

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7148801号
(P7148801)

(45)発行日 令和4年10月6日(2022.10.6)

(24)登録日 令和4年9月28日(2022.9.28)

(51)国際特許分類		F I		
G 0 2 B	7/04 (2021.01)	G 0 2 B	7/04	E
G 0 2 B	7/02 (2021.01)	G 0 2 B	7/02	Z
G 0 3 B	5/00 (2021.01)	G 0 3 B	5/00	J
G 0 3 B	17/02 (2021.01)	G 0 3 B	17/02	

請求項の数 12 (全24頁)

(21)出願番号	特願2019-7607(P2019-7607)	(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
(22)出願日	平成31年1月21日(2019.1.21)	(74)代理人	110002952弁理士法人鷲田国際特許事務所
(65)公開番号	特開2020-118745(P2020-118745 A)	(72)発明者	大坂 智彦 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 ミツミ電機株式会社内
(43)公開日	令和2年8月6日(2020.8.6)	(72)発明者	枝松 茂樹 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 ミツミ電機株式会社内
審査請求日	令和3年12月16日(2021.12.16)	審査官	うし 田 真悟

最終頁に続く

(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)【特許請求の範囲】

【請求項1】

レンズ部を保持可能に構成された第一ホルダと、
 レンズホルダの周囲に設けられた第二ホルダと、
 前記第二ホルダに対して、前記第一ホルダを弾性的に支持する支持部材と、
 前記レンズ部を囲むように前記第一ホルダに配置された巻き線を有するコイル、及び、
 前記コイルに対向するように前記第二ホルダに設けられたマグネットを有し、前記第一ホルダを前記第二ホルダに対して光軸の方向に移動させるアクチュエータと、を備え、
 前記巻き線の端部は、前記巻き線の巻回面に対して立設され、固定材料により前記支持部材に電氣的に接続される立設端子を有し、
 前記第一ホルダは、前記立設端子を内部に収容する端子配置部を有する、
 レンズ駆動装置。

【請求項2】

前記立設端子は、前記巻き線から、前記巻き線の巻回軸に沿った方向に延在する、請求項1に記載のレンズ駆動装置。

【請求項3】

前記巻き線は、少なくとも3個の辺部と、隣り合う前記辺部同士を接続する少なくとも3個の頂点部と、を有する多角形状であり、
 前記立設端子は、前記辺部から、前記巻回軸に沿った方向に延在している、請求項2に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 4】

前記巻き線は、少なくとも 3 個の辺部と、隣り合う前記辺部同士を接続する少なくとも 3 個の頂点部と、を有する多角形状であり、

前記立設端子は、前記頂点部から、前記巻回軸に沿った方向に延在している、請求項 2 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 5】

前記立設端子は、前記第一ホルダに対する前記コイルの取付方向に延在する、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 6】

前記立設端子は、螺旋状に巻回されている、請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載のレンズ駆動装置。 10

【請求項 7】

前記立設端子は、外形が錐形を成すよう螺旋状に巻回されている、請求項 6 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 8】

前記立設端子の外径は、前記巻き線を構成する線材の外径の 2 倍以上である、請求項 6 または 7 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 9】

前記支持部材は、前記コイルに電力を供給する経路を構成する、請求項 1 ~ 8 の何れか一項に記載のレンズ駆動装置。 20

【請求項 10】

前記立設端子の先端部は、前記端子配置部から突出するよう配置され、前記支持部材に接続されている、請求項 1 ~ 9 の何れか一項に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 の何れか一項に記載のレンズ駆動装置と、
前記第一ホルダ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、カメラモジュール。

【請求項 12】

情報機器又は輸送機器であるカメラ搭載装置であって、 30
請求項 11 に記載のカメラモジュールと、
前記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と、を備える、カメラ搭載装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズ駆動装置、カメラモジュール、及び、カメラ搭載装置に関する。

【背景技術】

【0002】

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」という、AF: Auto Focus）を備えるレンズ駆動装置が、従来から種々提案されている。 40

【0003】

例えば、特許文献 1 には、レンズ部を保持する AF 可動部と、AF 可動部を囲むように設けられた AF 固定部と、ピント合わせの際、AF 可動部を AF 固定部に対して光軸の方向に移動させる AF 用駆動部と、を有するレンズ駆動装置が開示されている。

【0004】

AF 用駆動部は、レンズ部を囲むように AF 可動部に設けられた AF 用コイル部と、AF 用コイル部に対向するように AF 固定部に設けられた AF 用マグネット部と、を有する。

【0005】

このようなAF用コイル部は、ピント合わせ時に通電される空心コイルであり、AF可動部の外周面に巻線されている。AF用コイル部の両端部は、AF可動部の絡げ部に絡げられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】国際公開第2016/6168号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

上述のような特許文献1のレンズ駆動装置の場合、AF用コイル部をAF可動部に組み付ける際、AF用コイル部の端部を絡げ部に絡げる作業が必要となり、組立作業の効率が低下してしまう可能性が有る。

【0008】

本発明の目的は、組立作業を効率よく行えるレンズ駆動装置、カメラモジュール、及びカメラ搭載装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係るレンズ駆動装置の一態様は、レンズ部を保持可能に構成された第一ホルダと、レンズホルダの周囲に設けられた第二ホルダと、第二ホルダに対して、第一ホルダを弾性的に支持する支持部材と、レンズ部を囲むように第一ホルダに配置された巻き線を有するコイル、及び、コイルに対向するように第二ホルダに設けられたマグネットを有し、第一ホルダを第二ホルダに対して光軸の方向に移動させるアクチュエータと、を備え、巻き線の端部は、巻き線の巻回面に対して立設され、固定材料により支持部材に電氣的に接続される立設端子を有し、第一ホルダは、立設端子を内部に収容する端子配置部を有する。

20

【0010】

本発明に係るカメラモジュールの一態様は、上記レンズ駆動装置と、第一ホルダに装着されるレンズ部と、レンズ部により結像された被写体像を撮像する撮像部と、を備える。

【0011】

本発明に係るカメラ搭載装置の一態様は、情報機器又は輸送機器であるカメラ搭載装置であって、上記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と、を備える。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、組立作業を効率よく行えるレンズ駆動装置、カメラモジュール及びカメラ搭載装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1A】図1Aは、本発明の一実施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の正面図である。

40

【図1B】図1Bは、本発明の一実施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の背面図である。

【図2】図2は、カメラモジュールの外観斜視図である。

【図3】図3は、カメラモジュールの分解斜視図である。

【図4】図4は、図3と異なる角度から見たカメラモジュールの分解斜視図である。

【図5】図5は、レンズ駆動装置の分解斜視図である。

【図6】図6は、図5と別角度から見たレンズ駆動装置の分解斜視図である。

【図7】図7は、レンズホルダ及びAF用コイル部の側面図である。

【図8A】図8Aは、レンズホルダ及びAF用コイル部の斜視図である。

【図8B】図8Bは、レンズホルダ及びAF用コイル部の分解斜視図である。

50

【図 9 A】図 9 A は、上側弾性支持部材の斜視図である。

【図 9 B】図 9 B は、下側弾性支持部材の斜視図である。

【図 10 A】図 10 A は、マグネットホルダの斜視図である。

【図 10 B】図 10 B は、図 10 A と異なる角度から見たマグネットホルダの斜視図である。

【図 11】図 11 は、A F 用コイルの製造方法を説明するための斜視図である。

【図 12】図 12 は、A F 用コイルの製造方法を説明するための斜視図である。

【図 13】図 13 は、変形例 1 に係る A F 用コイル部及び治具の斜視図である。

【図 14】図 14 は、A F 用コイルの製造方法を説明するためのフローチャートである。

【図 15 A】図 15 A 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の正面図である。

10

【図 15 B】図 15 B 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の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0015】

図 1 A 及び図 1 B は、本発明の一実施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 2 は、カメラモジュール A の外観斜視図である。図 3 及び図 4 は、カメラモジュール A の分解斜視図である。

20

【0016】

図 2 ~ 図 4 に示すように、本実施形態では、直交座標系 (X , Y , Z) を使用して説明する。後述する図に示される直交座標系 (X , Y , Z) は、図 2 ~ 図 4 に示される直交座標系 (X , Y , Z) と共通である。

【0017】

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。

【0018】

すなわち、Z 方向が光軸方向であり、Z 方向 + 側 (例えば、図 2 の上側) が、光軸方向受光側 (マクロ位置側ともいう。) となり、Z 方向 - 側 (例えば、図 2 の下側) 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」といい、XY 面を「光軸直交面」という。

30

【0019】

また、以下、カメラモジュール A を構成する各部材の説明において、特に断ることなく「径方向」又は「周方向」といった場合には、後述する O I S 可動部 10 (具体的には、レンズホルダ 110 及びマグネットホルダ 120、図 5 参照) における各方向を意味する。

【0020】

また、以下、説明の便宜のために、図 2 に示すカメラモジュール A 及びカメラモジュール A を構成する各部材を Z 方向から見た平面視形状において、X 方向 + 側かつ Y 方向 + 側の隅部を第一隅部といい、X 方向 - 側かつ Y 方向 + 側の隅部を第二隅部といい、X 方向 - 側かつ Y 方向 - 側の隅部を第三隅部といい、X 方向 + 側かつ Y 方向 - 側の隅部を第四隅部という。

40

【0021】

図 1 A 及び図 1 B に示すスマートフォン M は、例えば背面カメラ O C として、カメラモジュール A を搭載している。カメラモジュール A 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」という、A F : Auto Focus) 及び撮影時に生じる手振れ (振動) を光学的に補正して画像の乱れを軽減する振れ補正機能 (以下「O I S 機能」という、O I S : Optical Image Stabilization) を有するレンズ駆動装置 1 が適用される。

50

【 0 0 2 2 】

オートフォーカス用及び振れ補正用のレンズ駆動装置 1 は、レンズ部を光軸方向に移動させるためのオートフォーカス用駆動部（以下、「AF 用駆動部」という。）と、レンズ部を光軸直交面内で揺動させるための振れ補正用駆動部（以下、「OIS 用駆動部」という。）を備える。

【 0 0 2 3 】

< カメラモジュール >

図 2 及び図 3 に示すように、カメラモジュール A は、一例として、カバー 7 と、円筒形状のレンズパレル 6 1 にレンズ 6 2 が収容されてなるレンズ部 6 と、レンズ部 6 により結像された被写体像を撮像する撮像部（図示略）と、オートフォーカス用及び振れ補正用のレンズ駆動装置 1 と、を備える。

10

【 0 0 2 4 】

< カバー >

カバー 7 は、Z 方向（光軸方向）から見た平面視で正方形の有蓋四角筒体である。カバー 7 は、上面（Z 方向 + 側の面）に円形の開口 7 1 を有する。レンズ部 6 は、開口 7 1 から外部に臨む。カバー 7 は、例えば、接着剤（図示略）によりベース 2 3 に固定されている。

【 0 0 2 5 】

< 撮像部 >

撮像部（図示略）は、レンズ駆動装置 1 の Z 方向 - 側（光軸方向結像側）に配置されている。撮像部は、例えば、CCD（charge-coupled device）型イメージセンサ、CMOS（complementary metal oxide semiconductor）型イメージセンサ等の撮像素子（図示略）及び撮像素子が実装されるセンサ基板を有する。撮像素子は、レンズ部（図示略）により結像された被写体像を撮像する。レンズ駆動装置 1 は、センサ基板（図示略）に搭載され、センサ基板と電氣的に接続される。

20

【 0 0 2 6 】

< レンズ駆動装置 >

図 5 及び図 6 は、レンズ駆動装置 1（図 3 参照）の分解斜視図である。図 5 及び図 6 に示すように、レンズ駆動装置 1 は、OIS 可動部 1 0（単に、可動部ともいう。）、OIS 固定部 2 0（単に、固定部ともいう。）、及び、サスペンションワイヤ 3 0（3 0 A ~ 3 0 D）等を備える。

30

【 0 0 2 7 】

< OIS 可動部 >

OIS 可動部 1 0 は、OIS 用ボイスコイルモータを構成する OIS 用マグネット部を有する。OIS 可動部 1 0 は、振れ補正時に光軸直交面内で揺動する。また、後述の OIS 固定部 2 0 は、OIS 用コイル部を有する。すなわち、レンズ駆動装置 1 の OIS 用駆動部には、ムービングマグネット方式が採用されている。また、OIS 可動部 1 0 は、AF 用駆動部を含む AF ユニットでもある。換言すれば、AF 用駆動部は、OIS 可動部 1 0 の構成部材により構成されている。

【 0 0 2 8 】

OIS 可動部 1 0 は、OIS 固定部 2 0 に対して Z 方向 + 側（光軸方向受光側）に離間して配置されている。OIS 可動部 1 0 は、サスペンションワイヤ 3 0（3 0 A ~ 3 0 D）によって OIS 固定部 2 0 と連結されている。

40

【 0 0 2 9 】

具体的には、サスペンションワイヤ 3 0（3 0 A ~ 3 0 D）の第一端部（下端部）はそれぞれ、OIS 固定部 2 0（具体的には、リード 2 4 のワイヤ接続部 2 4 1 A ~ 2 4 1 D）に固定されている。また、サスペンションワイヤ 3 0（3 0 A ~ 3 0 D）の第二端部（上端部）は OIS 可動部 1 0（具体的には上側弾性支持部材 1 3、図 9 A 参照）に固定されている。OIS 可動部 1 0 は、サスペンションワイヤ 3 0（3 0 A ~ 3 0 D）によって、光軸直交面内で揺動可能に支持されている。

50

【 0 0 3 0 】

一例として、4本のサスペンションワイヤ30(30A~30D)のうち、第一隅部に配置されるサスペンションワイヤ30A及び第二隅部に配置されるサスペンションワイヤ30Bは、AF用制御部(図示略)への給電経路を構成する。

【 0 0 3 1 】

また、一例として、第三隅部に配置されるサスペンションワイヤ30C及び第四隅部に配置されるサスペンションワイヤ30Dは、AF用制御部(図示略)に制御信号を伝達する信号経路を構成する。なお、サスペンションワイヤ30の本数は、これに限定されず、例えば4本より多くてもよい。

【 0 0 3 2 】

図5~図10Bを参照してOIS可動部10について説明する。OIS可動部10は、図5及び図6に示すように、AF可動部11、AF固定部12、上側弾性支持部材13、及び、下側弾性支持部材14等を備える。

【 0 0 3 3 】

< AF可動部 >

AF可動部11は、AF固定部12に対して径方向における内側に離間して配置されている。AF可動部11は、上側弾性支持部材13及び下側弾性支持部材14によってAF固定部12と連結されている。

【 0 0 3 4 】

AF可動部11は、レンズホルダ110及びAF用ボイスコイルモータを構成するAF用コイル部111(図5~図8B参照)を有する。

【 0 0 3 5 】

このようなAF可動部11は、ピント合わせ時にAF固定部12に対して光軸方向(Z方向)に移動する。なお、AF固定部12は、AF用ボイスコイルモータを構成するマグネット部127を保持している。すなわち、レンズ駆動装置1のAF用駆動部は、ムービングコイル方式の駆動部である。

【 0 0 3 6 】

< レンズホルダ >

図5~図8Bを参照して、レンズホルダ110について説明する。レンズホルダ110は、筒状のレンズ収容部110aを有する。レンズ収容部110aの内周面は、接着剤が塗布される溝(図示略)を有すると好ましい。

【 0 0 3 7 】

レンズホルダ110は、レンズ収容部110aの外周面から径方向外側に突出するフランジ110b(図7及び図8B参照)を有する。フランジ110bは、平面視で略八角形状を有する。レンズホルダ110は、外周面におけるフランジ110bの一方側(Z方向-側)に、全周にわたり連続したコイル配置部110c(図7参照)を有する。

【 0 0 3 8 】

レンズホルダ110は、Z方向+側の面(上面)に上バネ固定部110d、110eを有する。上バネ固定部110dは、レンズホルダ110の上面におけるX方向+側の端部に設けられている。上バネ固定部110eは、レンズホルダ110の上面におけるX方向-側の端部に設けられている。

【 0 0 3 9 】

上バネ固定部110d、110eはそれぞれ、一対の上側ボス110fを有する。一対の上側ボス110fはそれぞれ、後述する上側バネ要素13a、13b(図5及び図9A参照)の内側固定部135を位置決めして固定している。なお、上側ボス110fの形状及び数は、本実施形態の場合に限定されない。

【 0 0 4 0 】

また、レンズホルダ110は、一対の外側切欠き110g、110h、及び、一対の内側切欠き110i、110jを有する。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

外側切欠き 110g は、フランジ 110b の X 方向 + 側の端部に設けられている。内側切欠き 110i は、外側切欠き 110g の底面を含むレンズ収容部 110a の外周面に設けられている。内側切欠き 110i の幅は、外側切欠き 110g の幅よりも狭い。

【0042】

また、外側切欠き 110h は、フランジ 110b の X 方向 - 側の端部に設けられている。内側切欠き 110j は、外側切欠き 110h の底面を含む、レンズ収容部 110a の外周面に設けられている。内側切欠き 110j の幅は、外側切欠き 110h の幅よりも狭い。内側切欠き 110i 及び内側切欠き 110j は、第一端子配置部及び第二端子配置部の一例に該当する。

【0043】

内側切欠き 110i、110j はそれぞれ、Z 方向の両端部が開口している。内側切欠き 110i には、図 8A に示すように、AF 用コイル部 111 の第一端子部 113 が配置されている。このような第一端子部 113 は、組付け作業において、内側切欠き 110i の Z 方向 - 側の開口部（第一開口部ともいう。）から、内側切欠き 110i の内側に挿入される。

【0044】

また、内側切欠き 110j には、図 8A に示すように、AF 用コイル部 111 の第二端子部 114 が配置されている。このような第二端子部 114 は、組付け作業において、内側切欠き 110j の Z 方向 - 側の開口部（第一開口部ともいう。）から、内側切欠き 110j の内側に挿入される。

【0045】

レンズホルダ 110 は、Z 方向 - 側の面（下面）に下バネ固定部 110k、110m（図 6 参照）を有する。下バネ固定部 110k は、レンズホルダ 110 の下面における X 方向 + 側の端部に設けられている。下バネ固定部 110m は、レンズホルダ 110 の下面における X 方向 - 側の端部に設けられている。

【0046】

このような下バネ固定部 110k、110m はそれぞれ、図 6 に示すように、後述する下側バネ要素 14a、14b の内側固定部 144 を位置決めして固定する下側ボス 110n を有する。

【0047】

本実施形態では、レンズホルダ 110 は、ポリアリレート（PAR）又は PAR を含む複数の樹脂材料を混合した PAR アロイ（例えば、PAR/PC）からなる成形材料で形成される。これにより、従来の成形材料、例えば、液晶ポリマー（LCP：Liquid Crystal Polymer）よりもウェルド強度が高まるので、レンズホルダ 110 を薄肉化しても靱性及び耐衝撃性を確保できる。従って、レンズ駆動装置 1 の外形サイズを小さくでき、小型化及び軽量化を図れる。

【0048】

< AF 用コイル部 >

図 7 ~ 図 8B を参照して、AF 用コイル部 111 について説明する。AF 用コイル部 111 は、ピント合わせ時に通電される空心コイルである。AF 用コイル部 111 は、組付け状態において、レンズホルダ 110 のコイル配置部 110c の外周面に巻線されている。

【0049】

AF 用コイル部 111 は、例えば、銅線等の線材からなる。このような AF 用コイル部 111 は、巻線 112 と、第一端子部 113 と、第二端子部 114 と、を有する。

【0050】

巻線 112 は、多角形状（本実施形態の場合、正八角形状）に巻かれた線材からなる。巻線 112 は、複数（本実施形態の場合、8 個）の辺部 115 と、隣り合う辺部 115 同士を接続する複数（本実施形態の場合、8 個）の頂点部 116 と、を有する。

【0051】

巻線 112 は、一端部である第一端部 117、及び、他端部である第二端部 118 を有

10

20

30

40

50

する。第一端部 1 1 7 及び第二端部 1 1 8 はそれぞれ、辺部 1 1 5 に設けられている。第一端部 1 1 7 が設けられた辺部 1 1 5 は、第二端部 1 1 8 が設けられた辺部 1 1 5 の反対に設けられている。

【 0 0 5 2 】

巻線 1 1 2 の第一端部 1 1 7 は、第一端子部 1 1 3 を有する。第一端子部 1 1 3 は、巻線 1 1 2 の旋回面に対して立設している。具体的には、第一端子部 1 1 3 は、巻線 1 1 2 から、巻線 1 1 2 の旋回面の法線方向（巻線 1 1 2 の旋回軸の方向でもある。）に延在している。第一端子部 1 1 3 は、立設端子の一例に該当する。

【 0 0 5 3 】

第一端子部 1 1 3 は、巻線 1 1 2 から、AF用コイル部 1 1 1 をレンズホルダ 1 1 0 に組み付ける際の組付方向に延在していると捉えてもよい。

10

【 0 0 5 4 】

このような第一端子部 1 1 3 は、外径が変化しないコイル状である。第一端子部 1 1 3 の外径 D_1 （図 1 2 参照）は、巻線 1 1 2 を構成する線材の外径の 2 倍以上であると好ましい。

【 0 0 5 5 】

なお、図 1 3 に示す AF 用コイル部 1 1 1 A は、AF 用コイル部の変形例 1 である。AF 用コイル部の第一端子部は、AF 用コイル部 1 1 1 A の第一端子部 1 1 3 A のように、基端部から先端部に向かうほど外径が小さくなっていてもよい。

【 0 0 5 6 】

また、巻線 1 1 2 の第二端部 1 1 8 は、第二端子部 1 1 4 を有する。第二端子部 1 1 4 は、巻線 1 1 2 の旋回面に対して立設している。具体的には、第二端子部 1 1 4 は、巻線 1 1 2 から、巻線 1 1 2 の旋回面の法線方向（巻線 1 1 2 の旋回軸の方向でもある。）に延在している。第二端子部 1 1 4 は、立設端子の一例に該当する。

20

【 0 0 5 7 】

第二端子部 1 1 4 は、巻線 1 1 2 から、AF 用コイル部 1 1 1 をレンズホルダ 1 1 0 に組み付ける際の組付方向に延在していると捉えてもよい。

【 0 0 5 8 】

このような第二端子部 1 1 4 は、外径が変化しないコイル状である。第二端子部 1 1 4 の外径 D_2 は、巻線 1 1 2 を構成する線材の外径の 2 倍以上であると好ましい。

30

【 0 0 5 9 】

なお、AF 用コイル部の第二端子部は、図 1 3 に示す AF 用コイル部 1 1 1 A の第二端子部 1 1 4 A のように、基端部から先端部に向かうほど外径が小さくなっててもよい。

【 0 0 6 0 】

次に、図 1 1 ~ 図 1 4 を参照して、AF 用コイル部 1 1 1 の製造方法について説明する。

【 0 0 6 1 】

< 治具 >

AF 用コイル部 1 1 1 の製造方法において、図 1 1 及び図 1 2 に示す治具 8 が使用される。治具 8 は、基部 8 1 と、巻き付け部 8 2 と、第一凸部 8 3 と、第二凸部 8 4 と、を有する。

40

【 0 0 6 2 】

基部 8 1 は、中実又は中空の柱状である。基部 8 1 の外周面は、外形が多角形（本実施形態の場合、正八角形）である。なお、基部 8 1 の外周面の外形は、特に限定されない。

【 0 0 6 3 】

巻き付け部 8 2 は、基部 8 1 の軸方向における両端面のうちの第一端面 8 1 a に設けられている。巻き付け部 8 2 の外周面は、レンズ収容部 1 1 0 a の外周面と同形状である。換言すれば、巻き付け部 8 2 の外周面は、AF 用コイル部 1 1 1 の内周面に沿う形状（本実施形態の場合、正八角形）を有する。

【 0 0 6 4 】

巻き付け部 8 2 の外径は、基部 8 1 の外径よりも小さい。巻き付け部 8 2 の外周面と、

50

基部 8 1 の外周面とは、段部 8 5 により接続されている。

【 0 0 6 5 】

第一凸部 8 3 は、巻き付け部 8 2 の第一端面に設けられている。第一凸部 8 3 は、第一端面において、巻き付け部 8 2 の外周面に近い位置に設けられている。第一凸部 8 3 は、外径が変化しない柱状である。

【 0 0 6 6 】

第二凸部 8 4 は、巻き付け部 8 2 の第一端面に設けられている。第二凸部 8 4 は、第一端面において、巻き付け部 8 2 の外周面に近い位置に設けられている。第二凸部 8 4 は、巻き付け部 8 2 の径方向において第一凸部 8 3 と反対側に設けられている。第二凸部 8 4 は、外径が変化しない柱状である。

10

【 0 0 6 7 】

なお、治具の構造は、製造する A F 用コイル部の構造に合わせて、適宜設計されてよい。A F 用コイル部が 3 個以上の端子部を有する場合には、治具は、A F 用コイル部の端子部の個数に対応する個数の凸部を有してよい。

【 0 0 6 8 】

図 1 3 に示す治具 8 A は、治具の変形例 1 である。治具 8 A は、基部 8 1 と、巻き付け部 8 2 と、第一凸部 8 3 A と、第二凸部 8 4 A と、を有する。基部 8 1 及び巻き付け部 8 2 の構造は、図 1 1 及び図 1 2 に示す治具 8 と同様である。

【 0 0 6 9 】

第一凸部 8 3 A は、巻き付け部 8 2 の第一端面に設けられている。第一凸部 8 3 A は、第一端面において、巻き付け部 8 2 の外周面に近い位置に設けられている。第一凸部 8 3 A は、基端部から先端部に向かうほど、外形が小さくなる。換言すれば、第一凸部 8 3 A は、基端部の外径が先端部の外径よりも大きい円錐台状又は円錐状である。

20

【 0 0 7 0 】

第二凸部 8 4 A は、巻き付け部 8 2 の第一端面に設けられている。第二凸部 8 4 A は、第一端面において、巻き付け部 8 2 の外周面に近い位置に設けられている。第二凸部 8 4 A は、巻き付け部 8 2 の径方向において第一凸部 8 3 A と反対側に設けられている。第二凸部 8 4 A は、基端部から先端部に向かうほど、外形が小さくなる。換言すれば、第二凸部 8 4 A は、基端部の外径が先端部の外径よりも大きい円錐台状又は円錐状である。

【 0 0 7 1 】

このような図 1 3 に示す治具 8 A は、図 1 3 に示す A F 用コイル部 1 1 1 A の製造方法において使用される。

30

【 0 0 7 2 】

< A F 用コイル部の製造工程 >

次に、図 1 1、図 1 2、及び、図 1 4 を参照して A F 用コイル部 1 1 1 の製造工程について説明する。図 1 4 は、A F 用コイル部 1 1 1 の製造工程の一例を示すフローチャートである。なお、以下の説明において、製造工程を実施するのは、巻線ロボット等の製造装置（不図示）である。ただし、以下の製造工程は、作業者によって実施されてもよい。

【 0 0 7 3 】

まず、図 1 4 のステップ S 1 において、巻線ロボット等の製造装置は、所定長さの線材の第一端部を、治具 8 の第一凸部 8 3 の外周面に巻きつける。線材は、第一凸部 8 3 の先端から基端に向けて、第一凸部 8 3 に巻き付けられる。ステップ S 1 において、A F 用コイル部 1 1 1 の第一端子部 1 1 3 に相当する部分が作られる。

40

【 0 0 7 4 】

次に、図 1 4 のステップ S 2 において、製造装置は、線材の中間部を、巻き付け部 8 2 の外周面に巻き付ける。ステップ S 2 において、A F 用コイル部 1 1 1 の巻線 1 1 2 に相当する部分が作られる。

【 0 0 7 5 】

次に、図 1 4 のステップ S 3 において、製造装置は、線材の第二端部を、治具 8 の第二凸部 8 4 の外周面に巻きつける。線材は、第二凸部 8 4 の基端から先端に向けて、第二凸

50

部 8 4 に巻き付けられる。ステップ S 3 において、A F 用コイル部 1 1 1 の第二端子部 1 1 4 に相当する部分が作られる。ステップ S 3 が終了すると、図 1 1 に示すように、A F 用コイル部 1 1 1 が完成する。

【 0 0 7 6 】

最後に、図 1 4 のステップ S 4 において、図 1 2 に示すように、治具 8 から A F 用コイル部 1 1 1 を外す。

【 0 0 7 7 】

< A F 用コイルの組付方法 >

次に、図 7 ~ 図 8 B を参照して、A F 用コイル部 1 1 1 をレンズホルダ 1 1 0 に組付ける方法について説明する。

【 0 0 7 8 】

まず、製造装置（不図示）は、A F 用コイル部 1 1 1 とレンズホルダ 1 1 0 とを、図 8 B に示すような位置関係で配置する。

【 0 0 7 9 】

この状態において、A F 用コイル部 1 1 1 の第一端子部 1 1 3 とレンズホルダ 1 1 0 の内側切欠き 1 1 0 i（第一端子配置部とも称する。）とが、レンズホルダ 1 1 0 の周方向において整合し、A F 用コイル部 1 1 1 の第二端子部 1 1 4 とレンズホルダ 1 1 0 の内側切欠き 1 1 0 j（第二端子配置部とも称する。）とが、レンズホルダ 1 1 0 の周方向において整合する。

【 0 0 8 0 】

次に、製造装置は、A F 用コイル部 1 1 1 をレンズホルダ 1 1 0 に近づく方向（図 8 B の矢印 A₁ の方向）に変位させる。なお、製造装置は、レンズホルダ 1 1 0 を A F 用コイル部 1 1 1 に近づく方向（図 8 B の矢印 A₂ の方向）に変位させてもよい。

【 0 0 8 1 】

つまり、A F 用コイル部 1 1 1 は、レンズホルダ 1 1 0 の軸方向における一方側（例えば、Z 方向 - 側）から、レンズホルダ 1 1 0 のコイル配置部 1 1 0 c に組み付けられる。

【 0 0 8 2 】

組付状態において、A F 用コイル部 1 1 1 の第一端子部 1 1 3 は、レンズホルダ 1 1 0 の内側切欠き 1 1 0 i に配置されている。また、A F 用コイル部 1 1 1 の第二端子部 1 1 4 は、レンズホルダ 1 1 0 の内側切欠き 1 1 0 j に配置されている。

【 0 0 8 3 】

そして、製造装置は、第一端子部 1 1 3 及び第二端子部 1 1 4 を、はんだにより、上側弾性支持部材 1 3 に固定する。このような組付作業は、製造装置により自動で行われる。ただし、上述の組付作業の少なくとも一部の作業は、作業者による手作業で行われてもよい。

【 0 0 8 4 】

< A F 固定部 >

図 5、図 6、図 1 0 A、及び、図 1 0 B を参照して、A F 固定部 1 2 について説明する。A F 固定部 1 2 は、マグネットホルダ 1 2 0 及びマグネット部 1 2 7 を有する。

【 0 0 8 5 】

< マグネットホルダ >

マグネットホルダ 1 2 0 は、Z 方向から見た平面視で正方形の四角筒形状である。マグネットホルダ 1 2 0 は、外周面における四隅に径方向内側に凹んだ凹部 1 2 0 a（図 1 0 A 及び図 1 0 B 参照）を有する。凹部 1 2 0 a には、それぞれサスペンションワイヤ 3 0 A ~ 3 0 D が配置されている。

【 0 0 8 6 】

マグネットホルダ 1 2 0 は、四隅の Z 方向 + 側の端部（上端）に、径方向内側に張り出す 4 つのマグネット覆い部 1 2 0 b（図 1 0 A 及び図 1 0 B 参照）を有する。マグネットホルダ 1 2 0 は、内周面における四隅にマグネット配置部 1 2 0 c（図 1 0 B 参照）を有する。マグネット配置部 1 2 0 c は、マグネット覆い部 1 2 0 b の下方（Z 方向 - 側）に

10

20

30

40

50

設けられている。

【0087】

マグネットホルダ120は、Z方向+側の面(上面)において、第一隅部及び第四隅部のそれぞれに、上側弾性支持部材13の上側バネ要素13aを固定するための第一上バネ固定部124a、124bを有する。

【0088】

第一上バネ固定部124a、124bはそれぞれ、3個ずつの上側ボス125a、125b、125cを有する。

【0089】

一方、マグネットホルダ120は、上面において、第二隅部及び第三隅部に、上側弾性支持部材13の上側バネ要素13bを固定する第二上バネ固定部126a、126bを有する。

10

【0090】

第二上バネ固定部126a、126bはそれぞれ、少なくとも一つの(本実施形態の場合3個)の上側ボス125a、125b、125cを有する。

【0091】

マグネットホルダ120は、Z方向-側の端面(下面)において、第一隅部及び第四隅部のそれぞれに、下側弾性支持部材14の下側バネ要素14aを固定するための第一下バネ固定部121a、121b(図10B参照)を有する。

【0092】

第一下バネ固定部124a、124bはそれぞれ、2個ずつの下側ボス123a、123bを有する。

20

【0093】

マグネットホルダ120は、Z方向-側の端面(下面)において、第二隅部及び第三隅部のそれぞれに、下側弾性支持部材14の下側バネ要素14bを固定するための第二下バネ固定部122a、122b(図10B参照)を有する。

【0094】

第二下バネ固定部122a、122bはそれぞれ、3個ずつの下側ボス123a、123bを有する。

【0095】

<ダンパ>

サスペンションワイヤ30A~30Dを囲むように、マグネットホルダ120の凹部120aにはそれぞれ、ダンパ材15(図3~図6参照)が配置される。ダンパ材15は、不要共振(高次の共振モード)の発生を抑制することにより、レンズ駆動装置1の動作の安定性の確保に寄与する。

30

【0096】

ダンパ材15は、ディスペンサを使用して、凹部120aに容易に塗布できる。ダンパ材15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。

【0097】

<マグネット部>

マグネット部127は、図6に示すように、4つの永久磁石128A~128Dを有する。永久磁石128A~128Dは、マグネット配置部120cに、例えば、接着により固定されている。本実施形態では、永久磁石128A~128Dは、平面視で、略等脚台形状を有している。

40

【0098】

このようなマグネット部127及びAF用コイル部111によって、AF用ボイスコイルモータが構成される。また、マグネット部127は、AF用マグネット部とOIS用マグネット部とを兼用している。つまり、マグネット部127は、後述のOIS用ボイスコイルモータも構成している。

【0099】

50

<上側弾性支持部材>

上側弾性支持部材 1 3 は、図 9 A に示すように、一対の上側バネ要素 1 3 a、1 3 b からなる。上側バネ要素 1 3 a、1 3 b はそれぞれ、例えばチタン銅、ニッケル銅、ステンレス等からなる板バネである。

【0100】

上側バネ要素 1 3 a は、マグネットホルダ 1 2 0 の Z 方向 + 側の面（具体的には、第一上側バネ固定部 1 2 4 a、1 2 4 b）に固定される一対の外側固定部 1 3 1、1 3 2 を有する。

【0101】

上側バネ要素 1 3 a は、レンズホルダ 1 1 0 の Z 方向 + 側の面（具体的には、上側バネ固定部 1 1 0 d）に固定される内側固定部 1 3 5 を有する。なお、上側バネ要素 1 3 b の構造は、上側バネ要素 1 3 a の構造と同様である。このため、上側バネ要素 1 3 b のうち、上側バネ要素 1 3 a と同様の構造を有する部分については、上側バネ要素 1 3 a と同様の符号を付し、詳しい説明は省略する。

10

【0102】

外側固定部 1 3 1、1 3 2 と内側固定部 1 3 5 とは、Z 方向に相対変位可能である。このような相対変位を可能とすべく、本実施形態の場合、上側バネ要素 1 3 a は、外側固定部 1 3 1、1 3 2 と内側固定部 1 3 5 との相対変位を、自身の弾性変形に基づいて許容する変位許容部 1 3 7 を有する。

【0103】

また、外側固定部 1 3 1、1 3 2 はそれぞれ、ワイヤ固定部 1 3 3 a、1 3 3 b を有する。ワイヤ固定部 1 3 3 a、1 3 3 b はそれぞれ、マグネットホルダ 1 2 0 の第一隅部及び第四隅部の凹部 1 2 0 a の Z 方向 + 側に配置されている。

20

【0104】

なお、上側バネ要素 1 3 b の場合、ワイヤ固定部 1 3 3 a、1 3 3 b はそれぞれ、マグネットホルダ 1 2 0 の第二隅部及び第三隅部の凹部 1 2 0 a の Z 方向 + 側に配置されている。

【0105】

そして、ワイヤ固定部 1 3 3 a、1 3 3 b には、サスペンションワイヤ 3 0 A、3 0 D（上側バネ要素 1 3 b の場合には、サスペンションワイヤ 3 0 B、3 0 C）の第一端部（上端）が、はんだにより固定されている。

30

【0106】

外側固定部 1 3 1、1 3 2 はそれぞれ、マグネットホルダ 1 2 0 の上側ボス 1 2 5 a、1 2 5 b、1 2 5 c と係合する複数（本実施形態の場合 3 個）の外側貫通孔 1 3 4 a、1 3 4 b、1 3 4 c を有する。

【0107】

内側固定部 1 3 5 は、外側固定部 1 3 1、1 3 2 よりも径方向における内側に配置される。内側固定部 1 3 5 は、レンズホルダ 1 1 0 の一対の上側ボス 1 1 0 f と係合する一対の内側貫通孔 1 3 6 を有する。内側固定部 1 3 5 は、上側ボス 1 1 0 f と内側貫通孔 1 3 6 との係合により、位置決めされている。

40

【0108】

変位許容部 1 3 7 は、一対の変位要素 1 3 8 a、1 3 8 b からなる。変位要素 1 3 8 a、1 3 8 b は、略 U 字状の線材である。

【0109】

変位要素 1 3 8 a は、外側固定部 1 3 1 と内側固定部 1 3 5 とを接続している。変位要素 1 3 8 b は、外側固定部 1 3 2 と内側固定部 1 3 5 とを接続している。なお、変位許容部 1 3 7 の構造は、本実施形態の場合に限定されない。変位許容部 1 3 7 は、外側固定部 1 3 1、1 3 2 と内側固定部 1 3 5 とを相対変位を可能に接続する、種々の構造であってよい。

【0110】

50

上述の上側バネ要素 1 3 a は、A F 用コイル部 1 1 1 の第一端子部 1 1 3 に、はんだにより、電氣的に接続されている。また、上側バネ要素 1 3 b は、A F 用コイル部 1 1 1 の第二端子部 1 1 4 に、はんだにより接続されている。はんだは、固定材料の一例に該当する。

【0 1 1 1】

具体的には、上側バネ要素 1 3 a の内側固定部 1 3 5 と、A F 用コイル部 1 1 1 の第一端子部 1 1 3 とが、はんだにより、電氣的に接続されている。また、上側バネ要素 1 3 b の内側固定部 1 3 5 と、A F 用コイル部 1 1 1 の第二端子部 1 1 4 とが、はんだにより、電氣的に接続されている。

【0 1 1 2】

< 下側弾性支持部材 >

下側弾性支持部材 1 4 は、図 9 B に示すように、一対の下側バネ要素 1 4 a、1 4 b からなる。下側バネ要素 1 4 a、1 4 b はそれぞれ、例えばチタン銅、ニッケル銅、ステンレス等からなる板バネである。

【0 1 1 3】

下側バネ要素 1 4 a は、マグネットホルダ 1 2 0 の Z 方向 - 側の面（具体的には、第一下バネ固定部 1 2 1 a、1 2 1 b）に固定される一対の外側固定部 1 4 1、1 4 2 を有する。

【0 1 1 4】

下側バネ要素 1 4 a は、レンズホルダ 1 1 0 の Z 方向 - 側の面（具体的には、下バネ固定部 1 1 0 k）に固定される内側固定部 1 4 4 を有する。なお、下バネ要素 1 4 b の場合、内側固定部 1 4 4 は、レンズホルダ 1 1 0 の Z 方向 - 側の面（具体的には、下バネ固定部 1 1 0 m）に固定されている。下側バネ要素 1 4 b の構造は、下側バネ要素 1 4 a の構造と同様である。このため、下側バネ要素 1 4 b のうち、下側バネ要素 1 4 a と同様の構造を有する部分については、下側バネ要素 1 4 a と同様の符号を付し、詳しい説明は省略する。

【0 1 1 5】

外側固定部 1 4 1、1 4 2 と内側固定部 1 4 4 とは、Z 方向に相対変位可能である。このような相対変位を可能とすべく、本実施形態の場合、下側バネ要素 1 4 a は、外側固定部 1 4 1、1 4 2 と内側固定部 1 4 4 との相対変位を、自身の弾性変形に基づいて許容する変位許容部 1 4 6 を有する。

【0 1 1 6】

なお、下側バネ要素 1 4 a、1 4 b は何れも、サスペンションワイヤ 3 0 A ~ 3 0 D に接続されていない。

【0 1 1 7】

外側固定部 1 4 1、1 4 2 はそれぞれ、マグネットホルダ 1 2 0 の下側ボス 1 2 3 a、1 2 3 b と係合する複数（本実施形態の場合 2 個）の外側貫通孔 1 4 3 a、1 4 3 b を有する。

【0 1 1 8】

内側固定部 1 4 4 は、外側固定部 1 4 1、1 4 2 よりも径方向における内側に配置される。内側固定部 1 4 4 は、レンズホルダ 1 1 0 の一対の下側ボス 1 1 0 n と係合する一対の内側貫通孔 1 4 5 a、1 4 5 b を有する。内側固定部 1 4 4 は、一対の下側ボス 1 1 0 n と内側貫通孔 1 4 5 a、1 4 5 b との係合により、位置決めされている。

【0 1 1 9】

変位許容部 1 4 6 は、一対の変位要素 1 4 7 a、1 4 7 b からなる。一対の変位要素 1 4 7 a、1 4 7 b は、略 U 字状の線材である。

【0 1 2 0】

変位要素 1 4 7 a は、外側固定部 1 4 1 と内側固定部 1 4 4 とを接続している。変位要素 1 4 7 b は、外側固定部 1 4 2 と内側固定部 1 4 4 とを接続している。なお、変位許容部 1 4 6 の構造は、本実施形態の場合に限定されない。変位許容部 1 4 6 は、外側固定部

10

20

30

40

50

141、142と内側固定部144とを相対変位を可能に接続する、種々の構造であってよい。

【0121】

< O I S 固定部 >

図5及び図6に示すように、O I S 固定部20は、コイル基板21、ベース23、及びリード24等を備える。

【0122】

< コイル基板 >

コイル基板21は、図5に示すように、平面視で略矩形形状の外形を有する基板である。コイル基板21は、ベース23の上面に配置されている。

10

【0123】

コイル基板21は、中央に円形の開口21aを有する。コイル基板21は、四隅にO I S 用コイル部22を有する。

【0124】

O I S 用コイル部22は、コイル基板21の第一隅部に設けられた第一O I S 用コイル22Aと、コイル基板21の第二隅部に設けられた第二O I S 用コイル22Bと、コイル基板21の第三隅部に設けられた第三O I S 用コイル22Cと、コイル基板21の第四隅部に設けられた第四O I S 用コイル22Dと、を有する。

【0125】

O I S 用コイル部22を構成する各コイル22A～22Dはそれぞれ、コイル基板21上にパターンにより形成されたプリントコイルである。なお、O I S 用コイル部22を構成する各コイルは、例えば、空心コイルであってよい。O I S 用コイル部22への給電は、制御I C (不図示)により制御される。

20

【0126】

第一O I S 用コイル22Aは、マグネット部127の永久磁石128Aよりも下方(Z方向-側)に配置されている。第一O I S 用コイル22Aと、永久磁石128Aとは、Z方向において対向している。

【0127】

第二O I S 用コイル22Bは、マグネット部127の永久磁石128Bよりも下方(Z方向-側)に配置されている。第二O I S 用コイル22Bと、永久磁石128Bとは、Z方向において対向している。

30

【0128】

第三O I S 用コイル22Cは、マグネット部127の永久磁石128Cよりも下方(Z方向-側)に配置されている。第三O I S 用コイル22Cと、永久磁石128Cとは、Z方向において対向している。

【0129】

第四O I S 用コイル22Dは、マグネット部127の永久磁石128Dよりも下方(Z方向-側)に配置されている。第四O I S 用コイル22Dと、永久磁石128Dとは、Z方向において対向している。

【0130】

O I S 用コイル22A～22Dのそれぞれを、永久磁石128A～128D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 用コイル22A～22D及び永久磁石128A～128Dの大きさや配置が設定される。このようなO I S 用コイル部22とマグネット部127とが、O I S 用ボイスコイルモータを構成している。

40

【0131】

< ベース >

ベース23は、コイル基板21を支持する支持部材である。ベース23は、合成樹脂等の非導電性材料、例えば、液晶ポリマー(L C P : Liquid Crystal Polymer)からなり、平面視で略正方形の板状部材である。

【0132】

50

ベース 23 は、中央に円形の開口 23 a を有する。ベース 23 は、四隅に、径方向における内側に凹んだリード用切欠部 23 1 を有する。ベース 23 は、リード用切欠部 23 1 により囲まれる部分に、リード配置空間 23 2 を有する。リード配置空間 23 2 は、Z 方向両側及び径方向における外側が開口している。

【0133】

ベース 23 は、接着剤（例えばエポキシ樹脂）により、カバー 7 に固定されている。

【0134】

なお、カメラモジュール A の組立状態において、ベース 23 の Z 方向 - 側に、センサベース（図示略）に保持された撮像素子（図示略）が配置される。このようなセンサベースは、センサ基板（図示略）の上面（Z 方向 + 側の面）に固定される。

10

【0135】

<リード>

リード 24 は、例えば、リン青銅、ニッケル銅、又は、ステンレス等の導電性材料からなる板バネである。リード 24 は、ベース 23 に埋め込まれている。このようなリード 24 は、ベース 23 の四隅から露出したワイヤ接続部 24 1 A ~ 24 1 D を有する。

【0136】

ワイヤ接続部 24 1 A は、サスペンションワイヤ 30 A の第一端部（下端部）に接続されている。ワイヤ接続部 24 1 B は、サスペンションワイヤ 30 B の第一端部（下端部）に接続されている。ワイヤ接続部 24 1 C は、サスペンションワイヤ 30 C の第一端部（下端部）に接続されている。ワイヤ接続部 24 1 D は、サスペンションワイヤ 30 D の第一端部（下端部）に接続されている。

20

【0137】

また、リード 24 は、複数の（本実施形態の場合、8 個）の端子部 25 a ~ 25 h を有する。端子部 25 a ~ 25 d は、ベース 23 における第一端部（Y 方向 + 側の端部）から露出している。端子部 25 e ~ 25 h は、ベース 23 において第一端部と反対側の第二端部（Y 方向 - 側の端部）から露出している。

【0138】

端子部 25 a ~ 25 h のうちの何れかの端子部は、AF 用駆動部に電力を供給するための給電用端子部である。また、端子部 25 a ~ 25 h のうちの何れかの端子部は、OIS 用駆動部に電力を供給するための給電用端子部である。

30

【0139】

<レンズ駆動装置の動作について>

以上のような構成を有する本実施形態のレンズ駆動装置 1 において振れ補正を行う場合には、OIS 用コイル部 22（第一 OIS 用コイル 22 A ~ 第四 OIS 用コイル 22 D）に通電する。OIS 用コイル部 22 に通電すると、マグネット部 127 の磁界と OIS 用コイル部 22 に流れる電流との相互作用により、OIS 用コイル部 22 にローレンツ力が生じる（フレミング左手の法則）。

【0140】

ローレンツ力の方向は、光軸直交面に平行な方向である。OIS 用コイル部 22 は固定されているため、上述のローレンツ力に基づいて、マグネット部 127 を構成する永久磁石 128 A ~ 128 D に反力が働く。この反力が OIS 用ボイスコイルモータの駆動力となり、マグネット部 127 を有する OIS 可動部 10 が光軸直交面内で揺動し、振れ補正が行われる。

40

【0141】

また、レンズ駆動装置 1 において自動ピント合わせを行う場合には、AF 用コイル部 111 に通電する。AF 用コイル部 111 に通電すると、マグネット部 127 の磁界と AF 用コイル部 111 に流れる電流との相互作用により、AF 用コイル部 111 にローレンツ力が生じる。

【0142】

ローレンツ力の方向は、磁界の方向と AF 用コイル部 111 に流れる電流の方向に直交

50

する方向（つまり、Z方向）である。マグネット部127は固定されているので、AF用コイル部111に反力が働く。

【0143】

この反力がAF用ボイスコイルモータの駆動力となり、AF用コイル部111を有するAF可動部11がZ方向（光軸方向）に移動し、ピント合わせが行われる。

【0144】

<本実施形態の作用・効果について>

以上のような構成を有する本実施形態のレンズ駆動装置1によれば、レンズホルダ110に対するAF用コイル部111の組付け作業を容易に行うことができる。以下、この理由について説明する。

【0145】

本実施形態のレンズ駆動装置1の場合、AF用コイル部111が、巻線112に対して立設された第一端子部113及び第二端子部114を有する。このようなAF用コイル部111の巻線112は、Z方向-側からレンズホルダ110に組み付けられる、この状態で、レンズホルダ110の内側切欠き110i（第一端子配置部とも称する。）に第一端子部113が、レンズホルダ110の内側切欠き110j（第二端子配置部とも称する。）に第二端子部114が、それぞれ配置される。そして、第一端子部113及び第二端子部114は、はんだにより上側弾性支持部材13に固定される。以上のように、本実施形態のレンズ駆動装置1の場合、上述のような特許文献1に記載されたレンズ駆動装置が必要とする絡げ作業が不要である。この結果、レンズホルダ110にAF用コイル部111を組付ける作業の効率を向上できる。

【0146】

上述の実施形態では、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M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、たと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（たとえば、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。

【0147】

図15A及び図15B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Vを示す図である。図15Aは自動車Vの正面図であり、図15B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15A、図15Bに示すように、車載用カメラモジュールVCは、たと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。

【0148】

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及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。

【産業上の利用可能性】

【0149】

本発明に係るレンズ駆動装置、カメラモジュール、およびカメラ搭載装置は、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】

10

20

30

40

50

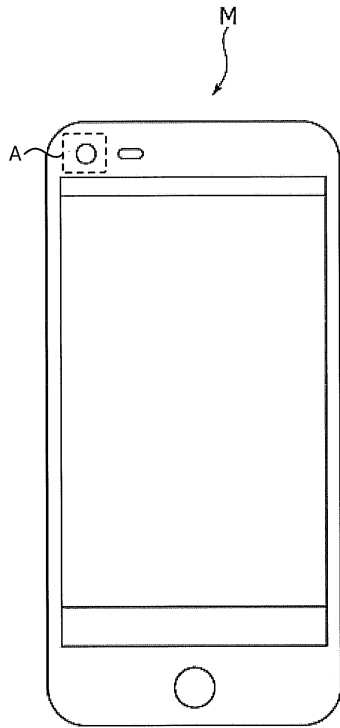
【 0 1 5 0 】

1	レンズ駆動装置	
1 0	O I S 可動部	
1 1	A F 可動部	
1 1 0	レンズホルダ	
1 1 0 a	レンズ収容部	
1 1 0 b	フランジ部	
1 1 0 c	コイル配置部	
1 1 0 d、1 1 0 e	上バネ固定部	
1 1 0 f	上側ボス	10
1 1 0 g、1 1 0 h	外側切欠き	
1 1 0 i、1 1 0 j	内側切欠き	
1 1 0 k、1 1 0 m	下バネ固定部	
1 1 0 n	下側ボス	
1 1 1、1 1 1 A	A F 用コイル部	
1 1 2	巻線	
1 1 3、1 1 3 A	第一端子部	
1 1 4、1 1 4 A	第二端子部	
1 1 5	辺部	
1 1 6	頂点部	20
1 1 7	第一端部	
1 1 8	第二端部	
1 2	A F 固定部	
1 2 0	マグネットホルダ	
1 2 0 a	凹部	
1 2 0 b	マグネット覆い部	
1 2 0 c	マグネット配置部	
1 2 1 a、1 2 1 b	第一下バネ固定部	
1 2 2 a、1 2 2 b	第二下バネ固定部	
1 2 3 a、1 2 3 b	下側ボス	30
1 2 4 a、1 2 4 b	第一上バネ固定部	
1 2 5 a、1 2 5 b、1 2 5 c	上側ボス	
1 2 6 a、1 2 6 b	第二上バネ固定部	
1 2 7	マグネット部	
1 2 8 A、1 2 8 B、1 2 8 C、1 2 8 D	永久磁石	
1 3	上側弾性支持部材(上側板バネ)	
1 3 a、1 3 b	上側バネ要素	
1 3 1、1 3 2	外側固定部	
1 3 3 a、1 3 3 b	ワイヤ固定部	
1 3 4 a、1 3 4 b、1 3 4 c	外側貫通孔	40
1 3 5	内側固定部	
1 3 6	内側貫通孔	
1 3 7	変位許容部	
1 3 8 a、1 3 8 b	変位要素	
1 4	下側弾性支持部材(下側板バネ)	
1 4 a、1 4 b	下側バネ要素	
1 4 1、1 4 2	外側固定部	
1 4 3 a、1 4 3 b	外側貫通孔	
1 4 4	内側固定部	
1 4 5 a、1 4 5 b	内側貫通孔	50

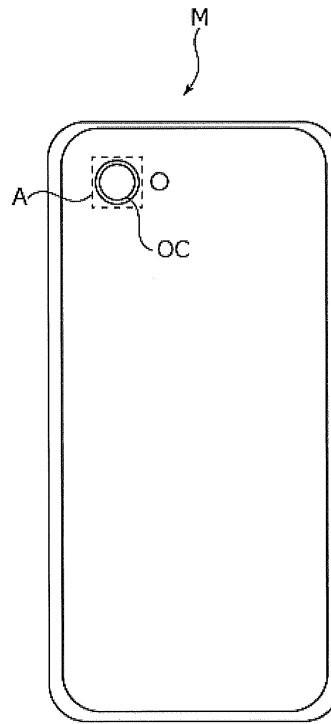
1 4 6	変位許容部	
1 4 7 a、1 4 7 b	変位要素	
1 5	ダンパ材	
2 0	O I S 固定部	
2 1	コイル基板	
2 1 a	開口	
2 2	O I S 用コイル部	
2 2 A	第一 O I S 用コイル	
2 2 B	第二 O I S 用コイル	
2 2 C	第三 O I S 用コイル	10
2 2 D	第四 O I S 用コイル	
2 3	ベース	
2 3 a	開口	
2 3 1	リード用切欠部	
2 3 2	リード配置空間	
2 4	リード	
2 4 1 A、2 4 1 B、2 4 1 C、2 4 1 D	ワイヤ接続部	
2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d、2 5 e、2 5 f、2 5 g、2 5 h	端子部	
3 0	サスペンションワイヤ	
3 0 A、3 0 B、3 0 C、3 0 D	サスペンションワイヤ	20
6	レンズ部	
6 1	レンズバレル	
6 2	レンズ	
7	カバー	
7 1	開口	
8	治具	
8 1	基部	
8 1 a	第一端面	
8 2	巻き付け部	
8 3	第一凸部	30
8 4	第二凸部	
8 5	段部	
A	カメラモジュール	
M	スマートフォン(カメラ搭載装置)	

【図面】

【図 1 A】



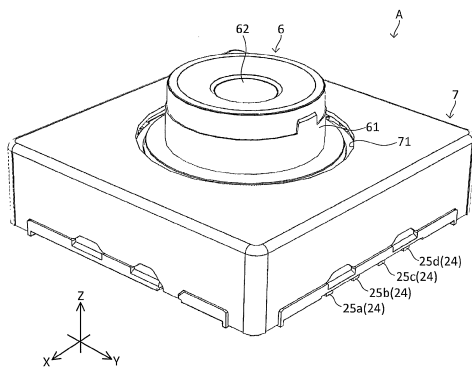
【図 1 B】



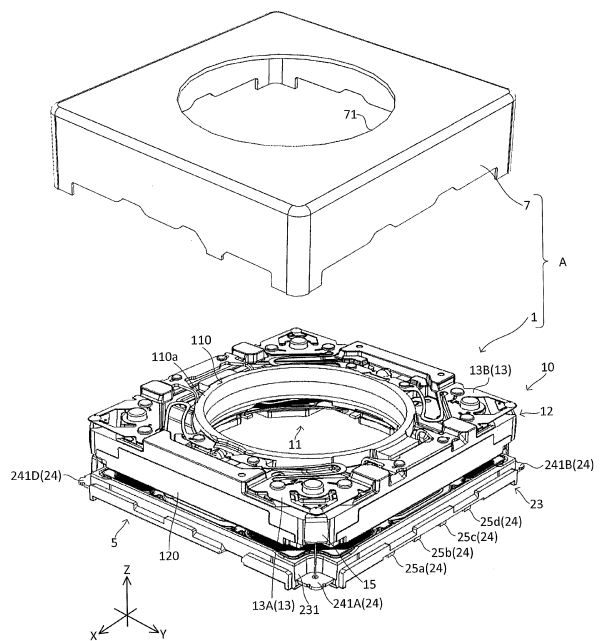
10

20

【図 2】



【図 3】

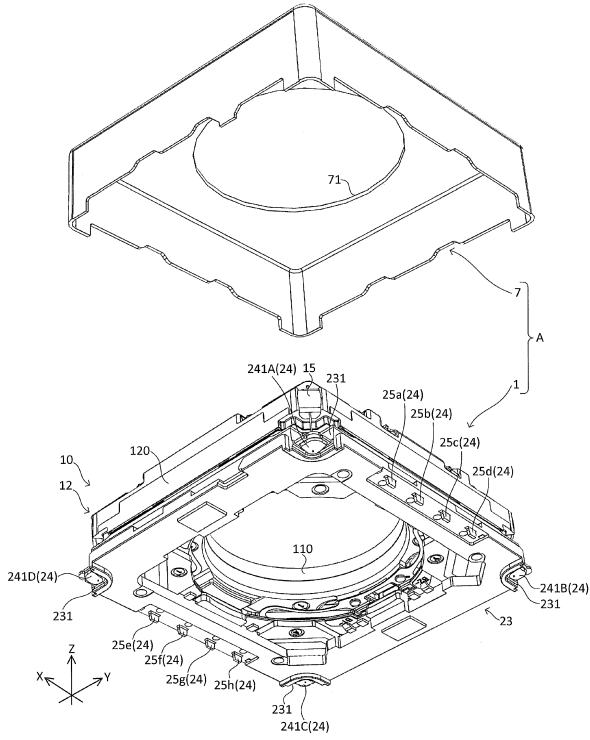


30

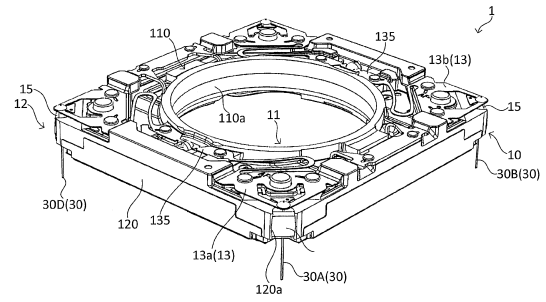
40

50

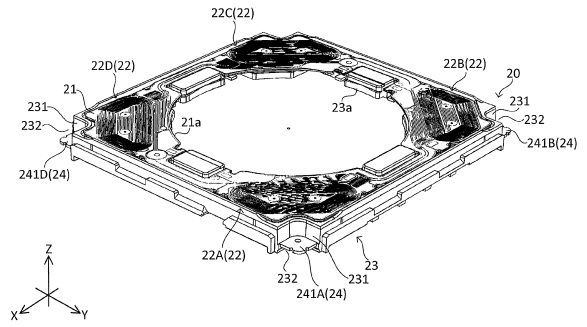
【 図 4 】



【 図 5 】

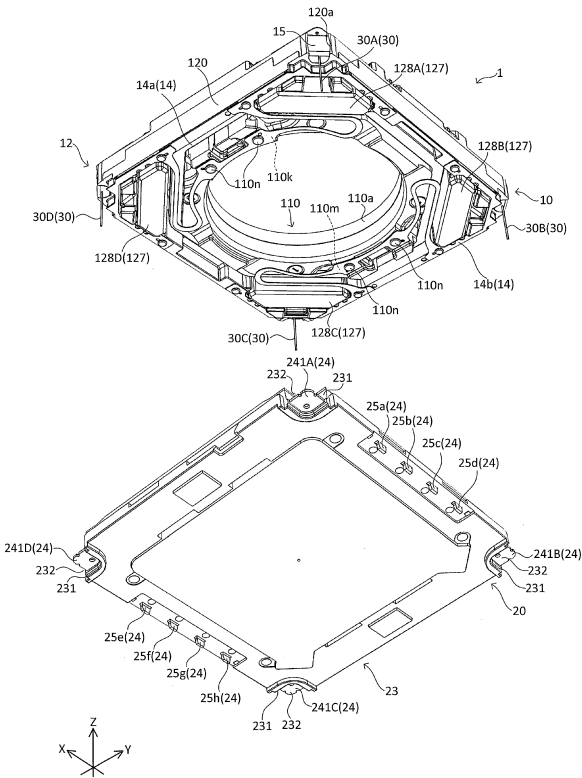


10

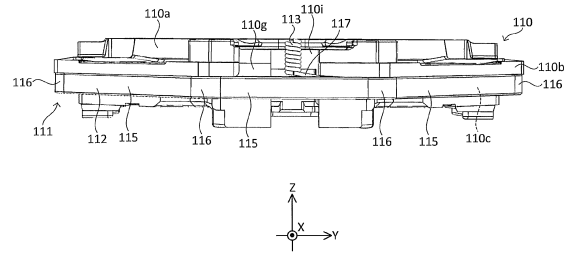


20

【 図 6 】



【 図 7 】

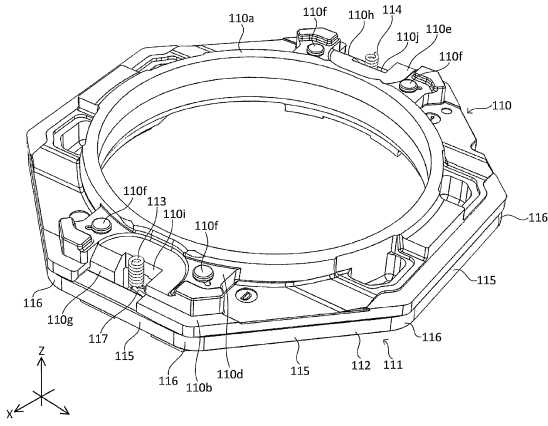


30

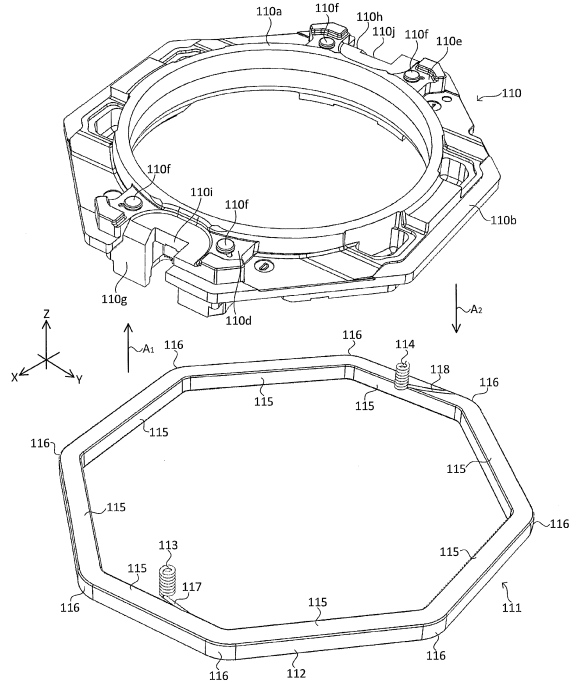
40

50

【図 8 A】



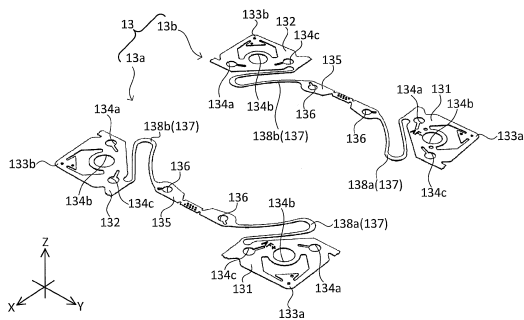
【図 8 B】



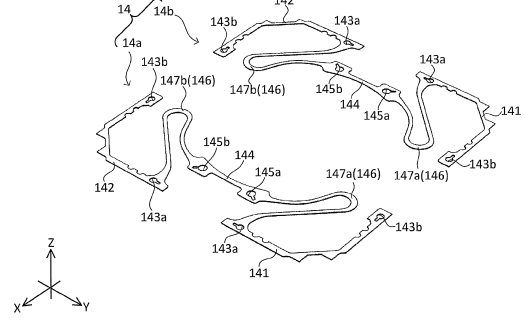
10

20

【図 9 A】



【図 9 B】

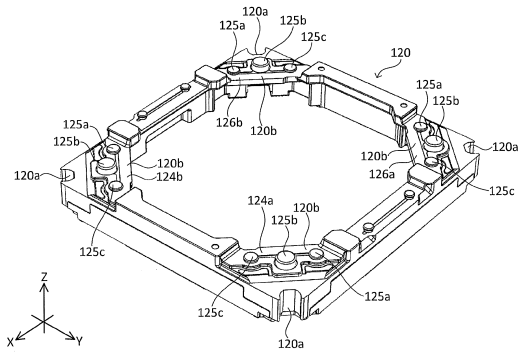


30

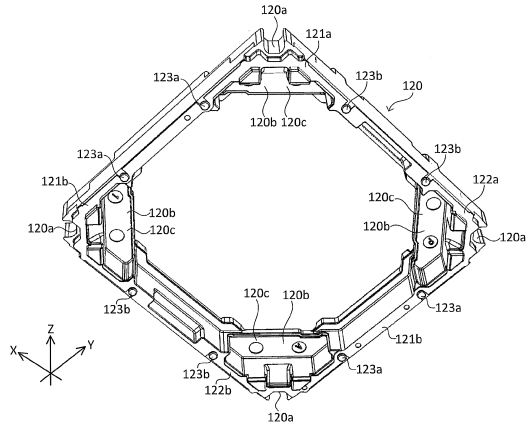
40

50

【図 10 A】

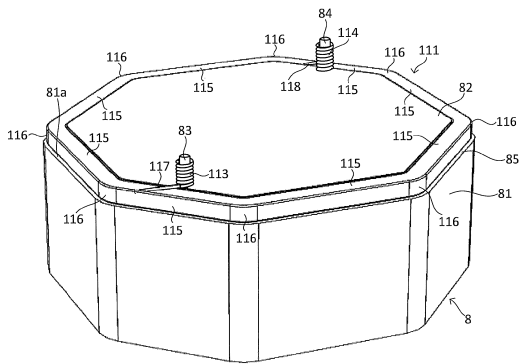


【図 10 B】

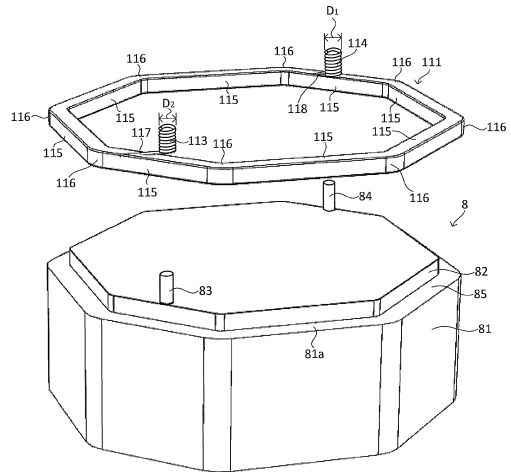


10

【図 11】



【図 12】



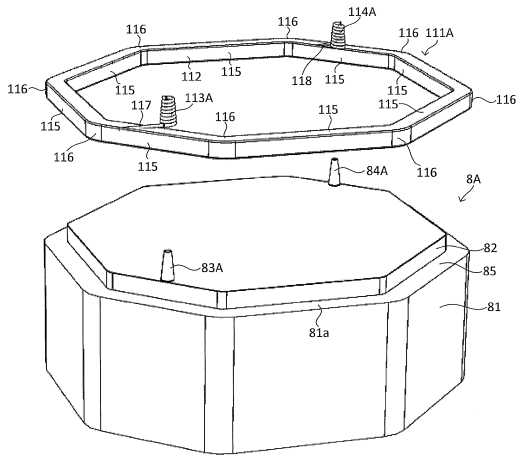
20

30

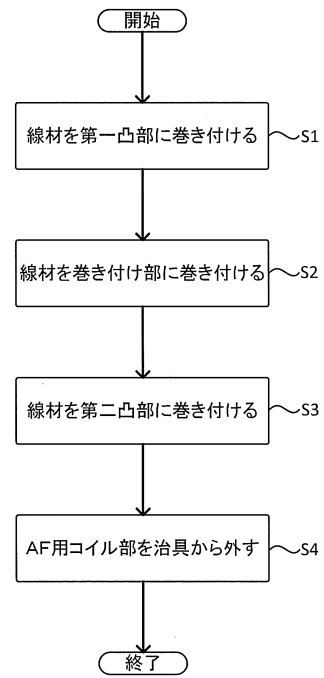
40

50

【図13】



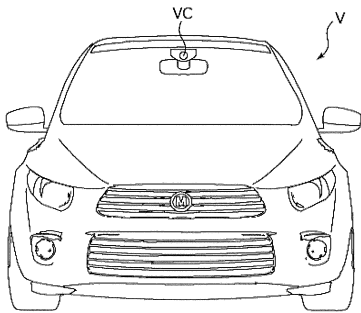
【図14】



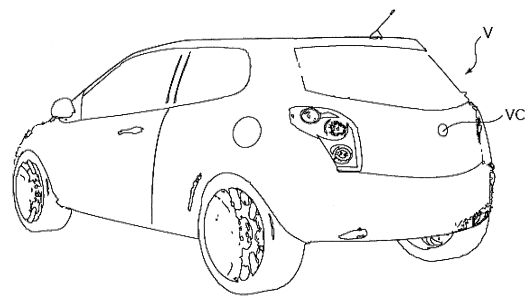
10

20

【図15A】



【図15B】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2018/181168(WO,A1)
国際公開第2016/132740(WO,A1)
特開2016-53626(JP,A)
韓国公開特許第10-2018-0039846(KR,A)
国際公開第2011/027685(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------------|
| G02B | 7/02 - 7/16 |
| G03B | 5/00 |
| G03B | 17/02 |
| H04N | 5/225 |