

(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
2017年8月17日(17.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/138041 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 7/04 (2006.01) **H04N 5/225** (2006.01)
G02B 7/08 (2006.01) **H04N 5/232** (2006.01)
G03B 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000709
- (22) 国際出願日: 2016年2月10日(10.02.2016)
- (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(米国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(米国についてのみ): 村上 智之(MURAKAMI, Tomoyuki).
- (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, 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, 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.

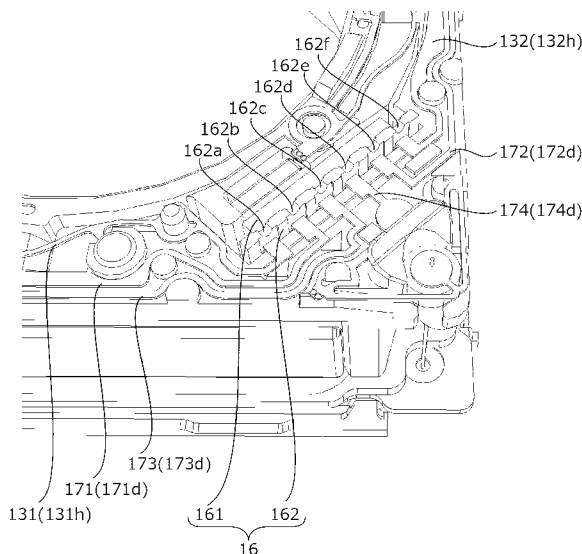
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: LENS DRIVE DEVICE, CAMERA MODULE, AND CAMERA-MOUNTED 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 drive device is provided with an AF drive part using the driving force of a VCM and an image stabilization drive part using the driving force of the VCM. An image stabilization support member is constituted of a pair of power supply suspension wires and a pair of signal suspension wires, and couples an image stabilization fixed part with an AF fixed part. An AF movable part includes a position detection magnet, and the AF fixed part includes an AF power supply line, a signal line, a coil power supply line, and an AF control part. The AF control part includes: a Hall element disposed opposite the position detection magnet and detecting the position of the AF movable part in the optical axis direction on the basis of a change in a magnetic field; a coil control part controlling the energizing current for an AF coil on the basis of a control signal supplied through the signal suspension wires and the detection results of the Hall element; and an autofocus circuit board whereon the Hall element and the coil control part are mounted.

(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、一対の給電用サスペンションワイヤーと、一対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、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、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ホール素子の検出結果に基づいて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。

WO 2017/138041 A1

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と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 用コイル部の給電経路の他に、ホール素子の給電経路及び信号経路が必要となる。ホール素子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増えると、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] 本発明の第 1 の側面を反映したレンズ駆動装置は、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、位置検出用磁石を有し、

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、を有することを特徴とする。

[0012] 本発明の第2の側面を反映した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] 本発明の第3の側面を反映したカメラ搭載装置は、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]AF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、AF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]OIS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、AF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O I S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形状の有蓋四角筒体であり、

上面に円形の開口 2 a を有する。この開口 2 a 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 O I S 固定部 2 0 のベース 2 1（図 1 3、図 1 4 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 C C D（charge-coupled device）型イメージセンサー、C M O S（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、O I S 可動部 1 0、O I S 固定部 2 0、及び O I S 用支持部材 3 0 等を備える。

[0024] O I S 可動部 1 0 は、O I S 用ボイスコイルモーターを構成する O I S 用マグネット部を有し、振れ補正時に X Y 平面内に揺動する部分である。O I S 固定部 2 0 は、O I S 用ボイスコイルモーターを構成する O I S 用コイル部を有し、O I S 用支持部材 3 0 を介して O I S 可動部 1 0 を支持する部分である。すなわち、レンズ駆動装置 1 の O I S 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。O I S 可動部 1 0 は、A F 用駆動部（A F 可動部 1 1 及び A F 固定部 1 2、図 7、図 8 参照）を含む。

[0025] O I S 可動部 1 0 は、O I S 固定部 2 0 に対して光軸方向受光側に離間して配置され、O I S 用支持部材 3 0 によって O I S 固定部 2 0 と連結される。具体的には、O I S 用支持部材 3 0 は、Z 方向に沿って延在する 4 本のサスペンションワイヤーで構成される（以下「サスペンションワイヤー 3 0」と称する）。サスペンションワイヤー 3 0 の一端（上端）は O I S 可動部 1 0（上側弾性支持部材 1 3、図 7、図 8 参照）に固定され、他端（下端）は O I S 固定部 2 0（コイル基板 2 3、図 1 3、図 1 4 参照）に固定される。O I S 可動部 1 0 は、サスペンションワイヤー 3 0 によって、X Y 平面内で揺動可能に支持される。

- [0026] 本実施の形態では、4本のサスペンションワイヤー30のうち、サスペンションワイヤー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、サスペンションワイヤー32A、32Bは制御IC161の給電経路として使用される（以下「信号用サスペンションワイヤー31A、31B」、「給電用サスペンションワイヤー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I-X-I-X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X-X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111a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111dを有する。レンズホルダー111は、

レンズ収容部 111a の外周に沿って、第 1 のストッパ部 111h を有する。第 1 のストッパ部 111h 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。

[0036] レンズホルダー 111 は、4 つの上バネ固定部 111d のうちの対角に位置する 2 つの上バネ固定部 111d から径方向外側に突出する絡げ部 111e を有する。レンズホルダー 111 は、絡げ部 111e が配置されていない 2 つの上バネ固定部 111d に、位置検出用磁石 15A、15B を収容する磁石収容部 111f を有する。また、レンズホルダー 111 は、フランジ部 111c 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 111g を有する。

[0037] 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 111e、111e 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。

[0038] 位置検出用磁石 15A、15B は、レンズホルダー 111 の磁石収容部 111f 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 15A（以下「第 1 の位置検出用磁石 15A」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 15B（以下「第 2 の位置検出用磁石 15B」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。

[0039] 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。

[0040] マグネットホルダー 121 は、正形状の上部枠体 121 a、及び上部枠体 121 a の四隅に垂設される脚部 121 b を有する。4 つの脚部 121 b は、それぞれ、上部枠体 121 a の 4 辺に沿ってマグネット部 122 を保持するマグネット保持部 121 c を有する。また、脚部 121 b は、それぞれ、径方向内側に円弧状に凹むワイヤー挿通部 121 d を有する。ワイヤー挿通部 121 d 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 121 d 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。

[0041] 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 121 e 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 111 a、上バネ固定部 111 d、絡げ部 111 e、第 1 のストッパー部 111 h 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 111 b に第 2 のストッパー部 121 e 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。

[0042] また、第 2 のストッパー部 121 e の上面には、上側弾性支持部材 13 のアーム部 131 c、131 f、132 c、132 f（図 12 参照）が載置される。第 2 のストッパー部 121 e には、ダンパー収容部 121 j が配置される。

[0043] マグネットホルダー 121 は、脚部 121 b 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 121 f 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 121 h を有する。

[0044] 上バネ固定部 121 h の角部 121 i 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 1 3 を取り付けたときに、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 1 2 1 i」と称する）。ダンパー配置部 1 2 1 i 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 1 2 1 i の円弧状に切り欠かれている部分は、ワイヤー挿通部 1 2 1 d に連通する。

[0045] また、マグネットホルダー 1 2 1 は、一つの脚部 1 2 1 b に、A F 用制御部 1 6 を収容するための I C 収容部 1 2 1 g を有する。

[0046] マグネット部 1 2 2 は、4 つの直方体状の永久磁石 1 2 2 A ~ 1 2 2 D を有する。永久磁石 1 2 2 A ~ 1 2 2 D は、マグネットホルダー 1 2 1 のマグネット保持部 1 2 1 c に、接着により固定される。永久磁石 1 2 2 A ~ 1 2 2 D は、A F 用コイル部 1 1 2 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 1 2 2 A ~ 1 2 2 D は、内周側が N 極、外周側が S 極に着磁される。

[0047] マグネット部 1 2 2 及び A F 用コイル部 1 1 2 によって、A F 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 1 2 2 は、A F 用マグネット部と O I S 用マグネット部を兼用する。

[0048] A F 用制御部 1 6 は、マグネットホルダー 1 2 1 の I C 収容部 1 2 1 g に配置される。図 1 1 は、A F 用制御部 1 6 の構成を示す拡大図である。A F 用制御部 1 6 は、制御 I C 1 6 1、制御 I C 1 6 1 が実装される A F 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 I C 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 I C 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 I C 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 A F 可動部 1 1 の位置が検出される。

[0049] また、制御 I C 1 6 1 は、A F 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 I C 1 6 1 は、A F 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１７３、１７４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１１２の通電電流を制御する。

[0050] ＡＦ用回路基板１６２は、電源出力端子１６２ａ、１６２ｆ、電源入力端子１６２ｂ、１６２ｅ、及び信号入力端子１６２ｃ、１６２ｄを有する。電源出力端子１６２ａ、１６２ｆは上側弾性支持部材１３（上側板バネ１３１、１３２）に接続され、電源入力端子１６２ｂ、１６２ｅはＡＦ用電源ライン１７１、１７２に接続され、信号入力端子１６２ｃ、１６２ｄは信号ライン１７３、１７４に接続される。

[0051] 上側弾性支持部材１３、ＡＦ用電源ライン１７１、１７２及び信号ライン１７３、１７４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１２は、上側弾性支持部材１３、ＡＦ用電源ライン１７１、１７２及び信号ライン１７３、１７４の構成を示す平面図である。図１２Ａは、上側弾性支持部材１３、ＡＦ用電源ライン１７１、１７２及び信号ライン１７３、１７４をＡＦ可動部１１及びＡＦ固定部１２に取り付ける前の状態を示し、図１２Ｂは、取り付け後の状態を示す。

[0052] 図１２に示すように、上側弾性支持部材１３、ＡＦ用電源ライン１７１、１７２、信号ライン１７３、１７４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１２１の上部枠体１２１ａと同等の形状を有し、上部枠体１２１ａ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。

[0053] 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３２

B、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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

- [0058] 上側板バネ 131 は、マグネットホルダー固定部 131 e から AF 用回路基板 162 に向かって延在する端子接続部 131 h を有する。端子接続部 131 h は、AF 用制御部 16 の電源出力端子 162 a に接続される。上側板バネ 131 は、レンズホルダー固定部 131 a、131 d の連結部分から分岐して延在するコイル接続部 131 i を有する。コイル接続部 131 i の先端部は、U 字形状を有する。コイル接続部 131 i 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。
- [0059] 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 132 A、132 B を有する。バネ部 132 A、132 B は、レンズホルダー固定部 132 a、132 d、マグネットホルダー固定部 132 b、132 e、及びアーム部 132 c、132 f を有する。レンズホルダー固定部 132 a、132 d は、レンズホルダー 111 のレンズ収容部 111 a に沿って連結されている。
- [0060] レンズホルダー固定部 132 a、132 d の固定穴（符号略）が、レンズホルダー 111 の上バネ固定部 111 d 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 132 b、132 e 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 121 e 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 132 が位置決めされ、固定される。
- [0061] アーム部 132 c、132 f 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 132 は、アーム部 132 c、132 f のそれぞれから分岐して延在するダンパー固定部 132 j、132 k を有する。ダンパー固定部 132 j、132 k は、マグネットホルダー 121 のダンパー収容部 121 j に配置され、ダンパー材によって埋め込まれる。
- [0062] 上側板バネ 132 は、マグネットホルダー固定部 132 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 132 e に向かって延

在する補助固定部 132g を有する。補助固定部 132g 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 132 の固定状態を補強する。

[0063] 上側板バネ 132 は、マグネットホルダー固定部 132e から AF 用回路基板 162 に向かって延在する端子接続部 132h を有する。端子接続部 132h は、AF 用制御部 16 の電源出力端子 162f に接続される。上側板バネ 132 は、レンズホルダー固定部 132a、132d の連結部分から分岐して延在するコイル接続部 132i を有する。コイル接続部 132i の先端部は、U 字形状を有する。コイル接続部 132i は、AF 用コイル部 112 の他端部と、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 132 を介して電氣的に接続される。

[0064] AF 用電源ライン 171、172 は、マグネットホルダー固定部 171a、172a、ワイヤー接続部 171c、172c、及び端子接続部 171d、172d を有する。

[0065] AF 用電源ライン 171、172 は、マグネットホルダー固定部 171a、172a 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 121 に対して位置決めされ、固定される。

[0066] ワイヤー接続部 171c、172c は、給電用サスペンションワイヤー 32B、32A（図 5、図 6 参照）に接続される。ワイヤー接続部 171c、172c は、リンク部 171b、172b によってマグネットホルダー固定部 171a と連結される。端子接続部 171d、172d は、マグネットホルダー固定部 171a、172a から AF 用回路基板 162 に向かって延在し、AF 用制御部 16 の電源入力端子 162b、162e に接続される。

[0067] 信号ライン 173、174 は、マグネットホルダー固定部 173a、174a、ワイヤー接続部 173c、174c、及び端子接続部 173d、174d を有する。

[0068] 信号ライン 173、174 は、マグネットホルダー固定部 173a 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１１に対して位置決めされ、固定される。

[0069] ワイヤー接続部１７３ｃ、１７４ｃは、信号用サスペンションワイヤー３１Ｂ、３１Ａ（図５、図６参照）に接続される。ワイヤー接続部１７３ｃ、１７４ｃは、リンク部１７３ｂ、１７４ｂによってマグネットホルダー固定部１７３ａと連結される。端子接続部１７３ｄ、１７４ｄは、マグネットホルダー固定部１７３ａ、１７４ａからＡＦ用回路基板１６２に向かって延在し、ＡＦ用制御部１６の信号入力端子１６２ｃ、１６２ｄに接続される。

[0070] ＡＦ用電源ライン１７１、１７２及び信号ライン１７３、１７４において、リンク部１７１ｂ、１７２ｂ、１７３ｂ、１７４ｂは、マグネットホルダー固定部１７１ａ、１７２ａ、１７３ａ、１７４ａ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１７１ｃ、１７２ｃ、１７３ｃ、１７４ｃが配置される。すなわち、マグネットホルダー固定部１７１ａ、１７２ａ、１７３ａ、１７４ａとワイヤー接続部１７１ｃ、１７２ｃ、１７３ｃ、１７４ｃの間に介在するリンク部１７１ｂ、１７２ｂ、１７３ｂ、１７４ｂは、リンク長を確保しつつ多関節化されている。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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ングルを適用できる。

[0074] 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方形形状を有する。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。

[0075] 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 141bを連結するアーム部 141cを有する。バネ部 142～144も同様の構成を有する。

[0076] レンズホルダー固定部 141a～144a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 111の下バネ固定部 111gに対応する形状を有する。レンズホルダー固定部 141a～144aの固定穴が、レンズホルダー 111の下バネ固定部 111g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 111に対して下側板バネ 14が位置決めされ、固定される。

[0077] マグネットホルダー固定部 141b～144bは、マグネットホルダー 1

21の下バネ固定部121fに対応する形状を有する。マグネットホルダー固定部141b～144bの固定穴が、下バネ固定部121e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121に対して下側板バネ14が位置決めされ、固定される。

[0078] OIS可動部10において、マグネットホルダー121には、AF用制御部16（制御IC161及びAF用回路基板162）、上側弾性支持部材13、AF用電源ライン171、172及び信号ライン173、174が取り付けられる。

[0079] このとき、上側板バネ131、132の端子接続部131h、132hは、AF用回路基板162の電源出力端子162a、162fにはんだ付けされ、電氣的に接続される。AF用電源ライン171、172の端子接続部171d、172dは、AF用回路基板162の電源入力端子162b、162eにはんだ付けされ、電氣的に接続される。信号ライン173、174の端子接続部173d、174dは、AF用回路基板162の信号入力端子162c、162dにはんだ付けされ、電氣的に接続される。

[0080] レンズホルダー111には、AF用コイル部112、位置検出用磁石15A、15B、及び下側板バネ14が取り付けられる。この状態で、レンズホルダー111が光軸方向結像側からマグネットホルダー121に挿嵌される。すなわち、レンズホルダー111は、AF用コイル部112がマグネット部122と対向するように、マグネットホルダー121の内側に配置される。そして、上側板バネ131、132がレンズホルダー111に取り付けられ、下側板バネ14がマグネットホルダー121に取り付けられる。また、マグネットホルダー121に、マグネット部122が取り付けられる。

[0081] このとき、上側板バネ131のコイル接続部131iは、レンズホルダー111の一方の絡げ部111eに絡げられたAF用コイル部112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132のコイル接続部132iは、レンズホルダー111の他方の絡げ部111eに絡げられたAF用コイル部112の他端部にはんだ付けされ、電氣的に接続され

る。

[0082] 図13、図14は、OIS固定部20の分解斜視図である。図13は上方斜視図であり、図14は下方斜視図である。図13、14に示すように、OIS固定部20は、ベース21、センサー基板22、コイル基板23、及びXY位置検出部24等を備える。

[0083] ベース21は、平面視で正形状の部材であり、中央に円形の開口21aを有する。ベース21は、開口21aの周縁部において、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と対応する位置に位置決めボス21bを有する。

[0084] ベース21は、周縁部において、センサー基板22の制御端子22cと対応する位置に凹部21cを有する。凹部21c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21は、開口21aの周縁部において、ホール素子24A、24Bを収容するホール素子収容部21d、センサー基板22の電源端子22dを収容する端子収容部21eを有する。

[0085] コイル基板23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23aを有する。コイル基板23は、四隅に、切欠部23bを有する。また、コイル基板23は、開口23aの周縁部において、対角方向と交差する2箇所に、位置決め穴23cを有する。

[0086] コイル基板23は、光軸方向においてマグネット部122と対向する位置にOIS用コイル部231を有する。OIS用コイル部231は、永久磁石122A～122Dに対応する4つのOISコイル231A～231Dを有する。OISコイル231A～231Dのそれぞれの長辺部分を、永久磁石122A～122Dの底面から放射される磁界がZ方向に横切るように、OISコイル231A～231D及び永久磁石122A～122D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。

[0087] 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 23 c と対応する位置に位置決め穴 22 b 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 22 c を有する。端子 22 c は、撮像部（図示略）と電氣的に接続される。

[0088] センサー基板 22 は、開口 22 a の内周縁部の対角方向と交差する 2 箇所に、OIS 用コイル部 231 に給電するための電源端子 22 d を有する。センサー基板 22 は、四隅に、サスペンションワイヤー 30 の他端（下端）が挿入されるワイヤー固定穴 22 e を有する。

[0089] 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 24 A、24 B 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 24 A、24 B が配置される。

[0090] 位置検出部 24 A、24 B 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 24 A、24 B」と称する）。ホール素子 24 A、24 B 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 24 A、24 B 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。

[0091] 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。

[0092] ベース 21 の位置決めボス 21 b に OIS 用コイル基板 23 の位置決め穴 23 c 及びセンサー基板 22 の位置決め穴 22 b 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。

[0093] 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。

[0094] サスペンションワイヤー 30 の他端（下端）は、センサー基板 22 のワイヤー固定穴 22e 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。

[0095] 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 231 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。

[0096] 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。O I S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O I S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O I S可動部10がXY平面内で揺動し、振れ補正が行われる。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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。すなわち、レンズホルダー 111 の第 1 のストッパ部 111h の下面とマグネット部 122 の上面によって、無限遠位置側への移動が規制される。

[0103] 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。

[0104] 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、A F 用駆動部に配置されるマグネット部 1 2 2（振れ補正用マグネット部）と、マグネット部 1 2 2 に対して光軸方向に離間して配置される O I S 用コイル部 2 3 1 と、O I S 用コイル部 2 3 1 を含む O I S 固定部 2 0 に対してマグネット部 1 2 2 を含む O I S 可動部 1 0 を光軸直交面内で揺動可能に支持する O I S 用支持部材 3 0 と、を有し、O I S 用コイル部 2 3 1 とマグネット部 1 2 2 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。O I S 用支持部材 3 0 は、一对の給電用サスペンションワイヤー 3 2 A、3 2 B と、一对の信号用サスペンションワイヤー 3 1 A、3 1 B と、で構成され、O I S 固定部 2 0（センサー基板 2 2）と A F 固定部 1 2（マグネットホルダー 1 2 1）を連結する。A F 可動部 1 1 は、位置検出用磁石 1 5 A を有する。A F 固定部 1 2 は、一对の給電用サスペンションワイヤー 3 2 A、3 2 B に接続される一对の A F 用電源ライン 1 7 2、1 7 1 と、一对の信号用サスペンションワイヤー 3 1 A、3 1 B に接続される一对の信号ライン 1 7 4、1 7 3 と、A F 用電源ライン 1 7 2、1 7 1 及び信号ライン 1 7 4、1 7 3 を介して給電用サスペンションワイヤー 3 2 A、3 2 B 及び信号用サスペンションワイヤー 3 1 A、3 1 B と電氣的に接続される A F 用制御部 1 6 と、A F 用制御部 1 6 と A F 用コイル部 1 1 2 を電氣的に接続する上側板バネ 1 3 1、1 3 2（コイル用電源ライン）と、を有する。A F 用制御部 1 6 は、位置検出用磁石 1 5 A に対向して配置され磁界の変化に基づいて A F 可動部 1 1 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 3 1 A、3 1 B 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 A F 用コイル部 1 1 2 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 A F 用回路基板 1 6 2 と、を有する。

[0105] レンズ駆動装置 1 によれば、A F 用制御部 1 6 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 A F 用制御部 1 6 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。

[0106] 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。

[0107] 例えば、実施の形態では、一つの制御IC161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。

[0108] 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。

[0109] 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。

[0110] 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15Aは自動車Vの正面図であり、図15B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 1 5 に示すように、車載用カメラモジュール V C 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 V C 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。

[0111] 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

- [0112]
- 1 レンズ駆動装置
 - 2 カバー
 - 1 0 O I S 可動部 (A F 用駆動部)
 - 1 1 A F 可動部
 - 1 2 A F 固定部
 - 1 3 上側弾性支持部材 (A F 用支持部材)
 - 1 4 下側弾性支持部材
 - 1 5 A 位置検出用磁石
 - 1 6 A F 用制御部
 - 2 0 O I S 固定部
 - 2 1 ベース
 - 2 2 センサー基板
 - 2 3 コイル基板
 - 3 0 O I S 用支持部材
 - 3 1 A、3 1 B 信号用サスペンションワイヤー
 - 3 2 A、3 2 B 給電用サスペンションワイヤー
 - 1 1 1 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、位置検出用磁石を有し、

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、を有することを特徴とするレンズ駆動装置。

[請求項2] 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に記載のレンズ駆動装置。

[請求項3] 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又は2に記載のレンズ駆動装置。

[請求項4] 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、

前記オートフォーカス可動部は、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 3 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項5] 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 4 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項6] 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7] 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 6 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]

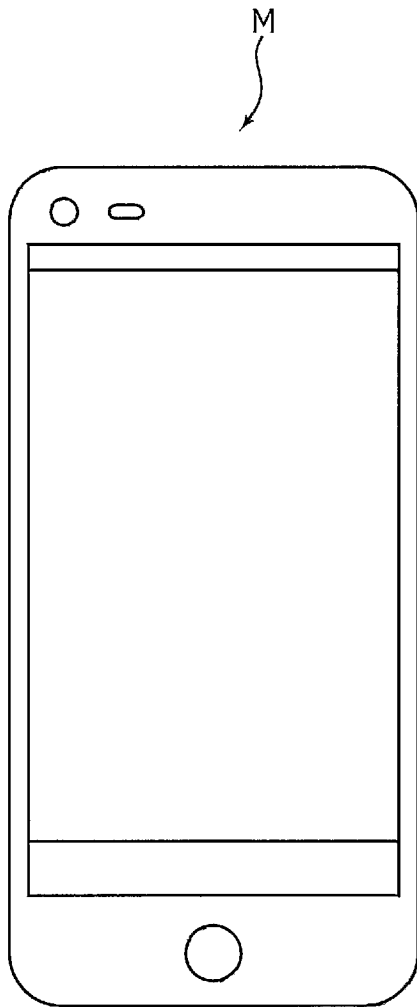


図1A

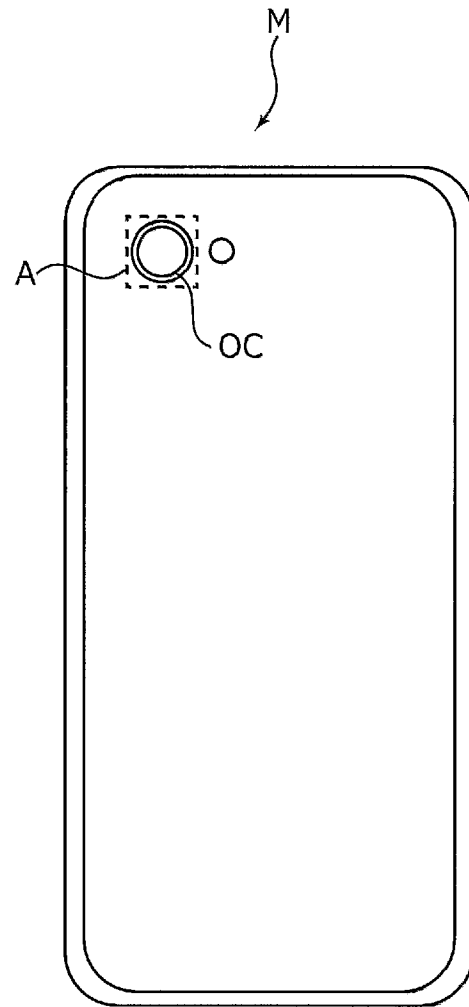
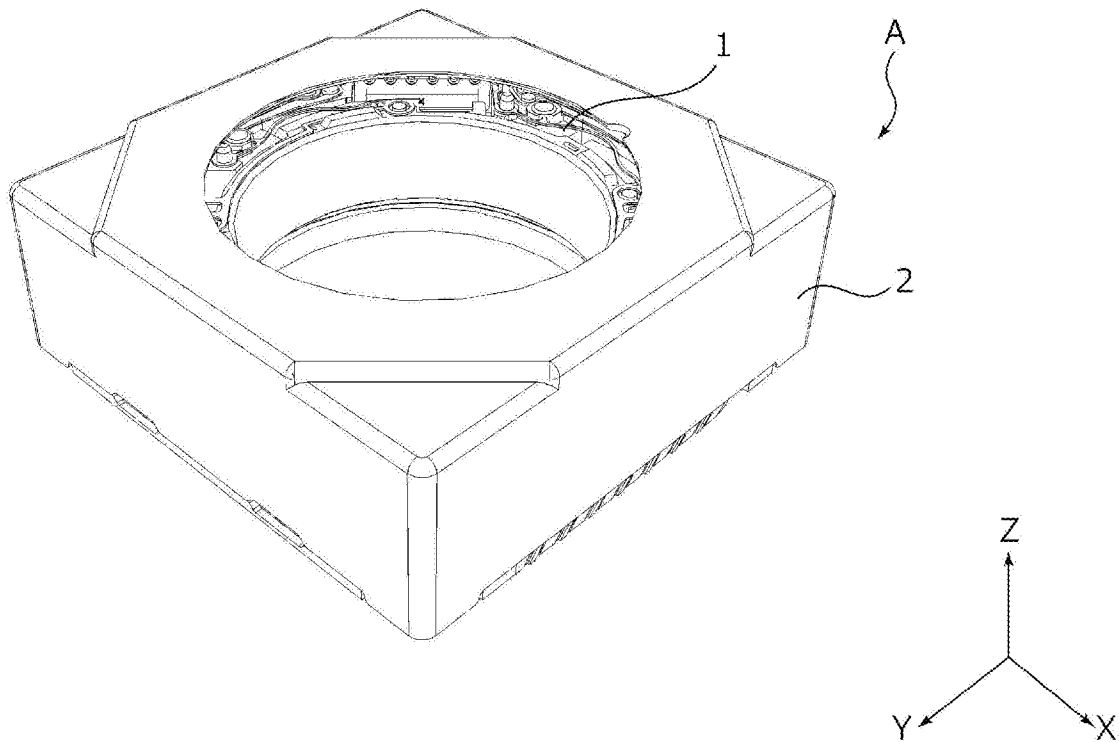
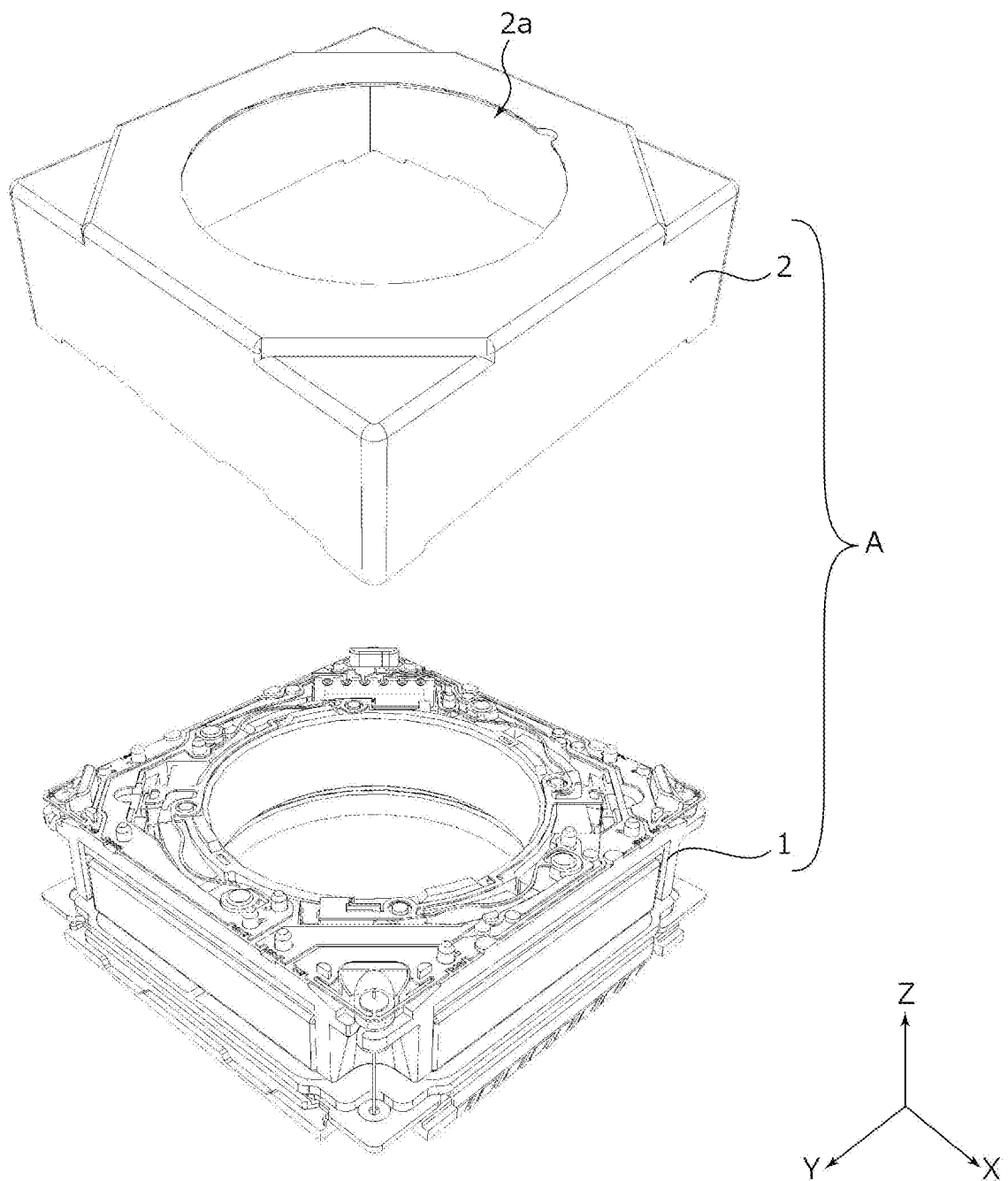


図1B

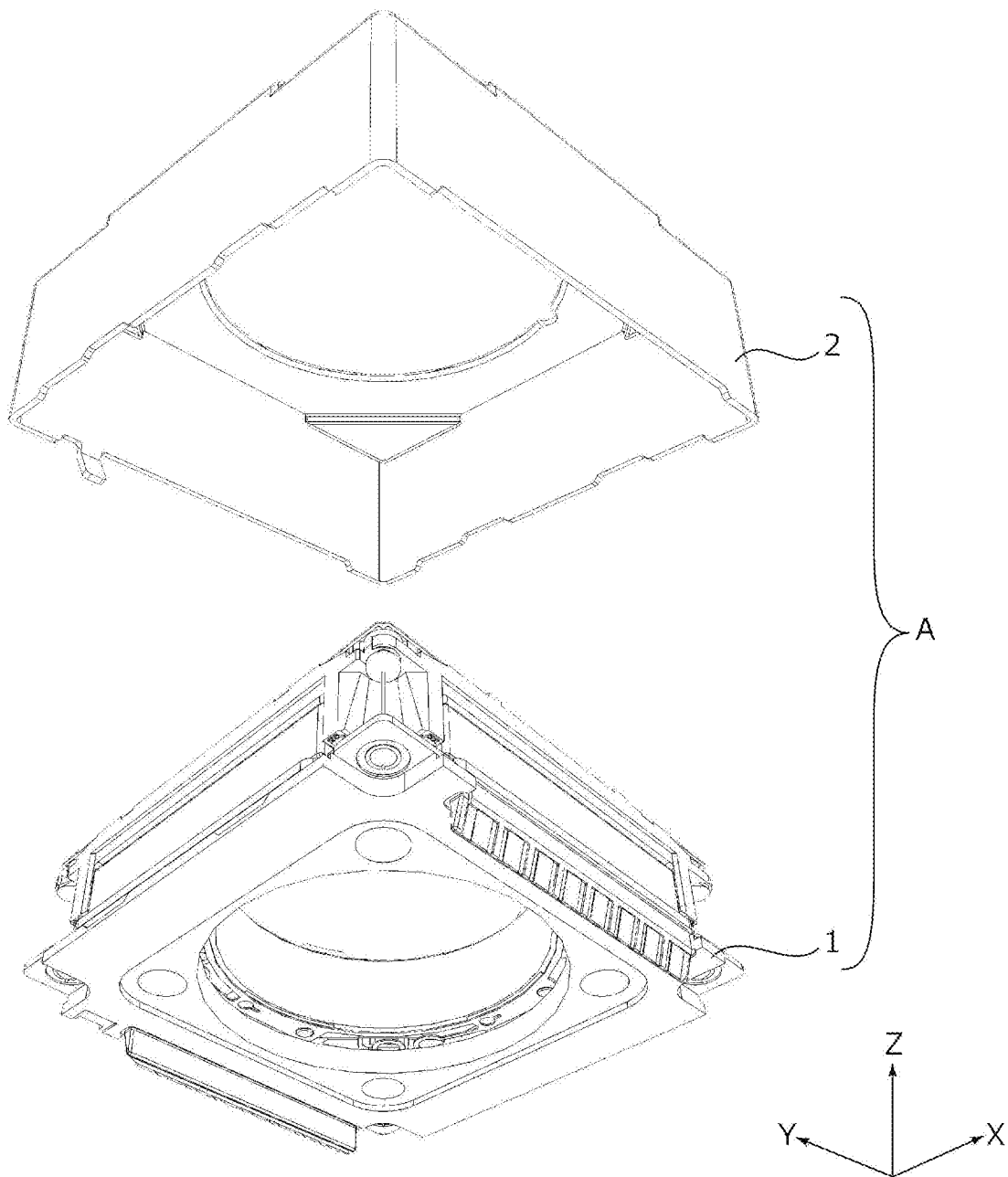
[図2]



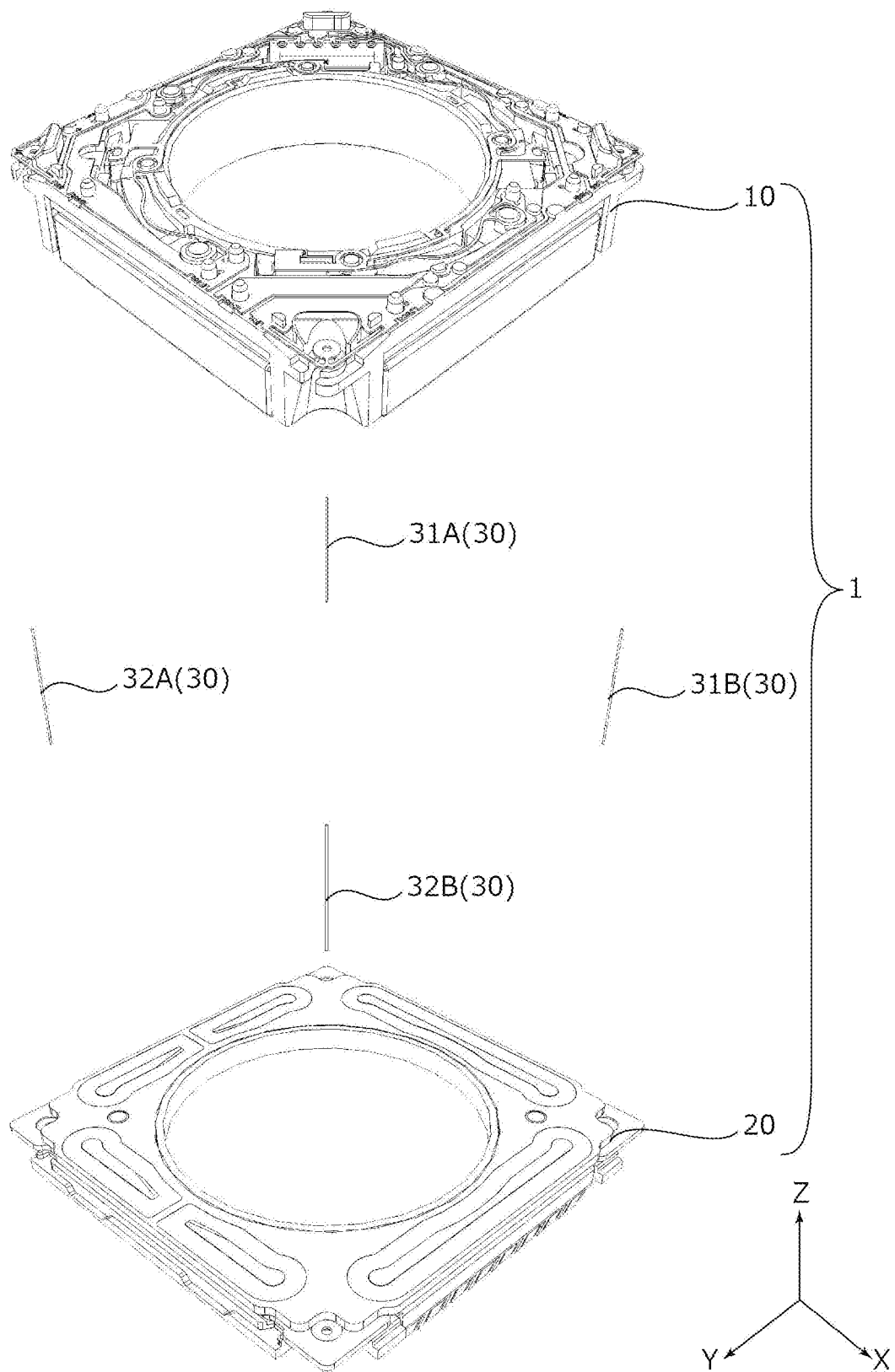
[図3]



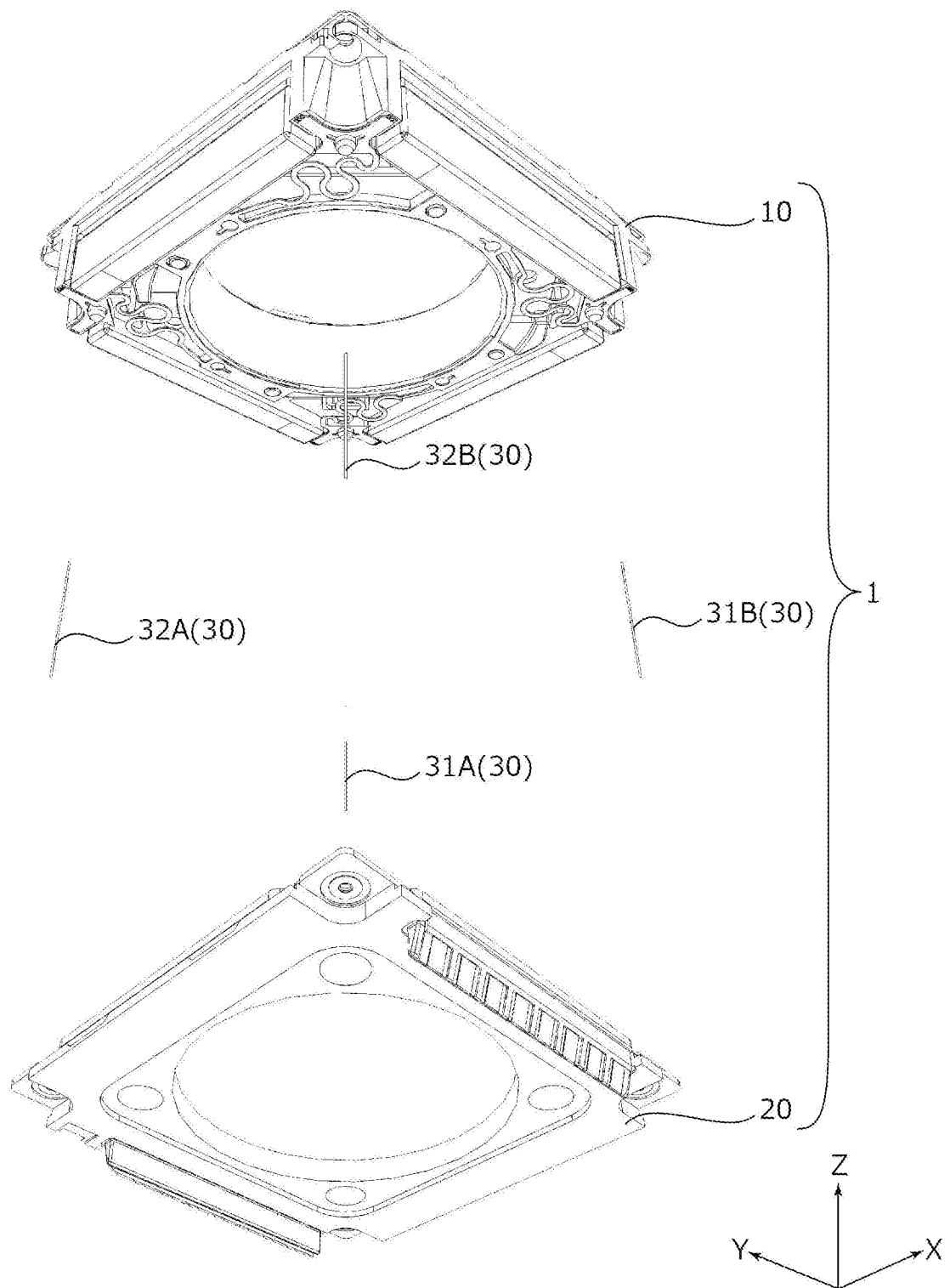
[図4]



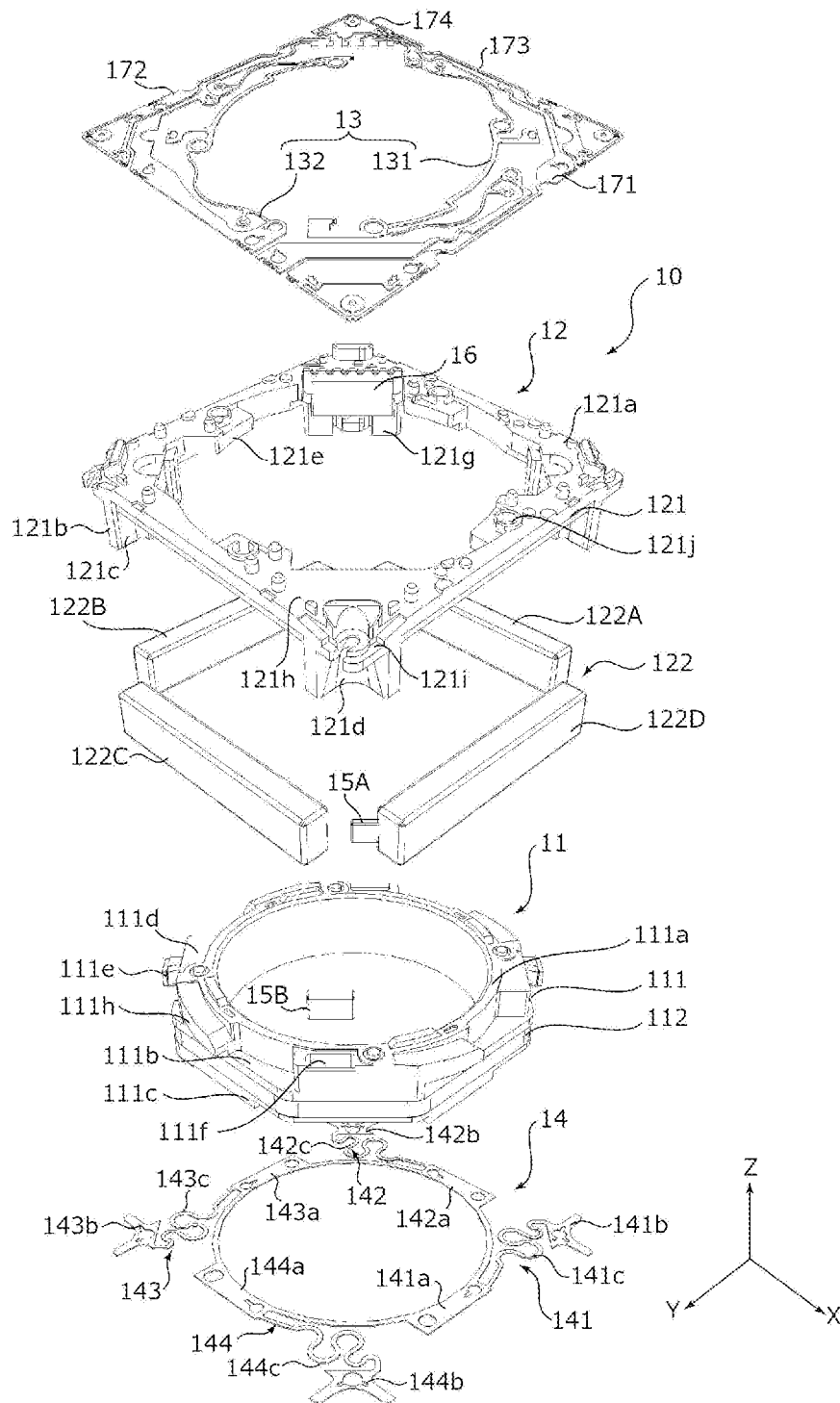
[図5]



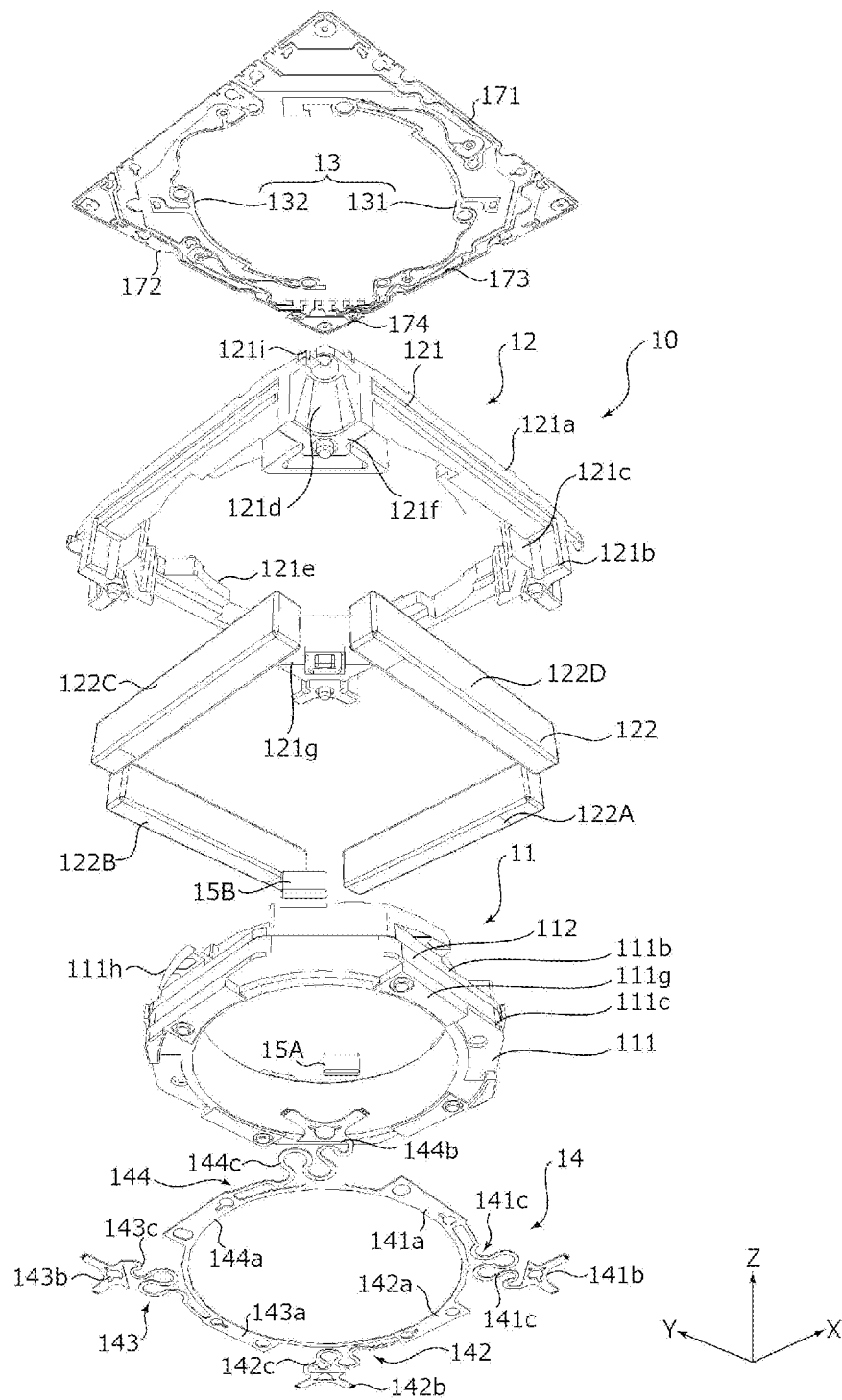
[図6]



[図7]



[図8]



[図9]

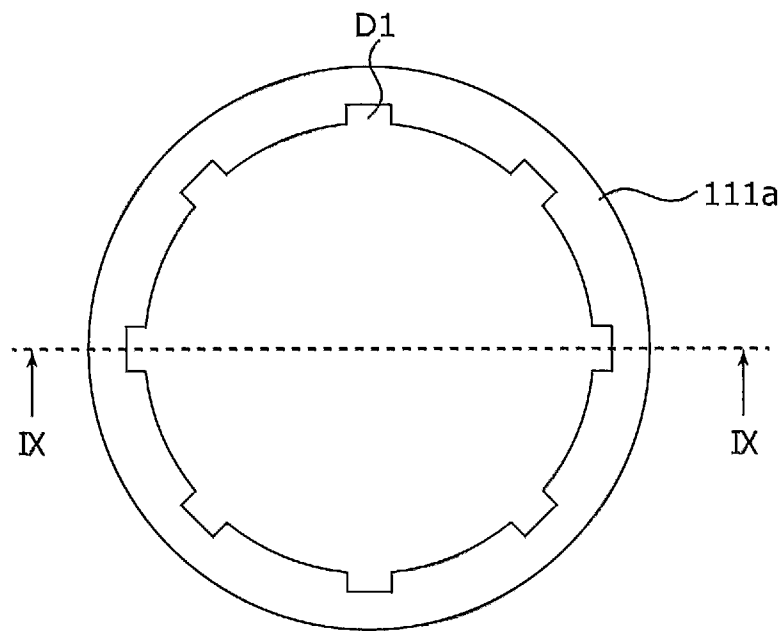


図9A

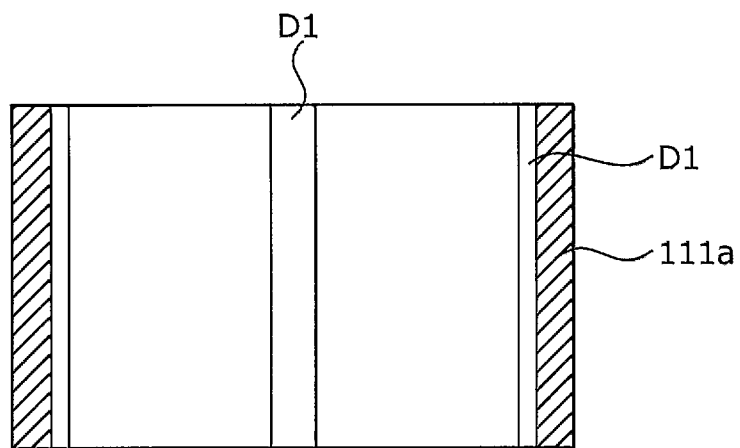


図9B

[図10]

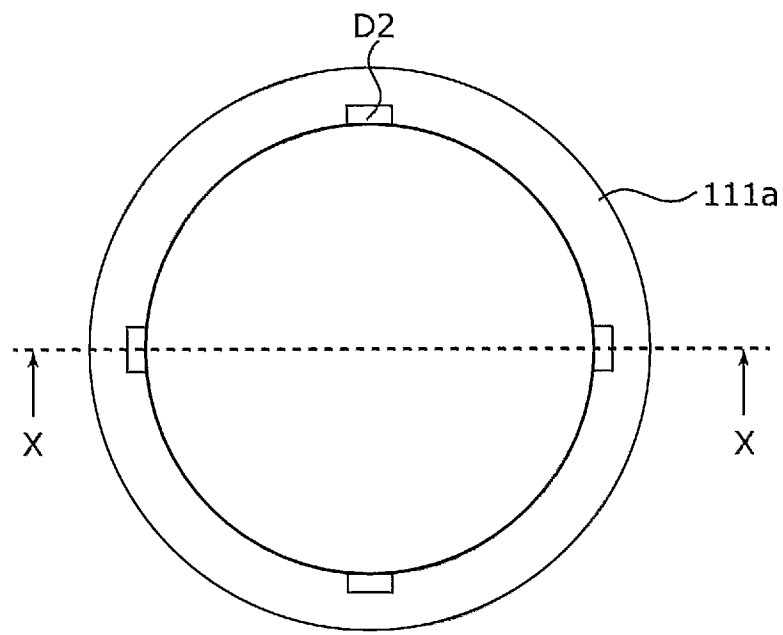


図10A

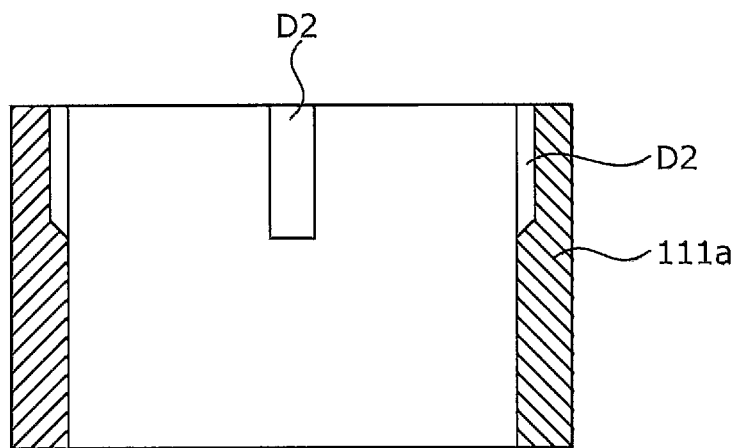
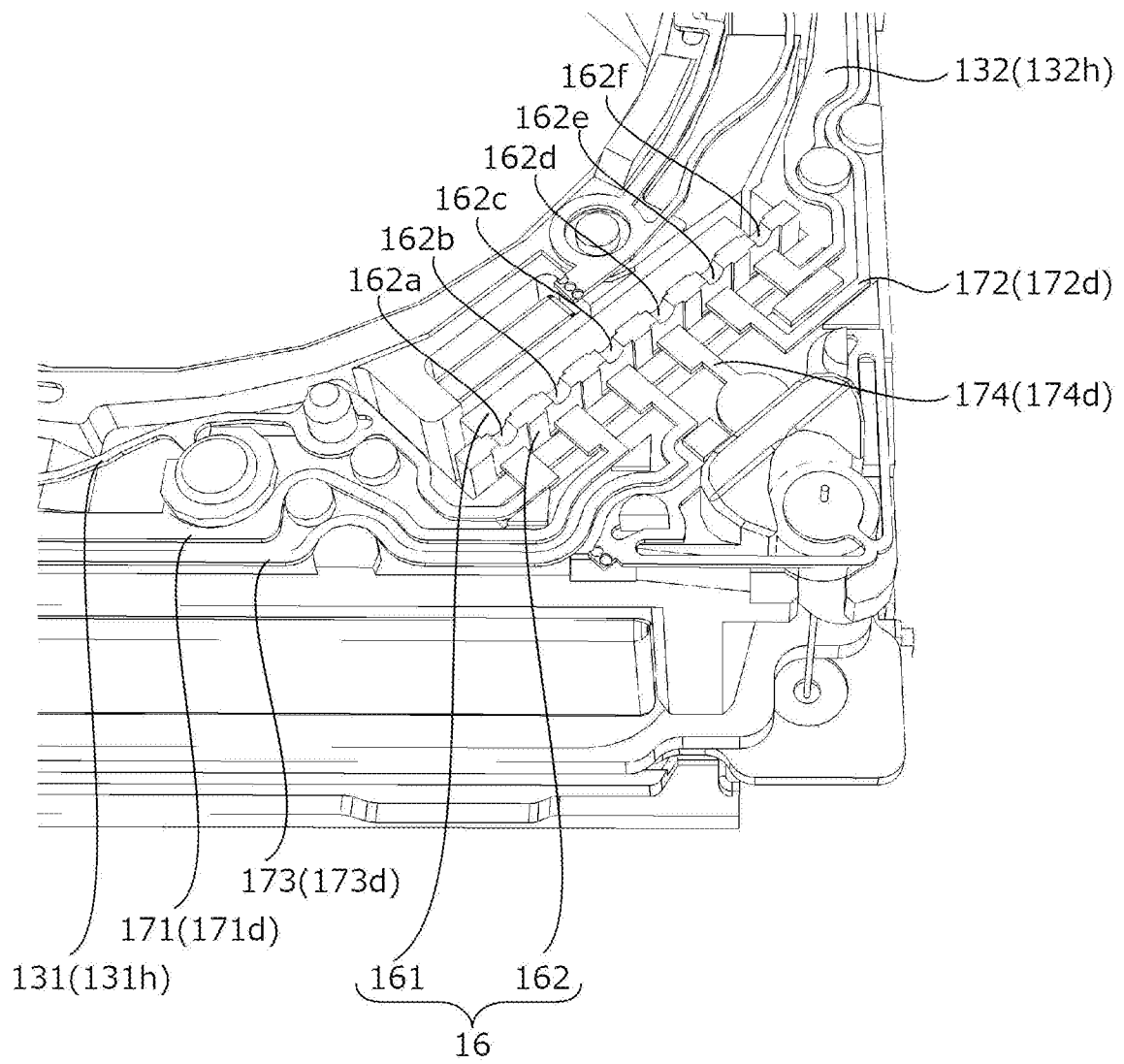
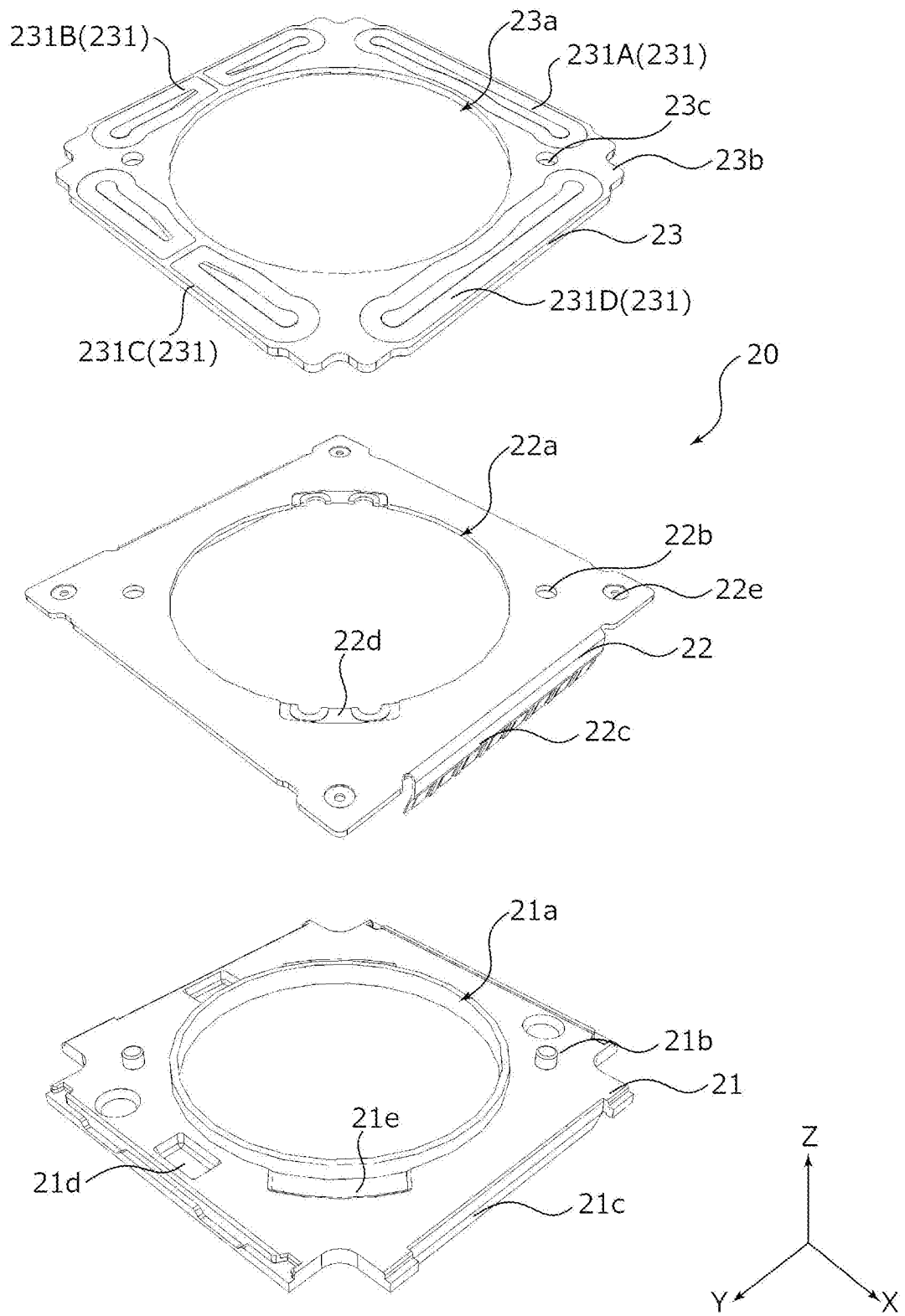


図10B

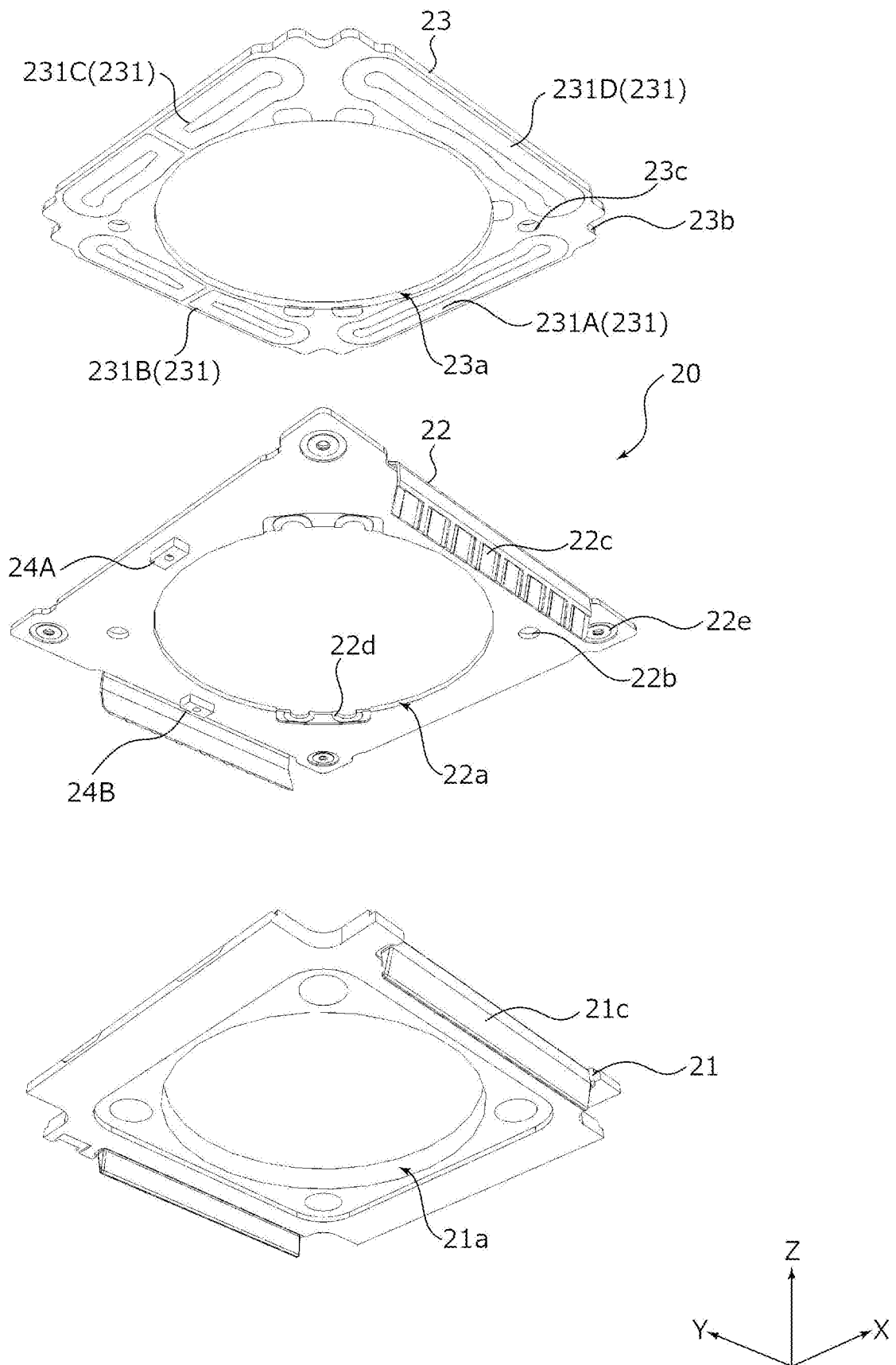
[図11]



[図13]



[図14]



[図15]

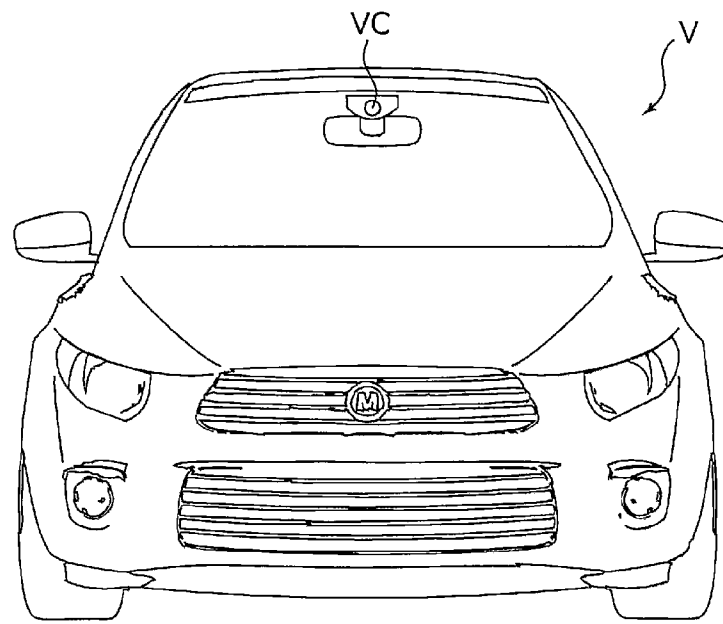


図15A

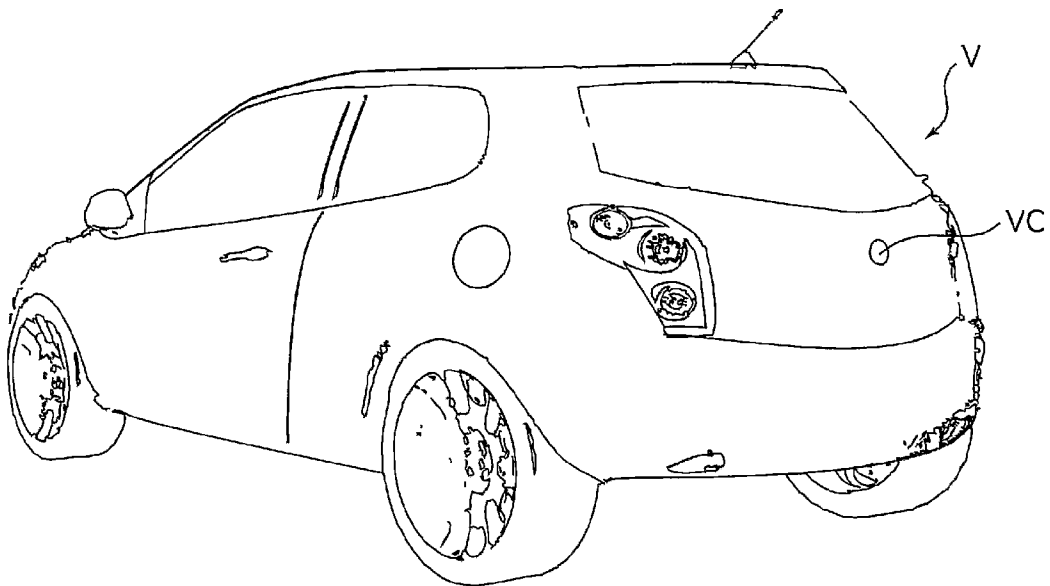


図15B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000709

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/04(2006.01)i, G02B7/08(2006.01)i, G03B5/00(2006.01)i, H04N5/225
(2006.01)i, H04N5/232(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)

G02B7/04, G02B7/08, G03B5/00, H04N5/225, H04N5/232

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2014-219675 A (TDK Taiwan Corp.), 20 November 2014 (20.11.2014), paragraphs [0001], [0005], [0025] to [0048], [0056]; fig. 1 to 16 & US 2014/0327965 A1 paragraphs [0002] to [0003], [0007] to [0008], [0055] to [0079]; fig. 1 to 16	1-7
Y	JP 2013-210550 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 10 October 2013 (10.10.2013), paragraphs [0001], [0031], [0057] to [0061], [0157] to [0158]; fig. 3, 18 to 27 & US 2013/0050828 A1 paragraphs [0002], [0078] to [0080], [0104] to [0109], [0207] to [0210]; fig. 3, 18 to 27 & CN 102955324 A	1-7

☒ 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
22 April 2016 (22.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

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/JP2016/000709

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014/100516 A1 (Apple Inc.), 26 June 2014 (26.06.2014), [00188] to [00191], [00197] to [00200]; fig. 3 to 7 & US 2015/0365568 A1	1-7
Y	JP 2015-114670 A (TDK Taiwan Corp.), 22 June 2015 (22.06.2015), paragraphs [0006] to [0008], [0012] to [0015] & US 2015/0168668 A1 paragraphs [0003] to [0010], [0022] to [0025]	5-7
E, X	JP 2016-51078 A (Nidec Copal Corp.), 11 April 2016 (11.04.2016), paragraphs [0001], [0013] to [0036]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-3, 6-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B7/04(2006.01)i, G02B7/08(2006.01)i, G03B5/00(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/232(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（I P C））

Int.Cl. G02B7/04, G02B7/08, G03B5/00, H04N5/225, H04N5/232

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2014-219675 A（台湾東電化股▲ふん▼有限公司）2014.11.20, 【0001】、【0005】、【0025】-【0048】、【0056】、【図1】-【図16】 & US 2014/0327965 A1, [0002] - [0003]、[0007] - [0008]、[0055] - [0079]、[FIG. 1] - [FIG. 16]	1-7
Y	JP 2013-210550 A（ミツミ電機株式会社）2013.10.10, 【0001】、【0031】、【0057】-【0061】、【0157】-【0158】、【図3】、【図18】-【図27】 & US 2013/0050828 A1, [0002]、[0078] - [0080]、[0104] - [0109]、[0207] - [0210]、[FIG. 3]、[FIG. 18] - [FIG. 27] & CN 102955324 A	1-7

☑ 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

22.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

荒井 良子

2 V

9 1 2 5

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	WO 2014/100516 A1 (アップル インコーポレイテッド) 2014. 06. 26, [00188] - [00191]、[00197] - [00200]、[FIG. 3] - [FIG. 7] & US 2015/0365568 A1	1-7
Y	JP 2015-114670 A (台湾東電化股▲ふん▼有限公司) 2015. 06. 22, 【0006】 - 【0008】、【0012】 - 【0015】 & US 2015/0168668 A1, [0003] - [0010]、[0022] - [0025]	5-7
E, X	JP 2016-51078 A (日本電産コパル株式会社) 2016. 04. 11, 【0001】、 【0013】 - 【0036】、【図 1】 - 【図 9】 (ファミリーなし)	1-3, 6-7