

(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6月30日(30.06.2016)



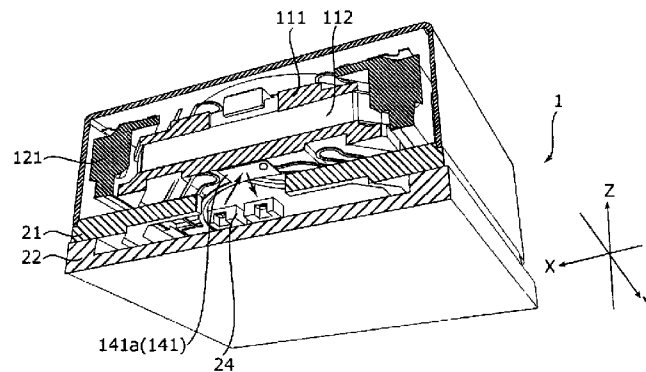
(10) 国際公開番号

WO 2016/103698 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)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/006424
- (22) 国際出願日: 2015年12月24日(24.12.2015)
- (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 2014-265983 2014年12月26日(26.12.2014) 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): 佐藤 芳明(SATO, Yoshiaki). 大坂 智彦(OSAKA, Tomohiko). 小林 教幸(KOBAYASHI, Noriyuki). 本間 俊彦(HONMA, Toshihiko).
- (74) 代理人: 鷺田 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, 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



(57) Abstract: Provided is a lens drive device that, using drive force from a voice coil motor constituted of an autofocus coil unit and an autofocus magnet unit, automatically carries out focusing by moving an autofocus movable unit with respect to an autofocus fixed unit in the direction of an optical axis. The lens drive unit is provided with a position detection unit that is disposed with an intervening space on the image formation side of the autofocus movable unit in the direction of the optical axis and that is for emitting light toward the autofocus movable unit, receiving reflected light that has been reflected by the autofocus movable unit, and detecting the position of the autofocus movable unit in the direction of the optical axis on the basis of the received light intensity. Part of the member displaced along with the autofocus movable unit functions as a reflective plate for reflecting light emitted from the position detection unit.

(57) 要約: レンズ駆動装置は、オートフォーカス用コイル部と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、オートフォーカス固定部に対してオートフォーカス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を行う。オートフォーカス可動部に対して光軸方向結像側に離間して配置され、オートフォーカス可動部に向けて光を出射するとともに、オートフォーカス可動部で反射した反射光を受光して、受光強度に基づいてオートフォーカス可動部の光軸方向の位置を検出する位置検出部を備える。オートフォーカス可動部とともに変位する部材の一部が、位置検出部から出射された光を反射する反射板として機能する。

WO 2016/103698 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のレンズ駆動装置、オートフォーカス機能を有するカメラモジュール、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「AF機能」と称する、AF：Auto Focus）を有するレンズ駆動装置が適用される。

[0003] オートフォーカス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「AF用駆動部」と称する）を備える。AF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「AF用コイル部」と称する）と、AF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「AF用マグネット部」と称する）とを有する。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）に対してレンズ部及びAF用コイル部を含むオートフォーカス可動部（以下「AF可動部」と称する）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。

[0004] 従来は、例えばレンズ部を移動させながらイメージセンサーで取得される複数の画像情報を解析し、コントラスト評価を行うことによって合焦位置を調整する手法が採用されている。しかし、この手法では、ピント合わせに時間がかかり、撮影までの時間が長くなる。

[0005] そこで、昨今では、カメラモジュールに搭載した位置検出装置でレンズ位

置を常に検出し、この検出結果に基づいてAF用駆動部（ボイスコイルモーター）の動作を制御する方式が増えつつある（いわゆるクローズドループ制御方式）。レンズ位置を検出する方式としては、ホール素子を用いて磁界の変化を元に検出する方式と、受光部に入射する光の変化を元に検出する光学センサー（例えば反射型フォトリフレクタ）を用いる方式がある（例えば特許文献1）。

[0006] 反射型フォトリフレクタは、1つの半導体パッケージ内に発光部と受光部を有し、発光部から出射された光（例えば赤外線）を検出対象の物体で反射させ、受光部に入射する反射光の強度から検出対象の位置を検出する光学センサーである。この反射型フォトリフレクタを利用してAF固定部に対するAF可動部の位置を検出する場合、AF固定部に反射型フォトリフレクタを実装し、AF可動部に反射板（例えばアルミミラー）を配置する必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2012-189613号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、レンズ位置の検出に反射型フォトリフレクタを利用する場合、AF可動部に、AF可動部の構成部材とは別部材の反射板を貼り付けることになり、また、AF可動部の動作を安定させるために、反射板の取付け部位の反対側にも同様の部材を配置して重量バランスをとる必要がある。そのため、レンズ駆動装置の部品コストが増大するとともに、組立作業が煩雑になる。さらには、AF可動部の重量増加によってレンズ駆動装置の応答感度が低下する虞がある。反射板を薄くすることによりAF可動部の重量増加を抑制することも考えられるが、この場合、材料強度が低くなるために加工性、取扱性が悪くなるという別の問題が生じる。

[0009] 本発明の目的は、反射型フォトリフレクタを利用してクローズドループ制御方式で自動ピント合わせを行う場合に有用なレンズ駆動装置、これを備えたカメラモジュール、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

[0010] 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、前記オートフォーカス用コイル部及び前記オートフォーカス用マグネット部の何れか一方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及び前記オートフォーカス用マグネット部の何れか他方を含むオートフォーカス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を行うレンズ駆動装置であって、

前記オートフォーカス可動部に対して光軸方向結像側に離間して配置され、前記オートフォーカス可動部に向けて光を出射するとともに、前記オートフォーカス可動部で反射した反射光を受光して、受光強度に基づいて前記オートフォーカス可動部の光軸方向の位置を検出する位置検出部を備え、

前記オートフォーカス可動部とともに変位する部材の一部が、前記位置検出部から出射された光を反射する反射板として機能することを特徴とする。

[0011] 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。

[0012] 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を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、A F可動部とともに変位する部材の一部が反射板として利用されるので、部品コストの増大及び組立作業の煩雑化を招くことなく、反射型フォトリフレクタを実装することができる。したがって、反射型フォトリフレクタを利用してクローズドループ制御方式で自動ピント合わせを行う場合に有用である。

図面の簡単な説明

[0014] [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]レンズ駆動装置の分解斜視図である。

[図5]A F用駆動部の分解斜視図である。

[図6]ベース部の分解斜視図である。

[図7]反射型フォトリフレクタと反射板の位置関係を示す上方斜視断面図である。

[図8]反射型フォトリフレクタと反射板の位置関係を示す下方斜視断面図である。

[図9]カメラモジュールを搭載する自動車を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 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。

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。

[0016] 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、オートフォーカス機能を備え、被写体を撮影するときのピント合わせを自動的に行う。

[0017] 図2は、カメラモジュールAの外観斜視図である。図3は、カメラモジュールAの分解斜視図である。図2、図3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。

[0018] カメラモジュールAは、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）、オートフォーカス用のレンズ駆動装置1、及び全体を覆うシールドカバー2等を備える。

[0019] シールドカバー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。シールドカバー2は、レンズ駆動装置1のベース部材21（図6参照）に固定される。シールドカバー2は、ベース部材21の端子金具（図示略）を介してイメージセンサー基板22（図6参照）に電氣的に接続され、接地される。シールドカバー2によって、EMCノイズを遮断することができる。

[0020] 図4は、レンズ駆動装置1の分解斜視図である。図4に示すように、レンズ駆動装置1は、AF用駆動部10、ベース部20、及び支持部材30等を備える。

[0021] AF用駆動部10は、ベース部20に対して光軸方向受光側に離間して配置され、支持部材30によってベース部20と連結される。具体的には、支持部材30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30」と称する）。サスペンションワイヤー30の一端（上端）はAF用駆動部10（上側弾性支持部13）に固定され、他端（下端）はベース部20（端子金具211、図6参照）に固定される。4本のサスペンションワイヤー30のうちの2本は、AF用コイル部112（図5参照）への給電経路として使用される。なお、サスペン

ションワイヤー30の本数は、これに限定されず、4本より多くてもよい。

[0022] 図5は、AF用駆動部10の分解斜視図である。図5に示すように、AF用駆動部10は、AF可動部11、AF固定部12、上側弾性支持部13、下側弾性支持部14等を備える。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、上側弾性支持部13及び下側弾性支持部14によってAF固定部12と連結される。

[0023] AF可動部11は、AF用ボイスコイルモーターを構成するコイル部を有し、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、AF用ボイスコイルモーターを構成するマグネット部を有する部分である。すなわち、レンズ駆動装置1のAF用駆動部10には、ムービングコイル方式が採用されている。

[0024] AF可動部11は、レンズホルダー111、及びAF用コイル部112を有する。

[0025] レンズホルダー111は、四角筒形状の部材であり、円筒状のレンズ収容部111aにレンズ部（図示略）が接着又は螺合により固定される。レンズホルダー111は、レンズ収容部111aの周面に、上側フランジ部111b及び下側フランジ部111cを有する。上側フランジ部111bと下側フランジ部111cとで挟まれる部分（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。

[0026] 上側フランジ部111bの四隅は、周囲の基準面（上面）より一段凹んで形成される。上側フランジ部111bは、X方向に延びる周縁の略中央に、切欠部111dを有する。上側フランジ部111bは、レンズ収容部111aの上部外周に、Y方向に対向する2つの突出部111eを有する。また、上側フランジ部111bは、レンズ収容部111aの上部外周に、X方向に対向する2つの突出部111fを有する。突出部111e、111fは、上側弾性支持部13を固定するための上バネ固定部となる（以下「上バネ固定部111e」「上バネ固定部111f」と称する）。また、一組の上バネ固定部111eの外側端部は下方（光軸方向結像側）に折曲し、切欠部111

dに位置する。

[0027] 下側フランジ部111cの四隅は、周囲の基準面（コイル当接面）より一段凹んで形成される。下側フランジ部111cは、レンズ収容部111aの下部外周に、Y方向に対向する2つの突出部111gを有する。また、下側フランジ部111cは、レンズ収容部111aの下部外周に、X方向に対向する2つの突出部111hを有する。突出部111hの下面と、下側フランジ部111cの四隅の下面とは面一である。突出部111g、111hは、下側弾性支持部14を固定するための下バネ固定部となる（以下「下バネ固定部111g」「下バネ固定部111h」と称する）。

[0028] 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の上バネ固定部111e、111eに絡げられる。

[0029] AF固定部12は、マグネットホルダー121、及びマグネット部122を有する。マグネットホルダー121は、平面視正方形の四角筒形状を有する。マグネットホルダー121は、四隅に、径方向内側に凹んで形成される円弧溝部121aを有する。この円弧溝部121aにサスペンションワイヤー30が配置される。

[0030] マグネットホルダー121は、上部の四隅に、上側弾性支持部13を固定する上バネ固定部121bを有する。上バネ固定部121bは、径方向内側に張り出して形成され、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の四隅に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を規制する。マグネットホルダー121は、上部の各辺の略中央に、上方（光軸方向受光側）に突出する突出部121cを有する。

[0031] マグネットホルダー121の下面121dには、下側弾性支持部14が固定される（以下「下バネ固定部121d」と称する）。マグネットホルダー121は、4つの側壁に、四角形状の開口121eを有する。この開口に、

マグネット部 1 2 2 が收容される（以下「マグネット收容部 1 2 1 e」と称する）。

[0032] 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で構成される。永久磁石 1 2 2 A～1 2 2 Dは、それぞれマグネットホルダー 1 2 1 のマグネット收容部 1 2 1 eに配置される。永久磁石 1 2 2 A、1 2 2 BがX方向に対向して配置され、永久磁石 1 2 2 C、1 2 2 DがY方向に対向して配置される。永久磁石 1 2 2 A～1 2 2 Dは、AF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。マグネット部 1 2 2 及びAF用コイル部 1 1 2 によって、AF用ボイスコイルモーターが構成される。

[0033] 上側弾性支持部 1 3 は、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、全体として平面視で正形状を有する。上側弾性支持部 1 3 は、AF固定部 1 2 に対してAF可動部 1 1 を弾性支持する。ここでは、上側弾性支持部 1 3 は、点対称に配置される2つの上側板バネ 1 3 1、1 3 2で構成される。上側板バネ 1 3 1、1 3 2は、例えば、一枚の板金を打ち抜いて切断することにより成形される。上側板バネ 1 3 1、1 3 2は同様の構成を有するので、上側板バネ 1 3 2についての説明は省略する。

[0034] 上側板バネ 1 3 1 は、レンズホルダー固定部 1 3 1 a、1 3 1 b、マグネットホルダー固定部 1 3 1 c、1 3 1 d、及びアーム部 1 3 1 e、1 3 1 fを有する。レンズホルダー固定部 1 3 1 a、1 3 1 bは、レンズホルダー 1 1 1 のレンズ收容部 1 1 1 aの上面に沿う内縁部 1 3 1 gで連結される。マグネットホルダー固定部 1 3 1 c、1 3 1 dは、マグネットホルダー 1 2 1 の突出部 1 2 1 cに沿う外縁部 1 3 1 hで連結される。

[0035] レンズホルダー固定部 1 3 1 a、1 3 1 bは、レンズホルダー 1 1 1 の上バネ固定部 1 1 1 e、1 1 1 fに対応する形状を有する。レンズホルダー固定部 1 3 1 a、1 3 1 bの固定穴 1 3 1 jが、レンズホルダー 1 1 1 の位置決めボス 1 1 1 j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

上側板バネ 131 が位置決めされ、位置決めボス 111 j に接着剤塗布又は位置決めボス 111 j を熱かしめすることで固定される。一方のレンズホルダー固定部 131 a は、レンズホルダー 111 の上バネ固定部 111 e に固定され、上バネ固定部 111 e に絡げられた A F 用コイル部 112 と電氣的に接続される。

[0036] マグネットホルダー固定部 131 c、131 d は、マグネットホルダー 121 の上バネ固定部 121 b に対応する形状を有する。マグネットホルダー固定部 131 c、131 d の固定穴 131 k が、マグネットホルダー 121 の位置決めボス 121 k 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、位置決めボス 121 k に接着剤塗布又は位置決めボス 121 k を熱かしめすることで固定される。また、マグネットホルダー固定部 131 c、131 d の頂角部 131 i は、サスペンションワイヤー 30 が接続されるワイヤー接続部となる（以下「ワイヤー接続部 131 i」と称する）。

[0037] ワイヤー接続部 131 i は、マグネットホルダー 121 の円弧溝部 121 a の光軸方向受光側に位置する。上側板バネ 131 をマグネットホルダー 121 に取り付けた状態において、ワイヤー接続部 131 i と円弧溝部 121 a の間には隙間が形成される。この隙間にはダンパー材が配置される。また、ワイヤー接続部 131 i は、弾性変形しやすい形状を有する。ワイヤー接続部 131 i とサスペンションワイヤー 30 との撓みにより、落下時の衝撃が吸収される。したがって、落下衝撃によって、サスペンションワイヤー 30 が塑性変形したり破断したりするのを効果的に防止できる。

[0038] アーム部 131 e、131 f は、それぞれレンズホルダー固定部 131 a とマグネットホルダー固定部 131 c、レンズホルダー固定部 131 b とマグネットホルダー固定部 131 d を連結する。アーム部 131 e、131 f は、つづら折り形状を有し、A F 可動部 11 が移動するときに弾性変形する。

[0039] 下側弾性支持部 14 は、上側弾性支持部 13 とほぼ同様の構成を有する。

すなわち、下側弾性支持部 14 は、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、全体として平面視で正形状を有する。下側弾性支持部 14 は、A F 固定部 12 に対して A F 可動部 11 を弾性支持する。ここでは、下側弾性支持部 14 は、点対称に配置される 2 つの下側板バネ 141、142 で構成される。下側板バネ 141、142 は、例えば、一枚の板金を打ち抜いて切断することにより成形される。下側板バネ 141、142 は同様の構成を有するので、下側板バネ 142 についての説明は省略する。

[0040] 下側板バネ 141 は、レンズホルダー固定部 141a、141b、マグネットホルダー固定部 141c、141d、及びアーム部 141e、141f を有する。レンズホルダー固定部 141a、141b は、レンズホルダー 111 のレンズ収容部 111a の下面に沿う内縁部 141g で連結される。

[0041] レンズホルダー固定部 141a、141b は、レンズホルダー 111 の下バネ固定部 111g、111h に対応する形状を有する。レンズホルダー固定部 141a、141b の固定穴 141m が、レンズホルダー 111 の位置決めボス（図示略）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 141 が位置決めされ、位置決めボスに接着剤塗布又は位置決めボスを熱かしめすることで固定される。A F 可動部 11 が光軸方向に移動するとき、レンズホルダー固定部 141a、141b は、A F 可動部 11 とともに変位する。

[0042] 本実施の形態では、レンズホルダー固定部 141a は、反射型フォトリフレクタ 24（図 6 参照）から出射された光を反射する反射板として機能する。下側板バネ 141 は金属材料で構成されるので、これの一部を反射板として利用できる。これにより、A F 可動部 11 の構成部材とは別部材の反射板を A F 可動部 11 に貼り付ける必要はないので、部品コストが増大することなく、組立作業が煩雑になることもない。また、A F 可動部 11 の重量も増加しないので、良好な応答感度が確保される。

[0043] 高い反射効率を得るためには、下側板バネ 14 は、ステンレスで構成され

るのが好ましい。また、反射板として機能するレンズホルダー固定部 141 a の下面（反射型フォトリフレクタ 24（図 6 参照）と対向する面）には、めっき等の鏡面加工が施されるのが好ましい。これにより、レンズホルダー固定部 141 a における反射効率を高めることができるとともに、表面の酸化や腐食による反射率の変動を防止することができる。なお、反射効率を確保できれば、透明テープや透明な塗料を塗布して表面を保護するようにしてもよい。

[0044] マグネットホルダー固定部 141 c、141 d は、マグネットホルダー 121 の下バネ固定部 121 d に対応する形状を有する。マグネットホルダー固定部 141 c、141 d の固定穴 141 n が、マグネットホルダー 121 の位置決めボス（図示略）に挿嵌されることにより、マグネットホルダー 121 に対して下側板バネ 141 が位置決めされ、位置決めボスに接着剤塗布又は位置決めボスを熱かしめすることで固定される。

[0045] アーム部 141 e、141 f は、それぞれレンズホルダー固定部 141 a とマグネットホルダー固定部 141 c、レンズホルダー固定部 141 b とマグネットホルダー固定部 141 d を連結する。アーム部 141 e、141 f は、つづら折り形状を有し、AF 可動部 11 が移動するときに弾性変形する。

[0046] AF 用駆動部 10 を組み立てる場合、まず、マグネットホルダー 121 のマグネット収容部 121 e にマグネット部 122 が収容され、上バネ固定部 121 b に上側弾性支持部 13 が取り付けられる。次に、レンズホルダー 111 の下バネ固定部 111 g、111 h に下側板バネ 14 が取り付けられ、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。そして、上側板バネ 131、132 がレンズホルダー 111 の上バネ固定部 111 e、111 f に取り付けられる。また、マグネットホルダー 121 の下バネ固定部 121 d に下側板バネ 14 が取り付けられる。

[0047] 上側板バネ 131、132 のレンズホルダー固定部 131 a、132 a は

、それぞれレンズホルダー 1 1 1 の上バネ固定部 1 1 1 e、1 1 1 e に絡げられた A F 用コイル部 1 1 2 の端部に半田付けされ、電氣的に接続される。このようにして A F 用駆動部 1 0 が組み立てられる。

[0048] 図 6 は、ベース部 2 0 の分解斜視図である。図 6 に示すように、ベース部 2 0 は、ベース部材 2 1、イメージセンサー基板 2 2、撮像素子 2 3、及び反射型フォトリフレクタ 2 4 等を備える。ベース部 2 0 は、A F 用駆動部 1 0 の光軸方向結像側に配置される。ベース部 2 0 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撮像部である。

[0049] ベース部材 2 1 は、平面視で正形状の部材であり、中央に四角形状の開口 2 1 a を有する。また、ベース部材 2 1 は、反射型フォトリフレクタ 2 4 に対応する位置に切欠部 2 1 3 を有する。

[0050] ベース部材 2 1 には、インサート成形により、端子金具 2 1 1 等が埋め込まれる。端子金具 2 1 1 は、一端部がベース部材 2 1 の四隅から露出し、他端部（図示略）はベース部材 2 1 の下部から露出する。端子金具 2 1 1 の一端部は、サスペンションワイヤー 3 0 の他端（下端）と接続され、他端部は、イメージセンサー基板 2 2 の電源ライン（図示略）と電氣的に接続される。

[0051] ベース部材 2 1 は、周縁部に、カバー取付部 2 1 2 を有する。カバー取付部 2 1 2 は、ベース部材 2 1 の基準面（上面）から上方に突出する突出部 2 1 2 a と、基準面から下方に凹む段差部 2 1 2 b を有する。シールドカバー 2 は、突出部 2 1 2 a によって位置決めされた状態でカバー取付部 2 1 2 に嵌着され、段差部 2 1 2 b に接着される。カバー取付部 2 1 2 には端子金具（図示略）が埋め込まれており、この端子金具を介して、シールドカバー 2 がイメージセンサー基板 2 2 に電氣的に接続され、接地される。

[0052] イメージセンサー基板 2 2 は、ベース部材 2 1 と同様に平面視で正形状の基板である。イメージセンサー基板 2 2 は、基準面（撮像素子 2 3 の実装面）よりも上方に突出し、ベース部材 2 1 が接着される枠部 2 2 1 を有する。枠部 2 2 1 によって、撮像素子 2 3 及び反射型フォトリフレクタ 2 4 を実

装するための凹部が形成される。

- [0053] 撮像素子 23 は、イメージセンサー基板 22 の略中央に実装される。撮像素子 23 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 23 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。
- [0054] 反射型フォトリフレクタ 24 は、イメージセンサー基板 22 において、下側板バネ 14 のレンズホルダー固定部 141a と対応する位置に実装される。反射型フォトリフレクタ 24 は、1つの半導体パッケージ内に発光部と受光部を有する光学センサーである。図 7、図 8 に示すように、反射型フォトリフレクタ 24 は、ベース部材 21 の切欠部 213 を介して A F 可動部 11 側に臨み、A F 可動部 11 の反射板 (ここでは下側板バネ 14 のレンズホルダー固定部 141a) に向けて赤外線を出射する。そして、反射板で反射して受光部に入射する反射光の強度から A F 可動部 11 の位置を検出する。
- [0055] 通常、反射型フォトリフレクタを利用して、光軸方向における A F 可動部 11 の位置を検出する場合、A F 可動部 11 に対して光軸方向に離間して反射型フォトリフレクタを実装し、A F 可動部 11 に反射板 (例えばアルミミラー) を配置する必要がある。本実施の形態では A F 可動部 11 とともに変位する部材の一部、ここでは下側板バネ 14 のレンズホルダー固定部 141a を、反射型フォトリフレクタ用の反射板として利用するので、新たな部品を配置する必要はない。
- [0056] レンズ駆動装置 1 を組み立てる場合、まず、サスペンションワイヤー 30 の一端が、それぞれ A F 用駆動部 10 の上側板バネ 131 のワイヤー接続部 131i に挿通され、半田付けにより固定される。次に、サスペンションワイヤー 30 の他端 (下端) が、ベース部材 21 の端子金具 211 に挿通され、はんだ付けにより固定される。サスペンションワイヤー 30 と上側弾性支持部 13 を介して、A F 用コイル部 112 への給電が行われる。
- [0057] 上側弾性支持部 13 のワイヤー接続部 131i とマグネットホルダー 12

1の円弧溝部121aの間に形成される隙間には、サスペンションワイヤー30を囲むように、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。上側弾性支持部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。また、ダンパー材としては、例えば紫外線硬化性のシリコンゲルを適用できる。

[0058] 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に通電が行われる。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。

[0059] さらに、レンズ駆動装置1においては、反射型フォトリフレクタ24（位置検出部）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。

[0060] 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112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）とを有し、AF用コイル部112とマグネット部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、マグネット部 1 2 2 を含む A F 固定部 1 2 に対して、A F 用コイル部 1 1 2 を含む A F 可動部 1 1 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を行う。また、レンズ駆動装置 1 は、A F 可動部 1 1 に対して光軸方向結像側に離間して配置され、A F 可動部 1 1 に向けて光を出射するとともに、A F 可動部 1 1 で反射した反射光を受光して、受光強度に基づいて A F 可動部 1 1 の光軸方向の位置を検出する反射型フォトリフレクタ 2 4（位置検出部）を備える。下側板バネ 1 4 のレンズホルダー固定部 1 4 1 a（A F 可動部 1 1 とともに変位する部材の一部）が、反射型フォトリフレクタ 2 4 から出射された光を反射する反射板として機能する。

[0061] レンズ駆動装置 1 によれば、A F 可動部 1 1 とともに変位する下側板バネ 1 4 の一部が反射板として利用されるので、部品コストの増大及び組立作業の煩雑化を招くことなく、反射型フォトリフレクタ 2 4 を実装することができる。したがって、反射型フォトリフレクタ 2 4 を利用してクローズドループ制御方式で自動ピント合わせを行う場合に極めて有用である。

[0062] 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。

[0063] 例えば、レンズホルダー 1 1 1 の特定部位（反射型フォトリフレクタ 2 4 に対応する部位）を、反射板として機能させるようにしてもよい。この場合、良好な反射効率を得るために、少なくともレンズホルダー 1 1 1 の特定部位は、白色系（ナチュラル色）の樹脂材料で構成されるのが好ましい。通常、レンズホルダー 1 1 1 は黒色の樹脂材料で構成されるが、二色成形（ダブルモールド）によって特定部位だけを白色系の樹脂材料で構成することもできる。

[0064] また例えば、レンズ駆動装置 1 の A F 用駆動部 1 0 には、A F 可動部 1 1 に A F 用マグネット部が配置され、A F 固定部 1 2 に A F 用コイル部が配置されたムービングマグネット方式を採用してもよい。

[0065] 本発明は、A F 機能とともに、撮影時に生じる手振れ（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（いわゆるOIS機能、OIS：Optical Image Stabilization）を備えたレンズ駆動装置に適用することもできる。

[0066] 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。

[0067] 図9は、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Cを示す図である。図9Aは自動車Cの正面図であり、図9Bは自動車Cの後方斜視図である。自動車C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9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。

[0068] 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。

[0069] 2014年12月26日出願の特願2014-265983の日本出願に含まれる明細書、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

- [0070] 1 レンズ駆動装置
- 2 シールドカバー
- 1 0 A F 用駆動部
- 1 1 A F 可動部
- 1 1 1 レンズホルダー
- 1 1 2 A F 用コイル部
- 1 2 A F 固定部
- 1 2 1 マグネットホルダー
- 1 2 2 マグネット部
- 1 2 2 A ~ 1 2 2 D 永久磁石
- 1 3 上側弾性支持部
- 1 3 1、1 3 2 上側板バネ
- 1 4 下側弾性支持部
- 1 4 1、1 4 2 下側板バネ
- 1 4 1 a レンズホルダー固定部（反射板）
- 2 0 ベース部（撮像部）
- 2 1 ベース部材
- 2 2 イメージセンサー基板
- 2 3 撮像素子
- 2 4 反射型フォトリフレクタ（位置検出部）
- 3 0 支持部材
- M スマートフォン（カメラ搭載装置）
- 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、前記オートフォーカス用コイル部及び前記オートフォーカス用マグネット部の何れか一方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及び前記オートフォーカス用マグネット部の何れか他方を含むオートフォーカス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を行うレンズ駆動装置であって、

前記オートフォーカス可動部に対して光軸方向結像側に離間して配置され、前記オートフォーカス可動部に向けて光を出射するとともに、前記オートフォーカス可動部で反射した反射光を受光して、受光強度に基づいて前記オートフォーカス可動部の光軸方向の位置を検出する位置検出部を備え、

前記オートフォーカス可動部とともに変位する部材の一部が、前記位置検出部から出射された光を反射する反射板として機能することを特徴とするレンズ駆動装置。

[請求項2] 前記オートフォーカス可動部の下面に配置され、前記オートフォーカス可動部を前記オートフォーカス固定部に対して弾性支持する下側弾性支持部を備え、

前記下側弾性支持部の前記オートフォーカス可動部に固定される固定部位が、前記反射板として機能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] 前記下側弾性支持部は、ステンレス系材料で構成さ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] 前記固定部位には、鏡面加工が施されてい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] 前記固定部位には、めっき処理が施されてい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] 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レンズホルダーを有し、

前記レンズホルダーの特定部位が、前記反射板として機能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7] 前記レンズホルダーの特定部位は、白色系の樹脂材料で構成され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] 請求項 1 から 7 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 8 に記載のカメラモジュールを備えることを特徴とするカメラ搭載装置。

[図1]

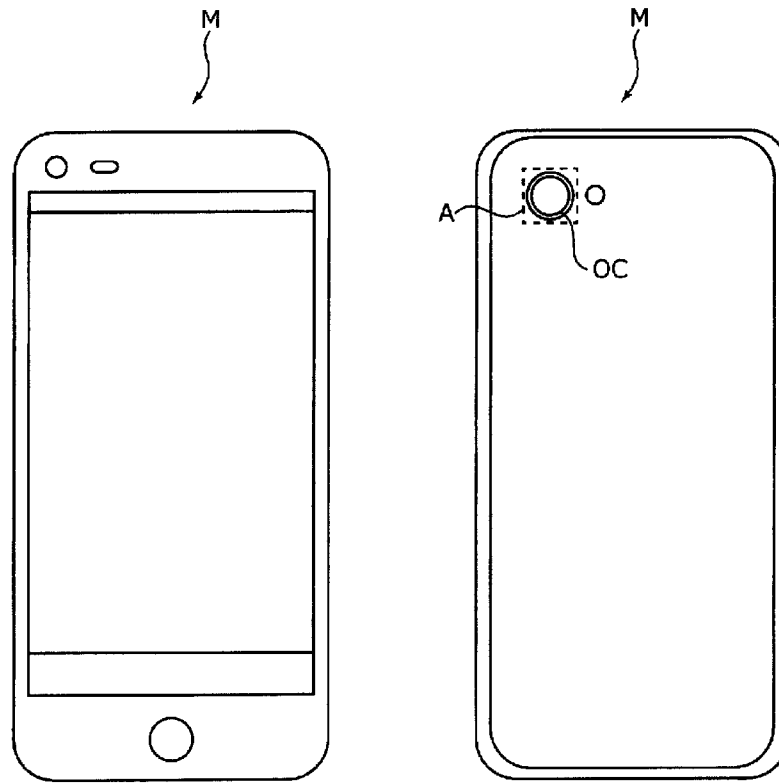
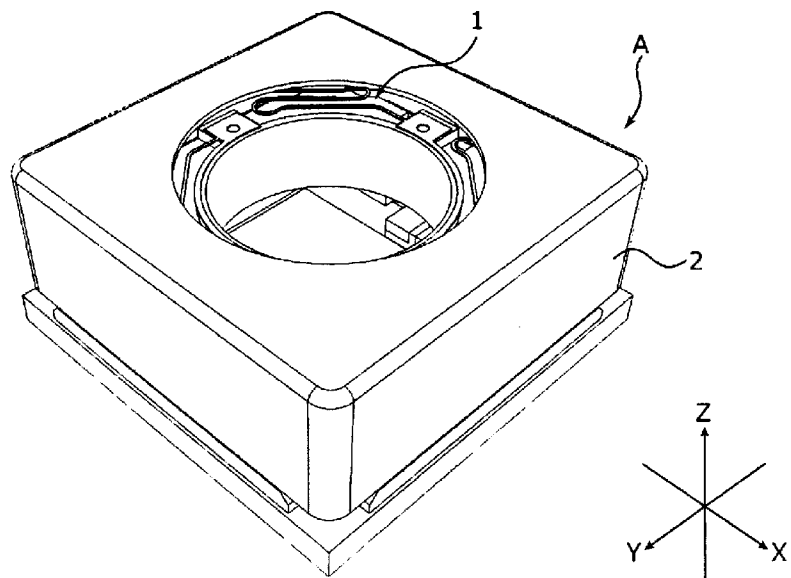


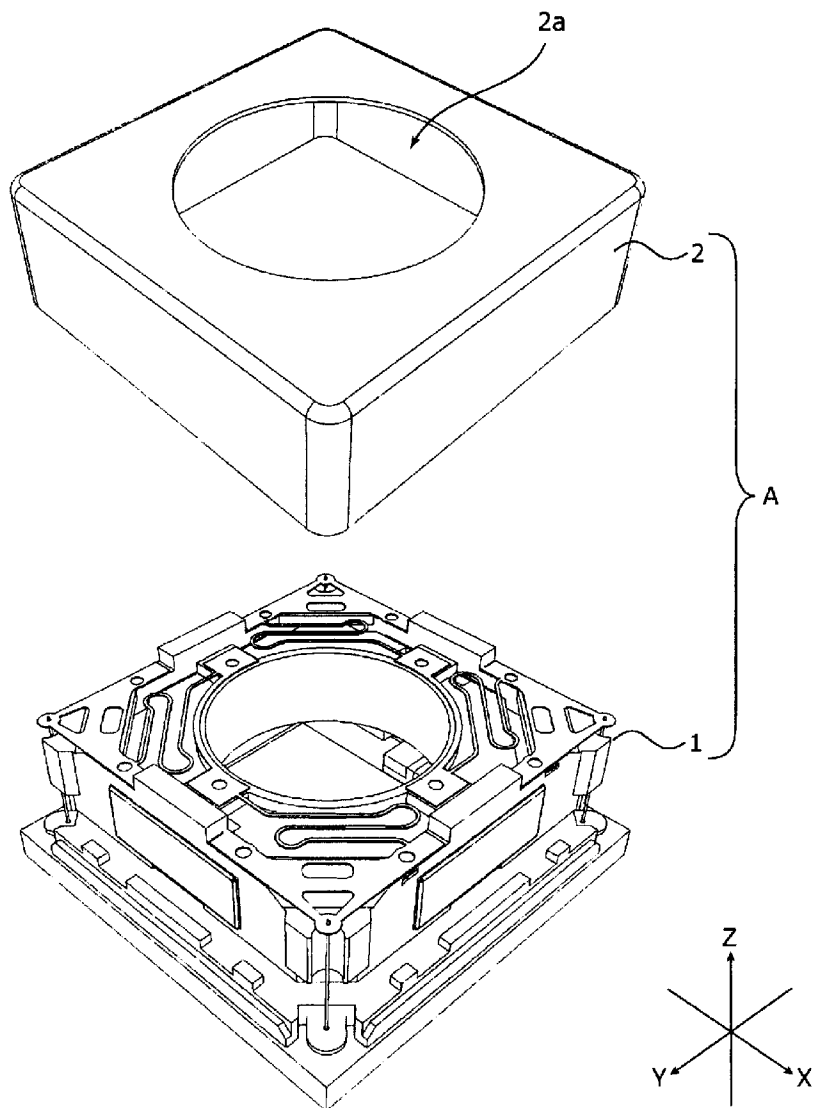
図1A

図1B

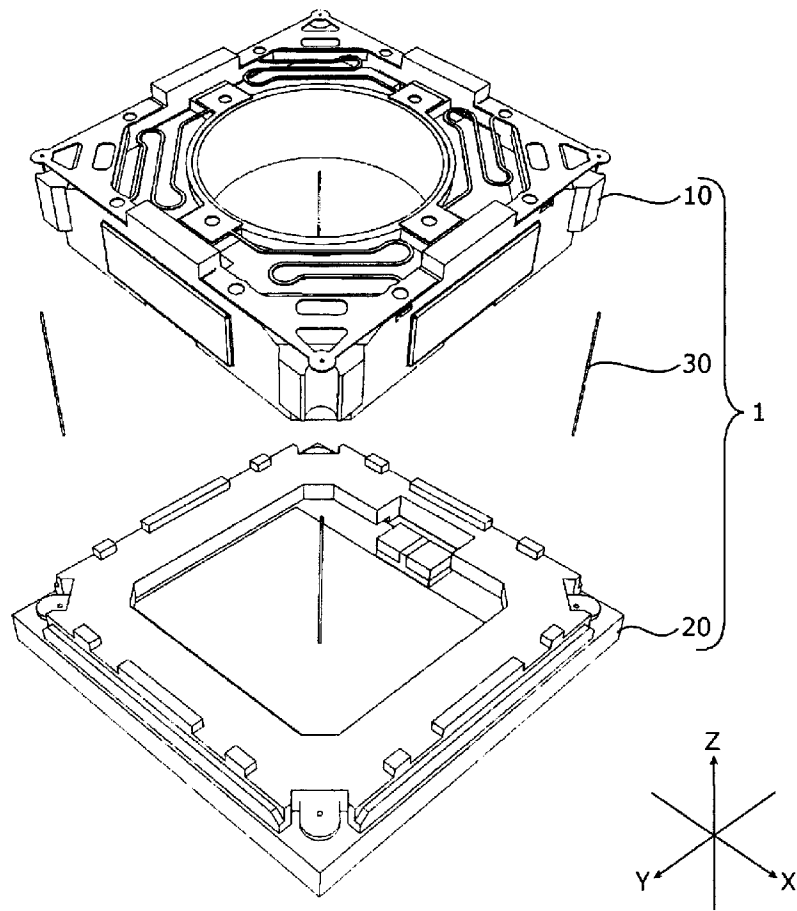
[図2]



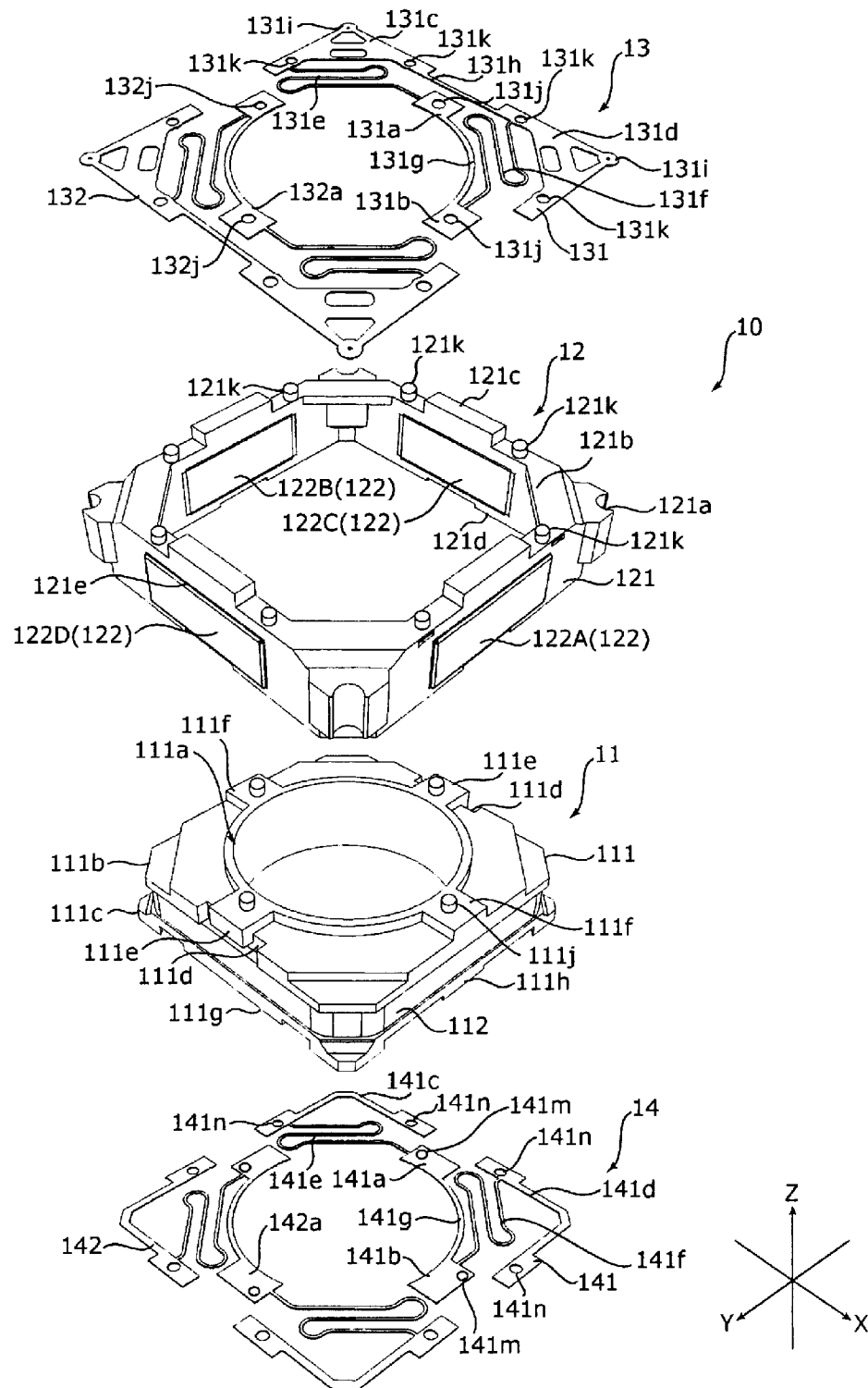
[図3]



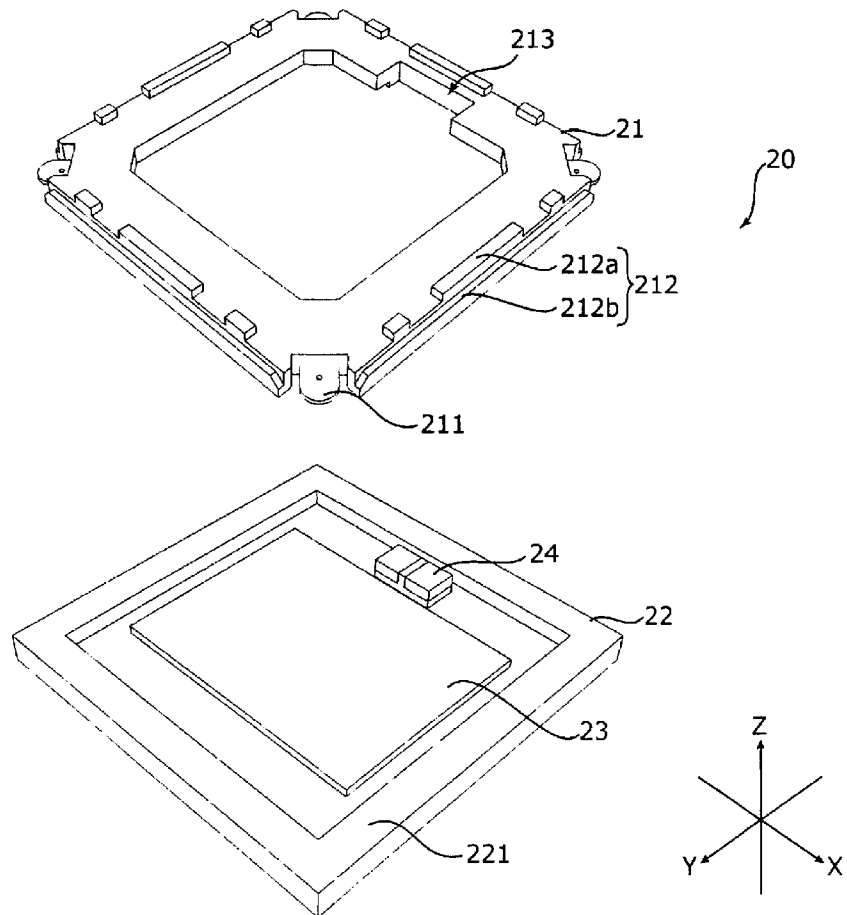
[図4]



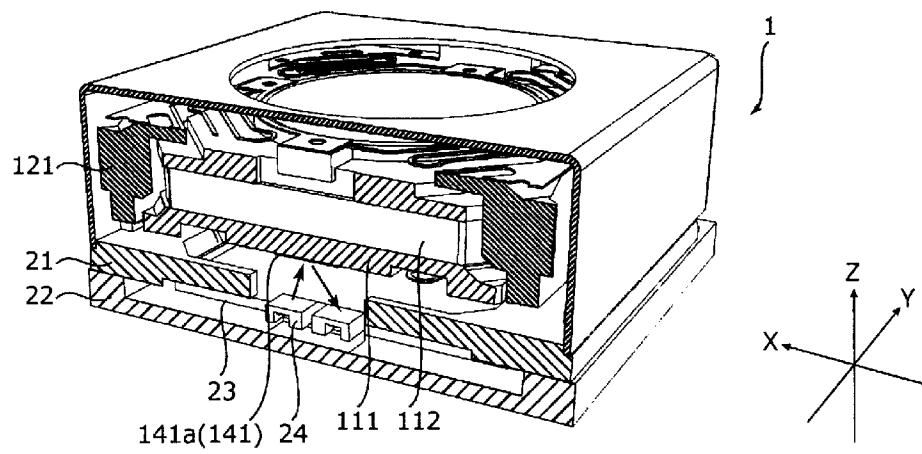
[図5]



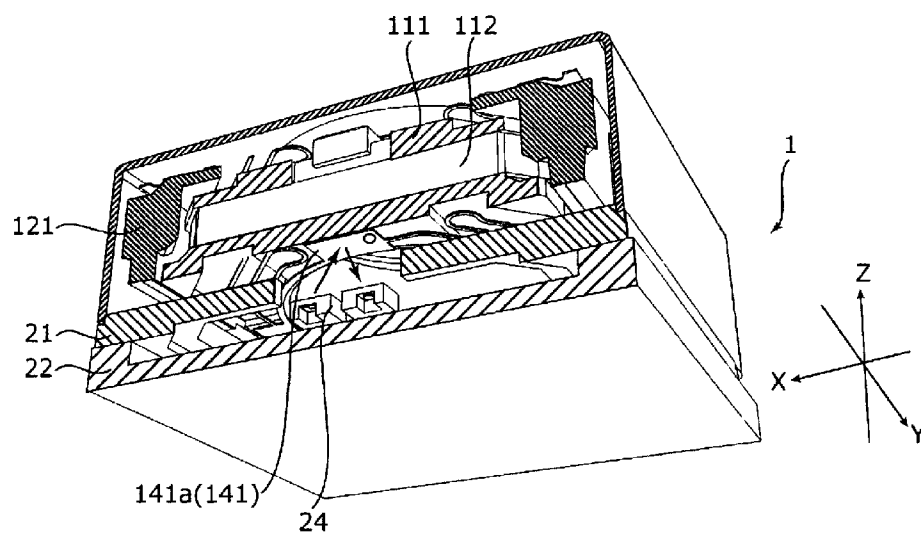
[図6]



[図7]



[図8]



[図9]

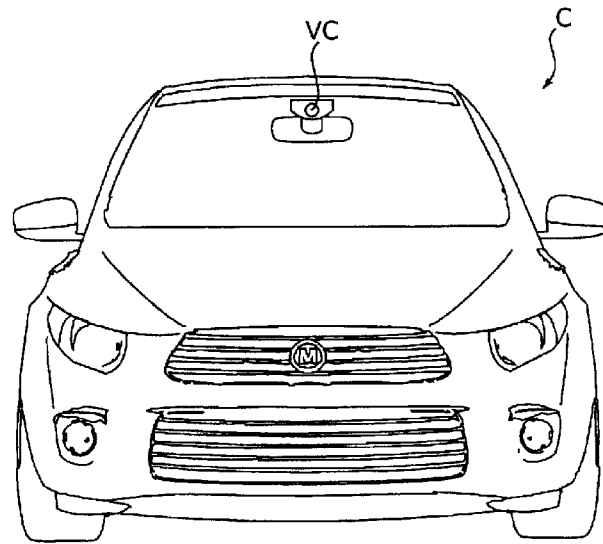


図9A

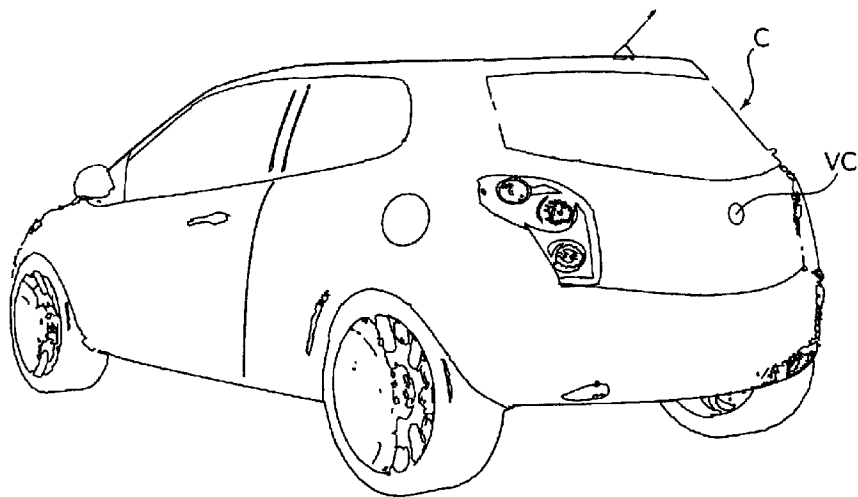


図9B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/006424

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/04(2006.01)i, G02B7/08(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, 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 A	JP 2006-227274 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 31 August 2006 (31.08.2006), paragraphs [0015] to [0029]; fig. 1 (Family: none)	1, 6-9 2-5
Y A	JP 2013-210550 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 10 October 2013 (10.10.2013), paragraphs [0035] to [0055]; fig. 2 to 3 & US 2013/0050828 A1 paragraphs [0083] to [0103]; fig. 2 to 3 & CN 102955324 A	1, 6-9 2-5
Y	JP 2006-337809 A (Fujinon Corp.), 14 December 2006 (14.12.2006), paragraphs [0020] to [0023], [0035] to [0036]; fig. 3 (Family: none)	6-7

☒ 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
03 March 2016 (03.03.16)

Date of mailing of the international search report
15 March 2016 (15.03.16)

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/JP2015/006424

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-160404 A (Panasonic Corp.), 22 July 2010 (22.07.2010), paragraphs [0027] to [0028] (Family: none)	2-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02B7/04(2006.01)i, G02B7/08(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（IPC））

Int.Cl. G02B7/04, G02B7/08, 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 A	JP 2006-227274 A（コニカミノルタオプト株式会社）2006.08.31, [0015]-[0029], 図1（ファミリーなし）	1, 6-9 2-5
Y A	JP 2013-210550 A（ミツミ電機株式会社）2013.10.10, [0035]-[0055], 図2-3 & US 2013/0050828 A1, [0083]-[0103], 図2-3 & CN 102955324 A	1, 6-9 2-5
Y	JP 2006-337809 A（フジノン株式会社）2006.12.14, [0020]-[0023], [0035]-[0036], 図3（ファミリーなし）	6-7

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

03.03.2016

国際調査報告の発送日

15.03.2016

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

2 V

3 7 2 2

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
A	JP 2010-160404 A (パナソニック株式会社) 2010. 07. 22, [0027]-[0028] (ファミリーなし)	2-5