

(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 2016/103700 A1

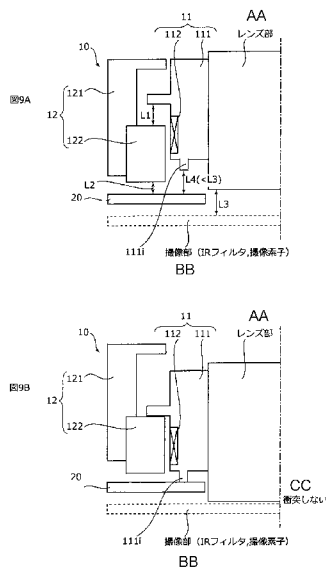
- (51) 国際特許分類:
G02B 7/04 (2006.01) H04N 5/225 (2006.01)
G02B 7/02 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/006426
- (22) 国際出願日: 2015年12月24日(24.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-265987 2014年12月26日(26.12.2014) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ミツミ電機株式会社(MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒2068567 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人(米国についてのみ): 村上 智之(MURAKAMI, Tomoyuki).
- (74) 代理人: 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),

[続葉有]

(54) Title: LENS DRIVING DEVICE, CAMERA MODULE, AND CAMERA MOUNT 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9】



AA Lens part
BB Imaging part (IR filter, imaging element)
CC Does not impinge

(57) Abstract: The lens driving device according to the present invention is provided with: an autofocus drive part for moving an autofocus movable part with respect to an autofocus fixed part in an optical axis direction and thereby automatically performing focusing; a shake correction drive part for correcting shake by causing a shake correction movable part to oscillate with respect to a shake correction fixed part in a plane orthogonal to the optical axis direction; and a sub-stopper part for restricting the distance that the autofocus movable part can move toward the image side in the optical axis direction to within an allowable range of displacement of a lens part, the sub-stopper part being interposed between the autofocus movable part and the shake correction fixed part.

(57) 要約: レンズ駆動装置は、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用駆動部と、振れ補正固定部に対して振れ補正可動部を光軸方向に直交する面内で揺動させることにより振れ補正を行う振れ補正用駆動部と、オートフォーカス可動部と振れ補正固定部との間に介在し、オートフォーカス可動部の光軸方向結像側への移動可能距離を、レンズ部の変位許容範囲内に規制するサブストッパー部と、を備える。

WO 2016/103700 A1

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))

明 細 書

発明の名称：

レンズ駆動装置、カメラモジュール、及びカメラ搭載装置

技術分野

[0001] 本発明は、オートフォーカス用及び振れ補正用のレンズ駆動装置、オートフォーカス機能及び振れ補正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「A F 機能」と称する、A F : Auto Focus）及び撮影時に生じる振れ（振動）を光学的に補正して画像の乱れを軽減する振れ補正機能（以下「O I S 機能」と称する、O I S : Optical Image Stabilization）を有するレンズ駆動装置が適用される（例えば特許文献 1、2）。

[0003] オートフォーカス用及び振れ補正用のレンズ駆動装置は、レンズ部を光軸方向に移動させるためのオートフォーカス用駆動部（以下「A F 用駆動部」と称する）と、レンズ部を光軸方向に直交する平面内で揺動させるための振れ補正用駆動部（以下「O I S 用駆動部」と称する）を備える。

[0004] A F 用駆動部は、例えばレンズ部の周囲に配置されるオートフォーカス用コイル部（以下「A F 用コイル部」と称する）と、A F 用コイル部に対して径方向に離間して配置されるオートフォーカス用マグネット部（以下「A F 用マグネット部」と称する）とを有する。A F 用コイル部と A F 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、A F 用マグネット部を含むオートフォーカス固定部（以下「A F 固定部」と称する）に対してレンズ部及び A F 用コイル部を含むオートフォーカス可動部（以下「A F 可動部」と称する）を光軸方向に移動させることにより、自動的にピント

合わせが行われる。

[0005] ここで、最短撮影距離にある被写体にピントを合わせるときのレンズ位置（最も受光側）は「マクロ位置」と呼ばれ、無限遠にある被写体にピントを合わせるときのレンズ位置（最も結像側の位置）は「無限遠位置」と呼ばれる。すなわち、マクロ位置から無限遠位置までの範囲が、AF可動部の移動可能範囲である。

[0006] OIS用駆動部は、例えばAF用駆動部に配置される振れ補正用マグネット部（以下「OIS用マグネット部」と称する）と、OIS用マグネット部に対して光軸方向に離間して配置される振れ補正用コイル部（以下「OIS用コイル部」と称する）とを有する。AF用駆動部及びOIS用マグネット部を含む振れ補正可動部（以下「OIS可動部」と称する）は、支持部材によってOIS用コイル部を含む振れ補正固定部（以下「OIS固定部」と称する）に対して光軸方向に離間した状態で支持される。OIS用マグネット部とOIS用コイル部とで構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して、OIS可動部を光軸方向に直交する平面内で揺動させることにより、振れ補正が行われる。

[0007] 図1は、従来のレンズ駆動装置におけるレンズ部の変位幅について示す図である。図1Aは、中立時（無通電時）の状態を示し、図1Bは、落下時の状態を示す。図1では、OIS用マグネット部をAF用マグネット部と兼用としている。

[0008] 図1に示すレンズ駆動装置においては、レンズ部が配置されるAF可動部11は、レンズホルダー111及びAF用コイル部112を含み、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（AF用マグネット部）を含む。また、OIS可動部10は、AF用駆動部（AF可動部11及びAF固定部12）を含み、OIS用コイル部（図示略）を含むOIS固定部20から光軸方向受光側に離間した状態で支持される。

[0009] 図1において、AF可動部11は、光軸方向結像側又は光軸方向受光側に移動してピントを合わせる。AF可動部11は、光軸方向結像側には、L1

だけ移動可能となっている（以下「下可動範囲 L_1 」と称する）。また、 OIS 可動部 10 は、光軸方向に直交する面内で揺動するために、 OIS 固定部 20 から L_2 だけ離間される（以下「マグネットギャップ L_2 」と称する）。

[0010] したがって、レンズ部は、落下等の衝撃を受けたときには、光軸方向結像側に、最大で AF 可動部 11 の移動可能距離（ $L_1 + L_2$ ）だけ変位する。レンズ部と撮像部の離間距離 L_3 が、レンズ部の最大変位（ $L_1 + L_2$ ）よりも大きければ、落下等の衝撃を受けてレンズ部が光軸方向結像側に変位しても、撮像部に衝突することはない。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開2013-210550号公報

特許文献2：特開2012-177753号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] ところで、 AF 可動部 11 の下可動範囲 L_1 及びマグネットギャップ L_2 は、レンズ駆動装置に要求される性能が実現されるように設計される。例えば、取付公差が $\pm 65 \mu m$ で、 AF 可動部 11 の光軸方向結像側への可動範囲として $85 \mu m$ を保証する場合、 L_1 の設計値は $150 \mu m$ に設定される。また、取付公差が $\pm 40 \mu m$ で、 $50 \mu m$ の離間距離を保証する場合、 L_2 の設計値は $90 \mu m$ に設定される。この場合、レンズ部の変位幅は、公差（二乗平均平方根、 RMS ）を考慮すると、 $240 \pm 76 \mu m$ となる。

[0013] したがって、レンズ部と撮像部の離間距離 L_3 を、 $316 \mu m$ 以上とすればよい。しかしながら、カメラモジュールには低背化の要求が強く、レンズ部と撮像部の離間距離 L_3 が制限される場合も多い。特に、高画素化に伴いレンズ部のレンズ枚数が増加し、レンズバレルの高さ寸法が大きくなる場合、モジュール高さを保持するには、レンズ部と撮像部との距離が近づくこと

になる。

[0014] 例えば、レンズ部の変位許容範囲が $265\ \mu\text{m}$ （レンズ部と撮像部の離間距離 $L3 - \alpha$ ）に制限される場合、上述した設計では必ずしも要求が満たされない。そのため、図1Bに示すように、落下等の衝撃を受けたときに、レンズ部と撮像部とが衝突し、撮像素子の表面に設けられるIRフィルタの破損を招く虞があり、信頼性に欠ける。このように、低背化を損なわずに、取付公差を考慮した上で、要求を満たすことは困難である。

[0015] 本発明の目的は、低背化を損なうことなく、信頼性を向上できるレンズ駆動装置、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

[0016] 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マグネット部を含むオートフォーカス固定部に対して前記オートフォーカス用コイル部を含むオートフォーカス可動部を光軸方向に移動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用駆動部と、

前記オートフォーカス用駆動部に配置される振れ補正用マグネット部と、前記振れ補正用マグネット部に対して光軸方向に離間して配置される振れ補正用コイル部とを有し、前記振れ補正用コイル部と前記振れ補正用マグネット部で構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して、前記振れ補正用コイル部を含む振れ補正固定部に対して前記振れ補正用マグネット部を含む振れ補正可動部を光軸方向に直交する面内で揺動させることにより振れ補正を行う振れ補正用駆動部と、

前記オートフォーカス可動部と前記振れ補正固定部との間に介在し、前記オートフォーカス可動部の光軸方向結像側への移動可能距離を、前記レンズ

部の変位許容範囲内に規制するサブストッパー部と、を備えることを特徴とする。

[0017] 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。

[0018] 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

[0019] 本発明によれば、低背化を損なうことなく、容易にレンズ部の変位を変位許容範囲内に収めることができる。したがって、レンズ駆動装置の信頼性が格段に向上する。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]従来のレンズ駆動装置におけるレンズ部の変位幅について示す図である。

[図2]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3]カメラモジュールの外観斜視図である。

[図4]カメラモジュールの分解斜視図である。

[図5]レンズ駆動装置の分解斜視図である。

[図6]O I S可動部の分解斜視図である。

[図7]O I S固定部の分解斜視図である。

[図8]レンズホルダーの下方斜視図である。

[図9]実施の形態に係るレンズ駆動装置におけるレンズ部の変位幅について示す図である。

[図10]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

[0021] 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2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を示す図である。図2AはスマートフォンMの正面図であり、図2BはスマートフォンMの背面図である。

[0022] 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）を光学的に補正して像ぶれの無い画像を撮影することができる。

[0023] 図3は、カメラモジュールAの外観斜視図である。図4は、カメラモジュールAの分解斜視図である。

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

[0024] 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）、AF用及びOIS用のレンズ駆動装置1、レンズ部により結像された被写体像を撮像する撮像部（図示略）、及び全体を覆うシールドカバー2等を備える。

[0025] 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OIS固定部20のベース部材23（図7参照）に固定される。シールドカバー2は、導電性を有し、OIS固定部20の接地端子（図示略）に電氣的に接続され、

接地される。

[0026] 撮像部（図示略）は、撮像素子（図示略）を有し、レンズ駆動装置 1 の光軸方向結像側に配置される。撮像素子（図示略）は、例えば C C D (charge-coupled device) 型イメージセンサー、C M O S (complementary metal oxide semiconductor) 型イメージセンサー等により構成される。撮像素子（図示略）は、レンズ部（図示略）により結像された被写体像を撮像する。撮像素子（図示略）の光軸方向受光側には、I R フィルター（図示略）が配置される。

[0027] 図 5 は、レンズ駆動装置 1 の分解斜視図である。図 5 に示すように、レンズ駆動装置 1 は、O I S 可動部 1 0、O I S 固定部 2 0、及び支持部材 3 0 等を備える。

[0028] O I S 可動部 1 0 は、O I S 用ボイスコイルモーターを構成する O I S 用マグネット部を有し、振れ補正時に X Y 平面内で揺動する部分である。O I S 固定部 2 0 は、O I S 用コイル部を有する部分である。すなわち、レンズ駆動装置 1 の O I S 用レンズ駆動部には、ムービングマグネット方式が採用されている。O I S 可動部 1 0 は、A F 用駆動部（A F 可動部 1 1 及び A F 固定部 1 2、図 6 参照）を含む。

[0029] O I S 可動部 1 0 は、O I S 固定部 2 0 に対して光軸方向受光側に離間して配置され、支持部材 3 0 によって O I S 固定部 2 0 と連結される。具体的には、支持部材 3 0 は、Z 方向に沿って延在する 6 本のサスペンションワイヤーで構成される（以下「サスペンションワイヤー 3 0」と称する）。サスペンションワイヤー 3 0 の一端（上端）は O I S 可動部 1 0（上側弾性支持部 1 3、図 6 参照）に固定され、他端（下端）は O I S 固定部 2 0（コイル基板 2 1、図 7 参照）に固定される。O I S 可動部 1 0 は、サスペンションワイヤー 3 0 によって、X Y 平面内で揺動可能に支持される。

[0030] 本実施の形態では、6 本のサスペンションワイヤー 3 0 のうち、サスペンションワイヤー 3 1 A、3 1 B はホール素子 1 6 1（図 6 参照）の信号経路として使用され（信号用サスペンションワイヤー）、サスペンションワイヤ

ー 3 2 A、3 2 B はホール素子 1 6 1 への給電経路として使用され（ホール素子給電用サスペンションワイヤー）、サスペンションワイヤー 3 3 A、3 3 B は A F 用コイル部 1 1 2（図 6 参照）への給電経路として使用される（コイル給電用サスペンションワイヤー）。なお、サスペンションワイヤー 3 0 の本数は、これに限定されず、6 本より多くてもよい。

[0031] 図 6 は、O I S 可動部 1 0 の分解斜視図である。図 6 に示すように、O I S 可動部 1 0 は、A F 可動部 1 1、A F 固定部 1 2、上側弾性支持部 1 3、及び下側弾性支持部 1 4 等を備える。A F 可動部 1 1 は、A F 用ボイスコイルモーターを構成する A F 用コイル部を有し、ピント合わせ時に光軸方向に移動する部分である。A F 固定部 1 2 は、A F 用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 A F 用駆動部には、ムービングコイル方式が採用されている。A F 可動部 1 1 は、A F 固定部 1 2 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 1 3 及び下側弾性支持部 1 4 によって A F 固定部 1 2 と連結される。

[0032] A F 可動部 1 1 は、レンズホルダー 1 1 1、A F 用コイル部 1 1 2、及び位置検出用磁石 1 5 を有する。

[0033] レンズホルダー 1 1 1 は、円筒形状の部材であり、レンズ収容部 1 1 1 a 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 1 1 1 は、レンズ収容部 1 1 1 a の周面に、上側フランジ部 1 1 1 b 及び下側フランジ部 1 1 1 c を有する。上側フランジ部 1 1 1 b と下側フランジ部 1 1 1 c とで挟まれる部分（以下「コイル巻線部」と称する）に、A F 用コイル部 1 1 2 が巻線される。

[0034] レンズホルダー 1 1 1 は、レンズ収容部 1 1 1 a の上部外周において、十字方向を 4 5° 回転した方向（以下「対角方向」と称する）と交差する 4 つの部分に、上側弾性支持部 1 3 を固定する上バネ固定部 1 1 1 e を有する。レンズホルダー 1 1 1 は、4 つの上バネ固定部 1 1 1 e のうちの対角に位置する 2 つの上バネ固定部 1 1 1 e から径方向外側に突出する絡げ部 1 1 1 f を有する。また、レンズホルダー 1 1 1 は、下面において、X 方向及び Y 方

向（以下「十字方向」と称する）と交差する４つの部分に、下側弾性支持部１４を固定する下バネ固定部１１１ｇを有する（図８参照）。

[0035] レンズホルダー１１１は、レンズ収容部１１１ａの上部外周において、十字方向と交差する４つの部分に、上側フランジ部１１１ｂ及び下側フランジ部１１１ｃよりも径方向外側に張り出す突出部１１１ｄを有する。突出部１１１ｄの上面がＡＦ可動部１１の光軸方向受光側への移動を規制するための被係止部となり、突出部１１１ｄの下面がＡＦ可動部１１の光軸方向結像側への移動を規制するための被係止部となる。

[0036] さらに、レンズホルダー１１１は、下面において、対角方向と交差する４つの部分に、下バネ固定部１１１ｇに設けられる位置決めボスよりも高く、光軸方向結像側に向けて形成される突出部１１１ｉを有する（図８参照）。突出部１１１ｉは、ＯＩＳ可動部１０の揺動を阻害しないように、レンズ収容部１１１ａからできるだけ離れた位置に形成される。また、突出部１１１ｉは、光軸方向を中心として均等配置される。突出部１１１ｉは、ＡＦ可動部１１とＯＩＳ固定部２０との間に介在し、ＡＦ可動部１１の光軸方向結像側への移動可能距離を、レンズ部の変位許容範囲内に規制するサブストッパー部として機能する（以下「サブストッパー部１１１ｉ」と称する）。

[0037] ＡＦ用コイル部１１２は、ピント合わせ時に通電される空芯コイルであり、レンズホルダー１１１のコイル巻線部の外周面に巻線される。ＡＦ用コイル部１１２の両端は、レンズホルダー１１１の絡げ部１１１ｆ、１１１ｆに絡げられる。

[0038] 位置検出用磁石１５は、レンズホルダー１１１の上バネ固定部１１１ｅに形成された磁石収容部１１１ｈに配置される。位置検出部１６に対応する側に配置される位置検出用磁石１５（以下「第１の位置検出用磁石１５Ａ」と称する）が、実際にＡＦ可動部１１の位置検出に用いられる。他方の位置検出用磁石１５（以下「第２の位置検出用磁石１５Ｂ」と称する）は、ＡＦ可動部１１の位置検出には用いられないダミー磁石である。第２の位置検出用磁石１５Ｂは、ＡＦ可動部１１に作用する磁力をバランスさせ、ＡＦ可動部

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

[0039] AF固定部12は、マグネットホルダー121、マグネット部122、及び位置検出部16を有する。マグネット部122は、マグネットホルダー121にAF可動部11が挿入された後、取り付けられる。

[0040] 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、側壁同士の4つの連結部（Z方向に沿う4つの辺）に、径方向内側に円弧状に凹んで形成される。この部分にサスペンションワイヤー30が配置される（以下「ワイヤー挿通部121a」と称する）。ワイヤー挿通部121aを設けることにより、OIS可動部10が揺動する際に、サスペンションワイヤー30とマグネットホルダー121が干渉するのを回避している。

[0041] マグネットホルダー121は、上部に、径方向内側にリング状に張り出すストッパー部121bを有する。ストッパー部121bにおいて、レンズホルダー111の上バネ固定部111eに対応する部分は切り欠かれており、マグネットホルダー121の上面よりも光軸方向受光側に、AF可動部11が移動できるようになっている。AF可動部11が光軸方向受光側に移動するときに、レンズホルダー111の突出部111dにストッパー部121bが当接することにより、AF可動部11の光軸方向受光側への移動が規制される。また、ストッパー部121bの上面には、上側弾性支持部13のアーム部131c、131f、132c、132fが載置される。

[0042] マグネットホルダー121は、下面121eの四隅に、下側弾性支持部14を固定する下バネ固定部を有する（以下「下バネ固定部121e」と称する）。マグネットホルダー121は、上部の四隅に、上側弾性支持部13を固定する上バネ固定部121cを有する。上バネ固定部121cの角部12

1 dの上面は、マグネットホルダー1 2 1の上面（上側弾性支持部1 3が取り付けられる面）よりも僅かに凹んで形成され、上側弾性支持部1 3を取り付けたときに、隙間が形成されるようになっている（以下「ダンパー材配置部1 2 1 d」と称する）。ダンパー材配置部1 2 1 dの頂角部（ワイヤー挿通部1 2 1 aの上部に連設される部分）は、下部よりも外側に延出し、円弧状に切り欠かれている。ダンパー材配置部1 2 1 dの円弧状に切り欠かれている部分は、ワイヤー挿通部1 2 1 aの一部を構成する。

[0043] 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及び連結ヨーク1 2 3を有する。永久磁石1 2 2 A～1 2 2 Dは、マグネットホルダー1 2 1の4つの側壁の内面に沿って配置される。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とマグネットホルダー1 2 1のストッパー部1 2 1 bの間の空間に、レンズホルダー1 1 1の突出部1 1 1 dが位置することとなる。

[0044] 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。本実施の形態では、マグネット部1 2 2は、AF用マグネット部とOIS用マグネット部を兼用する。

[0045] 永久磁石1 2 2 Aの一方の長手方向端面と、これに隣接する永久磁石1 2 2 Bの長手方向端面は、連結ヨーク1 2 3によって連結される。連結ヨーク1 2 3は、一方の端部にヨーク部1 2 3 aを有し、他方の端部にヨーク部1 2 3 bを有する。すなわち、永久磁石1 2 2 Aの第1の位置検出用磁石1 5 Aと近接する端面にヨーク部1 2 3 aが配置され、永久磁石1 2 2 Bの第1の位置検出用磁石1 5 Aと近接する端面にヨーク部1 2 3 bが配置される。

[0046] 同様に、永久磁石1 2 2 Cの一方の長手方向端面と、これに隣接する永久磁石1 2 2 Dの長手方向端面は、連結ヨーク1 2 4によって連結される。永久磁石1 2 2 Cの第2の位置検出用磁石1 5 Bと近接する端面にヨーク部1 2 4 aが配置され、永久磁石1 2 2 Dの第2の位置検出用磁石1 5 Bと近接

する端面にヨーク部 1 2 4 b が配置される。

[0047] ヨーク部 1 2 3 a、1 2 3 b は、マグネット部 1 2 2 が発生する磁束がホール素子 1 6 1 の検出部と交差するのを抑制するため、すなわち漏れ磁束を低減するために用いられる。ヨーク部 1 2 3 a、1 2 3 b を配置することにより、ホール素子 1 6 1 の出力オフセットを低減し、増幅ゲインを高く設定することが可能となる。検出感度が向上する。ヨーク部 1 2 3 a、1 2 3 b を配置した場合、第 1 の位置検出用磁石 1 5 A との間に吸引力が生じる。ヨーク部 1 2 4 a、1 2 4 b は、A F 可動部 1 1 に作用する磁力をバランスさせ、A F 可動部 1 1 の姿勢を安定させるために配置される。

[0048] 本実施の形態では、連結ヨーク 1 2 3、1 2 4 を適用しているが、ヨーク部 1 2 3 a、1 2 3 b、1 2 4 a、1 2 4 b は、それぞれ独立した部材で構成されていてもよい。ただし、ヨーク部 1 2 3 a、1 2 3 b は、本実施の形態で示すように、連結されていることが好ましい。これにより、永久磁石 1 2 2 A、1 2 2 B のそれぞれにヨーク部を取り付ける場合に比較して、取付作業が格段に容易化される。また、ヨーク部 1 2 3 a とヨーク部 1 2 3 b とを連結する連結部と第 1 の位置検出用磁石 1 5 A との間でも吸引力が生じるため、この吸引力が所望の値となるように連結ヨーク 1 2 3 を設計する場合、ヨーク部 1 2 3 a、1 2 3 b の厚さを薄くすることができる。その分だけ永久磁石 1 2 2 A、1 2 2 B の長さを長くすることができるので、A F 用駆動部の駆動特性が向上する。さらには、A F 固定部 1 2 の強度を補強する上でも有用である。

[0049] 位置検出部 1 6 は、マグネットホルダー 1 2 1 の 4 つの上バネ固定部 1 2 1 d のうちの一つに配置される。位置検出部 1 6 は、ホール効果を利用して磁界の変化を検出するホール素子 1 6 1 と、ホール素子 1 6 1 への給電と検出信号の取り出し用の位置検出用基板 1 6 2 を有する。ホール素子 1 6 1 は、半導体素子からなる検出部（図示略）を有し、検出部の検出方向が光軸方向と一致するように配置される。位置検出部 1 6 は、主として第 1 の位置検出用磁石 1 5 A による磁界の変化を検出する。これにより、光軸方向におけ

るAF可動部11の位置が検出される。

[0050] 上側弾性支持部13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13は、AF固定部12に対してAF可動部11を弾性支持する上側板バネ131、132、ホール素子161に給電するための電源ライン部133、134、及びホール素子161からの検出信号を取り出す信号ライン部135、136を有する。上側板バネ131、132、電源ライン部133、134及び信号ライン部135、136は、エッチング加工により成形される。

[0051] 上側板バネ131は、2つのバネ部131A、131Bを有する。バネ部131Aは、レンズホルダー111に固定されるレンズホルダー固定部131a、レンズホルダー固定部131aの径方向外側に配置されマグネットホルダー121に固定されるマグネットホルダー固定部131b、及びレンズホルダー固定部131aとマグネットホルダー固定部131bを連結するアーム部131cを有する。同様に、バネ部131Bは、レンズホルダー固定部131d、マグネットホルダー固定部131e、及びアーム部131fを有する。レンズホルダー固定部131a、131dはアーム部131cの内側で連結され、マグネットホルダー固定部131b、131eはアーム部131c、131fの外側で連結される。

[0052] レンズホルダー固定部131a、131dは、レンズホルダー111の上バネ固定部111eに対応する形状を有する。レンズホルダー固定部131a、131dの固定穴が、レンズホルダー111の位置決めボスに挿嵌されることにより、レンズホルダー111に対して上側板バネ131が位置決めされ、固定される。

[0053] マグネットホルダー固定部131b、131eは、マグネットホルダー121の上バネ固定部121cに対応する形状を有する。マグネットホルダー固定部131b、131eの固定穴が、上バネ固定部121cの位置決めボスに挿嵌されることにより、マグネットホルダー121に対して上側板バネ

１３１が位置決めされ、固定される。

[0054] アーム部１３１ｃ、１３１ｆは、ＸＹ平面内で波打つように延在し、ＡＦ可動部１１が移動するときに弾性変形する。

[0055] 上側板バネ１３１は、マグネットホルダー固定部１３１ｂから湾曲して延在するワイヤー接続部１３１ｇを有する。ワイヤー接続部１３１ｇには、ＡＦ用コイル部１１２への給電用のサスペンションワイヤー３３Ｂ（図５参照）が接続される。上側板バネ１３１は、レンズホルダー固定部１３１ｄから延在する平面視Ｕ字状のコイル接続部１３１ｈを有する。コイル接続部１３１ｈは、レンズホルダー１１１の一方の絡げ部１１１ｆに絡げられたＡＦ用コイル部１１２の一端部と、はんだ付けにより電氣的に接続される。

[0056] 上側板バネ１３２は、上側板バネ１３１と完全に同一の形状ではないが、基本的な構造は同様であるので説明を省略する。上側板バネ１３２のワイヤー接続部１３２ｇには、ＡＦ用コイル部１１２への給電用のサスペンションワイヤー３３Ａ（図５参照）が接続される。また、コイル接続部１３２ｈは、レンズホルダー１１１の他方の絡げ部１１１ｆに絡げられたＡＦ用コイル部１１２の他端部と、はんだ付けにより電氣的に接続される。

[0057] 電源ライン部１３３は、両端部にマグネットホルダー１２１の位置決めボスに対応する固定穴１３３ａ、１３３ｂを有する。電源ライン部１３３は、一方の端部に、湾曲して延在するワイヤー接続部１３３ｃを有する。ワイヤー接続部１３３ｃには、ホール素子１６１への給電用のサスペンションワイヤー３２Ａ（図５参照）が接続される。電源ライン部１３３の他方の端部は、位置検出用基板１６２の電源端子に接続される。

[0058] 電源ライン部１３４は、電源ライン部１３３と対称な形状を有する。電源ライン部１３４のワイヤー接続部１３４ｃには、ホール素子１６１への給電用のサスペンションワイヤー３２Ｂ（図５参照）が接続される。また、電源ライン部１３４の他方の端部は、位置検出用基板１６２の電源端子に接続される。

[0059] 信号ライン部１３５は、マグネットホルダー１２１の位置決めボスに対応

する固定穴 1 3 5 a を有する。信号ライン部 1 3 5 は、一方の端部に、湾曲して延在するワイヤー接続部 1 3 5 b を有する。ワイヤー接続部 1 3 5 b には、ホール素子 1 6 1 からの検出信号取り出し用のサスペンションワイヤー 3 1 A (図 5 参照) が接続される。信号ライン部 1 3 5 の他方の端部は、位置検出用基板 1 6 2 の信号端子に接続される。

[0060] 信号ライン部 1 3 6 は、信号ライン部 1 3 5 と対称な形状を有する。信号ライン部 1 3 6 のワイヤー接続部 1 3 6 b には、ホール素子 1 6 1 からの信号取り出し用のサスペンションワイヤー 3 1 B (図 5 参照) が接続される。また、信号ライン部 1 3 6 の他方の端部は、位置検出用基板 1 6 2 の信号端子に接続される。

[0061] ワイヤー接続部 1 3 1 g、1 3 2 g、1 3 3 c、1 3 4 c、1 3 5 b、1 3 6 b は、マグネットホルダー 1 2 1 のワイヤー挿通部 1 2 1 a の光軸方向受光側に位置する。上側弾性支持部 1 3 をマグネットホルダー 1 2 1 に取り付けた状態において、ワイヤー接続部 1 3 1 g、1 3 2 g、1 3 3 c、1 3 4 c、1 3 5 b、1 3 6 b とダンパー材配置部 1 2 1 d の間には隙間が形成される (図 5 参照)。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 1 3 1 g、1 3 2 g、1 3 3 c、1 3 4 c、1 3 5 b、1 3 6 b は、弾性変形しやすい形状を有する。ワイヤー接続部 1 3 1 g、1 3 2 g、1 3 3 c、1 3 4 c、1 3 5 b、1 3 6 b とサスペンションワイヤー 3 0 との撓みにより、落下時の衝撃が吸収される。したがって、落下等の衝撃によって、サスペンションワイヤー 3 0 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。

[0062] 下側弾性支持部 1 4 は、上側弾性支持部 1 3 と同様に、例えばベリリウム銅、ニッケル銅、ステンレス等からなる板バネであり (以下「下側板バネ 1 4」と称する)、全体として平面視で正形状を有する。下側板バネ 1 4 は、A F 固定部 1 2 (マグネットホルダー 1 2 1) と A F 可動部 1 1 (レンズホルダー 1 1 1) とを弾性的に接続する。下側板バネ 1 4 は、エッチング加工により成形される。

- [0063] 下側板バネ 1 4（下側弾性支持部材）は、4つのバネ部 1 4 1～1 4 4を有する。バネ部 1 4 1は、レンズホルダー 1 1 1に固定されるレンズホルダー固定部 1 4 1 a、レンズホルダー固定部 1 4 1 aから90°回転した位置に配置されマグネットホルダー 1 2 1に固定されるマグネットホルダー固定部 1 4 1 b、及びレンズホルダー固定部 1 4 1 aとマグネットホルダー固定部 1 4 1 bを連結するアーム部 1 4 1 cを有する。バネ部 1 4 2～1 4 4も同様の構成を有する。
- [0064] レンズホルダー固定部 1 4 1 a～1 4 4 aは、隣り合うレンズホルダー固定部同士が連結部 1 4 5で連結されており、全体として、レンズホルダー 1 1 1の下バネ固定部 1 1 1 gに対応する形状を有する。レンズホルダー固定部 1 4 1 a～1 4 4 aの固定穴が、レンズホルダー 1 1 1の下バネ固定部 1 1 1 gの位置決めボスに挿嵌されることにより、レンズホルダー 1 1 1に対して下側板バネ 1 4が位置決めされ、固定される。
- [0065] マグネットホルダー固定部 1 4 1 b～1 4 4 bは、マグネットホルダー 1 2 1の下バネ固定部 1 2 1 eに対応する形状を有する。マグネットホルダー固定部 1 4 1 b～1 4 4 bの固定穴が、下バネ固定部 1 2 1 eの位置決めボスに挿嵌されることにより、マグネットホルダー 1 2 1に対して下側板バネ 1 4が位置決めされ、固定される。
- [0066] O I S可動部 1 0を組み立てる場合、まず、マグネットホルダー 1 2 1に位置検出部 1 6（ホール素子 1 6 1及び位置検出用基板 1 6 2）が取り付けられ、マグネットホルダー 1 2 1のヨーク収容部（図示略）に連結ヨーク 1 2 3、1 2 4が取り付けられる。そして、上バネ固定部 1 2 1 cに上側弾性支持部 1 3が取り付けられる。
- [0067] このとき、電源ライン部 1 3 3、1 3 4の一端は、位置検出用基板 1 6 2の電源端子にはんだ付けされ、電氣的に接続される。また、信号ライン部 1 3 5、1 3 6の一端は、位置検出用基板 1 6 2の信号端子にはんだ付けされ、電氣的に接続される。
- [0068] 次に、レンズホルダー 1 1 1の下バネ固定部 1 1 1 gに下側板バネ 1 4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１１１e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（図示略）に下側板バネ１４が取り付けられる。

[0069] このとき、上側板バネ１３１のコイル接続部１３１hは、レンズホルダー１１１の一方の絡げ部１１１fに絡げられたＡＦ用コイル部１１２の一端部にはんだ付けされ、電氣的に接続される。同様に、上側板バネ１３２の絡げ接続部１３２hは、レンズホルダー１１１の他方の絡げ部１１１fに絡げられたＡＦ用コイル部１１２の他端部にはんだ付けされ、電氣的に接続される。

[0070] 次に、永久磁石１２２Ａ～１２２Ｄが光軸方向結像側からマグネットホルダー１２１に挿入され、接着される。同時に、永久磁石１２２Ａの長手方向端面には連結ヨーク１２３の一方のヨーク部１２３aが接着され、永久磁石１２２Ｂの長手方向端面には連結ヨーク１２３の他方のヨーク部１２３bが接着される。また、永久磁石１２２Ｃの長手方向端面には連結ヨーク１２４の一方のヨーク部１２４aが接着され、永久磁石１２２Ｄの長手方向端面には連結ヨーク１２４の他方のヨーク部１２４bが接着される。このようにしてＯＩＳ可動部１０（ＡＦ用駆動部）が組み立てられる。

[0071] このように、レンズ駆動装置１は、レンズ部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ＡＦ用マグネット部１２２とを有し、ＡＦ用コイル部１１２とＡＦ用マグネット部１２２とで構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して、ＡＦ用マグネット部１２２を含むＡＦ固定部１２に対してＡＦ用コイル部１１２を含むＡＦ可動部１１を光軸方向に移動させることにより自動的にピント合わせを行うＡＦ用駆動部（ＯＩＳ可動部１０）を備える。

[0072] 図７は、ＯＩＳ固定部２０の分解斜視図である。図７に示すように、ＯＩＳ固定部２０は、コイル基板２１、接続基板２２、ベース部材２３、及び位

置検出部 2 4 等を備える。

[0073] コイル基板 2 1 は、平面視で正形状の基板であり、中央に円形の開口 2 1 a を有する。コイル基板 2 1 は、四隅に、サスペンションワイヤー 3 0 の他端（下端）が挿入されるワイヤー固定穴 2 1 b を有する。また、コイル基板 2 1 は、開口 2 1 a の周縁部において、対角方向と交差する位置に、位置決め穴 2 1 c を有する。

[0074] コイル基板 2 1 は、光軸方向においてマグネット部 1 2 2 と対向する位置に O I S 用コイル部 2 1 1 を有する。O I S 用コイル部 2 1 1 は、永久磁石 1 2 2 A ~ 1 2 2 D に対応する 4 つの O I S コイル 2 1 1 A ~ 2 1 1 D を有する。O I S コイル 2 1 1 A ~ 2 1 1 D のそれぞれの長辺部分を、永久磁石 1 2 2 A ~ 1 2 2 D の底面から放射される磁界が Z 方向に横切るように、O I S コイル 2 1 1 A ~ 2 1 1 D 及び永久磁石 1 2 2 A ~ 1 2 2 D の大きさや配置が設定される。マグネット部 1 2 2 と O I S 用コイル部 2 1 1 とで、O I S 用ボイスコイルモーターが構成される。

[0075] 接続基板 2 2 は、コイル基板 2 1 と同様に平面視で正形状の基板であり、中央に円形の開口 2 2 a を有する。接続基板 2 2 は、開口 2 2 a の周縁部において、コイル基板 2 1 の位置決め穴 2 1 c と対応する位置に位置決め穴 2 2 b を有する。接続基板 2 2 は、Y 方向に沿う 2 辺に、それぞれ下方に屈曲して形成される制御端子 2 2 c を有する。

[0076] 接続基板 2 2 は、開口 2 2 a の内周縁部の対角方向と交差する 4 箇所に、O I S 用コイル部 2 1 1 に給電するための電源端子 2 2 d を有する。また、接続基板 2 2 は、A F 用コイル部 1 1 2 及び O I S 用コイル部 2 1 1 に給電するための電源ライン（図示略）、位置検出部 2 4 から出力される検出信号用の信号ライン（図示略）を有する。接続基板 2 2 の裏面には、X Y 平面における O I S 可動部 1 0 の位置を検出する位置検出部 2 4 が配置される。

[0077] 位置検出部 2 4 は、例えばホール効果を利用して磁界を検出するホール素子 2 4 A、2 4 B（磁気センサー）で構成される。ホール素子 2 4 A、2 4 B は、接続基板 2 2 の下面の隣接する 2 辺において、それぞれの略中央に配

置される。マグネット部 1 2 2 によって形成される磁界を、ホール素子 2 4 A、2 4 B で検出することにより、X Y 平面における O I S 可動部 1 0 の位置を特定することができる。なお、マグネット部 1 2 2 とは別に、位置検出用磁石を O I S 可動部 1 0 に配置するようにしてもよい。

[0078] ベース部材 2 3 は、コイル基板 2 1 と同様に平面視で正形状の部材であり、中央に円形の開口 2 3 a を有する。ベース部材 2 3 は、開口 2 3 a の周縁部において、コイル基板 2 1 の位置決め穴 2 1 c 及び接続基板 2 2 の位置決め穴 2 2 b と対応する位置に位置決めボス 2 3 b を有する。

[0079] ベース部材 2 3 は、周縁部において、接続基板 2 2 の制御端子 2 2 c と対応する位置に凹部 2 3 c を有する。凹部 2 3 c は、下方に向かって外側に拡がるテーパ状に形成される。また、ベース部材 2 3 は、開口 2 3 a の周縁部において、ホール素子 2 4 A、2 4 B を收容するホール素子收容部 2 3 d 、接続基板 2 2 の電源端子 2 2 d を收容する端子收容部 2 3 e を有する。

[0080] O I S 固定部 2 0 を組み立てる場合、まず、コイル基板 2 1 と接続基板 2 2 をはんだ付けにより接着する。これにより、O I S 用コイル部 2 1 1 と接続基板 2 2 の電源ライン（図示略）が電氣的に接続される。

[0081] 次に、ベース部材 2 3 の位置決めボス 2 3 b にコイル基板 2 1 の位置決め穴 2 1 c 及び接続基板 2 2 の位置決め穴 2 2 b を挿嵌し、コイル基板 2 1 及び接続基板 2 2 をベース部材 2 3 に載置する。接続基板 2 2 の制御端子 2 2 c がベース部材 2 3 の凹部 2 3 c に係合されることにより、コイル基板 2 1 及び接続基板 2 2 がベース部材 2 3 に固定される。このようにして O I S 固定部 2 0 が組み立てられる。

[0082] このように、レンズ駆動装置 1 は、A F 用駆動部に配置されるマグネット部 1 2 2（O I S 用マグネット部）と、マグネット部 1 2 2 に対して光軸方向に離間して配置される O I S 用コイル部 2 1 1 とを有し、O I S 用コイル部 2 1 1 とマグネット部 1 2 2 で構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して、O I S 用コイル部 2 1 1 を含む O I S 固定部 2 0 に対してマグネット部 1 2 2 を含む O I S 可動部 1 0 を光軸方向に直交する平面内で揺動

させることにより振れ補正を行うＯＩＳ用駆動部を備える。

[0083] レンズ駆動装置１を組み立てる場合、サスペンションワイヤー３３Ａ、３３Ｂの一端が、それぞれ上側板バネ１３２のワイヤー接続部１３２ｇ、上側板バネ１３１のワイヤー接続部１３１ｇ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３２Ａ、３２Ｂの一端が、それぞれ電源ライン部１３３のワイヤー接続部１３３ｃ、電源ライン部１３４のワイヤー接続部１３４ｃ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３１Ａ、３１Ｂの一端が、それぞれ信号ライン部１３５のワイヤー接続部１３５ｂ、信号ライン部１３６のワイヤー接続部１３６ｂに挿通され、はんだ付けにより固定される。これにより、サスペンションワイヤー３０と上側板バネ１３１、１３２、電源ライン部１３３、１３４、及び信号ライン部１３５、１３６が電氣的に接続される。

[0084] 次に、サスペンションワイヤー３０の他端（下端）が、コイル基板２１のワイヤー固定穴２１ｂに挿通され、はんだ付けにより固定される。これにより、サスペンションワイヤー３０と接続基板２２の電源ライン及び信号ラインが電氣的に接続される。すなわち、サスペンションワイヤー３０と上側弾性支持部１３を介して、ＡＦ用コイル部１１２、ホール素子１６１への給電及びホール素子１６１の動作制御が可能となる。

[0085] また、サスペンションワイヤー３０を囲むように、マグネットホルダー１２１のダンパー材配置部１２１ｄ（ワイヤー挿通部１２１ａの上部を含む）にダンパー材（図示略）が配置される。ダンパー材が上側板バネ１３１、１３２とマグネットホルダー１２１との間に介在することとなる。上側板バネ１３１、１３２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、ダンパー材配置部１２１ｄに容易に塗布することができる。ダンパー材としては、例えば紫外線硬化性のシリコーンゲルを適用できる。

- [0086] レンズ駆動装置 1 には、シールドカバー 2 の下端部が接続基板 2 2 の接地端子（図示略）に当接するように、シールドカバー 2 が取り付けられる。シールドカバー 2 は、接地端子（図示略）を介して接地されるので、E M C ノイズを遮断することができる。
- [0087] レンズ駆動装置 1 において振れ補正を行う場合には、O I S 用コイル部 2 1 1 に通電する。O I S 用コイル部 2 1 1 に通電すると、マグネット部 1 2 2 の磁界と O I S 用コイル部 2 1 1 に流れる電流との相互作用により、O I S 用コイル部 2 1 1 にローレンツ力が生じる（フレミング左手の法則）。ローレンツ力の方向は、磁界の方向（Z 方向）と O I S 用コイル部 2 1 1 の長辺部分に流れる電流の方向（X 方向又は Y 方向）に直交する方向（Y 方向又は X 方向）である。O I S 用コイル部 2 1 1 は固定されているので、マグネット部 1 2 2 に反力が働く。この反力が O I S 用ボイスコイルモーターの駆動力となり、マグネット部 1 2 2 を有する O I S 可動部 1 0 が X Y 平面内で揺動し、振れ補正が行われる。
- [0088] 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 用コイル部 1 1 2 に通電する。A F 用コイル部 1 1 2 に通電すると、マグネット部 1 2 2 の磁界と A F 用コイル部 1 1 2 に流れる電流との相互作用により、A F 用コイル部 1 1 2 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 A F 用コイル部 2 1 1 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 1 2 2 は固定されているので、A F 用コイル部 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 用コイル部 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。
- [0089] ここで、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、上側板バネ 1 3 1、1 3 2 及び下側板バネ 1 4 によって、無限遠位置とマクロ位置との間に吊られた状態（以下「基準状態」と称する）となる。すなわち、O I S 可動部 1 0 において、A F 可動部 1 1（レンズホルダー 1 1 1）は、上側板バネ 1 3 1、1 3 2 及び下側板バネ 1 4 によって、A F 固定部 1 2（

マグネットホルダー１２１）に対して位置決めされた状態で、Ｚ方向両側に変位可能に弾性支持される。

[0090] ピント合わせを行うときには、ＡＦ可動部１１を基準状態からマクロ位置側へ移動させるか、無限遠位置側へ移動させるかに応じて、電流の向きが制御される。また、ＡＦ可動部１１の移動距離に応じて、電流の大きさが制御される。

[0091] ピント合わせ時にＡＦ可動部１１が無限遠位置側へ移動する場合、レンズホルダー１１１の突出部１１１ｄの下面がマグネット部１２２の上面に近づき、最終的に当接する。すなわち、レンズホルダー１１１の突出部１１１ｄの下面とマグネット部１２２の上面によって、無限遠位置側への移動が規制される。

一方、ピント合わせ時にＡＦ可動部１１がマクロ位置側へ移動する場合、レンズホルダー１１１の突出部１１１ｄの上面がマグネットホルダー１２１のストッパ部１２１ｂの下面に近づき、最終的に当接する。すなわち、レンズホルダー１１１の突出部１１１ｄの上面とマグネットホルダー１２１のストッパ部１２１ｂの下面によって、マクロ位置側への移動が規制される。

[0092] 更に、レンズ駆動装置１のＡＦ用駆動部においては、位置検出部１６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。

[0093] 図９は、レンズ駆動装置１におけるレンズ部の変位幅について示す図である。図９Ａは、中立時（無通電時）の状態を示し、図９Ｂは、落下時の状態を示す。図９に示すように、ＡＦ可動部１１は、光軸方向結像側には、Ｌ１だけ移動可能となっている（以下「下可動範囲Ｌ１」と称する）。また、ＯＩＳ可動部１０は、光軸方向に直交する面内で揺動するために、ＯＩＳ固定

部20からL2だけ離間される（以下「マグネットギャップL2」と称する）。AF可動部11の下可動範囲L1及びマグネットギャップL2は、レンズ駆動装置1に要求される性能が実現されるように設計される。また、レンズホルダー111のサブストッパー部111iとOIS固定部20との離間距離L4は、レンズ部と撮像部の離間距離L3（レンズ部の変位許容範囲とほぼ同じ）よりも小さく設定される。

[0094] AF可動部11の光軸方向結像側への移動可能距離は、レンズホルダー111にサブストッパー部111iがない場合は（下可動範囲L1＋マグネットギャップL2）であるのに対して、サブストッパー部111iがある場合はL4（ $< L1 + L2$ ）となる。したがって、レンズ部は、落下等の衝撃を受けたときには、光軸方向結像側に、最大でAF可動部11の移動可能距離L4だけ変位する。レンズ部と撮像部の離間距離L3は、レンズ部の最大変位L4よりも大きいので、落下等の衝撃を受けてレンズ部が光軸方向結像側に変位しても、撮像部に衝突することはない。したがって、レンズ部との衝突によりIRフィルタが破損するのを防止できる。

[0095] 例えば、取付公差が $\pm 65 \mu\text{m}$ である場合に、サブストッパー部111iとOIS固定部20との離間距離L4の設計値を $195 \mu\text{m}$ とすれば、AF可動部11の移動可能距離は $130 \leq L4 \leq 260$ となる。したがって、AF可動部11の下可動範囲L1が $85 \mu\text{m}$ 以上であること、及びレンズ部の変位許容範囲が $265 \mu\text{m}$ 以下であることが要求された場合も満たされる。すなわち、サブストッパー部111iを設けることにより、取付公差を含めて、要求を満たす寸法設計を容易に行うことができる。

[0096] このように、レンズ駆動装置1は、OIS可動部10（レンズホルダー111）とOIS固定部20との間に介在し、AF可動部11の光軸方向結像側への移動可能距離を、レンズ部の変位許容範囲内に規制するサブストッパー部111iを備える。

[0097] これにより、低背化を損なうことなく、容易にレンズ部の変位を変位許容範囲内に収めることができる。したがって、レンズ駆動装置1の信頼性が格

段に向上する。

[0098] 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。

[0099] 例えば、実施の形態では、レンズホルダー 111 にサブストッパー部 111i を設けた場合について説明したが、OIS 固定部 20 側にサブストッパー部を設けるようにしてもよい。

[0100] 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。

[0101] 図 10 は、車載用カメラモジュール VC (Vehicle Camera) を搭載するカメラ搭載装置としての自動車 C を示す図である。図 10A は自動車 C の正面図であり、図 10B 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 10 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。

[0102] 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。

[0103] 2014年12月26日出願の特願2014-265987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

- [0104] 1 レンズ駆動装置
2 シールドカバー
10 OIS可動部（AF用駆動部）
11 AF可動部
111 レンズホルダー
111i サブストッパー部
112 AF用コイル部
12 AF固定部
121 マグネットホルダー
122 マグネット部（AF用マグネット部、OIS用マグネット部）
122A～122D 永久磁石
13 上側弾性支持部
14 下側弾性支持部
15 位置検出用磁石
16 位置検出部
20 OIS固定部
21 コイル基板
211 OIS用コイル部
22 接続基板
23 ベース部材
30 支持部材
M スマートフォン

A カメラモジュール

請求の範囲

- [請求項1] レンズ部の周囲に配置されるオートフォーカス用コイル部と、前記オートフォーカス用コイル部に対して径方向に離間して配置されるオートフォーカス用マグネット部とを有し、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マグネット部を含むオートフォーカス固定部に対して前記オートフォーカス用コイル部を含むオートフォーカス可動部を光軸方向に移動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用駆動部と、
- 前記オートフォーカス用駆動部に配置される振れ補正用マグネット部と、前記振れ補正用マグネット部に対して光軸方向に離間して配置される振れ補正用コイル部とを有し、前記振れ補正用コイル部と前記振れ補正用マグネット部で構成されるボイスコイルモーターの駆動力を利用して、前記振れ補正用コイル部を含む振れ補正固定部に対して前記振れ補正用マグネット部を含む振れ補正可動部を光軸方向に直交する面内で揺動させることにより振れ補正を行う振れ補正用駆動部と、
- 前記オートフォーカス可動部と前記振れ補正固定部との間に介在し、前記オートフォーカス可動部の光軸方向結像側への移動可能距離を、前記レンズ部の変位許容範囲内に規制するサブストッパー部と、を備え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用駆動部は、前記オートフォーカス可動部と前記オートフォーカス固定部とを弾性的に接続する弾性支持部を有し、
- 前記オートフォーカス可動部は、前記弾性支持部によって光軸方向両側に移動可能に支持されることを特徴とする請求項1に記載のレンズ駆動装置。
- [請求項3] 前記オートフォーカス可動部は、前記レンズ部を保持するとともに

、外周面に前記オートフォーカス用コイル部が巻線されるレンズホルダーを有し、

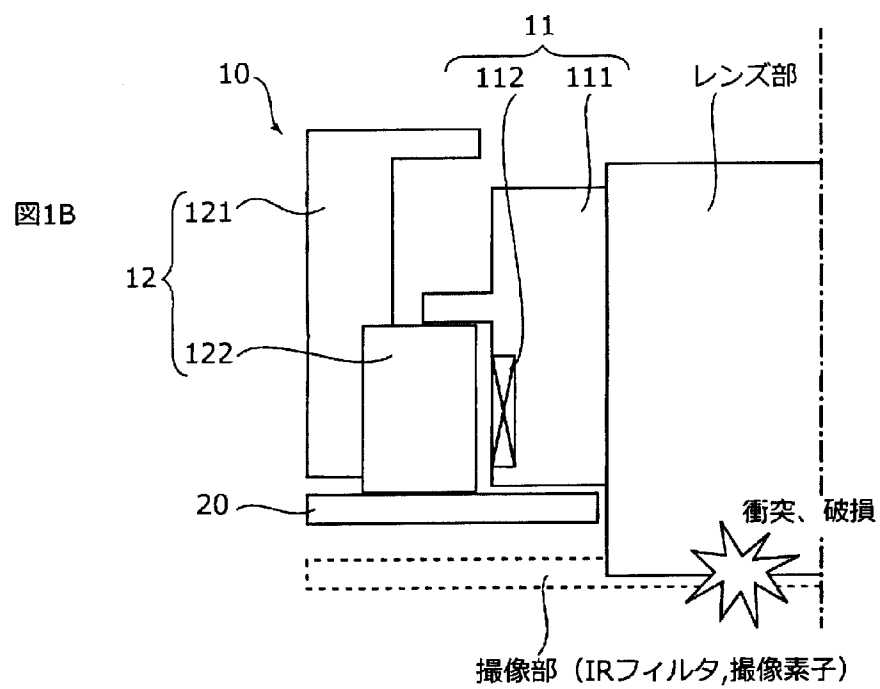
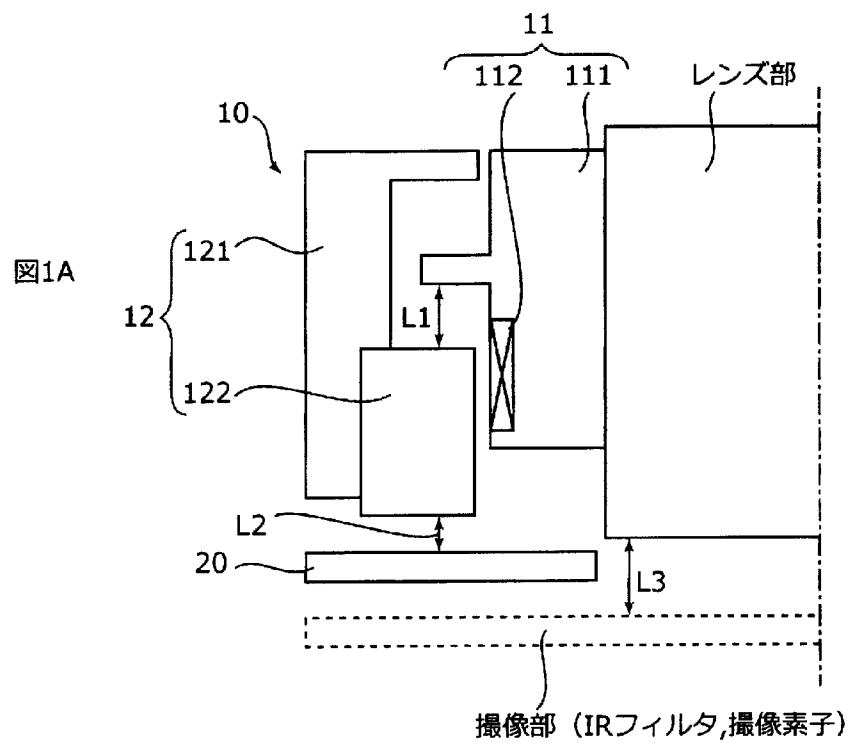
前記サブストッパー部は、前記レンズホルダーに光軸方向結像側に向けて形成される複数の突出部であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項4] 前記突出部は、光軸方向を中心として均等配置されることを特徴とする請求項 3 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項5] 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]

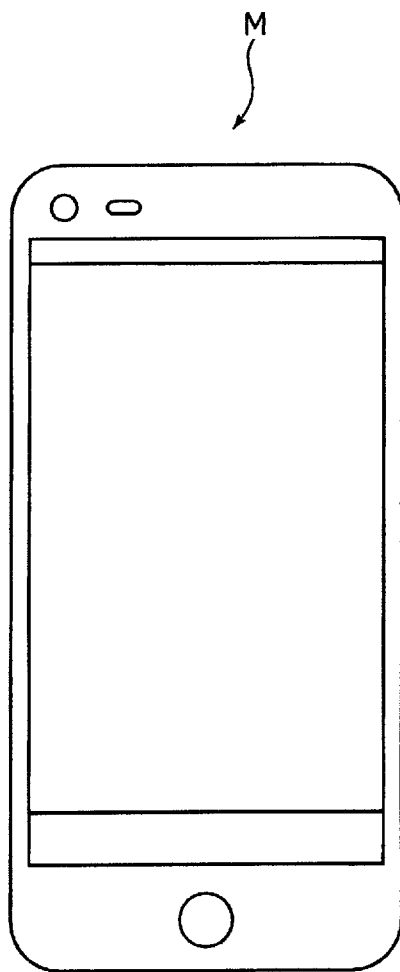


図2A

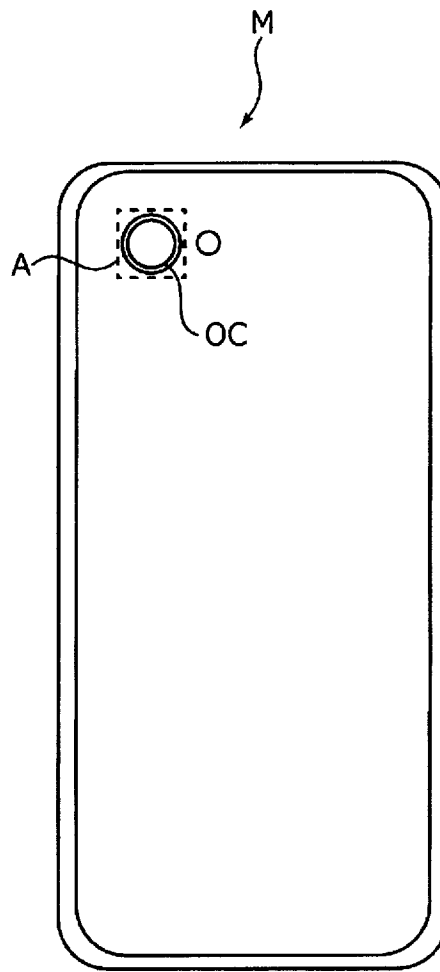
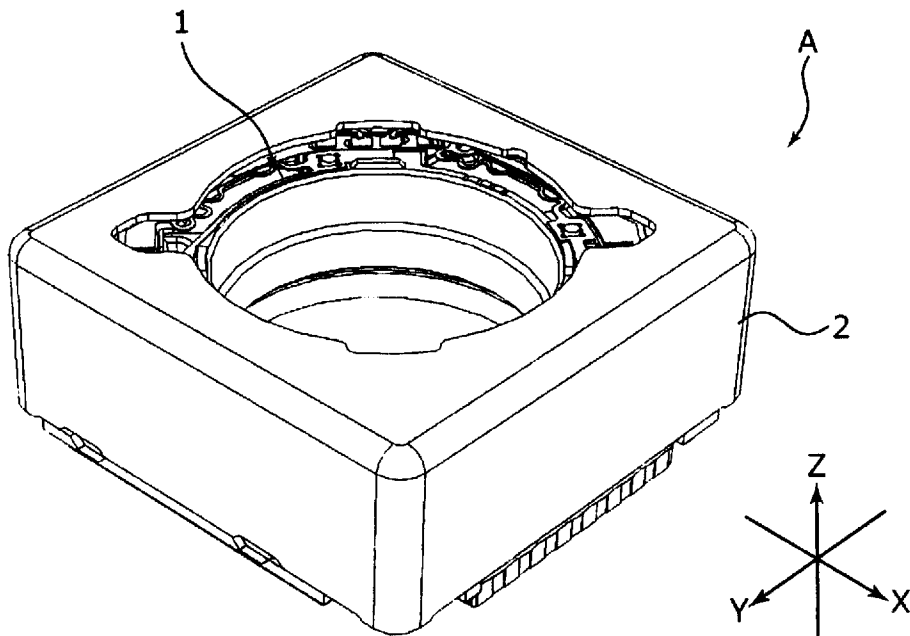
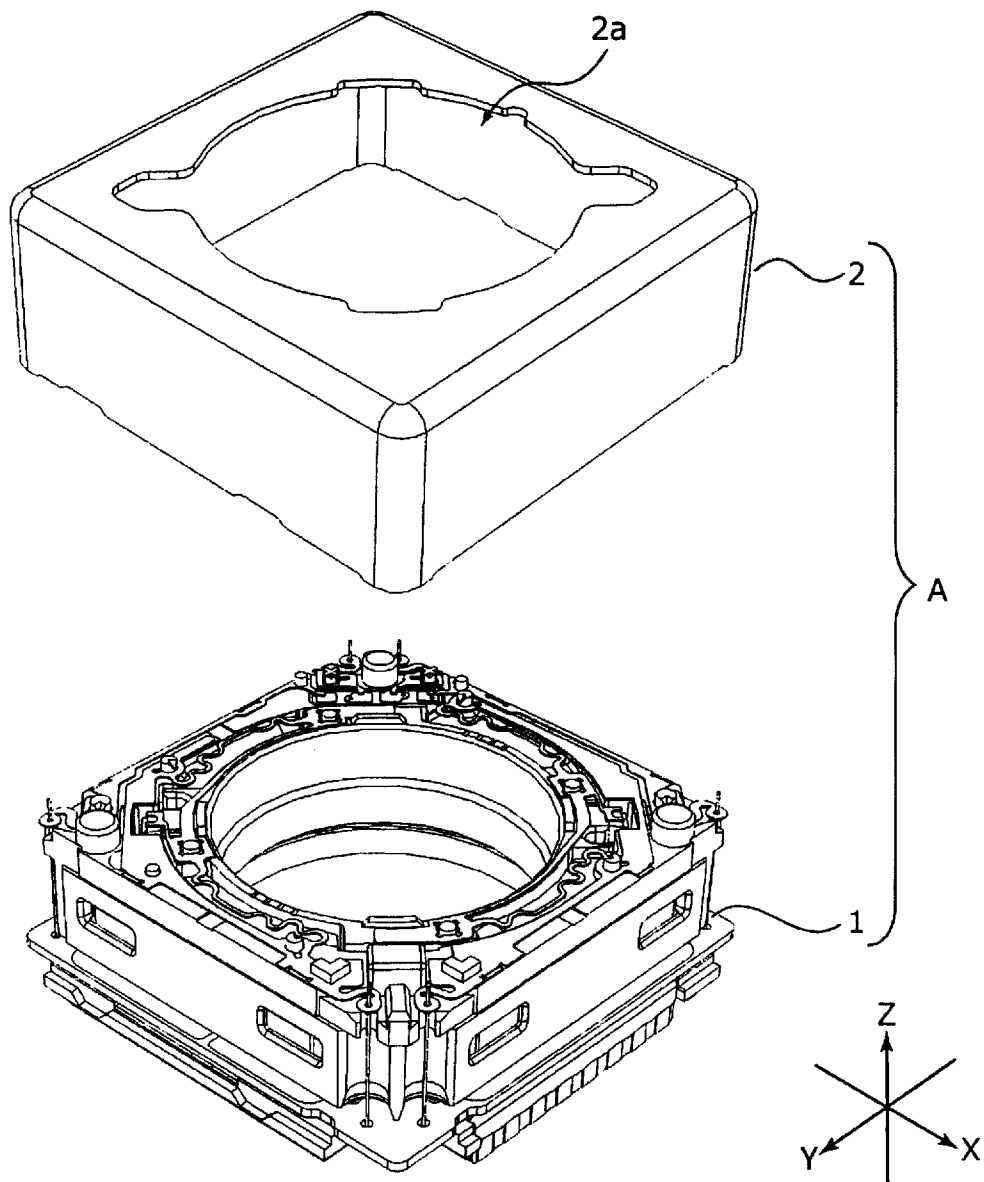


図2B

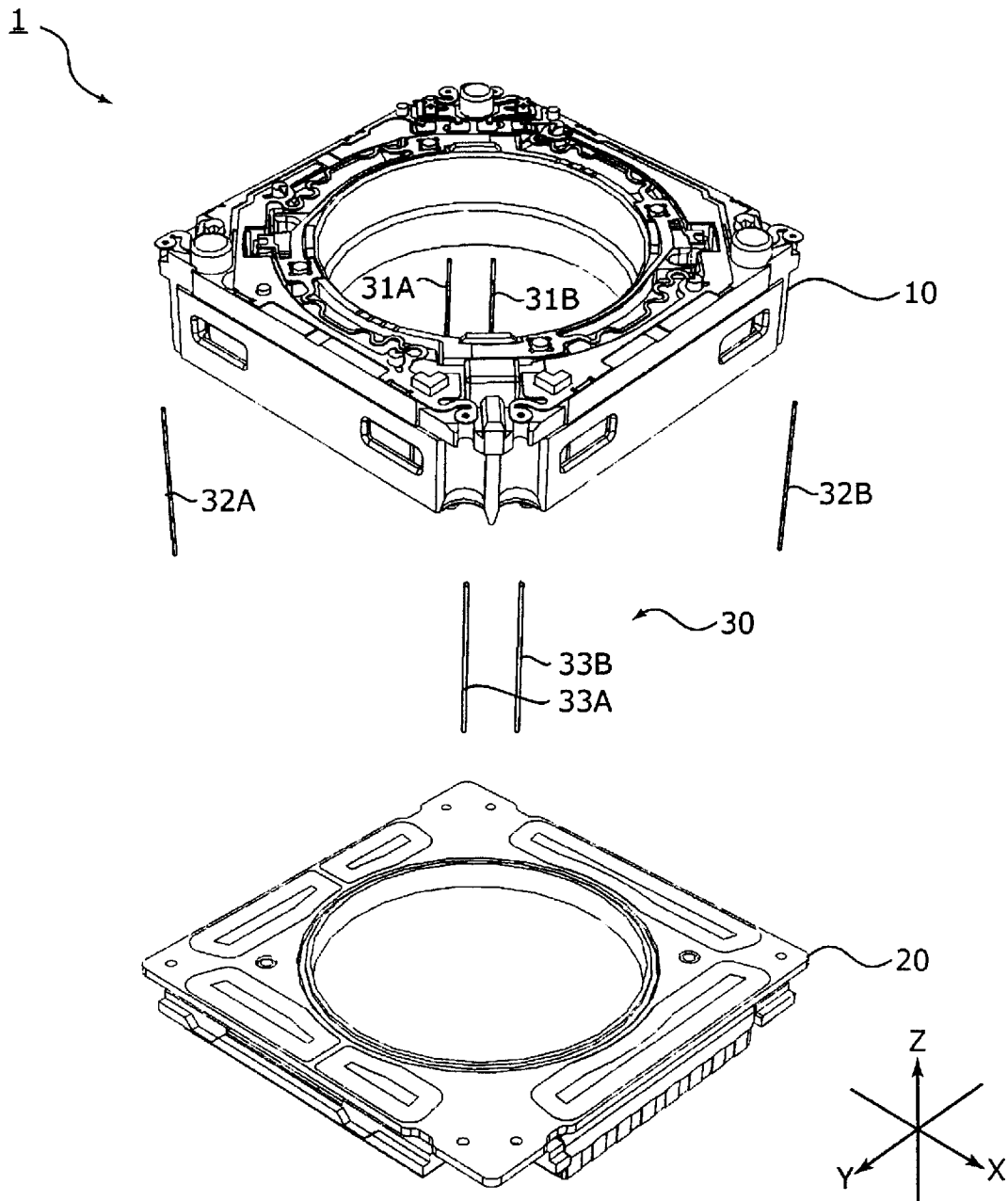
[図3]



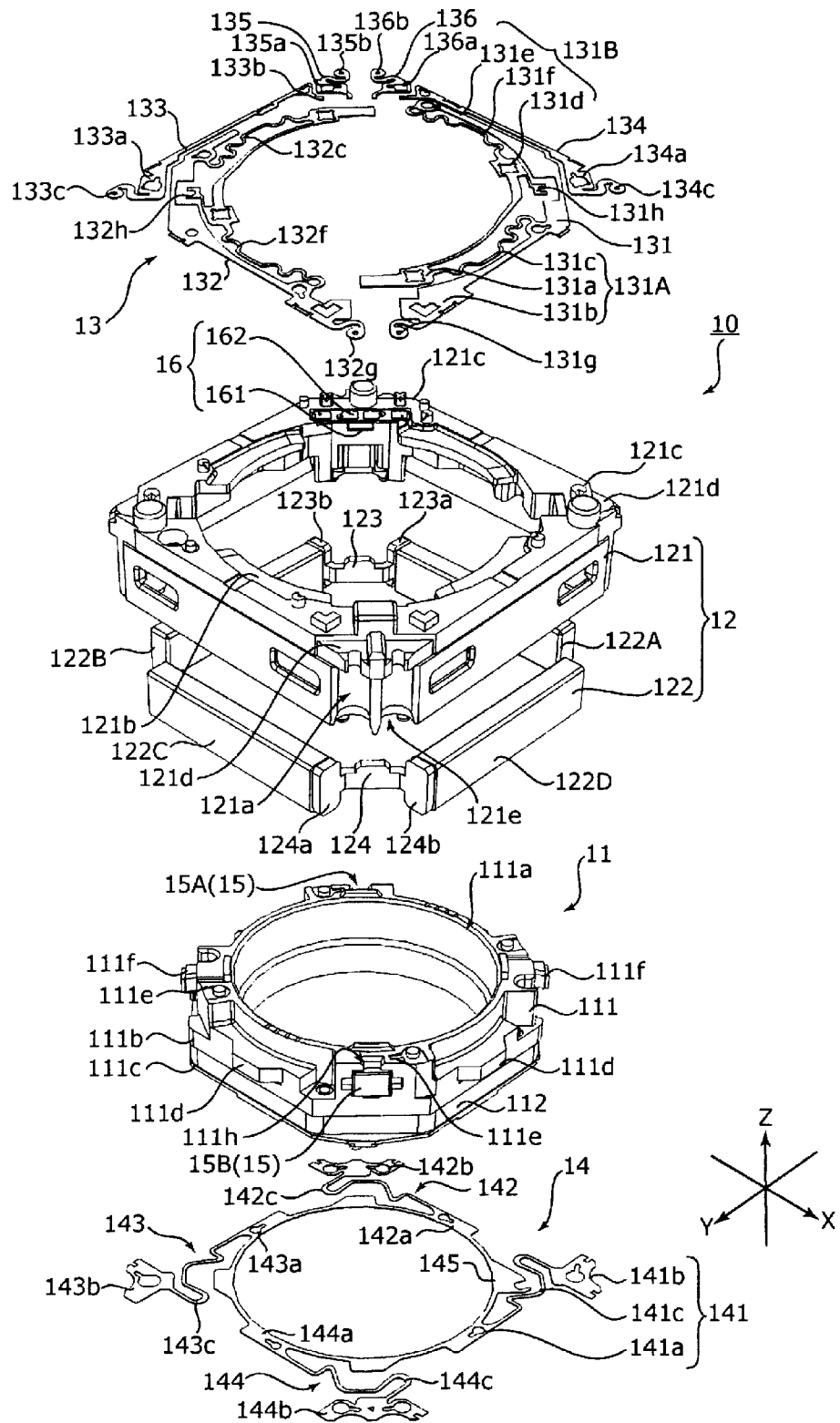
[図4]



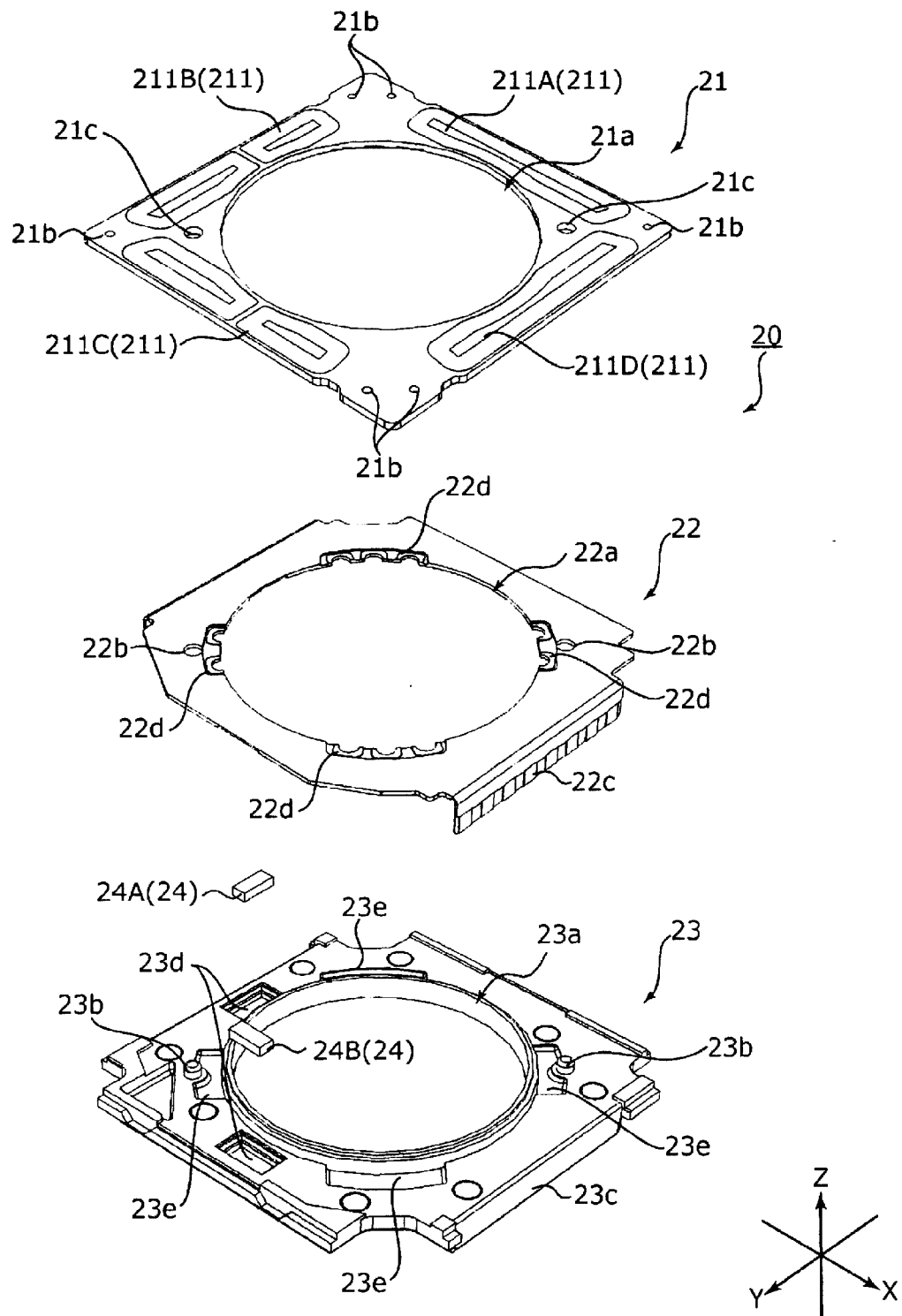
[図5]



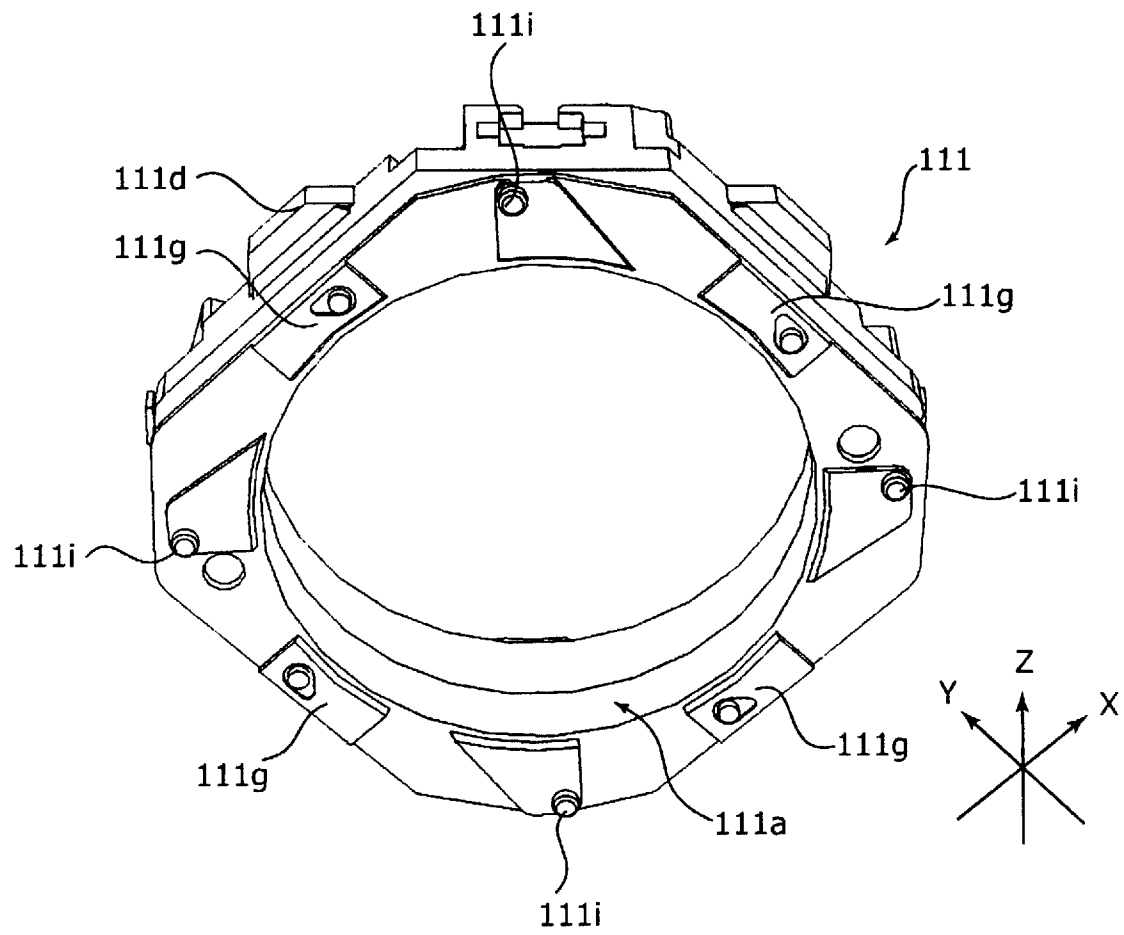
[図6]



[図7]



[図8]



[図10]

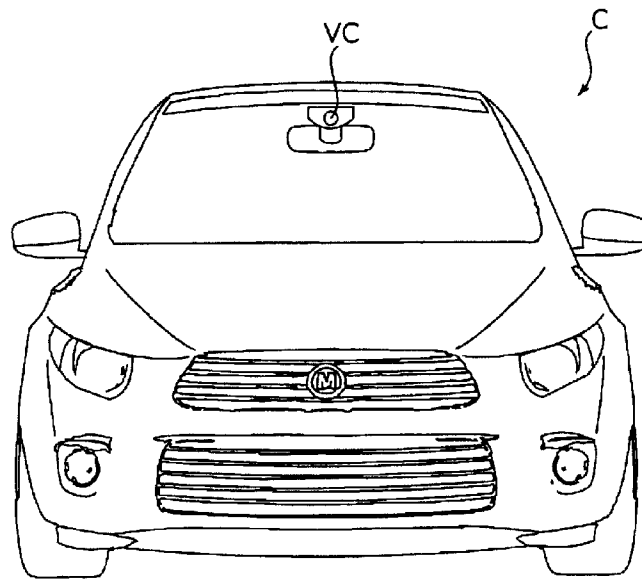


図10A

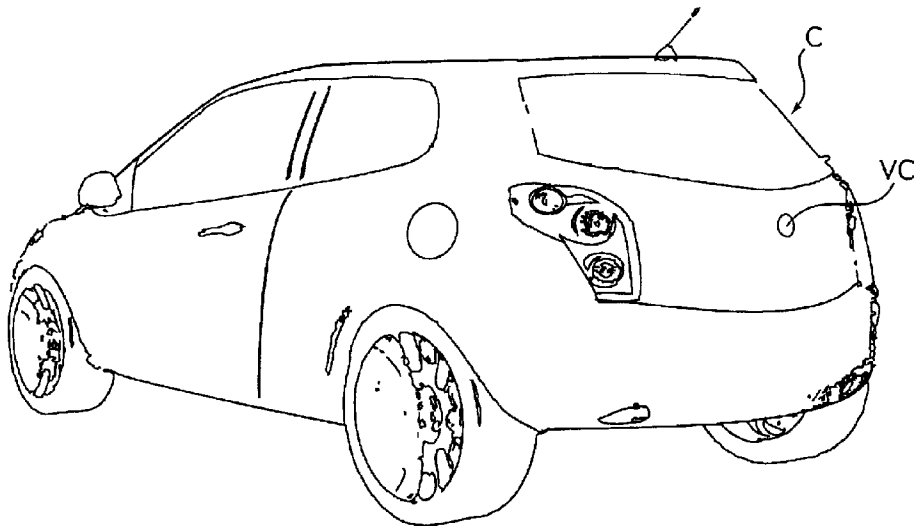


図10B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/006426

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/04(2006.01)i, G02B7/02(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, G02B7/02, 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.
X Y	JP 2014-126668 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 07 July 2014 (07.07.2014), paragraphs [0001], [0016] to [0030], [0042] to [0043], [0053] to [0060]; fig. 3 to 4, 6 & US 2014/0177056 A1 paragraphs [0003], [0029] to [0050], [0068] to [0071], [0082] to [0095]; fig. 3 to 4, 6 & CN 103901701 A	1-2 3-6
Y	JP 2012-58361 A (Nidec Sankyo Corp.), 22 March 2012 (22.03.2012), paragraphs [0001], [0018], [0021] to [0030], [0038] to [0041], [0065], [0089] to [0091]; fig. 2 to 4, 7 to 10 (Family: none)	3-6

☒ 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
18 March 2016 (18.03.16)

Date of mailing of the international search report
29 March 2016 (29.03.16)

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/JP2015/006426

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 2011-128594 A (Canon Inc.), 30 June 2011 (30.06.2011), paragraphs [0023] to [0029]; fig. 7 to 9 & US 2011/0122518 A1 paragraphs [0042] to [0047]; fig. 7A to 9	1-6

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, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B7/04, G02B7/02, 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
X Y	JP 2014-126668 A（ミツミ電機株式会社）2014.07.07, 【0001】、 【0016】 - 【0030】、【0042】 - 【0043】、【0053】 - 【0060】、【図3】 - 【図4】、【図6】 & US 2014/0177056 A1, [0003]、[0029]・[0050]、 [0068]・[0071]、[0082]・[0095]、[FIG.3]・[FIG.4]、[FIG.6] & CN 103901701 A	1-2 3-6
Y	JP 2012-58361 A（日本電産サンキョー株式会社）2012.03.22, 【0001】、【0018】、【0021】 - 【0030】、【0038】 - 【0041】、【0065】、【0089】 - 【0091】、【図2】 - 【図4】、【図7】 - 【図10】（ファミリーなし）	3-6

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

18.03.2016

国際調査報告の発送日

29.03.2016

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 2011-128594 A (キヤノン株式会社) 2011. 06. 30, 【0023】-【0029】、 【図 7】-【図 9】 & US 2011/0122518 A1, [0042] - [0047]、[FIG. 7A] - [FIG. 9]	1-6