

(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
2018年6月7日(07.06.2018)



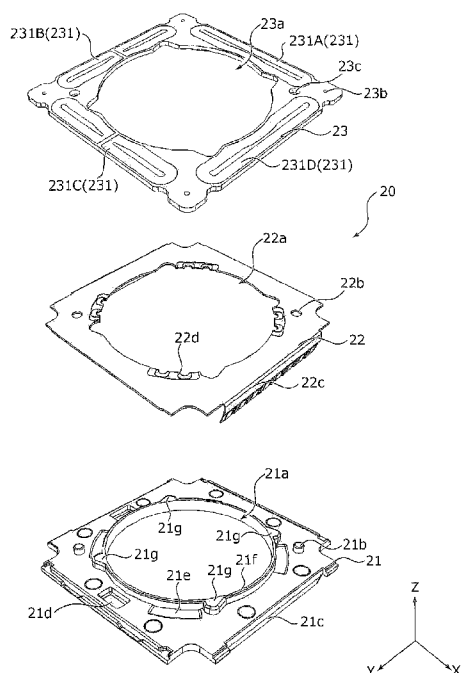
(10) 国際公開番号

WO 2018/100646 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 5/00 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)
G02B 7/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/085422
- (22) 国際出願日: 2016年11月29日(29.11.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(US を除く全ての指定国について): ミツミ電機株式会社(MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2068567 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人 (US についてのみ): 村上 智之(MURAKAMI, Tomoyuki) . 佐藤 慶一(SATO, Keiichi) .
- (74) 代理人: 鷲田 公一(WASHIDA, Kimihito); 〒1600023 東京都新宿区西新宿1-23-7 新宿ファーストウェスト8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, JP, KE, KG, 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.
- (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,

(54) Title: LENS DRIVING DEVICE, CAMERA MODULE, AND CAMERA-EQUIPPED DEVICE

(54) 発明の名称: レンズ駆動装置、カメラモジュール、及びカメラ搭載装置



(57) Abstract: This lens driving device comprises an autofocus (AF) driving unit which uses a driving force from a VCM, and a shake correction driving unit which uses a driving force from the VCM, wherein a shake correction support member is formed of a pair of power supply suspension wires and a pair of signal suspension wires, and couples a shake correction fixation unit and an AF fixation unit. While an AF movable unit includes a position detecting magnet, the AF fixation unit includes an AF power source line, a signal line, a coil power source line, and an AF control unit. The AF control unit includes a hole element which detects the position, in the optical axis, of the AF movable unit, a coil control unit which controls current passing through an AF coil part, and an AF circuit board on which the hole element and the coil control unit are mounted. As a result of contact between a lens holder and a base which has rigidity higher than that of a coil substrate, movement of the AF movable unit toward a formed image in the optical axis is restricted.

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：VCMの駆動力を利用したAF用駆動部と、VCMの駆動力を利用した振れ補正用駆動部と、を備えるレンズ駆動装置において、振れ補正用支持部材は、一对の給電用サスペンションワイヤーと、一对の信号用サスペンションワイヤーと、で構成され、振れ補正固定部とAF固定部を連結する。AF可動部は位置検出用磁石を有し、AF固定部はAF用電源ライン、信号ライン、コイル用電源ライン、及びAF用制御部を有する。AF用制御部は、AF可動部の光軸方向における位置を検出するホール素子と、AF用コイル部の通電電流を制御するコイル制御部と、ホール素子及びコイル制御部が実装されるオートフォーカス用回路基板と、を有する。レンズホルダーとコイル基板よりも剛性の高いベースが当接することにより、オートフォーカス可動部の光軸方向結像側への移動が規制される。

明 細 書

発明の名称：

レンズ駆動装置、カメラモジュール、及びカメラ搭載装置

技術分野

[0001] 本発明は、オートフォーカス用及び振れ補正用のレンズ駆動装置、カメラモジュール、及びカメラ搭載装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に、スマートフォン等の携帯端末には、小型のカメラモジュールが搭載されている。このようなカメラモジュールには、被写体を撮影するときのピント合わせを自動的に行うオートフォーカス機能（以下「A F 機能」と称する、A F : Auto Focus）及び撮影時に生じる振れ（振動）を光学的に補正して画像の乱れを軽減する振れ補正機能（以下「O I S 機能」と称する、O I S : Optical Image Stabilization）を有するレンズ駆動装置が適用される（例えば特許文献 1、2）。

[0003] オートフォーカス用及び振れ補正用のレンズ駆動装置は、レンズ部を光軸方向に移動させるためのオートフォーカス用駆動部（以下「A F 用駆動部」と称する）と、レンズ部を光軸方向に直交する平面内で揺動させるための振れ補正用駆動部（以下「O I S 用駆動部」と称する）を備える。特許文献 1、2 では、A F 用駆動部及び O I S 用駆動部に、ボイスコイルモーター（V C M）が適用されている。

[0004] V C M 駆動方式の A F 用駆動部は、例えばレンズ部の周囲に配置されるオートフォーカス用コイル部（以下「A F 用コイル部」と称する）と、A F 用コイル部に対して径方向に離間して配置されるオートフォーカス用マグネット部（以下「A F 用マグネット部」と称する）とを有する。レンズ部及び A F 用コイル部を含むオートフォーカス可動部（以下「A F 可動部」と称する）は、オートフォーカス用支持部材（以下「A F 用支持部材」と称する、例えば板バネ）によって、A F 用マグネット部を含むオートフォーカス固定部

(以下「AF固定部と称する」)に対して径方向に離間した状態で支持される。AF用コイル部とAF用マグネット部とで構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して、AF可動部を光軸方向に移動させることにより、自動的にピント合わせが行われる。

[0005] VCM駆動方式のOIS用駆動部は、例えばAF用駆動部に配置される振れ補正用マグネット部(以下「OIS用マグネット部」と称する)と、OIS用マグネット部に対して光軸方向に離間して配置される振れ補正用コイル部(以下「OIS用コイル部」と称する)とを有する。AF用駆動部及びOIS用マグネット部を含む振れ補正可動部(以下「OIS可動部」と称する)は、振れ補正用支持部材(以下「OIS用支持部材」と称する、例えばサスペンションワイヤー)によってOIS用コイル部を含む振れ補正固定部(以下「OIS固定部」と称する)に対して光軸方向に離間した状態で支持される。OIS用マグネット部とOIS用コイル部とで構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して、OIS可動部を光軸方向に直交する平面内で揺動させることにより、振れ補正が行われる。

[0006] 上述したレンズ駆動装置においては、OIS固定部からAF用コイル部へ給電が行われる。そのため、AF用駆動部を含むOIS可動部とOIS固定部との間にAF用コイル部の給電経路が設けられる。例えば、OIS用支持部材である複数のサスペンションワイヤーのうちの一対が、AF用コイル部の給電経路として用いられる。

[0007] また、最近では、光軸方向におけるAF可動部の位置を検出するための位置検出部を有するAF用駆動部が提案されている。位置検出部は、例えば、ホール効果を利用して磁界の変化を検出するホール素子と、ホール素子への給電及び検出信号の取り出しを行う位置検出用基板を有する。位置検出部による検出結果をフィードバックしてAF用コイル部の通電電流を制御することにより、短時間で正確にピント合わせを行うことができるので、AF用駆動部の信頼性が向上する。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開 2 0 1 3 - 2 1 0 5 5 0 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 2 - 1 7 7 7 5 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 従来、位置検出部の検出結果に基づくフィードバック制御は、外部の制御部（例えばカメラモジュール）によって行われている。そのため、A F 用駆動部に位置検出部を設ける場合、O I S 可動部と O I S 固定部との間には、A F 用コイル部への給電経路の他に、ホール素子への給電経路及び信号経路が必要となる。ホール素子への給電経路及び信号経路として O I S 用支持部材であるサスペンションワイヤーを利用する場合、二対のサスペンションワイヤーが必要となる。すなわち、O I S 用支持部材の構成として、A F 用コイル部への給電経路となる一対を含め、三対計 6 本のサスペンションワイヤーが必要となる。サスペンションワイヤーの本数が多くなると、組立工数が増える上、振れ補正時の挙動にも影響するため、設計が複雑になる。

[0010] 本発明の目的は、A F 用コイル部及び位置検出部の駆動に用いられる O I S 用支持部材の構成を簡素化できるとともに、信頼性を向上できるレンズ駆動装置、カメラモジュール、及びカメラ搭載装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明に係るレンズ駆動装置は、

レンズ部の周囲に配置されるオートフォーカス用コイル部と、前記オートフォーカス用コイル部に対して径方向に離間して配置されるオートフォーカス用マグネット部と、前記オートフォーカス用マグネット部を含むオートフォーカス固定部に対して前記オートフォーカス用コイル部を含むオートフォーカス可動部を光軸方向に移動可能に支持するオートフォーカス用支持部材と、を有し、前記オートフォーカス用コイル部と前記オートフォーカス用マグネット部とで構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して自動的

にピント合わせを行うオートフォーカス用駆動部と、

前記オートフォーカス用駆動部に配置される振れ補正用マグネット部と、
前記振れ補正用マグネット部に対して光軸方向に離間して配置される振れ補正用コイル部と、前記振れ補正用コイル部を含む振れ補正固定部に対して前記振れ補正用マグネット部を含む振れ補正可動部を光軸直交面内で揺動可能に支持する振れ補正用支持部材と、を有し、前記振れ補正用コイル部と前記振れ補正用マグネット部で構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して振れ補正を行う振れ補正用駆動部と、を備え、

前記振れ補正用支持部材は、一对の給電用サスペンションワイヤーと、一对の信号用サスペンションワイヤーと、で構成され、前記振れ補正固定部と前記オートフォーカス固定部を連結し、

前記オートフォーカス可動部は、前記レンズ部を保持する筒状のレンズ収容部及び前記オートフォーカス用コイル部が巻線されるコイル巻線部を有するレンズホルダーと、位置検出用磁石と、を有し、

前記オートフォーカス固定部は、前記一对の給電用サスペンションワイヤーに接続される一对のオートフォーカス用電源ラインと、前記一对の信号用サスペンションワイヤーに接続される一对の信号ラインと、前記オートフォーカス用電源ライン及び前記信号ラインを介して前記給電用サスペンションワイヤー及び前記信号用サスペンションワイヤーと電氣的に接続されるオートフォーカス用制御部と、前記オートフォーカス用制御部と前記オートフォーカス用コイル部を電氣的に接続するコイル用電源ラインと、を有し、

前記オートフォーカス用制御部は、前記位置検出用磁石に対向して配置され磁界の変化に基づいて前記オートフォーカス可動部の光軸方向における位置を検出するホール素子と、前記信号用サスペンションワイヤーを介して供給される制御信号及び前記ホール素子の検出結果に基づいて前記オートフォーカス用コイル部の通電電流を制御するコイル制御部と、前記ホール素子及び前記コイル制御部が実装されるオートフォーカス用回路基板と、を有し、

前記振れ補正固定部は、前記振れ補正用コイル部が配置されたコイル基板

と、前記コイル基板を光軸方向結像側から支持する前記コイル基板よりも剛性の高いベースと、を有し、

前記レンズホルダーと前記ベースが当接することにより、前記オートフォーカス可動部の光軸方向結像側への移動が規制されることを特徴とする。

[0012] 本発明に係るカメラモジュールは、
上記のレンズ駆動装置と、
前記オートフォーカス可動部に装着されるレンズ部と、
前記レンズ部により結像された被写体像を撮像する撮像部と、を備えることを特徴とする。

[0013] 本発明に係るカメラ搭載装置は、
情報機器または輸送機器であるカメラ搭載装置であって、
上記のカメラモジュールと、
前記カメラモジュールで得られた画像情報を処理する制御部と、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、AF用コイル部及び位置検出部の駆動に用いられるOIS用支持部材の構成を簡素化できるとともに、AF用駆動部の信頼性を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施の形態に係るカメラモジュールを搭載するスマートフォンを示す図である。

[図2]カメラモジュールの外観斜視図である。

[図3]カメラモジュールの分解斜視図である。

[図4]カメラモジュールの分解斜視図である。

[図5]レンズ駆動装置の分解斜視図である。

[図6]レンズ駆動装置の分解斜視図である。

[図7]OIS可動部の分解斜視図である。

[図8]OIS可動部の分解斜視図である。

[図9]レンズ収容部に配置される溝の一例を示す図である。

[図10]レンズ収容部に配置される溝の他の一例を示す図である。

[図11]A F用制御部の構成を示す拡大図である。

[図12]上側弾性支持部材、A F用電源ライン及び信号ラインの構成を示す平面図である。

[図13]O I S固定部の分解斜視図である。

[図14]O I S固定部の分解斜視図である。

[図15]車載用カメラモジュールを搭載するカメラ搭載装置としての自動車を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[0017] 図1は、本発明の一実施の形態に係るカメラモジュールAを搭載するスマートフォンM（カメラ搭載装置）を示す図である。図1AはスマートフォンMの正面図であり、図1BはスマートフォンMの背面図である。

[0018] スマートフォンMは、例えば背面カメラOCとして、カメラモジュールAを搭載する。カメラモジュールAは、A F機能及びO I S機能を備え、被写体を撮影するときのピント合わせを自動的に行うとともに、撮影時に生じる振れ（振動）を光学的に補正して像ぶれのない画像を撮影することができる。

[0019] 図2は、カメラモジュールAの外観斜視図である。図3、図4は、カメラモジュールAの分解斜視図である。図3は上方斜視図であり、図4は下方斜視図である。図2～4に示すように、本実施の形態では、直交座標系（X，Y，Z）を使用して説明する。後述する図においても共通の直交座標系（X，Y，Z）で示している。カメラモジュールAは、スマートフォンMで実際に撮影が行われる場合に、X方向が上下方向（又は左右方向）、Y方向が左右方向（又は上下方向）、Z方向が前後方向となるように搭載される。すなわち、Z方向が光軸方向であり、図中上側が光軸方向受光側（「マクロ位置側」ともいう）、下側が光軸方向結像側（「無限遠位置側」ともいう）とな

る。また、Z軸に直交するX方向及びY方向を「光軸直交方向」と称する。

[0020] カメラモジュールAは、AF機能及びOIS機能を実現するレンズ駆動装置1、円筒形状のレンズバレルにレンズが収容されてなるレンズ部（図示略）、レンズ部により結像された被写体像を撮像する撮像部（図示略）、及び全体を覆うカバー2等を備える。

[0021] カバー2は、光軸方向から見た平面視で正方形の有蓋四角筒体であり、上面に円形の開口2aを有する。この開口2aからレンズ部（図示略）が外部に臨む。カバー2は、レンズ駆動装置1のOIS固定部20のベース21（図13、図14参照）に固定される。

[0022] 撮像部（図示略）は、撮像素子（図示略）を有し、レンズ駆動装置1の光軸方向結像側に配置される。撮像素子（図示略）は、例えばCCD（charge-coupled device）型イメージセンサー、CMOS（complementary metal oxide semiconductor）型イメージセンサー等により構成される。撮像素子（図示略）は、レンズ部（図示略）により結像された被写体像を撮像する。

[0023] 図5、図6は、レンズ駆動装置1の分解斜視図である。図5は上方斜視図であり、図6は下方斜視図である。図5、図6に示すように、レンズ駆動装置1は、OIS可動部10、OIS固定部20、及びOIS用支持部材30等を備える。

[0024] OIS可動部10は、OIS用ボイスコイルモーターを構成するOIS用マグネット部を有し、振れ補正時にXY平面内に揺動する部分である。OIS固定部20は、OIS用ボイスコイルモーターを構成するOIS用コイル部を有し、OIS用支持部材30を介してOIS可動部10を支持する部分である。すなわち、レンズ駆動装置1のOIS用駆動部には、ムービングマグネット方式が採用されている。OIS可動部10は、AF用駆動部（AF可動部11及びAF固定部12、図7、図8参照）を含む。

[0025] OIS可動部10は、OIS固定部20に対して光軸方向受光側に離間して配置され、OIS用支持部材30によってOIS固定部20と連結される。具体的には、OIS用支持部材30は、Z方向に沿って延在する4本のサ

スuspensionワイヤーで構成される（以下「サspensionワイヤー30」と称する）。サspensionワイヤー30の一端（上端）はOIS可動部10（上側弾性支持部材13、図7、図8参照）に固定され、他端（下端）はOIS固定部20（コイル基板23、図13、図14参照）に固定される。OIS可動部10は、サspensionワイヤー30によって、XY平面内で揺動可能に支持される。

[0026] 本実施の形態では、4本のサspensionワイヤー30のうち、サspensionワイヤー31A、31Bは制御IC161（図11参照）に制御信号を伝達する信号経路として使用され、サspensionワイヤー32A、32Bは制御IC161への給電経路として使用される（以下「信号用サspensionワイヤー31A、31B」、「給電用サspensionワイヤー32A、32B」と称する）。

[0027] 図7、図8は、OIS可動部10の分解斜視図である。図7は上方斜視図であり、図8は下方斜視図である。図7、図8に示すように、OIS可動部10は、AF可動部11、AF固定部12、AF用支持部材13、14、AF用電源ライン171、172、及び信号ライン173、174等を備える。

[0028] AF可動部11は、AF用ボイスコイルモーターを構成するAF用コイル部112を有し、ピント合わせ時に光軸方向に移動する部分である。AF固定部12は、マグネット部122（AF用マグネット部）を有し、AF用支持部材13、14を介してAF可動部11を支持する部分である。すなわち、レンズ駆動装置1のAF用駆動部には、ムービングコイル方式が採用されている。

[0029] AF可動部11は、AF固定部12に対して径方向内側に離間して配置され、AF用支持部材13、14によってAF固定部12と連結される。AF用支持部材13は、AF固定部12に対してAF可動部11を上側で支持する上側弾性支持部材であり（以下「上側弾性支持部材13」と称する）、AF用支持部材14は、AF固定部12に対してAF可動部11を下側で支持

する下側弾性支持部材である（以下「下側弾性支持部材１４」と称する）。

[0030] ＡＦ可動部１１は、レンズホルダー１１１、ＡＦ用コイル部１１２、及び位置検出用磁石１５Ａ、１５Ｂを有する。

[0031] レンズホルダー１１１は、筒状のレンズ収容部１１１ａ、及びレンズ収容部１１１ａから径方向外側に突出する平面視で略八角形状のフランジ部１１１ｂ、１１１ｃを有する。フランジ部１１１ｂ、１１１ｃで挟まれる部分（以下「コイル巻線部」と称する）に、ＡＦ用コイル部１１２が巻線される。フランジ部１１１ｂの上面は、ＡＦ可動部１１の光軸方向受光側への移動を規制するための被係止部となる。

[0032] レンズ収容部１１１ａの内周面は、接着剤が塗布される溝を有することが好ましい。図９、図１０は、レンズ収容部１１１ａの内周面に配置される溝の一例を示す図である。図９Ａは、レンズホルダー収容部１１１ａを上方から見た図であり、図９Ｂは、図９ＡのⅠＸ－ⅠＸ矢視断面図である。図１０Ａは、レンズホルダー収容部１１１ａを上方から見た図であり、図１０Ｂは、図１０ＡのⅡＸ－ⅡＸ矢視断面図である。

[0033] 図９では、レンズ収容部１１１ａの内周面において、周方向に等間隔で８箇所、光軸方向に沿う溝Ｄ１が形成されている。溝Ｄ１は、レンズホルダー収容部１１１ａの上部から下部にわたって貫通する。図１０では、レンズ収容部１１１ａの内周面において、周方向に等間隔で４箇所、光軸方向に沿う溝Ｄ２が形成されている。溝Ｄ２は、レンズホルダー収容部１１１ａの上部にだけ形成される。溝の形態は、塗布された接着剤を保持できればよく、図９、図１０に示すものに限定されない。

[0034] ＯＩＳ可動部１０はサスペンションワイヤー３０によって支持されるため、レンズ収容部１１１ａにレンズ部（図示略）を螺合により装着する方法では、サスペンションワイヤー３０が損傷する虞があり、好ましくない。本実施の形態では、レンズ収容部１１１ａの内周面に、レンズ部（図示略）が接着により固定されるのでサスペンションワイヤー３０が損傷する虞はなく、また、レンズ収容部１１１ａの内周面が溝を有しており、この溝によって適

量の接着剤が保持されるので、レンズホルダー 111 とレンズ部との接着強度が向上する。

[0035] レンズホルダー 111 は、レンズ収容部 111 a の上部外周において、X 方向及び Y 方向（以下「十字方向」と称する）を 45° 回転した方向（以下「対角方向」と称する）と交差する 4 つの部分に、上側弾性支持部材 13 を固定するための上バネ固定部 111 d を有する。

[0036] レンズホルダー 111 は、レンズ収容部 111 a の外周に沿って、第 1 のストッパー部 111 h を有する。レンズホルダー 111 は、光軸方向受光側の面（ここでは下面）に、周囲よりも光軸方向結像側に突出する当接部 111 i を有する。第 1 のストッパー部 111 h 及び当接部 111 i の下面が AF 可動部 11 の光軸方向結像側への移動を規制するための被係止部となる。

[0037] レンズホルダー 111 は、4 つの上バネ固定部 111 d のうちの対角に位置する 2 つの上バネ固定部 111 d から径方向外側に突出する絡げ部 111 e を有する。レンズホルダー 111 は、絡げ部 111 e が配置されていない 2 つの上バネ固定部 111 d に、位置検出用磁石 15 A、15 B を収容する磁石収容部 111 f を有する。また、レンズホルダー 111 は、フランジ部 111 c の下面において、十字方向と交差する 4 つの部分に、下側弾性支持部材 14 を固定するための下バネ固定部 111 g を有する。

[0038] AF 用コイル部 112 は、ピント合わせ時に通電される空芯コイルであり、レンズホルダー 111 のコイル巻線部の外周面に巻線される。AF 用コイル部 112 の両端は、レンズホルダー 111 の絡げ部 111 e、111 e に絡げられる。AF 用コイル部 112 の通電電流は制御 IC 161（図 11 参照）によって制御される。

[0039] 位置検出用磁石 15 A、15 B は、レンズホルダー 111 の磁石収容部 111 f に配置される。AF 用制御部に対応する側に配置される位置検出用磁石 15 A（以下「第 1 の位置検出用磁石 15 A」と称する）が、実際に AF 可動部 11 の位置検出に用いられる。他方の位置検出用磁石 15 B（以下「第 2 の位置検出用磁石 15 B」と称する）は、AF 可動部 11 の位置検出に

は用いられないダミー磁石である。第2の位置検出用磁石15Bは、AF可動部11に作用する磁力をバランスさせ、AF可動部11の姿勢を安定させるために配置される。すなわち、第2の位置検出用磁石15Bを配置しない場合、マグネット部122が発生する磁界によってAF可動部11に片寄った磁力が作用し、AF可動部11の姿勢が不安定となるので、第2の位置検出用磁石15Bを配置することにより、これを防止している。

[0040] AF固定部12は、マグネットホルダー121、マグネット部122、及びAF用制御部16を有する。

[0041] マグネットホルダー121は、正形状の上部枠体121a、及び上部枠体121aの四辺に垂設される側部壁体121bを有する。4つの側部壁体121bは、それぞれ、内面に沿ってマグネット部122を保持するマグネット保持部121cを有する。また、マグネットホルダー121は、側部壁体121bの連結部（上部枠体121aの四隅）において、径方向内側に円弧状に凹むワイヤー挿通部121dを有する。ワイヤー挿通部121dに、サスペンションワイヤー30が配置される（図5、図6参照）。ワイヤー挿通部121dを設けることにより、OIS可動部10が揺動する際に、サスペンションワイヤー30とマグネットホルダー121が干渉するのを回避することができる。

[0042] マグネットホルダー121は、上部に、径方向内側に張り出す第2のストッパー部121eを有する。マグネットホルダー121は、レンズホルダー111のレンズ収容部111a、上バネ固定部111d、絡げ部111e、第1のストッパー部111hに対応する部分が切り欠かれた開口を有する。AF可動部11は、マグネットホルダー121の上面よりも光軸方向受光側に移動することができる。AF可動部11が光軸方向受光側に移動するとき、レンズホルダー111のフランジ部111bに第2のストッパー部121eが当接することにより、AF可動部11の光軸方向受光側への移動が規制される。

[0043] また、第2のストッパー部121eの上面には、上側弾性支持部材13の

アーム部 131c、131f、132c、132f（図12参照）が載置される。第2のストッパー部 121e には、ダンパー収容部 121j が配置される。

[0044] マグネットホルダー 121 は、ワイヤー挿通部 121d の下面に、下側弾性支持部材 14 を固定するための下バネ固定部 121f を有する。マグネットホルダー 121 は、上部の四隅に、上側弾性支持部材 13 を固定するための上バネ固定部 121h を有する。

[0045] 上バネ固定部 121h の角部 121i は、マグネットホルダー 121 の上面（上側弾性支持部材 13 が取り付けられる面）よりも下側に凹んで形成され、上側弾性支持部材 13 を取り付けるときに、隙間が形成されるようになっている（以下「ダンパー配置部 121i」と称する）。ダンパー配置部 121i の頂角部は外側に延出し、円弧状に切り欠かれている。ダンパー配置部 121i の円弧状に切り欠かれている部分は、ワイヤー挿通部 121d に連通する。

[0046] また、マグネットホルダー 121 は、一つ角部に、AF用制御部 16 を収容するための IC 収容部 121g を有する。

[0047] マグネット部 122 は、4つの直方体状の永久磁石 122A～122D を有する。永久磁石 122A～122D は、マグネットホルダー 121 のマグネット保持部 121c に、接着により固定される。永久磁石 122A～122D は、AF用コイル部 112 に径方向に横切る磁界が形成されるように着磁される。例えば、永久磁石 122A～122D は、内周側がN極、外周側がS極に着磁される。

[0048] マグネット部 122 及びAF用コイル部 112 によって、AF用ボイスコイルモーターが構成される。本実施の形態では、マグネット部 122 は、AF用マグネット部とOIS用マグネット部を兼用する。

[0049] AF用制御部 16 は、マグネットホルダー 121 の IC 収容部 121g に配置される。図11は、AF用制御部 16 の構成を示す拡大図である。AF用制御部 16 は、制御 IC 161、制御 IC 161 が実装される AF用回路

基板 1 6 2、及びコンデンサー（符号略）を有する。制御 IC 1 6 1 は、ホール効果を利用して磁界の変化を検出するホール素子（図示略）を内蔵し、Z 位置検出部として機能する。制御 IC 1 6 1 は、ホール素子（図示略）の検出方向が光軸方向と一致するように配置される。制御 IC 1 6 1 は、主として第 1 の位置検出用磁石 1 5 A による磁界の変化を検出する。これにより、光軸方向における AF 可動部 1 1 の位置が検出される。

[0050] また、制御 IC 1 6 1 は、AF 用コイル部 1 1 2 の通電電流を制御するコイル制御部（図示略）を有する。制御 IC 1 6 1 は、AF 用コイル部 1 1 2 に電氣的に接続され、信号用サスペンションワイヤー 3 1 A、3 1 B 及び信号ライン 1 7 3、1 7 4 を介して供給される制御信号及びホール素子による検出結果に基づいて、AF 用コイル部 1 1 2 の通電電流を制御する。

[0051] AF 用回路基板 1 6 2 は、電源出力端子 1 6 2 a、1 6 2 f、電源入力端子 1 6 2 b、1 6 2 e、及び信号入力端子 1 6 2 c、1 6 2 d を有する。電源出力端子 1 6 2 a、1 6 2 f は上側弾性支持部材 1 3（上側板バネ 1 3 1、1 3 2）に接続され、電源入力端子 1 6 2 b、1 6 2 e は AF 用電源ライン 1 7 1、1 7 2 に接続され、信号入力端子 1 6 2 c、1 6 2 d は信号ライン 1 7 3、1 7 4 に接続される。

[0052] 上側弾性支持部材 1 3、AF 用電源ライン 1 7 1、1 7 2 及び信号ライン 1 7 3、1 7 4 は、例えばベリリウム銅、ニッケル銅、ステンレス等で形成される。図 1 2 は、上側弾性支持部材 1 3、AF 用電源ライン 1 7 1、1 7 2 及び信号ライン 1 7 3、1 7 4 の構成を示す平面図である。図 1 2 A は、上側弾性支持部材 1 3、AF 用電源ライン 1 7 1、1 7 2 及び信号ライン 1 7 3、1 7 4 を AF 可動部 1 1 及び AF 固定部 1 2 に取り付ける前の状態を示し、図 1 2 B は、取り付けた後の状態を示す。

[0053] 図 1 2 に示すように、上側弾性支持部材 1 3、AF 用電源ライン 1 7 1、1 7 2、信号ライン 1 7 3、1 7 4 は、全体として平面視で正形状、すなわちマグネットホルダー 1 2 1 の上部枠体 1 2 1 a と同等の形状を有し、上部枠体 1 2 1 a 上に互いに接触しないように配線される。上側弾性支持部材

13は、マグネットホルダー121とレンズホルダー111を連結するため、AF用電源ライン171、172及び信号ライン173、174の内側に配置される。上側板バネ131、132、AF用電源ライン171、172及び信号ライン173、174は、例えば一枚の板金をエッチング加工することにより形成される。

[0054] 上側弾性支持部材13は、AF固定部12に対してAF可動部11を弾性支持する上側板バネ131、132である。上側板バネ131、132は、AF用コイル部112に給電するためのコイル用電源ラインとして機能する。AF用電源ライン171、172は、給電用サスペンションワイヤー32B、32Aに接続され、AF用制御部16（制御IC161）に給電する。信号ライン173、174は、信号用サスペンションワイヤー31B、31Aに接続され、AF用制御部16（制御IC161）に制御信号を供給する。

[0055] 上側板バネ131は、2つのバネ部131A、131Bを有する。バネ部131Aは、レンズホルダー111に固定されるレンズホルダー固定部131a、マグネットホルダー121に固定されるマグネットホルダー固定部131b、及びレンズホルダー固定部131aとマグネットホルダー固定部131bを連結するアーム部131cを有する。同様に、バネ部131Bは、レンズホルダー固定部131d、マグネットホルダー固定部131e、及びアーム部131fを有する。レンズホルダー固定部131a、131dは、レンズホルダー111のレンズ収容部111aに沿って連結されている。

[0056] レンズホルダー固定部131a、131dの固定穴（符号略）が、レンズホルダー111の上バネ固定部111dの位置決めボス（符号略）に挿嵌されることにより、レンズホルダー111に対して上側板バネ131が位置決めされ、固定される。また、マグネットホルダー固定部131b、131eの固定穴（符号略）が、マグネットホルダー121の上バネ固定部121eの位置決めボス（符号略）に挿嵌されることにより、マグネットホルダー121に対して上側板バネ131が位置決めされ、固定される。

- [0057] アーム部131c、131fは、湾曲形状を有し、AF可動部11が移動するときに弾性変形する。上側板バネ131は、アーム部131c、131fのそれぞれから分岐して延在するダンパー固定部131j、131kを有する。ダンパー固定部131j、131kは、マグネットホルダー121のダンパー収容部121jに配置され、ダンパー材によって埋め込まれる。
- [0058] 上側板バネ131は、マグネットホルダー固定部131bからX方向に沿う一方の周縁に向かって延在する補助固定部131gを有する。補助固定部131gは、マグネットホルダー121の上面に配置され、マグネットホルダー121に対する上側板バネ131の固定状態を補強する。
- [0059] 上側板バネ131は、マグネットホルダー固定部131eからAF用回路基板162に向かって延在する端子接続部131hを有する。端子接続部131hは、AF用制御部16の電源出力端子162aに接続される。上側板バネ131は、レンズホルダー固定部131a、131dの連結部分から分岐して延在するコイル接続部131iを有する。コイル接続部131iの先端部は、U字形状を有する。コイル接続部131iは、AF用コイル部112の一端部と、半田付けにより接続される。すなわち、AF用制御部16とAF用コイル部112は、上側板バネ131を介して電氣的に接続される。
- [0060] 上側板バネ132は、基本的な構造は上側板バネ131と同様である。すなわち、上側板バネ132は、2つのバネ部132A、132Bを有する。バネ部132A、132Bは、レンズホルダー固定部132a、132d、マグネットホルダー固定部132b、132e、及びアーム部132c、132fを有する。レンズホルダー固定部132a、132dは、レンズホルダー111のレンズ収容部111aに沿って連結されている。
- [0061] レンズホルダー固定部132a、132dの固定穴（符号略）が、レンズホルダー111の上バネ固定部111dの位置決めボス（符号略）に挿嵌されることにより、レンズホルダー111に対して上側板バネ132が位置決めされ、固定される。また、マグネットホルダー固定部132b、132eの固定穴（符号略）が、マグネットホルダー121の上バネ固定部121h

の位置決めボス（符号略）に挿嵌されることにより、マグネットホルダー 1 2 1 に対して上側板バネ 1 3 2 が位置決めされ、固定される。

[0062] アーム部 1 3 2 c、1 3 2 f は、湾曲形状を有し、A F 可動部 1 1 が移動するときに弾性変形する。上側板バネ 1 3 2 は、アーム部 1 3 2 c、1 3 2 f のそれぞれから分岐して延在するダンパー固定部 1 3 2 j、1 3 2 k を有する。ダンパー固定部 1 3 2 j、1 3 2 k は、マグネットホルダー 1 2 1 のダンパー収容部 1 2 1 j に配置され、ダンパー材によって埋め込まれる。

[0063] 上側板バネ 1 3 2 は、マグネットホルダー固定部 1 3 2 b から X 方向に沿う一方の周縁を形成しつつマグネットホルダー固定部 1 3 2 e に向かって延在する補助固定部 1 3 2 g を有する。補助固定部 1 3 2 g は、マグネットホルダー 1 2 1 の上面に配置され、マグネットホルダー 1 2 1 に対する上側板バネ 1 3 2 の固定状態を補強する。

[0064] 上側板バネ 1 3 2 は、マグネットホルダー固定部 1 3 2 e から A F 用回路基板 1 6 2 に向かって延在する端子接続部 1 3 2 h を有する。端子接続部 1 3 2 h は、A F 用制御部 1 6 の電源出力端子 1 6 2 f に接続される。上側板バネ 1 3 2 は、レンズホルダー固定部 1 3 2 a、1 3 2 d の連結部分から分岐して延在するコイル接続部 1 3 2 i を有する。コイル接続部 1 3 2 i の先端部は、U 字形状を有する。コイル接続部 1 3 2 i は、A F 用コイル部 1 1 2 の他端部と、半田付けにより接続される。すなわち、A F 用制御部 1 6 と A F 用コイル部 1 1 2 は、上側板バネ 1 3 2 を介して電氣的に接続される。

[0065] A F 用電源ライン 1 7 1、1 7 2 は、マグネットホルダー固定部 1 7 1 a、1 7 2 a、ワイヤー接続部 1 7 1 c、1 7 2 c、及び端子接続部 1 7 1 d、1 7 2 d を有する。

[0066] A F 用電源ライン 1 7 1、1 7 2 は、マグネットホルダー固定部 1 7 1 a、1 7 2 a の固定穴（符号略）がマグネットホルダー 1 2 1 の上バネ固定部 1 2 1 h の位置決めボス（符号略）に挿嵌されることにより、マグネットホルダー 1 2 1 に対して位置決めされ、固定される。

[0067] ワイヤー接続部 1 7 1 c、1 7 2 c は、給電用サスペンションワイヤー 3

2 B、3 2 A（図5、図6参照）に接続される。ワイヤー接続部1 7 1 c、1 7 2 cは、リンク部1 7 1 b、1 7 2 bによってマグネットホルダー固定部1 7 1 aと連結される。端子接続部1 7 1 d、1 7 2 dは、マグネットホルダー固定部1 7 1 a、1 7 2 aからAF用回路基板1 6 2に向かって延在し、AF用制御部1 6の電源入力端子1 6 2 b、1 6 2 eに接続される。

[0068] 信号ライン1 7 3、1 7 4は、マグネットホルダー固定部1 7 3 a、1 7 4 a、ワイヤー接続部1 7 3 c、1 7 4 c、及び端子接続部1 7 3 d、1 7 4 dを有する。

[0069] 信号ライン1 7 3、1 7 4は、マグネットホルダー固定部1 7 3 aの固定穴（符号略）がマグネットホルダー1 2 1の上バネ固定部1 2 1 hの位置決めボス（符号略）に挿嵌されることにより、マグネットホルダー1 1に対して位置決めされ、固定される。

[0070] ワイヤー接続部1 7 3 c、1 7 4 cは、信号用サスペンションワイヤー3 1 B、3 1 A（図5、図6参照）に接続される。ワイヤー接続部1 7 3 c、1 7 4 cは、リンク部1 7 3 b、1 7 4 bによってマグネットホルダー固定部1 7 3 aと連結される。端子接続部1 7 3 d、1 7 4 dは、マグネットホルダー固定部1 7 3 a、1 7 4 aからAF用回路基板1 6 2に向かって延在し、AF用制御部1 6の信号入力端子1 6 2 c、1 6 2 dに接続される。

[0071] AF用電源ライン1 7 1、1 7 2及び信号ライン1 7 3、1 7 4において、リンク部1 7 1 b、1 7 2 b、1 7 3 b、1 7 4 bは、マグネットホルダー固定部1 7 1 a、1 7 2 a、1 7 3 a、1 7 4 aから角部に向かって延在する2つの第1リンク（符号略）と、第1リンクの合流部分から内側に屈曲する第2リンク（符号略）を有する。第2リンクの先端に、ワイヤー接続部1 7 1 c、1 7 2 c、1 7 3 c、1 7 4 cが配置される。すなわち、マグネットホルダー固定部1 7 1 a、1 7 2 a、1 7 3 a、1 7 4 aとワイヤー接続部1 7 1 c、1 7 2 c、1 7 3 c、1 7 4 cの間に介在するリンク部1 7 1 b、1 7 2 b、1 7 3 b、1 7 4 bは、リンク長を確保しつつ多関節化されている。

- [0072] これにより、振れ補正を行う際にリンク部 171b、172b、173b、174b に生じる応力が緩和されるので、チルト特性が向上するとともに、落下等の衝撃に対する耐性が向上する。
- [0073] 上側弾性支持部材 13 において、上側板バネ 131、132 のダンパー固定部 131j、131k、132j、132k は、マグネットホルダー 121 のダンパー収容部 121j に配置され、ダンパー材によって埋め込まれる。また、AF 用電源ライン 171、172 及び信号ライン 173、174 において、ワイヤー接続部 171c、172c、173c、174c と、マグネットホルダー 121 のダンパー配置部 121i の間には隙間が形成され、この隙間にはサスペンションワイヤー 30 を取り囲むようにダンパー材が配置される。ダンパー材が上側弾性支持部材 13 とマグネットホルダー 121 との間に介在することとなる。
- [0074] 上側弾性支持部材 13 とマグネットホルダー 121 との間にダンパー材（図示略）を介在させることにより、不要共振（高次の共振モード）の発生が抑制されるので、動作の安定性を確保することができる。ダンパー材は、ディスペンサーを使用して容易に塗布することができる。ダンパー材としては、例えば紫外線硬化性のシリコーンゲルを適用できる。
- [0075] 下側弾性支持部材 14 は、上側弾性支持部材 13 と同様に、例えばベリリウム銅、ニッケル銅、ステンレス等からなる板バネであり（以下「下側板バネ 14」と称する）、全体として平面視で正形状を有する。下側板バネ 14 は、AF 固定部 12（マグネットホルダー 121）と AF 可動部 11（レンズホルダー 111）とを弾性的に接続する。下側板バネ 14 は、エッチング加工により成形される。
- [0076] 下側板バネ 14（下側弾性支持部材）は、4 つのバネ部 141～144 を有する。バネ部 141 は、レンズホルダー 111 に固定されるレンズホルダー固定部 141a、レンズホルダー固定部 141a から 90° 回転した位置に配置されマグネットホルダー 121 に固定されるマグネットホルダー固定部 141b、及びレンズホルダー固定部 141a とマグネットホルダー固定

部 1 4 1 b を連結するアーム部 1 4 1 c を有する。バネ部 1 4 2 ～ 1 4 4 も同様の構成を有する。

[0077] レンズホルダー固定部 1 4 1 a ～ 1 4 4 a は、隣り合うレンズホルダー固定部同士が連結されており、全体として、レンズホルダー 1 1 1 の下バネ固定部 1 1 1 g に対応する形状を有する。レンズホルダー固定部 1 4 1 a ～ 1 4 4 a の固定穴が、レンズホルダー 1 1 1 の下バネ固定部 1 1 1 g の位置決めボスに挿嵌されることにより、レンズホルダー 1 1 1 に対して下側板バネ 1 4 が位置決めされ、固定される。

[0078] マグネットホルダー固定部 1 4 1 b ～ 1 4 4 b は、マグネットホルダー 1 2 1 の下バネ固定部 1 2 1 f に対応する形状を有する。マグネットホルダー固定部 1 4 1 b ～ 1 4 4 b の固定穴が、下バネ固定部 1 2 1 e の位置決めボスに挿嵌されることにより、マグネットホルダー 1 2 1 に対して下側板バネ 1 4 が位置決めされ、固定される。

[0079] O I S 可動部 1 0 において、マグネットホルダー 1 2 1 には、A F 用制御部 1 6 (制御 I C 1 6 1 及び A F 用回路基板 1 6 2)、上側弾性支持部材 1 3、A F 用電源ライン 1 7 1、1 7 2 及び信号ライン 1 7 3、1 7 4 が取り付けられる。

[0080] このとき、上側板バネ 1 3 1、1 3 2 の端子接続部 1 3 1 h、1 3 2 h は、A F 用回路基板 1 6 2 の電源出力端子 1 6 2 a、1 6 2 f にはんだ付けされ、電氣的に接続される。A F 用電源ライン 1 7 1、1 7 2 の端子接続部 1 7 1 d、1 7 2 d は、A F 用回路基板 1 6 2 の電源入力端子 1 6 2 b、1 6 2 e にはんだ付けされ、電氣的に接続される。信号ライン 1 7 3、1 7 4 の端子接続部 1 7 3 d、1 7 4 d は、A F 用回路基板 1 6 2 の信号入力端子 1 6 2 c、1 6 2 d にはんだ付けされ、電氣的に接続される。

[0081] レンズホルダー 1 1 1 には、A F 用コイル部 1 1 2、位置検出用磁石 1 5 A、1 5 B、及び下側板バネ 1 4 が取り付けられる。この状態で、レンズホルダー 1 1 1 が光軸方向結像側からマグネットホルダー 1 2 1 に挿嵌される。すなわち、レンズホルダー 1 1 1 は、A F 用コイル部 1 1 2 がマグネット

部 1 2 2 と対向するように、マグネットホルダー 1 2 1 の内側に配置される。そして、上側板バネ 1 3 1、1 3 2 がレンズホルダー 1 1 1 に取り付けられ、下側板バネ 1 4 がマグネットホルダー 1 2 1 に取り付けられる。また、マグネットホルダー 1 2 1 に、マグネット部 1 2 2 が取り付けられる。

[0082] このとき、上側板バネ 1 3 1 のコイル接続部 1 3 1 i は、レンズホルダー 1 1 1 の一方の絡げ部 1 1 1 e に絡げられた A F 用コイル部 1 1 2 の一端部にはんだ付けされ、電氣的に接続される。同様に、上側板バネ 1 3 2 のコイル接続部 1 3 2 i は、レンズホルダー 1 1 1 の他方の絡げ部 1 1 1 e に絡げられた A F 用コイル部 1 1 2 の他端部にはんだ付けされ、電氣的に接続される。

[0083] 図 1 3、図 1 4 は、O I S 固定部 2 0 の分解斜視図である。図 1 3 は上方斜視図であり、図 1 4 は下方斜視図である。図 1 3、1 4 に示すように、O I S 固定部 2 0 は、ベース 2 1、センサー基板 2 2、コイル基板 2 3、及び X Y 位置検出部 2 4 等を備える。

[0084] ベース 2 1 は、平面視で正形状の部材であり、中央に円形の開口 2 1 a を有する。ベースは、コイル基板 2 3 よりも剛性の高い材料（例えば液晶ポリマー（L C P : Liquid Crystal Polymer）で形成される。ベース 2 1 は、開口 2 1 a の周縁部において、コイル基板 2 3 の位置決め穴 2 3 c 及びセンサー基板 2 2 の位置決め穴 2 2 b と対応する位置に位置決めボス 2 1 b を有する。

[0085] ベース 2 1 は、周縁部において、センサー基板 2 2 の制御端子 2 2 c と対応する位置に凹部 2 1 c を有する。凹部 2 1 c は、下方に向かって外側に拡がるテーパ形状を有する。また、ベース 2 1 は、開口 2 1 a の周縁部において、ホール素子 2 4 A、2 4 B を収容するホール素子収容部 2 1 d、センサー基板 2 2 の電源端子 2 2 d を収容する端子収容部 2 1 e を有する。

[0086] ベース 2 1 において、開口 2 1 a の周縁部 2 1 f は、光軸方向受光側に突出する。周縁部 2 1 f は、径方向外側に膨出する 4 つの膨出部 2 1 g を有する。4 つの膨出部 2 1 g の上面は、高精度で面一となっている。ここでは、

端子収容部 2 1 e の近傍に膨出部 2 1 g が配置されている。膨出部 2 1 g は、レンズホルダー 1 1 1 に当接することにより、A F 可動部 1 1（レンズホルダー 1 1 1）の光軸方向結像側への移動を規制する（以下「第 3 のストッパー部 2 1 g」と称する）。

[0087] コイル基板 2 3 は、比較的剛性が低く、光軸方向受光側の面は平面精度が保障されていないため、レンズホルダー 1 1 1 とコイル基板 2 3 が当接することにより A F 可動部 1 1 の光軸方向結像側への移動が規制される場合、移動規制後に A F 可動部 1 1（レンズ部を含む）が傾いてしまう虞がある。これに対して、本実施の形態では、レンズホルダー 1 1 1 とベース 2 1 が当接することにより、A F 可動部 1 1 の光軸方向結像側への移動が規制されるので、移動が規制されたときの A F 可動部 1 1 の姿勢を安定させることができる。

[0088] また、ベース 2 1 の第 3 のストッパー部 2 1 g とレンズホルダー 1 1 1 の当接部 1 1 1 i が当接する、すなわちベース 2 1 とレンズホルダー 1 1 1 が部分的に当接する構成となっているので、レンズ駆動装置 1 の軽量化が著しく損なわれることはない。

[0089] コイル基板 2 3 は、ベース 2 1 と同様に平面視で正形状の基板であり、中央に円形の開口 2 3 a を有する。コイル基板 2 3 は、ベースよりも剛性の低い材料（例えばポリイミド）で形成される。コイル基板 2 3 は、四隅に、サスペンションワイヤー 3 0 の他端（下端）が挿入されるワイヤー固定穴 2 3 b を有する。また、コイル基板 2 3 は、開口 2 3 a の周縁部において、対角方向と交差する 2 箇所、位置決め穴 2 3 c を有する。

[0090] コイル基板 2 3 は、光軸方向においてマグネット部 1 2 2 と対向する位置に O I S 用コイル部 2 3 1 を有する。O I S 用コイル部 2 3 1 は、永久磁石 1 2 2 A ~ 1 2 2 D に対応する 4 つの O I S コイル 2 3 1 A ~ 2 3 1 D を有する。O I S コイル 2 3 1 A ~ 2 3 1 D のそれぞれの長辺部分を、永久磁石 1 2 2 A ~ 1 2 2 D の底面から放射される磁界が Z 方向に横切るように、O I S コイル 2 3 1 A ~ 2 3 1 D 及び永久磁石 1 2 2 A ~ 1 2 2 D の大きさや

配置が設定される。マグネット部122とOIS用コイル部231とで、OIS用ボイスコイルモーターが構成される。

[0091] コイル基板23は、開口23aの内周縁部の対角方向と交差する4箇所に、センサー基板22の端子部22dと電氣的に接続される端子部23d（ここでは8端子）を有する。端子部23dのうちの4つは、サスペンションワイヤー30と電氣的に接続され、他の4つは、OIS用コイル部231と電氣的に接続される。つまり、コイル基板23は、OIS可動部10（AF用制御部16）及びOIS用コイル部231に給電するための電源ライン（図示略）、OIS可動部10におけるオートフォーカス動作を制御するための制御信号用の信号ライン（図示略）を含む配線パターンを有する。

[0092] センサー基板22は、ベース21と同様に平面視で正形状の基板であり、中央に円形の開口22aを有する。センサー基板22は、開口22aの周縁部において、コイル基板23の位置決め穴23cと対応する位置に位置決め穴22bを有する。センサー基板22は、Y方向に沿う2辺に、それぞれ下方に屈曲して形成される端子22cを有する。端子22cは、撮像部（図示略）と電氣的に接続される。

[0093] センサー基板22は、開口22aの内周縁部の対角方向と交差する4箇所に、コイル基板23の端子部23dと電氣的に接続される端子部22d（ここでは8端子）を有する。また、センサー基板22は、OIS可動部10（AF用制御部16）及びOIS用コイル部231に給電するための電源ライン（図示略）、XY位置検出部24A、24Bから出力される検出信号用の信号ライン（図示略）、OIS可動部10におけるオートフォーカス動作を制御するための制御信号用の信号ライン（図示略）を含む配線パターンを有する。センサー基板22の裏面には、XY平面におけるOIS可動部10の位置を検出するXY位置検出部24A、24Bが配置される。

[0094] 位置検出部24A、24Bは、例えばホール効果を利用して磁界を検出するホール素子である（以下「ホール素子24A、24B」と称する）。ホール素子24A、24Bは、センサー基板22の下面の隣接する2辺において

、それぞれの略中央に配置される。マグネット部 122 によって形成される磁界を、ホール素子 24A、24B で検出することにより、XY 平面における OIS 可動部 10 の位置を特定することができる。なお、マグネット部 122 とは別に、位置検出用磁石を OIS 可動部 10 に配置するようにしてもよい。

[0095] OIS 固定部 20 において、コイル基板 23 とセンサー基板 22 は、はんだ付けにより接着される。これにより、OIS 用コイル部 231 とセンサー基板 22 の電源ライン（図示略）が電氣的に接続される。

[0096] ベース 21 の位置決めボス 21b に OIS 用コイル基板 23 の位置決め穴 23c 及びセンサー基板 22 の位置決め穴 22b が挿嵌され、OIS 用コイル基板 23 及びセンサー基板 22 がベース 21 に載置される。センサー基板 22 の端子 22c がベース 21 の凹部 21c に係合されることにより、OIS 用コイル基板 23 及びセンサー基板 22 がベース 21 に固定される。

[0097] レンズ駆動装置 1 においては、信号用サスペンションワイヤー 31A、31B の一端が、それぞれ、信号ライン 174、173 のワイヤー接続部 174c、173c に挿通され、はんだ付けにより固定される。給電用サスペンションワイヤー 32A、32B の一端が、それぞれ、AF 用電源ライン 172、171 のワイヤー接続部 172c、171c に挿通され、はんだ付けにより固定される。これにより、サスペンションワイヤー 30 と、AF 用電源ライン 171、172 及び信号ライン 173、174 が電氣的に接続される。

[0098] サスペンションワイヤー 30 の他端（下端）は、コイル基板 23 のワイヤー固定穴 23b に挿通され、はんだ付けにより固定される。これにより、コイル基板 23 を介して、サスペンションワイヤー 30 とセンサー基板 22 の電源ライン及び信号ラインが電氣的に接続される。すなわち、サスペンションワイヤー 30 と上側弾性支持部材 13 を介して、AF 用制御部 16 への給電及び動作制御が可能となる。

[0099] レンズ駆動装置 1 において振れ補正を行う場合には、OIS 用コイル部 2

31への通電が行われる。具体的には、OIS用駆動部では、カメラモジュールAの振れが相殺されるように、振れ検出部（図示略、例えばジャイロセンサー）からの検出信号に基づいて、OIS用コイル部231の通電電流が制御される。このとき、XY位置検出部24A、24Bの検出結果をフィードバックすることで、OIS可動部10の揺動を正確に制御することができる。

[0100] OIS用コイル部231に通電すると、マグネット部122の磁界とOIS用コイル部231に流れる電流との相互作用により、OIS用コイル部231にローレンツ力が生じる（フレミング左手の法則）。ローレンツ力の方向は、OIS用コイル部231の長辺部分における磁界の方向（Z方向）と電流の方向（X方向又はY方向）に直交する方向（Y方向又はX方向）である。OIS用コイル部231は固定されているので、マグネット部122に反力が働く。この反力がOIS用ボイスコイルモーターの駆動力となり、マグネット部122を有するOIS可動部10がXY平面内で揺動し、振れ補正が行われる。

[0101] レンズ駆動装置1において自動ピント合わせを行う場合には、AF用コイル部112への通電が行われる。AF用コイル部112における通電電流は、AF用制御部16（制御IC161）によって制御される。具体的には、制御IC161は、サスペンションワイヤー31A、31B及び信号ライン174、173を介して供給される制御信号及び制御IC161に内蔵されているホール素子（図示略）による検出結果に基づいて、AF用コイル部112への通電電流を制御する。

[0102] AF用コイル部112に通電すると、マグネット部122の磁界とAF用コイル部112に流れる電流との相互作用により、AF用コイル部112にローレンツ力が生じる。ローレンツ力の方向は、磁界の方向（X方向又はY方向）とAF用コイル部112に流れる電流の方向（Y方向又はX方向）に直交する方向（Z方向）である。マグネット部122は固定されているので、AF用コイル部112に反力が働く。この反力がAF用ボイスコイルモーター

ターの駆動力となり、AF用コイル部112を有するAF可動部11が光軸方向に移動し、ピント合わせが行われる。

[0103] レンズ駆動装置1のAF用駆動部16においては、制御IC161に内蔵されるホール素子の検出信号に基づいて、クローズドループ制御が行われる。クローズドループ制御方式によれば、ボイスコイルモーターのヒステリシス特性を考慮する必要がなく、またAF可動部11の位置が安定したことを直接的に検出できる。さらには、像面検出方式の自動ピント合わせにも対応できる。したがって、応答性能が高く、自動ピント合わせ動作の高速化を図ることができる。

[0104] ここで、ピント合わせを行わない無通電時には、AF可動部11は、上側板バネ131、132及び下側板バネ14によって、無限遠位置とマクロ位置との間に吊られた状態（以下「基準状態」と称する）となる。すなわち、OIS可動部10において、AF可動部11（レンズホルダー111）は、上側板バネ131、132及び下側板バネ14によって、AF固定部12（マグネットホルダー121）に対して位置決めされた状態で、Z方向両側に変位可能に弾性支持される。

[0105] ピント合わせを行うときには、AF可動部11を基準状態からマクロ位置側へ移動させるか、無限遠位置側へ移動させるかに応じて、電流の向きが制御される。また、AF可動部11の移動距離に応じて、電流の大きさが制御される。

[0106] ピント合わせ時にAF可動部11が無限遠位置側へ移動する場合、レンズホルダー111の第1のストッパー部111hの下面がマグネット部122の上面に近づき、最終的に当接する。また、レンズホルダー111の当接部111iがベース21の第3のストッパー部21gに近づき、最終的に当接する。すなわち、レンズホルダー111の第1のストッパー部111hの下面とマグネット部122の上面、及びレンズホルダー111の当接部111iとベース21の第3のストッパー部21gによって、無限遠位置側への移動が規制される。

- [0107] 一方、ピント合わせ時にAF可動部11がマクロ位置側へ移動する場合、レンズホルダー111のフランジ部111bの上面がマグネットホルダー121の第2のストッパー部121eの下面に近づき、最終的に当接する。すなわち、レンズホルダー111のフランジ部111bの上面とマグネットホルダー121の第2のストッパー部121eの下面によって、マクロ位置側への移動が規制される。
- [0108] このように、レンズ駆動装置1は、レンズ部（図示略）の周囲に配置されるAF用コイル部112と、AF用コイル部122に対して径方向に離間して配置されるマグネット部122（AF用マグネット部）と、マグネット部122を含むAF固定部12に対してAF用コイル部112を含むAF可動部11を光軸方向に移動可能に支持するAF用支持部材13（上側板バネ131、132）と、を有し、AF用コイル部112とAF用マグネット部122とで構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して自動的にピント合わせを行うオートフォーカス用駆動部を備える。レンズ駆動装置1は、AF用駆動部に配置されるマグネット部122（振れ補正用マグネット部）と、マグネット部122に対して光軸方向に離間して配置されるOIS用コイル部231と、OIS用コイル部231を含むOIS固定部20に対してマグネット部122を含むOIS可動部10を光軸直交面内で揺動可能に支持するOIS用支持部材30と、を有し、OIS用コイル部231とマグネット部122で構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して振れ補正を行う振れ補正用駆動部を備える。OIS用支持部材30は、一对の給電用サスペンションワイヤー32A、32Bと、一对の信号用サスペンションワイヤー31A、31Bと、で構成され、OIS固定部20（センサー基板22）とAF固定部12（マグネットホルダー121）を連結する。AF可動部11は、レンズ部を保持する筒状のレンズ収容部111a及びAF用コイル部112が巻線されるコイル巻線部を有するレンズホルダー111と、位置検出用磁石15Aを有する。AF固定部12は、一对の給電用サスペンションワイヤー32A、32Bに接続される一对のAF用電源ライン172

、１７１と、一对の信号用サスペンションワイヤー３１Ａ、３１Ｂに接続される一对の信号ライン１７４、１７３と、ＡＦ用電源ライン１７２、１７１及び信号ライン１７４、１７３を介して給電用サスペンションワイヤー３２Ａ、３２Ｂ及び信号用サスペンションワイヤー３１Ａ、３１Ｂと電氣的に接続されるＡＦ用制御部１６と、ＡＦ用制御部１６とＡＦ用コイル部１１２を電氣的に接続する上側板バネ１３１、１３２（コイル用電源ライン）と、を有する。ＡＦ用制御部１６は、位置検出用磁石１５Ａに対向して配置され磁界の変化に基づいてＡＦ可動部１１の光軸方向における位置を検出するホール素子（図示略）と、信号用サスペンションワイヤー３１Ａ、３１Ｂを介して供給される制御信号及びホール素子の検出結果に基づいてＡＦ用コイル部１１２の通電電流を制御するコイル制御部と、ホール素子及びコイル制御部が実装されるＡＦ用回路基板１６２と、を有する。さらに、ＯＩＳ固定部２０は、ＯＩＳ用コイル部２３１が配置されたコイル基板２３と、コイル基板２３を光軸方向結像側から支持するコイル基板２３よりも剛性の高いベース２１と、を有し、レンズホルダー１１１とベース２１が当接することにより、ＡＦ可動部１１の光軸方向結像側への移動が規制される。

[0109] レンズ駆動装置１によれば、ＡＦ用制御部１６がＺ位置検出部（ホール素子）とコイル制御部を有し、Ｚ位置検出部の検出結果に基づくクローズドループ制御がＡＦ用制御部１６内で完結するので、４本のサスペンションワイヤー３１Ａ、３１Ｂ、３２Ａ、３２Ｂによって、ＡＦ用制御部１６への給電及び制御信号の供給を行うだけでよい。したがって、ＡＦ用コイル部及び位置検出部の駆動に用いられるＯＩＳ用支持部材の構成を簡素化できるとともに、ＡＦ用駆動部の信頼性を向上することができる。

[0110] また、レンズホルダー１１１とベース２１が当接することにより、ＡＦ可動部１１の光軸方向結像側への移動が規制されるので、移動が規制されたときのＡＦ可動部１１の姿勢を安定させることができる。したがって、ＡＦ用駆動部の信頼性をさらに向上することができる。

[0111] 以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づいて具体的に説

明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

[0112] 例えば、実施の形態では、一つの制御 IC 161 がホール素子とコイル制御部を内蔵する場合について説明したが、ホール素子とコイル制御部は、別々の IC として AF 用回路基板 162 に実装されてもよい。

[0113] また例えば、AF 用制御部 16 から AF 用コイル部 112 への給電経路となるコイル用電源ラインを、上側板バネ 131、132 とは別に設けてもよい。ただし、構造が複雑になるため、上側板バネ 131、132 をコイル用電源ラインとして機能させるのが好ましい。

[0114] また、ベース 21 とレンズホルダー 111 とが当接する構造は、実施の形態で示したものに限定されない。例えば、ベース 21 の第 3 のストッパー部 21g の配置は、他の構成要素の配置を考慮して、適宜設定することができる。さらには、レンズホルダー 111 の当接部 111i が、コイル基板 23 及びセンサー基板 22 を貫通してベース 21 に当接するようにしてもよい。

[0115] 実施の形態では、カメラモジュール A を備えるカメラ搭載装置の一例として、カメラ付き携帯端末であるスマートフォンを挙げて説明したが、本発明は、情報機器または輸送機器であるカメラ搭載装置に適用できる。情報機器であるカメラ搭載装置とは、カメラモジュールとカメラモジュールで得られた画像情報を処理する制御部を有する情報機器であり、例えばカメラ付き携帯電話機、ノート型パソコン、タブレット端末、携帯型ゲーム機、web カメラ、カメラ付き車載装置（例えば、バックモニター装置、ドライブレコーダー装置）を含む。また、輸送機器であるカメラ搭載装置とは、カメラモジュールとカメラモジュールで得られた画像を処理する制御部を有する輸送機器であり、例えば自動車を含む。

[0116] 図 15 は、車載用カメラモジュール VC (Vehicle Camera) を搭載するカメラ搭載装置としての自動車 V を示す図である。図 15 A は自動車 V の正面図であり、図 15 B は自動車 V の後方斜視図である。自動車 V は、車載用カメラモジュール VC として、実施の形態で説明したカメラモジュール A を搭

載する。図15に示すように、車載用カメラモジュールVCは、例えば前方に向けてフロントガラスに取り付けられたり、後方に向けてリアゲートに取り付けられたりする。この車載用カメラモジュールVCは、バックモニター用、ドライブレコーダー用、衝突回避制御用、自動運転制御用等として使用される。

[0117] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0118]
- 1 レンズ駆動装置
 - 2 カバー
 - 10 OIS可動部（AF用駆動部）
 - 11 AF可動部
 - 12 AF固定部
 - 13 上側弾性支持部材（AF用支持部材）
 - 14 下側弾性支持部材
 - 15A 位置検出用磁石
 - 16 AF用制御部
 - 20 OIS固定部
 - 21 ベース
 - 21g 膨出部、第3のストッパー部
 - 22 センサー基板
 - 23 コイル基板
 - 30 OIS用支持部材
 - 31A、31B 信号用サスペンションワイヤー
 - 32A、32B 給電用サスペンションワイヤー
 - 111 レンズホルダー

- 1 1 2 A F 用 コイル 部
- 1 2 1 マグネットホルダー
- 1 2 2 マグネット部（A F 用マグネット部、O I S 用マグネット部）
- 1 2 2 A ～ 1 2 2 D 永久磁石
- 1 3 1、1 3 2 上側板バネ（コイル用電源ライン）
- 1 7 1、1 7 2 A F 用電源ライン
- 1 7 3、1 7 4 信号ライン
- 1 6 1 制御 I C
- 1 6 2 A F 用回路基板
- 2 3 1 O I S 用コイル部
- M スマートフォン
- A カメラモジュール

請求の範囲

[請求項1]

レンズ部の周囲に配置されるオートフォーカス用コイル部と、前記オートフォーカス用コイル部に対して径方向に離間して配置されるオートフォーカス用マグネット部と、前記オートフォーカス用マグネット部を含むオートフォーカス固定部に対して前記オートフォーカス用コイル部を含むオートフォーカス可動部を光軸方向に移動可能に支持するオートフォーカス用支持部材と、を有し、前記オートフォーカス用コイル部と前記オートフォーカス用マグネット部とで構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して自動的にピント合わせを行うオートフォーカス用駆動部と、

前記オートフォーカス用駆動部に配置される振れ補正用マグネット部と、前記振れ補正用マグネット部に対して光軸方向に離間して配置される振れ補正用コイル部と、前記振れ補正用コイル部を含む振れ補正固定部に対して前記振れ補正用マグネット部を含む振れ補正可動部を光軸直交面内で揺動可能に支持する振れ補正用支持部材と、を有し、前記振れ補正用コイル部と前記振れ補正用マグネット部で構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して振れ補正を行う振れ補正用駆動部と、を備え、

前記振れ補正用支持部材は、一对の給電用サスペンションワイヤーと、一对の信号用サスペンションワイヤーと、で構成され、前記振れ補正固定部と前記オートフォーカス固定部を連結し、

前記オートフォーカス可動部は、前記レンズ部を保持する筒状のレンズ収容部及び前記オートフォーカス用コイル部が巻線されるコイル巻線部を有するレンズホルダーと、位置検出用磁石と、を有し、

前記オートフォーカス固定部は、前記一对の給電用サスペンションワイヤーに接続される一对のオートフォーカス用電源ラインと、前記一对の信号用サスペンションワイヤーに接続される一对の信号ラインと、前記オートフォーカス用電源ライン及び前記信号ラインを介して

前記給電用サスペンションワイヤー及び前記信号用サスペンションワイヤーと電氣的に接続されるオートフォーカス用制御部と、前記オートフォーカス用制御部と前記オートフォーカス用コイル部を電氣的に接続するコイル用電源ラインと、を有し、

前記オートフォーカス用制御部は、前記位置検出用磁石に対向して配置され磁界の変化に基づいて前記オートフォーカス可動部の光軸方向における位置を検出するホール素子と、前記信号用サスペンションワイヤーを介して供給される制御信号及び前記ホール素子の検出結果に基づいて前記オートフォーカス用コイル部の通電電流を制御するコイル制御部と、前記ホール素子及び前記コイル制御部が実装されるオートフォーカス用回路基板と、を有し、

前記振れ補正固定部は、前記振れ補正用コイル部が配置されたコイル基板と、前記コイル基板を光軸方向結像側から支持する前記コイル基板よりも剛性の高いベースと、を有し、

前記レンズホルダーと前記ベースが当接することにより、前記オートフォーカス可動部の光軸方向結像側への移動が規制されることを特徴とするレンズ駆動装置。

[請求項2] 前記ベースは、前記コイル基板の光軸方向受光側の面よりも光軸方向受光側に突出し、前記オートフォーカス可動部の光軸方向結像側への移動を規制するストッパー部を有することを特徴とする請求項1に記載のレンズ駆動装置。

[請求項3] 前記ストッパー部は、前記レンズ部に対応する開口の周縁部に設けられることを特徴とする請求項2に記載のレンズ駆動装置。

[請求項4] 前記レンズホルダーは、光軸方向結像側の面に、周囲よりも光軸方向結像側に突出し、前記ストッパー部と当接する当接部を有することを特徴とする請求項2又は3に記載のレンズ駆動装置。

[請求項5] 前記ホール素子及び前記コイル制御部は、一つのICに内蔵されることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載のレンズ駆動

装置。

[請求項6] 前記オートフォーカス用支持部材は、前記コイル用電源ラインとして機能することを特徴とする請求項1から5のいずれか一項に記載のレンズ駆動装置。

[請求項7] 前記オートフォーカス固定部は、矩形状の枠体、前記枠体の4辺に沿って前記オートフォーカス用マグネット部を保持するマグネット保持部、及び前記オートフォーカス用制御部が配置される収容部を有するマグネットホルダーを含み、

前記レンズホルダーは、前記オートフォーカス用コイル部が前記オートフォーカス用マグネット部と対向するように、前記マグネットホルダーの内側に配置され、

前記オートフォーカス用電源ライン、前記信号ライン及び前記コイル用電源ラインは、全体として前記枠体と同等の形状を有し、前記コイル用電源ラインが最内側となるように、前記枠体上に互いに接触しないように配線されていることを特徴とする請求項6に記載のレンズ駆動装置。

[請求項8] 前記オートフォーカス用電源ライン、前記信号ライン、及び前記コイル用電源ラインは、一枚の板金をエッチング加工することにより形成されることを特徴とする請求項7に記載のレンズ駆動装置。

[請求項9] 請求項1から8のいずれか一項に記載のレンズ駆動装置と、
前記オートフォーカス可動部に装着されるレンズ部と、
前記レンズ部により結像された被写体像を撮像する撮像部と、を備えることを特徴とするカメラモジュール。

[請求項10] 情報機器または輸送機器であるカメラ搭載装置であって、
請求項9に記載のカメラモジュールと、
前記カメラモジュールで得られた画像情報を処理する制御部と、を備えることを特徴とするカメラ搭載装置。

[図1]

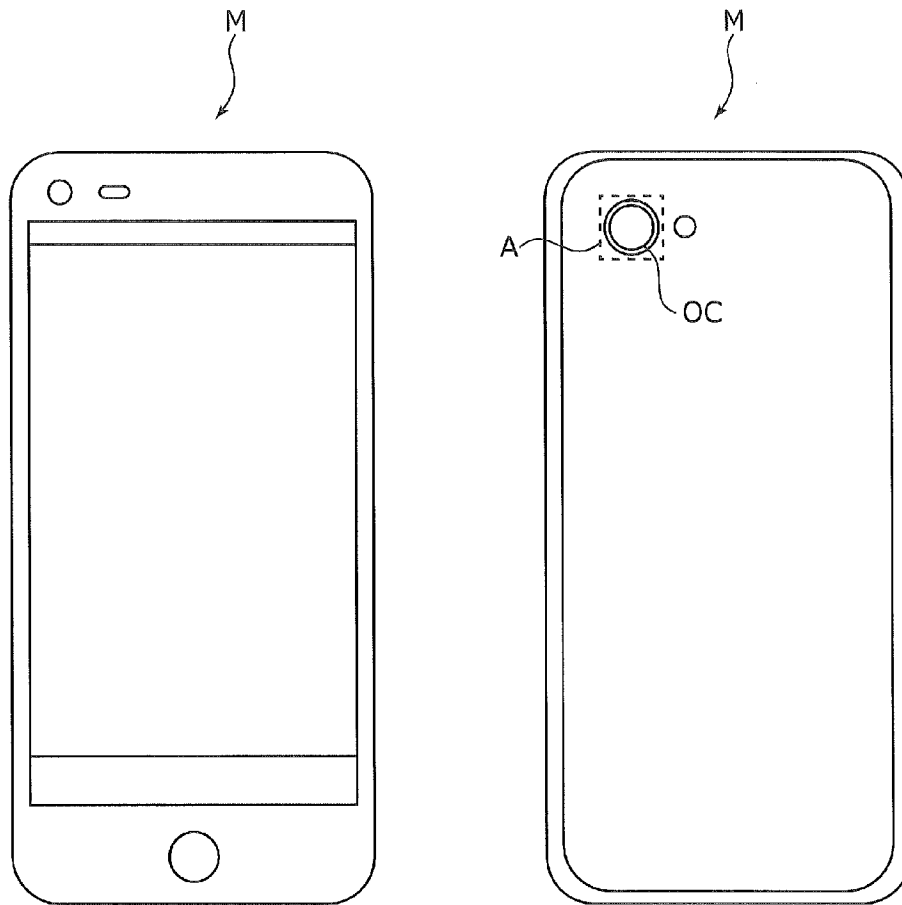
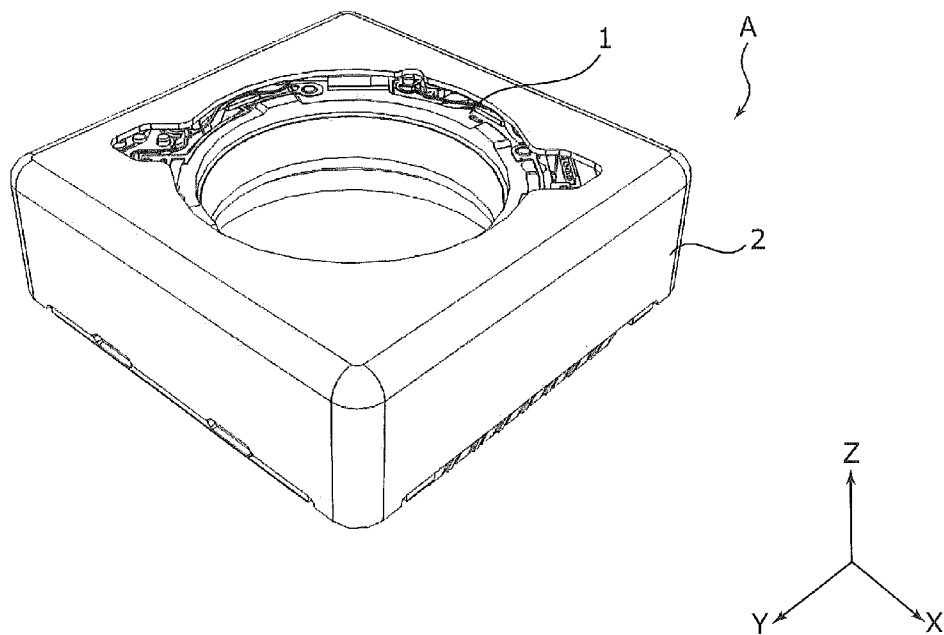


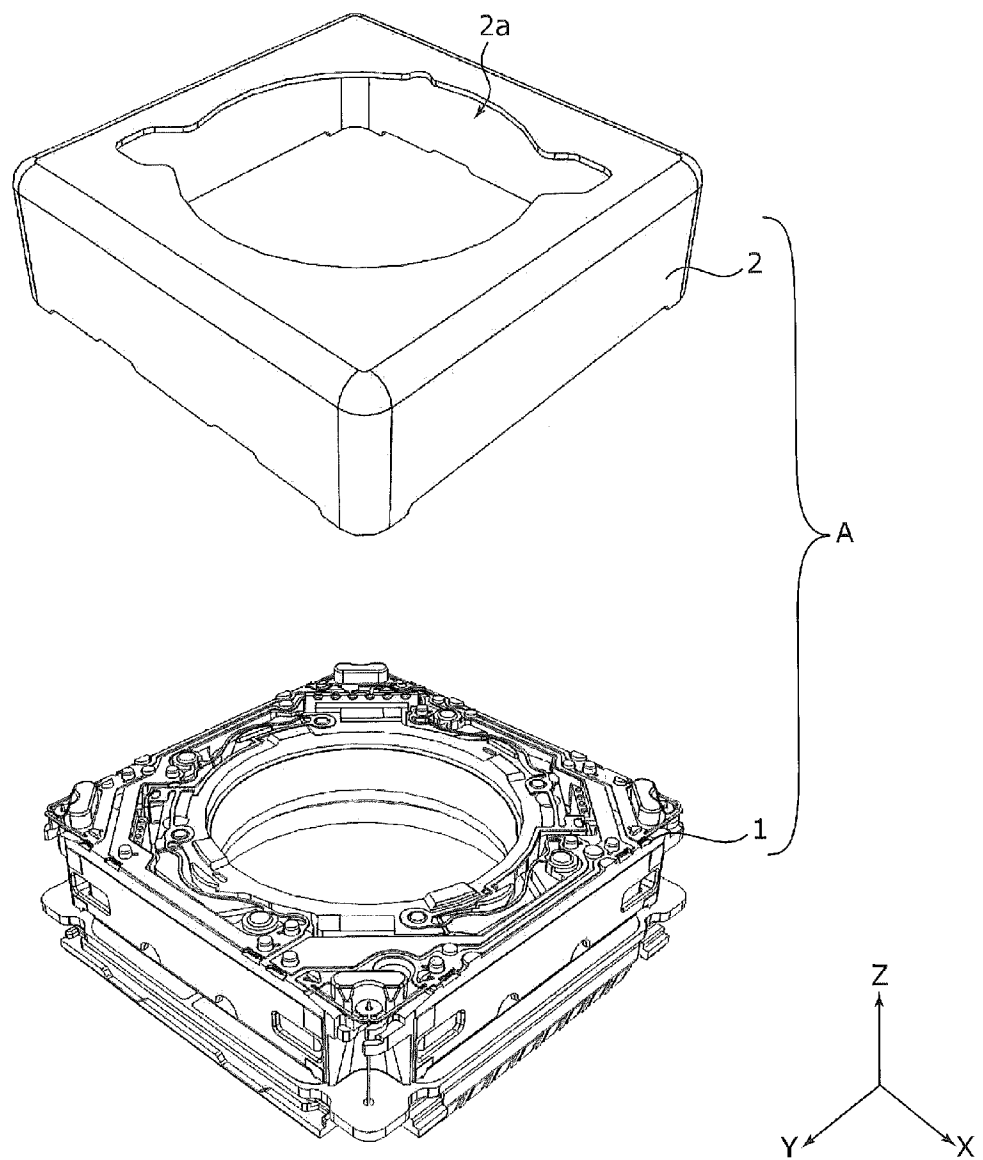
図1A

図1B

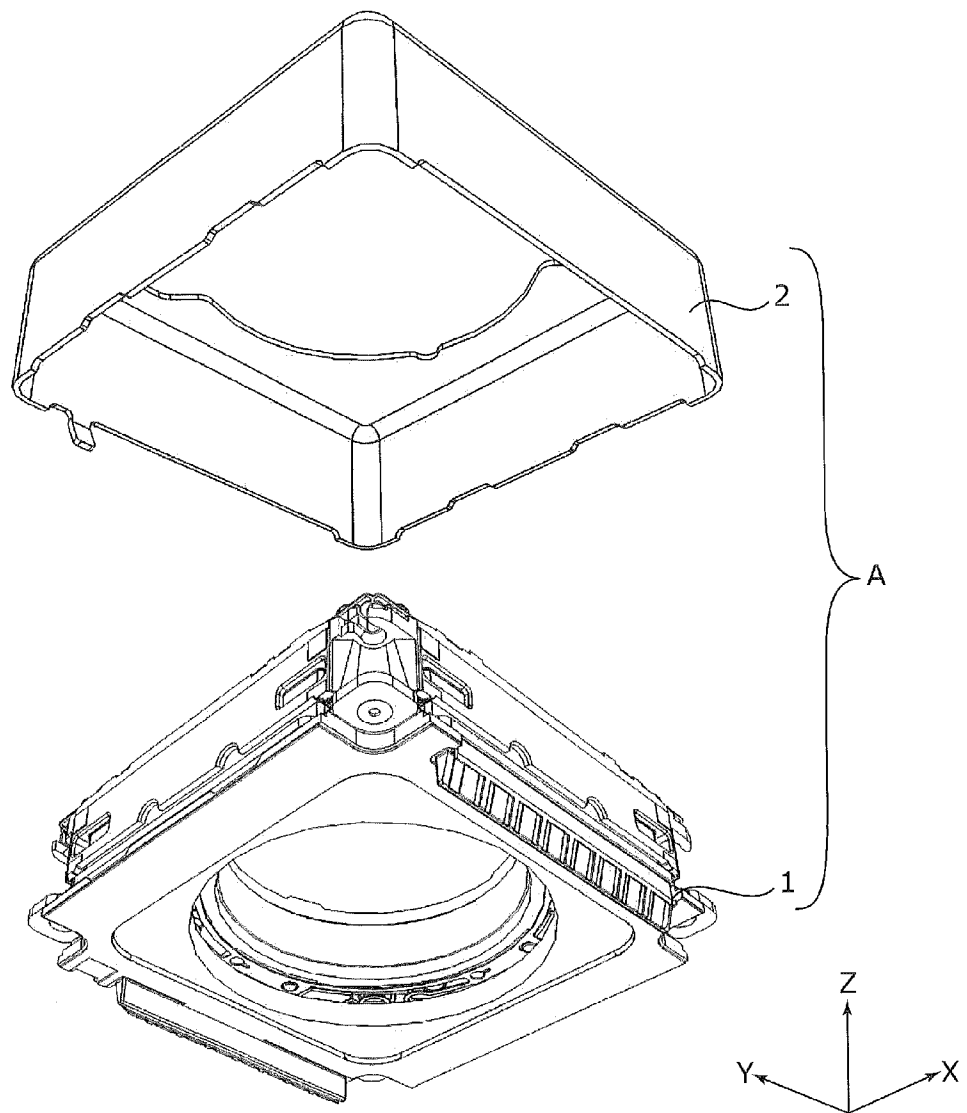
[図2]



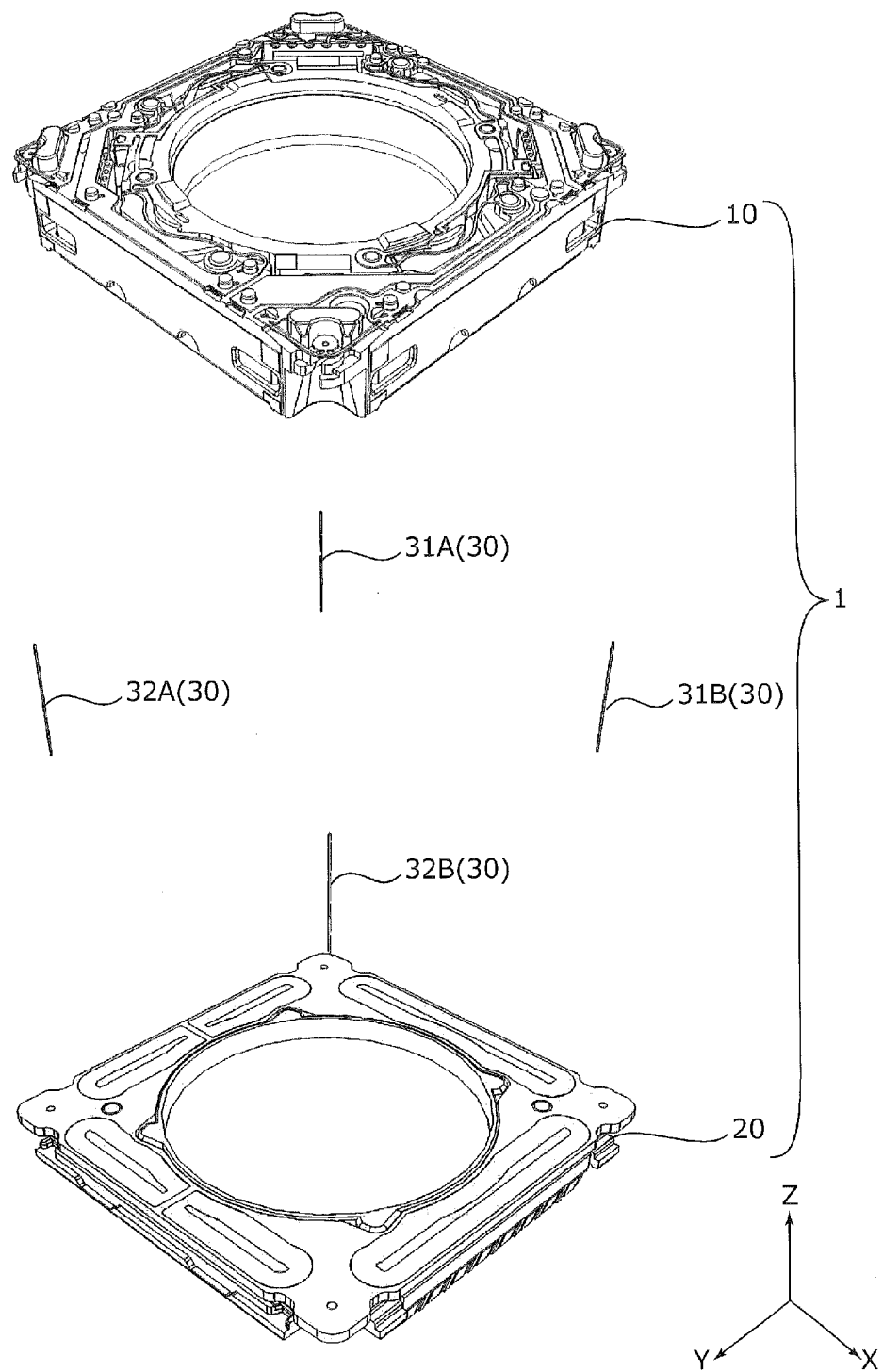
[図3]



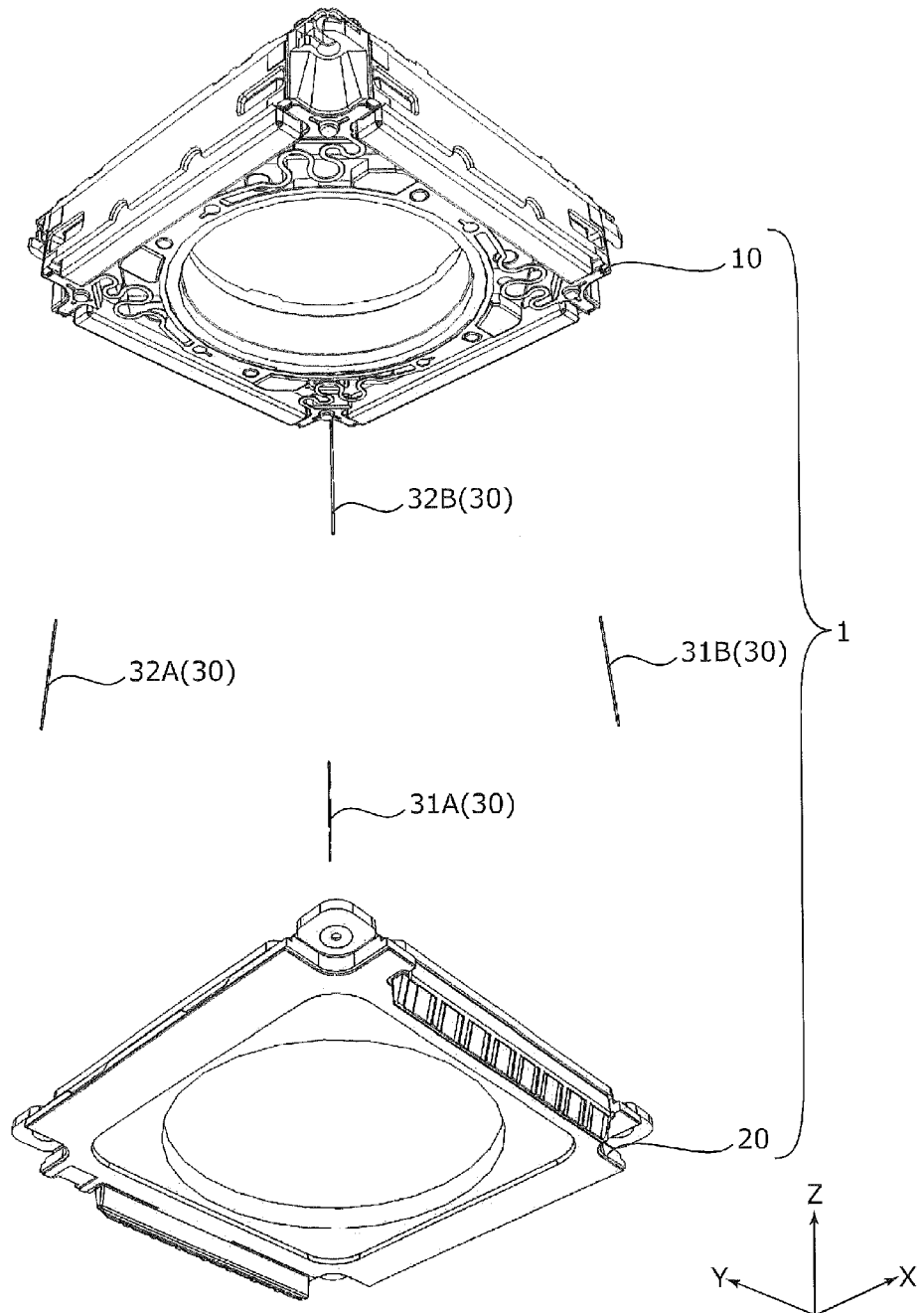
[図4]



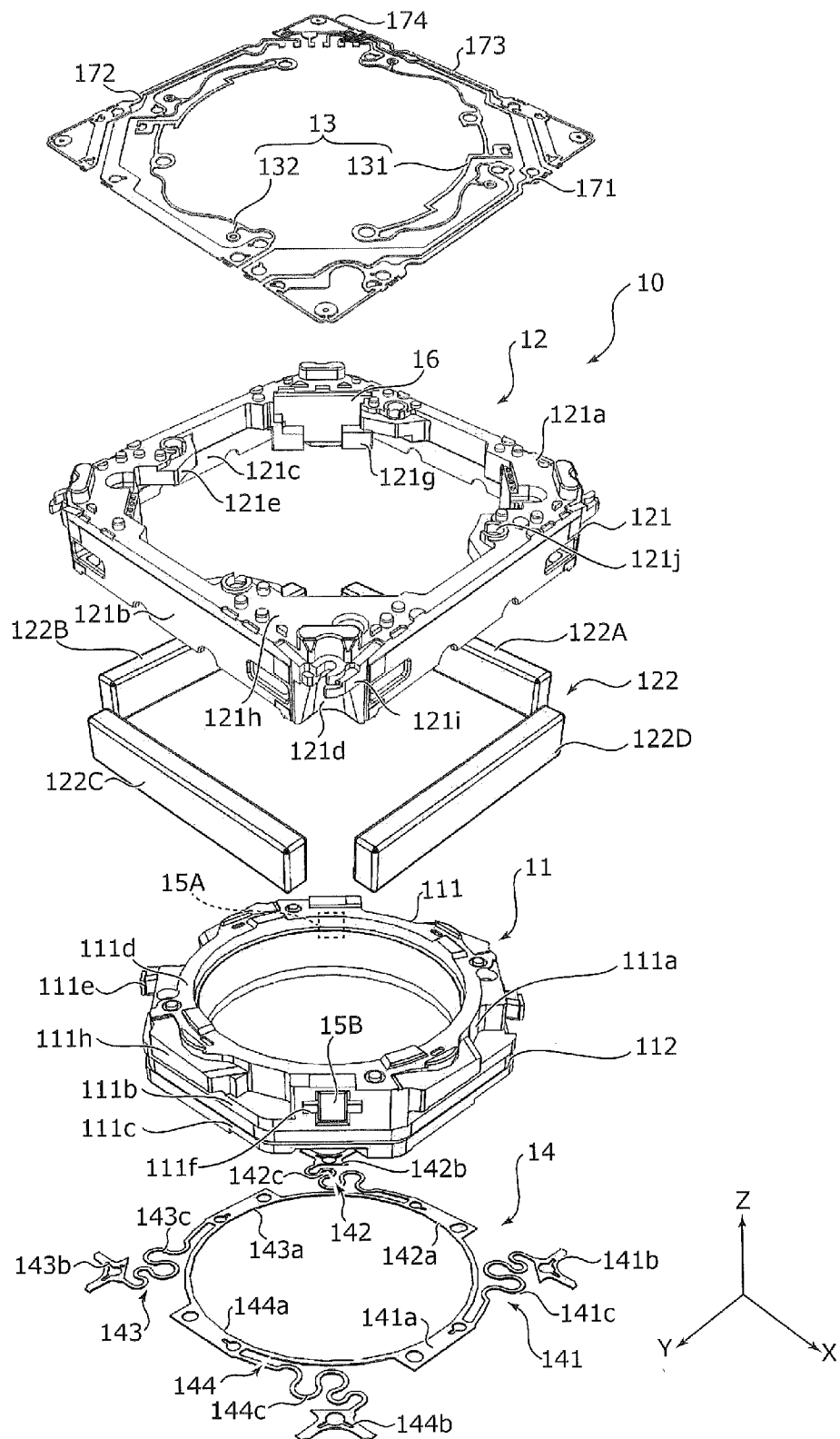
[図5]



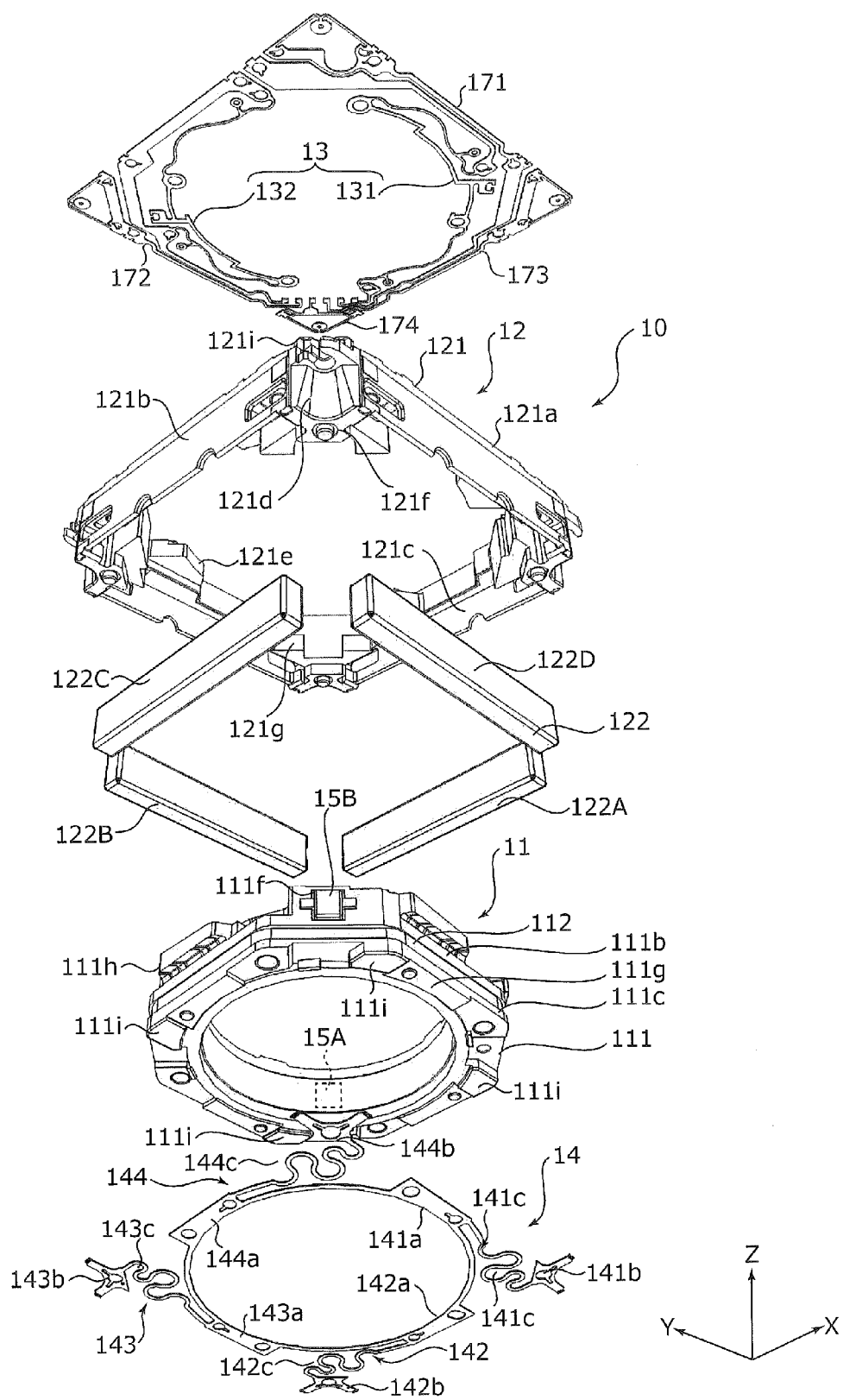
[図6]



[図7]



[図8]



[図9]

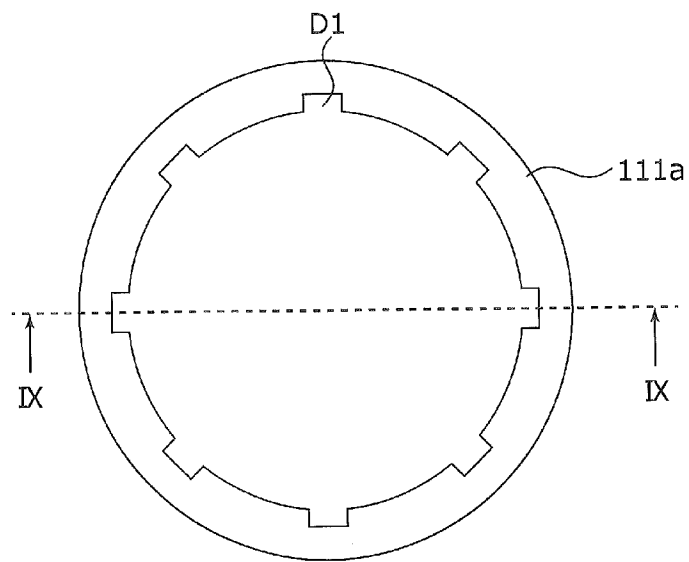


図9A

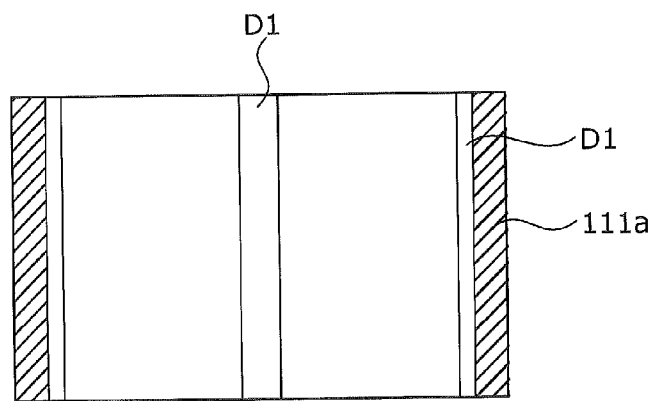


図9B

[図10]

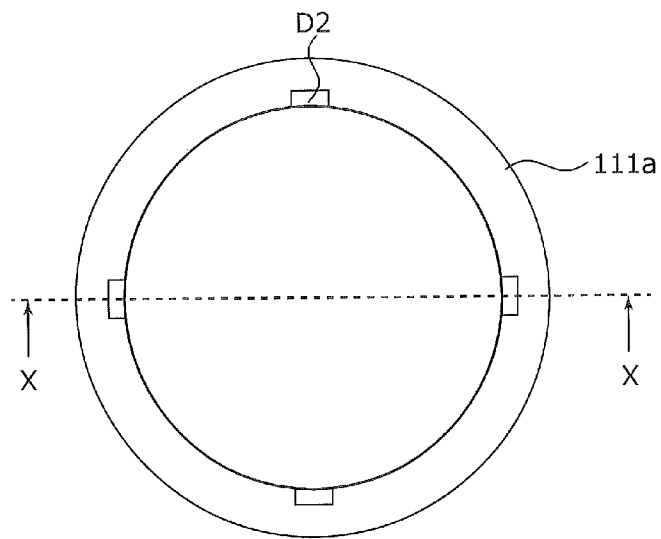


図10A

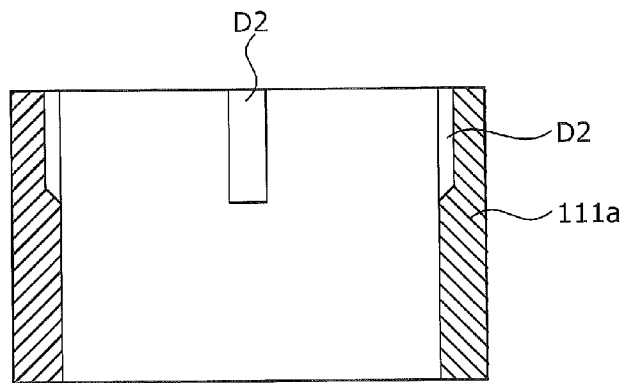
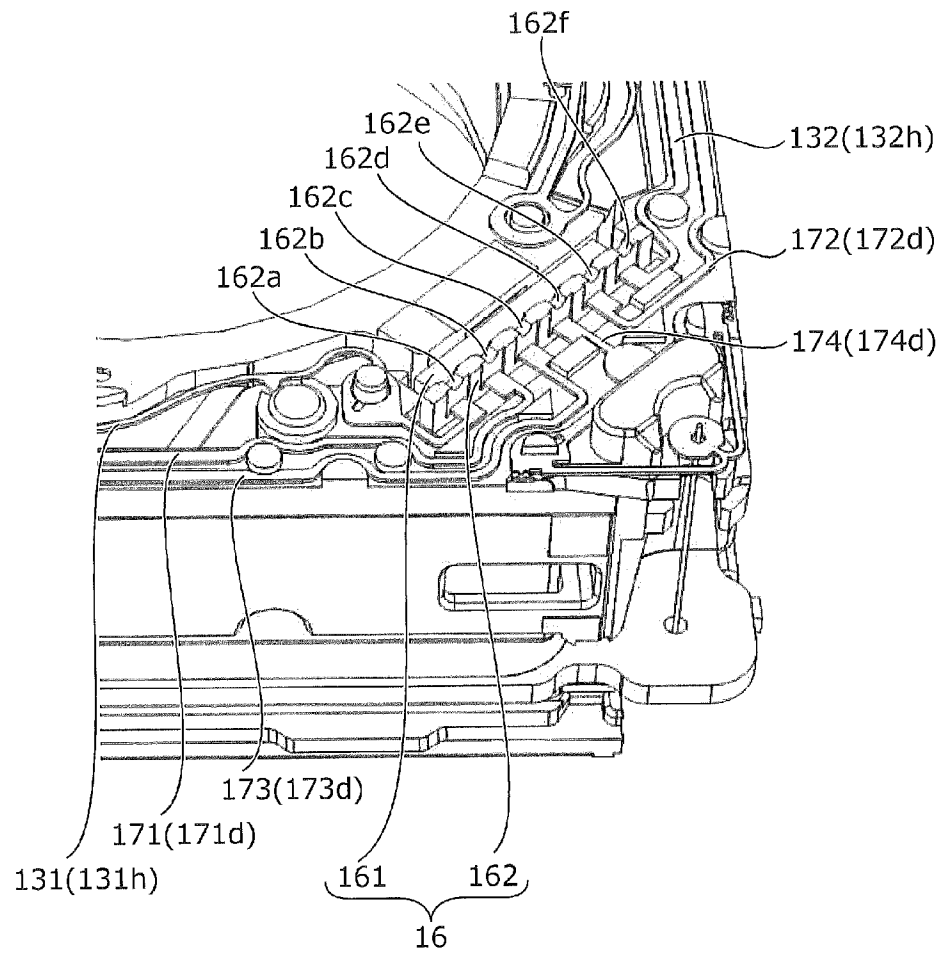
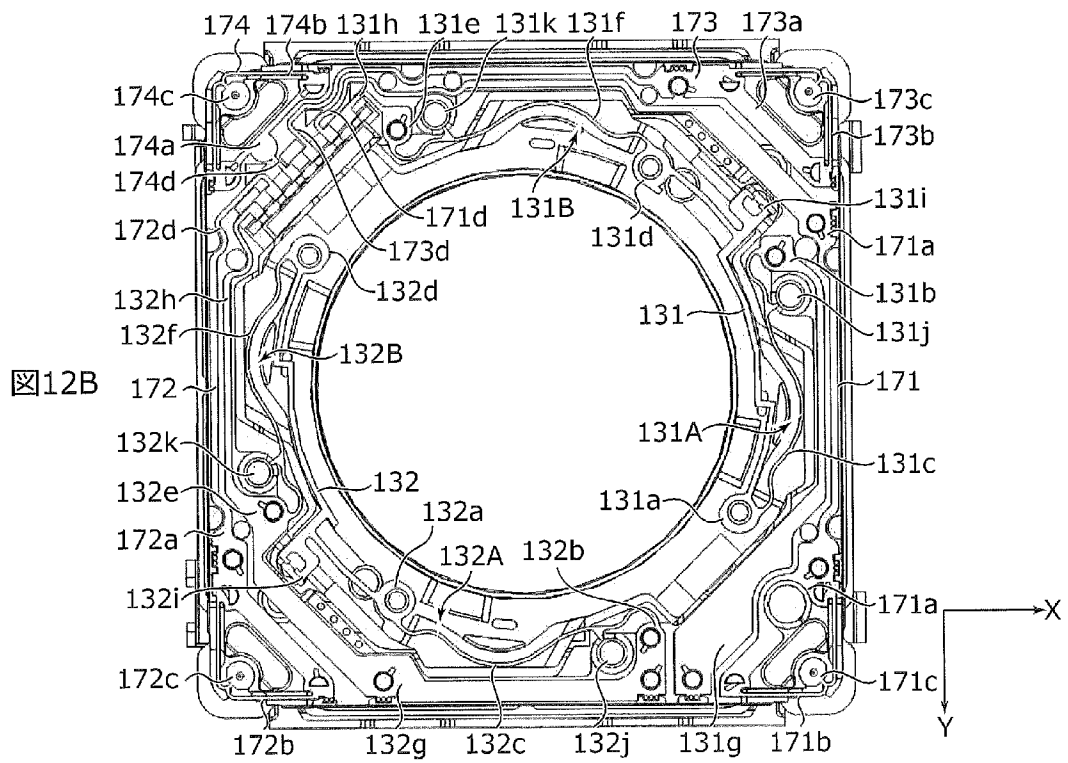
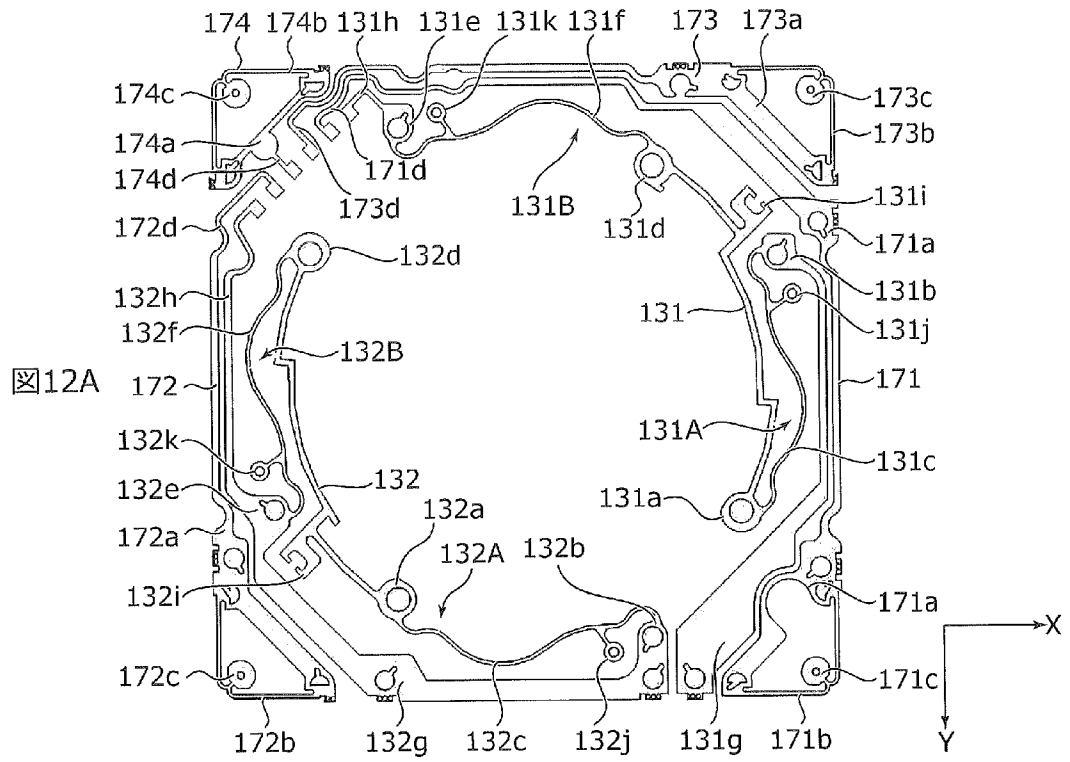


図10B

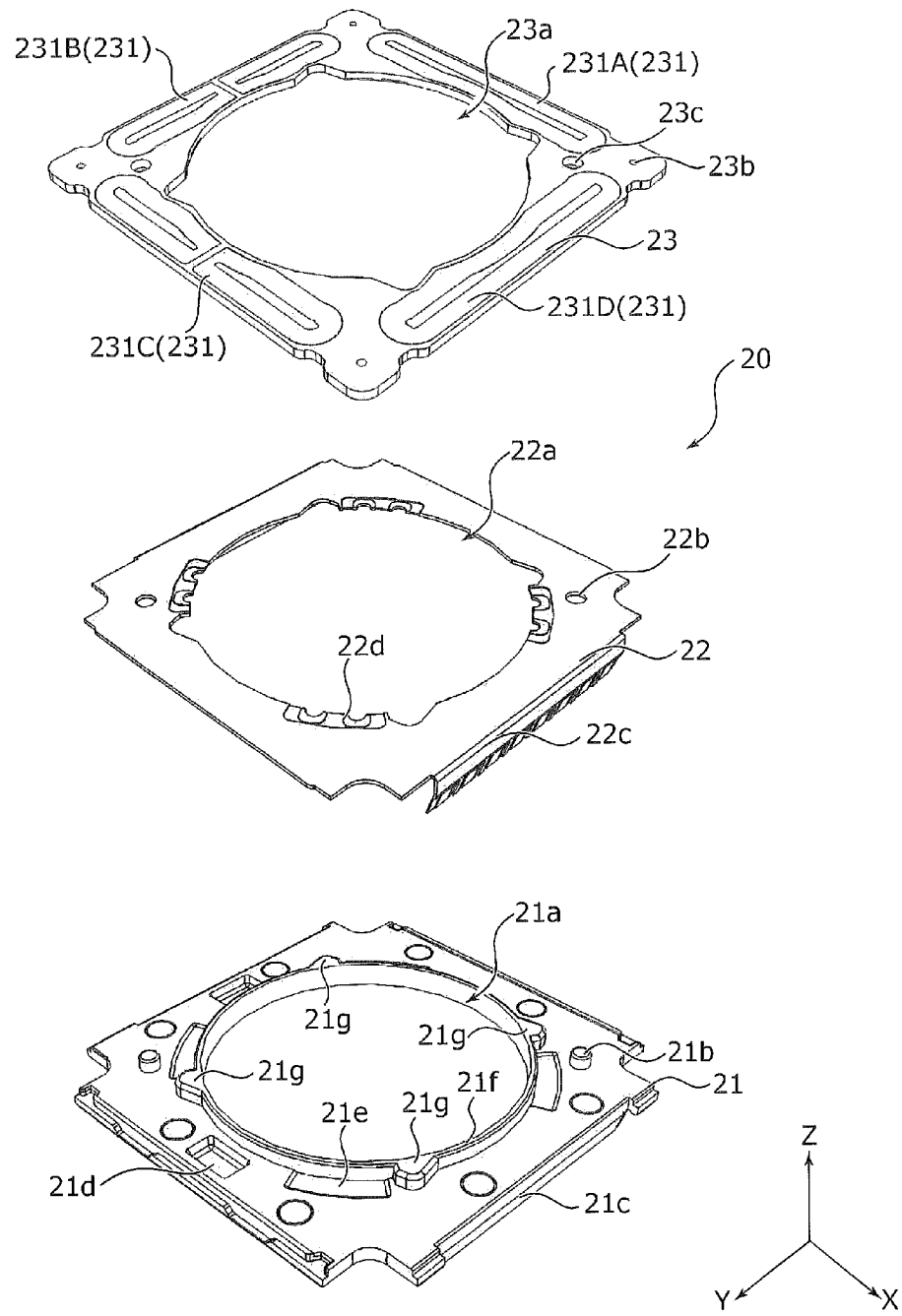
[図11]



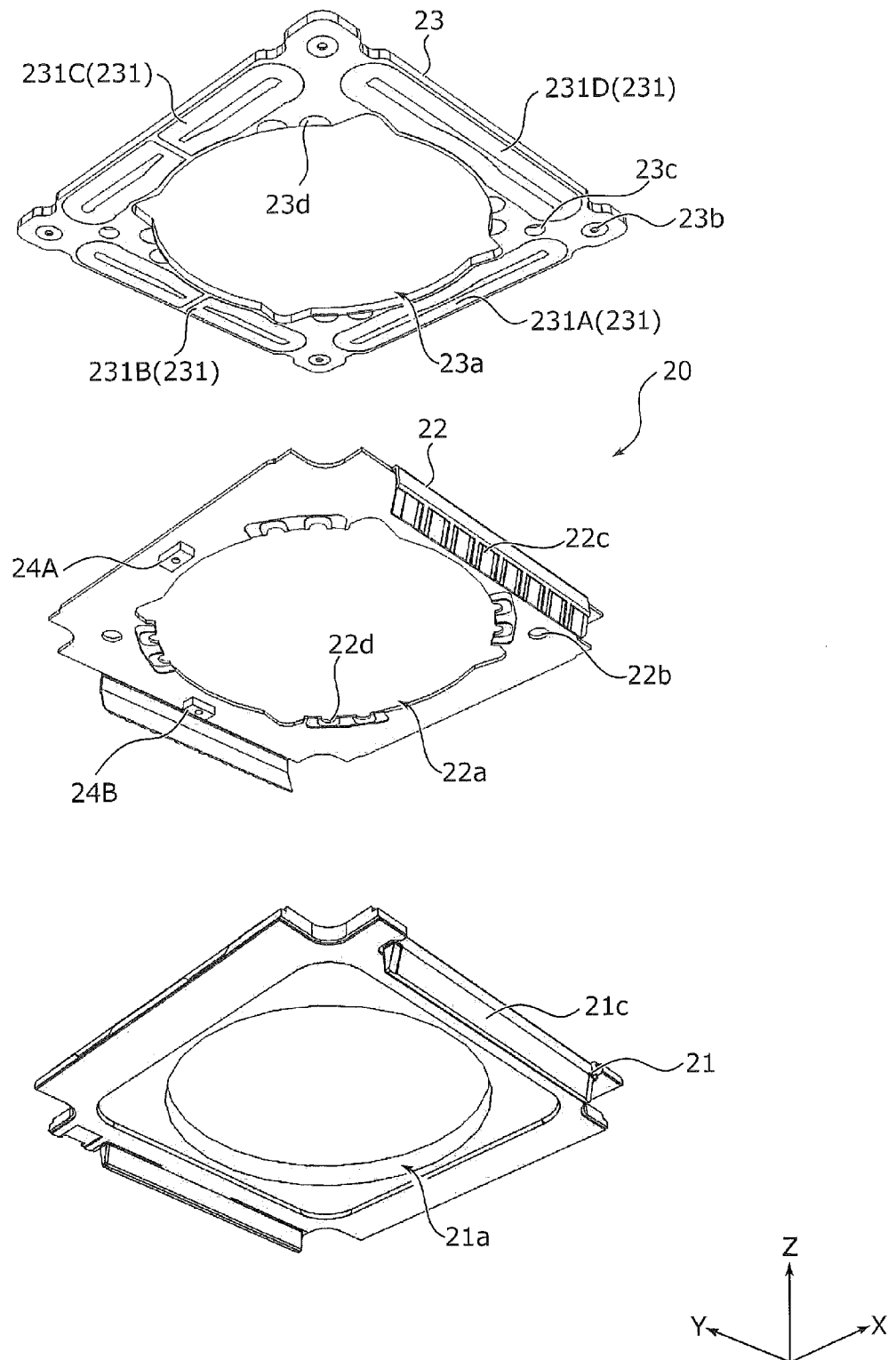
[図12]



[図13]



[図14]



[図15]

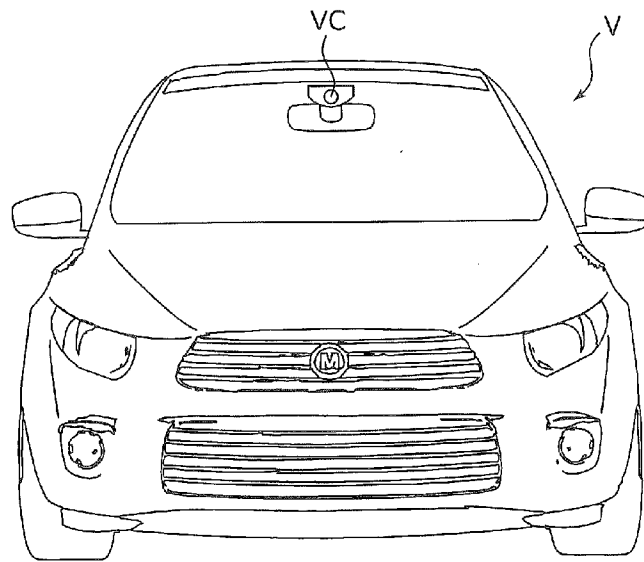


図15A

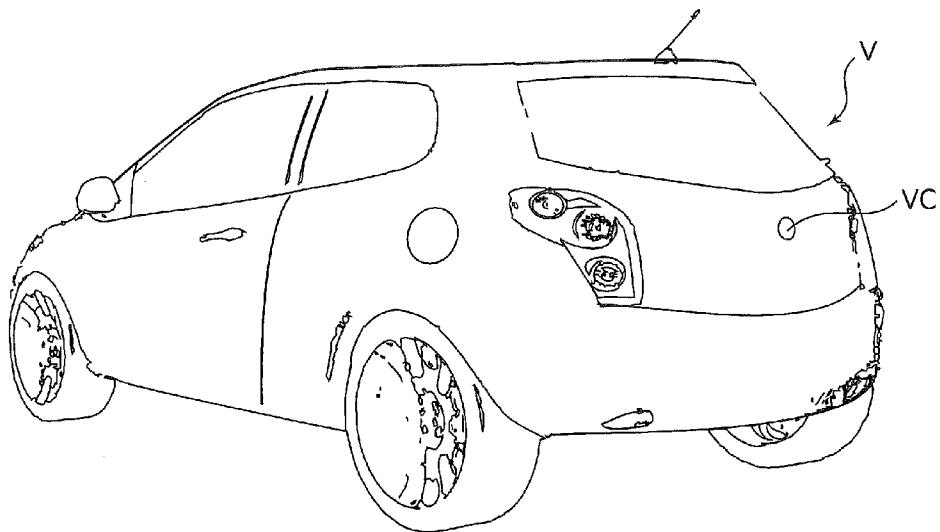


図15B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085422

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B5/00(2006.01)i, G02B7/04(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i

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)

G03B5/00, G02B7/04, H04N5/225

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y	JP 2016-126118 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 11 July 2016 (11.07.2016), claims 1 to 5; paragraphs [0022] to [0101]; fig. 1 to 9 & WO 2016/103700 A1 & TW 201626027 A	1-10
Y	JP 2013-31136 A (Sharp Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraphs [0058] to [0063], [0069]; fig. 2, 6 & US 2013/0027602 A1 paragraphs [0060] to [0066], [0074]; fig. 2, 6 & US 2015/0168685 A1 paragraphs [0061] to [0067], [0075]; fig. 2, 6 & WO 2013/018666 A1 & TW 201310107 A & CN 103650472 A	1-10

☒ 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
23 February 2017 (23.02.17)

Date of mailing of the international search report
07 March 2017 (07.03.17)

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

International application No.

PCT/JP2016/085422

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-57973 A (Sharp Corp.), 28 March 2013 (28.03.2013), paragraphs [0058] to [0063], [0069]; fig. 2, 6 (Family: none)	1-10
Y	JP 2009-294393 A (Nidec Sankyo Corp.), 17 December 2009 (17.12.2009), paragraph [0083]; fig. 1 to 2, 5 & US 2011/0103782 A1 paragraph [0185]; fig. 10 & WO 2009/133690 A1 & WO 2009/133691 A1 & CN 102016708 A & CN 102016709 A	1-10
Y	WO 2009/133690 A1 (Nidec Sankyo Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), paragraph [0157]; fig. 1 to 2 & JP 2009-294393 A & JP 2009-288769 A & US 2011/0103782 A1 paragraph [0185]; fig. 10 & WO 2009/133691 A1 & CN 102016709 A & CN 102016708 A	1-10
E, A	WO 2016/199776 A1 (Nidec Copal Corp.), 15 December 2016 (15.12.2016), entire text; all drawings & JP 2017-3886 A & JP 2017-3887 A & JP 2017-3888 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G03B5/00(2006.01)i, G02B7/04(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i

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））

Int.Cl. G03B5/00, 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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y	JP 2016-126118 A（ミツミ電機株式会社）2016.07.11, 請求項1-5、【0022】-【0101】、図1-9 & WO 2016/103700 A1 & TW 201626027 A	1-10
Y	JP 2013-31136 A（シャープ株式会社）2013.02.07, 【0058】-【0063】、【0069】、図2、6 & US 2013/0027602 A1 【0060】-【0066】、【0074】、図2、6 & US 2015/0168685 A1 【0061】-【0067】、【0075】、図2、6 & WO 2013/018666 A1 & TW 201310107 A & CN 103650472 A	1-10

☒ 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矛盾するものではなく、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

23.02.2017

国際調査報告の発送日

07.03.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

高橋 雅明

2V

4080

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 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
Y	JP 2013-57973 A (シャープ株式会社) 2013.03.28, 【0058】 – 【0063】、【0069】、図2、6 (ファミリーなし)	1 – 10
Y	JP 2009-294393 A (日本電産サンキョー株式会社) 2009.12.17, 【0083】、図1 – 2、5 & US 2011/0103782 A1 【0185】、図10 & WO 2009/133690 A1 & WO 2009/133691 A1 & CN 102016708 A & CN 102016709 A	1 – 10
Y	WO 2009/133690 A1 (日本電産サンキョー株式会社) 2009.11.05, 【0157】、図1 – 2 & JP 2009-294393 A & JP 2009-288769 A & US 2011/0103782 A1 【0185】、図10 & WO 2009/133691 A1 & CN 102016709 A & CN 102016708 A	1 – 10
E A	WO 2016/199776 A1 (日本電産コパル株式会社) 2016.12.15, 全文、全図 & JP 2017-3886 A & JP 2017-3887 A & JP 2017-3888 A	1 – 10