

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7523746号
(P7523746)

(45)発行日 令和6年7月29日(2024.7.29)

(24)登録日 令和6年7月19日(2024.7.19)

(51)国際特許分類	F I		
H 0 1 H 36/00 (2006.01)	H 0 1 H 36/00	R	
H 0 5 K 9/00 (2006.01)	H 0 5 K 9/00	G	
G 0 1 R 33/02 (2006.01)	G 0 1 R 33/02	Z	
	G 0 1 R 33/02	U	

請求項の数 5 (全10頁)

(21)出願番号	特願2020-84904(P2020-84904)	(73)特許権者	000002945
(22)出願日	令和2年5月14日(2020.5.14)		オムロン株式会社
(65)公開番号	特開2021-180108(P2021-180108 A)		京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南 不動堂町8 0 1 番地
(43)公開日	令和3年11月18日(2021.11.18)	(74)代理人	100079108
審査請求日	令和5年3月8日(2023.3.8)		弁理士 稲葉 良幸
		(74)代理人	100109346
			弁理士 大貫 敏史
		(74)代理人	100117189
			弁理士 江口 昭彦
		(74)代理人	100134120
			弁理士 内藤 和彦
		(74)代理人	100108213
			弁理士 阿部 豊隆
		(72)発明者	岸本 行高
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 センサ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

外部のプラグに接続可能なレセプタクルと、
前記レセプタクルの少なくとも一部が収容された第2筐体と、
センシングに用いる電子部品が実装された主基板と、
前記主基板の少なくとも一部を覆い、該主基板から発せられた電磁波及び外部から前記主基板に侵入しようとする電磁波の少なくとも一方を遮蔽するシールドフィルムと、
前記主基板の少なくとも一部及び前記シールドフィルムの少なくとも一部が収容された第1筐体と、
前記主基板及び前記レセプタクルを接続する可撓性の接続部材と、
前記接続部材に面した前記シールドフィルムの端部に対して前記主基板とは反対側から当接する保護部材と、
前記センシングに用いる電子部品を封止する封止樹脂と、を備え、
前記保護部材は、一方の端部が前記シールドフィルムの端部に当接し、他方の端部が前記封止樹脂に埋没して固定されている片持ち梁構造である、
センサ。

【請求項2】

前記第2筐体に内嵌された筒状の絶縁部材をさらに備え、
前記シールドフィルムは、前記主基板に対して該主基板の長手方向に交差する短手方向に巻回されて該主基板の表面の一部及び裏面の一部だけでなく該主基板の端面の一部も覆

う巻回部と、該巻回部から突出して前記主基板の表面の一部及び／又は裏面の一部のみを覆う舌片部と、を有し、

前記舌片部の少なくとも一部は、前記接続部材に面した前記シールドフィルムの端部を構成し、前記主基板の厚み方向において前記絶縁部材と重畳している、

請求項 1 に記載のセンサ。

【請求項 3】

前記保護部材は、前記接続部材よりも剛性が高い材料から形成されている、

請求項 1 又は 2 のいずれか一項に記載のセンサ。

【請求項 4】

前記保護部材は、ANSI 規格に準拠した FR-4 グレードの積層板から形成されている、

請求項 3 に記載のセンサ。

【請求項 5】

センシングに用いる電子部品が実装された主基板と、

前記主基板の少なくとも一部を覆い、該主基板から発せられた電磁波及び外部から前記主基板に侵入しようとする電磁波の少なくとも一方を遮蔽するシールドフィルムと、

前記シールドフィルムの端部に対して前記主基板とは反対側から当接する保護部材と、
前記センシングに用いる電子部品を封止する封止樹脂と、を備え、

前記保護部材は、一方の端部が前記シールドフィルムの端部に当接し、他方の端部が前記封止樹脂に埋没して固定されている片持ち梁構造である、

センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、筐体を分割して組み立てることができるセンサに関する。

【背景技術】

【0002】

レセプタクルを備え、該レセプタクルと対になるプラグを備えたケーブルを着脱できるコネクタ型のセンサが流通している。ケーブル一体型のセンサの場合、センシングに用いる電子部品が実装された主基板を一体構造物の筐体に収容しても、筐体の開口部からはんだ付け等の組立て作業を行って主基板にケーブルを接続できる。一方、コネクタ型のセンサの場合、主基板に接続するレセプタクルの接点端子が筐体内の奥深くに位置しているため、筐体を分割してレセプタクルの接点端子を筐体外に露出させないと、はんだ付け等の作業が困難である。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、筒状のハウジングをケース体とホルダケースとに分割し、ホルダケースに収容されたレセプタクルの端子ピンにフレキシブル基板の一端を接続し、ケース体に収容された回路基板の裏面にフレキシブル基板の他端を接続し、フレキシブル基板を折り曲げてケース体にホルダケースを組み付けた近接センサが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2011-165323 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかるに、センサのサイズを小型化（短胴化）したいという市場からの要請がある。センサの小型化が進むに従って、筐体内の空きスペースが狭くなる。フレキシブル基板の収容スペースと、主基板の収容スペースとが重なり合うと、金属箔等から形成されて主基板を覆うシールドフィルムにフレキシブル基板が干渉し、分割した筐体を繋ぐフレキシブル

10

20

30

40

50

基板が折り畳まれる過程でシールドフィルムの端部が捲れるように変形することがある。シールドフィルムが変形すると、センサにおいて、外部からの電磁波に対する耐性（イミューニティ）等が低下するおそれがある。

【0006】

そこで、本発明は、筐体を分割して構成してもシールドフィルムの端部が捲れにくい、製造性とノイズ耐性とに優れたセンサを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の一態様に係るセンサは、外部のプラグに接続可能なレセプタクルと、レセプタクルの少なくとも一部が収容された第2筐体と、センシングに用いる電子部品が実装された主基板と、主基板の少なくとも一部を覆い、該主基板から発せられた電磁波及び外部から主基板に侵入しようとする電磁波の少なくとも一方を遮蔽するシールドフィルムと、主基板の少なくとも一部及びシールドフィルムの少なくとも一部が収容された第1筐体と、主基板及びレセプタクルを接続する可撓性の接続部材と、接続部材に面したシールドフィルムの端部に対して主基板とは反対側から当接する保護部材と、を備えている。

【0008】

この態様によれば、筐体を第1筐体と第2筐体とに分割して組み立てることができるため、レセプタクルを備えたコネクタ型のセンサに好適である。筐体を分割すると、第1筐体に第2筐体を組み付ける際に折り畳まれたフレキシブル基板やケーブル等の接続部材が干渉してシールドフィルムの端部が捲れるように変形するおそれがある。この態様であれば、主基板とは反対側からシールドフィルムの端部に当接する保護部材によって、シールドフィルムの変形を防ぐことができる。そのため、筐体を分割して構成してもシールドフィルムの端部が捲れにくい、製造性とノイズ耐性とに優れたセンサを提供することができる。

【0009】

上記態様において、センシングに用いる電子部品を封止する封止樹脂をさらに備え、保護部材は、一方の端部がシールドフィルムの端部に当接し、他方の端部が封止樹脂に埋没して固定されている片持ち梁構造であってもよい。

【0010】

この態様によれば、封止樹脂に保護部材が固定されているため、接続部材から力が作用しても保護部材の位置がずれにくい。より確実にシールドフィルムの捲れを防ぐことができる。

【0011】

上記態様において、第2筐体に内嵌された筒状の絶縁部材をさらに備え、シールドフィルムは、主基板に対して該主基板の長手方向に交差する短手方向に巻回されて該主基板の表面の一部及び裏面の一部だけでなく該主基板の端面の一部も覆う巻回部と、該巻回部から突出して主基板の表面の一部及び／又は裏面の一部のみを覆う舌片部と、を有し、舌片部の少なくとも一部は、接続部材に面したシールドフィルムの端部を構成し、主基板の厚み方向において絶縁部材と重畳していてもよい。

【0012】

この態様では、第2筐体の内周面から絶縁耐圧距離を確保し、外部からの静電気に対して接続部材を保護する絶縁部材をさらに備えている。シールドフィルムは、絶縁部材と干渉しないようにトリミングされ、接続部材に面した端部に舌片部が形成されている。舌片部は、巻回部よりも捲れやすい。この態様であれば、舌片部に対して主基板とは反対側から当接する保護部材によって、捲れやすい舌片部に形成されていてもシールドフィルムの端部の変形を防ぐことができる。

【0013】

上記態様において、保護部材は、接続部材よりも剛性が高い材料から形成されていてもよい。

【0014】

この態様によれば、可撓性の接続部材に当接されても保護部材の剛性が高く変形しにくい。より確実にシールドフィルムの変形を防ぐことができる。

【0015】

上記態様において、保護部材は、ANSI規格に準拠したFR-4グレードの積層板から形成されていてもよい。

【0016】

この態様によれば、入手しやすい廉価な材料から接続部材よりも剛性が高い保護部材を形成できる。

【0017】

本開示の他の一態様に係るセンサは、センシングに用いる電子部品が実装された主基板と、主基板の少なくとも一部を覆い、該主基板から発せられた電磁波及び外部から前記主基板に侵入しようとする電磁波の少なくとも一方を遮蔽するシールドフィルムと、シールドフィルムの端部に対して前記主基板とは反対側から当接する保護部材と、を備えている。センシングに用いる電子部品を封止する封止樹脂をさらに備えていてもよい。保護部材は、一方の端部がシールドフィルムの端部に当接し、他方の端部が封止樹脂に埋没して固定されている片持ち梁構造であってもよい。

【0018】

この態様によれば、主基板とは反対側からシールドフィルムの端部に当接する保護部材によって、シールドフィルムの変形を防ぐことができる。例えば、ケーブル一体型のセンサにおいてケーブルを実装するときに該ケーブルがシールドフィルムに干渉してシールドフィルムが捲れるように変形することを防ぐことができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、筐体を分割して構成してもシールドフィルムの端部が捲れにくい、製造性とノイズ耐性とに優れたセンサを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図1は、本発明の一実施形態のセンサの内部構造を示す断面図である。

【図2】図2は、図1に示されたセンサを分解して示す斜視図である。

【図3】図3は、図1に示されたシールドフィルム及び保護部材を主基板の裏面側から見た断面図である。

【図4】図4は、図1に示されたフレキシブル基板が折り畳まれる前の状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について説明する。なお、各図において、同一の参照符号を付したものは、同一又は同様の構成を有する。以下、図1から図4を参照して各構成について詳しく説明する。図1は、本発明の一実施形態のセンサ1の内部構造を示す断面図である。図1に示すように、センサ1は、円柱状に形成されたコネクタ型のセンサであり、外部のプラグPを接続可能に構成されたレセプタクル（ソケット）9を備えている。

【0022】

図示した例では、センサ1は、磁界を利用して金属体の有無又は位置を検出する検知部4を備えた近接センサとして構成されている。センサ1は、近接センサに限定されず、光を出す投光部及び光を受ける受光部の少なくとも一方を検知部として備えた光学センサであってもよいし、他種のセンサであってもよい。

【0023】

センサ1の一方の端部（以下、先端部と呼ぶ）には、検知部4が収容されている。一方の端部とは反対側の他方の端部（以下、基端部と呼ぶ）には、レセプタクル9が設けられている。検知部4は、例えば、鉄心等のコア41と、コア41に巻回された巻き線である

10

20

30

40

50

コイル４２と、コア４１及びコイル４２を収容するコイルケース４３と、を備え、検知部４を制御する主回路（５，５３，５４，６，…）に接続されている。

【００２４】

主回路（５，５３，５４，６，…）は、略矩形の主基板５と、主基板５に実装された電子部品５３及び実装部５４と、銅箔等から形成されたシールドフィルム６と、を備えている。電子部品５３は、検知部４と接続され、センシングに用いられる。実装部５４は、はんだ付けランドパターンやコネクタ等であり、主基板５の表面５Ａ上において検知部４とは反対側に位置し、後述するフレキシブル基板８との接続に用いられる。

【００２５】

主基板５の表面５Ａ及び裏面５Ｂには、電子部品５３を保護するシリコン樹脂等が塗布されている。シールドフィルム６は、両面テープ等によって主基板５の周囲に巻き付けて固定されている。シールドフィルム６は、主基板５から発せられた電磁波及び静電気を遮蔽してもよいし、外部から主基板５に侵入しようとする電磁波及び静電気を遮蔽してもよい。

【００２６】

センサ１の外形を構成する筐体（２，３）は、金属等の材料から略円筒形に形成されている。筐体（２，３）は、第１筐体２と、第２筐体３と、に分割可能に構成されている。第１筐体２の少なくとも一部には、エポキシ樹脂等の一次封止樹脂Ｓ１が充填されている。一次封止樹脂Ｓ１は、第１筐体２に収容された検知部４及び主回路（５，５３，５４，６，…）の隙間を埋めてそれらを互いに固定している。

【００２７】

第２筐体３には、一次封止樹脂Ｓ１と同様のエポキシ樹脂等の二次封止樹脂Ｓ２が充填されている。二次封止樹脂Ｓ２は、第２筐体３に収容された部品の隙間を埋めてそれらを互いに固定している。さらに、二次封止樹脂Ｓ２は、第１筐体２と第２筐体３とに跨って充填されており、第１及び第２筐体２，３を互いに固定している。

【００２８】

第１筐体２と第２筐体３とは、フレキシブル基板（フレキシブルプリント配線板）８によって繋がれている。フレキシブル基板８は、可撓性の接続部材の一例である。接続部材は、フレキシブル基板８に限定されず、可撓性のケーブル等であってもよい。フレキシブル基板８のベースフィルムは、ポリイミド樹脂等から厚み５０μ以下に形成されている。本実施形態のセンサ１は、シールドフィルム６をフレキシブル基板８から保護する保護部材１０を備えている。保護部材１０は、フレキシブル基板８よりも剛性が高い材料から形成されていることが好ましい。保護部材１０の材料の一例は、ＡＮＳＩ規格に準拠したＦＲ－４グレードの積層板である。なお、保護部材１０の材料は、他種のリジッド基板であってもよいし、リジッド基板以外の材料であってもよい。

【００２９】

保護部材１０は、主基板５の表面５Ａ及び裏面５Ｂの少なくとも一方において、主基板５とは反対側からシールドフィルム６に当接している。図示した例では、保護部材１０が、裏面５Ｂ側に配置され、両面テープ等によってシールドフィルム６に貼着されている。図示した例では、保護部材１０は、一方の端部（後端部）１０２がシールドフィルム６の端部６２に当接し、他方の端部（前端部）１０１が一次封止樹脂Ｓ１に埋没して固定されている片持ち梁構造である。一次封止樹脂Ｓ１は、後述する保護部材１０の端部１０１を固定する封止樹脂の一例である。シールドフィルム６の形状については、図３を参照して後で詳しく説明する。

【００３０】

図２は、図１に示されたセンサ１を分解して示す斜視図である。図２に示すように、筐体（２，３）を構成する第２筐体３には、前述した主回路（５，５３，５４，６，…）の一部、フレキシブル基板８の一部、レセプタクル９に加え、樹脂材料から形成された円筒状の絶縁部材７等が収容されている。フレキシブル基板８は、一方の端部（後端部）８２にレセプタクル９がはんだ付け等で接続され、他方の端部（前端部）８１に実装部８４が

10

20

30

40

50

設けられている。フレキシブル基板 8 の実装部 8 4 は、主基板 5 の実装部 5 4 と同様にはんだ付けランドパターンやコネクタ等であり、実装部 5 4 に接続されている。

【0031】

フレキシブル基板 8 の端部 1 0 2 には、レセプタクル 9 に加えて、発光素子 8 3 G、8 3 O が実装されていてもよい。発光素子 8 3 G は、例えば、通信表示灯であり、緑色発光ダイオードである。発光素子 8 3 O は、例えば、動作表示灯であり、橙色発光ダイオードである。絶縁部材 7 は、第 1 及び第 2 筐体 2、3 に内嵌している。絶縁部材 7 の厚みにより、筐体 (2、3) の外部からの静電気に対して、主回路 (5、5 3、5 4、6、…)、フレキシブル基板 8 及びそれらのはんだ部を保護するための絶縁耐圧距離を確保できる。

【0032】

レセプタクル 9 は、少なくとも一つの接点端子 9 1 と、接点端子 9 1 を支持するインシュレータ 9 0 と、を有している。図示した例では、接点端子 9 1 が棒状に形成されたコネクタピンである。接点端子 9 1 の形状は棒状に限定されず、他の形状であってもよい。

【0033】

インシュレータ 9 0 は、樹脂材料から形成され、複数の接点端子 9 1 同士が互いに接触しないように支持する絶縁体である。図示した例では、インシュレータ 9 0 がフランジ部を有したカップ状に形成されている。インシュレータ 9 0 の長さ分、接点端子 9 1 は、筐体 (2、3) 内の奥深くに配置される。インシュレータ 9 0 と第 2 筐体 3 との隙間には、リング等の気密部材 3 9 が取り付けられている。

【0034】

図 3 は、図 1 に示されたシールドフィルム 6 及び保護部材 1 0 を主基板 5 の裏面 5 B 側から見た断面図である。図 3 に示すように、シールドフィルム 6 は、絶縁部材 7 と干渉しないようにトリミングされており、巻回部 6 3 と、巻回部 6 3 から突出した舌片部 6 4 と、を有している。巻回部 6 3 は、主基板 5 に対して主基板 5 の長手方向 X に交差する短手方向 Y に巻回されており、主基板 5 の表面 5 A (図 1 参照) の一部及び裏面 5 B の一部だけでなく、表面 5 A 及び裏面 5 B を繋ぐ主基板の端面 5 C の一部も覆っている。

【0035】

一方、舌片部 6 4 は、主基板 5 の表面 5 A の一部及び／又は裏面 5 B の一部のみを覆っている。図 1 から図 3 に示した例では、主基板 5 A の一部及び裏面 5 B の各々に沿って表裏一対の舌片部 6 4 が形成されている。舌片部 6 4 の少なくとも一部は、主基板 5 の厚み方向 Z において前述した絶縁部材 7 と重畳している。

【0036】

舌片部 6 4 は、フレキシブル基板 8 に面したシールドフィルム 6 の端部を構成している。保護部材 1 0 の一方の端部 1 0 2 は、舌片部 6 4 に当接している。舌片部 6 4 が表裏に形成されている場合、いずれか一方の舌片部 6 4 (図示した例では裏面 5 B 側の舌片部 6 4) に保護部材 1 0 を配置すればよい。フレキシブル基板 8 は、保護部材 1 0 が配置された側の収容スペースに収容される。

【0037】

図 4 は、図 1 に示されたフレキシブル基板 8 を折り畳む前の状態を示す断面図である。図 4 に示すように、一次封止樹脂 S 1 で封止された後かつ二次封止樹脂 S 2 で封止される前の状態において、フレキシブル基板 8 は、第 1 筐体 2 に収容された主基板 5 と、第 2 筐体 3 に収容されたレセプタクル 9 とを接続している。第 1 及び第 2 筐体 2、3 は、可撓性のフレキシブル基板 8 の長さの範囲内で自由に動かすことができる。フレキシブル基板 8 には、レセプタクル 9 がはんだ付けされている。

【0038】

図 4 に示された半製品からセンサ 1 を組み立てるには、第 1 筐体 2 と第 2 筐体 3 とが分割された状態において、検知部 4 を鉛直方向下向きにして第 1 筐体 2 に二次封止樹脂 S 2 の樹脂組成物を注入する。絶縁部材 7 に沿ってフレキシブル基板 8 を折り畳み、第 1 筐体 2 に第 2 筐体 3 を取り付ける。レセプタクル 9 が鉛直方向下向きになるように筐体 (2、3) の天地を反転させ、加熱等の手段により二次封止樹脂 S 2 の樹脂組成物を硬化させる

10

20

30

40

50

【0039】

このような組立て方法では、図4中に二点鎖線で示されたフレキシブル基板8を折り畳む過程において、フレキシブル基板の収容スペースと、主基板の収容スペースとが重なり合い、保護部材10がない場合、シールドフィルムにフレキシブル基板が干渉するおそれがある。

【0040】

以上のように構成された本実施形態のセンサ1によれば、筐体(2, 3)を分割して構成しても、主基板5とは反対側からシールドフィルム6の端部62に当接する保護部材10によって、シールドフィルム6の端部62が捲れにくい。端部62に捲れやすい舌片部64が形成されていてもシールドフィルム6の変形を防ぐことができる。

10

【0041】

しかも、一次封止樹脂S1に埋没するように保護部材10が固定されているため、フレキシブル基板8から力が作用しても保護部材10の位置がずれにくい。保護部材10は、フレキシブル基板8よりも剛性が高いFR-4グレードの積層板等の材料から形成されており、フレキシブル基板8に当接されても変形しにくい。

【0042】

以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。実施形態が備える各要素並びにその配置、材料、条件、形状及びサイズ等は、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、異なる実施形態で示した構成同士を部分的に置換し又は組み合わせることが可能である。本実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

20

【0043】

[付記]

外部のプラグ(P)に接続可能なレセプタクル(9)と、
前記レセプタクルの少なくとも一部が収容された第2筐体(3)と、
センシングに用いる電子部品(53)が実装された主基板(5)と、
前記主基板の少なくとも一部を覆い、該主基板から発せられた電磁波及び外部から前記主基板に侵入しようとする電磁波の少なくとも一方を遮蔽するシールドフィルム(6)と、
前記主基板の少なくとも一部及び前記シールドフィルムの少なくとも一部が収容された第1筐体(2)と、
前記主基板及び前記レセプタクルを接続する接続部材(8)と、
前記接続部材に面した前記シールドフィルムの端部に対して前記主基板とは反対側から当接する保護部材(10)と、を備えた、
センサ(1)。

30

【符号の説明】

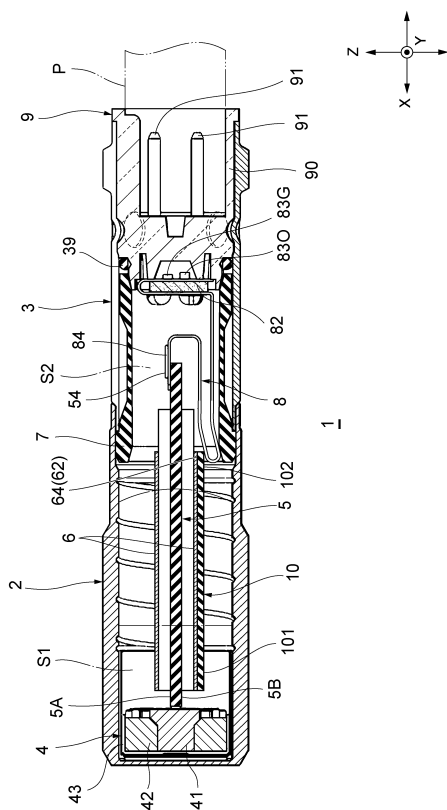
【0044】

1…センサ、2…第1筐体、3…第2筐体、39…気密部材、4…検知部、41…コア、42…コイル、43…コイルケース、5…主基板、5A…表面、5B…裏面、5C…端面、53…電子部品、54…実装部、6…シールドフィルム、62…フレキシブル基板に面した端部、63…巻回部、64…舌片部、7…絶縁部材、8…フレキシブル基板(接続部材の一例)、81…他方の端部、82…一方の端部、83G, 83O…発光素子、84…実装部、9…レセプタクル、90…インシュレータ、91…接点端子、10…保護部材、101…他方の端部、102…一方の端部、P…外部のプラグ、S1…一次封止樹脂(封止樹脂の一例)、S2…二次封止樹脂、X…長手方向、Y…短手方向、Z…厚み方向。

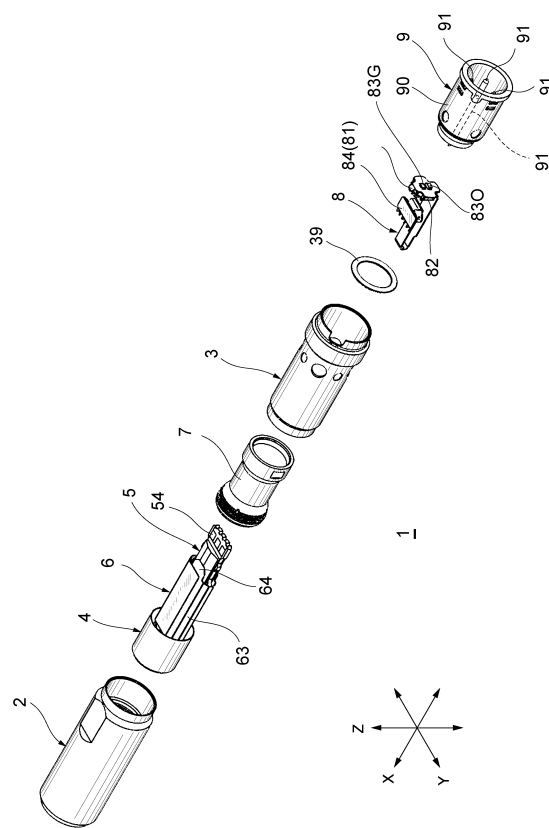
40

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

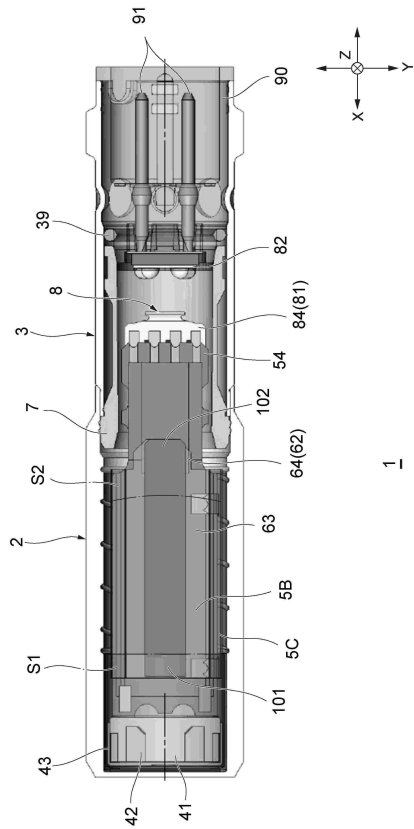
20

30

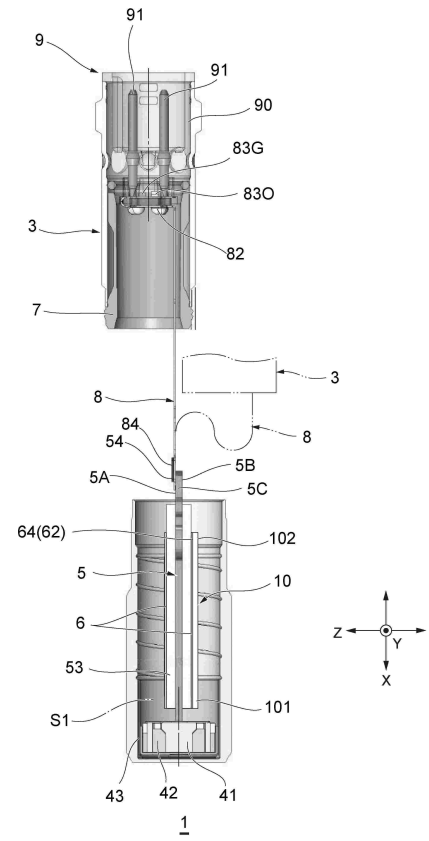
40

50

【図 3】



【図 4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内
(72)発明者 中山 祐輔
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内
(72)発明者 後 勇樹
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内
(72)発明者 村松 崇
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内
(72)発明者 西森 直樹
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内
審査官 片岡 弘之
(56)参考文献 実開平03-058840 (JP, U)
特開2009-048902 (JP, A)
特開平01-122533 (JP, A)
特開2004-119445 (JP, A)
特開2014-229878 (JP, A)
特開平07-302956 (JP, A)
特開2003-031092 (JP, A)
特開2011-165323 (JP, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01H 36/00
H05K 9/00
G01R 33/02