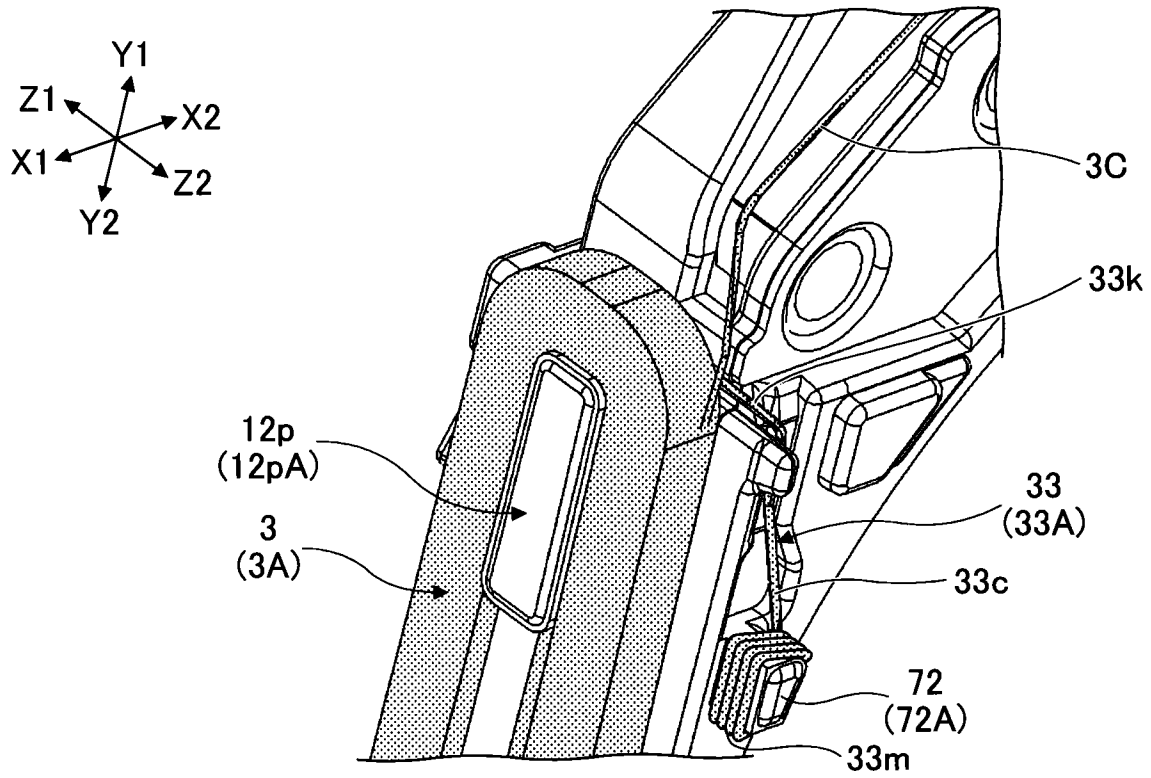
[図8A]



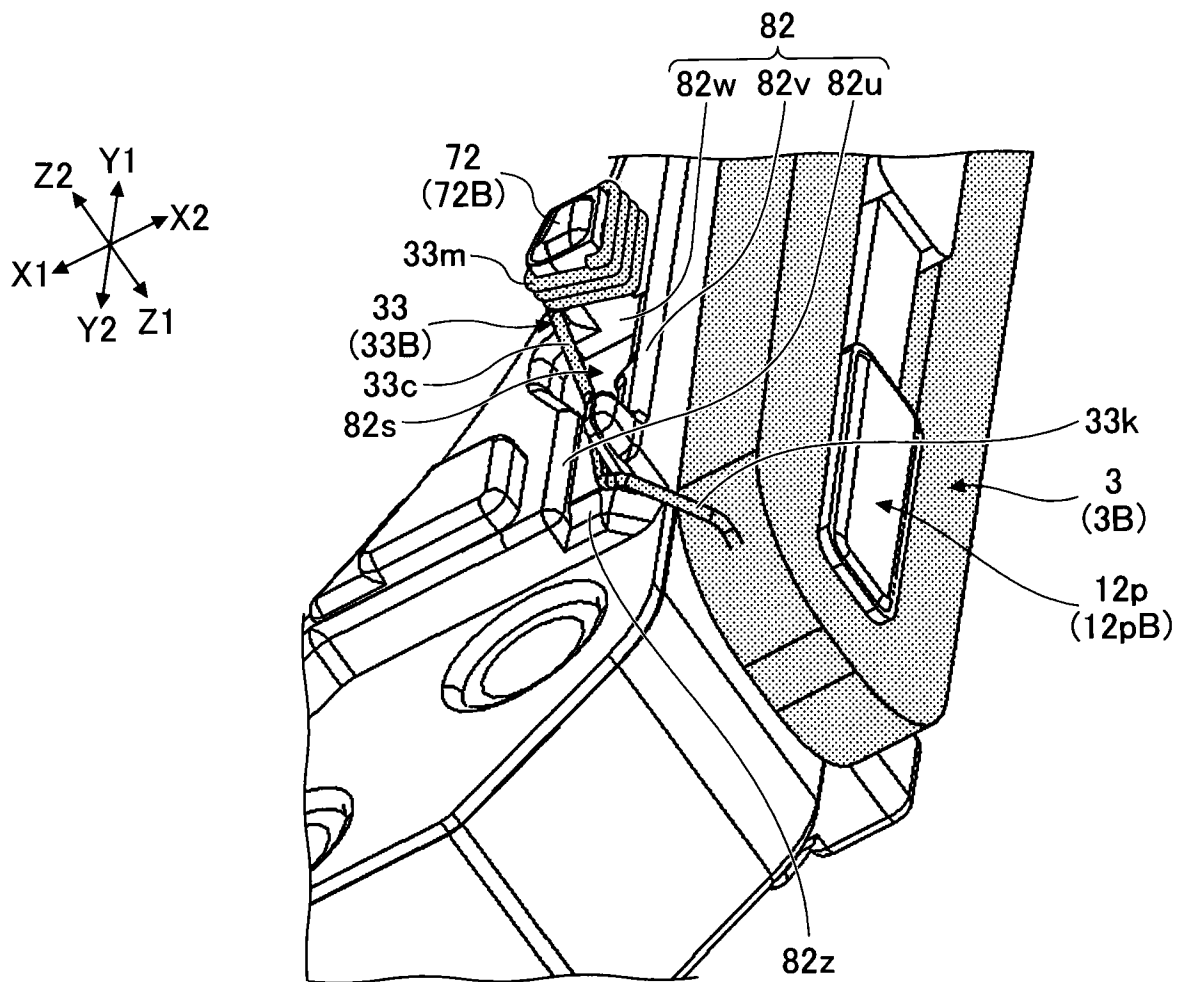
[図8B]



[図9A]



[図9B]



[図10A]

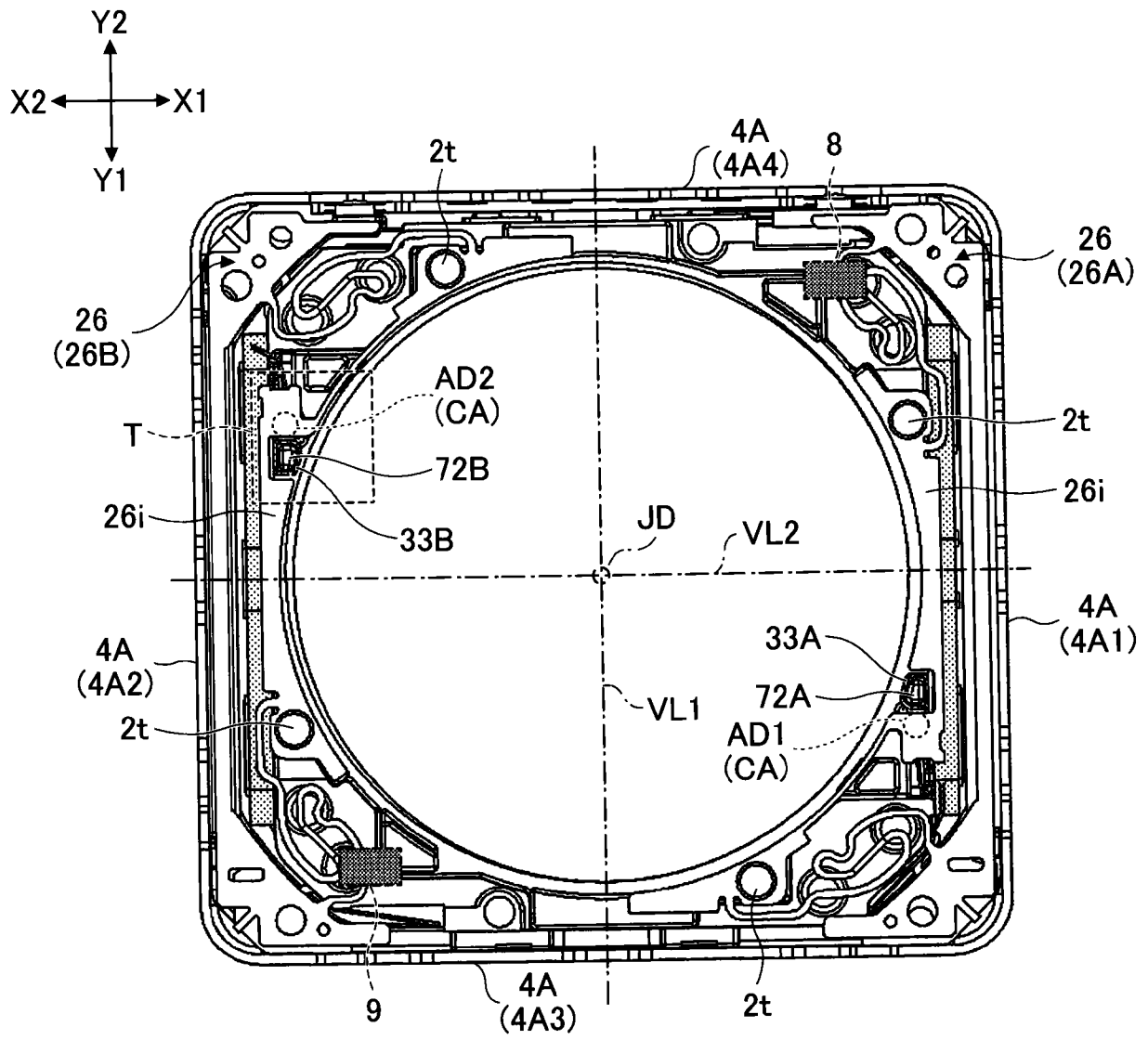
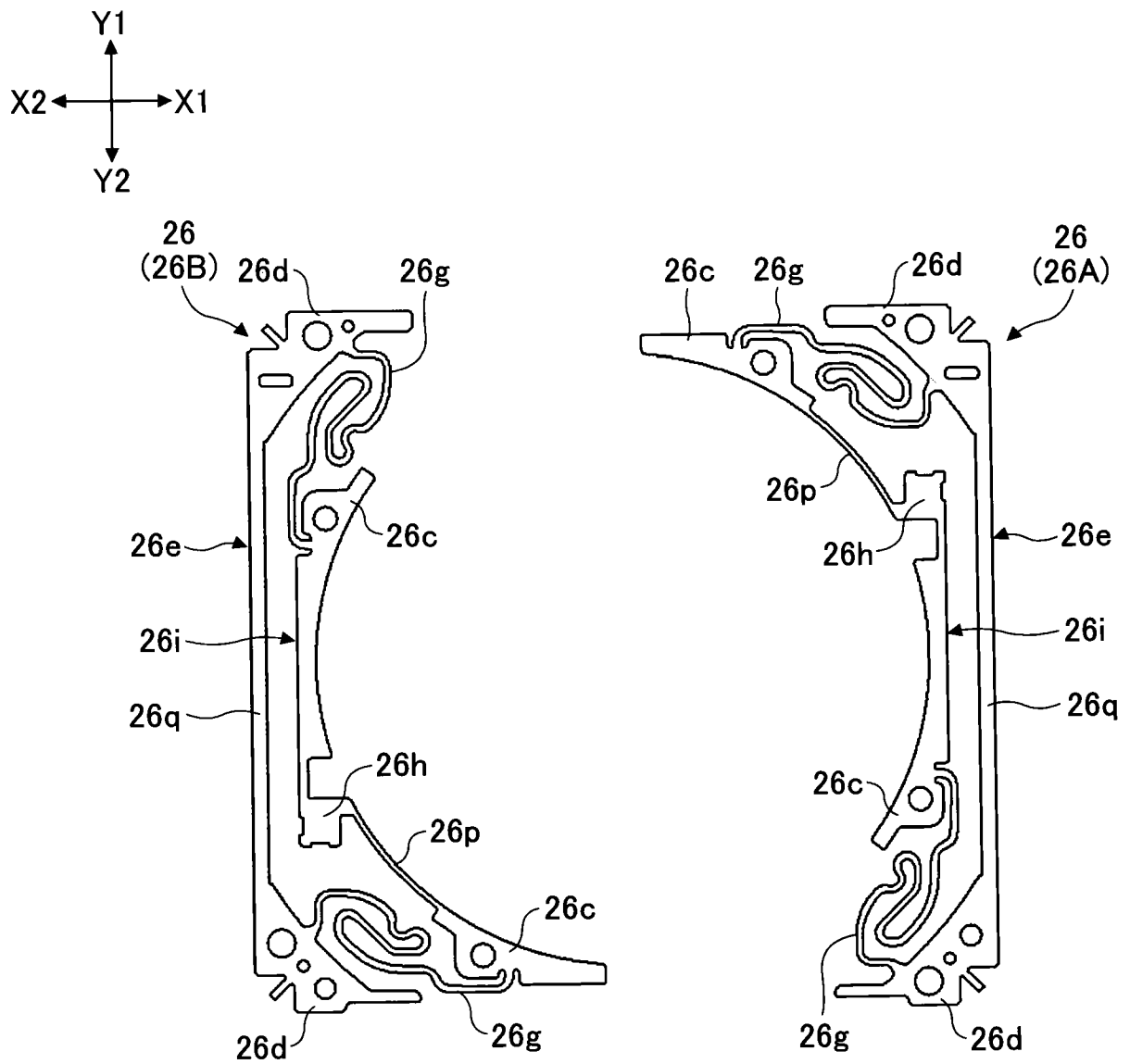
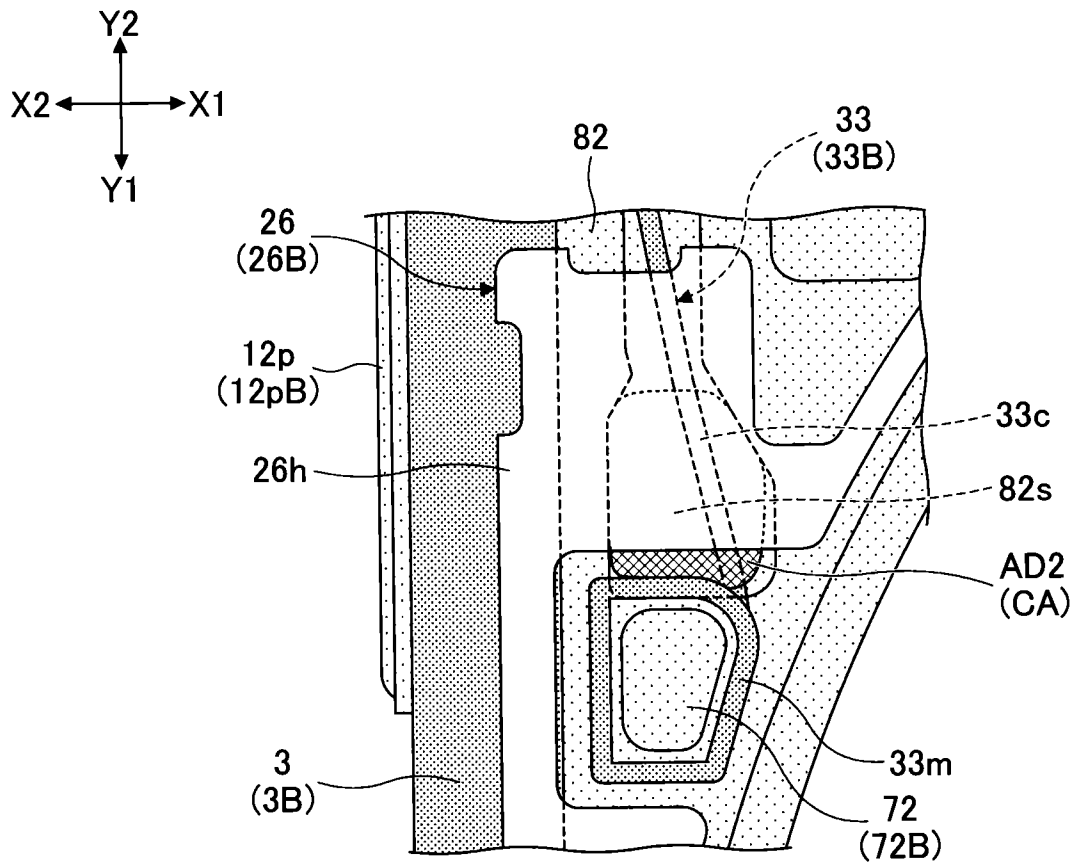


FIG. 1 is a perspective view of a circular device 100. The device 100 has a central circular opening 110. It is surrounded by a circular frame 120. The frame 120 has eight rectangular protrusions 130. The device is mounted on a base 140. A coordinate system is shown in the top left corner with X1, X2, Y1, and Y2 axes. Labels 3 (3A) and 5 (5A) are on the right side, and 3 (3B) and 5 (5B) are on the left side.

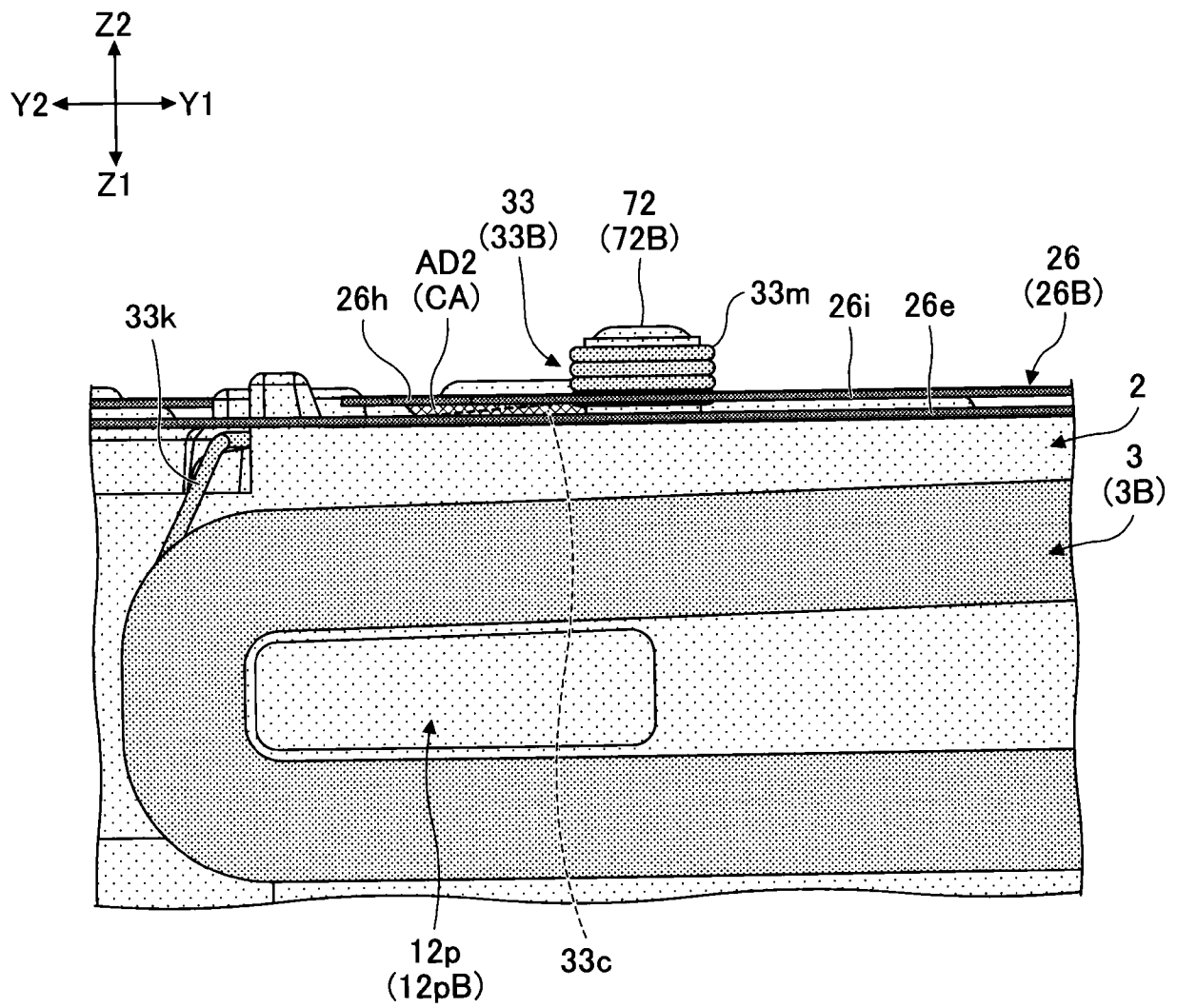
[図11B]



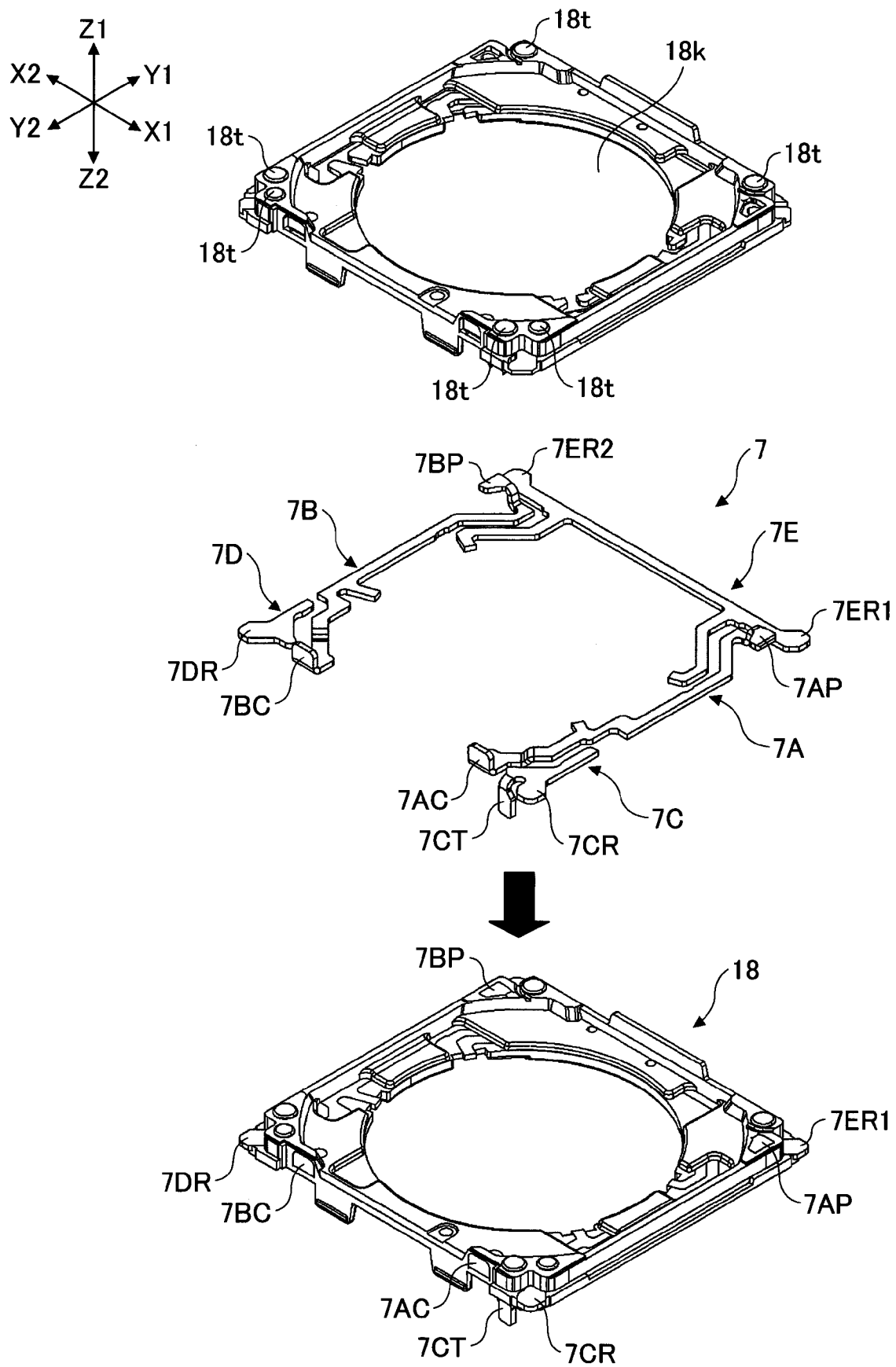
[図12A]



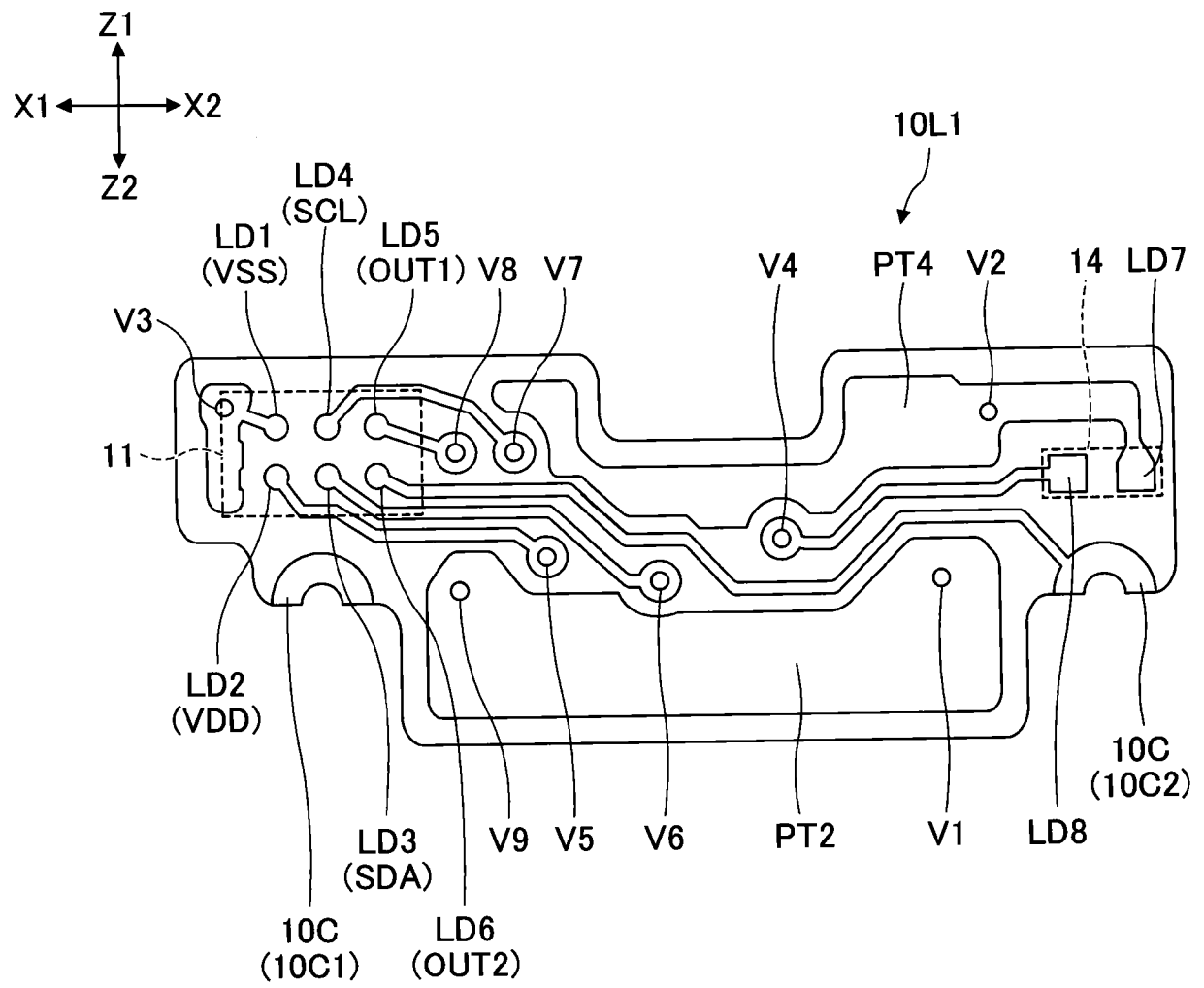
[図12B]



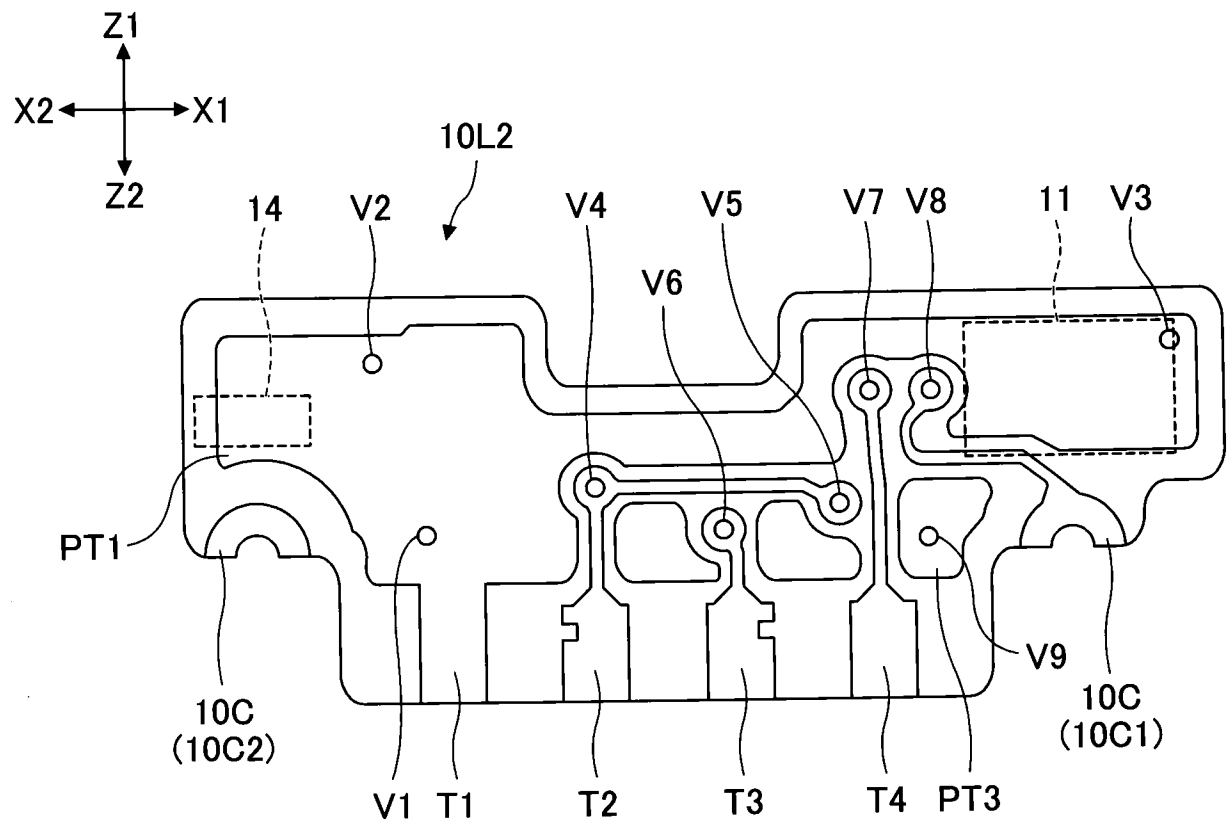
[図13]



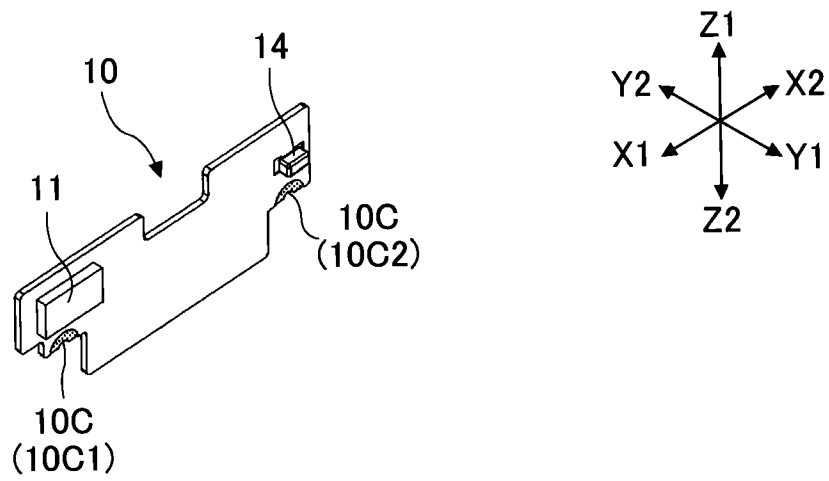
[図14A]



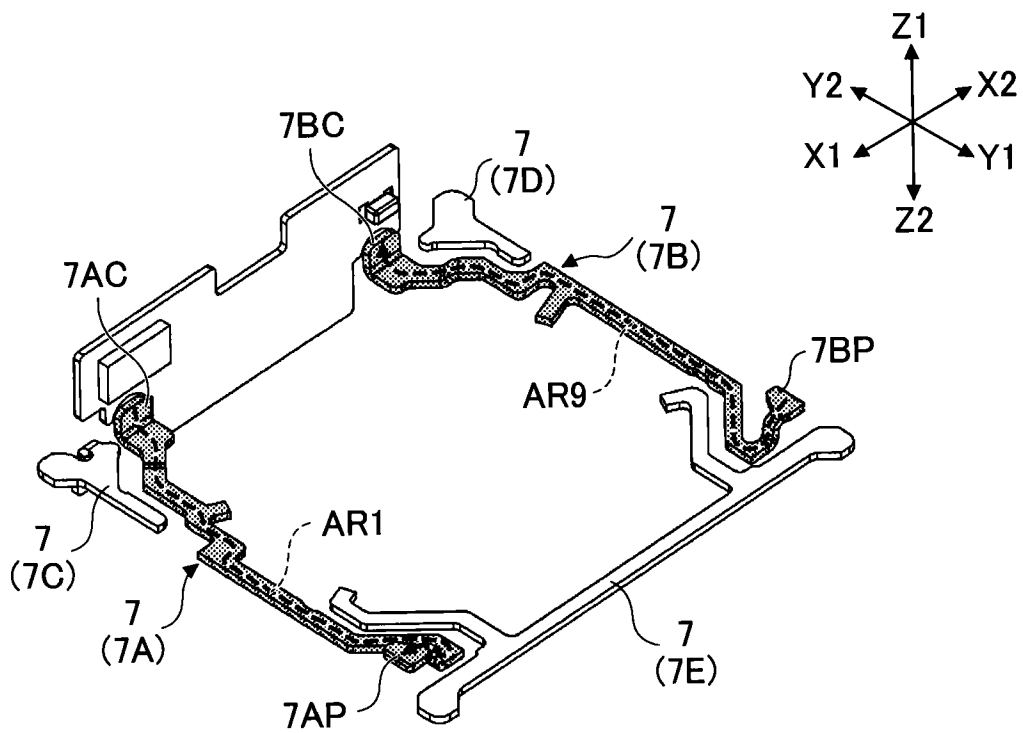
[図14B]



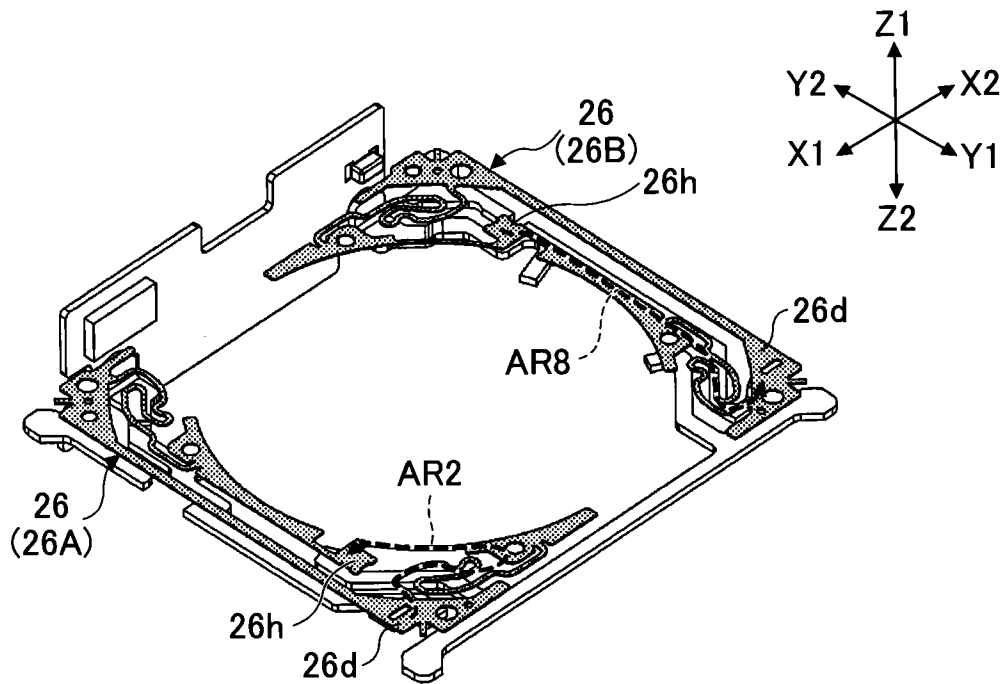
[図15A]



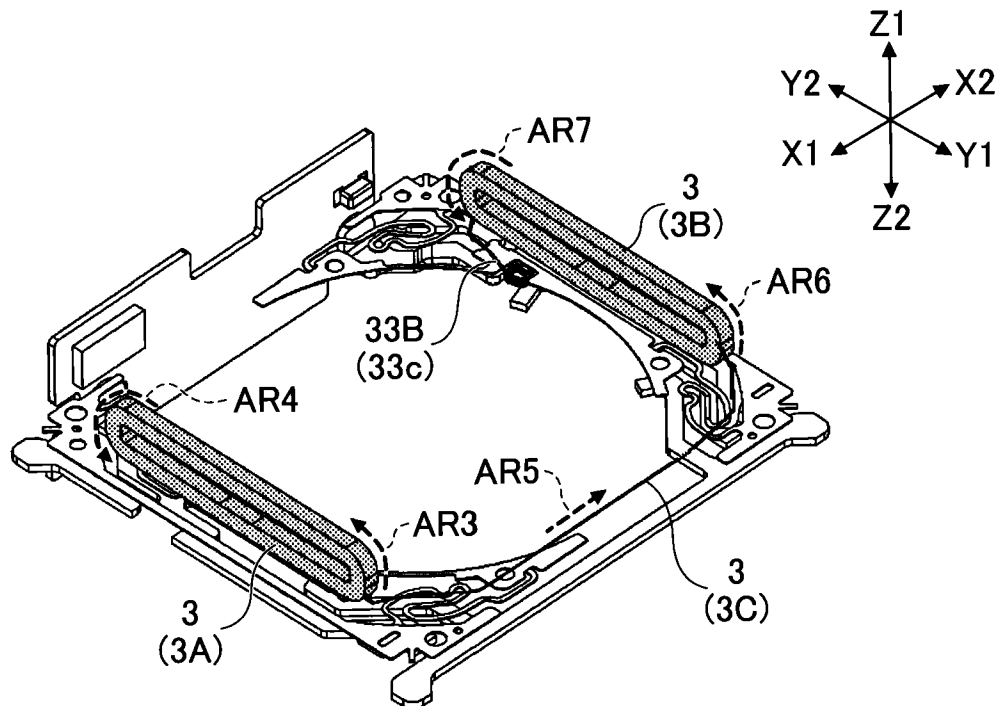
[図15B]



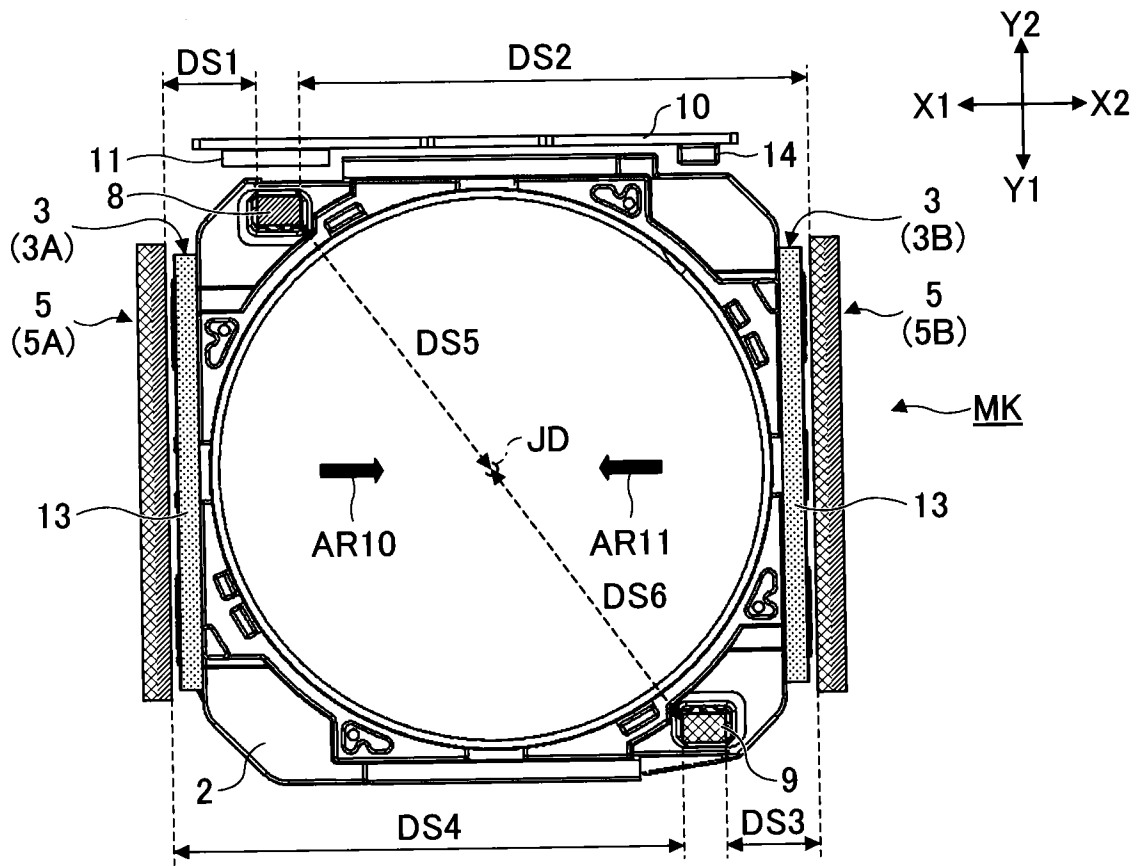
[図15C]



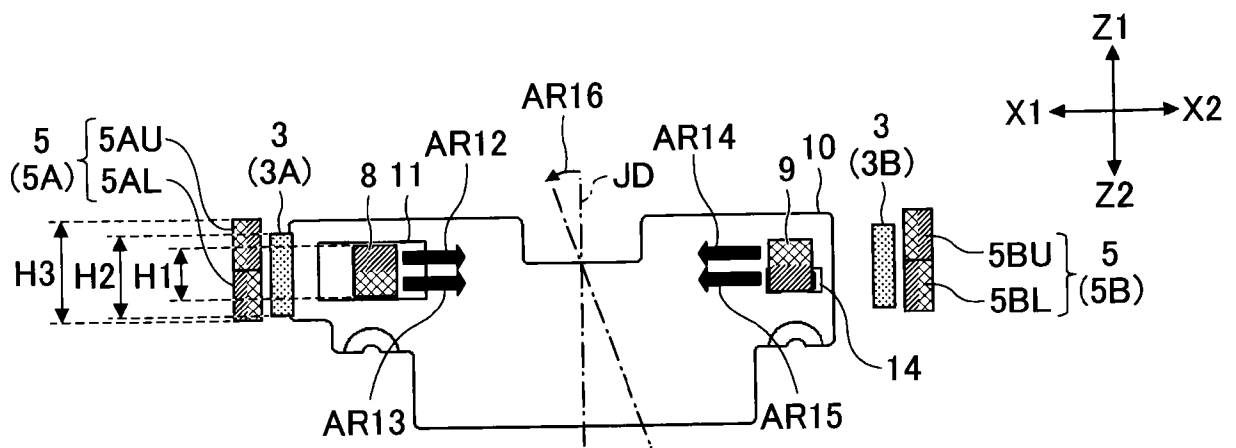
[図15D]



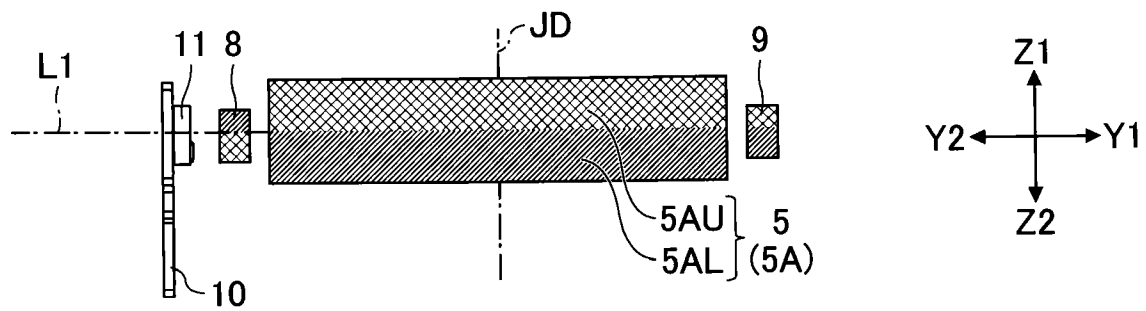
[図16A]



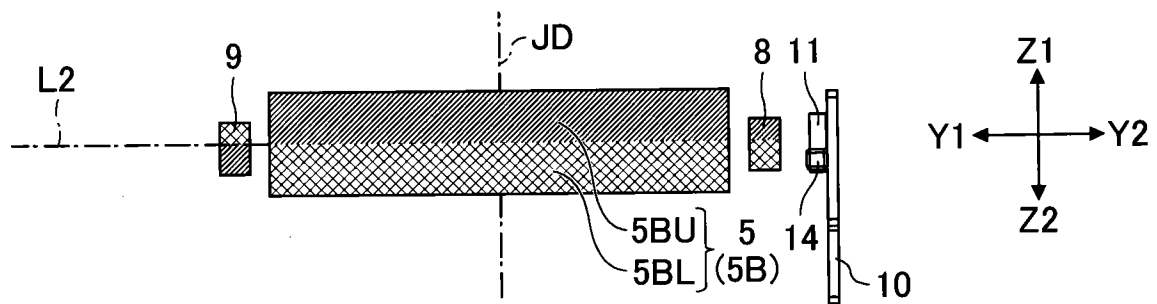
[図16B]



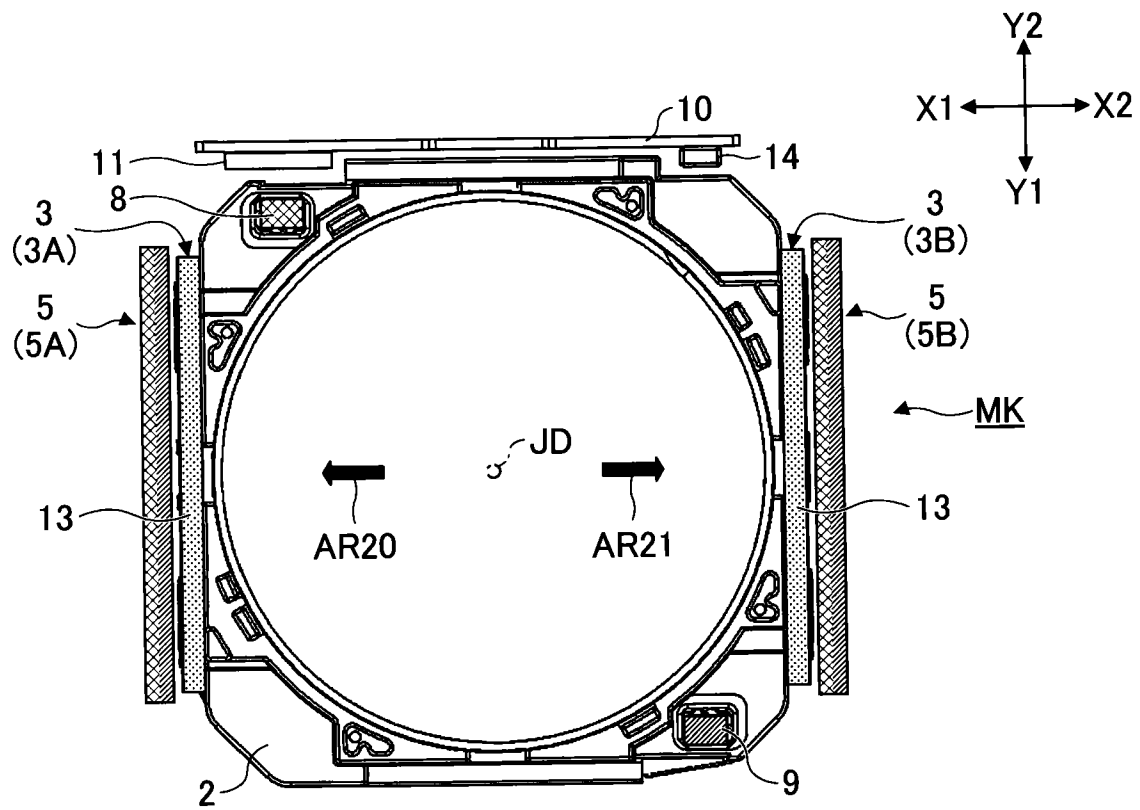
[図16C]



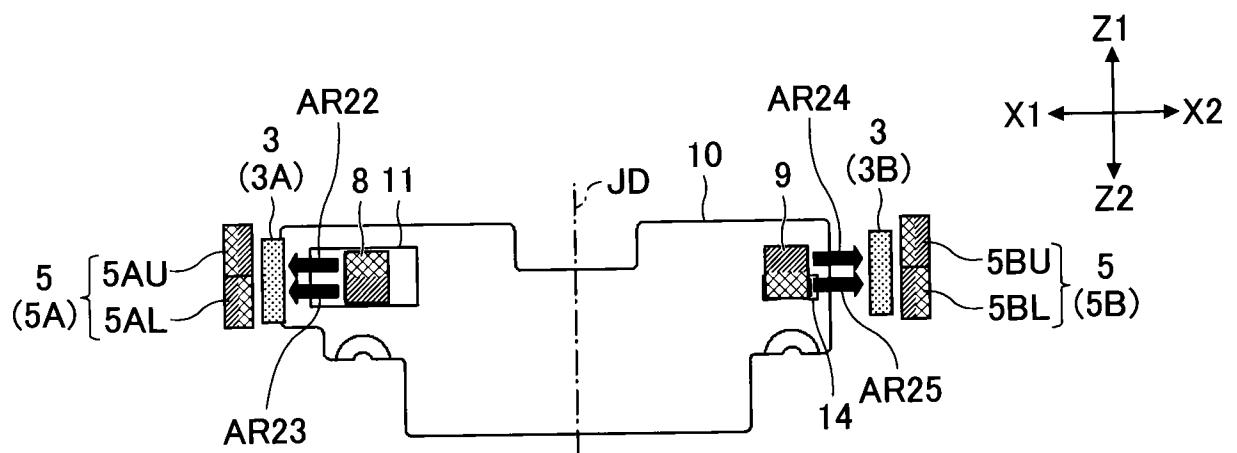
[図16D]



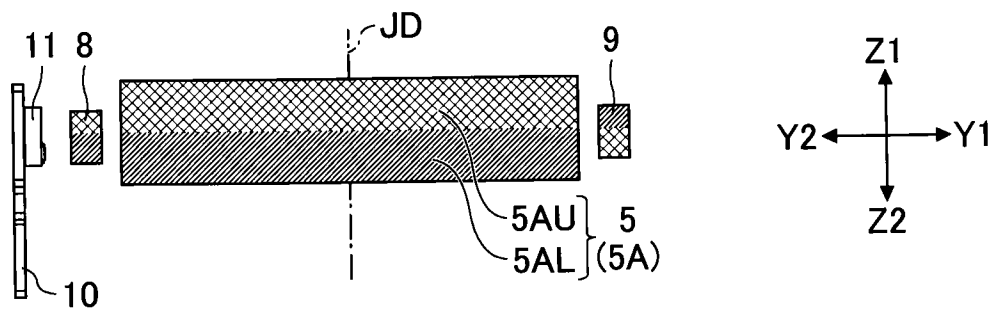
[図17A]



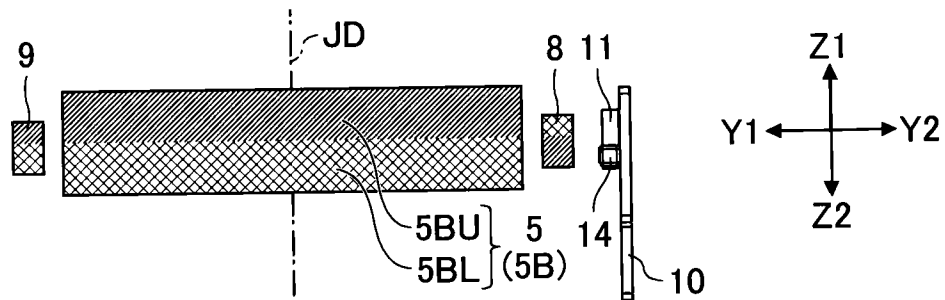
[図17B]



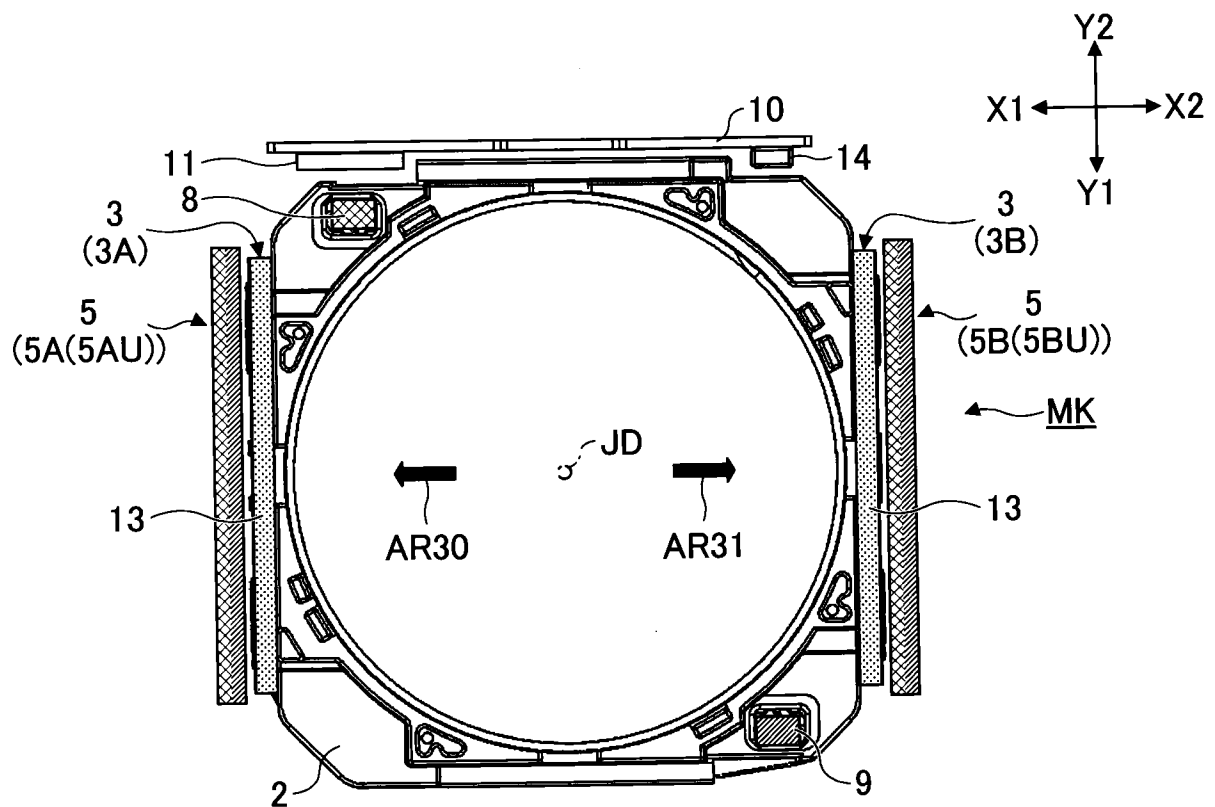
[図17C]



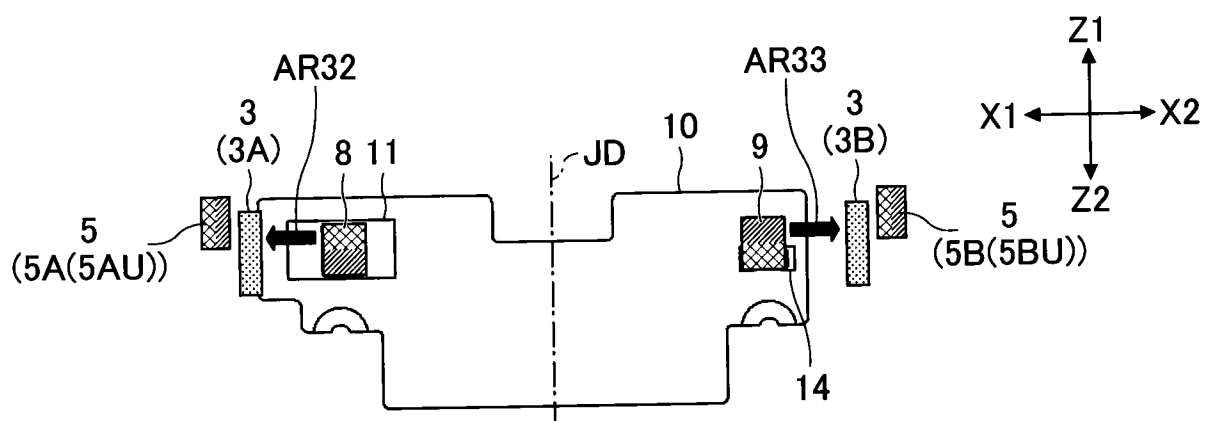
[図17D]



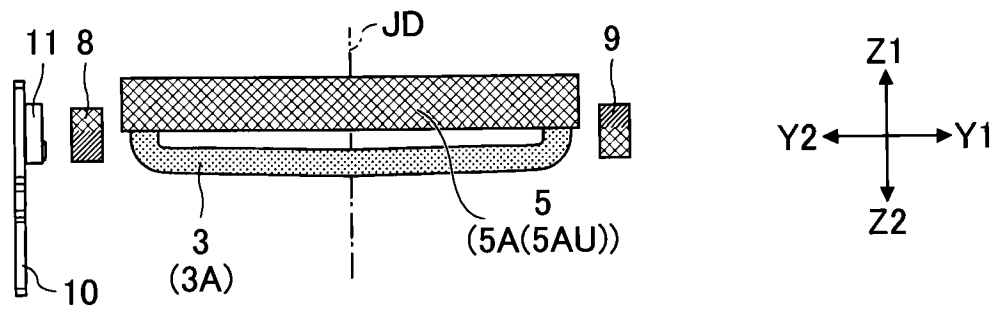
[図18A]



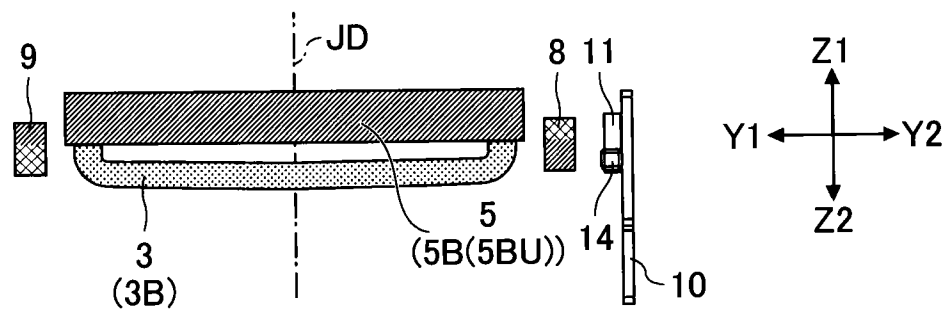
[図18B]



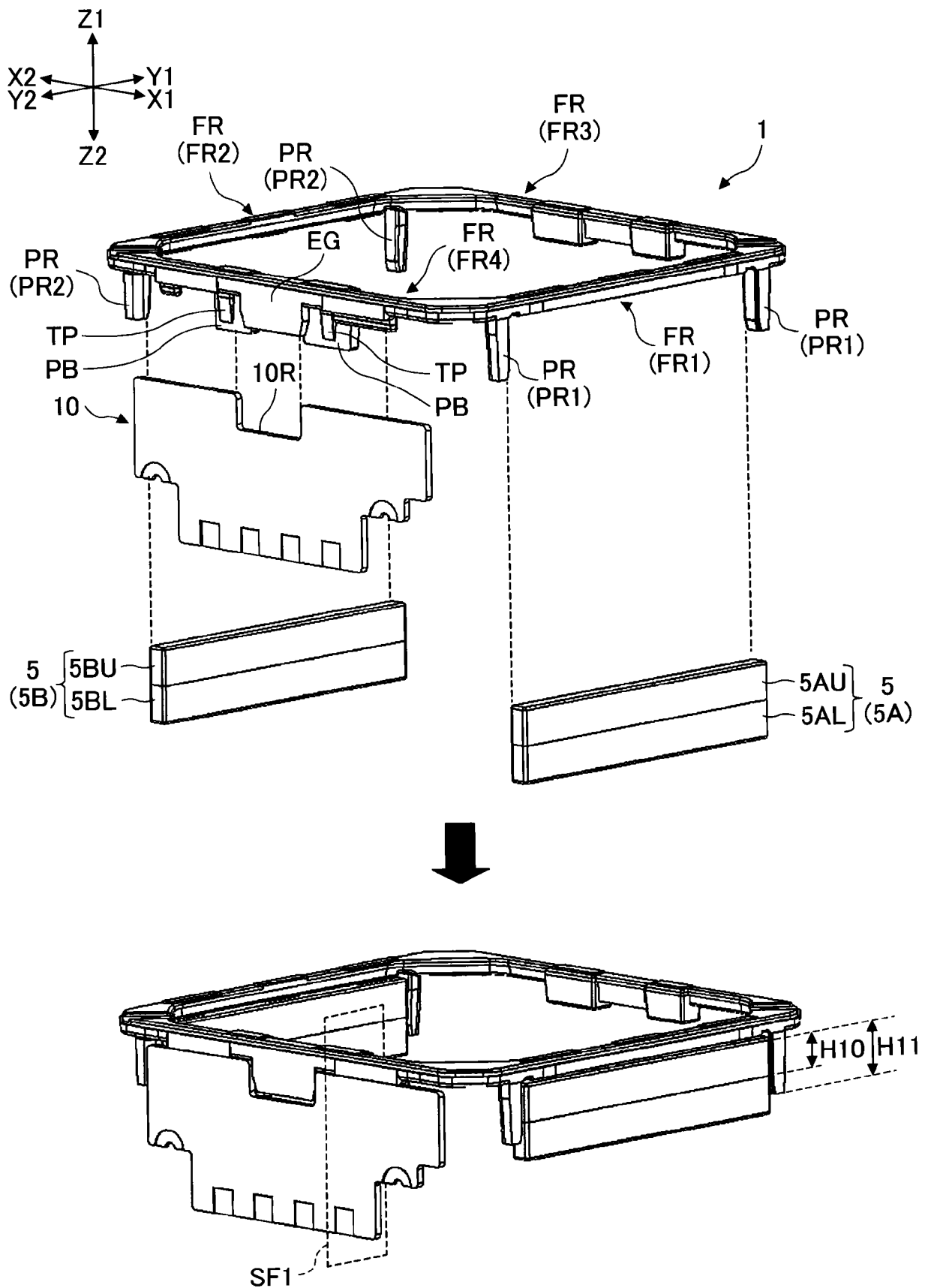
[図18C]



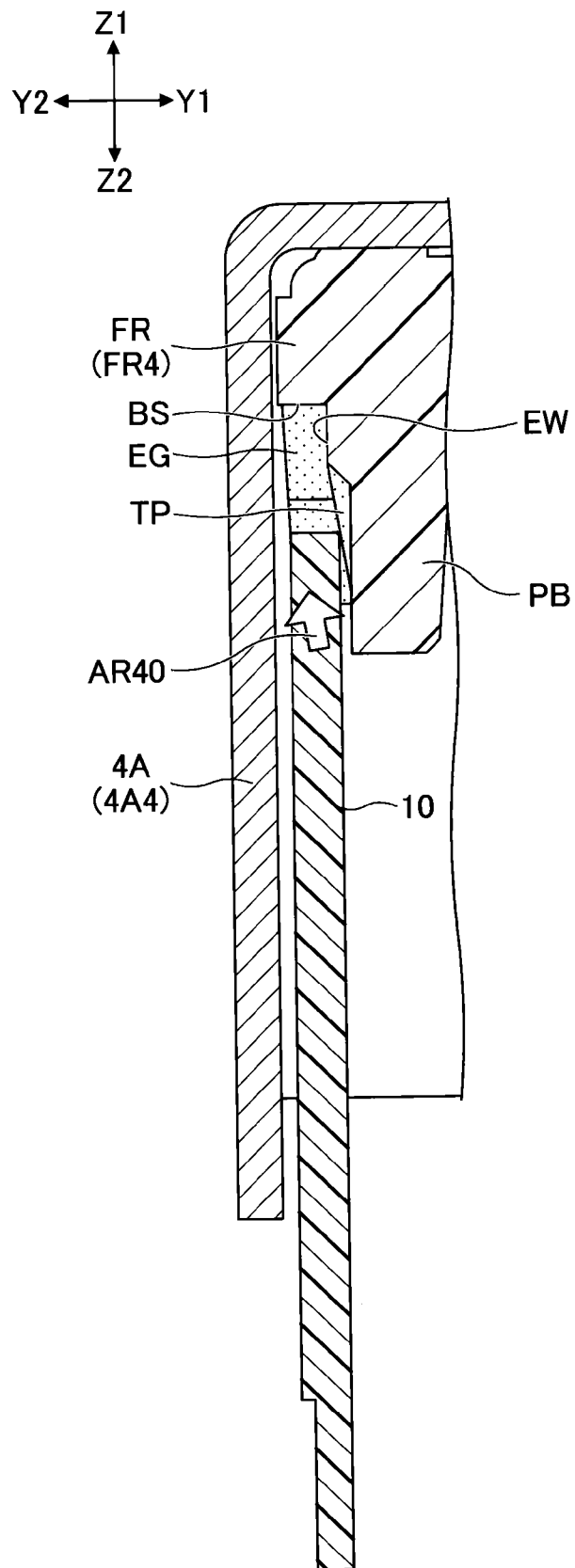
[図18D]



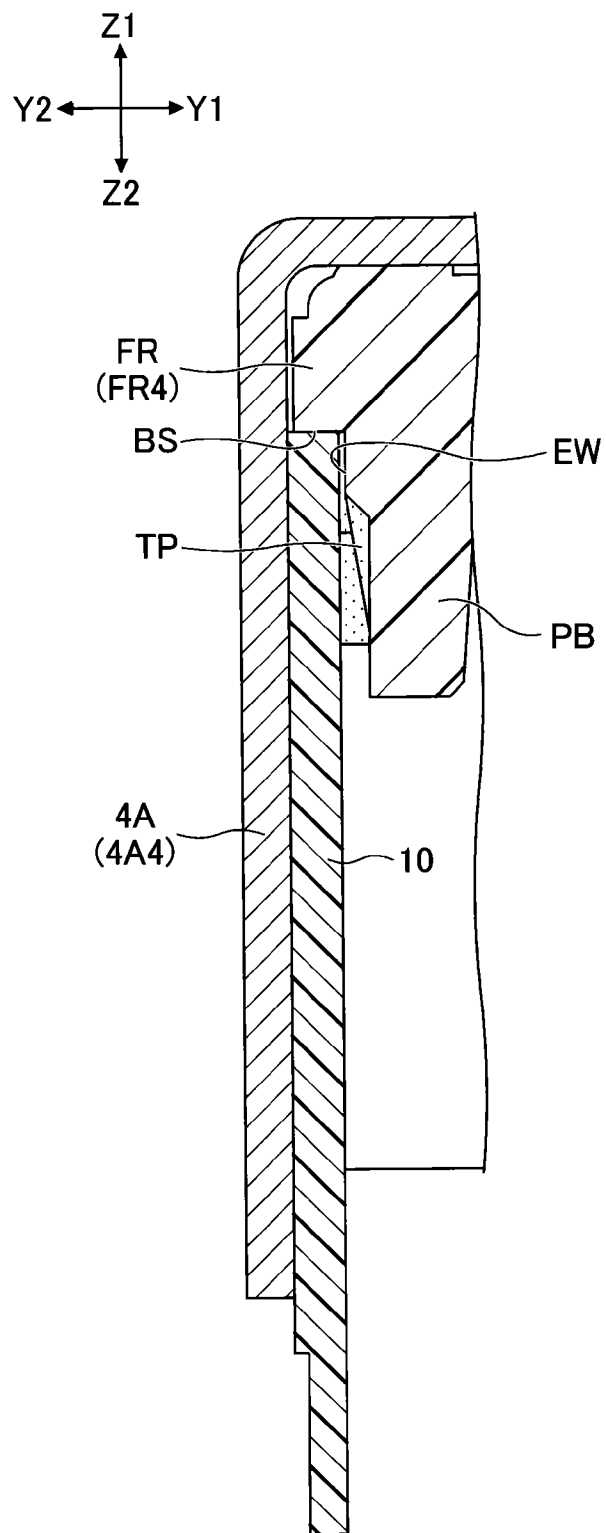
[図19]



[図20A]



[図20B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/048502

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 7/04 (2006.01) i; H04N 5/225 (2006.01) i
 FI: G02B7/04 E; H04N5/225 400; H04N5/225 700

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B7/04; H04N5/225

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2017/138041 A1 (MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.) 17.08.2017 (2017-08-17) claims, paragraphs [0009]-[0110] (in particular, paragraph [0038]), fig. 1-15	1-2, 5, 7-12 3-4, 6
X A	JP 2016-20939 A (MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.) 04.02.2016 (2016-02-04) claims, paragraphs [0008]-[0106] (in particular, paragraphs [0034], [0089]-[0106]), fig. 1-14	1-2, 5, 7-12 3-4, 6
A	JP 2016-17977 A (MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.) 01.02.2016 (2016-02-01) claims, entire text, all drawings	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 February 2020 (27.02.2020)

Date of mailing of the international search report
10 March 2020 (10.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/048502

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2017/138041 A1	17 Aug. 2017	US 2019/0041661 A1 all claims, paragraphs [0012]- [0129] (esp. paragraph [0055]), fig. 1-15 CN 108603993 A KR 10-2018-0109928 A	
JP 2016-20939 A	04 Feb. 2016	US 2017/0192195 A1 all claims, paragraphs [0009]- [0120] (esp. paragraphs [0048], [0103]-[0120]), fig. 1-14 EP 3168666 A1 TW 201602675 A KR 10-2017-0029437 A CN 10668784 7 A	
JP 2016-17977 A	01 Feb. 2016	US 2017/0115463 A1 all claims, paragraphs and figures EP 3165956 A1 TW 201602672 A CN 106537215 A KR 10-2017-0023884 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 7/04(2006.01)i; H04N 5/225(2006.01)i FI: G02B7/04 E; H04N5/225 400; H04N5/225 700		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G02B7/04; H04N5/225		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2017/138041 A1（ミツミ電機株式会社）17.08.2017（2017-08-17） 請求の範囲、段落【0009】-【0110】（特に【0038】）、第1図-第15図）	1-2, 5, 7-12
A		3-4, 6
X	JP 2016-20939 A（ミツミ電機株式会社）04.02.2016（2016-02-04） 特許請求の範囲、段落【0008】-【0106】（特に、【0034】、【0089】- 【0106】）、第1図-第14図	1-2, 5, 7-12
A		3-4, 6
A	JP 2016-17977 A（ミツミ電機株式会社）01.02.2016（2016-02-01） 特許請求の範囲、全文、全図	1-12
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 27.02.2020		国際調査報告の発送日 10.03.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 越河 勉 2V 9313 電話番号 03-3581-1101 内線 3271

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/048502

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2017/138041	A1	17.08.2017	US 2019/0041661 A1 all claims, paragraph [0012] - [0129] (esp. [0055]), and figures 1-15 CN 108603993 A KR 10-2018-0109928 A	
JP	2016-20939	A	04.02.2016	US 2017/0192195 A1 all claims, paragraph [0009] - [0120] (esp. [0048] , [0103] - [0120]) , and figures 1-14 EP 3168666 A1 TW 201602675 A KR 10-2017-0029437 A CN 106687847 A	
JP	2016-17977	A	01.02.2016	US 2017/0115463 A1 all claims, paragraph, and figures EP 3165956 A1 TW 201602672 A CN 106537215 A KR 10-2017-0023884 A	