

(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
2016年12月29日(29.12.2016)



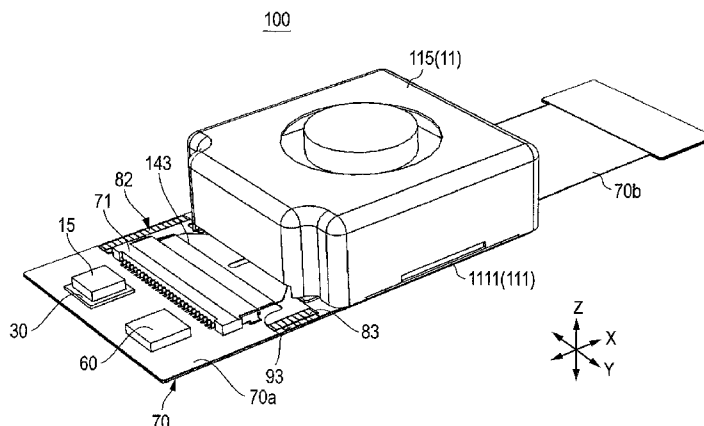
(10) 国際公開番号
WO 2016/208156 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 5/00 (2006.01) G02B 7/04 (2006.01)
G02B 7/02 (2006.01) H04N 5/225 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/002889
 - (22) 国際出願日: 2016年6月15日(15.06.2016)
 - (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 2015-127686 2015年6月25日(25.06.2015) JP
特願 2016-060058 2016年3月24日(24.03.2016) JP
 - (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1番地2 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (71) 出願人(米国についてのみ): 遠田 洋平(ENTA, Yohei).
 - (74) 代理人: 鷺田 公一(WASHIDA, Kimihito); 〒1600023 東京都新宿区西新宿1-2-3-7 新宿ファーストウエスト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, 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:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: LENS DRIVE DEVICE, CAMERA MODULE, AND CAMERA MOUNTING 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

【図4】



(57) Abstract: Provided is a lens drive device for which, before the device itself is assembled, the operation by an optical image stabilization (OIS) voice coil motor in a shake correcting actuator is confirmed, so as to reduce the production costs in case of an operation defect and to achieve good production. The device comprises: a mobile body configured so that a magnet is disposed in a frame-shaped retaining member in which an imaging module is installed; a fixed body which has a base member and which is configured so that a coil is disposed in the base member; a support part that tiltably supports the mobile body relative to the fixed body; and a main substrate to which the fixed body is fixed. The fixed body includes a coil substrate having a terminal to which the coil is connected, and the coil is connected to a circuit of the main substrate via the terminal of the coil substrate.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/208156 A1



装置自体を組み上げる前に、振れ補正用のアクチュエーターにおけるOIS用ボイスコイルモーターによる動作を確認して、動作不良があった場合の生産コストを削減して、良好に生産するレンズ駆動装置。この装置は、撮像モジュールが載置される枠状の保持部材にマグネット部を配置して構成される可動体と、ベース部材を有し、前記ベース部材に前記コイル部を配置して構成される固定体と、前記固定体に対して前記可動体を傾斜可能に支持する支持部と、前記固定体が固定されるメイン基板と、を有し、前記固定体は、前記コイル部が接続された端子部を有するコイル基板を有し、前記コイル部は、前記コイル基板の前記端子部を介して前記メイン基板の回路に接続される。

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、振れ補正機能を有するレンズ駆動装置、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。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及び撮影時に生じる振れ（振動）を補正して画像の乱れを軽減する振れ補正機能（OIS：Optical Image Stabilization）を備えているものも多い。

[0003] 振れ補正の方式としては、撮像モジュールを一体的に傾けるモジュールチルト方式が知られている（例えば特許文献1）。撮像モジュールとは、レンズ部と撮像素子（例えばCCD（Charge Coupled Device））を有するモジュールであり、オートフォーカス用のアクチュエーターを有するものも含まれる。

[0004] 以下において、オートフォーカス用のアクチュエーターを「AF用アクチュエーター」、振れ補正用のアクチュエーターを「OIS用アクチュエーター」と称する。

[0005] 図1は、従来のもジュールチルト方式のカメラモジュールの一例を示す外観図である。図2は、従来のもジュールチルト方式のカメラモジュールの一例を示す分解斜視図である。

[0006] 図1、2に示すように、従来のもジュールチルト方式のカメラモジュール2は、固定体21、可動体22、弾性支持部23、撮像モジュール24、及び振れ検出部25を備える。固定体21、可動体22、及び弾性支持部23によって、OIS用アクチュエーターが構成される。

- [0007] 固定体21は、ベース部材211、コイル部212、及びOIS用プリント配線基板213を有する。コイル部212は、ベース部材211に配置される。OIS用プリント配線基板213は、コイル部212に給電するとともに、振れ検出部25の検出信号を制御部に出力する。
- [0008] 可動体22は、ヨーク221、マグネット部222、トッププレート223、及びモジュールガイド224を有する。ヨーク221及びマグネット部222は、トッププレート223に形成されたそれぞれの収容部に配置される。モジュールガイド224は、トッププレート223に固定される。一組のモジュールガイド224に挟持された空間に撮像モジュール24が配置され、固定される。
- [0009] 弾性支持部23は2軸ジンバル機構を有し、外側ジンバルに可動体22（トッププレート223）が固定される。弾性支持部23は、ベース部材211の略中央に浮遊した状態で配置され、ストッパー231によって固定される。弾性支持部23は、光軸（Z軸）に直交するX軸及びY軸を中心として可動体22を揺動回転可能に支持する、すなわち傾斜可能に支持する。
- [0010] 振れ検出部25は、例えば撮像モジュール24の角速度を検出するジャイロセンサーで構成される。振れ検出部25は、可動体22のモジュールガイド224の側面に固定される。振れ検出部25の検出信号は、固定体21であるOIS用プリント配線基板213を介して制御部に出力される。
- [0011] コイル部212及びマグネット部222によって、OIS用ボイスコイルモーター（VCM）が構成される。すなわち、コイル部212に電流が流れると、マグネット部222の磁界とコイル部212に流れる電流との相互作用により、コイル部212にローレンツ力が生じる（フレミング左手の法則）。コイル部212は固定されているので、マグネット部222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る。可動体22は、OIS用ボイスコイルモーターの駆動力と弾性支持部23の復元力（復帰力）とが釣り合う状態となるまで揺動回転する。これにより、振れによる光軸のズレが補正され、光軸方向が一定に保持される。

[0012] ところで、上記構成においては、OIS用プリント配線基板213を、リジッドフレキシブル基板（Rigid flexible printed wiring boardまたはRigid-flexible printed circuits、「リジッドFPC」）とすることが考えられる。カメラモジュール2に、リジッドFPCを用いることにより、リジッド部分に、コイル部212に給電してOIS用ボイスコイルモーターを駆動するOIS用ドライバー等を実装できる。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献1：特開2014-10287号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0014] このように、特許文献1に示すように、従来のモジュールチルト方式のカメラモジュールでは、コイル部212に給電するOIS用プリント配線基板213は、固定体21の一部として、コイル部212が配置されたベース部材211に取り付けられている。

[0015] したがって、コイル部212に給電して可動体22を可動して、実際の撮像モジュールのチルト動作角度等のOIS用ボイスコイルモーターによる動作を確認するためにはカメラモジュール2を組み上げてからでないと行うことができない。

[0016] このため、コイル部212に給電してもOIS用ボイスコイルモーターの動作不良により可動体22に所望のチルト角度が付けられない場合、組み上げたカメラモジュール自体が使用できなくなる。更に、組み立てにおける生産性を上げるため、OIS用プリント基板213に、ベース部材211を取り付ける前にジャイロセンサー等の振れ検出部25を実装している場合がある。この場合、OIS用ボイスコイルモーターの動作不良があると、機能的に問題の無い高価な部品であるジャイロセンサー等の振れ検出部25も一緒に使用できなくなり、カメラモジュール全体の生産コストが上がることにな

るため、極力、生産コストを削減したいという要望があった。

[0017] 特に、OIS用プリント配線基板213をリジッドFPCにした構成では、リジッドFPC自体も使用できなくなり、更には、リジッドFPCに実装したOIS用ICも使用できなくなり、一層、生産コストがかかることになる。

[0018] 本発明の目的は、装置自体を組み上げる前に、振れ補正用のアクチュエーターにおけるOIS用ボイスコイルモーターによる動作を確認して、動作不良があった場合の生産コストを削減して、良好に生産することが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

[0019] 本発明のレンズ駆動装置の一つの態様は、コイル部及びマグネット部を有するボイスコイルモーターの駆動力によって、レンズ部及び撮像素子を有する撮像モジュールを傾斜させて振れ補正を行うレンズ駆動装置であって、前記撮像モジュールが載置される枠状の保持部材を有し、前記保持部材に前記マグネット部を配置して構成される可動体と、ベース部材を有し、前記ベース部材に前記コイル部を配置して構成される固定体と、前記ベース部材に配置され、前記固定体に対して前記可動体を傾斜可能に支持する支持部と、前記コイル部に給電して前記ボイスコイルモーターを駆動して振れ補正を可能にする回路を有し、前記固定体が固定されるメイン基板と、を有し、前記固定体は、前記コイル部が接続された端子部を有するコイル基板を有し、前記コイル部は、前記コイル基板の前記端子部を介して前記メイン基板の回路に接続される、構成を採る。

[0020] 本発明のカメラモジュールの一つの態様は、上記のレンズ駆動装置と、レンズ部及び撮像素子を有し、前記保持部材に接着される撮像モジュールと、前記撮像モジュールの振れを検出する振れ検出部と、を備える構成を採る。

[0021] 本発明のカメラ搭載装置の一つの態様は、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を備える構成を採る。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、装置自体を組み上げる前に、振れ補正用のアクチュエーターにおけるOIS用ボイスコイルモーターによる動作を確認して、動作不良があった場合の生産コストを削減して、良好に生産することができる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]従来のモジュールチルト方式のカメラモジュールの一例を示す外観図
[図2]従来のモジュールチルト方式のカメラモジュールの一例を示す分解斜視図
[図3]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
[図4]カメラモジュールの外観斜視図
[図5]カメラモジュールの分解斜視図
[図6]カメラモジュールのY方向に沿う断面図
[図7]カメラモジュールのX方向に沿う断面図
[図8]カメラモジュールにおける位置ずれ検出部の取り付け状態の説明に供する斜視図
[図9]カメラモジュールにおける位置ずれ検出部とヨークとの位置関係の説明に供する部分斜視図
[図10]カメラモジュールにおける位置ずれ検出部が検出する磁束の流れを示す模式図
[図11]弾性支持部が取り付けられたヨークの底面図
[図12]図7におけるジンバル取付部と弾性支持部との取り付け部分を示す拡大図
[図13]変形例としてのカメラモジュールの外観斜視図
[図14]変形例としてのカメラモジュールの分解斜視図
[図15]変形例としてのカメラモジュールにおけるコイル基板の配線パターンを示す平面図
[図16]他の変形例としてのカメラモジュールの外観斜視図
[図17]本発明の一実施の形態に係る車載用カメラを搭載する自動車を示す図

発明を実施するための形態

- [0024] 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。
- [0025] 図3は、本発明の一実施の形態に係るカメラモジュール100を搭載するスマートフォンMを示す図である。図3AはスマートフォンMの正面図であり、図3BはスマートフォンMの背面図である。
- [0026] 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100を搭載する。カメラモジュール100は、オートフォーカス機能及び振れ補正機能を備え、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）を補正して像ぶれのない画像を撮影することができる。カメラモジュール100の振れ補正機能には、モジュールチルト方式が採用される。モジュールチルト方式は、画面四隅に歪みが生じないという利点を有する。
- [0027] 図4は、カメラモジュール100の外観斜視図である。図5は、カメラモジュール100の分解斜視図である。図6は、カメラモジュール100のY方向に沿う断面図である。図7は、カメラモジュール100のX方向に沿う断面図である。なお、図6及び図7は、カメラモジュール100のOIS用アクチュエーターAの断面図であり、それぞれの図では、特にボイスコイルモーター部分の磁気回路部を示す。
- [0028] ここでは、図4～7に示されるように、直交座標系（X，Y，Z）を使用して説明する。カメラモジュール100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（光軸方向を含む）が前後方向となるように搭載される。
- [0029] 図4～図7に示すように、カメラモジュール100は、固定体11、可動体12、弾性支持部13、撮像モジュール（被駆動部）14、振れ検出部（ジャイロセンサー）15、中継基板30、位置ずれ検出部（傾き検出部）40、ドライバーIC60、リジッドフレキシブル基板（Rigid flexible printed wiring board、リジッドFPC）70、検査用のコイル基板80等を備

える。固定体11、可動体12、弾性支持部13及び検査用のコイル基板80によって、OIS用アクチュエーターAが構成される。OIS用アクチュエーターAの構成にリジッドFPC70を含めてレンズ駆動装置が構成される。OIS用アクチュエーターAにおいては、コイル部112及びマグネット部122を有するOIS用ボイスコイルモーターの駆動力を用いて可動体12を可動して、振れ補正を可能とする。

[0030] 固定体11は、リジッドFPC70に固定され、スマートフォンMに実装したときにリジッドFPC70とともに移動不能に固定される。固定体11は、弾性支持部13を介して可動体12を可動可能に支持する。固定体11は、ベース部材111、コイル部112、スカート部材（カバー部材）114、本体カバー部材（以下、「カバー部材」という）115、及びコイル基板80を有する。

[0031] リジッドFPC70は、上述したように、ガラスエポキシなどの硬い材質からなるリジッド部70aと、組み込みや繰返し屈曲のための曲げる部位にはフレキシブルプリント基板（FPC：Flexible printed circuits）用の曲がる材料（ポリイミド）を使用（「フレキ部70b」という）している。ここでは、リジッドFPC70は、FPC上にガラスエポキシ基板を貼設して構成され、FPCと同様の屈曲性を有すると共に、FPCよりも剛性の強い基板となっている。

[0032] リジッド部70a上には、ベース部材111が配置されている。リジッド部70aでは、ベース部材111から離れた位置に、ドライバーIC60と、中継基板30を介して実装された振れ検出部15と、AF駆動用のコネクタ71と、接続端子部92、93とが、リジッド部70aに配線される回路に実装されている。フレキ部70bは、カメラモジュール100の本体側に接続されるコネクタを有しており、リジッド部70aに接続される電源ライン（図示略）を有する。フレキ部70bは、リジッド部70aに、接続されており電源ラインは、リジッドFPC70を介して給電パッド81に電氣的に接続される。

- [0033] ドライバーIC（駆動制御部）60は、制御部（図示略）の制御によりコイル部112に給電して可動体12を可動、つまり、可動体12とともに、可動体12に取り付けられる撮像モジュール14を移動して、傾きを補正させる。
- [0034] 振れ検出部15は、カメラモジュール100が搭載されたスマートフォン等の電子機器の振れ（動き）を検出する。振れ検出部15は、例えばカメラモジュール100（カメラモジュール100が搭載されたスマートフォン等の電子機器）の角速度を検出するジャイロセンサーで構成される。振れ検出部15は、少なくとも光軸Oに対して直交する2軸（X、Y）方向の振れを検出する。ここでは、XYZの3軸方向の振れを検出できる。
- [0035] 振れ検出部15の検出信号は、中継基板30及びリジッド部70aを介して制御部（図示略）に出力される。制御部（図示略）は、この検出信号と、位置ずれ検出部40（ホール素子40a、40b）の検出信号とに基づいてドライバーIC60を介してコイル部112の通電電流を制御する。なお、制御部（図示略）の機能は、ドライバーICで実行したり、リジッド部70aに実装してもよい。また、リジッドFPC70を介してスマートフォンMに実装されている制御部を利用するようにしてもよい。振れ検出部15で検出したカメラモジュール100自体の傾きを検出することで、振れ角度を検出し、この角度相当の検出信号（ホール出力値）を、位置ずれ検出部40で検出し、これに基づいて、ドライバーIC60を介してコイル部112の通電電流を制御して、可動体12を可動して振れ補正を行う。
- [0036] ベース部材111は、金属材料からなる略矩形状の部材であり、リジッド部70a上に配置されている。ベース部材111を金属製とすることにより、樹脂製の場合に比較して強度が高くなるので、ベース部材111を薄くすることができ、ひいてはカメラモジュール100の低背化を図ることができる。
- [0037] ベース部材111は、中央に、弾性支持部13を固定するための角錐台状の突出部111aを有する。また、ベース部材111は、周縁部を構成する

4辺の中央部分に、カバー部材115及びスカート部材114を固定する際の位置決めを行う突出辺部1111を有する。この突出辺部1111は、スカート部材114及びカバー部材115が取り付けられた際に、それぞれの切り欠き部1141、1151に係合する。具体的には、スカート部材114は、切り欠き部1141を、突出辺部1111に係合することにより、ベース部材111の外周縁に外嵌して位置決め固定される。カバー部材115は、切り欠き部1151をベース部材111の突出辺部1111に係合させるとともに、スカート部材114の外周面に外嵌させる。これにより、カバー部材115もベース部材111の突出辺部1111により位置決めされる。

[0038] ベース部材111において、周縁部を構成する4辺のうちの直交する2辺の中央部分には、凹状（U字状）の切欠部111c、111cを有する片部111b、111bが立設されている。この凹状内に位置ずれ検出部40が配置される。

[0039] 詳細には、片部111b、111bは、ベース部材111においてX方向に沿う一方の周縁部及びY方向に沿う一方の周縁部のそれぞれから起立して設けられる。片部111b、111bでは、凹状の切欠部111c、111cの底辺に、位置ずれ検出部40が突き当てられる（図6及び図7参照）。例えば、片部111bは、ベース部材111の本体部分から切り起こして形成される。

[0040] 図8は、位置ずれ検出部40の取り付け状態の説明に供する斜視図である。なお、図8では、便宜上、可動体12、撮像モジュール14を省略した固定体11において、位置ずれ検出部40であるホール素子40aの取り付け状態を示している。

[0041] 図8に示すように、切欠部111c内の位置ずれ検出部40（ホール素子40a）は、ホール素子40aの底面45を、切欠部111cの底辺45に突き当てられている。これにより、位置ずれ検出部40（ホール素子40a）に対して、Z方向の位置決めが行われる。なお、位置ずれ検出部40とし

てのもう一つのホール素子40bは、ホール素子40aと同様に切欠部111cの底辺に突き当てられて位置決めされる。

[0042] 図4～図8に示すように、ベース部材111上には、コイル基板80が配置されている。コイル基板80は、OISを実現するためにアクチュエーターAに用いられる電子部品の入出力端子にそれぞれ接続された回路を有する基板である。

[0043] コイル基板80は、コイル部112及び位置ずれ検出部40に接続された配線を有する矩形状をなしたフレキシブルプリント基板である。なお、コイル基板80の配線は、コイル部112及び位置ずれ検出部40の電源ライン、並びに位置ずれ検出部40の信号ラインを含む配線パターンである。ここでは、コイル基板80は、コイル部112としてチルトコイル112A～112Dと、位置ずれ検出部40としての2つのホール素子40a、40bと、これらに接続された計12ピンから構成される接続端子部82、83とを有している。すなわち、コイル基板80の配線パターンは、チルトコイル112A～112Dと、ホール素子40a、40bと、接続端子部82、83とを接続する配線を含む。接続端子部82、83は、矩形状部分（本体基板部801）の外周の一部から側方に延出された部位に形成されている。12ピンの端子は、対向するチルトコイル112A～112D毎に入出力端子が2ピンずつで計4ピンと、ホール素子40a、40bの計8ピンとを合わせた数の端子である。

[0044] コイル基板80は、矩形枠状部分である本体基板部801と、ホール素子取付部802、803と、を有する。矩形状部分である本体基板部801の中央部に、ベース部材111の突出部111aが挿入される開口80aが形成されている。この開口80aを介して突出部111aが、コイル基板80から上方に突出した状態で配置される。コイル基板80の本体基板部801には、突出部111aの周囲に、コイル部112に接続される給電パッド81が設けられている。給電パッド81は、コイル部112へ給電するためのものであり、コイル基板80の回路として接続端子部82、83に接続され

ている。この給電パッド81にコイル部112（チルトコイル112A～112D）の端部がはんだ接続される。接続端子部82、83は、コイル基板80において、ベース部材111上に配置される矩形状部分から外方（ここではベース部材111の側方）に延出されている。これにより、コイル基板80において延出された接続端子部82、83からコイル部112への給電が可能となる。

[0045] また、コイル基板80には、位置ずれ検出部40が実装されている。位置ずれ検出部40は、弾性支持部13を介して固定体11に取り付けられる可動体12の位置、つまり、撮像モジュール14の位置を、非接触で検出する。

[0046] 位置ずれ検出部40は、コイル基板80のホール素子取付部802、803に実装されている（図5～図8参照）。

[0047] ホール素子取付部802、803は、ベース部材111の片部111b、111bに対応する位置に形成されている。具体的には、ホール素子取付部802、803は、コイル基板80の本体基板部801において、Y方向に沿う一方の外縁部と、X方向に沿う一方の外縁部とからそれぞれ上方に延出して形成されている。ホール素子取付部802、803が形成される本体基板部801の外縁部は、接続端子部82、83が形成される外周の一部（外縁部）とは異なる（主に図5参照）。

[0048] ホール素子取付部802、803と本体基板部801の間には、本体基板部801のY方向に沿う一方の外縁部及びX方向に沿う一方の外縁部のそれぞれに沿ってスリット805、806が形成されている。

[0049] このスリット805、806にベース部材111の片部111b、111bが挿入されている。図8では、スリット805に片部111bが挿入された状態を示している。ホール素子取付部802、803は、コイル基板80のスリット805、806を挿通した片部111b、111bのそれぞれの外面側に配置される。

[0050] スリット805、806に片部111b、111bを挿入することによっ

て、ホール素子取付部802、803に実装された位置ずれ検出部40（後述するホール素子40a、40b）の位置決めが行われる。加えて、その後、位置ずれ検出部40を片部111bの切欠部111cの底辺に突き当てることで、更に精度高く位置ずれ検出部40のZ方向での位置決めが行われる。

[0051] 位置ずれ検出部40は、突き当てられた切欠部111cの底辺に接着等により固定される。なお、位置ずれ検出部40は、切欠部111cに内嵌する構成としても良い。その場合、Z方向は勿論のこと、Z方向と直交する方向であるX、Yの一方への位置ずれ検出部40の移動を規制して位置決めできる。また、ホール素子取付部802、803は、位置ずれ検出部40の位置決め後に、それぞれ対応する片部111b、111bに接着等により固定されることが好ましい。

[0052] 位置ずれ検出部40は、可動体12つまり撮像モジュール14の移動（回転揺動）をセンシングし、光軸と直交する平面方向（XY方向）の可動体12つまり撮像モジュール14の位置を検出する。言い換えれば、位置ずれ検出部40は、可動体12の回転揺動、つまり、撮像モジュール14の姿勢をセンシングして、X軸及びY軸に対する傾きを検出する。なお、位置ずれ検出部40は、コイル基板80の配線パターン、つまり、ホール素子取付部802、803及び基板本体部801の配線パターンを介して接続端子部82、83に接続されている。

[0053] コイル基板80では、コイル部112への給電とともに、接続端子部82、83を介して接続先への位置ずれ検出部40の信号の出力、入力が可能である。ここでは、位置ずれ検出部40の検出信号は、接続端子部82、83がリジッド部70aの接続端子部92、93に接続されているので、リジッド部70aの回路に出力される。なお、位置ずれ検出部40の検出信号は、リジッド部70aの回路を介して、制御部（図示略）に出力される。

[0054] 位置ずれ検出部40は、例えば、ホール素子等により構成される。ここでは、位置ずれ検出部40は、磁気式位置検出部としての2つのホール素子（

第1のホール素子、第2のホール素子) 40a、40bにより構成されている。

[0055] 位置ずれ検出部40としてのホール素子40a、40bは、マグネット部122を構成する4つの永久磁石122A~122Dのうちの2片(永久磁石122A、122B)とそれぞれ離間して対向配置されるようにコイル基板80(ホール素子取付部802、803)に実装されている。各ホール素子40a、40bは、例えば永久磁石122A、122Bからの漏れ磁束がZ方向に横切るように配置される。例えば、各ホール素子40a、40bは、永久磁石122A、122BにおけるN極からS極への磁束の流れの方向を横切るように配置される。具体的には、ホール素子40a、40bは、コイル基板80において、コイル部112であるチルトコイル112A、112Bの外側で、Y軸、X軸方向に沿って、チルトコイル112A、112Bに並んで実装されている。ここでは、ホール素子40a、40bは、片部111bの切欠部111c内に配置されることにより、チルトコイル112A、112Bの長手方向の中心部分と対向して配置されている。

[0056] チルトコイル112A、112B内には、永久磁石122A、122Bがそれぞれ配置されるので、ホール素子40a、40bは、それぞれ永久磁石122A、122Bと対向して位置する構成となっている。このように、ホール素子40a、40bは、コイル基板80上のチルトコイル112A、112Bの外側に、これらと並んで実装され、且つ、チルトコイル112A、112B内に配置される永久磁石122A、122Bと対向している。

[0057] 更に詳細には、一方のホール素子40aは、そのホール素子40aが光軸O(図5参照)に対して直交する第1の方向X側に離間して配置され、それと対向する永久磁石122Aの磁力を検出することにより、第1の方向Xの移動(揺動)に伴う第1の位置を検出する。

[0058] 他方のホール素子40bは、そのホール素子40bが光軸Oに対して直交する第2の方向Y側に離間して配置されており、それと対向する永久磁石122Bの磁力を検出することにより、第2の方向Yの移動(揺動)に伴う第

2の位置を検出する。

- [0059] ホール素子40aは、永久磁石122AのX軸方向の移動量を検出でき、ホール素子40bは、永久磁石122BのY軸方向の移動量を検出できる。言い換えれば、ホール素子40a、40bは、撮像モジュールのX軸方向、Y軸方向の移動量、すなわち、光軸に対する直交する平面上での移動を検出する。
- [0060] これにより、制御部は、振れ検出部（ジャイロセンサー）15により検出される固定体11（カメラモジュール100自体）の振れと、ホール素子40a、40bによる検出位置とに基づいて、撮像モジュール14の振れを補正するドライバーIC60を介して、コイル部112に給電する。これにより、可動体12（撮像モジュール14）は可動して、撮像モジュール14のX軸方向、Y軸方向の移動量に相当する位置まで移動して、振れが補正される。
- [0061] また、ホール素子40a、40b（位置ずれ検出部40）は、撮像モジュール14のX軸方向、Y軸方向の移動量を検出できるので、撮像モジュール14の自重によるオフセット（自重だれ）、或いは、可動体12を固定体11に取り付けられた際の撮像モジュール14のFPCの反力によるオフセットを検出できる。
- [0062] これにより、カメラモジュール100は、位置ずれ検出部40を用いて、撮像モジュール14のオフセット位置を検出して補正することにより、撮像モジュール14を傾くこと無く正確に位置させることができる。換言すれば、制御部（図示略）は、振れ検出部15の検出信号に相当するカメラモジュール100自体の振れ（角度振れ）を補正する際、位置ずれ検出部40の検出信号に基づいて、可動体12及び撮像モジュール14が基準位置に戻るように、コイル部112の通電電流を制御（いわゆるフィードバック制御）する。
- [0063] コイル部112は、4つのチルトコイル112A～112Dで構成され、突出部111aを囲繞するようにコイル基板80に配置される。ここでは、

チルトコイル112A~112Dは、コイル基板80上において給電パッド81に挟まれる位置にそれぞれ配置されている。コイル部112（チルトコイル112A~112D）は、コイルの巻回軸を、ベース部材111とヨーク（保持部材）120との対向方向（ここでは、Z方向）に向けて配設されている。チルトコイル112A~112Dは、各チルトコイル112A~112Dにおいて、両側に位置する給電パッド81のそれぞれにはんだ付けにより各々接続されている。このように各チルトコイル112~112Dは、給電パッド81を介して給電が行われる。

[0064] チルトコイル112A、112CはX方向に対向し、可動体12を、Y軸を中心に回転揺動（ θY ）させる場合に使用される。チルトコイル112B、112DはY方向に対向し、可動体12を、X軸を中心に回転揺動（ θX ）させる場合に使用される。

[0065] スカート部材114は、4つの壁体114bを矩形枠状に連結した部材であり、撮像モジュール14の受容口114aを有する。スカート部材114は、ベース部材111の突出辺部1111に対応する位置、つまり、スカート部材114の各壁体114bの下端部の中央部分に、切り欠き部1141を有する。スカート部材114の各壁体114bの上部には、各上部から内側に僅かに張り出して形成された矩形枠状の規制部114dを有し、規制部114dは、枠状内、つまり、スカート部材114の受容口114a内に配置される可動体12が過剰に傾斜するのを防止する。

[0066] スカート部材114は、ベース部材111に弾性支持部13を介して可動体12が取り付けられた後、ベース部材111の外周縁に外嵌することにより固定される。ベース部材111とスカート部材114との間に可動体12が挟装されることになる。

[0067] カバー部材115は、上面の蓋部分に開口（開口部）115aを有する有蓋矩形筒状の部材である。カバー部材115は、開口部115aを介して撮像モジュール14のレンズ部141を外部に臨ませる。カバー部材115は、筒状の周壁部分の下端部に、ベース部材111の突出辺部1111に対応

する位置に形成された切り欠き部1151を有する。

[0068] カバー部材115は、OIS用アクチュエーターAに撮像モジュール14が搭載された後、スカート部材114に外嵌して、切り欠き部1151をベース部材111の突出辺部1111に係合させることによりベース部材111に固定される。カバー部材115の一側面には、撮像モジュール用プリント配線基板143を外部に引き出すための引出口115bが形成されている。

[0069] 可動体12は、固定体11に対してX軸及びY軸を中心に揺動回転する。可動体12は、ヨーク（保持部材）120、マグネット部122及び一対のモジュールガイド126を有する。OIS用アクチュエーターAに撮像モジュール14を実装する際、ヨーク120は、撮像モジュール14を直接保持する。撮像モジュール14は、例えば両面テープ或いは樹脂製の接着剤等によって、ヨーク120の上面に接着される。この構成により、特許文献1に記載のモジュールガイドのような位置決め部材を用いることなく、治具を使用することにより、ヨーク120に撮像モジュール14を高精度で位置決めして固定することができる。

[0070] ヨーク120は、磁性材料により形成された矩形枠状の部材であり、矩形枠状のヨーク本体（保持部本体）121と、ヨーク本体121の枠状内側に設けられ、且つ、載置される撮像モジュール14を固定する平枠状の保持部1211とを有する。

[0071] ヨーク本体121は、マグネット部122を保持する。ヨーク本体121は、下面にマグネット部122が固定される4つの平板を矩形状に連結した平枠状の上板部121aを有する。ヨーク本体121は、上板部121aの外周縁部（具体的には、上板部121aを構成する各平板の外縁部）に沿って、下方に向けて突出し垂れ下がるように形成された外側垂下部121bを有する。また、ヨーク本体121は、上板部121aの内周縁部（具体的には、上板部121aを構成する各平板の内縁部）に沿って、下方に向けて突出し垂れ下がるように形成された内側垂下部121cを有する。すなわち、

枠状のヨーク本体 121 の 1 辺部の断面形状は、ベース部材 111 側に開口する凹状であり、つまり、下方に開口する「U」字状となっている。この凹状内の底面である上板部 121a が、保持枠部 1211 よりもベース部材 111 から離間する位置に位置する。また、ヨーク本体 121 の内側垂下部 121c の下端部に保持枠部 1211 の外周縁部が接合されている。保持枠部 1211 の上面（ヨーク 120 の上面の一部）、詳細には、保持枠部 1211 のモジュール取付部 1211a に、撮像モジュール 14 の底面が両面テープ或いは樹脂製の接着剤により固定される。

[0072] ヨーク本体 121 は、Y 方向に沿う一方の外側垂下部 121b に切欠部 1213 を有し、X 方向に沿う一方の外側垂下部 121b に切欠部 1214 を有する。切欠部 1213、1214 内には、ベース部材 111 から立設する片部 111b により位置決めされた位置ずれ検出部 40 のホール素子 40a、40b（図 6～図 8 参照）が配置される。

[0073] 図 9 は、位置ずれ検出部とヨークとの位置関係の説明に供する部分斜視図である。なお、図 9 に示すカメラモジュール 100 は、便宜上、撮像モジュール 14 及びカバー部材 115 を外した状態で示されている。

[0074] 図 5～図 9 に示すように、切欠部 1213、1214 は、Y 方向に沿う一方の外側垂下部 121b と、X 方向に沿う一方の外側垂下部 121b とのそれぞれの中央部分に下方に開口して切り欠いて形成されている。

[0075] 切欠部 1213、1214 内に、片部 111b、111b が配置されることにより、片部 111b に固定される位置ずれ検出部 40（ホール素子 40a、40b）がそれぞれ位置決めされた位置で配置される。なお、図 6 及び図 7 では、位置ずれ検出部 40（ホール素子 40a、40b）が、片部 111b、111b とともに切欠部 1213、1214 内に位置した状態が示される。

[0076] 図 10 は、位置ずれ検出部 40 が検出する磁束の流れを示す模式図である。なお、図 10 は、図 7 においてホール素子 40a が取り付けられた周辺部分を模式的に示す拡大図である。

- [0077] 図10に示すように、ヨーク本体121に切欠部1213を形成し、この切欠部1213内に位置ずれ検出部40であるホール素子40aを配置することにより、位置ずれ検出部40に、マグネット部122の永久磁石122Aからの漏れ磁束を効率よく横切らせている。切欠部1214に対するホール素子40bの位置関係もホール素子40aと同様に磁束の流れを検出するので、説明は省略する。これにより、位置ずれ検出部40は、永久磁石122A、122Bからの漏れ磁束の変化に基づいて、可動体12のX軸又はY軸に対する傾き、所謂、基準位置からの位置ずれを検出できる。
- [0078] 保持枠部1211と上板部121aとの間には、保持枠部1211を上板部121aよりもベース部材111に近接させる段差が形成され、ヨーク120全体では、中央に凹状部が形成され、この凹部内に撮像モジュール14が固定される。このヨーク120によって、マグネット部122及びコイル部112を有する磁気回路の撮像モジュール14に対する磁気干渉を防止している。
- [0079] 保持枠部1211は、モジュール取付部1211aと、モジュール取付部1211aの内側のジンバル取付部1211bと、を有する。
- [0080] モジュール取付部1211aは、ヨーク本体121の内側垂下部121cに連続して設けられ、ここでは、光軸を含むZ軸方向と直交する矩形枠板状に形成される。モジュール取付部1211aの内側には、モジュール取付部1211aに対して段差があり、且つ、矩形枠板状のジンバル取付部1211bが設けられている。
- [0081] 具体的には、ジンバル取付部1211bは、保持枠部1211aよりもベース部材111側に一段低く、保持枠部1211aの内周縁から保持枠部1211aの中心に向かって径方向内側に張り出すように形成されている。ジンバル取付部1211bには、その下面に、弾性支持部13が取り付けられる(図5～図7参照)。
- [0082] マグネット部122は、図5に示すように、チルトコイル112A～112Dに対応する、直方体状の4つの永久磁石122A～122Dで構成され

る。永久磁石の代わりに電磁石を用いてもよい。永久磁石122A~122Dの大きさは、チルトコイル112A~112Dの内側に収まる程度とされる。

[0083] 永久磁石122A~122Dは、ヨーク120のそれぞれの平板の下面に、着磁方向がZ方向となるように配置され、例えば接着により固定される（図5~図7及び図11参照）。

[0084] また、永久磁石122A~122Dは、ヨーク120の内側垂下部121cと外側垂下部121bの間に位置する。ここでは、永久磁石122A~122Dは、内側垂下部121cと外側垂下部121bのそれぞれに対してギャップを設けた位置で、それぞれに対向する。

[0085] マグネット部122とヨーク120（詳細にはヨーク本体121）との間にコイル部112が位置する（図5、6参照）。マグネット部122は、コイル部112の巻線の巻回軸上に位置する。マグネット部122及びコイル部112は、ヨーク120及びベース部材111において、コイル部112の中央部を撮像モジュール14の接着方向に沿って開口させ、このコイル部112の中央部にマグネット部122が突出するように配置されている。

[0086] また、マグネット部122及びコイル部112、つまりこれらを有する磁気回路部が、撮像モジュール14の下端部と保持枠部1211の外周側（具体的には、XY方向外側）に位置する。つまり、マグネット部122及びコイル部112を有する磁気回路部は、撮像モジュール14の下端部と保持枠部1211の真下には配置されていない。すなわち、マグネット部122（永久磁石122A~122D）及びコイル部112（チルトコイル112A~112D）は、撮像モジュール14の下端部とヨーク120の保持枠部1211とのXY方向の外周側で、ベース部材111上に配置されている。

[0087] 弾性支持部13は、2軸ジンバル機構を有する矩形状の部材（いわゆるジンバルばね）で構成される。図11は、弾性支持部13の説明に供する図であり、弾性支持部13が取り付けられたヨーク120の底面図である。

[0088] 弾性支持部13は、図11に示すように、中央部13aと、中央部13a

に内側ジンバル13bを介在して接続されX軸及びY軸を中心に回転揺動する外側ジンバル13cを有する。なお、図11では、弾性支持部13であるジンバルばねを、他の構成部材と差別化するためにハッチングで示している。なお、ジンバルばねは、矩形面状をなしており、Z方向の厚さは薄い。

[0089] 図11に示すように、中央部13aは矩形状を有し、内側ジンバル13bは入り組んだ湾曲形状を有する。内側ジンバル13bは、湾曲形状の両端部にそれぞれ、中央部13aに接合され、この中央部13aからY軸に沿って片側2本ずつ延びるジンバル軸13yと、外側ジンバル13cに接合され、この外側ジンバル13cからX軸に沿って片側2本ずつ延びるジンバル軸13xと、を有する。外側ジンバル13cは、ここでは2本の細長板状を有し、ジンバル取付部1211bの裏面に接合される。なお、外側ジンバル13cは、中央部13aで互いに対向し、且つ、X方向に沿って延在する一对の辺部（ジンバル軸13x）の外側に、それぞれの辺部（ジンバル軸13y）と平行に配置されている。外側ジンバル13cの中央部で内側ジンバル13bの一端であるジンバル軸13xと接合されている。なお、内側ジンバル13bの他端（ジンバル軸13yの端部）は中央部13aに接合されている。

[0090] 弾性支持部13の中央部13aが、ベース部材111の突出部111aに当接して接着または溶接される。これにより、弾性支持部13では、図7に示すように、中央部13aより外周側の部分は、ベース部材111の上面から所定間隔あけて垂直方向に離間して位置した状態となる。なお、この所定間隔は、弾性支持部13が可動するX方向、Y方向の中心軸回りに回転する際の可動範囲となる。また、図11に示すように、弾性支持部13の外側ジンバル13cは、ヨーク120の保持枠部1211の下面の平行な一对の辺部に接着または溶接される。これにより、可動体12は、ベース部材111の略中央に浮遊した状態で配置され、X軸及びY軸を中心として揺動回転可能となる。可動体12は、中央部分を中心にX軸及びY軸方向に傾き可動自在に支持された状態となる。弾性支持部13は、ベース部材111に接着により固定されるので、特許文献1に記載のストッパーのような係止部材は必

要ない。また、撮像モジュール14が上面（モジュール取付部1211a）に接着された保持枠部1211においてモジュール取付部1211aより低い位置のジンバル取付部1211bの下面に、弾性支持部13が、外側ジンバル13cで取り付けられている。弾性支持部13と撮像モジュール14とのZ方向に離れた長さは、ほぼ保持枠部1211の厚み分となる。ここでは、保持枠部1211を形成するモジュール取付部1211aとジンバル取付部1211bのそれぞれの厚さに加え、双方間の段差部分の長さだけとなる。これにより、カメラモジュール100自体のZ方向の長さの短縮化、つまり、カメラモジュール100の低背化を図ることができる。

[0091] 本実施の弾性支持部13であるジンバルばねは、図5及び図7に示すように、保持枠部1211においてモジュール取付部1211aより一段低いジンバル取付部1211bにX軸方向に沿う箇所で取り付けられている。一方、弾性支持部13であるジンバルばねは、Y方向に沿う部位では、図5及び図6に示すように、保持枠部1211を有するヨーク120に取り付けられていない。

[0092] 図12は、図7におけるジンバル取付部1211bと弾性支持部13であるジンバルばねとの位置関係を示す拡大図である。

[0093] 本実施の形態に示す弾性支持部13の場合、可動体12がX軸を中心に回転揺動する際、撮像モジュール14の底面14aは弾性支持部13のY軸に沿うジンバル軸13y（図11及び図12参照）の一方（具体的には、ジンバル軸13yの端部13y1）に近づく。すなわち、可動体12の揺動回動範囲（図12中の太矢印で示す）は、撮像モジュール14と弾性支持部13との離間距離Lによって制限される。

[0094] 本実施の形態では、ヨーク120のジンバル取付部1211bが、モジュール取付部1211aよりも一段低く形成され、低くして形成される段差の分だけ撮像モジュール14と弾性支持部13との離間距離が、図12で示す距離L1分、大きくなっている。これにより、撮像モジュール14がジンバル取付部1211bに固定される場合に比較して可動体12の可動範囲が大

きくなる。

- [0095] 一対のモジュールガイド126は、ヨーク120から上方に立設して設けられる。モジュールガイド126は、保持枠部1211に取り付けられる撮像モジュール14の両側面にそれぞれ対向配置される。これにより、モジュールガイド126は、ヨーク120の保持枠部1211に撮像モジュール14を載置して固定する際のガイドになる。そして、一対のモジュールガイド126も、対向する撮像モジュール14の両側面のそれぞれに、接着材等を介して固定される。よって、撮像モジュール14が可動体12に正確に取り付けられることになり、信頼性の向上を実現できる。なお、モジュールガイド126は、撮像モジュール14とともにスカート部材114の受容口114aから上方に突設される。
- [0096] 図5及び図7に示すように、撮像モジュール14は、レンズ部141、撮像素子（図示略）、AF用アクチュエーター142、及び撮像モジュール用プリント配線基板143を有する。
- [0097] 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、撮像モジュール用プリント配線基板143に実装される。撮像素子（図示略）は、レンズ部141により結像された被写体像を撮像する。
- [0098] AF用アクチュエーター142は、例えばAF用ボイスコイルモーターを有し、AF用ボイスコイルモーターの駆動力を利用して、レンズ部141を光軸方向に移動させる。AF用アクチュエーター142には、公知の技術を適用できる。
- [0099] 撮像モジュール用プリント配線基板143は、ここでは、可撓性を有するフレキシブルプリント基板（Flexible printed circuits）により構成される。撮像モジュール用プリント配線基板143は、AF用アクチュエーター142のコイル部（図示略）に給電するための電源ライン（図示略）及び撮像素子から出力される映像信号用の信号ライン（図示略）を有する。撮像モジ

ジュール用プリント配線基板143は、OIS用アクチュエーターAに撮像モジュール14を搭載したときに、図7に示すように、スカート部材114の内側からスカート部材114を乗り越えて、カバー部材115の引出口115bを介して外部に引き出される。詳細には、撮像モジュール用プリント配線基板143は、撮像モジュール14の下面から上方に延出し、スカート部材114から所定間隔を空けた上方で、スカート部の外側に向かって延びるように折曲され、カバー部材115の引出口115bから外部に延出している。引き出された撮像モジュール用プリント配線基板143は、固定体11のリジッド部70aに接続される。このように、撮像モジュール用プリント配線基板143は、可動体12に設けられた構成であるが、可撓性を有するため、可動体12の可動を妨げることはない。なお、撮像モジュール用プリント配線基板143を途中で枝分かれさせて、電源ラインと、映像信号用の信号ラインとに別々のコネクタを装着するようにしてもよい。

[0100] OIS用アクチュエーターAにおいては、マグネット部122（永久磁石122A～122D）及びコイル部112（チルトコイル112A～112D）を有する磁気回路部は、撮像モジュール14の下端部及びヨーク120の保持枠部1211に対して、XY方向の外周側で、ベース部材111上に配置される。

[0101] 磁気回路部は、撮像モジュール14の下端部及びヨーク120の保持枠部1211にXY方向で、磁気回路部の一部が重なる位置に配置される。つまり、マグネット部122及びコイル部112の一方（ここでは、マグネット部122）がX方向及びY方向で重なる位置に配置されている。ここでは、マグネット部122を構成する永久磁石122A～122Dは、コイル部112を構成するチルトコイル112A～112Dの上方で、且つ、チルトコイル112A～112Dの内側に一部を挿入して位置された状態で配置する。これにより、永久磁石122A～122Dは、それぞれ対応するチルトコイル112A～112Dの上方で、各チルトコイル112A～112Dの巻回軸方向（Z方向）に沿って配置されている。

- [0102] このように配置されるマグネット部122及びコイル部112を有するOIS用ボイスコイルモーターにおいて、コイル部112に電流が流れていない初期状態では、撮像モジュール14（可動体12）は、光軸がZ方向と一致する中立位置に保持される。ここで、可動体12を固定体11に取り付けた際に、撮像モジュール14（可動体12）が自重だれ等により中立位置からオフセットしている場合、位置ずれ検出部40で検出したオフセット位置を用いて、ドライバーIC60を介して可動体12の位置を補正して、光軸をZ方向と一致する中立位置に位置させる。
- [0103] コイル部112に電流が流れると、マグネット部122の磁界とコイル部112に流れる電流との相互作用により、コイル部112にZ方向のローレンツ力が生じる（フレミング左手の法則）。コイル部112は固定されているので、可動体12であるマグネット部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る。
- [0104] 具体的には、X軸方向に対向するチルトコイル112A、112Cに互いに逆向きの電流を流すと、永久磁石122A、122CにはZ方向において互いに逆向きの力が働く。したがって、撮像モジュール14を含む可動体12は、弾性支持部13の中央部13aを支点として、Y軸を中心に揺動回転する。同様に、Y軸方向に対向するチルトコイル112B、112Dに互いに逆向きの電流を流すと、撮像モジュール14を含む可動体12は、弾性支持部13の中央部13aを支点として、X軸を中心に揺動回転する。OIS用ボイスコイルモーターの駆動力（マグネット部122に働く力）と、弾性支持部13の復元力が釣り合うまで、可動体12は揺動回転する。
- [0105] このとき、可動体12の揺動回転によって、撮像モジュール14の振れが相殺されるように、位置ずれ検出部40の検出結果に基づいてコイル部112の通電電流が制御される。これにより、振れによる光軸のズレが補正され、光軸方向が一定に保持される。
- [0106] このように固定体11、可動体12、及び弾性支持部13を含むOIS用アクチュエーターAは、コイル基板80を介して、リジッドFPC70に実

装される。これにより、OIS用アクチュエーターAを組み立てた後、リジッドFPC70に実装して接続する前に、OIS用アクチュエーターAを、コイル基板80の接続端子部82、83を介して、アクチュエーターAの動作確認が可能な検査評価装置に接続して、アクチュエーターA単体での評価（動作確認）を行うことができる。よって、動作不良がある場合はこれを使用せず、評価に合格した良品のみをリジッドFPC70に実装して、カメラモジュール100を製造できる。これにより、振れ検出部15としてのジャイロセンサー、ドライバーIC60等の高価な部品が実装され、且つ、単体でも高価な部品であるリジッドFPC70が、不良なOIS用アクチュエーターとともに使用不可となることを防止できる。その後、コイル基板80の接続端子部82、83をリジッドFPC70の接続端子部92、93に接続することにより、アクチュエーターAとリジッドFPC70とを接続して信頼性の高いカメラモジュール100を、生産コストを低減しつつ製造することができる。

[0107] 本実施の形態では、固定体11は、コイル基板80側から起立して設けられ、第1のコイル112A、及び第2のコイル112Bに対して、それぞれ第1の方向X及び第2の方向Yに側方に対向する片部111b、111bを有する。片部111b、111bは、第1のホール素子40a、及び第2のホール素子40bに係合して当接し、少なくとも光軸方向で位置決めする凹部（切欠部111c）を有する。言い換えれば、位置ずれ検出部40は、固定体11のベース部材111から、コイル部112の外方で立設し、当該コイル部112と対向する片部111b、111bに配置される。

[0108] 位置ずれ検出部40は、片部111bの切欠部111c内で切欠部111cに突き当てられることにより、コイル部112と、コイル部112内のマグネット部122との間で形成される磁束の流れを効率良く検出可能な位置に位置決めされる。特に、上方に切り欠かれ、ベース部材111からの所定の高さの底辺を有する凹状の切欠部111c内に、位置ずれ検出部40であるホール素子40a、40bを突き当てて固定している。

[0109] これにより、部品公差、組み立て公差が生じて、特に、コイル部112に対するマグネット部122の回転揺動方向であり、移動により磁束の向きが変わる位置検出に重要なZ方向の位置決めを、位置ずれ検出部40に対して行うことができ、高出力の位置検出を行うことができる。すなわち、ホール素子40a、40bの取り付け位置が、部品精度によって、ばらつくことがなく、これにより、ホール出力特性のばらつきを減少させることができる。

[0110] また、位置ずれ検出部40（ホール素子40a、40b）を、カメラモジュール100側面、つまり、コイル部112の外側に配置する構造において、位置ずれ検出部40をスカート部材114の壁体114bに取り付ける必要が無い。スカート部材114に位置ずれ検出部40（ホール素子40a、40b）を取り付ける際には、スカート部材114の壁体114bに穴を開けて、外部から位置ずれ検出部40を挿入することが考えられる。この構成の場合、スカート部材114の外面に、位置ずれ検出部40のための配線、例えば、FPCが必然的に露出する。このため、カメラモジュール100、100Aを組み立てる際に、特に、アクチュエーターAをリジッドFPC70に接続する際に、FPCは触られることでダメージを受け断線する可能性が生じる虞がある。

[0111] 本実施の形態では、スカート部材114内に位置ずれ検出部40のための配線、例えば、FPCが配線されるので、異物が接触することがなく断線を防ぐことができる。

[0112] また、スカート部材114の壁体114b、具体的にはスカート部材114の側面にFPCを張り付ける必要が無く、カメラモジュールの外形がFPC厚の分大きくなることがない。

[0113] また、本実施の形態では、弾性支持部（支持部）13は、弾性変形により固定体11に対して可動体12を傾斜可能に支持する。枠状の保持部材（ヨーク）120は、撮像モジュール14が搭載される枠状のモジュール取付部1211aと、モジュール取付部1211aの内側に配置され、モジュール

取付部 1 2 1 1 a より低い段差面で弾性支持部 1 3 が取り付けられる支持部取付部（ジンバル取付部） 1 2 1 1 b と、を有する。

[0114] 具体的には、ヨーク 1 2 0 のジンバル取付部 1 2 1 1 b が、保持枠部 1 2 1 1 a よりも一段低く形成され、一段低くして形成される段差の分だけ撮像モジュール 1 4 と弾性支持部 1 3 との離間距離が大きくなっている（図 1 2 の距離 L 参照）。すなわち、撮像モジュール 1 4 の底部は、ジンバルである弾性支持部 1 3 から予め離間した位置に配置される。これにより、撮像モジュール 1 4 がジンバル取付部 1 2 1 1 b に固定される場合に比較して、可動体 1 2 が X 軸を中心に捻れるように可動して揺動する場合でも、撮像モジュール 1 4 が弾性支持部 1 3 としてのジンバルばね（詳細には Y 方向に延在するジンバル軸 1 3 y の端部 1 3 y 1）に接触することがない。よって、撮像モジュール 1 4 がジンバル取付部 1 2 1 1 b に固定される構成のカメラモジュールと比較して、可動体 1 2 の可動範囲を大きくできる。

[0115] 本実施の形態のように、弾性支持部 1 3 としてジンバルを用いた構造では、固定体 1 1 に固定される平面視正形状の中心部分を中心に、外縁側に取り付けられる可動体 1 2 を揺動可能に支持している。これにより、例えば、弾性支持部 1 3 であるジンバルのサイズ（ジンバルの X 方向及び Y 方向のサイズ）を大きくしたい場合、可動体 1 2 の揺動時において、サイズが大きければ大きいほど、ジンバル自体（詳細には揺動方向側に位置する外縁部分）が撮像モジュール 1 4 に近づく距離が短くなり、可動範囲が狭くなるので、大きくできなかつた。ジンバルばねと撮像モジュール 1 4 との衝突は、バネ曲がりの原因にもなっている。

[0116] これに対し、本実施の形態のカメラモジュール 1 0 0 或いはカメラモジュール 1 0 0 の有するレンズ駆動装置によれば、撮像モジュール 1 4 とジンバル自体とを予め、揺動方向、つまり、高さ方向に離間させた位置に配置させることができる。これにより、ジンバルを大きくしたり、カメラモジュール自体を大きくしたりすることができる等、それらの設計に自由度を持たせることができる。

[0117] なお、本実施の形態のカメラモジュール100では、コイル基板80の端子数を12端子としたが、これに限らず、OIS用アクチュエーターAで用いられる部品の入出力端子に対応した数であればどのような数であってもよい。

[0118] また、カメラモジュール100では、位置ずれ検出部40としてのホール素子40a、40bをOIS用アクチュエーターA側に設けた構成としたが、リジッドFPC70側に設けてもよい。

[0119] (変形例)

図13は、本発明の一実施の形態に係るカメラモジュールの変形例を示す外観斜視図であり、図14は、同カメラモジュールの変形例を示す分解斜視図であり、図15は、同カメラモジュールにおけるコイル基板80Aの配線パターンの一例を示す平面図である。

[0120] 図13及び図14で示すカメラモジュール100Aは、カメラモジュール100の構成において、位置ずれ検出部40を、OIS用アクチュエーターA側ではなく、リジッドFPC70側に設けた点が異なる。これに伴い、コイル基板80Aの端子数（接続端子部82A、83A）も、OIS用アクチュエーターAの端子数に対応して変更され、ここでは4端子の配線を有するコイル基板80Aとなる。その他、カメラモジュール100Aは、カメラモジュール100と比較して、同様の作用効果を有する。これにより、変形例のカメラモジュール100Aについて、モジュール100と同様の構成要素については同符号同名称を付して、同様の作用効果を有するものとして説明は省略する。

[0121] 図14に示すように、ホール素子40a、40bは、OIS用アクチュエーター1Aが取り付けられるリジッドFPC70A側に備えている。なお、リジッドFPC70Aは、リジッド部70Aaと、フレキシ部70Abとを有する。リジッド部70Aaでは、リジッド部70Aと同様に、ドライバーIC60と、中継基板30を介して実装された振れ検出部15と、AF駆動用のコネクタ71と、接続端子部92A、93Aとが、リジッド部70Aaに

配線される回路に実装されている。接続端子部 92A、93Aは、接続端子部 82A、83Aに対応して配置され、対応する端子同士で接続される。

[0122] 詳細には、リジッドFPC70Aのリジッド部70Aaにおいて、ホール素子40a、40bは上部のベース部材111Aの領域内で露出するように配置されている。

[0123] リジッドFPC70A上に載置されるベース部材111A及びコイル基板80Aにおいて、リジッドFPC70A上で露出するホール素子40a、40bの位置と重なる箇所には、それぞれを貫通する切欠部119a、119bが形成されている。

[0124] これらの切欠部119a、119bを介してホール素子40a、40bは、ベース部材111上に載置されるコイル基板80A上で露出し、マグネット部122における4つの永久磁石122A~122Dのうちの2片とそれぞれ離間して対向配置される。カメラモジュール100Aにおいて、リジッドFPC70Aに実装されるホール素子40a、40bは、それぞれ永久磁石122B、122CにおけるN極からS極への方向を横切るように配置される。

[0125] 具体的には、ホール素子40a、40bは、コイル部112のY軸、X軸方向に沿って、チルトコイル112C、112Dよりも中心（光軸）側に配置されている。チルトコイル112B、112C内には、永久磁石122B、122Cがそれぞれ配置されるので、ホール素子40a、40bは、それぞれ永久磁石122C、122Dと対向して位置する構成となっている。このようにカメラモジュール100Aでは、ホール素子40a、40bは、撮像モジュール14の下方で、つまり、撮像モジュール14に近接した位置に配置されるので、より正確な位置ずれを検出できる。

[0126] ホール素子40a、40bの機能は、カメラモジュール100のものと同様である。すなわち、一方のホール素子40aは、図14のX方向左側を前、右側を後とした場合、光軸Oに対して第1の方向（前後方向）Xの前側に配置され、それと外側で対向する永久磁石122Cの磁力を検出することに

より、第1の方向（前後方向）Xの移動（揺動）に伴う第1の位置を検出する。他方のホール素子40bは、光軸Oに対して第2の方向（左右方向）Yの左側に配置されており、それと対向する永久磁石122Bの磁力を検出することにより、第2の方向（左右方向）Yの移動（揺動）に伴う第2の位置を検出する。

[0127] 一方、コイル基板80AはFPCであり、コイル基板80と異なり、ホール素子40a、40bが実装されていない。コイル基板80Aでは、図15に示すように、各チルトコイル112A～112Dの両端のそれぞれを給電パッド81は空中配線されている。また、コイル基板80Aにプリントされる配線（配線85のうち配線85a、85b）は、空中配線とX部分で重なるようにして引き回されており、これにより、片面FPC構造を実現している。なお、コイル基板80AのFPC配線85では、接続端子部82A、83Aの一端子から流れる電流が、互に対向するチルトコイルを通り、接続端子部82A、83Aの他端子から流れるように配線されている。このようなFPC70上の配線の引き回すことによって、マグネット122A～122Dの方向、チルトコイル112A～112Dの方向等、12端子のモジュールと比較しても変更することなく、両面FPCを用いることなく、コストダウンと省スペース化が図られる。

[0128] なお、変形例のカメラモジュール100Aでは、OIS用アクチュエーター1Aを単体で、検査評価装置を用いて評価する場合、OIS用アクチュエーター1Aにはホール素子40a、40bが設けられていない。このため、ホール素子40a、40bの出力検査を行う場合は、検査評価装置側に、ホール素子を設けることによって、ホール素子の出力を得てホール素子の出力を用いた動作に関しても検査を行い評価することができる。

[0129] また、本実施の形態のカメラモジュール100及び変形例としてのカメラモジュール100Aでは、本体カバー部材115は、可動体12とともに、可動体12を覆う固定体11のスカート部材114を覆う構成としたがこれに限らない。

- [0130] 例えば、図16に示すカメラモジュール100Bのように、実施の形態1のカメラモジュール100における本体カバー部材115に替えて、スカート部材114の上方に乗せる積層カバー部材116及び配線基板カバー部材117を有する本体カバー部材115Bを有するようにしてもよい。積層カバー部材116は、スカート部材114とともに可動体12及び可動体12に取り付けられる撮像モジュール14を回転揺動自在に覆う。また、積層カバー部材116は、撮像モジュール14と同様に構成される撮像モジュール14Aの上方への移動を所定範囲内での移動に規制する等、本体カバー部材115と同様の機能を有する。なお、図16では、固定体11のリジッドFPC70に設けられるAF駆動用のコネクタ71（図5参照）は省略する。また、図16に示すカメラモジュール100Bについては、カメラモジュール100と同様の構成要素には同符号を付して説明を省略している。
- [0131] また、積層カバー部材116は、撮像モジュール用プリント配線基板143を導出する図示しない開口部を有し、この開口部から導出される撮像モジュール用プリント配線基板143は、配線基板カバー部材117により覆われている。
- [0132] 配線基板カバー部材117は、開口部を覆うとともに、撮像モジュール用プリント配線基板143の撓み部分を覆う。この構成により、カメラモジュール100A全体の大きさを実施の形態1のカメラモジュール100よりも小さくできる。具体的には、積層カバー部材116は、スカート部材114の規制部114d上に設けて、受容口114aから突出する撮像モジュール14Aを覆うだけでよいので、可動体12及びスカート部材114を覆う本体カバー部材115を用いる構成よりも小さくできる。
- [0133] 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。
- [0134] 例えば、実施の形態では、固定体11がコイル部112を有し、可動体12がマグネット部122を有する、いわゆるムービングマグネット方式のA

クチュエーターについて説明したが、本発明は、固定体がマグネット部を有し、可動体がコイル部を有する、いわゆるムービングコイル方式のアクチュエーターにも適用できる。この場合、ヨークも固定体に配置されることとなる。

[0135] また、実施の形態では、X軸を中心に可動体12を揺動回転させるボイスコイルモーターとして、チルトコイル112A、永久磁石122A及びチルトコイル112C、永久磁石122Cの2組を配置し、Y軸を中心に可動体12を揺動回転させるボイスコイルモーターとして、チルトコイル112B、永久磁石122B及びチルトコイル112D、永久磁石122Dの2組を配置しているが、それぞれ少なくとも1組が配置されていればよい。

[0136] 位置ずれ検出部40は、固定体11上で、可動体12の底面に対向して配置されている。これにより、位置ずれ検出部40は、占有スペースを極力小さくして、振れ補正を可能にする。

[0137] また、OIS用アクチュエーターAを構成する各部品は、耐熱性の高い材料で構成されるのが好ましい（特にマグネット部122）。これにより、リフロー方式によるはんだ付けに対応できる。また、ノイズ対策として、カメラモジュール100の外側に導電性のシールドケースを設けるようにしてもよい。

[0138] 実施の形態では、カメラモジュール100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として適用できる。例えば、本発明は、カメラ搭載装置として、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カメラ等にも適用できる。また、本発明は、カメラ搭載装置として、自動車又は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）等にも適用できる。図17は、車載用のカメラモジュールVC (Vehicle Camera) を搭載する自動車Cを示す図である。図17Aは自動車Cの正面図であり、図17Bは自動車Cの後方斜視図である。自動車Cは、例えば車載用カメラモジ

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100を搭載する。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。

[0139] 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。

[0140] 2015年6月25日出願の特願2015-127686の日本出願および2016年3月24日出願の特願2016-060058の日本出願にそれぞれ含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

符号の説明

- [0141] 11 固定体
12 可動体
13 弾性支持部（支持部）
13a 中央部
13b 内側ジンバル
13c 外側ジンバル
14 撮像モジュール
15 振れ検出部
30 中継基板
40 位置ずれ検出部
40a、40b ホール素子
60 ドライバーIC
70、70A リジッドFPC（メイン基板）
70a、70Aa リジッド部
70b、70Ab フレキシ部
80、80A コイル基板（フレキシブルプリント基板）

- 81 給電パッド
- 82、82A、83、83A 接続端子部（端子部）
- 92、93 接続端子部
- 100、100A、100B カメラモジュール
- 111、111A ベース部材
- 111a 突出部
- 112 コイル部
- 112A、112B、112C、112D チルトコイル
- 114 スカート部材
- 114a 受容口
- 114d 規制部
- 115、115B カバー部材
- 115a 開口
- 120 ヨーク（保持部材）
- 121 ヨーク本体
- 121b 外側垂下部
- 121c 内側垂下部
- 1211a モジュール取付部
- 1211b ジンバル取付部
- 122 マグネット部
- 122A、122B、122C、122D 永久磁石
- 126 モジュールガイド
- 141 レンズ部
- 142 AF用アクチュエーター
- VC 車載用カメラモジュール

請求の範囲

- [請求項1] コイル部及びマグネット部を有するボイスコイルモーターの駆動力によって、レンズ部及び撮像素子を有する撮像モジュールを傾斜させて振れ補正を行うレンズ駆動装置であって、
- 前記撮像モジュールが載置される枠状の保持部材を有し、前記保持部材に前記マグネット部を配置して構成される可動体と、
- ベース部材を有し、前記ベース部材に前記コイル部を配置して構成される固定体と、
- 前記ベース部材に配置され、前記固定体に対して前記可動体を傾斜可能に支持する支持部と、
- 前記コイル部に給電して前記ボイスコイルモーターを駆動して振れ補正を可能にする回路を有し、前記固定体が固定されるメイン基板と、
- 、
- を有し、
- 前記固定体は、前記コイル部が接続された端子部を有するコイル基板を有し、
- 前記コイル部は、前記コイル基板の前記端子部を介して前記メイン基板の回路に接続される、
- レンズ駆動装置。
- [請求項2] 前記コイル基板は、フレキシブルプリント基板である、
- 請求項1記載のレンズ駆動装置。
- [請求項3] 前記メイン基板はリジッドフレキシブル基板である、
- 請求項1記載のレンズ駆動装置。
- [請求項4] 前記コイル部及び前記マグネット部は、前記可動体を、前記レンズ部の光軸方向と直交する第1の方向に移動する第1のコイル及び第1のマグネットと、
- 前記光軸方向及び第1の方向と直交する第2の方向とに移動する第2のコイル及び第2のマグネットとを有し、

前記固定体は、前記第1のマグネット及び前記第2のマグネットの磁力をそれぞれ検出する第1及び第2のホール素子を有し、

前記コイル基板の端子部は、前記第1のコイル、前記第2のコイル、第1のホール素子、及び前記第2のホール素子に接続され、

前記第1のコイル、前記第2のコイル、前記第1のホール素子、及び前記第2のホール素子は、前記コイル基板の前記端子部を介して前記メイン基板の回路に接続される、

請求項1記載のレンズ駆動装置。

[請求項5] 前記支持部は、弾性変形により前記固定体に対して前記可動体を傾斜可能に支持する弾性支持部であり、

前記枠状の保持部材は、前記撮像モジュールが搭載される枠状のモジュール取付部と、

前記モジュール取付部の内側に配置され、当該モジュール取付部より低い段差面で前記支持部が取り付けられる支持部取付部と、

を有する、

請求項1記載のレンズ駆動装置。

[請求項6] 前記コイル基板は、前記ベース部材上に配置され、前記コイル基板の前記端子部は、前記ベース部材の側方に延出されている、

請求項1記載のレンズ駆動装置。

[請求項7] 請求項1記載のレンズ駆動装置と、

レンズ部及び撮像素子を有し、前記保持部材に接着される撮像モジュールと、

前記撮像モジュールの振れを検出する振れ検出部と、

を備える、

カメラモジュール。

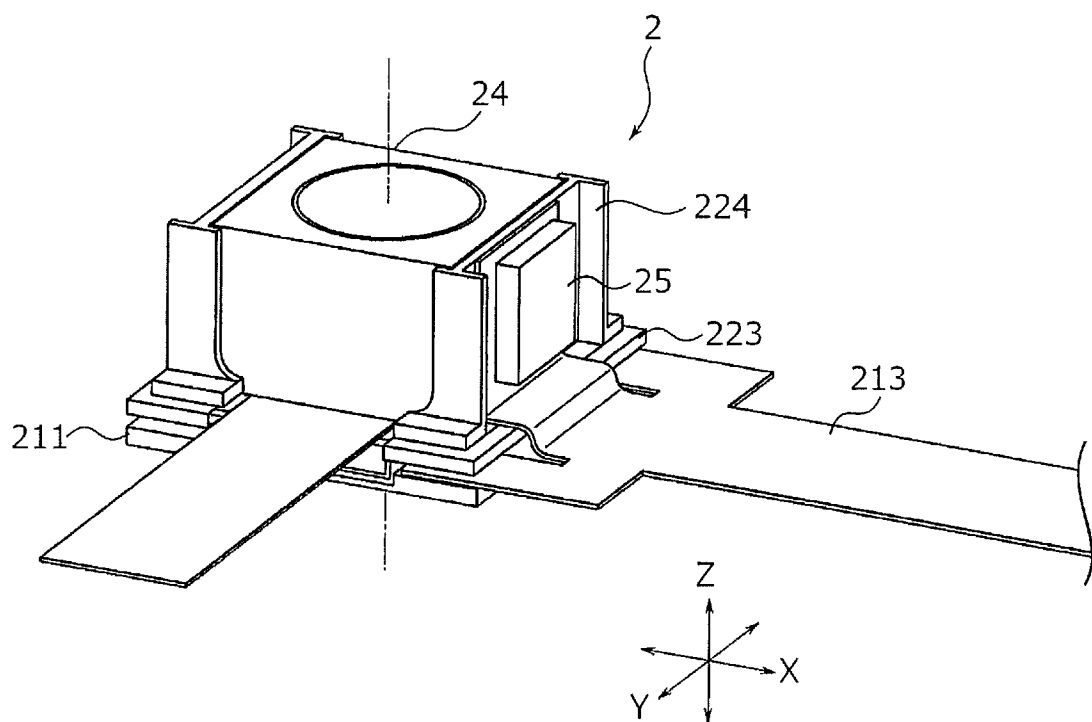
[請求項8] 前記撮像モジュールは、オートフォーカス機能を有する、

請求項7記載のカメラモジュール。

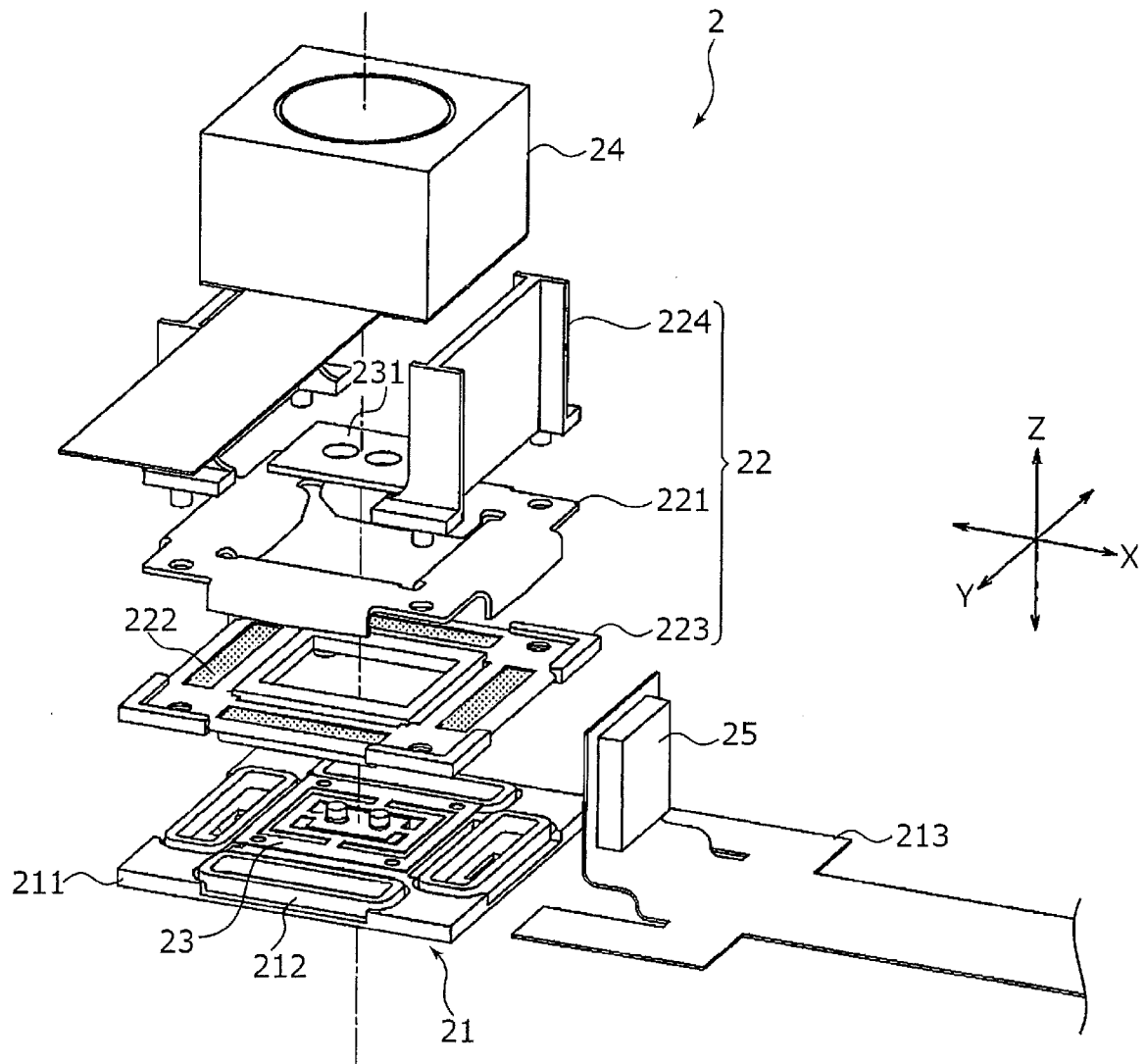
[請求項9] 情報機器または輸送機器であるカメラ搭載装置であって、

請求項7記載のカメラモジュールを備える、
カメラ搭載装置。

[図1]



[図2]



[図3]

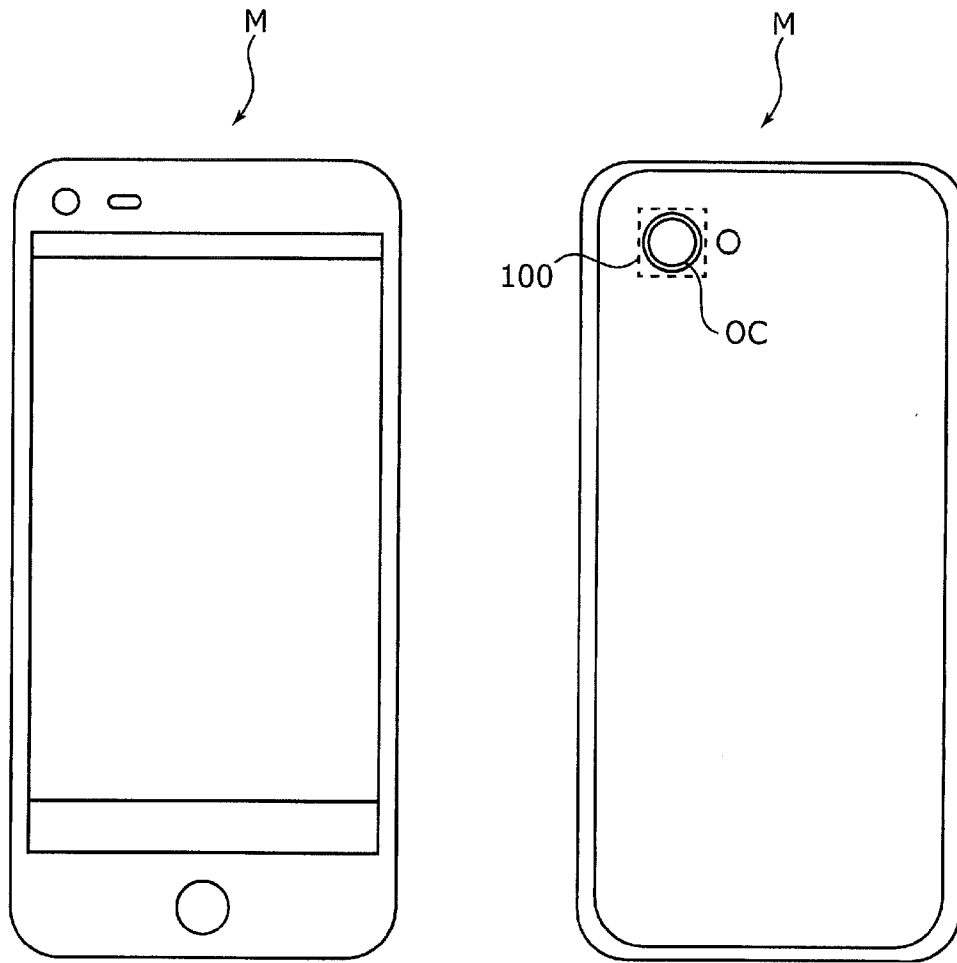
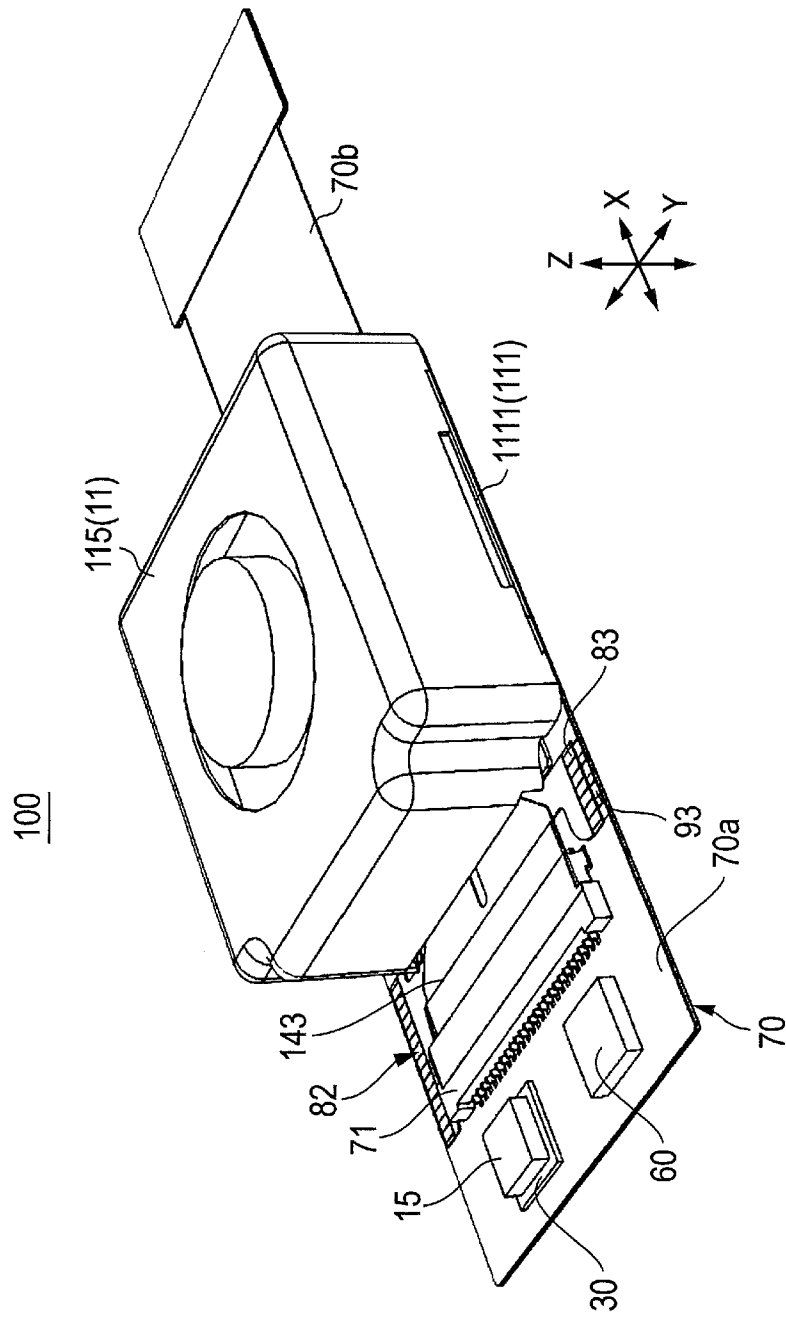


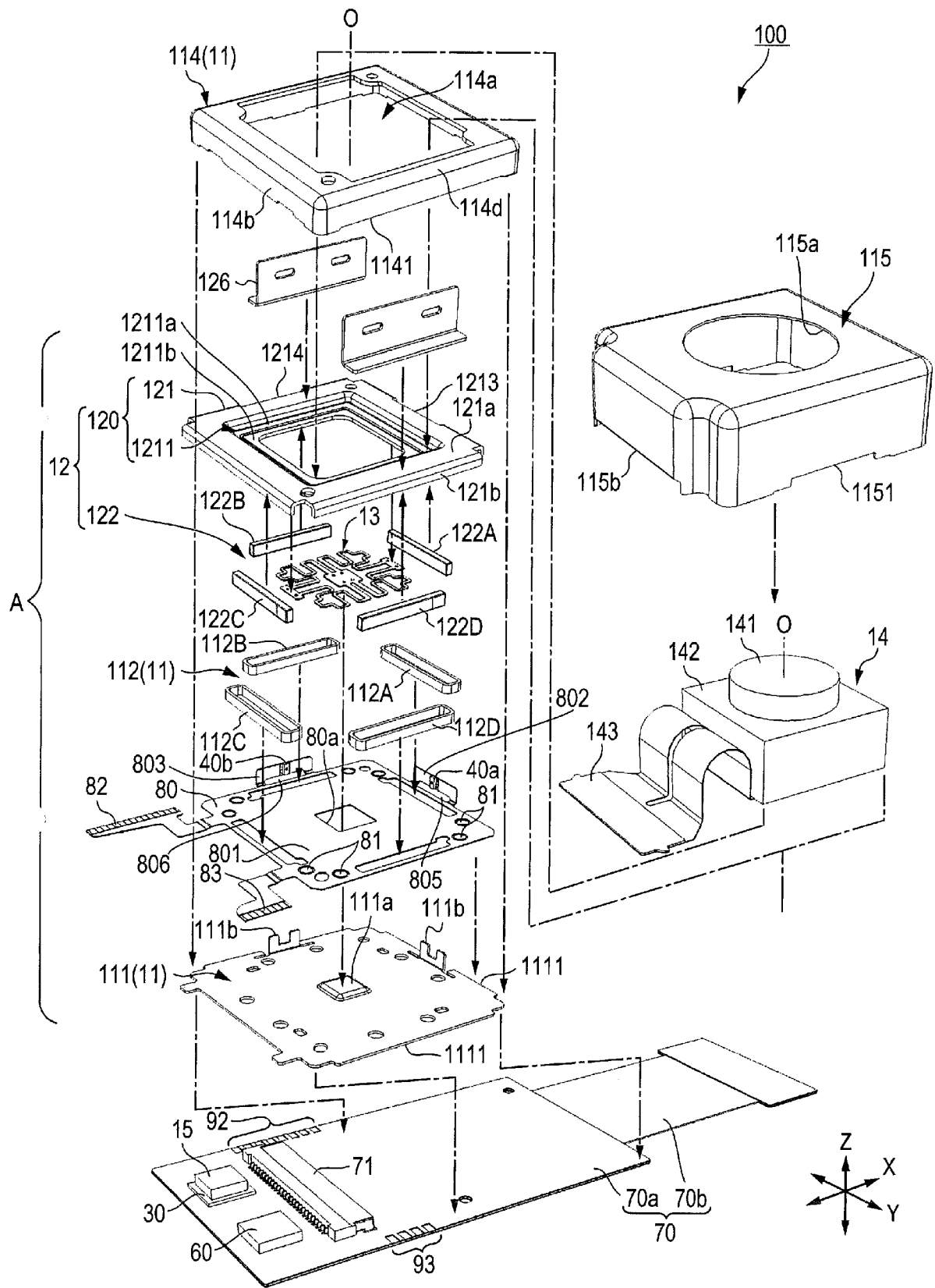
図3A

図3B

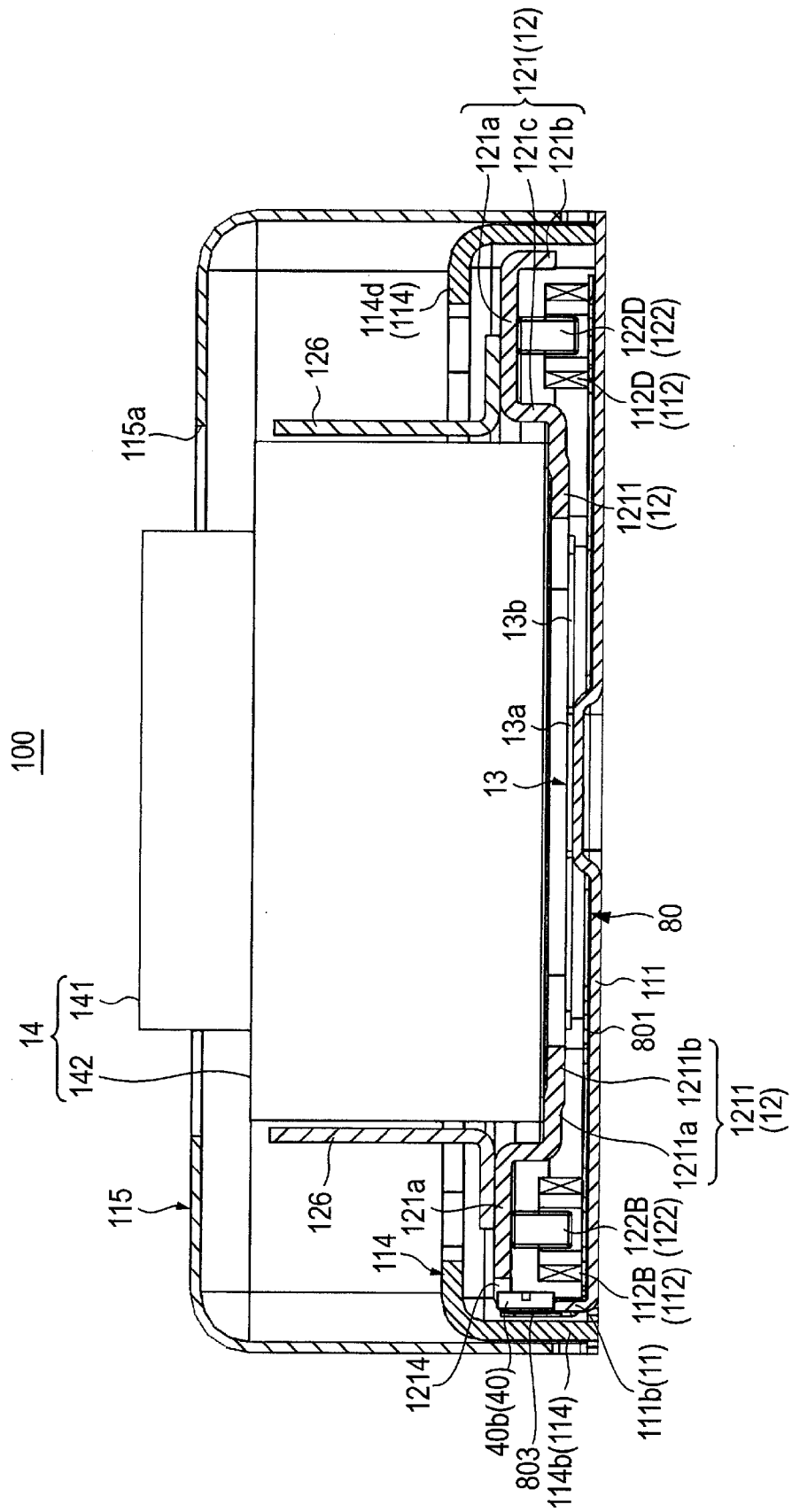
[図4]



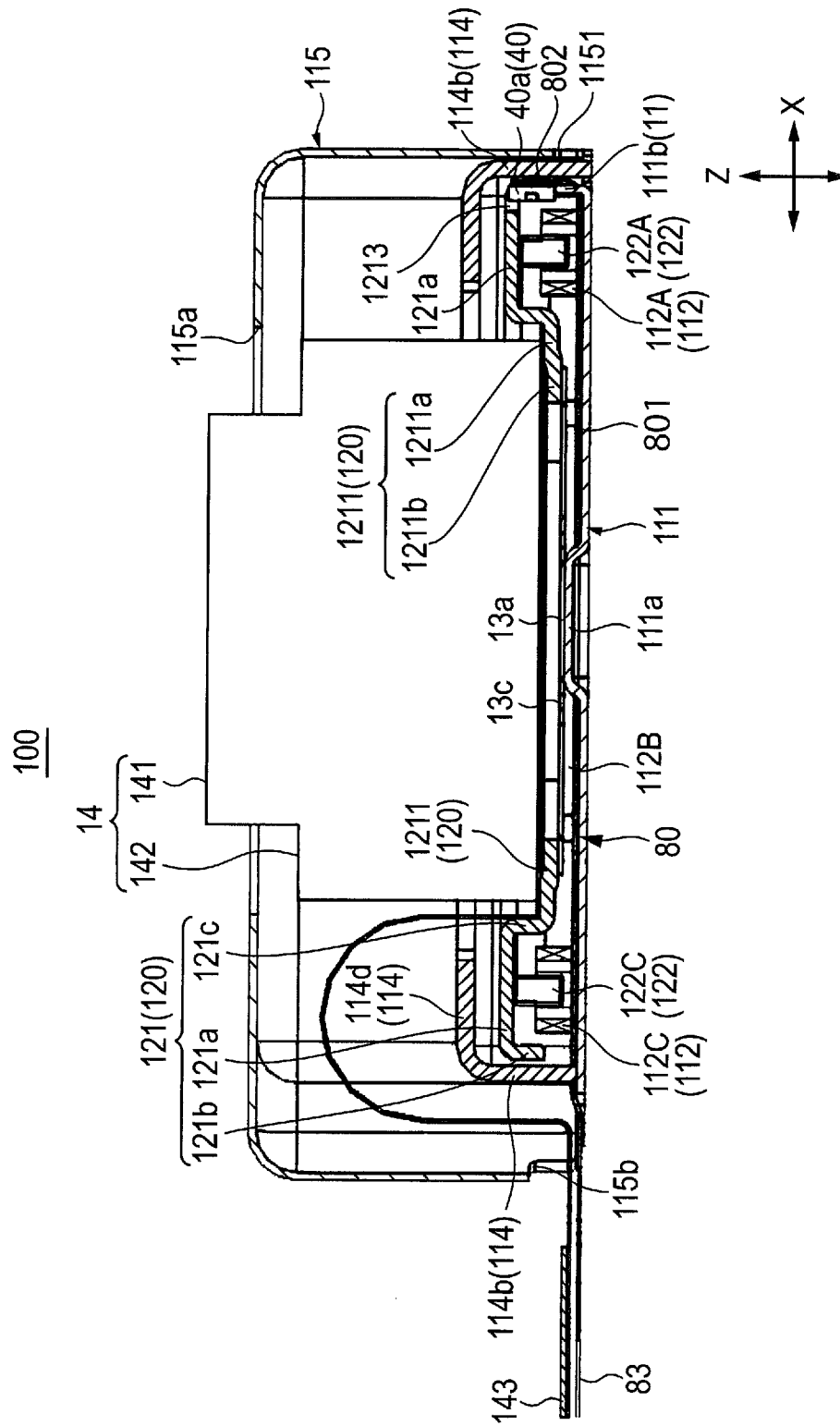
[図5]



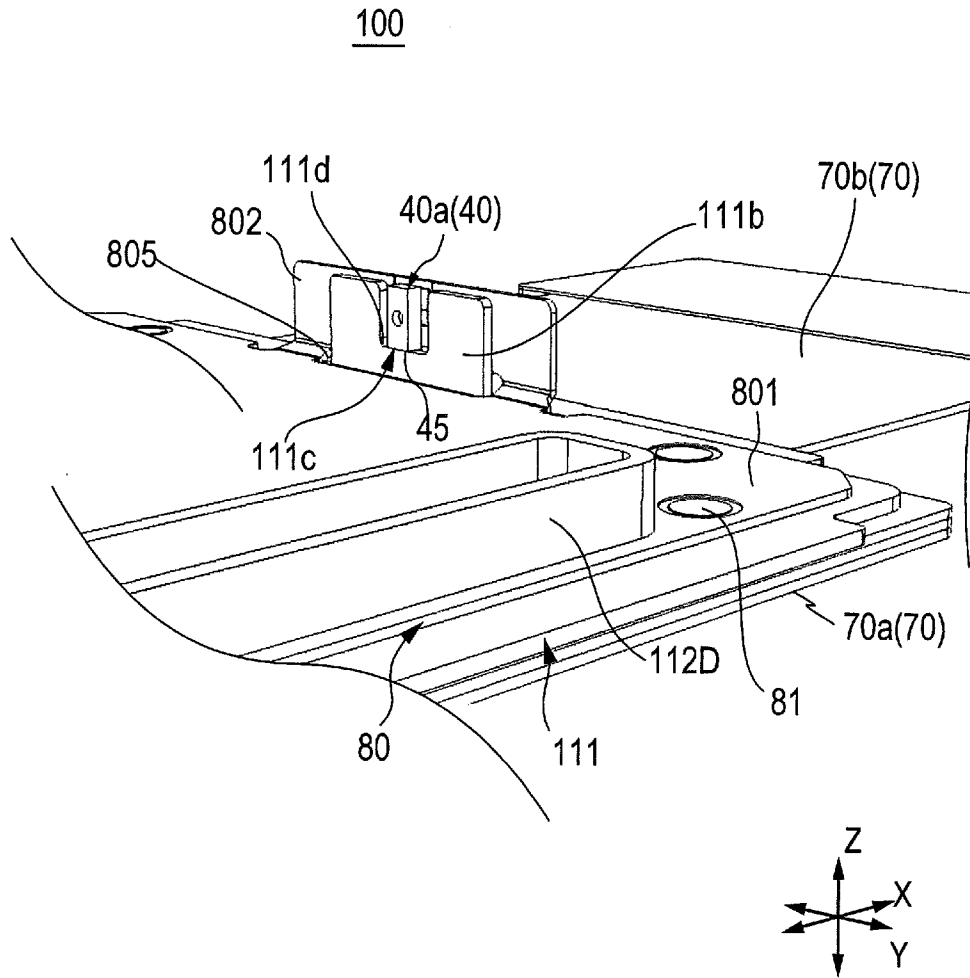
[図6]



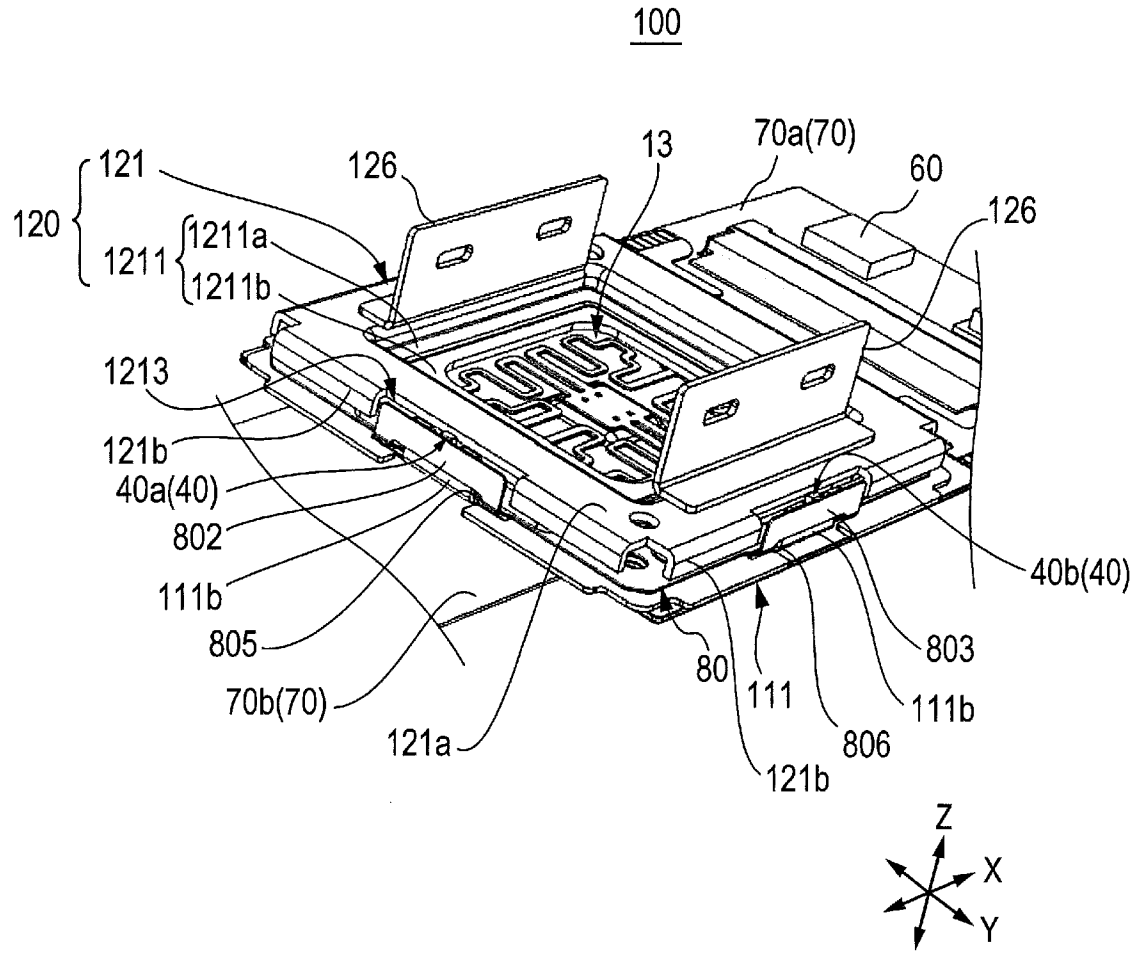
[図7]



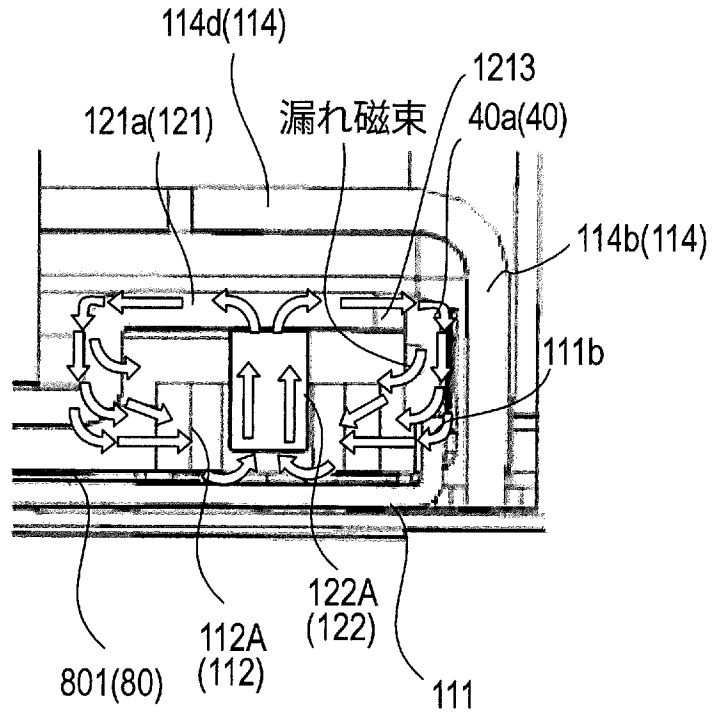
[図8]



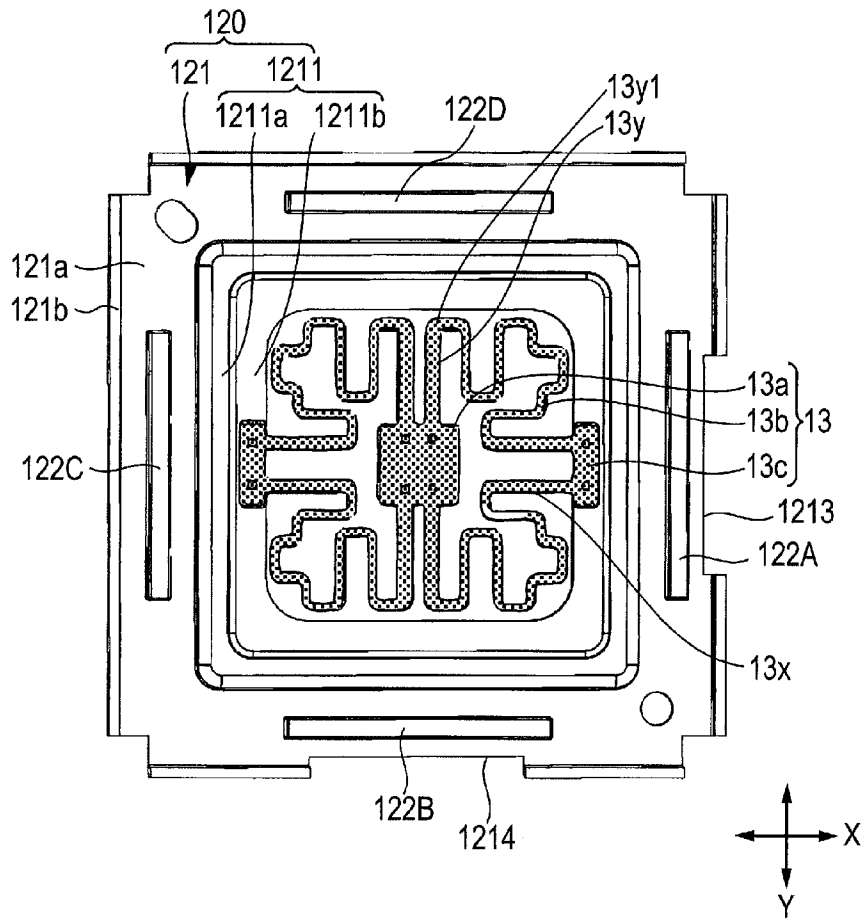
[図9]



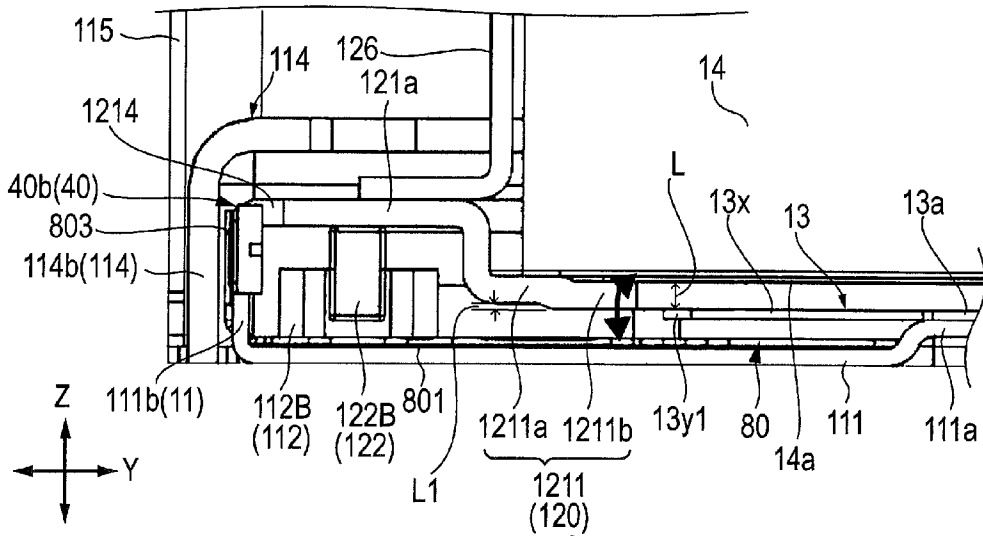
[図10]



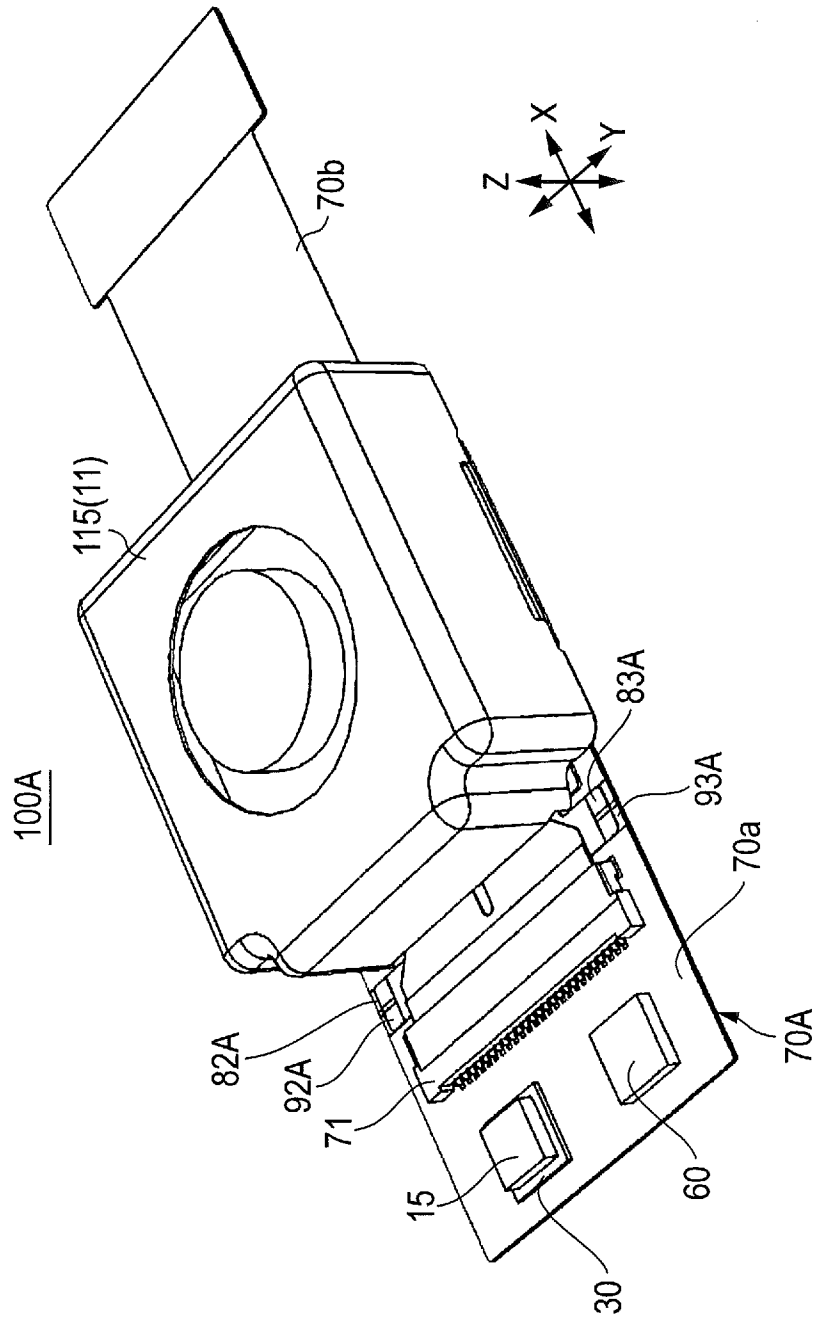
[図11]



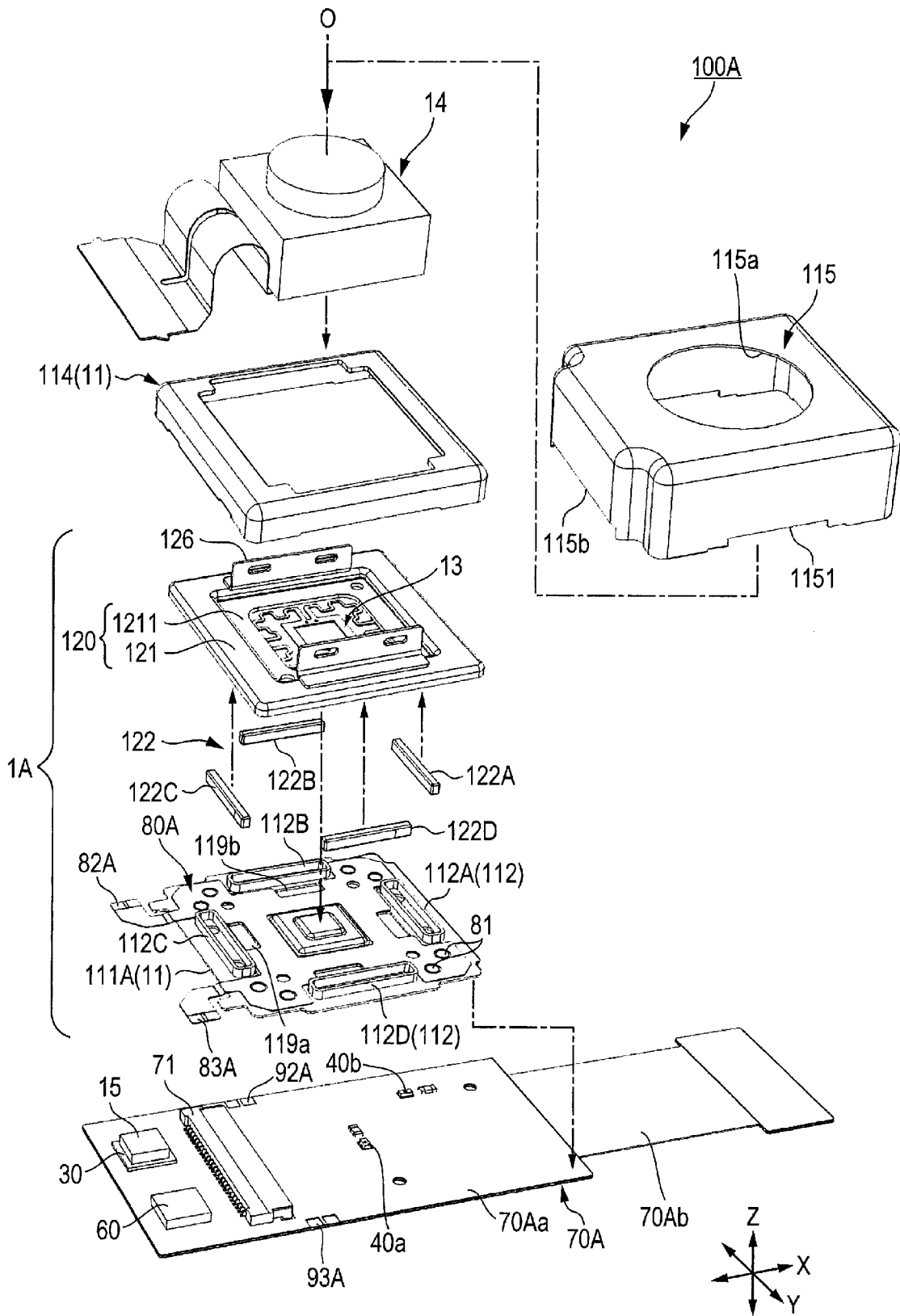
[図12]



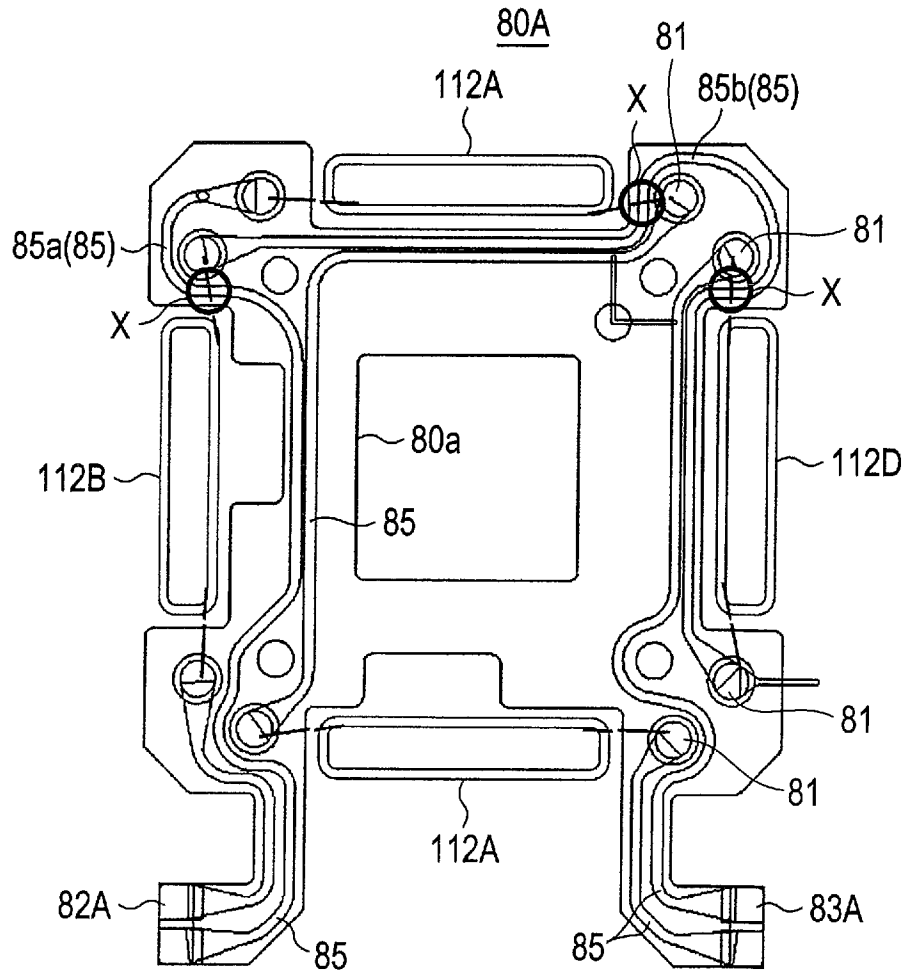
[図13]



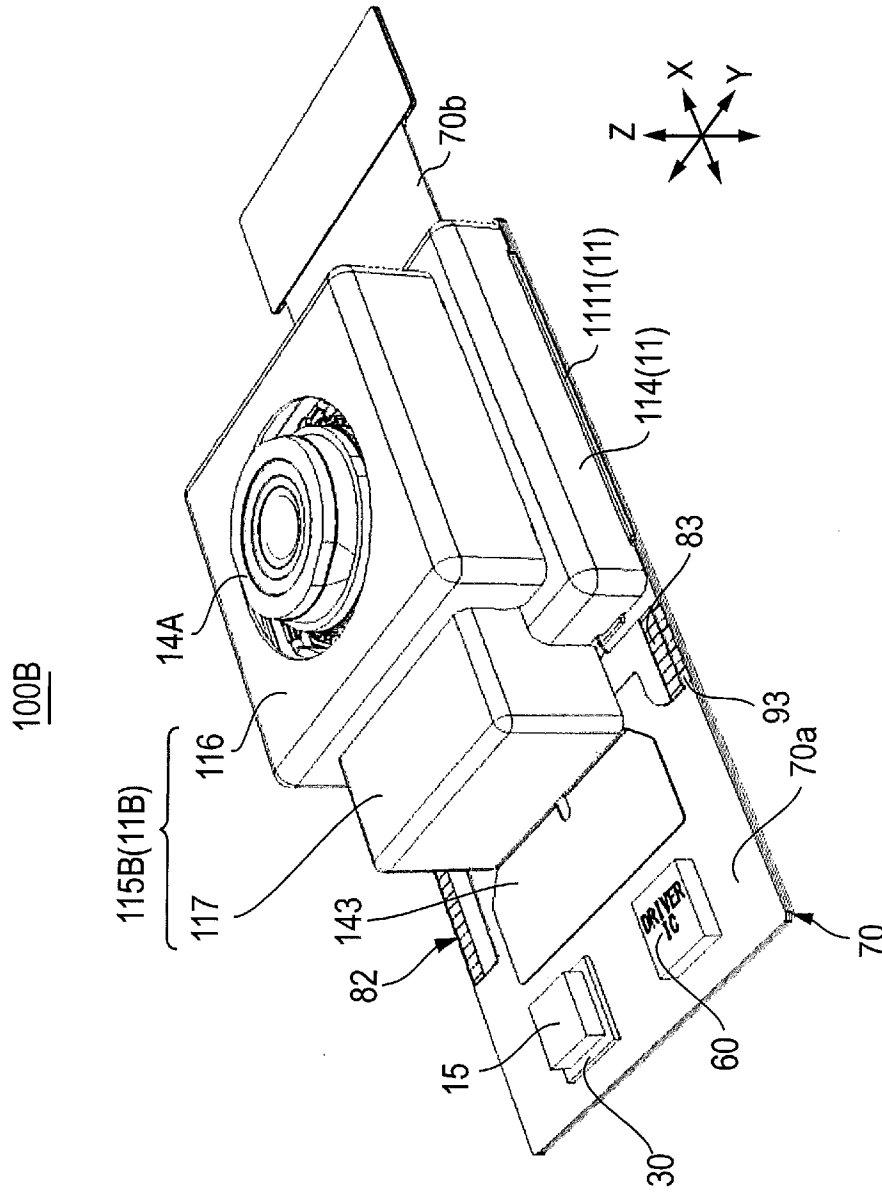
[図14]



[図15]



[図16]



[図17]

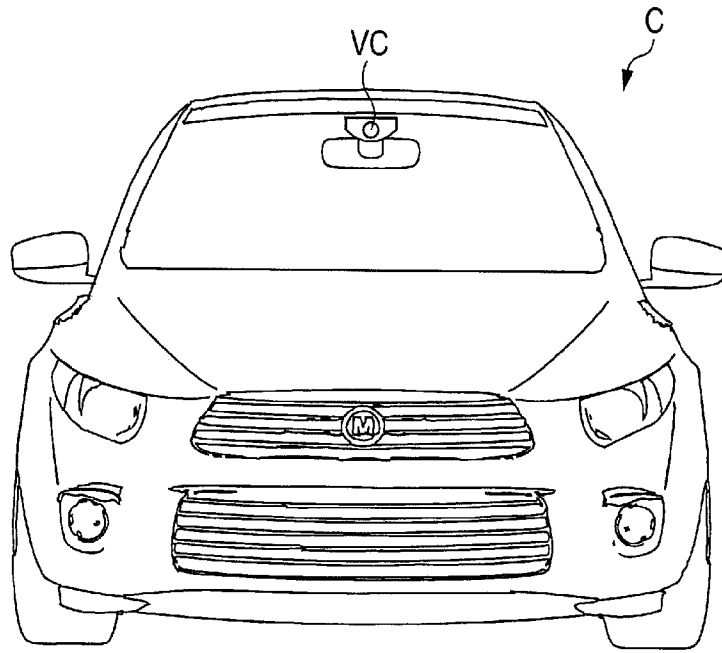


図 17A

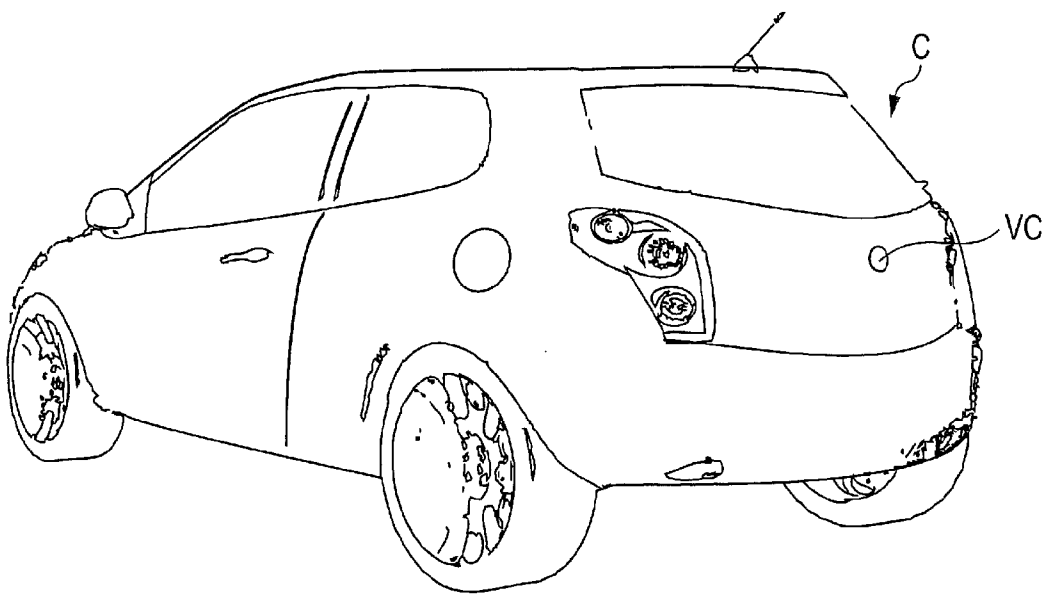


図 17B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/002889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G03B5/00(2006.01)i, G02B7/02(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, G02B7/02, 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	1996-2016
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 A	JP 2015-069004 A (Nidec Sankyo Corp.), 13 April 2015 (13.04.2015), paragraphs [0016] to [0062]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-4, 6-9 5
Y A	JP 2014-010287 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 20 January 2014 (20.01.2014), paragraph [0057]; fig. 2 to 6 (Family: none)	1-4, 6-9 5
Y A	JP 2013-024938 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 04 February 2013 (04.02.2013), paragraphs [0166] to [0170]; fig. 1 to 4, 21 & US 2013/0016427 A1 paragraphs [0188] to [0194]; fig. 1 to 4, 21 & CN 102879973 A	4 1-3, 5-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 02 September 2016 (02.09.16)	Date of mailing of the international search report 13 September 2016 (13.09.16)
---	--

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/JP2016/002889

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, A	WO 2016/103687 A1 (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 30 June 2016 (30.06.2016), entire text; all drawings & JP 2016-122055 A	1-9

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, G02B7/02(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, G02B7/02, 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	1971-2016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 A	JP 2015-069004 A (日本電産サンキョー株式会社) 2015.04.13, [0016]-[0062], 図 1-7 (ファミリーなし)	1-4, 6-9 5
Y A	JP 2014-010287 A (ミツミ電機株式会社) 2014.01.20, [0057], 図 2-6 (ファミリーなし)	1-4, 6-9 5

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

02.09.2016

国際調査報告の発送日

13.09.2016

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)

登丸 久寿

2V

3722

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 A	JP 2013-024938 A (ミツミ電機株式会社) 2013. 02. 04, [0166]-[0170], 図 1-4, 21 & US 2013/0016427 A1, [0188]-[0194], 図 1-4, 21 & CN 102879973 A	4 1-3, 5-9
E, A	WO 2016/103687 A1 (ミツミ電機株式会社) 2016. 06. 30, 全文全図 & JP 2016-122055 A	1-9