

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7502596号
(P7502596)

(45)発行日 令和6年6月19日(2024.6.19)

(24)登録日 令和6年6月11日(2024.6.11)

(51)国際特許分類

G 03 B	5/00 (2021.01)	G 03 B	5/00	J
G 03 B	17/17 (2021.01)	G 03 B	17/17	
G 03 B	30/00 (2021.01)	G 03 B	30/00	
H 04 N	23/68 (2023.01)	H 04 N	23/68	
H 04 N	23/50 (2023.01)	H 04 N	23/50	

請求項の数 5 (全25頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-5141(P2020-5141)
 (22)出願日 令和2年1月16日(2020.1.16)
 (65)公開番号 特開2021-113848(P2021-113848)
 A)
 (43)公開日 令和3年8月5日(2021.8.5)
 審査請求日 令和5年1月10日(2023.1.10)

(73)特許権者 000006220
 ミツミ電機株式会社
 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2
 (74)代理人 110002952
 弁理士法人鷺田国際特許事務所
 遠田 洋平
 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 三
 ツミ電機株式会社内
 (72)発明者 門田 宏
 審査官

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カメラ用アクチュエータ、カメラモジュール、及びカメラ搭載装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定側部材と、

金属製の内側プレートを有し、光路屈曲部材を保持可能な内側可動側部材と、

前記内側プレートと係合する金属製の外側プレートを有し、前記固定側部材に対して第一軸を中心で回転可能に支持された外側可動側部材であって、前記外側可動側部材に対して前記内側可動側部材を、前記第一軸に直交する第二軸を中心で回転可能に、前記内側プレート及び前記外側プレートの係合を介して支持する前記外側可動側部材と、

前記内側可動側部材及び前記外側可動側部材を回転させる駆動部と、を備え、

前記駆動部は、

前記内側可動側部材を、前記第一軸を中心で回転させる第一駆動部と、

前記内側可動側部材を、前記第二軸を中心で回転させる第二駆動部と、を有する、

カメラ用アクチュエータ。

【請求項2】

前記第一駆動部は、第一マグネットを有し、

前記第二駆動部は、第二マグネットを有し、

前記内側プレートは、

前記光路屈曲部材が載置される金属製の第一プレートと、

前記第一マグネットを支持する第一支持部、及び、前記第二マグネットを支持する第二支持部を有する金属製の第二プレートと、を有する、

10

20

請求項1に記載のカメラ用アクチュエータ。

【請求項3】

前記内側可動側部材は、前記第一マグネット及び前記第二マグネットと前記第二プレートとの間に介在されたヨークを有する、

請求項2に記載のカメラ用アクチュエータ。

【請求項4】

請求項1～3の何れか一項に記載のカメラ用アクチュエータと、

前記カメラ用アクチュエータに配置され、第一方向に沿う入射光を第二方向に屈曲させる前記光路屈曲部材と、

前記カメラ用アクチュエータよりも前記第二方向側に配置された撮像素子と、
を備えるカメラモジュール。

10

【請求項5】

請求項4に記載のカメラモジュールと、

前記カメラモジュールを制御する制御部と、
を有するカメラ搭載装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カメラ用アクチュエータ、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】

従来、スマートフォンやデジタルカメラ等、カメラモジュールを搭載した薄型のカメラ搭載装置が知られている。カメラモジュールは、1以上のレンズを有するレンズ部と、レンズ部により結像された被写体像を撮像する撮像素子とを備える。

20

【0003】

又、レンズ部の前段に設けられた光路屈曲部材であるプリズムにより、第一光軸に沿う被写体からの光を第二光軸の方向に屈曲して後段のレンズ部に導光する屈曲光学系を備えるカメラモジュールも提案されている（例えば、特許文献1）。

【0004】

特許文献1に開示されたカメラモジュールは、カメラに生じる手振れを補正する振れ補正装置、及び、オートフォーカスを行うオートフォーカス装置を備えている。このようなカメラモジュールは、カメラ用アクチュエータとして振れ補正用アクチュエータ及びオートフォーカス用アクチュエータを有する。

30

【0005】

このうちの振れ補正用アクチュエータは、異なる二軸を中心にプリズムを揺動させる第一アクチュエータ及び第二アクチュエータを備えている。具体的には、第一アクチュエータは、第一光軸及び第二光軸を含む平面に直交する揺動軸を中心にプリズムを揺動させる。又、第二アクチュエータは、第二光軸に一致する揺動軸を中心にプリズムを揺動させる。

【0006】

カメラに手振れが生じると、制御部の制御下で振れ補正用アクチュエータがプリズムを揺動させて振れ補正を行う。これによりカメラに生じた、手振れが補正される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特開2015-92285号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述のような特許文献1に開示されたカメラモジュールの場合、プリズムを保持するホルダの全体が、合成樹脂により造られている。このため、ホルダの強度が低く、カメラモ

50

ジュールの耐久性が低下してしまうといった課題がある。この課題を解決するためには、ホルダに使用する合成樹脂の量を増やすことが考えられるが、ホルダが大きくなり、カメラモジュールが大型化してしまう。

【0009】

本発明の目的は、耐久性の向上と小型化との両立を図ることができるカメラ用アクチュエータ、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】

本発明に係るカメラ用アクチュエータの一態様は、

固定側部材と、

金属製の内側プレートを有し、光路屈曲部材を保持可能な内側可動側部材と、

内側プレートと係合する金属製の外側プレートを有し、固定側部材に対して第一軸を中心¹⁰に揺動可能に支持された外側可動側部材であって、外側可動側部材に対して内側可動側部材を、第一軸に直交する第二軸を中心に揺動可能に、内側プレート及び外側プレートの係合を介して支持する前記外側可動側部材と、

内側可動側部材及び前記外側可動側部材を揺動させる駆動部と、を備える。

上述のようなカメラ用アクチュエータを実施する場合に、好ましくは、

駆動部は、

内外側可動側部材を、第一軸を中心に揺動させる第一駆動部と、

内側可動側部材を、第二軸を中心に揺動させる第二駆動部と、を有してよい。

【0011】

本発明に係るカメラモジュールの一態様は、

上述のカメラ用アクチュエータと、

カメラ用アクチュエータの内側可動側部材に保持され、第一方向に沿う入射光を第二方向に屈曲させる光路屈曲部材と、

カメラ用アクチュエータよりも第二方向側に配置された撮像素子と、

を備える。

【0012】

本発明に係るカメラ搭載装置の一態様は、上述のカメラモジュールと、カメラモジュールを制御する制御部と、を有する。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、耐久性の向上と小型化との両立を図ることができるカメラ用アクチュエータ、カメラモジュール、及びカメラ搭載装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係るカメラモジュールの斜視図である。

【図2】図2は、光路屈曲モジュールの分解斜視図である。

【図3】図3は、光路屈曲モジュールの分解斜視図である。

【図4】図4は、一部の構成部材を省略した光路屈曲モジュールの分解斜視図である。

40

【図5A】図5Aは、ベースの斜視図である。

【図5B】図5Bは、ベースの斜視図である。

【図6A】図6Aは、インサートプレート及びインサートプレートに固定された部材の斜視図である。

【図6B】図6Bは、インサートプレート及びインサートプレートに固定された部材の斜視図である。

【図7】図7は、支持プレートの斜視図である。

【図8】図8は、第一揺動支持部の断面図である。

【図9A】図9Aは、第二揺動支持部における一方の軸受部の断面図である。

【図9B】図9Bは、第二揺動支持部における他方の軸受部の断面図である。

50

【図10A】図10Aは、第一駆動部及び第二駆動部の斜視図である。

【図10B】図10Bは、第一駆動部及び第二駆動部の斜視図である。

【図11A】図11Aは、カメラモジュールを搭載したカメラ搭載装置の一例を示す図である。

【図11B】図11Bは、カメラモジュールを搭載したカメラ搭載装置の一例を示す図である。

【図12A】図12Aは、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。

【図12B】図12Bは、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。

10

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明に係る実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。尚、後述する実施形態に係るカメラ用アクチュエータ、カメラモジュール、及びカメラ搭載装置は、本発明に係るカメラ用アクチュエータ、カメラモジュール、及びカメラ搭載装置の一例であり、本発明は実施形態により限定されない。

【0016】

[実施形態]

図1～図12Bを参照して、本発明の実施形態に係るカメラモジュールについて説明する。以下、カメラモジュール1の概要について説明した後、カメラモジュール1が備える光路屈曲モジュール2、レンズモジュール80、及び撮像素子モジュール81の構造について説明する。尚、本発明に係るカメラ用アクチュエータ、カメラモジュール、及びカメラ搭載装置は、後述する全ての構成を備えてもよいし、一部の構成を備えなくてもよい。

20

【0017】

[カメラモジュール]

カメラモジュール1は、例えば、スマートフォンM(図11A及び図11B参照)、携帯電話機、デジタルカメラ、ノート型パソコン、タブレット端末、携帯型ゲーム機、及び薄型のカメラ搭載装置(車載カメラ等)に搭載される。

【0018】

以下、本実施形態のカメラモジュール1を構成する各部については、カメラモジュール1に組み込まれた状態を基準として説明する。又、本実施形態のカメラモジュール1の構造を説明するにあたり、各図に示す直交座標系(X, Y, Z)を使用する。

30

【0019】

カメラモジュール1は、カメラ搭載装置で実際に撮影が行われる場合に、たとえばX方向が左右方向、Y方向が上下方向、Z方向が前後方向となるように搭載される。被写体からの光(入射光)は、図1に一点鎖線(第一光軸とも称する。)で示されるように、Z方向+側(プラス側)から光路屈曲モジュール2のプリズム5に入射する。プリズム5は、光路屈曲部材の一例に該当する。

【0020】

プリズム5に入射した光(出射光)は、図1に一点鎖線(第二光軸とも称する。)で示されるように、プリズム5の光路屈曲面で屈曲して、プリズム5よりも後段(つまり、X方向+側)に配置されたレンズモジュール80のレンズ部801へと導光される。

40

【0021】

そして、レンズ部801により結像された被写体像が、レンズモジュール80の後段に配置された撮像素子モジュール81(図1参照)により撮像される。

【0022】

本実施形態において、Z方向+側からZ方向-側に向かう方向は、第一方向の一例に該当する。又、X方向-側からX方向+側に向かう方向は、第二方向の一例に該当する。但し、第一方向及び第二方向は、本実施形態の場合に限定されない。第一方向と第二方向とは、互いに直交する方向であればよい。

50

【0023】

本実施形態のカメラモジュール1は、光路屈曲モジュール2に組み込まれた振れ補正装置6により、振れ補正(OIS:Optical Image Stabilization)を行う。つまり、光路屈曲モジュール2は、手振れ補正機能を有する。

【0024】

又、本実施形態のカメラモジュール1は、レンズモジュール80に組み込まれたAF装置(不図示)によりレンズ部をX方向に変位させて、オートフォーカスを行う。つまり、レンズモジュール80は、オートフォーカス機能を有する。

【0025】

又、レンズモジュール80のレンズ部801は、広角撮影(焦点距離:短)から望遠撮影(焦点距離:長)に対応できる、所謂ズームレンズである。本実施形態のカメラモジュール1は、レンズモジュール80に組み込まれたズーム装置(不図示)によって、広角撮影又は望遠撮影に応じたX方向の位置にレンズ部801を移動させる。つまり、レンズモジュール80は、ズーム機能を有する。

10

【0026】

<光路屈曲モジュール>

図1～図12Bを参照して光路屈曲モジュール2について説明する。光路屈曲モジュール2は、カバー3、ベース4、プリズム5、振れ補正装置6、及びFPC7を備える。

【0027】

20

(カバー)

カバー3は、図1に示すように、例えば、合成樹脂製又は非磁性金属製であり、Z方向両側及びX方向+側が開口した箱状部材である。被写体側からの光は、カバー3のZ方向+側の開口部を通過してカバー3の内部空間に侵入可能である。以上のようなカバー3は、後述するベース4にZ方向+側から組み合わされている。

【0028】

(ベース)

図2～図5Bを参照してベース4について説明する。ベース4は、固定側部材の一例に該当する。ベース4は、底壁部40、第一壁部41a、第二壁部42b、コイルホルダ43、及びベースプレート44を有する。

【0029】

30

(底壁部)

底壁部40は、XY平面に平行であり且つ長手方向がY方向に一致する矩形板状である。底壁部40は、ベース4の底部を構成している。底壁部40は、Y方向+側の端部である第一端部と、Y方向-側(マイナス側)の端部である第二端部と、を有する。底壁部40は、X方向-側の端部である第三端部と、X方向+側の端部である第四端部と、を有する。

【0030】

このような底壁部40は、図5A及び図5Bに示すように、軸受保持部401、第一配置部402、及び板バネ固定部403を有する。

【0031】

40

軸受保持部401は、後述の軸受651を保持するためのものである。軸受保持部401は、底壁部40における中央部(第一端部と第二端部との中央位置)に設けられている。軸受保持部401は、図8に示すように、貫通孔401aと、上側ボス部401bと、下側ボス部401cと、を有する。

【0032】

貫通孔401aは、底壁部40を上下方向に貫通している。上側ボス部401bは、底壁部40のZ方向+側の面である第一面(底壁部40の上面とも称する。)に、貫通孔401aを周囲にわたり囲むように設けられている。上側ボス部401bは、底壁部40の上面から上方に延在している。

【0033】

50

下側ボス部 401c は、底壁部 40 の Z 方向 - 側の面である第二面（底壁部 40 の下面とも称する。）に、貫通孔 401a を全周にわたり囲むように設けられている。下側ボス部 401c は、底壁部 40 の下面から下方に延在している。

【0034】

第一配置部 402 は、後述の第一位置検出素子 674 を配置するための空間である。第一配置部 402 は、底壁部 40 における第一端部に設けられている。第一配置部 402 は、底壁部 40 を Z 方向に貫通する切欠きにより画定される空間により構成されている。

【0035】

板バネ固定部 403 は、後述の板バネ 653 を固定するためのものである。板バネ固定部 403 は、底壁部 40 の上面において、軸受保持部 401 の周囲に設けられている。具体的には、板バネ固定部 403 は、底壁部 40 の上面における第三端部に設けられている。

【0036】

（第一壁部）

第一壁部 41a は、板状であって、底壁部 40 の第一端部に沿うように設けられている。第一壁部 41a は、底壁部 40 の第一端部から Z 方向 + 側（上方）に延在している。

【0037】

（第二壁部）

第二壁部 42b は、板状であって、底壁部 40 の第二端部に沿うように設けられている。第二壁部 42b は、底壁部 40 の第二端部から Z 方向 + 側（情報）に延在している。

【0038】

（コイルホルダ）

コイルホルダ 43 は、後述の第一コイル 672a、672b 及び第二コイル 682 を保持するためのものである。又、コイルホルダ 43 は、後述の FPC7 と第一コイル 672a、672b 及び第二コイル 682 とを電気的に接続するための複数のリード 435（図 5A 及び図 5B 参照）を保持している。複数のリード 435 は、コイルホルダ 43 に埋め込まれている。

【0039】

具体的には、コイルホルダ 43 は、平面視で、X 方向 + 側に開口する U 字形の板状である。本明細書において、平面視とは、Z 方向 + 側から見ることを意味する。換言すれば、平面視とは、第一方向に沿う方向から見ることを意味する。コイルホルダ 43 は、基部 430 と、第一側板部 431a と、第二側板部 431b と、を有する。

【0040】

基部 430 は、ZY 平面に平行であり、且つ、長手方向が Y 方向に一致する板状である。基部 430 は、Y 方向 + 側の端部である第一端部と、Y 方向 - 側の端部である第二端部と、Z 方向 - 側の端部である第三端部（下端部）と、Z 方向 + 側の端部である第四端部（上端部）と、を有する。

【0041】

基部 430 の下端部は、底壁部 40 の第三端部（X 方向 - 側の端部）に、例えば、接着により接続されている。基部 430 は、底壁部 40 の第三端部から上方に延在している。

【0042】

基部 430 は、X 方向 + 側の面である第一面（基部 430 の内側面とも称する。）に、第一コイル保持部 433（図 5A 及び図 5B 参照）を有する。第一コイル保持部 433 は、後述の第二コイル 682（図 2 参照）を保持するためのものである。

【0043】

第一側板部 431a は、ZX 平面に平行な板状である。第一側板部 431a は、基部 430 の第一端部から、X 方向 + 側に延在している。第一側板部 431a の X 方向 - 側の端部である第一端部は、基部 430 の第一端部に接続されている。第一側板部 431a は、Y 方向 - 側の面である第一面（第一側板部 431a の内側面とも称する。）に、第二コイル保持部 434a（図 5B 参照）を有する。第二コイル保持部 434a は、後述の第一コイル 672a（図 3 参照）を保持するためのものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

第一側板部 4 3 1 a の Z 方向 - 側の端部 (下端部とも称する。) は、第一壁部 4 1 a の上端部に、例えば接着により接続されている。

【 0 0 4 5 】

第二側板部 4 3 1 b は、 Z X 平面に平行な板状である。第二側板部 4 3 1 b は、基部 4 3 0 の第二端部から、 X 方向 + 側に延在している。第二側板部 4 3 1 b の X 方向 - 側の端部である第一端部は、基部 4 3 0 の第二端部に接続されている。

【 0 0 4 6 】

第二側板部 4 3 1 b は、 Y 方向 + 側の面である第一面 (第二側板部 4 3 1 b の内側面とも称する。) に、第二コイル保持部 4 3 4 b (図 5 A 参照) を有する。第二コイル保持部 4 3 4 b は、後述の第一コイル 6 7 2 b を保持するためのものである。第二側板部 4 3 1 b の Z 方向 - 側の端部 (下端部とも称する。) は、第二壁部 4 2 b の上端部に、例えば接着により接続されている。

10

【 0 0 4 7 】

(ベースプレート)

ベースプレート 4 4 は、 X Y 平面に平行な板状であって、底壁部 4 0 に Z 方向 - 側の面である第一面 (底壁部 4 0 の下面とも称する。) に固定されている。ベースプレート 4 4 の Z 方向 + 側の面である第二面 (ベースプレート 4 4 の上面とも称する。) には、 F P C 7 が設けられている。

20

【 0 0 4 8 】

F P C 7 は、撮像素子モジュール 8 1 が実装されているセンサ基板 9 1 (図 1 参照) に接続される第一端子部 7 1 (図 2 参照) と、コイルホルダ 4 3 に設けられた複数のリード 4 3 5 に接続される第二端子部 7 2 (図 4 参照) と、を有する。

30

【 0 0 4 9 】

<振れ補正装置>

次に、振れ補正装置 6 について説明する。振れ補正装置 6 は、駆動部であって、 Z 方向に平行な第一軸 A 1 (図 2 及び図 8 参照) 及び Y 方向に平行な第二軸 A 2 (図 2 、図 9 A 、及び図 9 B 参照) を中心にプリズム 5 を揺動させることにより、第一軸 A 1 を中心とした第一回転方向の振れ補正、及び、第二軸 A 2 を中心とした第二回転方向の触れ補正を行う。このような振れ補正装置 6 は、カバー 3 とベース 4 とで覆われる収容空間に配置されている。

30

【 0 0 5 0 】

振れ補正装置 6 は、ホルダ 6 1 、支持プレート 6 4 、第一揺動支持部 6 5 、第二揺動支持部 6 6 、第一駆動部 6 7 、及び第二駆動部 6 8 を備える。

【 0 0 5 1 】

振れ補正装置 6 において、ホルダ 6 1 は、支持プレート 6 4 を介して、ベース 4 に支持されている。ホルダ 6 1 は、ベース 4 に対して、第一軸 A 1 を中心とした揺動可能、且つ、第二軸 A 2 を中心とした揺動可能である。この状態でホルダ 6 1 は、第一駆動部 6 7 が発生する駆動力 (第一駆動力とも称する。) に基づいて第一軸 A 1 を中心に揺動し、第二駆動部 6 8 が発生する駆動力 (第二駆動力とも称する。) に基づいて第二軸 A 2 を中心に揺動する。

40

【 0 0 5 2 】

制御部 9 2 (図 1 参照) の制御下で第一駆動部 6 7 が駆動すると、ホルダ 6 1 及びプリズム 5 が、第一軸 A 1 を中心に揺動する。これにより、第一軸 A 1 を中心とした第一回転方向の振れが補正される。又、制御部 9 2 (図 1 参照) の制御下で第二駆動部 6 8 が駆動すると、ホルダ 6 1 及びプリズム 5 が、第二軸 A 2 を中心に揺動する。これにより、第二軸 A 2 を中心とした第一回転方向の振れが補正される。以下、振れ補正装置 A 2 が備える各部材の具体的構造について説明する。

【 0 0 5 3 】

(ホルダ)

50

図2～図4、図6A、及び図6Bを参照して、ホルダ61について説明する。ホルダ61は、内側可動側部材の一例に該当し、プリズム5(図1参照)を保持している。ホルダ61は、ベース4に対して、第一軸A1を中心とした揺動可能、且つ、第二軸A2を中心とした揺動可能である。よって、プリズム5も、ベース4に対して、第一軸A1を中心とした揺動可能、且つ、第二軸A2を中心とした揺動可能である。

【0054】

ホルダ61は、ホルダ本体62と、インサートプレート63と、を有する。

【0055】

(ホルダ本体)

ホルダ本体62は、例えば、合成樹脂製であって、後壁部620、第一側壁部621a、第二側壁部624b、及び載置部627を備える。

10

【0056】

後壁部620は、ZY平面に平行であり、且つ、長手方向がY方向に一致する板状である。後壁部620は、Y方向+側の端部である第一端部と、Y方向-側の端部である第二端部と、Z方向-側の端部である第三端部(後壁部620の下端部とも称する。)と、Z方向+側の端部である第四端部(後壁部620の上端部とも称する。)と、を有する。

【0057】

後壁部620は、X方向-側の面である第一面(後壁部620の背面とも称する。)に、マグネット配置部620a(図4参照)を有する。マグネット配置部620aは、後述の第二マグネット681を配置するためのものである。

20

【0058】

マグネット配置部620aは、例えば、矩形状の凹部又は貫通孔により画定される空間により構成されている。マグネット配置部620aは、後壁部620の背面において、後壁部620の下端部寄り部分に設けられている。

【0059】

後壁部620は、ベース4のコイルホルダ43における基部430よりも、X方向+側に配置されている。後壁部620は、基部430とX方向に対面している。マグネット配置部620aは、基部430の第一コイル保持部433よりもX方向+側に配置されている。マグネット配置部620aは、基部430の第一コイル保持部433とX方向に対面している。

30

【0060】

第一側壁部621aは、XZ平面に平行な板状である。第一側壁部621aは、X方向-側の端部である第一端部と、X方向+側の端部である第二端部と、を有する。第一側壁部621aの第一端部は、後壁部620の第一端部に接続されている。第一側壁部621aは、後壁部620の第一端部からX方向+側に延在している。

【0061】

第一側壁部621aは、第一軸受配置部622a(図2及び図4参照)を有する。第一軸受配置部622aは、後述の第一軸受部66aの内側軸受要素661aを配置するためのものである。第一軸受配置部622aは、第一側壁部621aをY方向に貫通する貫通孔により画定される空間により構成されている。

40

【0062】

第一側壁部621aは、第一マグネット配置部623a(図2及び図4参照)を有する。第一マグネット配置部623aは、後述の第一マグネット671aを配置するためのものである。第一マグネット配置部623aは、第一側壁部621aをY方向に貫通する貫通孔により画定される空間により構成されている。第一マグネット配置部623aは、第一軸受配置部622aよりもX方向-側(後壁部620に近い側)に設けられている。

【0063】

第一側壁部621aは、ベース4のコイルホルダ43における第一側板部431aよりも、Y方向-側に配置されている。第一側壁部621aは、第一側板部431aとY方向に対面している。第一マグネット配置部623aは、第一側板部431aの第二コイル保

50

持部 434a (図 5B 参照) よりも、Y 方向 - 側に配置されている。第一マグネット配置部 623a は、第二コイル保持部 434a と Y 方向に対面している。

【0064】

又、第一軸受配置部 622a は、後述の支持プレート 64 の第一軸受保持部 644a (図 2 及び図 4 参照) よりも Y 方向 - 側に配置されている。第一軸受配置部 622a は、第一軸受保持部 644a と Y 方向に対面している。

【0065】

第二側壁部 624b は、XZ 平面に平行な板状である。第二側壁部 624b は、X 方向 - 側の端部である第一端部と、X 方向 + 側の端部である第二端部と、を有する。第二側壁部 624b の第一端部は、後壁部 620 の第二端部に接続されている。第二側壁部 624b は、後壁部 620 の第二端部から X 方向 + 側に延在している。

10

【0066】

第二側壁部 624b は、第二軸受配置部 625b (図 3 参照) を有する。第二軸受配置部 625b は、後述の第二軸受部 66b の内側軸受要素 661b を配置するためのものである。第二軸受配置部 625b は、第二側壁部 624b を Y 方向に貫通する貫通孔により画定される空間により構成されている。

【0067】

第二側壁部 624b は、第二マグネット配置部 626b (図 3 参照) を有する。第二マグネット配置部 626b は、後述の第一マグネット 671b を配置するためのものである。第二マグネット配置部 626b は、第二側壁部 624b を Y 方向に貫通する貫通孔により画定される空間により構成されている。第二マグネット配置部 626b は、第二軸受配置部 625b よりも X 方向 - 側 (後壁部 620 に近い側) に設けられている。

20

【0068】

第二側壁部 624b は、ベース 4 のコイルホルダ 43 における第二側板部 431b よりも、Y 方向 + 側に配置されている。第二側壁部 624b は、第二側板部 431b と Y 方向に対面している。第二マグネット配置部 626b は、第二側板部 431b の第二コイル保持部 434b (図 5A 参照) よりも、Y 方向 - 側に配置されている。第二マグネット配置部 626b は、第二コイル保持部 434b と Y 方向に対面している。

【0069】

又、第二軸受配置部 625b は、後述の支持プレート 64 の第二軸受保持部 646b (図 2 及び図 4 参照) よりも Y 方向 + 側に配置されている。第二軸受配置部 625b は、第二軸受保持部 646b と Y 方向に対面している。

30

【0070】

載置部 627 は、長手方向が Y 方向に一致する板状である。載置部 627 は、X 方向 + 側の端部である第一端部と、X 方向 - 側の端部である第二端部と、Y 方向 + 側の端部である第三端部と、Y 方向 - 側の端部である第四端部と、を有する。

【0071】

載置部 627 の第一端部は、後壁部 620 の X 方向 + 側の面である第二面に接続されている。載置部 627 の第三端部は、第一側壁部 621a の Y 方向 - 側の面である第一面に接続されている。載置部 627 の第四端部は、第二側壁部 624b の Y 方向 + 側の面である第一面に接続されている。

40

【0072】

載置部 627 の第一端部は、載置部 627 の第二端部よりも Z 方向 + 側 (上側) に位置している。即ち、載置部 627 は、後壁部 620 から離れるほど下方に向かう方向に傾斜している。載置部 627 の上面は、プリズム 5 を配置するための載置面である。

【0073】

載置面は、プリズム 5 の裏面 (Z 方向 - 側の面) に対面している。載置面は、例えば、プリズム 5 の裏面と平行な面である。尚、載置部は、本実施形態の構造に限定されず、例えば、プリズム 5 の位置決めを可能なボス等でもよい。

【0074】

50

(インサートプレート)

図2～図4、図6A、及び図6Bを参照して、インサートプレート63について説明する。インサートプレート63は、内側プレートの一例に該当し、金属製の板状である。インサートプレート63は、ホルダ本体62に埋め込まれている。インサートプレート63は、平面視においてX方向+側が開口したU状である。

【0075】

具体的には、インサートプレート63は、後板部631、第一板部632、第二板部633、及び第三板部634を有する。

【0076】

後板部631は、第二プレートの一例に該当し、ZY平面に平行であり、且つ、長手方向がY方向に一致する板状である。後板部631は、Y方向+側の端部である第一端部と、Y方向-側の端部である第二端部と、Z方向-側の端部である第三端部(下端部)と、Z方向+側の端部である第四端部(上端部)と、を有する。

10

【0077】

後板部631のX方向-側の面である第一面(後板部631の背面とも称する。)には、第二マグネット681が、第二ヨーク685を介して、接着等の固定手段により固定されている。このような後板部631は、後壁部620に埋め込まれている。尚、後板部631の一部は、後壁部620から露出していてよい。

【0078】

第一板部632は、第二プレートの一例に該当し、XZ平面に平行な板状である。第一板部632は、X方向-側の端部である第一端部と、X方向+側の端部である第二端部と、を有する。第一板部632の第一端部は、後板部631の第一端部に接続されている。第一板部632は、後板部631の第一端部からX方向+側に延在している。

20

【0079】

第一板部632のY方向+側の面である第一面(第一板部632の外側面とも称する。)には、後述の第一軸受部66aの内側軸受要素661aが、接着等の固定手段により固定されている。又、第一板部632の第一面には、後述の第一マグネット671aが、第一ヨーク675aを介して、接着等の固定手段により固定されている(図6A参照)。

【0080】

第一板部632は、第一側壁部621aに埋め込まれている。尚、第一板部632の一部は、第一側壁部621aから露出していてよい。

30

【0081】

第二板部633は、第二プレートの一例に該当し、XZ平面に平行な板状である。第二板部633は、X方向-側の端部である第一端部と、X方向+側の端部である第二端部と、を有する。第二板部633の第一端部は、後板部631の第二端部に接続されている。第二板部633は、後板部631の第二端部からX方向+側に延在している。

【0082】

第二板部633のY方向-側の面である第一面(第二板部633の外側面とも称する。)には、後述の第二軸受部66bの内側軸受要素661bが、接着等の固定手段により固定されている。又、第二板部633の第一面には、後述の第一マグネット671bが、第一ヨーク675bを介して、接着等の固定手段により固定されている(図6B参照)。

40

【0083】

第二板部633は、第二側壁部624bに埋め込まれている。尚、第二板部633の一部は、第二側壁部624bから露出していてよい。

【0084】

第三板部634は、第一プレートの一例に該当し、長手方向がY方向に一致する板状である。第三板部634は、X方向+側の端部である第一端部と、X方向-側の端部である第二端部と、Y方向+側の端部である第三端部と、Y方向-側の端部である第四端部と、を有する。

【0085】

50

第三板部 634 の第一端部は、後板部 631 の第四端部（上端部）に接続されている。
第三板部 634 の第二端部、第三端部、及び第四端部は、何れにも接続されていない。

【0086】

第三板部 634 の第一端部は、第三板部 634 の第二端部よりも Z 方向 + 側（上側）に位置している。即ち、第三板部 634 は、後板部 631 から離れるほど下方に向かう方向に傾斜している。このような第三板部 634 は、載置部 627 に埋め込まれている。尚、第三板部 634 の一部は、載置部 627 から露出してよい。

【0087】

（支持プレート）

図2、図3、及び図7を参照して、支持プレート 64 について説明する。支持プレート 64 は、外側可動側部材及び外側プレートの一例に該当し、側面視で、Z 方向 + 側に開口する U 字形の板状である。支持プレート 64 の側面視とは、X 方向 + 側又は X 方向 - 側から支持プレート 64 を見ることを意味する。

10

【0088】

本実施形態の場合、外側可動側部材は、一つの部材（支持プレート 64）で構成されている。但し、外側可動側部材は、組み合わされた複数の部材により構成されてもよい。

【0089】

支持プレート 64 は、後述の第一揺動支持部 65 の第一揺動軸 652（図8参照）を介して、ベース 4 に支持されている。支持プレート 64 は、ベース 4 に対して、第一軸 A1（図2及び図8参照）を中心とした揺動可能である。

20

【0090】

又、支持プレート 64 は、支持プレート 64（外側可動側部材）に対してホルダ 61 を、第二軸 A2 を中心に揺動可能に、インサートプレート 63（内側プレート）及び支持プレート 64（外側プレート）の係合を介して支持している。尚、本実施形態の場合、インサートプレート 63（内側プレート）と支持プレート 64（外側プレート）とは、後述の第二揺動支持部 66 を介して係合している。

【0091】

支持プレート 64 は、基部 641 と、第一腕部 643a と、第二腕部 645b と、を有する。

30

【0092】

基部 641 は、XY 方向に平行であり、且つ、長手方向が Y 方向に一致する板状である。基部 641 は、Y 方向 + 側の端部である第一端部と、Y 方向 - 側の端部である第二端部と、を有する。基部 641 は、ベース 4 の底壁部 40 よりも Z 方向 + 側に配置されている。基部 641 の Z 方向 - 側の面である第一面（基部 641 下面とも称する。）は、底壁部 40 の第一面（上面）と僅かな隙間を介して対面している。

【0093】

基部 641 は、中央部に、軸支持部 642 を有する。軸支持部 642 は、基部 641 を Z 方向に貫通する貫通孔により構成されている。軸支持部 642 には、後述の第二揺動支持部 66 の第一揺動軸 662（図8参照）が挿通されている。軸支持部 642 は、ベース 4 の底壁部 40 における軸受保持部 401 と、Z 方向に対面している。

40

【0094】

第一腕部 643a は、第一外側腕部の一例に該当し、XZ 平面に平行な板状である。第一腕部 643a は、Z 方向 - 側の端部である第一端部と、Z 方向 + 側の端部である第二端部と、を有する。第一腕部 643a の第一端部は、基部 641 の第一端部に接続されている。第一腕部 643a は、基部 641 の第一端部から Z 方向 + 側に延在している。

【0095】

第一腕部 643a は、第一軸受保持部 644a を有する。第一軸受保持部 644a は、後述の第二軸受部 66a の外側軸受要素 663a を保持するためのものである。第一軸受保持部 644a は、第一腕部 643a を Y 方向に貫通する貫通孔により構成されている。

【0096】

50

第一腕部 6 4 3 a は、ホルダ 6 1 の第一側壁部 6 2 1 a よりも Y 方向 + 側に配置されている。第一腕部 6 4 3 a は、第一側壁部 6 2 1 a と Y 方向に対面している。第一軸受保持部 6 4 4 a は、第一側壁部 6 2 1 a の第一軸受配置部 6 2 2 a と Y 方向に対面している。

【 0 0 9 7 】

第二腕部 6 4 5 b は、第二外側腕部の一例に該当し、X Z 平面に平行な板状である。第二腕部 6 4 5 b は、Z 方向 - 側の端部である第一端部と、Z 方向 + 側の端部である第二端部と、を有する。第二腕部 6 4 5 b の第一端部は、基部 6 4 1 の第二端部に接続されている。第二腕部 6 4 5 b は、基部 6 4 1 の第二端部から Z 方向 + 側に延在している。

【 0 0 9 8 】

第二腕部 6 4 5 b は、第二軸受保持部 6 4 6 b を有する。第二軸受保持部 6 4 6 b は、後述の第二軸受部 6 6 b の外側軸受要素 6 6 3 b を保持するためのものである。第二軸受保持部 6 4 6 b は、第二腕部 6 4 5 b を Y 方向に貫通する貫通孔により構成されている。

【 0 0 9 9 】

第二腕部 6 4 5 b は、ホルダ 6 1 の第二側壁部 6 2 4 b よりも Y 方向 - 側に配置されている。第二腕部 6 4 5 b は、第二側壁部 6 2 4 b と Y 方向に対面している。第二軸受保持部 6 4 6 b は、第二側壁部 6 2 4 b の第二軸受配置部 6 2 5 b と Y 方向に対面している。

【 0 1 0 0 】

(第一揺動支持部)

図 2、図 3、及び図 8 を参照して、第一揺動支持部 6 5 について説明する。図 8 は、第一揺動支持部 6 5 の断面図である。

【 0 1 0 1 】

第一揺動支持部 6 5 は、支持プレート 6 4 を、ベース 4 に対して、第一軸 A 1 (図 2 及び図 8 参照)を中心とした揺動可能な状態で支持するためのものである。第一揺動支持部 6 5 は、支持プレート 6 4 の基部 6 4 1 と、ベース 4 の底壁部 4 0 との間 (図 3 において一点鎖線 X で囲まれた部分) に設けられている。具体的には、第一揺動支持部 6 5 は、軸受 6 5 1 と、第一揺動軸 6 5 2 と、板バネ 6 5 3 と、を有する。

【 0 1 0 2 】

軸受 6 5 1 は、第三軸受の一例に該当し、焼結金属製であり、円筒状の滑り軸受である。軸受 6 5 1 は、例えば、焼結金属製の本体部に、潤滑油が含浸されている。このような軸受 6 5 1 は、ベース 4 の底壁部 4 0 における軸受保持部 4 0 1 に固定されている。軸受 6 5 1 は、軸受保持部 4 0 1 に、接着等の固定手段により固定されている。

【 0 1 0 3 】

第一揺動軸 6 5 2 は、中心軸が Z 方向に一致した軸部材である。第一揺動軸 6 5 2 の中心軸は、第一軸 A 1 に一致する。第一揺動軸 6 5 2 は、Z 方向 - 側の端部である第一端部 (第一揺動軸 6 5 2 の下端部とも称する。) と、Z 方向 + 側の端部である第二端部 (第一揺動軸 6 5 2 の上端部とも称する。) と、を有する。

【 0 1 0 4 】

第一揺動軸 6 5 2 の第一端部側の端面である第一端面 (第一揺動軸 6 5 2 の下端面とも称する) は、球面状である。第一揺動軸 6 5 2 の第二端部側の端面である第二端面 (第一揺動軸 6 5 2 の上端面とも称する。) は、球面状である。

【 0 1 0 5 】

第一揺動軸 6 5 2 の第一端部側の半部は、軸受 6 5 1 に回転可能な状態で挿通されている。第一揺動軸 6 5 2 の第二端部寄り部分は、支持プレート 6 4 の基部 6 4 1 における軸支持部 6 4 2 に挿通されている。

【 0 1 0 6 】

第一揺動軸 6 5 2 は、軸支持部 6 4 2 に、接着等の固定手段により固定されている。よって、第一揺動軸 6 5 2 は、支持プレート 6 4 とともに、第一軸 A 1 (図 2 及び図 8 参照) を中心に回転可能である。

【 0 1 0 7 】

第一揺動軸 6 5 2 の第一端面は、ベースプレート 4 4 の Z 方向 + 側の面である第一面 (

10

20

30

40

50

ベースプレート 4 4 の上面とも称する。)に当接している。又、第一揺動軸 6 5 2 の第二端面は、支持プレート 6 4 の基部 6 4 1 よりも Z 方向 + 側 (上側) に位置している。

【0108】

板バネ 6 5 3 は、付勢部材の一例に該当し、弾性を有する板状である。板バネ 6 5 3 は、第一揺動軸 6 5 2 をベース 4 に向けて (Z 方向 - 側に) 付勢するためのものである。板バネ 6 5 3 は、図 3 に示すように、固定部 6 5 4 と、押付部 6 5 5 と、接続部 6 5 6 と、を有する。

【0109】

固定部 6 5 4 は、板バネ 6 5 3 の第一端部に設けられており、ベース 4 の底壁部 4 0 における板バネ固定部 4 0 3 (図 5 A 及び図 5 B 参照) に固定されている。押付部 6 5 5 は、板バネ 6 5 3 の第二端部に設けられており、第一揺動軸 6 5 2 の第二端面 (上端面) に当接している。接続部 6 5 6 は、固定部 6 5 4 と押付部 6 5 5 とを接続している。

10

【0110】

このような板バネ 6 5 3 の押付部 6 5 5 は、組付状態において、第一揺動軸 6 5 2 の第二端面 (上端面) を下方に押している。板バネ 6 5 3 から受ける下向きの付勢力に基づいて、第一揺動軸 6 5 2 の第一端面 (下端面) は、ベースプレート 4 4 の上面に押し付けられている。

【0111】

(第二揺動支持部)

図 2、図 3、図 9 A、及び図 9 B を参照して、第二揺動支持部 6 6 について説明する。図 9 A は、第二揺動支持部 6 6 の第一軸受部 6 6 a の断面図である。図 9 B は、第二揺動支持部 6 6 の第二軸受部 6 6 b の断面図である。

20

【0112】

第二揺動支持部 6 6 は、ホルダ 6 1 を、第二軸 A 2 (図 2、図 9 A、及び図 9 B 参照) を中心とした揺動可能な状態で、支持プレート 6 4 に支持するためのものである。

【0113】

第二揺動支持部 6 6 は、ホルダ 6 1 と支持プレート 6 4 との間に設けられている。具体的には、第二揺動支持部 6 6 は、第一軸受部 6 6 a と、第二軸受部 6 6 b とを有する。第一軸受部 6 6 a と第二軸受部 6 6 b とは、同軸上に設けられている。第一軸受部 6 6 a 及び第二軸受部 6 6 b の中心軸は、第二軸 A 2 に一致する。

30

【0114】

(第一軸受部)

第一軸受部 6 6 a は、ホルダ 6 1 の第一側壁部 6 2 1 a と支持プレート 6 4 の第一腕部 6 4 3 a との間に設けられている。第一軸受部 6 6 a は、内側軸受要素 6 6 1 a と、外側軸受要素 6 6 3 a と、ボール 6 6 5 a と、を有する。

【0115】

内側軸受要素 6 6 1 a は、第一内側軸受要素の一例に該当し、ステンレス等の金属製であり、円筒面状の外周面を有する。内側軸受要素 6 6 1 a は、Y 方向 + 側の面である第一面 (内側軸受要素 6 6 1 a の外側面とも称する。) と、Y 方向 - 側の面である第二面 (内側軸受要素 6 6 1 a の内側面とも称する。) を有する。

40

【0116】

内側軸受要素 6 6 1 a は、第一面に、内側転動面 6 6 2 a を有する。内側転動面 6 6 2 a は、第一面から第二面に向かうほど内径が小さくなる円錐状の凹部により構成されている。内側軸受要素 6 6 1 a の第二面は、平坦面である。このような内側軸受要素 6 6 1 a の第二面は、ホルダ 6 1 のインサートプレート 6 3 における第一板部 6 3 2 の第一面 (外側面) に接着等の固定手段により固定されている。

【0117】

外側軸受要素 6 6 3 a は、第一外側軸受要素の一例に該当し、ステンレス等の金属製であり、円筒面状の外周面を有する。外側軸受要素 6 6 3 a は、Y 方向 + 側の面である第一面 (外側軸受要素 6 6 3 a の外側面とも称する。) と、Y 方向 - 側の面である第二面 (外

50

側軸受要素 6 6 3 a の内側面とも称する。)を有する。

【0 1 1 8】

外側軸受要素 6 6 3 a は、内側軸受要素 6 6 1 a よりも Y 方向 + 側に設けられている。外側軸受要素 6 6 3 a は、内側軸受要素 6 6 1 a と同軸上に設けられている。

【0 1 1 9】

外側軸受要素 6 6 3 a は、第二面に、外側転動面 6 6 4 a を有する。外側転動面 6 6 4 a は、内側転動面 6 6 2 a と Y 方向に対面している。

【0 1 2 0】

外側転動面 6 6 4 a は、第二面から第一面に向かうほど内径が小さくなる円錐状の凹部により構成されている。外側軸受要素 6 6 3 a の第二面は、平坦面である。このような外側軸受要素 6 6 3 a は、支持プレート 6 4 の第一腕部 6 4 3 a における第一軸受保持部 6 4 4 a に、接着等の固定手段により固定されている。

10

【0 1 2 1】

ボール 6 6 5 a は、第一転動体の一例に該当する。ボール 6 6 5 a は、内側軸受要素 6 6 1 a の内側転動面 6 6 2 a と、外側軸受要素 6 6 3 a の外側転動面 6 6 4 a との間に、転動自在な状態で設けられている。

【0 1 2 2】

(第二軸受部)

第二軸受部 6 6 b は、ホルダ 6 1 の第二側壁部 6 2 4 b と支持プレート 6 4 の第二腕部 6 4 5 b との間に設けられている。第二軸受部 6 6 b は、内側軸受要素 6 6 1 b と、外側軸受要素 6 6 3 b と、ボール 6 6 5 b と、を有する。

20

【0 1 2 3】

内側軸受要素 6 6 1 b は、第二内側軸受要素の一例に該当し、ステンレス等の金属製であり、円筒面状の外周面を有する。内側軸受要素 6 6 1 b は、Y 方向 - 側の面である第一面(内側軸受要素 6 6 1 b の外側面とも称する。)と、Y 方向 + 側の面である第二面(内側軸受要素 6 6 1 b の内側面とも称する。)を有する。

【0 1 2 4】

内側軸受要素 6 6 1 b は、第一面に、内側転動面 6 6 2 b を有する。内側転動面 6 6 2 b は、第一面から第二面に向かうほど内径が小さくなる円錐状の凹部により構成されている。内側軸受要素 6 6 1 b の第二面は、平坦面である。このような内側軸受要素 6 6 1 b の第二面は、ホルダ 6 1 のインサートプレート 6 3 における第二板部 6 3 3 の第一面(外側面)に接着等の固定手段により固定されている。

30

【0 1 2 5】

外側軸受要素 6 6 3 b は、第二外側軸受要素の一例に該当し、ステンレス等の金属製であり、円筒面状の外周面を有する。外側軸受要素 6 6 3 b は、Y 方向 - 側の面である第一面(外側軸受要素 6 6 3 b の外側面とも称する。)と、Y 方向 + 側の面である第二面(外側軸受要素 6 6 3 b の内側面とも称する。)を有する。

【0 1 2 6】

外側軸受要素 6 6 3 b は、内側軸受要素 6 6 1 b よりも Y 方向 - 側に設けられている。外側軸受要素 6 6 3 b は、内側軸受要素 6 6 1 b と同軸上に設けられている。

40

【0 1 2 7】

外側軸受要素 6 6 3 b は、第二面に、外側転動面 6 6 4 b を有する。外側転動面 6 6 4 b は、内側転動面 6 6 2 b と Y 方向に対面している。

【0 1 2 8】

外側転動面 6 6 4 b は、第二面から第一面に向かうほど内径が小さくなる円錐状の凹部により構成されている。外側軸受要素 6 6 3 b は、第二面に、直線状の溝部を有する。このような外側軸受要素 6 6 3 b は、支持プレート 6 4 の第二腕部 6 4 5 b における第二軸受保持部 6 4 6 b に、接着等の固定手段により固定されている。

【0 1 2 9】

ボール 6 6 5 b は、第二転動体の一例に該当する。ボール 6 6 5 b は、内側軸受要素 6

50

6 1 b の内側転動面 6 6 2 b と、外側軸受要素 6 6 3 b の外側転動面 6 6 4 b との間に、転動自在な状態で設けられている。

【 0 1 3 0 】

(第一駆動部)

第一駆動部 6 7 は、第一軸 A 1 (図 2 及び図 8 参照) を中心に、ホルダ 6 1 を揺動させる。第一軸 A 1 は、Z 方向に平行な軸である。具体的には、第一軸 A 1 は、第一揺動支持部 6 5 の第一揺動軸 6 5 2 の中心軸に一致する。

【 0 1 3 1 】

第一駆動部 6 7 は、左側駆動部 6 7 a と、右側駆動部 6 7 b と、第一位置検出素子 6 7 4 と、第一位置検出マグネット 6 7 3 と、を有する。尚、左右方向は、第一駆動部 6 7 を X 方向 + 側から見た場合の左右方向を意味する。

10

【 0 1 3 2 】

左側駆動部 6 7 a は、ホルダ 6 1 の第一側壁部 6 2 1 a と、ベース 4 のコイルホルダ 4 3 における第一側板部 4 3 1 a との間に設けられている。

【 0 1 3 3 】

左側駆動部 6 7 a は、第一マグネット 6 7 1 a と、第一コイル 6 7 2 a と、を備える。

【 0 1 3 4 】

第一マグネット 6 7 1 a は、可動側部材であるホルダ 6 1 の第一側壁部 6 2 1 a における第一マグネット配置部 6 2 3 a に配置されている。第一マグネット 6 7 1 a は、インサートプレート 6 3 の第一板部 6 3 2 の第一面 (外側面) に、第一ヨーク 6 7 5 a を介して、接着等の固定手段により固定されている。

20

【 0 1 3 5 】

第一マグネット 6 7 1 a は、X 方向に隣り合う 2 個のマグネット素子からなる。これら各マグネット素子はそれぞれ、Y 方向に着磁され、片側に一つの磁極を有する。各マグネット素子の磁極の向きは、互いに反対である。

【 0 1 3 6 】

第一コイル 6 7 2 a は、振れ補正時に給電される長円形状のいわゆる空心コイルである。第一コイル 6 7 2 a は、長軸が Z 方向に一致した状態で、コイルホルダ 4 3 の第一側板部 4 3 1 a における第二コイル保持部 4 3 4 a (図 5 B 参照) に、接着等の固定手段により固定されている。第一コイル 6 7 2 a は、第一マグネット 6 7 1 a よりも Y 方向 + 側に設けられている。第一コイル 6 7 2 a は、第一マグネット 6 7 1 a と Y 方向に所定の間隔をあけて対面している。

30

【 0 1 3 7 】

右側駆動部 6 7 b は、第一マグネット 6 7 1 b と、第一コイル 6 7 2 b と、を備える。

【 0 1 3 8 】

第一マグネット 6 7 1 b は、可動側部材であるホルダ 6 1 の第二側壁部 6 2 4 b における第二マグネット配置部 6 2 6 b に配置されている。第一マグネット 6 7 1 b は、インサートプレート 6 3 の第二板部 6 3 3 の第一面 (外側面) に、第一ヨーク 6 7 5 b を介して、接着等の固定手段により固定されている。

40

【 0 1 3 9 】

第一マグネット 6 7 1 b は、X 方向に隣り合う 2 個のマグネット素子からなる。これら各マグネット素子はそれぞれ、Y 方向に着磁され、片側に一つの磁極を有する。各マグネット素子の磁極の向きは、互いに反対である。

【 0 1 4 0 】

第一コイル 6 7 2 b は、振れ補正時に給電される長円形状のいわゆる空心コイルである。第一コイル 6 7 2 b は、長軸が Z 方向に一致した状態で、コイルホルダ 4 3 の第二側板部 4 3 1 b における第二コイル保持部 4 3 4 b (図 5 A 参照) に、接着等の固定手段により固定されている。第一コイル 6 7 2 b は、第一マグネット 6 7 1 b よりも Y 方向 - 側に設けられている。第一コイル 6 7 2 b は、第一マグネット 6 7 1 b と Y 方向に所定の間隔をあけて対面している。

50

【 0 1 4 1 】

本実施形態の場合、左側駆動部 6 7 a と右側駆動部 6 7 b とは、Y 方向に平行な軸上に設けられている。換言すれば、左側駆動部 6 7 a と右側駆動部 6 7 b とは、Y 方向において対面している。

【 0 1 4 2 】

第一位置検出マグネット 6 7 3 は、マグネットホルダ 6 7 6 (図 3 参照) を介して、支持プレート 6 4 の第一腕部 6 4 3 a における下端部に固定されている。

【 0 1 4 3 】

第一位置検出素子 6 7 4 は、ベース 4 の底壁部 4 0 における第一配置部 4 0 2 (図 5 B 参照) に配置されている。第一位置検出素子 6 7 4 は、第一位置検出マグネット 6 7 3 よりも Z 方向 - 側に設けられている。第一位置検出素子 6 7 4 は、第一位置検出マグネット 6 7 3 と Z 方向において対面している。

10

【 0 1 4 4 】

第一位置検出素子 6 7 4 は、FPC 7 に接続されている。第一位置検出素子 6 7 4 は、第一位置検出マグネット 6 7 3 の磁束 (位置に関する情報とも称する。) を検出し、検出値を、センサ基板 9 1 6 に実装された制御部 9 2 に送る。制御部 9 2 は、第一位置検出素子 6 7 4 から受け取った検出値に基づいて、第一位置検出マグネット 6 7 3 (支持プレート 6 4 及びホルダ 6 1) の、第一軸 A 1 周りの位置を求める。

【 0 1 4 5 】**(第一駆動部の動作)**

20

以上のような構成を有する第一駆動部 6 7 の場合、制御部 9 2 の制御下で、FPC 7 を介して第一コイル 6 7 2 a に電流が流れると、第一マグネット 6 7 1 a を X 方向における一方に変位させるローレンツ力が生じる。一方、制御部 9 2 の制御下で、FPC 7 を介して第一コイル 6 7 2 b に電流が流れると、第一マグネット 6 7 1 a を X 方向における他方に変位させるローレンツ力が生じる。

【 0 1 4 6 】

第一マグネット 6 7 1 a、6 7 1 b はそれぞれ、ホルダ 6 1 に固定されているため、上記ローレンツ力に基づいてホルダ 6 1 が、第一軸 A 1 を中心に揺動する。尚、第一コイル 6 7 2 a、6 7 2 b に流れる電流の向きを制御することにより、ホルダ 6 1 の移動方向 (回転方向) が切り換わる。

30

【 0 1 4 7 】**(第一駆動部に関する付記)**

本実施形態の場合、第一駆動部は、ベース 4 (固定側部材) とホルダ 6 1 (内側可動側部材) との間に設けられている。但し、第一駆動部の位置は、本実施形態の場合に限定されない。例えば、第一駆動部は、ベース 4 (固定側部材) と支持プレート 6 4 (外側可動側部材) との間に設けられてもよい。このような構成の場合、第一駆動部の第一駆動力に基づいて、支持プレート 6 4 が、ベース 4 に対して第一軸 A 1 を中心に揺動する。この結果、ホルダ 6 1 は、ベース 4 に対して第一軸 A 1 を中心に揺動する。

【 0 1 4 8 】**(第二駆動部)**

40

第二駆動部 6 8 は、第二軸 A 2 (図 2、図 9 A、及び図 9 B 参照) を中心に、ホルダ 6 1 を揺動させる。第二軸 A 2 は、Y 方向に平行な軸である。具体的には、第二軸 A 2 は、第二揺動支持部 6 6 の中心軸に一致する。

【 0 1 4 9 】

第二駆動部 6 8 は、ホルダ 6 1 の後壁部 6 2 0 と、ベース 4 のコイルホルダ 4 3 における基部 4 3 0 との間に設けられている。第二駆動部 6 8 は、第二マグネット 6 8 1、第二コイル 6 8 2、第二位置検出マグネット 6 8 3、及び第二位置検出素子 6 8 4 を備える。

【 0 1 5 0 】

第二マグネット 6 8 1 は、可動側部材であるホルダ 6 1 の後壁部 6 2 0 におけるマグネット配置部 6 2 0 a に配置されている。第二マグネット 6 8 1 は、インサートプレート 6

50

3の後板部631の第一面(背面)に、第二ヨーク685を介して、接着等の固定手段により固定されている。

【0151】

第二マグネット681は、Z方向に隣り合う2個のマグネット素子からなる。これら各マグネット素子はそれぞれ、X方向に着磁され、片側に一つの磁極を有する。各マグネット素子の磁極の向きは、互いに反対である。

【0152】

第二コイル682は、振れ補正時に給電される長円形状のいわゆる空心コイルである。第二コイル682は、長軸がY方向に一致した状態で、ベース4のコイルホルダ43における第一コイル保持部433に、接着等の固定手段により固定されている。第二コイル682は、第二マグネット681よりもX方向-側に設けられている。第二コイル682は、第二マグネット681とX方向に所定の間隔をあけて対面している。

10

【0153】

第二位置検出マグネット683は、ホルダ61における後壁部620の背面に、接着等の固定手段により固定されている(図4参照)。

【0154】

第二位置検出素子684は、コイルホルダ43における基部430の第一面(内側面)に固定されている(図3参照)。第二位置検出素子684は、第二位置検出マグネット683よりもX方向-側に設けられている。第二位置検出素子684は、第二位置検出マグネット683とX方向において対面している。

20

【0155】

第二位置検出素子684は、FPC7に接続されている。第二位置検出素子684は、第二位置検出マグネット683の磁束(位置に関する情報とも称する。)を検出し、検出値を、センサ基板91に実装された制御部92に送る。制御部92は、第二位置検出素子684から受け取った検出値に基づいて、第二位置検出マグネット683(つまり、ホルダ61)の、第二軸A2周りの位置を求める。

【0156】

(第二駆動部の動作)

以上のような構成を有する第二駆動部68の場合、制御部92の制御下で、FPC7を介して第二コイル682に電流が流れると、第二マグネット681を、Z方向に変位させるローレンツ力が生じる。第二マグネット681は、ホルダ61に固定されているため、上記ローレンツ力に基づいてホルダ61が、第二軸A2を中心に揺動する。尚、第二コイル682に流れる電流の向きを制御することにより、ホルダ61の移動方向(回転方向)が切り換わる。

30

【0157】

[レンズモジュール]

レンズモジュール80は、光路屈曲モジュール2よりもX方向+側に配置されている。被写体からの光は、図1に一点鎖線(第一光軸とも称する。)で示されるように、Z方向+側から光路屈曲モジュール2のプリズム5に入射する。

【0158】

プリズム5に入射した光は、図1に一点鎖線(第二光軸とも称する。)で示されるように、プリズム5の光路屈曲面で屈曲して、プリズム5よりも後段(つまり、X方向+側)に配置されたレンズモジュール80のレンズ部801へと導光される。

40

【0159】

レンズモジュール80は、カバー800と、ベース(不図示)と、レンズ部801と、AF装置(不図示)と、を備える。カバー800は、光路屈曲モジュール2のカバー3と一体であってもよいし、別体であってもよい。

【0160】

レンズ部801は、レンズガイド(不図示)に保持された状態で、カバーとベースとの間に存在する収容空間に配置されている。レンズ部801は、レンズバレル801a及び

50

レンズパレル 801a に保持された 1 以上のレンズ 801b を有する。レンズ部 801 は、レンズガイドを介して、X 方向に変位可能に、ベースに支持されている。

【0161】

A F 装置は、駆動部であって、オートフォーカスを目的として、レンズ部 801 を X 方向に変位させる。尚、A F 装置の構造は、特に限定されない。例えば、モータ（不図示）と、モータの回転運動を変換機構により X 方向の直線運動に変換して、レンズ部 801 を X 方向に移動させるような A F 装置であってよい。

【0162】

[撮像素子モジュール]

撮像素子モジュール 81 は、レンズ部 801 よりも X 方向 + 側に配置されている。撮像素子モジュール 81 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の撮像素子を含んで構成される。撮像素子モジュール 81 の撮像素子は、レンズ部 801 により結像された被写体像を撮像し、被写体像に対応する電気信号を出力する。撮像素子モジュール 81 にはセンサ基板 91 が電気的に接続され、センサ基板 91 を介して撮像素子モジュール 81 への給電及び撮像素子モジュール 81 で撮像された被写体像の電気信号の出力が行われる。このような撮像素子モジュール 81 は、従来から知られている構造のものを採用できる。

10

【0163】

(本実施形態の作用・効果)

以上のような構成を有する本実施形態によれば、カメラモジュール 1 の耐久性の向上と小型化との両立を図ることができる。

20

【0164】

即ち、本実施形態の場合、プリズム 5 を保持するホルダ 61 が、合成樹脂製のホルダ本体 62 に埋め込まれた金属製のインサートプレート 63 を有している。このため、ホルダ本体 62 に使用する合成樹脂の量を徒に増やすことなく、ホルダ 61 の強度を高めることができる。この結果、カメラモジュール 1 の耐久性を向上できる。又、ホルダ本体 62 に使用する合成樹脂の量を増やさなくてもホルダ 61 の強度を確保できるため、ホルダ 61 が大型化することもない。この結果、カメラモジュール 1 の小型化を図ることができる。

【0165】

30

(付記)

以上、本発明者によってなされた発明を実施形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は上述の実施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。

【0166】

上述の各実施形態では、カメラモジュール 1 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 M (図 11A 及び図 11B 参照) を挙げて説明したが、本発明は、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画像処理部を有するカメラ搭載装置に適用できる。カメラ搭載装置は、情報機器及び輸送機器を含む。情報機器は、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、w e b カメラ、及び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。又、輸送機器は、例えば自動車を含む。

40

【0167】

図 12A 及び図 12B は、車載用カメラモジュール V C (Vehicle Camera) を搭載するカメラ搭載装置としての自動車 V を示す図である。図 12A は自動車 V の正面図であり、図 12B は自動車 V の後方斜視図である。自動車 V は、車載用カメラモジュール V C として、実施の形態で説明したカメラモジュール 1 を搭載する。図 12A 及び図 12B に示すように、車載用カメラモジュール V C は、例えば前方に向けてフロントガラスに取り付けられたり、後方にに向けてリアゲートに取り付けられたりする。この車載用カメラモジュール V C は、バックモニター用、ドライブレコーダー用、衝突回避制御用、及び自動運転

50

制御用等として使用される。

【産業上の利用可能性】

【0168】

本発明に係るカメラ用アクチュエータおよびカメラモジュールは、たとえば、スマートフォン、携帯電話機、デジタルカメラ、ノート型パソコン、タブレット端末、携帯型ゲーム機、車載カメラなどの薄型のカメラ搭載装置に搭載できる。

【符号の説明】

【0169】

- | | |
|--------------------------|----|
| 1 カメラモジュール | 10 |
| 2 光路屈曲モジュール | |
| 3 カバー | |
| 4 ベース | |
| 4 0 底壁部 | |
| 4 0 1 軸受保持部 | |
| 4 0 1 a 貫通孔 | |
| 4 0 1 b 上側ボス部 | |
| 4 0 1 c 下側ボス部 | |
| 4 0 2 第一配置部 | |
| 4 0 3 板バネ固定部 | |
| 4 1 a 第一壁部 | 20 |
| 4 2 b 第二壁部 | |
| 4 3 コイルホルダ | |
| 4 3 0 基部 | |
| 4 3 1 a 第一側板部 | |
| 4 3 1 b 第二側板部 | |
| 4 3 3 第一コイル保持部 | |
| 4 3 4 a、4 3 4 b 第二コイル保持部 | |
| 4 3 5 リード | |
| 4 4 ベースプレート | |
| 5 プリズム | 30 |
| 6 振れ補正装置 | |
| 6 1 ホルダ | |
| 6 2 ホルダ本体 | |
| 6 2 0 後壁部 | |
| 6 2 0 a マグネット配置部 | |
| 6 2 1 a 第一側壁部 | |
| 6 2 2 a 第一軸受配置部 | |
| 6 2 3 a 第一マグネット配置部 | |
| 6 2 4 b 第二側壁部 | |
| 6 2 5 b 第二軸受配置部 | 40 |
| 6 2 6 b 第二マグネット配置部 | |
| 6 2 7 載置部 | |
| 6 3 インサートプレート | |
| 6 3 1 後板部 | |
| 6 3 2 第一板部 | |
| 6 3 3 第二板部 | |
| 6 3 4 第三板部 | |
| 6 4 支持プレート | |
| 6 4 1 基部 | |
| 6 4 2 軸支持部 | 50 |

6 4 3 a	第一腕部	
6 4 4 a	第一軸受保持部	
6 4 5 b	第二腕部	
6 4 6 b	第二軸受保持部	
6 5	第一揺動支持部	
6 5 1	軸受	
6 5 2	第一揺動軸	
6 5 3	板バネ	
6 5 4	固定部	10
6 5 5	押付部	
6 5 6	接続部	
6 6	第二揺動支持部	
6 6 a	第一軸受部	
6 6 1 a	内側軸受要素	
6 6 2 a	内側転動面	
6 6 3 a	外側軸受要素	
6 6 4 a	外側転動面	
6 6 5 a	ボール	
6 6 b	第二軸受部	
6 6 1 b	内側軸受要素	20
6 6 2 b	内側転動面	
6 6 3 b	外側軸受要素	
6 6 4 b	外側転動面	
6 6 5 b	ボール	
6 7	第一駆動部	
6 7 a	左側駆動部	
6 7 b	右側駆動部	
6 7 1 a、6 7 1 b	第一マグネット	
6 7 2 a、6 7 2 b	第一コイル	
6 7 3	第一位置検出マグネット	30
6 7 4	第一位置検出素子	
6 7 5 a、6 7 5 b	第一ヨーク	
6 7 6	マグネットホルダ	
6 8	第二駆動部	
6 8 1	第二マグネット	
6 8 2	第二コイル	
6 8 3	第二位置検出マグネット	
6 8 4	第二位置検出素子	
6 8 5	第二ヨーク	
7 F P C		40
7 1	第一端子部	
7 2	第二端子部	
8 0	レンズモジュール	
8 0 0	カバー	
8 0 1	レンズ部	
8 0 1 a	レンズバレル	
8 0 1 b	レンズ	
8 1	撮像素子モジュール	
9 1	センサ基板	
9 2	制御部	50

A 1 第一軸

A 2 第二軸

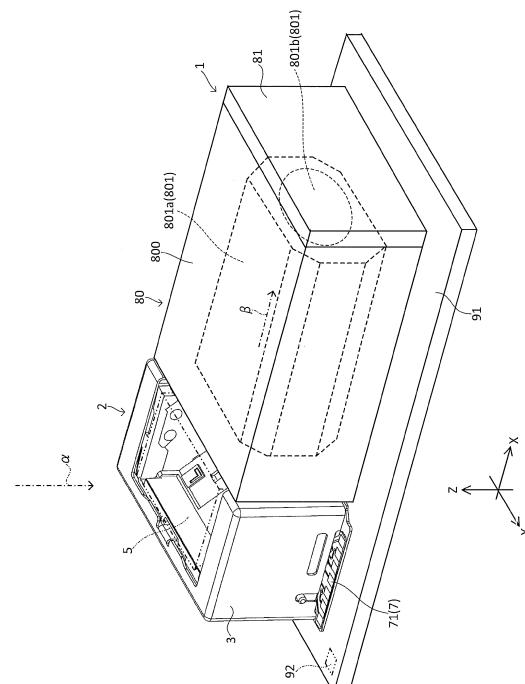
V 自動車

V C 車載用カメラモジュール

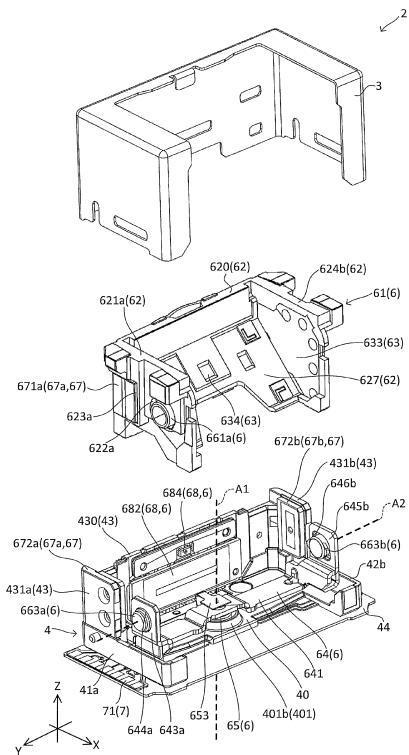
M スマートフォン

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

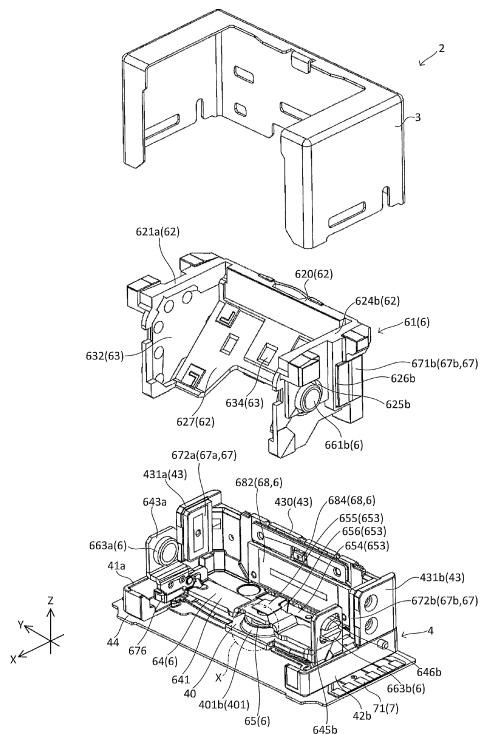
20

30

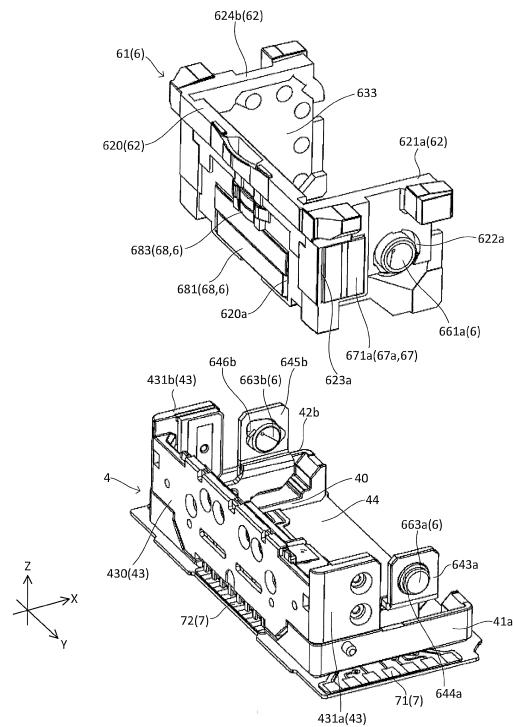
40

50

<div[](./img/0003.png)



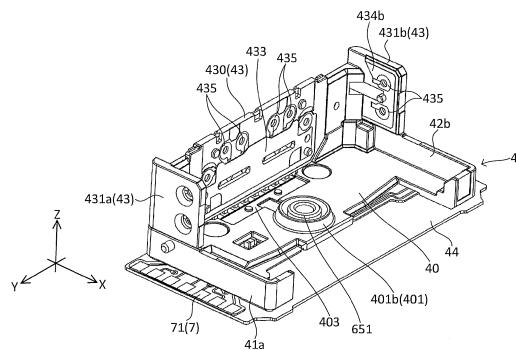
【 図 4 】



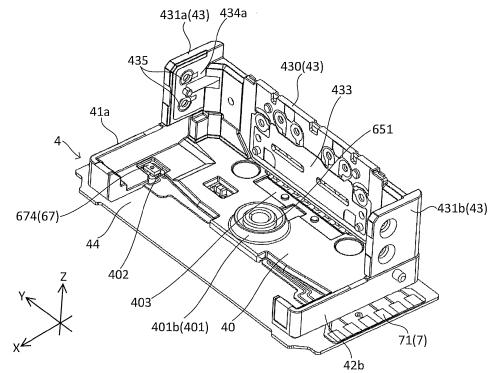
10

20

【図 5 A】



【 図 5 B 】

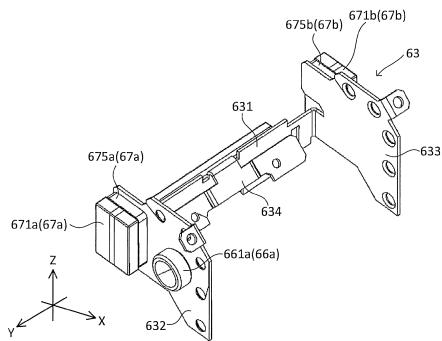


30

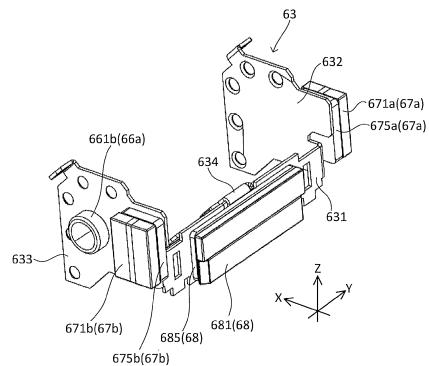
40

50

【図 6 A】

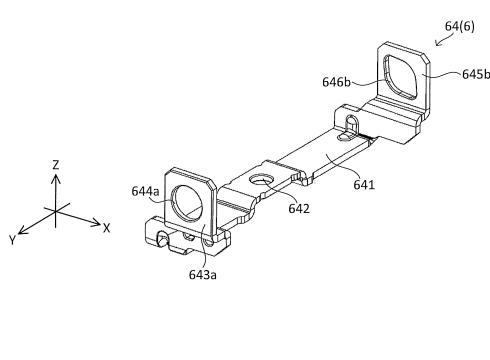


【 図 6 B 】

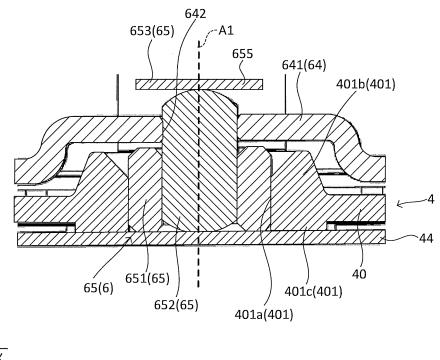


10

【 7 】

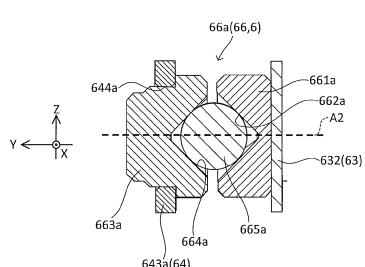


【 図 8 】

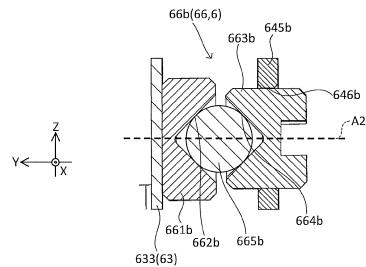


20

【図 9 A】



〔 図 9 B 〕

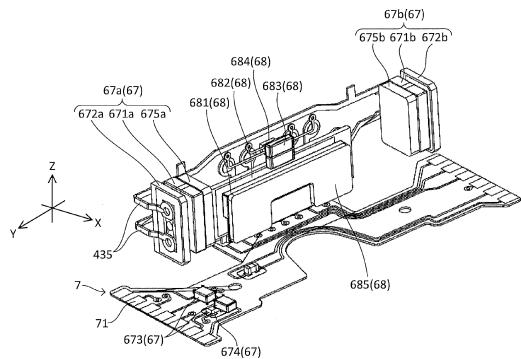


30

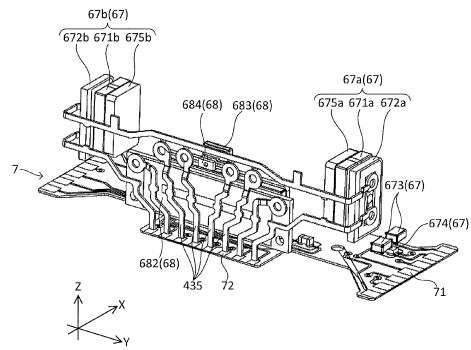
40

50

【図 10 A】

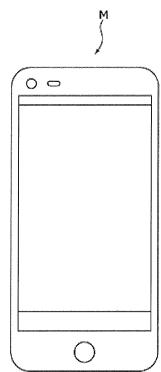


【図 10 B】

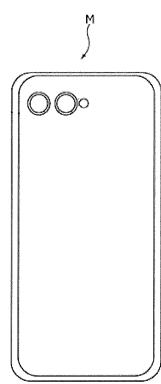


10

【図 11 A】

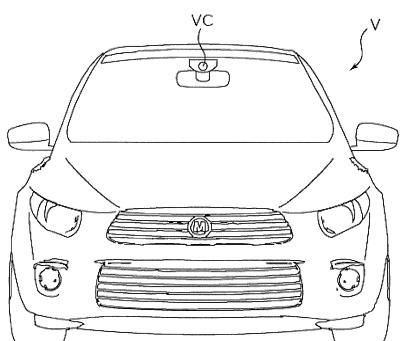


【図 11 B】

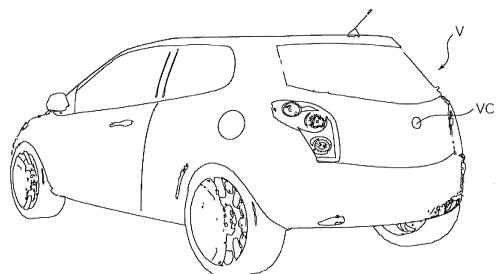


20

【図 12 A】



【図 12 B】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 04N	23/55 (2023.01)	F I	H 04N	23/55
H 04N	23/57 (2023.01)		H 04N	23/57

(56)参考文献

米国特許出願公開第2018/0109660(US, A1)

特開2019-139223(JP, A)

特開2019-095627(JP, A)

中国特許出願公開第110082878(CN, A)

特開2017-198979(JP, A)

特開2018-205683(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 03 B 5 / 00

H 04 N 23 / 68

G 03 B 30 / 00