

(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 15 日(15.12.2016)



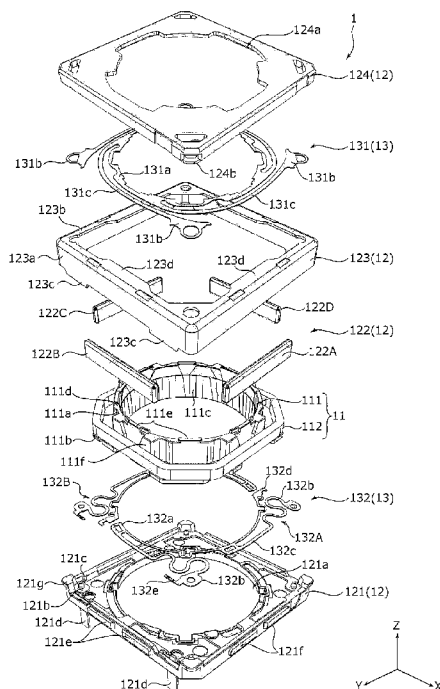
(10) 国際公開番号

WO 2016/199394 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 7/04 (2006.01) G03B 15/00 (2006.01)
G02B 7/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/002728
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 6 日(06.06.2016)
- (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 2015-118287 2015 年 6 月 11 日(11.06.2015) 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 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): 杉浦 大志(SUGIURA, Taishi). 大坂 智彦(OSAKA, Tomohiko).
- (74) 代理人: 鷲田 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), ユーロッパ (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 DRIVING DEVICE, CAMERA MODULE, AND CAMERA-EQUIPPED APPARATUS

(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 are a lens driving device, a camera module, and a camera-equipped apparatus. A lens driving device according to the present invention includes an auto-focus coil, an auto-focus magnet, and a yoke. By utilizing a driving force of a voice coil motor constituted of the auto-focus coil and the auto-focus magnet, the lens driving device moves an auto-focus movable unit, which includes the auto-focus coil, along an optical axis direction, relative to an auto-focus fixed unit including the auto-focus magnet and the yoke, to achieve automatic focusing. The yoke has a side frame on which the auto-focus magnet is fixed; a top frame projecting inward from the top edge of the side frame, and eaves projecting to a region above the auto-focus coil in regions of the top frame except the four corners thereof.

(57) 要約: 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。レンズ駆動装置は、オートフォーカス用コイルと、オートフォーカス用マグネットと、ヨークとを有し、オートフォーカス用コイルとオートフォーカス用マグネット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、オートフォーカス用マグネット及びヨークを含むオートフォーカス固定部に対して、オートフォーカス用コイル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。ヨークは、オートフォーカス用マグネットが固定される側枠と、側枠の上縁部から内側に張り出す天枠と、天枠の四隅を除く部分においてオートフォーカス用コイルの上方まで張り出す底部とを有する。

明 細 書

発明の名称：

レンズ駆動装置、カメラモジュール、及びカメラ搭載装置

技術分野

[0001] 本発明は、オートフォーカス用のレンズ駆動装置、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（例えば特許文献1、2）。

[0003] オートフォーカス用のレンズ駆動装置は、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（以下「AF用コイル」と称する）と、AF用コイル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（以下「AF用マグネット」と称する）と、例えばAF用マグネット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）を弾性支持する弾性支持部（例えば板ばね）とを備える。AF用コイルとAF用マグネット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固定部に対して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。なお、AF固定部がAF用コイルを含み、AF可動部がAF用マグネットを含む場合もある。

[0004] 特許文献1、2に記載のレンズ駆動装置においては、AF用マグネットとともに磁気回路を形成するヨークが設けられており、このヨークがレンズ駆動装置の筐体となっている。また、ヨークは、AF用ボイスコイルモーターの推力を高めるために、天枠の内周縁が全体的に内側に張り出して形成され

、A F用コイルを挟んでA F用マグネットと対向する位置には対向ヨーク部が設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-016572号公報

特許文献2：特開2014-225042号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、スマートフォン等の携帯端末においては、携帯端末の重量に占めるカメラモジュールの重量の割合はそれほど高くないため、カメラモジュールの重量は軽視されがちである。すなわち、カメラモジュールの小型化、低背化に伴い、結果的に軽量化されることはあっても、積極的にカメラモジュールの軽量化を図るための検討はなされていない。

[0007] しかしながら、最近注目されているウェアラブル端末（腕時計やメガネ等、直接身に付けられる端末）にカメラモジュールを搭載する場合、カメラモジュールの重量も無視できず、積極的な軽量化が要求される（例えば従来の携帯端末用のカメラモジュールの1/2以下）。

[0008] 本発明の目的は、高いパワーウェイトレシオ（総重量当たりの推力（駆動力））を有する軽量のレンズ駆動装置、カメラモジュール、及びカメラ搭載装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 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と、前記オートフォーカス用コイルに対して径方向に離間し、前記オートフォーカス用コイルの四方を取り囲むように配置されるオートフォーカス用マグネットと、前記オートフォーカス用マグネットとともに磁気回路を形成するヨークとを有し、前記オートフォーカス用コイルと前記オートフォーカス用マグネット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マグネット及び前記ヨーク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、

前記ヨークは、前記オートフォーカス用マグネットが固定される側枠と、前記側枠の上縁部から内側に張り出す天枠と、前記天枠の四隅を除く部分において前記オートフォーカス用コイルの上方まで張り出す底部とを有することを特徴とする。

[0010] 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。

[0011] 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

[0012] 本発明によれば、筐体として必要な機械的強度とレンズ駆動に必要な推力を確保しつつ、従来に比較してヨーク重量が格段に低減されるので、高いパワーウェイトレシオを有する軽量のレンズ駆動装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [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ウェアラブル端末を示す図である。

[図2]カメラモジュールの外観斜視図である。

[図3]レンズ駆動装置の上方視分解斜視図である。

[図4]レンズ駆動装置の下方視分解斜視図である。

[図5]レンズホルダーに対するAF用コイルの載置状態を示す平面図である。

[図6]レンズ駆動装置のYZ面の断面図である。

[図7]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

[0014] 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を搭載するウェアラブル端末W（カメラ搭載装置）を示す図である。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。

[0015] 図2は、カメラモジュールAの外観斜視図である。図2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、ウェアラブル端末Wで実際に撮影が行われる場合に、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。

[0016] 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2、AF用のレンズ駆動装置1、及びレンズ部2により結像された被写体像を撮像する撮像部（図示略）等を備える。

[0017] 撮像部（図示略）は、撮像素子（図示略）を有し、レンズ駆動装置1の光軸方向結像側に配置される。撮像素子（図示略）は、例えばCCD（charge-coupled device）型イメージセンサー、CMOS（complementary metal oxide semiconductor）型イメージセンサー等により構成される。撮像素子（図示略）は、レンズ部2により結像された被写体像を撮像する。

[0018] 図3、図4は、レンズ駆動装置1の分解斜視図である。図3は光軸方向受光側から見た上方視分解斜視図であり、図4は光軸方向結像側から見た下方視分解斜視図である。図3、図4に示すように、レンズ駆動装置1は、AF可動部11、AF固定部12、及び弾性支持部13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、弾性支持部13によってAF固定部12と連結される。

[0019] 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を有する部分である。すなわち、レンズ駆動装置1には、ムービングコイル方式が採用されている。

[0020] 本実施の形態では、レンズホルダー111及びAF用コイル112がAF可動部11を構成する。ベース121、AF用マグネット部122、ヨーク123、及びカバー124がAF固定部12を構成する。上側弾性支持部131及び下側弾性支持部132が弾性支持部13を構成する。

[0021] レンズホルダー111は、筒状のレンズ収容部111aと、レンズ収容部111aから径方向外側に突出するフランジ部111bとを有する。

[0022] レンズ収容部111aの内周面111cには、レンズ部2（図2参照）が接着又は螺合により固定される。レンズ収容部111aの上面111dには、上側弾性支持部131が固定される（以下「上バネ固定部111d」と称する）。上バネ固定部111dは、光軸方向受光側に突出する位置決め片111eを有する。位置決め片111eによって、上側弾性支持部131が位置決めされる。

[0023] レンズ収容部111aの上部（フランジ部111bよりも光軸方向受光側の部分）は、全体として八角形状を有する。レンズ収容部111aの上部は、部分的に径方向外側に膨出している（膨出部111f）。膨出部111fの外周面が、AF用コイル112と当接する。すなわち、レンズ収容部111aとAF用コイル112とは部分的に当接し、部分的に離間している（図5参照）。

[0024] レンズ収容部111aの下部（フランジ部111bよりも光軸方向結像側の部分）は、全体として円筒形状を有する。レンズ収容部111aの下部は、光軸に関して点対称な4箇所が径方向外側に突出している（位置決め片111g）。位置決め片111gによって、ベース121との位置決めが行わ

れる。レンズ収容部 1 1 1 a の下部は、ベース 1 2 1 の開口 1 2 1 a に遊嵌される。

[0025] フランジ部 1 1 1 b は、A F 用コイル 1 1 2 に対応する形状、すなわち平面視で概ね八角形状を有する。フランジ部 1 1 1 b は、複数の切欠部 1 1 1 h、1 1 1 j を有する。これにより、レンズホルダー 1 1 1 の軽量化が図られている。このうちの 2 つの切欠部 1 1 1 j から、A F 用コイル 1 1 2 の端部がベース 1 2 1 側（光軸方向結像側）に引き出される（以下「コイル引出部 1 1 1 j」と称する）。

[0026] フランジ部 1 1 1 b の下面 1 1 1 k には、下側弾性支持部 1 3 2 が固定される（以下「下バネ固定部 1 1 1 k」と称する）。下バネ固定部 1 1 1 k は、ベース 1 2 1 側に突出する位置決め片 1 1 1 m 及び位置決めボス 1 1 1 n を有する。位置決め片 1 1 1 m 及び位置決めボス 1 1 1 n によって、上側弾性支持部 1 3 1 が位置決めされる。

[0027] A F 用コイル 1 1 2 は、ピント合わせ時に通電される空芯コイルである。A F 用コイル 1 1 2 は、平面視で八角形状に巻線される。A F 用コイル 1 1 2 は、レンズホルダー 1 1 1 のフランジ部 1 1 1 b に載置され、膨出部 1 1 1 f と当接する。A F 用コイル 1 1 2 の端部は、レンズホルダー 1 1 1 のコイル引出部 1 1 1 j を介してベース側に引き出され、下側弾性支持部 1 3 2 の絡げ部 1 3 2 d と電氣的に接続される。

[0028] A F 用コイル 1 1 2 は、好ましくはアルミニウム線材の周囲を銅で被覆した銅クラッドアルミ線で形成される。これにより、A F 用コイル 1 1 2 を銅線で形成する場合に比較して、軽量化を図ることができる。

[0029] ベース 1 2 1 は、平面視で正形状の部材であり、レンズホルダー 1 1 1 の下部に対応する形状の開口 1 2 1 a を有する。カメラモジュール A において、ベース 1 2 1 の光軸方向結像側に、撮像部（図示略）が配置される。

[0030] ベース 1 2 1 の内部四隅 1 2 1 b には、下側弾性支持部 1 3 2 が固定される（以下「下バネ固定部 1 2 1 b」と称する）。下バネ固定部 1 2 1 b は、レンズホルダー 1 1 1 側（光軸方向受光側）に突出する位置決めボス 1 2 1

cを有する。位置決めボス121cによって、下側弾性支持部132が位置決めされる。

[0031] 2つの下バネ固定部121bの近傍には、端子金具121dが配置される。端子金具121dの一端部は、下側弾性支持部132と電氣的に接続され、他端部は、イメージセンサー基板（図示略）の電源ライン（図示略）と電氣的に接続される。

[0032] ベース121は、周面に、ヨーク123を載置するヨーク取付片121e、121fを有する。ヨーク取付片121eによって、ヨーク123が位置決めされる。ヨーク123は、ヨーク取付片121e、121fに載置された状態で、例えば接着により固定される。

[0033] ベース121の周縁四隅121gは、レンズホルダー111側に突出する（以下「内挿片121g」と称する）。内挿片121gの胴部は内側に凹んでおり、頂部が外側に張り出している。

[0034] AF用マグネット部122は、4つの直方体状の永久磁石122A～122Dで構成される（以下「AF用マグネット122A～122D」と称する）。AF用マグネット122A～122Dの厚さ（径方向の幅）は、0.35mm以下であることが好ましい。

[0035] AF用マグネット122A～122Dは、AF用コイル112に径方向に横切る磁界が形成されるように着磁される。例えば、永久磁石122A～122Dは、内周側がN極、外周側がS極に着磁される。AF用マグネット122A～122D及びAF用コイル112によって、AF用ボイスコイルモーターが構成される。

[0036] ヨーク123は、AF用マグネット122A～122Dを保持するとともに、AF用マグネット122A～122Dとともに磁気回路を形成する。ヨーク123は、磁性材料からなる板材の絞り加工によって形成される。ヨーク123は、好ましくは冷間圧延鋼板で形成される。ヨーク123の板厚は、好ましくは0.1mm以下（例えば0.08mm）である。ヨーク123を冷間圧延鋼板で形成することにより、ヨーク123の板厚を0.05～0

、1 mmとしても、レンズ駆動装置1の筐体としての機械的強度を確保することができる。

[0037] ヨーク123は、四角形状の側枠123aと、側枠123aの上縁部から内側に張り出す天枠123bを有する。

[0038] 側枠123aには、AF用マグネット122A～122Dが例えば接着により固定される。X方向に沿う2つの側枠123aの下部は、ベース121側（光軸方向結像側）に突出する突出片123cを有する。

[0039] 天枠123bは、カバー123の固定ボス124bが挿入される固定穴（符号略）を有する。天枠123bには、カバー124が例えば溶着により固定される。AF用マグネット122A～122Dの上面（光軸方向受光側の面）は、天枠123bの下面（光軸方向結像側の面）と対向する（図6参照）。

[0040] ヨーク123は、天枠123bの四隅を除く部分において、AF用コイル122A～122Dの上方まで張り出す底部123dを有する。底部123dの長さは、それぞれの底部123dに対応するAF用マグネット122A～122Dの長さよりも短い。底部123dの長さは、好ましくはAF用マグネット122A～122Dの40%である。AF用マグネット122A～122Dの長さ方向両端部に対応する部分まで底部123dを延在させると、駆動力は大きくなるが、その分ヨーク123重量が重くなる。本実施の形態では、パワーウェイトレシオの観点から、底部123dの長さが最適化されている。

[0041] 鉄製のヨーク123が構成要素の一つとなっている場合、総重量に占めるヨーク重量の割合が高いため、軽量化を図るためにはヨーク重量を軽くすればよい。しかしながら、筐体として必要な機械的強度とレンズ駆動に必要な駆動力を確保しつつ、ヨーク重量を低減することは容易ではない。本実施の形態では、ヨーク123の天枠123bの面積が、必要な駆動力を効率よく得ることができ、かつカバー124を溶着できる範囲で最小限に抑えられており、対向ヨーク部も省略されている。これにより、従来のヨーク（特許文

献 1、2 参照) に比較して、格段に軽量化を図ることができる。

[0042] また、ヨーク 1 2 3 をベース 1 2 1 に取り付けたとき、突出片 1 2 3 c がベース 1 2 1 のヨーク取付片 1 2 1 e と係合する。また、ベース 1 2 3 の内挿片 1 2 1 g はヨーク 1 2 3 内に深く入り込む。内挿片 1 2 1 g の頂部がヨーク 1 2 3 の四隅に当接することにより、内挿片 1 2 1 g とヨーク 1 2 3 との間に樹脂塗布用のスペースが形成される。これにより、ヨーク 1 2 3 の裾を短くすることができるので、軽量化を図ることができる。

[0043] ヨーク 1 2 3 は、底部 1 2 3 d ができるだけ小さく形成され、対向ヨーク部も省略されているので、大きな駆動力を得るために有効な構造とはいえない。しかし、ヨーク 1 2 3 は、大幅に軽量化されているので、パワーウェイトレシオで考えると、従来よりも優れている。また、レンズホルダー 1 1 1 や A F 用コイル 1 1 2 等を含め、A F 可動部 1 1 がバランスよく軽量化されているので、小さな駆動力で従来と同等以上の駆動特性を確保することができる。

[0044] カバー 1 2 4 は、平面視で正形状の蓋体である。カバー 1 2 4 は、好ましくはポリカーボネート等の機械的強度の高い樹脂材料で形成される。カバー 1 2 4 は、レンズホルダー 1 1 1 のレンズ収容部 1 1 1 a に対応する形状の開口 1 2 4 a を有する。この開口 1 2 4 a からレンズ部 2 が外部に臨む。カバー 1 2 4 は、下面の四隅に、上バネ 1 3 1 を固定するための固定ボス 1 2 4 b を有する。なお、図 3、図 4 では、固定ボス 1 2 4 b がかしめられた状態で示されているが、組立前は上バネ 1 3 1 のヨーク固定部 1 3 1 b の固定穴（符号略）及びヨーク 1 2 3 の天枠 1 2 3 b の固定穴（符号略）に挿入可能となっている。

[0045] 上側弾性支持部 1 3 1 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る（以下「上バネ 1 3 1」と称する）。上バネ 1 3 1 は、A F 固定部 1 2（ヨーク 1 2 3 及びカバー 1 2 4）に対して A F 可動部 1 1（レンズホルダー 1 1 1）を弾性支持する。上バネ 1 3 1 は、ヨーク 1 2 3 をカバー 1 2 4 に取り付けたときに、ヨーク 1 2 3 とカバー 1 2 4 とで

挟持される。

- [0046] 上バネ 1 3 1 は、例えば、一枚の板金を打ち抜いて成形される。上バネ 1 3 1 は、レンズホルダー固定部 1 3 1 a、ヨーク固定部 1 3 1 b、及びアーム部 1 3 1 c を有する。レンズホルダー固定部 1 3 1 a は、レンズホルダー 1 1 1 の上バネ固定部 1 1 1 d に沿う形状を有し、位置決め片 1 1 1 e に対応する位置が切り欠かれている。アーム部 1 3 1 c は、レンズホルダー固定部 1 3 1 a とヨーク固定部 1 3 1 b を連結する。アーム部 1 3 1 c は、湾曲形状を有し、A F 可動部 1 1 が移動するときに弾性変形する。
- [0047] 上バネ 1 3 1 は、レンズホルダー固定部 1 3 1 a の切欠部（符号略）が、レンズホルダー 1 1 1 の位置決め片 1 1 1 e に係合されることにより位置決めされ、固定される。従来は、隣接するヨーク固定部 1 3 1 b が連結部で連結されていたが、上バネ 1 3 1 は、この連結部を省略した軽量構造となっている。
- [0048] 上バネ 1 3 1 は、ヨーク固定部 1 3 1 b の固定穴（符号略）及びヨーク 1 2 3 の固定穴（符号略）にカバー 1 2 4 の固定ボス 1 2 4 b が挿入されることにより位置決めされ、熱かしめにより固定される。A F 可動部 1 1 が光軸方向に移動するとき、レンズホルダー固定部 1 3 1 a は、A F 可動部 1 1 とともに変位する。
- [0049] 下側弾性支持部 1 3 2 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 2 つの板バネで構成される（以下「下バネ 1 3 2 A、1 3 2 B」と称する）。下バネ 1 3 2 A、1 3 2 B は、A F 固定部 1 2（ベース 1 2 1）に対して A F 可動部 1 1（レンズホルダー 1 1 1）を弾性支持する。
- [0050] 下バネ 1 3 2 A、1 3 2 B は、例えば、一枚の板金を打ち抜いて成形される。下バネ 1 3 2 A、1 3 2 B はほぼ同様の構成を有するので、下バネ 1 3 2 A について説明する。
- [0051] 下バネ 1 3 2 A は、レンズホルダー固定部 1 3 2 a、ベース固定部 1 3 2 b、及びアーム部 1 3 2 c を有する。レンズホルダー固定部 1 3 2 a は、レンズホルダー 1 1 1 のレンズ収容部 1 1 1 a の下部の外周面に沿う円弧形状

を有する。アーム部 1 3 2 c は、レンズホルダー固定部 1 3 2 a とベース固定部 1 3 2 b を連結する。アーム部 1 3 2 c は、一部につづら折れ形状を有し、A F 可動部 1 1 が移動するときに弾性変形する。

[0052] 下バネ 1 3 2 A は、レンズホルダー固定部 1 3 2 a の固定穴（符号略）がレンズホルダー 1 1 1 の位置決め片 1 1 1 m 又は位置決めボス 1 1 1 n に挿入されることにより位置決めされ、固定される。

[0053] 下バネ 1 3 2 A は、レンズホルダー固定部 1 3 2 a の端部（一方のベース固定部 1 3 2 b の近傍）に、絡げ部 1 3 2 d を有する。絡げ部 1 3 2 d は、レンズホルダー 1 1 1 のコイル引出部 1 1 1 j から引き出された A F 用コイル 1 1 2 の端部と電氣的に接続される。下バネ 1 3 2 A は、一方のベース固定部 1 3 2 b から延在する端子接続部 1 3 2 e を有する。端子接続部 1 3 2 e は、ベース 1 2 1 に配置された端子金具 1 2 1 d と電氣的に接続される。下バネ 1 3 2 A、1 3 2 B を介して、A F 用コイル 1 1 2 への給電が行われる。

[0054] 下バネ 1 3 2 A は、ベース固定部 1 3 2 b の固定穴（符号略）に、ベース 1 2 1 の位置決めボス 1 2 1 c が挿入されることにより位置決めされ、固定される。A F 可動部 1 1 が光軸方向に移動するとき、レンズホルダー固定部 1 3 2 a は、A F 可動部 1 1 とともに変位する。

[0055] 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、A F 用コイル 1 1 2 に通電が行われる。A F 用コイル 1 1 2 に通電すると、A F 用マグネット部 1 2 2 の磁界と A F 用コイル 1 1 2 に流れる電流との相互作用により、A F 用コイル 1 1 2 にローレンツ力が生じる。ローレンツ力の方向は、A F 用マグネット部 1 2 2 による磁界の方向と A F 用コイル 1 1 2 に流れる電流の方向に直交する方向（Z 方向）である。A F 用マグネット部 1 2 2 は固定されているので、A F 用コイル 1 1 2 に反力が働く。この反力が A F 用ボイスコイルモーターの駆動力となり、A F 用コイル 1 1 2 を有する A F 可動部 1 1 が光軸方向に移動し、ピント合わせが行われる。

[0056] ピント合わせを行わない無通電時には、A F 可動部 1 1 は、例えば上側弾

性支持部 1 3 1 及び下側弾性支持部 1 3 2 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）で保持される。すなわち、A F 可動部 1 1 が、上側弾性支持部 1 3 1 及び下側弾性支持部 1 3 2 によって、A F 固定部 1 2 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。ピント合わせを行うときには、A F 可動部 1 1 を基準状態からマクロ位置側へ移動させるか、無限遠位置側に移動させるかに応じて、電流の向きが制御される。また、A F 可動部 1 1 の移動距離に応じて、電流の大きさが制御される。

[0057] このように、レンズ駆動装置 1 は、レンズ部 2 の周囲に配置される A F 用コイル 1 1 2 と、A F 用コイル 1 1 2 に対して径方向に離間し、A F 用コイルの四方を取り囲むように配置される A F 用マグネット 1 2 2 A ~ 1 2 2 D と、A F 用マグネット 1 2 2 A ~ 1 2 2 D とともに磁気回路を形成するヨーク 1 2 3 とを有し、A F 用コイル 1 1 2 と A F 用マグネット 1 2 2 A ~ 1 2 2 D 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、A F 用マグネット 1 2 2 A ~ 1 2 2 D 及びヨーク 1 2 3 を含む A F 固定部 1 2 に対して、A F 用コイル 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。ヨーク 1 2 3 は、A F 用マグネット 1 2 2 A ~ 1 2 2 D が固定される側枠 1 2 3 a と、側枠 1 2 3 a の上縁部から内側に張り出す天枠 1 2 3 b と、天枠 1 2 3 b の四隅を除く部分において A F 用コイル 1 1 2 の上方まで張り出す底部 1 2 3 d とを有する。

[0058] レンズ駆動装置 1 によれば、筐体として必要な機械的強度とレンズ駆動に必要な推力を確保しつつ、従来に比較してヨーク重量が格段に低減される。レンズ駆動装置 1 は、高いパワーウェイトレシオを有する軽量のレンズ駆動装置であるので、ウェアラブル端末にも適用することができる。例えば、レンズ駆動装置 1 のサイズが 8.5 mm 角である場合、総重量を 0.16 g 以下（現状の 1 / 2 以下）、高さを 2.5 mm 以下とすることができる。

[0059] 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。

[0060] 例えば、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、ウェアラブル端末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、例えばスマートフォン、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。

[0061] 図7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7Aは自動車Cの正面図であり、図7B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7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。

[0062] 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。

[0063] 2015年6月11日出願の特願2015-118287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

- [0064] 1 レンズ駆動装置
2 レンズ部

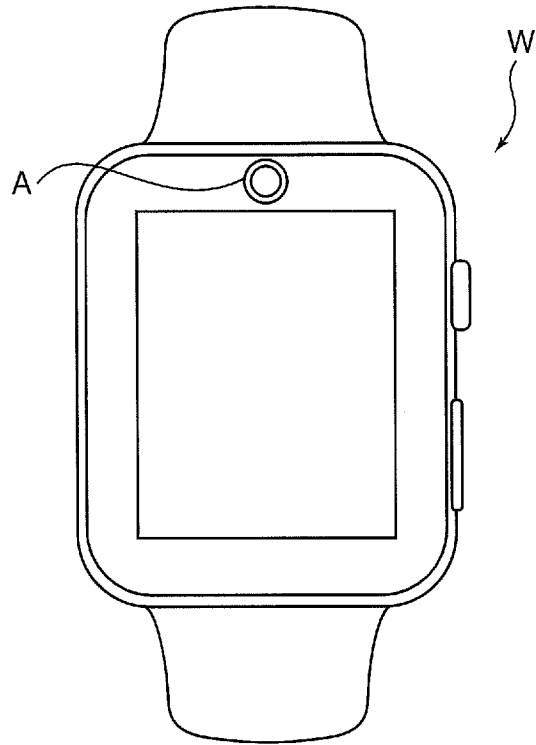
- 1 1 A F可動部（オートフォーカス可動部）
 - 1 1 1 レンズホルダー
 - 1 1 2 A F用コイル（オートフォーカス用コイル）
- 1 2 A F固定部（オートフォーカス固定部）
 - 1 2 1 ベース
 - 1 2 2 A F用マグネット部
 - 1 2 2 A～1 2 2 D 永久磁石、A F用マグネット
 - 1 2 3 ヨーク
 - 1 2 3 a 側枠
 - 1 2 3 b 天枠
 - 1 2 3 d 底部
 - 1 2 4 カバー
- 1 3 弾性支持部
 - 1 3 1 上側弾性支持部、上バネ
 - 1 3 2 下側弾性支持部
 - 1 3 2 A、1 3 2 B 下バネ
- W ウェアラブル端末（カメラ搭載装置）
- A カメラモジュール

請求の範囲

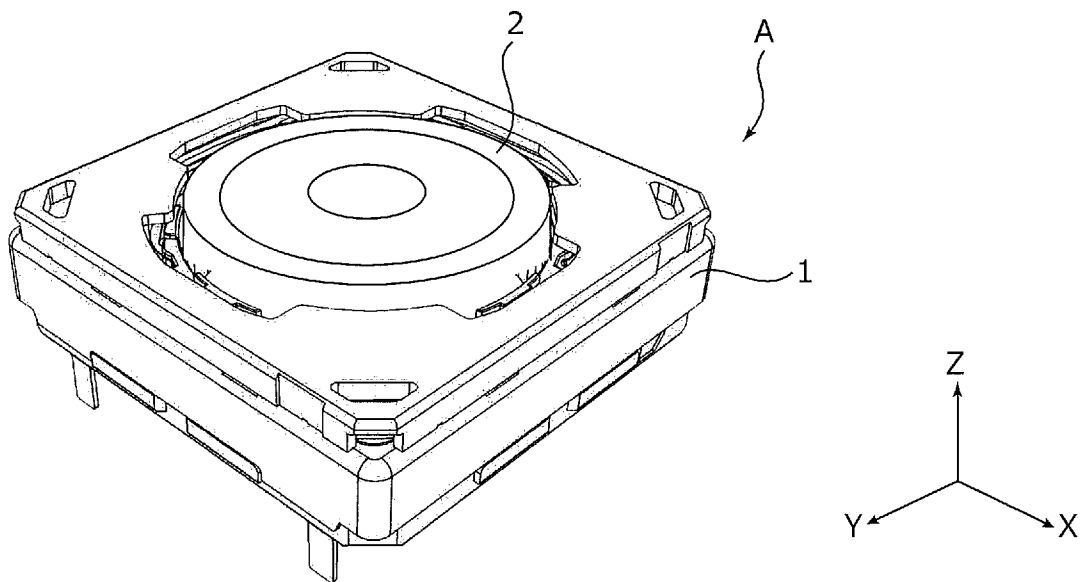
- [請求項1] レンズ部の周囲に配置されるオートフォーカス用コイルと、前記オートフォーカス用コイルに対して径方向に離間し、前記オートフォーカス用コイルの四方を取り囲むように配置されるオートフォーカス用マグネットと、前記オートフォーカス用マグネットとともに磁気回路を形成するヨークとを有し、前記オートフォーカス用コイルと前記オートフォーカス用マグネットとで構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して、前記オートフォーカス用マグネット及び前記ヨークを含むオートフォーカス固定部に対して、前記オートフォーカス用コイルを含むオートフォーカス可動部を光軸方向に移動させることにより自動的にピント合わせを行うレンズ駆動装置であって、
- 前記ヨークは、前記オートフォーカス用マグネットが固定される側枠と、前記側枠の上縁部から内側に張り出す天枠と、前記天枠の四隅を除く部分において前記オートフォーカス用コイルの上方まで張り出す底部とを有することを特徴とするレンズ駆動装置。
- [請求項2] 前記底部の長さは、それぞれの底部に対応する前記オートフォーカス用マグネットの長さよりも短い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] 前記ヨークは、冷間圧延鋼材で形成され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] 前記ヨークの板厚は、0.05～0.1mmであることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載のレンズ駆動装置。
- [請求項5] 請求項1から4のいずれか一項に記載のレンズ駆動装置と、
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6] 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5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。

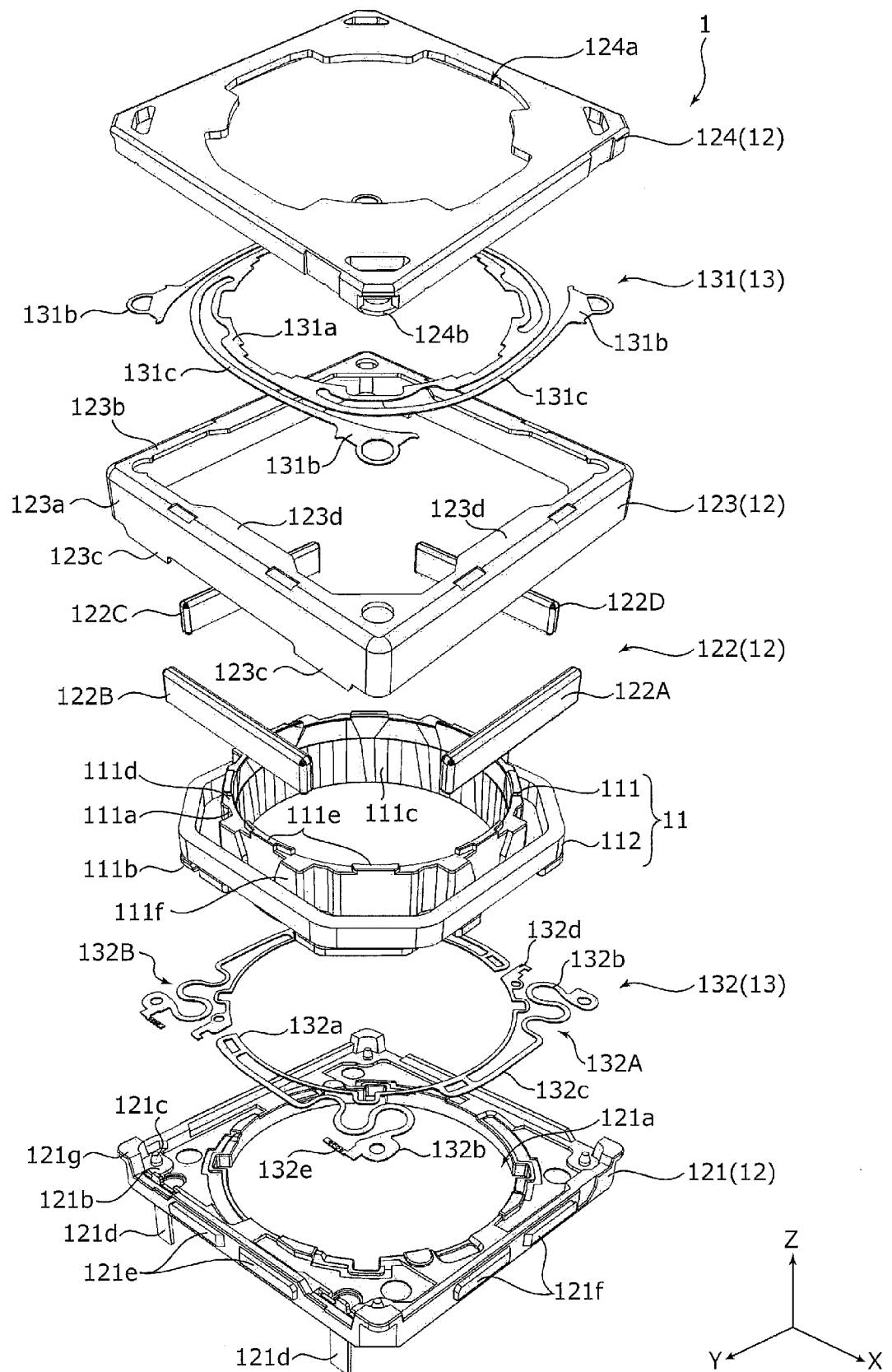
[図1]



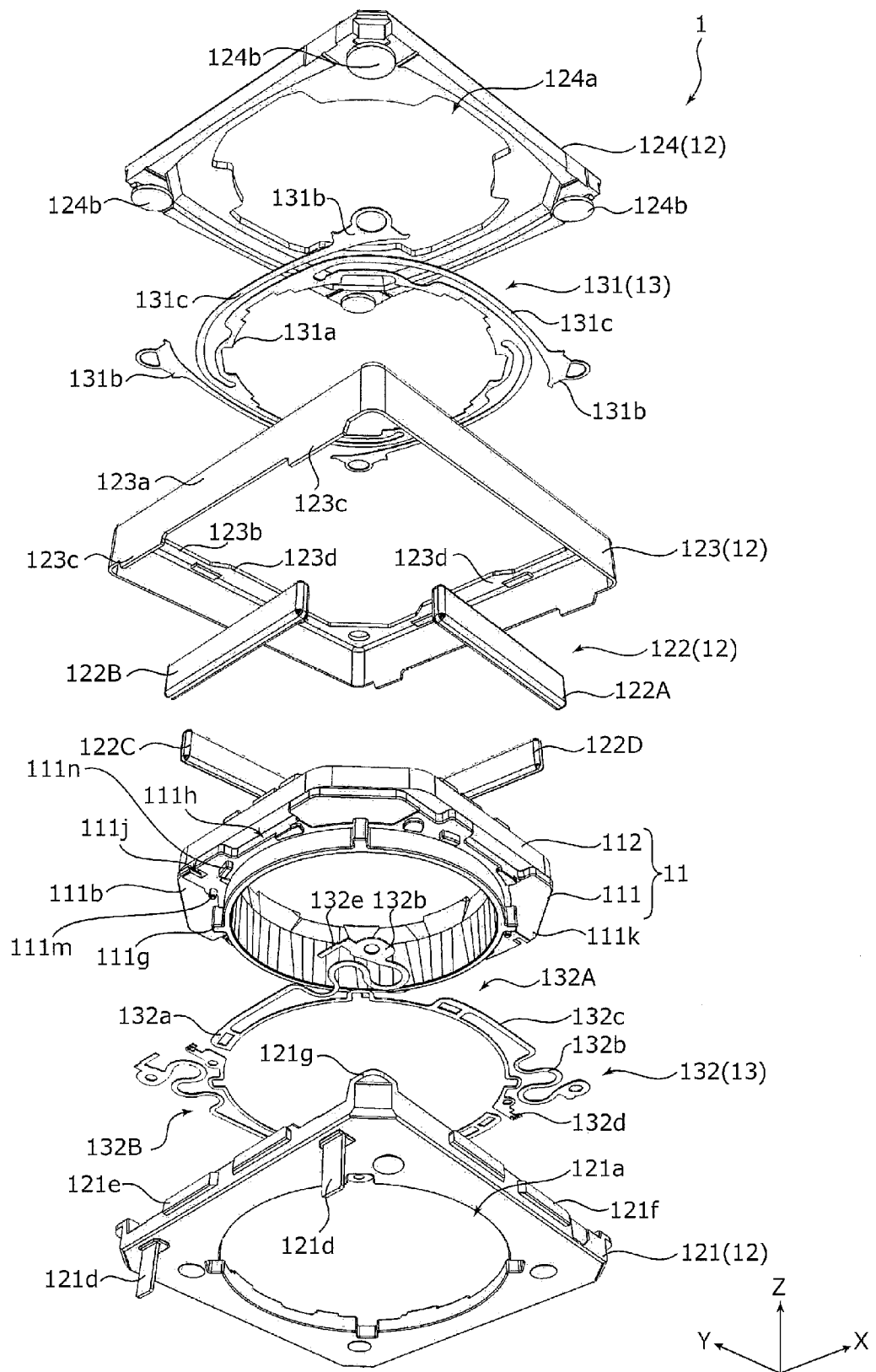
[図2]



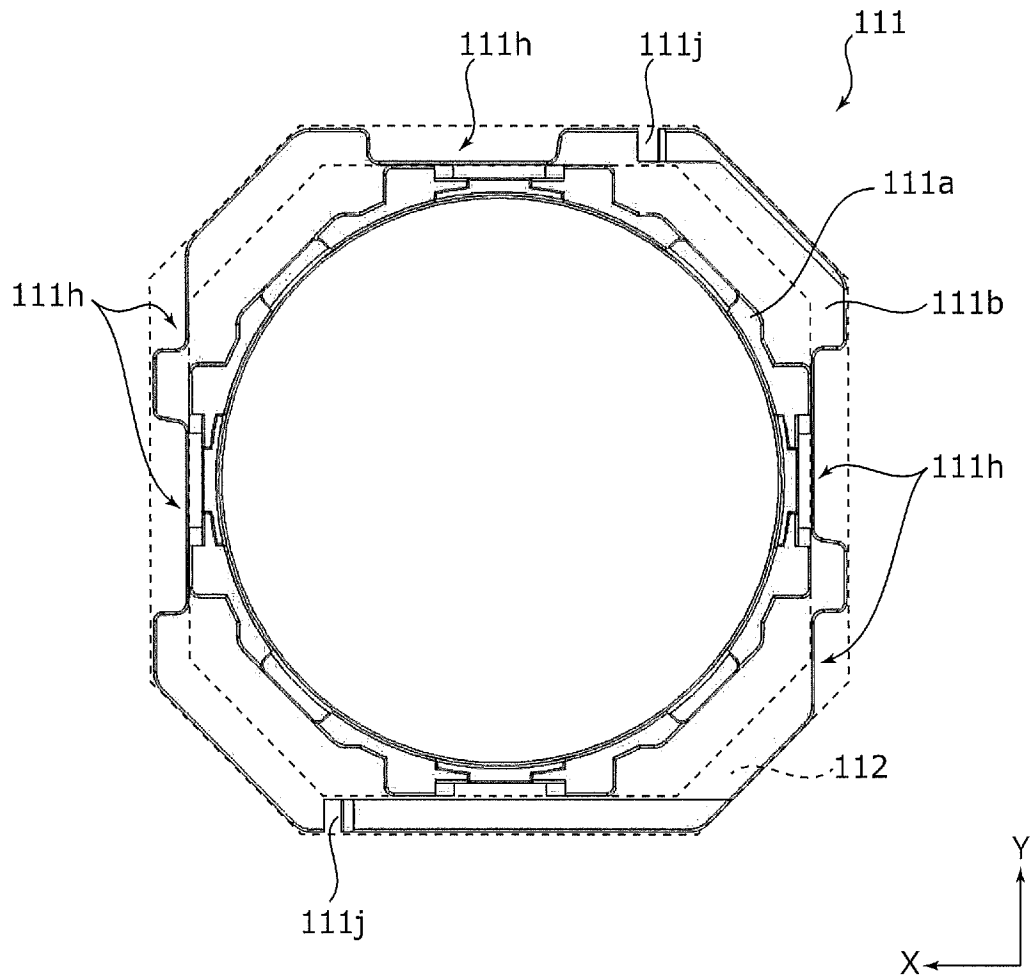
[図3]



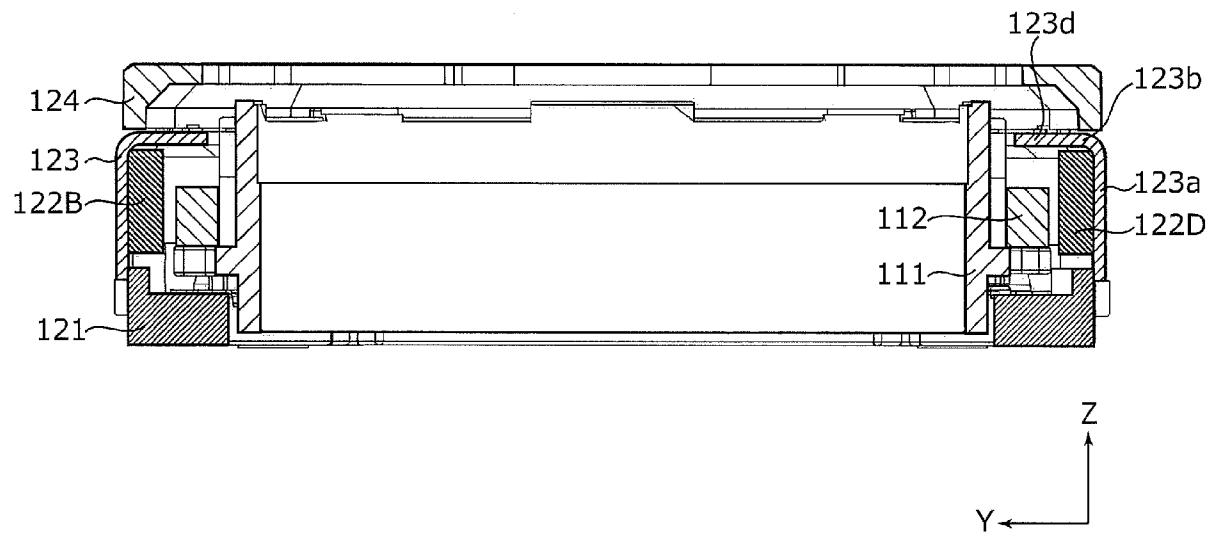
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

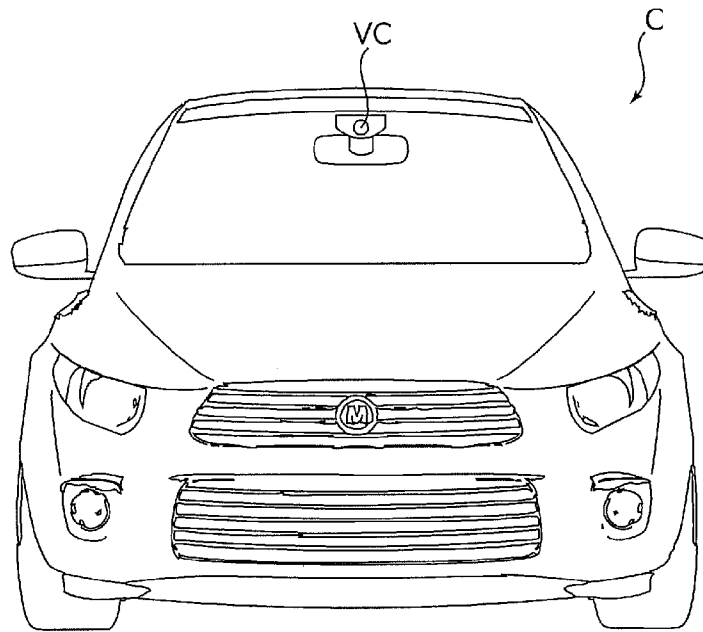


図7A

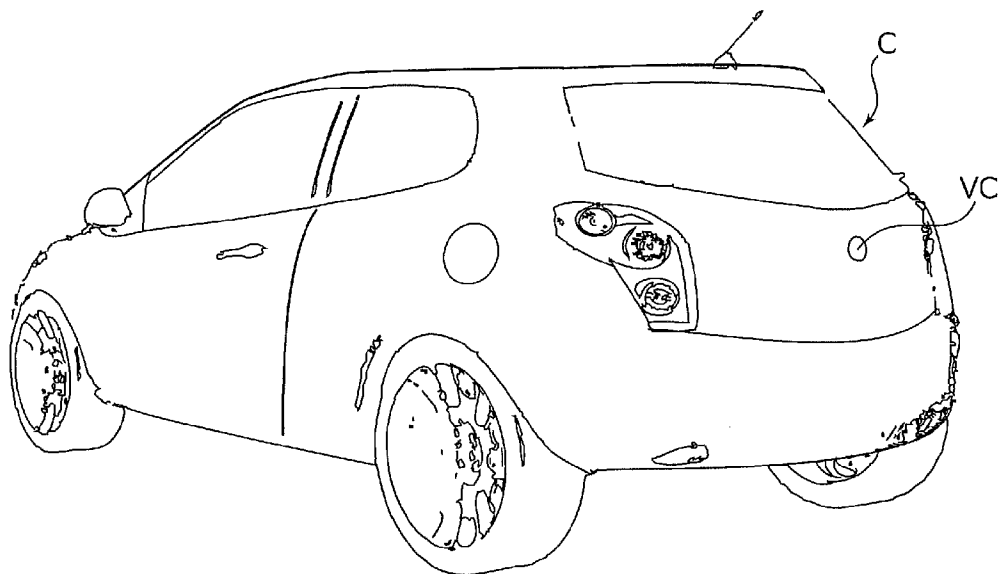


図7B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002728

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/04(2006.01)i, G02B7/02(2006.01)i, G03B15/00(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, G02B7/02, G03B15/00

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.
X Y	JP 2015-40917 A (Huizhou Dayawan Ever Bright Electronic Industry Co., Ltd.), 02 March 2015 (02.03.2015), paragraphs [0001] to [0003], [0029] to [0030]; fig. 1 to 3, 7 & CN 104181667 A & US 2015/0055231 A1 paragraphs [0002] to [0006], [0045] to [0047]; fig. 1 to 3	1 2-6
X Y	JP 2013-83827 A (TDK Corp.), 09 May 2013 (09.05.2013), paragraphs [0001] to [0004], [0014] to [0026]; fig. 4 to 6 (Family: none)	1 2-6



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

19 August 2016 (19.08.16)

Date of mailing of the international search report

30 August 2016 (30.08.16)

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/JP2016/002728

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-237193 A (Nidec Sankyo Corp.), 15 October 2009 (15.10.2009), paragraphs [0001], [0010] to [0012] (Family: none)	2-6
Y	JP 4-185248 A (Seiko Epson Corp.), 02 July 1992 (02.07.1992), claim 5); page 4, upper left column, lines 10 to 13 (Family: none)	3-6
E, X	JP 2016-148812 A (Alps Electric Co., Ltd.), 18 August 2016 (18.08.2016), paragraphs [0001] to [0002], [0023] to [0026], [0040] to [0044]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1, 5-6

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, G02B7/02(2006.01)i, G03B15/00(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, G02B7/02, G03B15/00

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

国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2015-40917 A（惠州市大亜湾永和電子工業有限公司）2015.03.02, 【0001】 - 【0003】、【0029】 - 【0030】、【図1】 - 【図3】、【図7】 & CN 104181667 A& US 2015/0055231 A1, [0002] - [0006]、[0045] - [0047]、[FIG. 1] - [FIG. 3]	1 2-6
X Y	JP 2013-83827 A（TDK株式会社）2013.05.09, 【0001】 - 【0004】、【0014】 - 【0026】、【図4】 - 【図6】（ファミリーなし）	1 2-6

☒ 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、一般的な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

19.08.2016

国際調査報告の発送日

30.08.2016

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

9125

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*	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 2009-237193 A (日本電産サンキョー株式会社) 2009.10.15, 【0001】、【0010】 - 【0012】 (ファミリーなし)	2-6
Y	JP 4-185248 A (セイコーエプソン株式会社) 1992.07.02, 特許請求 の範囲 5)、第 4 ページ左上欄第 10～13 行 (ファミリーなし)	3-6
E, X	JP 2016-148812 A (アルプス電気株式会社) 2016.08.18, 【0001】 - 【0002】、【0023】 - 【0026】、【0040】 - 【0044】、【図 1】 - 【図 2】 (フ ァミリーなし)	1, 5-6