



(OKAMOTO Yuuki); 〒3128503 茨城県ひたち
なかし高場 2 5 2 0 番地 日立オートモテ
ィブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 戸田 裕二 (TODA Yuji); 〒1008220 東
京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式
会社日立製作所内 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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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), 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))

the opening 11a, a connection terminal 3 that is connected to the sensor element 2, and when the connector terminal 3 is connected to a terminal of the external connector, the opening 11a is closed by the external connector.

(57) 要約: オイル等が存在する環境における磁気センサの信頼性を従来よりも向上させる。磁気を検出するセンサ素子 2 と、そのセンサ素子 2 を収容するハウジング 10 と、そのハウジング 10 に設けられ外部コネクタに接続されるコネクタ部 11 と、を備えた磁気センサ 1。ハウジング 10 は、コネクタ部 11 に設けられた開口 11a を除いてセンサ素子 2 を包囲する接合界面を有しない隔壁 14 を有する。コネクタ部 11 は、開口 11a の内側にセンサ素子 2 に接続された接続端子 3 を有し、その接続端子 3 と外部コネクタの端子との接続時に、外部コネクタによって開口 11a が閉塞される。

明 細 書

発明の名称：磁気センサ

技術分野

[0001] 本発明は、磁気を検出する磁気センサに関する。

背景技術

[0002] 従来から自動車のエンジンやミッション等に用いられるギヤの回転数を検出する回転検出用半導体式ピックアップセンサ等の回転検出センサに関する発明が知られている（下記特許文献1を参照）。

[0003] 特許文献1に記載された回転検出センサは、有底筒状のセンサケースと、回転検出手段が組み付けられたセンサハウジングと、このセンサハウジングが所定位置に収容されたセンサケース内を封止するセンサカバーとを備えている。センサカバーは、その内面に突設された押圧突起によってセンサハウジングを挿入方向へ押圧付勢しながら、センサケースの挿入用開口部に溶着される（同文献、請求項1等を参照）。

[0004] この従来の回転検出センサによれば、センサハウジングをセンサケース内の所定位置に収容した後、押圧突起によってセンサハウジングを挿入方向へ押圧付勢しながら、センサカバーがセンサケースの挿入用開口部に溶着されて、センサケース内を封止する。そこで、センサケース内の所定部位に当接して所定位置に位置決めされたセンサハウジング自体は、センサケースに対して溶着される部位が存在せず、センサケースに対する位置決め位置がばらつきを生じない（同文献、第0040段落等を参照）。

[0005] また、センサケース内の所定位置に収容されたセンサハウジングは、センサカバーの押圧突起によって挿入方向へ押圧付勢された状態で保持されるのでガタツキを生じることもない。そこで、センサケースの底部とセンサハウジングに組み付けた回転検出手段の先端部との隙間は、センサケースおよびセンサカバー相互の溶融量のバラツキに関係なく、常に正常値に維持されるので、安定した検出精度を得ることができる（同文献、第0041段落等を

参照)。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2003-214903号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 前記従来の回転検出センサのように、非接触で測定対象物の変位や距離を計測することができる磁気センサは、センサ素子を収容するハウジングを備え、多くの場合、オイルに浸漬されたり、オイルの飛沫や蒸気にさらされたりする。このような環境で使用される磁気センサには、オイル等に対する高いシール性が要求される。しかし、前記従来の回転検出センサは、センサケースとセンサカバーとの接合界面を介してオイルが浸透するおそれがあり、オイル等が存在する環境における信頼性に課題がある。

[0008] 本発明は、前記課題に鑑みてなされたものであり、オイル等が存在する環境における磁気センサの信頼性を従来よりも向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 前記目的を達成すべく、本発明の磁気センサは、磁気を検出するセンサ素子と、該センサ素子を収容するハウジングと、該ハウジングに設けられ外部コネクタに接続されるコネクタ部と、を備えた磁気センサであって、前記ハウジングは、前記コネクタ部に設けられた開口を除いて前記センサ素子を包囲する接合界面を有しない隔壁を有し、前記コネクタ部は、前記開口の内側に前記センサ素子に接続された接続端子を有し、該接続端子と前記外部コネクタの端子との接続時に、前記外部コネクタによって前記開口が閉塞される。

発明の効果

[0010] 本発明の磁気センサは、ハウジングに設けられたコネクタ部に外部コネクタを接続することで、ハウジング内のセンサ素子に接続された接続端子が、

外部コネクタの端子に接続され、センサ素子の検出結果が接続端子および外部コネクタを介して出力可能になる。また、外部コネクタによってハウジングのコネクタ部に設けられた開口が閉塞されることで、ハウジングの内部へのオイルのミストや蒸気等の侵入が防止される。

[0011] また、センサ素子を収容するハウジングは、コネクタ部に設けられた開口を除いてセンサ素子を包囲する隔壁を有し、この隔壁は、接合界面を有しない。したがって、本発明の磁気センサによれば、ハウジングに接合界面を有する従来の磁気センサと比較して、ハウジングへのオイルの浸透をより確実に防止し、オイル等が存在する環境における信頼性を従来よりも向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]磁気センサを備えたエンジンの一例を示す概略図。
[図2]本発明の実施形態1に係る磁気センサの斜視図。
[図3]図2に示す磁気センサの正面図。
[図4]図2に示す磁気センサの側面図。
[図5]図4に示す磁気センサのV-V線に沿う断面図。
[図6]図3に示す磁気センサのハウジングのVI-VI線に沿う断面図。
[図7]図2に示す磁気センサの上面図。
[図8]図7に示す磁気センサのコネクタ部の拡大上面図。
[図9]図5に示す磁気センサのセンサアセンブリの正面図。
[図10]図9に示す磁気センサのセンサアセンブリの側面図。
[図11]図2に示す磁気センサの底面図。
[図12]図6に示すハウジングのXII-XII線に沿う断面図。
[図13]本発明の実施形態2に係る磁気センサの拡大図。
[図14]本発明の実施形態3に係る磁気センサのハウジングの断面図。
[図15]本発明の実施形態3に係る磁気センサのセンサアセンブリの正面図。
。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照して本発明に係る磁気センサの実施形態を説明する。

[0014] [実施形態 1]

図 1 は、本発明の実施形態 1 に係る磁気センサ 1 を備えた自動車のエンジン E G の概略構成を示す断面図である。本実施形態の磁気センサ 1 は、磁気を検出することにより、たとえば、測定対象物の変位や距離を測定するセンサである。図 1 に示す例において、磁気センサ 1 は、クランク軸、カム軸の回転検出を行なう回転センサ、すなわち、クランク角センサ、カム角センサとして用いられている。

[0015] 図 1 に示すように、カム角センサとしての磁気センサ 1 は、ハウジング 10 のフランジ部 12 を、たとえばエンジン E G またはその周辺の構造体 E S に固定することで、ハウジング 10 に收容されたセンサ素子 2 が、排気バルブ E V を開閉させるカムのロータ R 1 に対向して配置される。突起を有するロータ R 1 が回転すると、ロータ R 1 とセンサ素子 2 との距離が変化し、センサ素子 2 が受ける磁束が変化する。

[0016] カム角センサとしての磁気センサ 1 は、この磁束の変化を、たとえば矩形波のパルス信号に変換して出力する。また、カム角センサとしての磁気センサ 1 は、気筒判別信号として、各気筒を判別する信号を出力する。この磁気センサ 1 の出力により、各気筒のロータ R 1 の位置および回転角度を検出することができる。磁気センサ 1 のコネクタ部 11 には、信号線 S L に接続された外部コネクタ F C が接続される。磁気センサ 1 の出力は、外部コネクタ F C に接続された信号線 S L を介して、たとえば、図示を省略する車両制御装置等に入力される。

[0017] 同様に、クランク角センサとしての磁気センサ 1 は、ハウジング 10 のフランジ部 12 を、たとえばエンジン E G またはその周辺の構造体 E S に固定することで、ハウジング 10 に收容されたセンサ素子 2 が、クランクシャフト C S のロータ R 2 に対向して配置される。ピストン P S とコネクティングロッド C R によって動力が伝達され、クランクシャフト C S の突起を有するロータ R 2 が回転すると、ロータ R 2 とセンサ素子 2 との距離が変化し、セ

ンサ素子 2 が受ける磁束が変化する。

[0018] クランク角センサとしての磁気センサ 1 は、この磁束の変化をパルス信号に変換して出力する。この磁気センサ 1 の出力により、クランクシャフト C S の基準位置と回転角およびエンジン E G の回転数を検出することができる。クランク角センサとしての磁気センサ 1 の出力は、ハウジング 10 のコネクタ部 11 に接続された外部コネクタ F C および信号線 S L を介して、たとえば、図示を省略する車両制御装置等に入力される。

[0019] このように、自動車のエンジン E G に用いられる回転センサとしての磁気センサ 1 の出力信号は、たとえば自動車のエンジン E G の電子燃料噴射システムにおいて、燃料噴射制御、点火時期制御のベース信号となる。

[0020] 図 2 は、本実施形態の磁気センサ 1 の外観斜視図である。図 3 は、図 2 に示す磁気センサ 1 の正面図である。図 4 は、図 2 に示す磁気センサ 1 の側面図である。図 5 は、図 4 に示す磁気センサ 1 の V-V 線に沿う断面図である。

[0021] 本実施形態の磁気センサ 1 は、主に、磁気を検出するセンサ素子 2 と、このセンサ素子 2 を収容するハウジング 10 と、このハウジング 10 に設けられて外部コネクタ F C に接続されるコネクタ部 11 と、を備えている。

[0022] ハウジング 10 は、たとえば樹脂材料を用いて一体成形することによって製作された内部に空洞を有する筐体である。ハウジング 10 は、接合界面を有しないシームレス構造である。なお、接合界面は、接着や溶着等の接合によって形成される継ぎ目や、異なる部材同士を密着させたときの界面を含む。

[0023] 本実施形態において、ハウジング 10 は、一方向に延びる有底筒状に形成されている。ハウジング 10 は、長手方向すなわち延在方向の一端から他端へ、外部コネクタ F C に接続されるコネクタ部 11 と、エンジン E G またはエンジン E G 周辺の構造体 E S 等に固定されるフランジ部 12 と、センサ素子 2 を収容する収容部 13 と、を有している。

[0024] 図 6 は、図 3 に示す磁気センサ 1 のハウジング 10 の VI-VI 線に沿う断面図である。図 7 は、図 2 に示す磁気センサ 1 の上面図である。図 8 は、図 7

に示すコネクタ部 11 の拡大図である。なお、図 5 は、図 7 に示す V-V 線に沿う磁気センサ 1 の断面図でもあり、図 6 は、図 7 の VI-VI 線に沿うハウジング 10 の断面図でもある。

[0025] コネクタ部 11 は、一端に開口 11a を有する筒状に形成され、上面視で角部が円弧状の概ね長方形の形状を有している。なお、コネクタ部 11 の形状は、コネクタ部 11 に接続される外部コネクタ FC の形状および寸法に合わせて任意の形状および寸法に変更することができる。図示の例において、コネクタ部 11 の外周面に、外部コネクタ FC を案内する突条部 11b と、外部コネクタ FC に係合する係合突起 11c と、が設けられている。コネクタ部 11 は、開口 11a の内側にセンサ素子 2 に接続された接続端子 3 を有している。コネクタ部 11 の開口 11a は、図 1 に示すように、コネクタ部 11 に外部コネクタ FC を接続し、磁気センサ 1 の接続端子 3 と、外部コネクタ FC の図示を省略する端子とを接続することで、外部コネクタ FC によって閉塞される。

[0026] フランジ部 12 は、ハウジング 10 の延在方向の一端に設けられた収容部 13 と、ハウジング 10 の延在方向の他端に設けられたコネクタ部 11 との間に設けられ、ハウジング 10 の延在方向と交差する方向に突出している。フランジ部 12 は、たとえば、磁気センサ 1 を構造体 ES に固定するためのネジ孔 12a を有している。フランジ部 12 の形状および突出する方向は、たとえばエンジン EG およびその周辺の構造体 ES に対する磁気センサ 1 の取り付け位置に応じて適宜変更することができる。なお、ハウジング 10 にねじ部を設けて構造体 ES のねじ部に締結する場合など、ハウジング 10 を構造体 ES に直接的に固定する場合には、フランジ部 12 を省略することができる。

[0027] 収容部 13 は、ハウジング 10 の隔壁 14 によって包囲された空間にセンサ素子 2 と、そのセンサ素子 2 のリード 2a に接合された接続端子 3 を収容している。ハウジング 10 は、コネクタ部 11 に設けられた開口 11a を除いて、センサ素子 2 を包囲する接合界面を有しない隔壁 14 を有し、この隔

壁 1 4 によってハウジング 1 0 にセンサ素子 2 を収容する収容部 1 3 が形成されている。ハウジング 1 0 の隔壁 1 4 は、延在方向の一端の底壁 1 4 b とその周囲の側壁 1 4 a によって、延在方向の他端を除いてセンサ素子 2 を包囲している。

[0028] ハウジング 1 0 は、フランジ部 1 2 の近傍の収容部 1 3 の外周面に、リング 6 を係合させるリング溝 1 5 を有している。図 1 に示すように、磁気センサ 1 をエンジン E G またはその周辺の構造体 E S にフランジ部 1 2 を介して取り付けられた状態で、ハウジング 1 0 の外周面のリング溝 1 5 に係合したリング 6 は、ハウジング 1 0 と構造体 E S の間を封止する。

[0029] 図 1 に示す例において、磁気センサ 1 のコネクタ部 1 1 は、エンジン E G の外側に配置され、オイルのミストや蒸気が少ない比較的穏やかな環境に置かれ、開口 1 1 a が外部コネクタ F C によって閉鎖されている。一方、磁気センサ 1 のハウジング 1 0 のフランジ部 1 2 よりも底壁 1 4 b 側、より詳細には、リング 6 よりも底壁 1 4 b 側、すなわちハウジング 1 0 の先端側の部分は、エンジン E G の内部に挿入されてオイルに浸漬され、またはオイルのミストや蒸気が多い比較的厳しい環境に置かれている。

[0030] ハウジング 1 0 に収容されるセンサ素子 2 は、磁気を検出する素子であれば特に限定されないが、たとえば、ホール効果を利用して磁界を検出するホール素子を用いることができる。より具体的には、センサ素子 2 は、たとえば、ホール素子と信号変換回路を 1 つのパッケージに組み込んだホール IC であってもよい。センサ素子 2 のリード 2 a には、たとえばレーザ溶接や抵抗溶接によって、接続端子 3 が接続されている。センサ素子 2 は、たとえばハウジング 1 0 の隔壁 1 4 に当接している。

[0031] 図 5 に示すように、本実施形態の磁気センサ 1 は、接続端子 3 に固定され、コネクタ部 1 1 の開口 1 1 a の内側で隔壁 1 4 に係合する固定部材 4 を備えることができる。固定部材 4 は、たとえば熱硬化性樹脂を素材として接続端子 3 をインサート成形することによって、接続端子 3 のコネクタ部 1 1 側の端部に設けられている。本実施形態の磁気センサ 1 では、センサ素子 2 と

接続端子 3 と固定部材 4 とによって、磁気センサ 1 の内部構造体であるセンサアッセンブリ 5 が構成されている。

[0032] 図 9 は、図 5 に示すセンサアッセンブリ 5 の正面図である。図 10 は、図 9 に示すセンサアッセンブリ 5 の側面図である。センサアッセンブリ 5 は、磁気センサ 1 の内部構造体であり、センサ素子 2 と接続端子 3 と固定部材 4 とによって構成されている。図 5 に示すように、ハウジング 10 は、コネクタ部 11 と隔壁 14 の底壁 14 b との間にフランジ部 12 を有する有底筒状に形成され、センサアッセンブリ 5 は、ハウジング 10 の軸方向である長手方向に延びている。センサアッセンブリ 5 は、接続端子 3 の先端側に接合されたセンサ素子 2 が、ハウジング 10 の長手方向の一端のコネクタ部 11 の開口 11 a から挿入され、ハウジング 10 の長手方向の他端の底壁 14 b に当接している。

[0033] この状態で、接続端子 3 の基端側に固定された固定部材 4 は、コネクタ部 11 の開口 11 a の内側でハウジング 10 の隔壁 14 の内壁面に係合している。これにより、固定部材 4 に固定されコネクタ部 11 の開口 11 a の内側で固定部材 4 の上面から突出した接続端子 3 と、この接続端子 3 に接合され收容部 13 に收容されたセンサ素子 2 とが、それぞれ、ハウジング 10 に対して位置決めされて固定されている。また、固定部材 4 の上面は、コネクタ部 11 の開口 11 a の内側において、コネクタ部 11 の底面を構成している。

[0034] さらに、隔壁 14 および固定部材 4 は、図 6 から図 8 および図 10 に示すように、一方向に沿って相互にスライド可能に係合するガイド部 7 を有することができる。図示の例において、ガイド部 7 は、隔壁 14 と固定部材 4 のうち、一方の固定部材 4 に設けられたガイド溝 7 a と、他方の隔壁 14 に設けられた係合部 7 b とによって構成されている。固定部材 4 のガイド溝 7 a は、センサアッセンブリ 5 の挿入方向でありハウジング 10 の延在方向である一方向に沿って延びている。係合部 7 b は、図示の例において、ガイド溝 7 a と同一の方向に延びる半円柱状の凸部であり、ガイド溝 7 a の延在方向

である一方向に沿ってスライド可能にガイド溝 7 a に係合するスライドレールである。

[0035] 本実施形態の磁気センサ 1 は、図 5 に示すように、隔壁 1 4 と固定部材 4 とによって包囲されてセンサ素子 2 が收容された收容部 1 3 に、充填材 8 が充填されていてもよい。充填材 8 は、センサアッセンブリ 5 の固定部材 4 よりも先端側、すなわち、センサ素子 2、接続端子 3 のセンサ素子 2 側の部分、およびこれらの接合部を、外部環境から封止してハウジング 1 0 に固定する。

[0036] 充填材 8 の素材としては、たとえば、熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂を用いることができる。充填材 8 は、たとえば、センサアッセンブリ 5 をコネクタ部 1 1 の開口 1 1 a からハウジング 1 0 の收容部 1 3 に挿入し、接続端子 3 の先端に接続されたセンサ素子 2 を收容部 1 3 に配置した後に、流動性を有する状態で充填され、充填後に硬化させることによって形成されている。

[0037] 図 8 および図 9 に示すように、本実施形態の磁気センサ 1 は、固定部材 4 をハウジング 1 0 に係合させたときに、收容部 1 3 とコネクタ部 1 1 の開口 1 1 a とを連通させる切欠き 4 a が、固定部材 4 の側面に設けられている。この固定部材 4 の側面の切欠き 4 a は、上面視で概ね長方形の固定部材 4 の長辺部分の中央部に、ハウジング 1 0 の延在方向に沿って固定部材 4 の上面から下面まで連続的に設けられている。

[0038] 充填材 8 は、前述のように、流動性を有する状態で、センサアッセンブリ 5 をコネクタ部 1 1 の開口 1 1 a から挿入して固定部材 4 をハウジング 1 0 の隔壁 1 4 に係合させた後に、固定部材 4 の切欠き 4 a を介して收容部 1 3 に充填される。

[0039] 図 1 1 は、図 2 に示す磁気センサ 1 の底面図である。図 1 2 は、図 6 に示す XII-XII 線に沿うハウジング 1 0 の断面図である。図 1 1 に示すように、ハウジング 1 0 の收容部 1 3 は、下面視で角部が円弧状の概ね矩形の形状を有し、一辺を除く三辺の中央部に凹部 1 3 a が形成されている。このように

、矩形柱状の收容部 1 3 を形成する隔壁 1 4 のうち三方の側壁 1 4 a の外表面に設けられた凹部 1 3 a に対応して、三方の側壁 1 4 a の内表面には、図 6 および図 1 2 に示すように、センサ素子 2 に向けて突出してセンサ素子 2 に当接する当接部 1 3 b が形成されている。

[0040] 当接部 1 3 b は、図 6 に示すように、たとえば、ハウジング 1 0 の延在方向、すなわちセンサアセンブリ 5 の挿入方向に沿って、ハウジング 1 0 の底壁 1 4 b からフランジ部 1 2 の近傍まで連続的に形成されている。また、当接部 1 3 b は、図 1 2 に示すように、矩形のセンサ素子 2 のリード 2 a が設けられた面を除く三方の面に当接し、センサアセンブリ 5 をハウジング 1 0 に挿入するときに、センサ素子 2 に当接してセンサ素子 2 を案内する。また、当接部 1 3 b は、ハウジング 1 0 の底壁 1 4 b に当接した矩形のセンサ素子 2 のリード 2 a が設けられた面を除く三方の面に当接し、センサ素子 2 をハウジング 1 0 の底壁 1 4 b の所定の位置に位置決めする。

[0041] 以下、本実施形態の磁気センサ 1 の作用について説明する。

[0042] 本実施形態の磁気センサ 1 は、前述のように、磁気を検出するセンサ素子 2 と、該センサ素子 2 を收容するハウジング 1 0 と、該ハウジング 1 0 に設けられ外部コネクタ F C に接続されるコネクタ部 1 1 と、を備えている。このような磁気センサ 1 は、前述のように、たとえば自動車のエンジン E G の排気バルブ E V を開閉させるカムのロータ R 1 の回転や、クランクシャフト C S のロータ R 2 の回転を検出する回転センサとして用いることができる。

[0043] この場合、磁気センサ 1 のハウジング 1 0 の先端側の部分は、前述のように、エンジン E G の内部に挿入されてオイルに浸漬され、またはオイルのミストや蒸気が多い比較的厳しい環境に置かれている。たとえば、特許文献 1 に記載された従来の回転検出センサは、センサケースとセンサカバーとの間に接合界面を有しているため、接合界面を介してセンサケースの内部にオイルが浸透するおそれがあり、このような厳しい環境における信頼性に課題がある。

[0044] これに対し、本実施形態の磁気センサ 1 のハウジング 1 0 は、コネクタ部

１１に設けられた開口１１ａを除いてセンサ素子２を包囲する接合界面を有しない隔壁１４を有している。そのため、本実施形態の磁気センサ１は、前記従来の回転検出センサのように接合界面を介してハウジング１０にオイルが浸透することがない。したがって、本実施形態の磁気センサ１によれば、外部環境に露出する接合界面を有する従来の磁気センサ１と比較して、ハウジング１０へのオイルの浸透をより確実に防止し、オイル等が存在する環境における信頼性を向上させることができる。また、本実施形態の磁気センサ１によれば、従来の回転検出センサと比較して、接合界面に用いるオイルシール部品の削減が可能になる。

[0045] また、本実施形態の磁気センサ１のハウジング１０は、前述のように、コネクタ部１１がエンジンＥＧの外部に配置され、オイルのミストや蒸気が少ない比較的穏やかな環境に置かれている。また、コネクタ部１１は、コネクタ部１１の開口１１ａの内側にセンサ素子２に接続された接続端子３を有し、コネクタ部１１に設けられたハウジング１０の唯一の開口１１ａは、接続端子３と外部コネクタＦＣの端子との接続時に、外部コネクタＦＣによって閉塞される。これにより、ハウジング１０のコネクタ部１１の開口１１ａを介したハウジング１０の内部へのオイルのミストや蒸気等の侵入が防止される。

[0046] また、本実施形態の磁気センサ１は、接続端子３に固定され、コネクタ部１１の開口１１ａの内側でハウジング１０の隔壁１４に係合する固定部材４を備えている。これにより、接続端子３をハウジング１０に対して位置決めおよび固定し、外部コネクタＦＣの端子に確実に接続することができる。また、接続端子３をハウジング１０に対して位置決めおよび固定することで、接続端子３に接合されたセンサ素子２をハウジング１０の収容部１３の所定の位置に位置決めして配置することができる。

[0047] また、本実施形態の磁気センサ１において、ハウジング１０の隔壁１４および固定部材４は、一方向に沿って相互にスライド可能に係合するガイド部７を有している。これにより、固定部材４をハウジング１０の隔壁１４に係

合させるときにガイド部 7 を係合させた状態で固定部材 4 をハウジング 10 の隔壁 14 に対してスライドさせて固定位置まで案内することができ、固定部材 4 をハウジング 10 の所定の位置に容易かつ確実に係合させることができる。

[0048] また、本実施形態の磁気センサ 1 において、ガイド部 7 は、固定部材 4 に設けられて一方向に沿って延びるガイド溝 7 a と、ハウジング 10 の隔壁 14 に設けられて一方向に沿ってスライド可能にガイド溝 7 a に係合する係合部 7 b と、を有している。これにより、固定部材 4 とハウジング 10 の成形時に、簡単な構成の凹状のガイド溝 7 a と凸状の係合部 7 b とを形成するだけで、前述のガイド部 7 を形成することができ、製作が容易であり、コストの増加を回避することができる。

[0049] また、本実施形態の磁気センサ 1 は、ハウジング 10 の内部に挿入される内部構造体として、センサ素子 2 と、このセンサ素子 2 のリード 2 a に接合された接続端子 3 と、この接続端子 3 に固定された固定部材 4 とによって構成されたセンサアッセンブリ 5 を有している。これにより、磁気センサ 1 の組立時に、予め組み立てたセンサアッセンブリ 5 をハウジング 10 のコネクタ部 11 に設けられた開口 11 a から挿入して、接続端子 3 およびセンサ素子 2 を所定の位置に配置することができ、磁気センサ 1 の組立を容易にすることができる。

[0050] また、本実施形態の磁気センサ 1 は、ハウジング 10 の隔壁 14 と固定部材 4 とによって包囲されてセンサ素子 2 が収容された収容部 13 に充填材 8 が充填されている。これにより、ハウジング 10 の内側の収容部 13 において、充填材 8 によって、センサ素子 2、接続端子 3 のセンサ素子 2 側の部分、およびこれらの接合部を封止し、センサ素子 2 および接続端子 3 を所定の位置に固定することができ、磁気センサ 1 の信頼性をさらに向上させることができる。

[0051] また、充填材 8 とハウジング 10 との接合界面は、ハウジング 10 の内部に形成され、コネクタ部 11 に外部コネクタ F C が接続されてコネクタ部 1

1の開口11aが閉塞されることで、外部環境から隔離される。そのため、充填材8とハウジング10との接合界面がオイルに浸漬されたり、オイルのミストや蒸気が多い厳しい環境にさらされたりすることがなく、磁気センサ1の信頼性を低下させることはない。

[0052] また、本実施形態の磁気センサ1において、収容部13とコネクタ部11の開口11aを連通させる切欠き4aが固定部材4に設けられている。これにより、固定部材4をハウジング10のコネクタ部11の開口11aに挿入して隔壁14に係合させた後に、固定部材4の切欠き4aを介して充填材8を収容部13に充填することができる。これにより、ハウジング10の隔壁14と固定部材4とによって包囲された収容部13だけでなく、ハウジング10と固定部材4との間に充填材8を隙間なく充填し、各部材の封止性と固定性を向上させ、磁気センサ1の信頼性をより向上させることができる。

[0053] なお、本実施形態の磁気センサ1において、ハウジング10の収容部13に充填材8を充填した後に、センサアセンブリ5をハウジング10のコネクタ部11の開口11aから挿入するようにしてもよい。この場合、固定部材4に設けられた切欠き4aを、空気排出口として機能させることができる。

[0054] また、本実施形態の磁気センサ1において、センサ素子2は、ハウジング10の隔壁14に当接している。これにより、ハウジング10の隔壁14によってセンサ素子2を支持し、位置決めおよび固定をより確実に行うことが可能になる。

[0055] また、本実施形態の磁気センサ1において、ハウジング10の隔壁14は、センサ素子2に向けて突出してセンサ素子2に当接する当接部13bを有している。これにより、当接部13bによってセンサ素子2を案内および支持することで、センサ素子2の位置決めおよび固定をより確実に行うことが可能になる。

[0056] また、本実施形態の磁気センサ1において、ハウジング10は、コネクタ部11と隔壁14の底壁14bとの間にフランジ部12を有する有底筒状に

形成され、センサ素子 2 は、ハウジング 10 の底壁 14 b に当接している。この構成により、センサ素子 2 を測定対象により近接させて配置することが可能になり、センサ素子 2 の検出精度を向上させることが可能になる。また、磁気センサ 1 の組立時に、センサ素子 2 の位置決めおよび固定をより確実かつ容易に行うことができる。

[0057] さらに、センサ素子 2 のリード 2 a と、このリード 2 a に接合される接続端子 3 を、ハウジング 10 の長手方向に延びる形状とし、または、途中に屈曲部を設けるなどして、センサ素子 2 の挿入方向に弾性を持たせてもよい。これにより、センサ素子 2 をリード 2 a 及び接続端子 3 の弾性により、ハウジング 10 の底壁 14 b に押し付けた状態で支持することができる。これにより、磁気センサ 1 の組立時に、センサ素子 2 の位置決めが容易になり、磁気センサ 1 の組立を容易にすることができる。

[0058] [実施形態 2]

以下、図 1 から図 7 および図 9 から図 12 を援用し、図 13 を用いて本発明の実施形態 2 に係る磁気センサを説明する。図 13 は、前述の実施形態 1 において説明した磁気センサ 1 の図 8 に対応する本実施形態の磁気センサのコネクタ部 11 の拡大上面図である。本実施形態の磁気センサは、以下に説明する構成以外の構成については、前述の実施形態 1 の磁気センサ 1 と同様であるため、同様の部分には同一の符号を付して説明を省略する。

[0059] 図 13 に示すように、本実施形態の磁気センサにおいて、ガイド部 7 は、ハウジング 10 の隔壁 14 と固定部材 4 のうち、隔壁 14 に設けられて一方向に沿って延びるガイド溝 7 a と、固定部材 4 に設けられて一方向に沿ってスライド可能にガイド溝 7 a に係合する係合部 7 b と、を有する。すなわち、前述の実施形態 1 の磁気センサ 1 は、図 8 に示すように、固定部材 4 にガイド溝 7 a が設けられていたが、本実施形態の磁気センサは、ハウジング 10 の隔壁 14 にガイド溝 7 a が設けられている。また、前述の実施形態 1 の磁気センサ 1 は、ハウジング 10 の隔壁 14 に係合部 7 b が設けられていたが、本実施形態の磁気センサは、固定部材 4 に係合部 7 b が設けられている。

。

[0060] 本実施形態の磁気センサのガイド部 7 によれば、前述の実施形態 1 の磁気センサ 1 のガイド部 7 と同様の効果を得ることができる。すなわち、ガイド部 7 は、隔壁 1 4 と固定部材 4 のうち、一方に設けられて一方向に沿って延びるガイド溝 7 a と、他方に設けられて一方向に沿ってスライド可能に前記ガイド溝 7 a に係合する係合部 7 b と、によって構成することができる。

[0061] また、本実施形態の磁気センサは、収容部 1 3 とコネクタ部 1 1 の開口 1 1 a を連通させる貫通孔 4 b が固定部材 4 に設けられ、収容部 1 3 とコネクタ部 1 1 の開口 1 1 a を連通させる切欠き 1 4 c がハウジング 1 0 の隔壁 1 4 に設けられている。これにより、前述の実施形態 1 の磁気センサ 1 と同様に、固定部材 4 の貫通孔 4 b とハウジング 1 0 の隔壁 1 4 の切欠き 1 4 c を介して収容部 1 3 に充填材 8 を充填することができる。なお、収容部 1 3 とコネクタ部 1 1 の開口 1 1 a とを連通させる貫通孔 4 b または切欠き 1 4 c は、隔壁 1 4 と固定部材 4 の少なくとも一方に設けられていればよい。

[0062] [実施形態 3]

以下、図 1 から図 5、図 7 から図 8、および図 1 0 から図 1 2 を援用し、図 1 4 および図 1 5 を用いて本発明の実施形態 3 に係る磁気センサを説明する。図 1 4 は、実施形態 1 の磁気センサ 1 の図 6 に対応する本実施形態の磁気センサのハウジング 1 0 の断面図である。図 1 5 は、実施形態 1 の磁気センサ 1 の図 9 に対応する本実施形態の磁気センサのセンサアセンブリ 5 の正面図である。本実施形態の磁気センサは、以下に説明する構成以外の構成については、前述の実施形態 1 の磁気センサ 1 と同様であるため、同様の部分には同一の符号を付して説明を省略する。

[0063] 本実施形態の磁気センサは、図 1 4 に示すように、ハウジング 1 0 の隔壁 1 4 の固定部材 4 に対向する面に、ハウジング 1 0 の延在方向、すなわちセンサアセンブリ 5 の挿入方向である一方向に対して傾斜する傾斜部 1 4 d を有している。ハウジング 1 0 の隔壁 1 4 に設けられた傾斜部 1 4 d は、前記一方向に交差する横方向の寸法が、前記一方向に沿って漸次増加している

。この傾斜部 14 d は、図 10 に示すように、前記横方向の寸法が一様な固定部材 4 を前記一方向に沿ってハウジング 10 の内側へ向けてスライドさせたときに、固定部材 4 と隔壁 14 とが前記横方向に押圧し合うように傾斜している。これにより、固定部材 4 をハウジング 10 の隔壁 14 の間に圧入し、固定部材 4 とハウジング 10 の隔壁 14 とを強固に係合させることができる。

[0064] さらに、本実施形態の磁気センサは、図 15 に示すように、センサアッセンブリ 5 の正面視で固定部材 4 の左右両側の側面に、ハウジング 10 の延在方向、すなわちセンサアッセンブリ 5 の挿入方向である一方向に対して傾斜する傾斜部 4 c を有している。固定部材 4 の側壁に設けられた傾斜部 4 c は、前記一方向に交差する横方向の寸法が、前記一方向に沿って漸次減少している。この傾斜部 4 c は、図 5 に示すように、前記横方向の寸法が一様な前記一方向に対する傾斜を有しない隔壁 14 に対し、固定部材 4 を前記一方向に沿ってハウジング 10 の内側へ向けてスライドさせたときに、固定部材 4 と隔壁 14 とが前記横方向に押圧し合うように傾斜している。これにより、固定部材 4 をハウジング 10 の隔壁 14 の間に圧入し、固定部材 4 とハウジング 10 の隔壁 14 とを強固に係合させ、精度よく位置決めすることができる。

[0065] このように、ハウジング 10 の隔壁 14 と固定部材 4 の少なくとも一方は、一方向に対して傾斜する傾斜部 14 d, 4 c を有することができる。そして、傾斜部 14 d, 4 c は、一方向に交差する横方向の寸法が一方向に沿って漸次増加または減少し、固定部材 4 を一方向に沿ってハウジング 10 の内側へ向けてスライドさせたときに固定部材 4 と隔壁 14 とが横方向に押圧し合うように傾斜させることができる。これにより、固定部材 4 をハウジング 10 の隔壁 14 の間に圧入し、固定部材 4 とハウジング 10 の隔壁 14 とを強固に係合させ、精度よく位置決めすることができる。

[0066] また、図 15 に示すように、センサアッセンブリ 5 の正面視で固定部材 4

の左右両側の側面に傾斜部 4 c を設ける以外に、図 10 に示す固定部材 4 のガイド溝 7 a の深さを、センサアッセンブリ 5 の挿入方向に向かって徐々に深くなるよう傾斜させて傾斜部としてもよい。逆に、図 6 に示す係合部 7 b の高さを、センサアッセンブリ 5 の挿入方向に向かって徐々に高くなるよう傾斜させて傾斜部としてもよい。これにより、固定部材 4 のガイド溝 7 a と隔壁 14 の係合部 7 b との間で、固定部材 4 と隔壁 14 とが横方向に押圧し合い、固定部材 4 とハウジング 10 の隔壁とを強固に係合させ、精度よく位置決めすることができる。

[0067] 以上、図面を用いて本発明の実施の形態を詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における設計変更等があっても、それらは本発明に含まれるものである。

符号の説明

- [0068] 1 磁気センサ
2 センサ素子
2 a リード
3 接続端子
4 固定部材
4 a 切欠き
4 b 貫通孔
4 c 傾斜部
5 センサアッセンブリ
7 ガイド部
7 a ガイド溝
7 b 係合部
8 充填材
10 ハウジング
11 コネクタ部
11 a 開口

1 2 フランジ部

1 3 収容部

1 3 b 当接部

1 4 隔壁

1 4 b 底壁

1 4 c 切欠き

1 4 d 傾斜部

F C 外部コネクタ

請求の範囲

- [請求項1] 磁気を検出するセンサ素子と、該センサ素子を収容するハウジングと、該ハウジングに設けられ外部コネクタに接続されるコネクタ部と、を備えた磁気センサであって、
前記ハウジングは、前記コネクタ部に設けられた開口を除いて前記センサ素子を包囲する接合界面を有しない隔壁を有し、
前記コネクタ部は、前記開口の内側に前記センサ素子に接続された接続端子を有し、該接続端子と前記外部コネクタの端子との接続時に、前記外部コネクタによって前記開口が閉塞されることを特徴とする磁気センサ。
- [請求項2] 前記接続端子に固定され、前記開口の内側で前記隔壁に係合する固定部材を備えることを特徴とする請求項1に記載の磁気センサ。
- [請求項3] 前記隔壁および前記固定部材は、一方向に沿って相互にスライド可能に係合するガイド部を有することを特徴とする請求項2に記載の磁気センサ。
- [請求項4] 前記ガイド部は、前記隔壁と前記固定部材のうち、一方に設けられて前記一方向に沿って延びるガイド溝と、他方に設けられて前記一方向に沿ってスライド可能に前記ガイド溝に係合する係合部と、を有することを特徴とする請求項3に記載の磁気センサ。
- [請求項5] 前記隔壁と前記固定部材の少なくとも一方は、前記一方向に対して傾斜する傾斜部を有し、
前記傾斜部は、前記一方向に交差する横方向の寸法が前記一方向に沿って漸次増加または減少し、前記固定部材を前記一方向に沿って前記ハウジングの内側へ向けてスライドさせたときに前記固定部材と前記隔壁とが前記横方向に押圧し合うように傾斜していることを特徴とする請求項3または請求項4に記載の磁気センサ。
- [請求項6] 前記センサ素子と、該センサ素子のリードに接合された前記接続端子と、該接続端子に固定された前記固定部材とによって構成されたセ

ンサアッセンブリを有することを特徴とする請求項 2 に記載の磁気センサ。

[請求項7] 前記隔壁と前記固定部材とによって包囲されて前記センサ素子が収容された収容部に充填材が充填されていることを特徴とする請求項 2 に記載の磁気センサ。

[請求項8] 前記隔壁と前記固定部材の少なくとも一方に、前記収容部と前記開口とを連通させる貫通孔または切欠きが設けられていることを特徴とする請求項 7 に記載の磁気センサ。

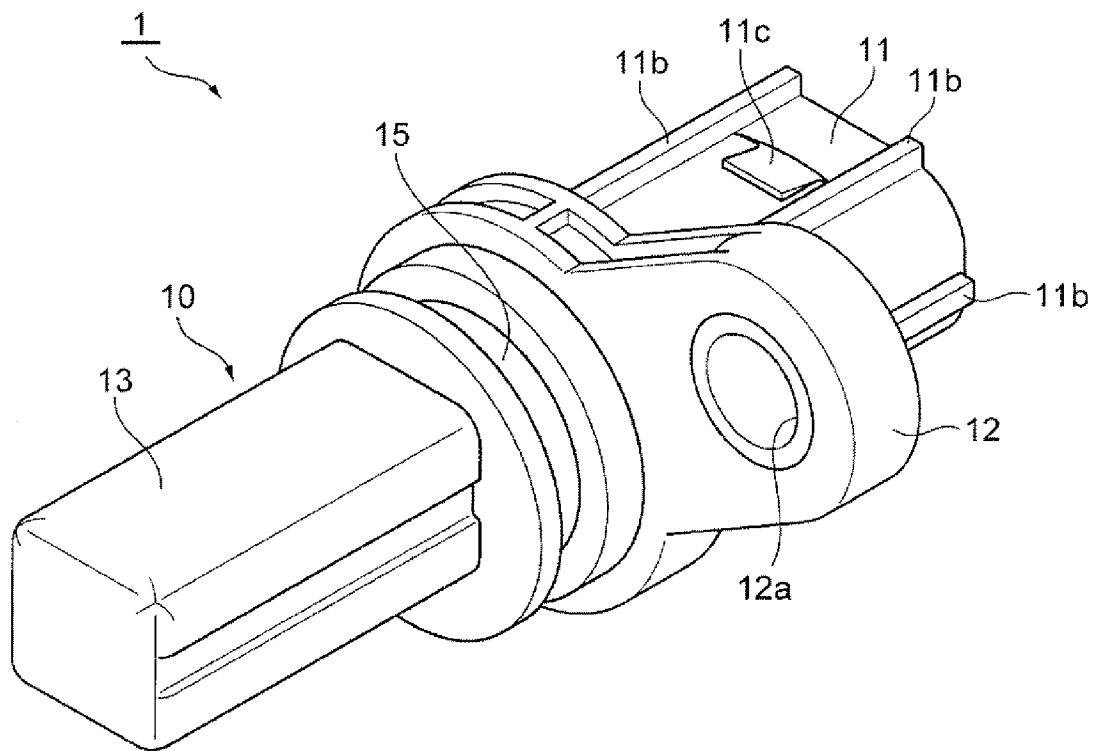
[請求項9] 前記センサ素子は、前記隔壁に当接していることを特徴とする請求項 1 に記載の磁気センサ。

[請求項10] 前記隔壁は、前記センサ素子に向けて突出して前記センサ素子に当接する当接部を有することを特徴とする請求項 9 に記載の磁気センサ。

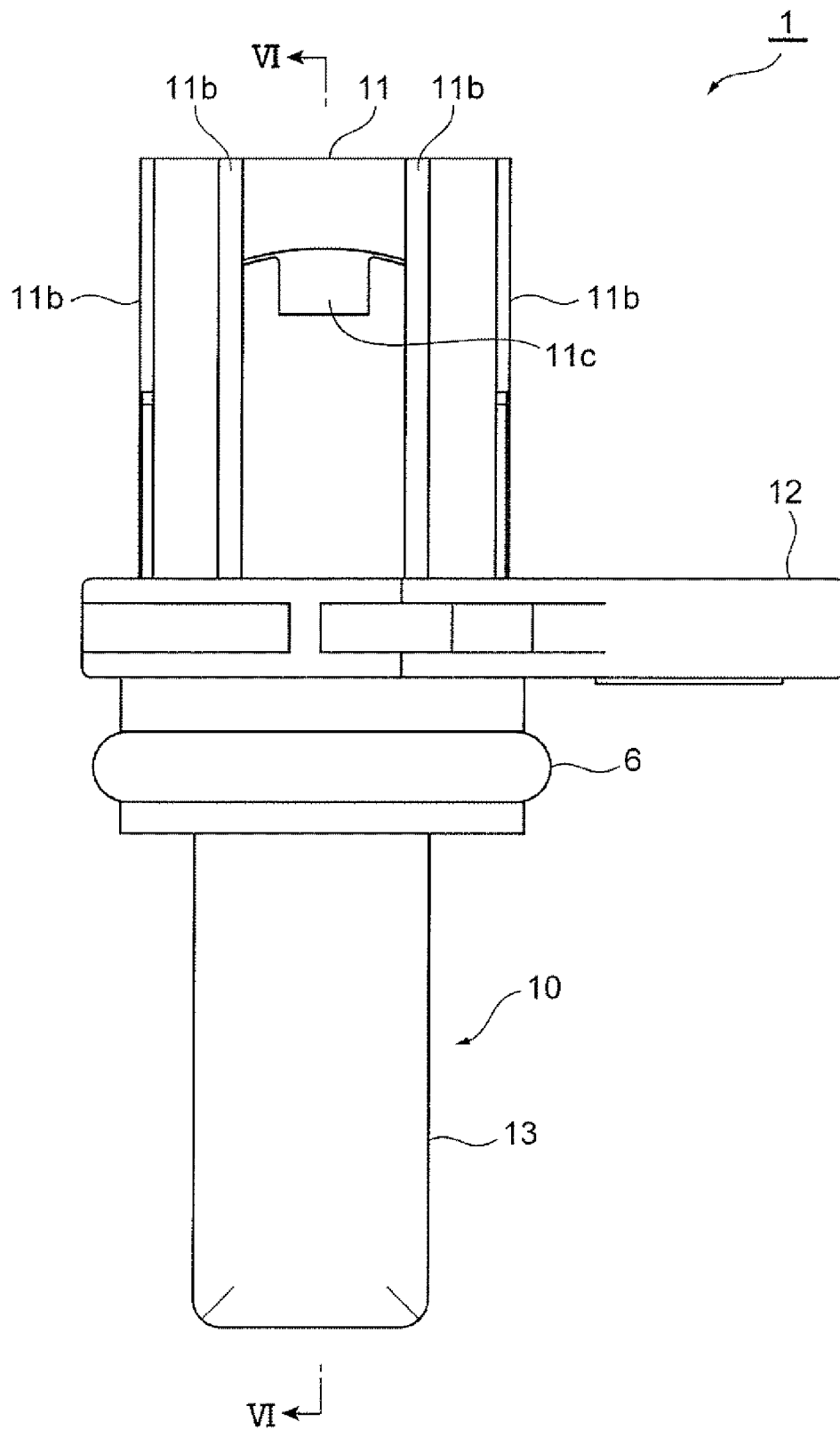
[請求項11] 前記ハウジングは、前記コネクタ部と前記隔壁の底壁との間にフランジ部を有する有底筒状に形成され、

前記センサ素子は、前記底壁に当接していることを特徴とする請求項 9 に記載の磁気センサ。

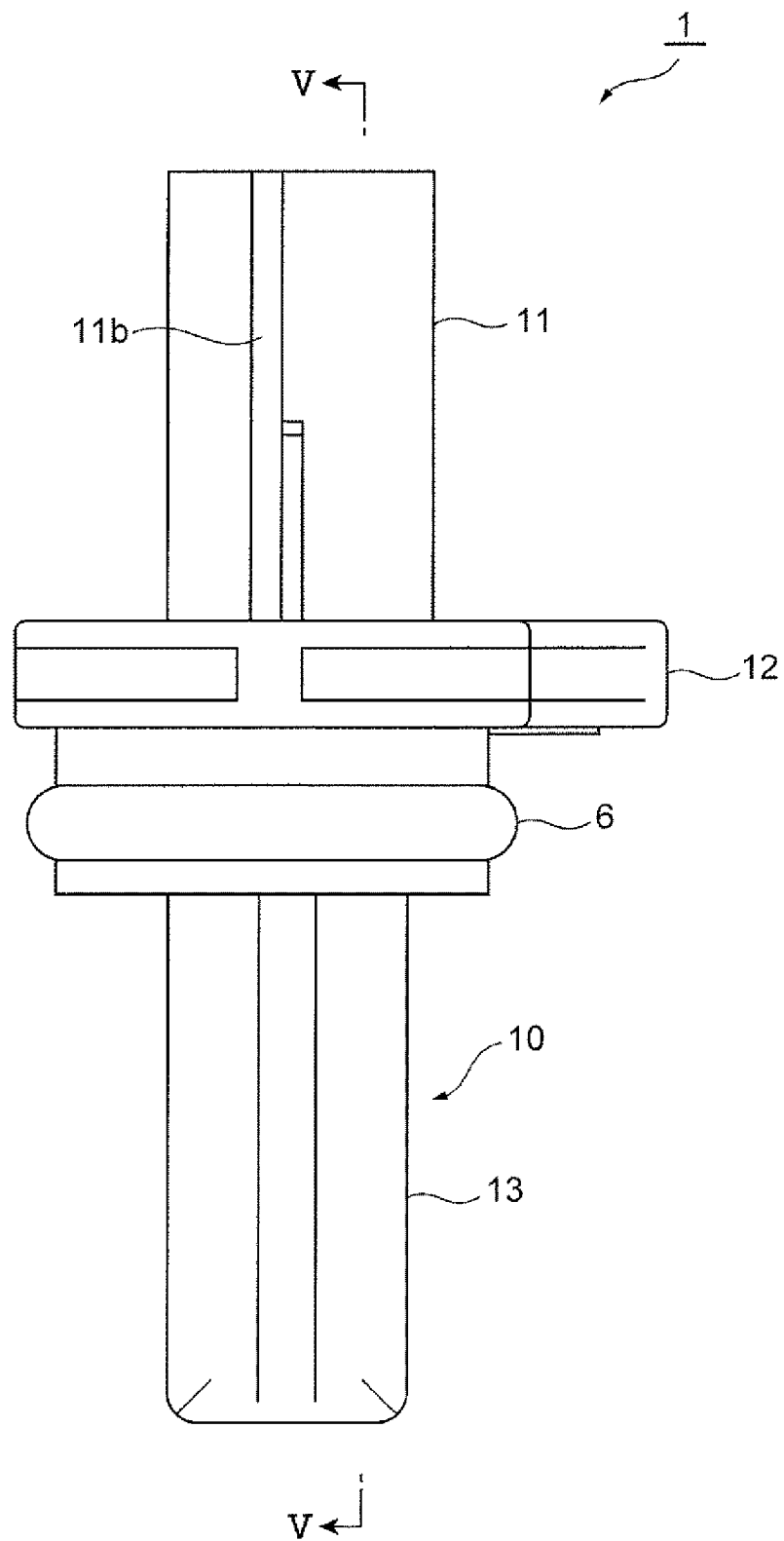
[図2]



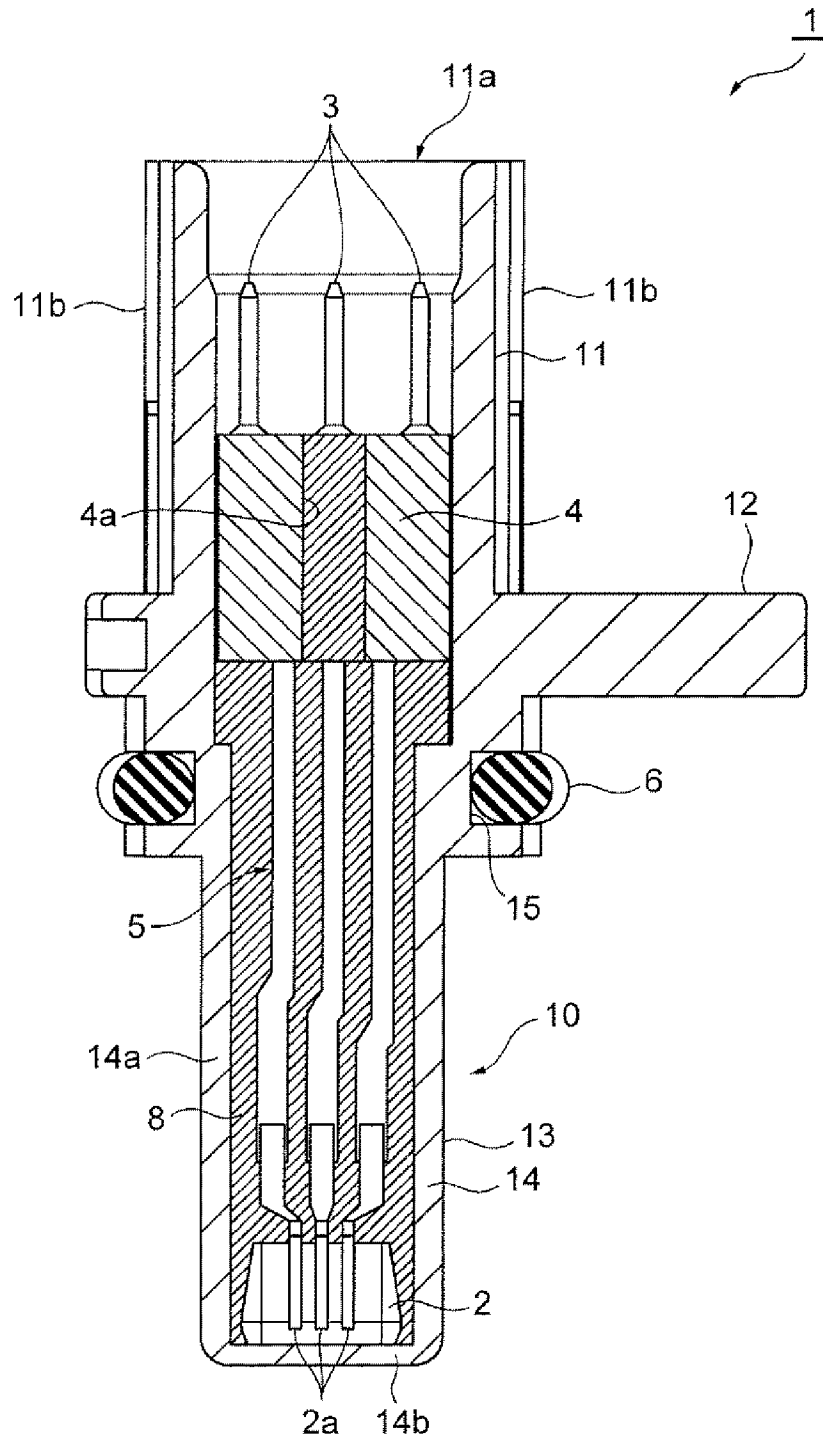
[図3]



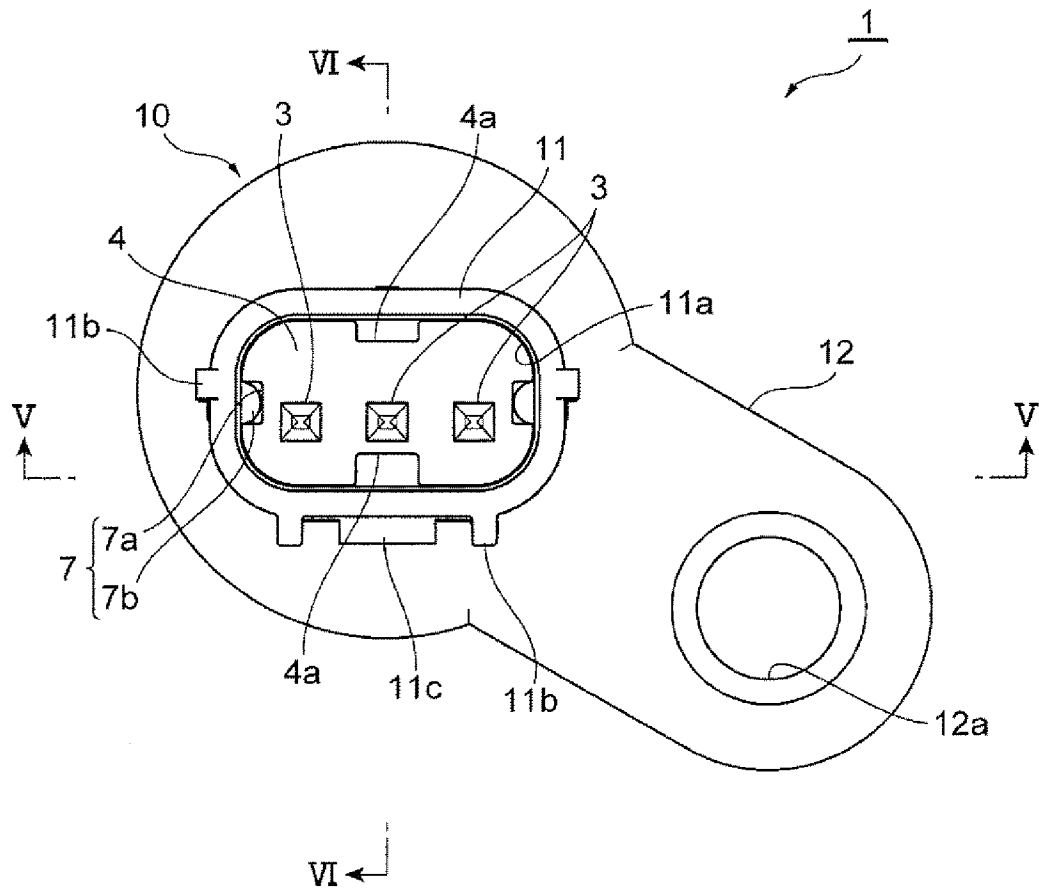
[図4]



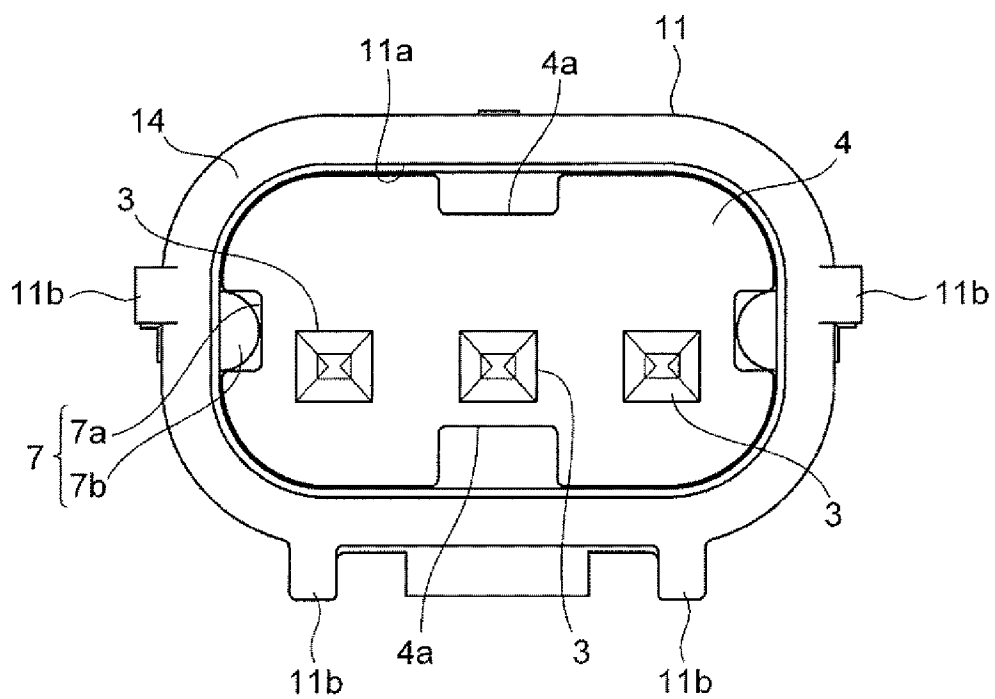
[図5]



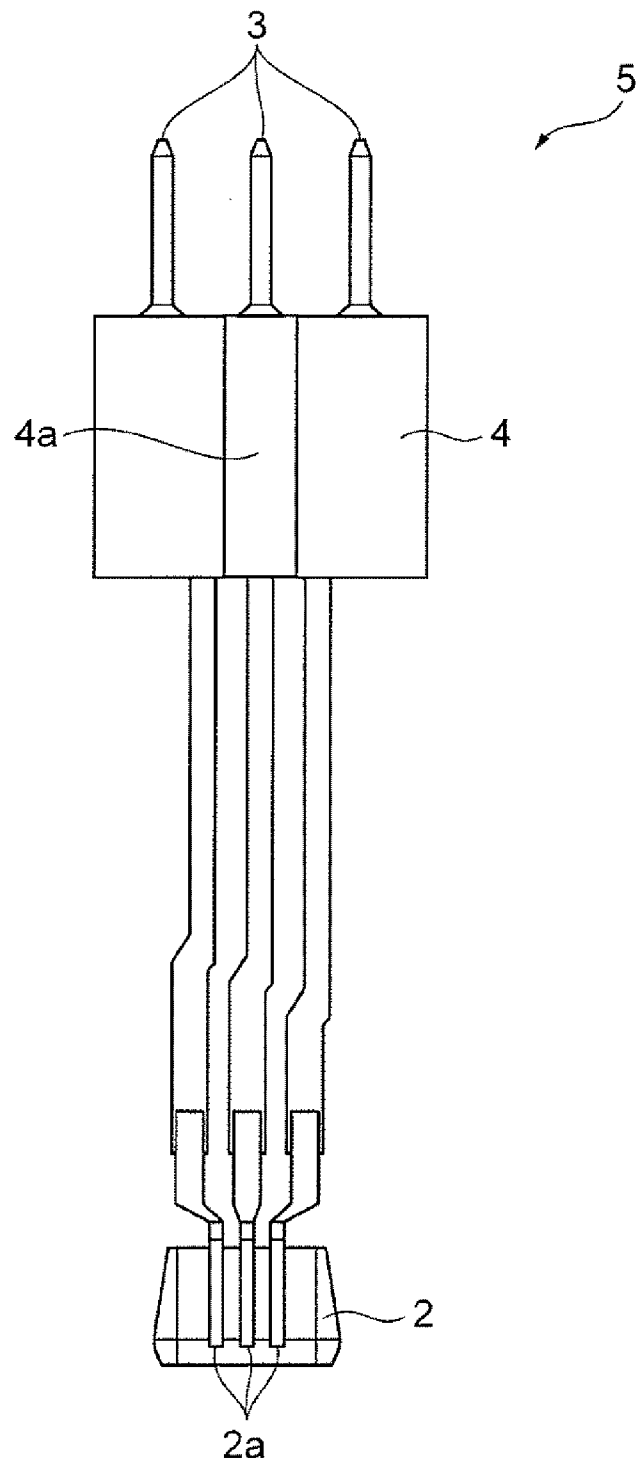
[図7]



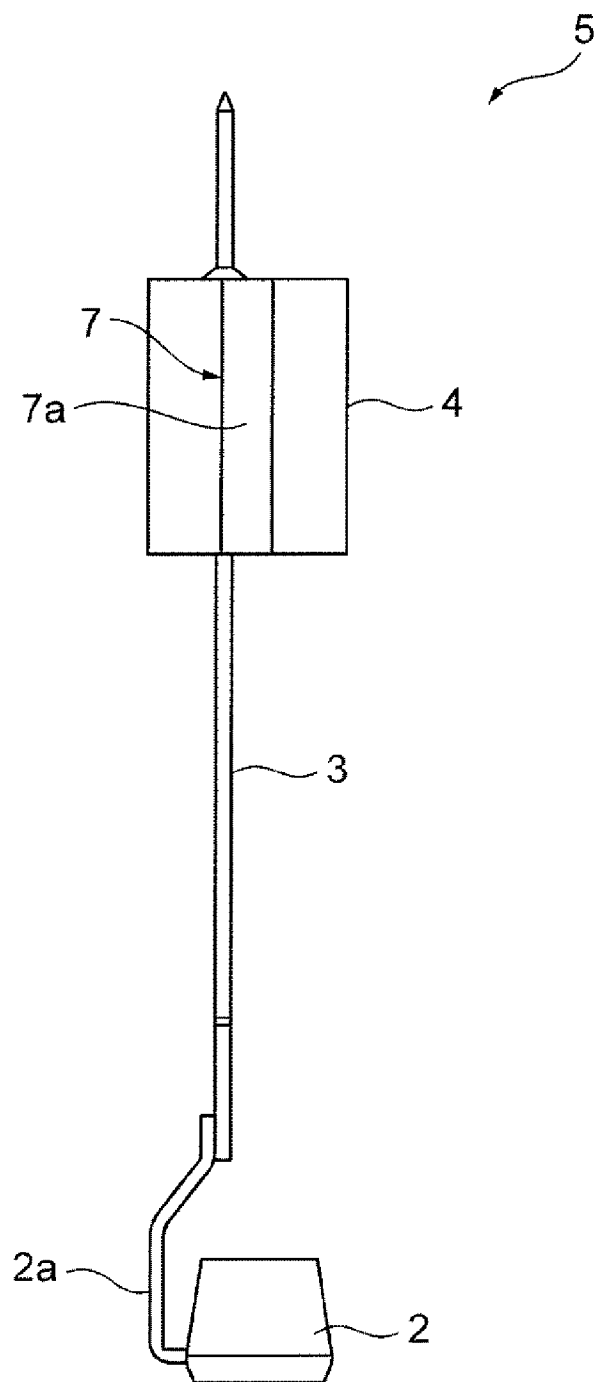
[図8]



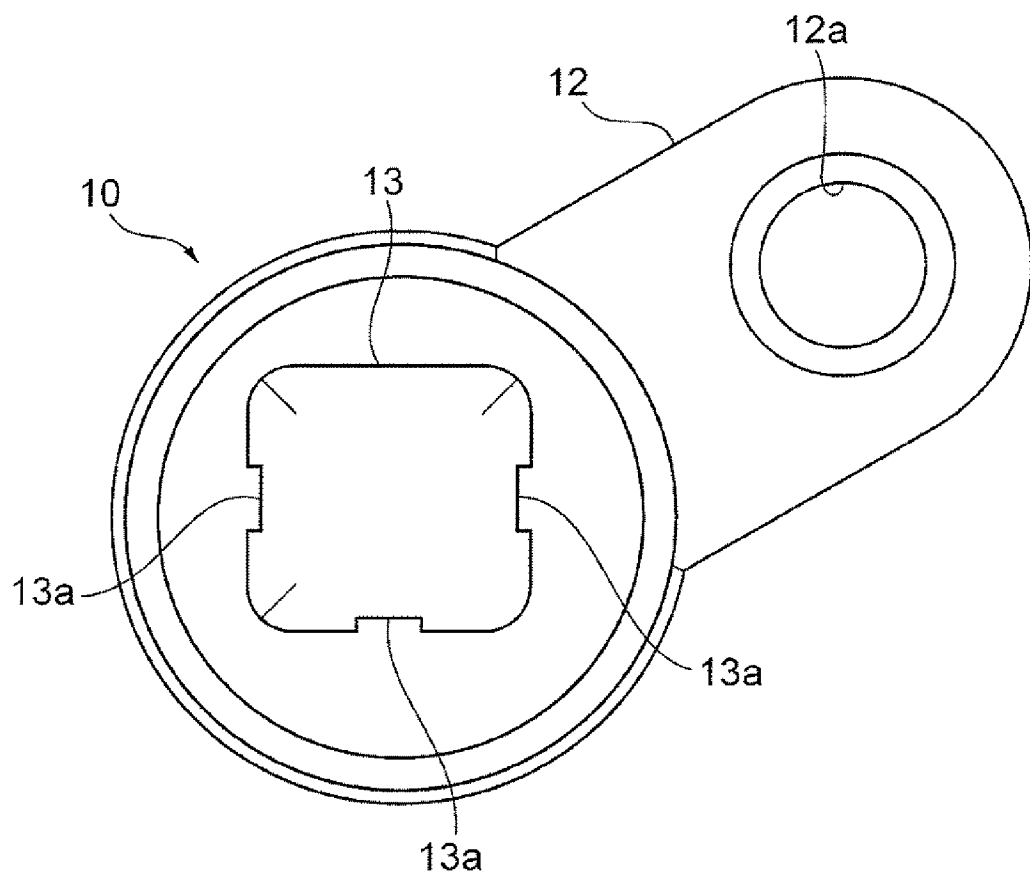
[図9]



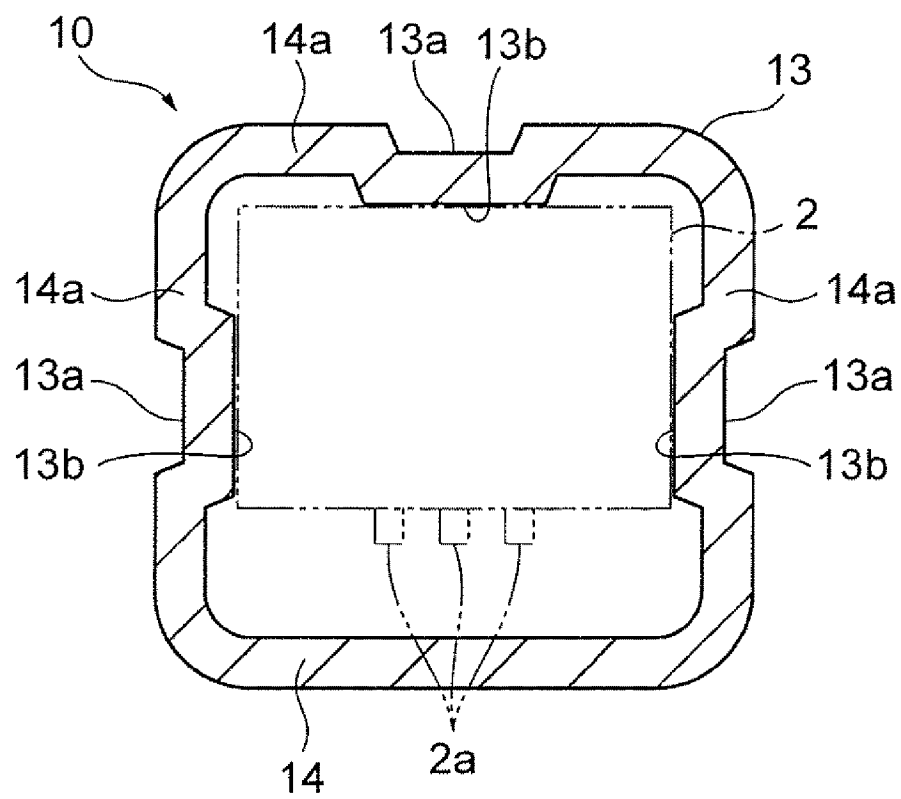
[図10]



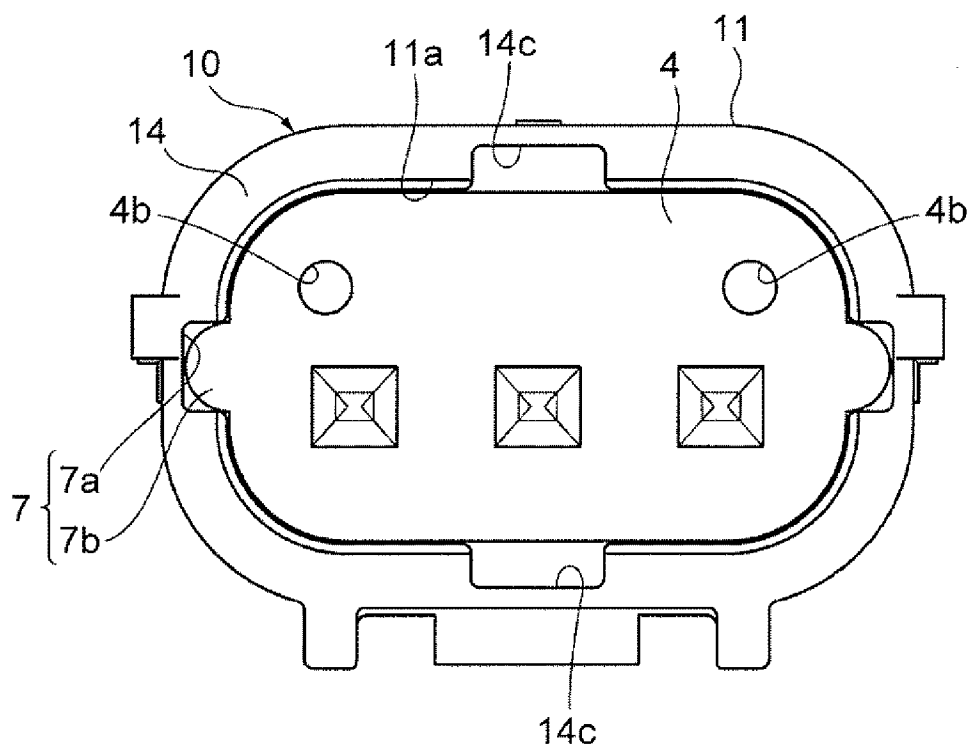
[図11]



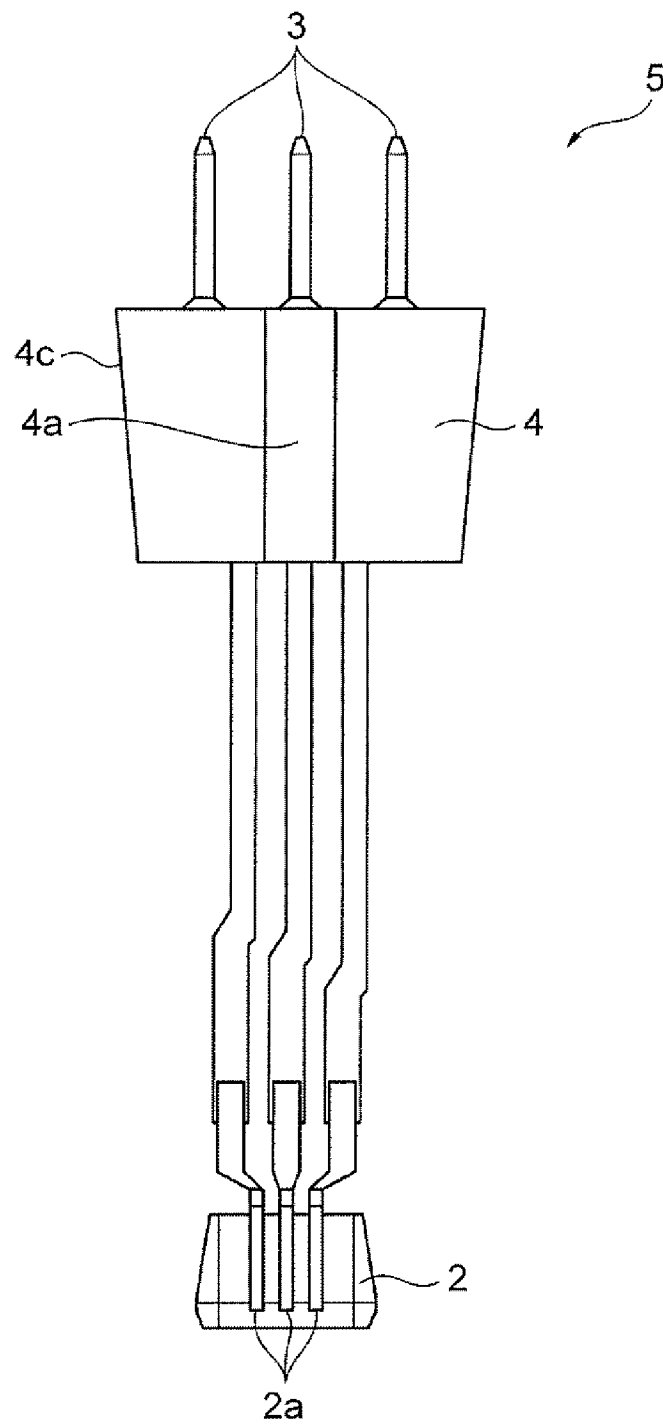
[図12]



[図13]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/024430

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R33/02(2006.01)i, G01D5/245(2006.01)i, G01R33/07(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)

G01R33/02, G01D5/245, G01R33/07

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2004-226091 A (Denso Corp.), 12 August 2004 (12.08.2004), paragraphs [0026] to [0038]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1, 2 3-11
Y	JP 7-43375 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 14 February 1995 (14.02.1995), paragraph [0023]; fig. 1 to 3 (Family: none)	3-5, 9-11
Y	JP 8-69832 A (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 12 March 1996 (12.03.1996), paragraph [0011]; fig. 1 to 4 (Family: none)	5

☒ 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
24 October 2017 (24.10.17)

Date of mailing of the international search report
31 October 2017 (31.10.17)

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/JP2017/024430

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-264213 A (Hitachi Unisia Automotive, Ltd.), 24 September 2004 (24.09.2004), paragraphs [0029] to [0032]; fig. 1 to 4 (Family: none)	6, 11
Y	JP 2004-354312 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 16 December 2004 (16.12.2004), paragraphs [0015], [0018] to [0019]; fig. 1 (Family: none)	7-8
Y	JP 2005-274390 A (Yaskawa Electric Corp.), 06 October 2005 (06.10.2005), paragraph [0009]; fig. 1 to 2 (Family: none)	8
A	JP 11-2545 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 January 1999 (06.01.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01R33/02(2006.01)i, G01D5/245(2006.01)i, G01R33/07(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（IPC））

Int.Cl. G01R33/02, G01D5/245, G01R33/07

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2004-226091 A（株式会社デンソー）2004.08.12, 段落0026 -0038, 図1-2（ファミリーなし）	1, 2 3-11
Y	JP 7-43375 A（松下電工株式会社）1995.02.14, 段落0023, 図 1-3（ファミリーなし）	3-5, 9-11
Y	JP 8-69832 A（住友電装株式会社）1996.03.12, 段落0011, 図 1-4（ファミリーなし）	5

☒ 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

24.10.2017

国際調査報告の発送日

31.10.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

山崎 仁之

2S

3015

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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
Y	JP 2004-264213 A (株式会社日立ユニシアオートモティブ) 2004.09.24, 段落 0 0 2 9 - 0 0 3 2, 図 1 - 4 (ファミリーなし)	6, 11
Y	JP 2004-354312 A (日本精機株式会社) 2004.12.16, 段落 0 0 1 5, 0 0 1 8 - 0 0 1 9, 図 1 (ファミリーなし)	7-8
Y	JP 2005-274390 A (株式会社安川電機) 2005.10.06, 段落 0 0 0 9, 図 1 - 2 (ファミリーなし)	8
A	JP 11-2545 A (松下電器産業株式会社) 1999.01.06, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-11