

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6015008号
(P6015008)

(45) 発行日 平成28年10月26日(2016.10.26)

(24) 登録日 平成28年10月7日(2016.10.7)

(51) Int.Cl.
GO1D 5/245 (2006.01)

F I
GO1D 5/245 I1OC

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-11369 (P2012-11369)	(73) 特許権者	000000011
(22) 出願日	平成24年1月23日 (2012.1.23)		アイシン精機株式会社
(65) 公開番号	特開2013-148556 (P2013-148556A)		愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(43) 公開日	平成25年8月1日 (2013.8.1)	(74) 代理人	100107308
審査請求日	平成26年3月14日 (2014.3.14)		弁理士 北村 修一郎
		(74) 代理人	100114959
			弁理士 山▲崎▼ 徹也
		(72) 発明者	足立 和寛
			愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシ
			ン精機株式会社内
		(72) 発明者	川崎 浩司
			愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシ
			ン精機株式会社内
		審査官	眞岩 久恵
			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】

センサ素子と、
前記センサ素子が内装され、外面に前記センサ素子の検出面を有するケースと、
前記センサ素子を嵌入して保持するセンサ保持部と、前記センサ素子に電氣的に接続されるケーブルを保持するケーブル保持部と、前記ケースの挿入開口を塞ぐ蓋部と、を有し、前記検出面の側に前記センサ保持部に保持された状態の前記センサ素子を押圧するホルダと、を備え、
前記ホルダ及び前記ケースのうち少なくとも何れか一方に、前記センサ素子が前記検出面の側に押圧された際の押圧力によって変形可能な当接部を設け、
前記ケースと前記ケーブルとを、樹脂を用いたモールド成形部によって一体化してあり

、
前記当接部が前記ホルダと前記ケースとが対向する位置に設けられ、前記当接部と前記ホルダ及び前記ケースの一方とが当接するセンサ。

【請求項 2】

前記ケース及び前記ケーブルの外面が樹脂で構成され、前記ケース及び前記ケーブルと前記モールド成形部とが接し合う樹脂部の溶融により接着されてある請求項 1 に記載のセンサ。

【請求項 3】

前記ケースが袋状に形成され、当該ケースの対向内面どうしの間に前記センサ素子と前

記ホルダとを挾持してある請求項 1 又は 2 に記載のセンサ。

【請求項 4】

前記当接部が、前記ホルダの長手方向に沿って延出した凸部である請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のセンサ。

【請求項 5】

前記当接部が前記ホルダに形成されてある請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のセンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ケースに収容されたセンサ素子が位置決めされた状態で保持されるセンサに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば車速を検出するために用いられる回転検出センサは、樹脂等から形成され車両側に固定されるケース内に収容されたセンサ素子を備える。センサ素子は、軸受の内輪等の検出対象に取り付けられて検出対象と一体回転する被検出部に対向配置される。着磁された被検出部が回転することで変化する磁束量をセンサ素子が検出することで、車軸の回転速度を検出する。このため、回転検出センサにおいては、センサ素子を被検出部に対して的確に位置決めする必要がある。

【0003】

特許文献 1 に示される回転検出センサでは、固定部材と、センサ素子（ホール IC）を備えたホルダ（検出部）と、センサ素子（ホール IC）を被覆するケースを備えて構成されている。ケースの外面には検出面が設けられており、ケースの内部にホルダの一部を挿入することで検出面の裏側にセンサ素子（ホール IC）を位置させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 208247 公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 の回転検出センサでは、固定部の樹脂成形時に、ケースの長手方向（基端方向）の移動が規制されることで、被検出部に対向する位置にセンサ素子を位置決めしている。しかしながら、ケースの内部にセンサ素子がホルダを介して挿入配置されているに過ぎず、検出面の裏面とセンサ素子との間には通常空間が存在する。センサ素子の検出感度を向上させるためには、検出面の裏面にセンサ素子を可能な限り正しい姿勢で近接させた状態が好ましい。例えばケース内に成形樹脂を充填することでセンサ素子を検出面の裏面に押し付けることは可能である。しかし、ケース内に成形樹脂を充填すると、センサ素子は成形樹脂による応力や熱を受けて損傷する虞がある。また、ケースが袋状に形成されていると、ケース内に成形樹脂が充填されることでケース自体が膨らみセンサ素子の検出感度が不安定になる虞がある。

【0006】

本発明は、ケースに樹脂を充填することなくセンサ素子を検出感度が良好な位置に保持可能なセンサを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のセンサの第 1 特徴構成は、センサ素子と、前記センサ素子が内装され、外面に前記センサ素子の検出面を有するケースと、前記センサ素子を嵌入して保持するセンサ保持部と、前記センサ素子に電氣的に接続されるケーブルを保持するケーブル保持部と、前

10

20

30

40

50

記ケースの挿入開口を塞ぐ蓋部と、を有し、前記検出面の側に前記センサ保持部に保持された状態の前記センサ素子を押圧するホルダと、を備え、前記ホルダ及び前記ケースのうち少なくとも何れか一方に、前記センサ素子が前記検出面の側に押圧された際の押圧力によって変形可能な当接部を設け、前記ケースと前記ケーブルとを、樹脂を用いたモールド成形部によって一体化してあり、前記当接部が前記ホルダと前記ケースとが対向する位置に設けられ、前記当接部と前記ホルダ及び前記ケースの一方とが当接する点にある。

【 0 0 0 8 】

本構成のセンサは、センサ素子が、ホルダによってセンサ保持部に保持されつつケース外面の検出面の側に押し付けられて位置決めされる。また、ホルダ及び前記ケースのうち少なくとも何れか一方に設けられた当接部が、センサ素子が検出面の側に押圧された際の押圧力によって変形可能に構成されているので、センサ素子がホルダによって押圧された際に検出面から受ける反力によって当接部は変形する。当接部が変形することで、センサ素子への押圧力が適正に軽減された状態でセンサ素子を保持することができる。その結果、センサ素子は、収容されるケースに樹脂を注入することなく、確実に検出面の側に位置決めすることができる。

10

【 0 0 0 9 】

また、本構成の如く、ホルダがケースの挿入開口を塞ぐ蓋部を備えてあると、モールド成形部を樹脂成形する際に、当該蓋部によってケース内への樹脂の侵入が阻止される。これにより、センサ素子に対する成形樹脂の圧力や熱の影響を抑制することができる。また、ケース内への樹脂の侵入が阻止されることで、センサ素子が収容されるケースが樹脂によって膨れる不具合も防止される。

20

【 0 0 1 0 】

また、本構成の如く、ケースとセンサ素子に電氣的に接続されるケーブルとが樹脂を用いたモールド成形部によって一体化してあると、センサ素子を収容するケースの姿勢とセンサ素子に電氣的に接続されるケーブルの姿勢とが共に安定するため、センサの検出感度を維持することができる。

【 0 0 1 1 】

本発明のセンサの他の特徴構成は、前記ケース及び前記ケーブルの外面が樹脂で構成され、前記ケース及び前記ケーブルと前記モールド成形部とが接し合う樹脂部の溶融により接着されてある点にある。

30

【 0 0 1 2 】

本構成の如く、ケース及びケーブルの外面が樹脂で構成され、ケース及びケーブルとモールド成形部とが接し合う樹脂部の溶融により接着されてあると、ケース及びケーブルに接着材料を塗布する工程が不要となり、センサを簡易に製造することができる。

【 0 0 1 3 】

【 0 0 1 4 】

【 0 0 1 5 】

本発明のセンサの他の特徴構成は、前記ケースが袋状に形成され、当該ケースの対向内面どうしの間に前記センサ素子と前記ホルダとを挟持してある点にある。

40

【 0 0 1 6 】

本構成により、センサ素子とホルダとをケース内に挿入配置するだけで、ホルダがセンサ素子を検出面の側に押圧することとなる。したがって、センサ素子の検出面への位置合わせ及び位置保持が容易となる。

【 0 0 1 7 】

本発明のセンサの他の特徴構成は、前記当接部が、前記ホルダの長手方向に沿って延出した凸部である点にある。

【 0 0 1 8 】

本構成の如く、当接部がホルダの長手方向に沿って延出した凸部であると、ホルダをケ

50

ース内に挿入する際に当該凸部がホルダを検出面の側に押圧しつつ案内するように働く。その結果、ケース内へのホルダの挿入が容易となる。

【 0 0 1 9 】

本発明のセンサの他の特徴構成は、前記当接部が前記ホルダに形成されてある点にある。

【 0 0 2 0 】

仮に、センサ素子が検出面に押圧されたときの押圧力によって変形可能な当接部をケースに形成する場合には、ケースの内面に当接部を形成することとなる。センサ素子が配置されるケースは細長い形状である場合があり、そうした場合にはケースの内面には当接部を形成し難い。一方、本構成のように、ホルダに当接部が形成されている場合には、ホルダの外面に当接部を形成することになる。ホルダの外面に形成される当接部は、樹脂成形される際に金型によって形成可能な部位であり多様な形状の当接部の形成が可能である。したがって、ホルダに当接部を形成することにより、当接部を容易に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】センサの使用状態を示す図である。

【図 2】センサの正面断面図である。

【図 3】センサの側断面図である。

【図 4】図 2 の I V - I V 矢視断面図である。

【図 5】図 2 の V - V 矢視断面図である。

【図 6】図 2 の V I - V I 矢視断面図である。

【図 7】センサの内部構造を示す図であって、(a) は分解斜視図、(b) はケースにホルダを挿入配置する際の状態を示す。

【図 8】ホルダの背面図である。

【図 9】図 8 の I X - I X 矢視断面図である。

【図 1 0】第 2 実施形態のセンサの正面断面図である。

【図 1 1】第 2 実施形態のセンサの側断面図である。

【図 1 2】第 2 実施形態のセンサの内部構造を示す図であって、(a) は後方からの分解斜視図、(b) は前方からの分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

本発明に係るセンサの実施形態を図面に基づいて以下説明する。

【 0 0 2 3 】

[第 1 実施形態]

本発明に係るセンサは、例えば車両等の車輪の回転状態を検出する回転検出センサに適用される。回転検出センサは、検出対象としての車軸に取付けられて一体回転するロータから発生される磁束の変化量を検出することによって車輪の回転状態を検出する。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、回転検出センサ 1 は車軸 2 と同軸的に配設された着磁ロータ 3 の端面に対向して配設される。着磁ロータ 3 は、その端面が N 極と S 極とを周方向に交互に着磁されている。着磁ロータ 3 が車軸 2 とともに回転することによって磁束の変化が発生する。その磁束の変化を回転検出センサ 1 が検出することにより、車軸 2 の回転速度すなわち車両の速度が検出される。

【 0 0 2 5 】

図 2 ~ 図 6 に示すように、回転検出センサ 1 は、センサ素子 1 0 と、センサ素子 1 0 が内装されるケース 2 0 と、ケース 2 0 の内部にセンサ素子 1 0 と共に内装されるホルダ 3 0 と、センサ素子 1 0 に電氣的に接続されるケーブル 4 0 とを備える。ケース 2 0 は外面にセンサ素子 1 0 の検出面 2 1 を有する。ホルダ 3 0 は検出面 2 1 の側にセンサ素子 1 0 を押圧するよう配置されている。

【 0 0 2 6 】

ケース 2 0 は袋状に形成され、円柱状の外形であって上下に開口を有する円筒部 2 2 と、円筒部 2 2 の下方に連設される直方体状に形成されたセンサ素子収容部 2 4 とを備えている。センサ素子収容部 2 4 は、着磁ロータ 3 に対向する検出面 2 1 が位置する前面部 2 6 と、前面部 2 6 に対向する背面部 2 7 と、を有する。背面部 2 7 の下部には底部 2 8 に亘って内方側に突出する凸面部 2 9 が設けられている。したがって、センサ素子収容部 2 4 は前面部 2 6 と背面部 2 7 の凸面部 2 9 との間が最も狭い領域となる。

【 0 0 2 7 】

ホルダ 3 0 は、略棒状に延びるように形成され、先端側に着磁ロータ 3 の回転により発生する磁束の変化に応じた信号を出力するセンサ素子 1 0 としてのホール IC が保持されている。ホルダ 3 0 は、先端部分においてホール IC 1 0 がケース 2 0 内に収容されるようにケース 2 0 に挿入されている。

10

【 0 0 2 8 】

ケース 2 0、ホルダ 3 0、及びケーブル 4 0 は、樹脂成形されたモールド成形部 5 0 によって被覆されている。モールド成形部 5 0 は、ケース 2 0、ホルダ 3 0、及びケーブル 4 0 を被覆する主被覆部 5 1 と、車両等に取り付けられる固定支持部 5 2 とを備える。主被覆部 5 1 及び固定支持部 5 2 はプラスチック等の樹脂によって一体的に形成されている。このように、ケース 2 0 とケーブル 4 0 とが樹脂を用いたモールド成形部 5 0 によって一体化してあると、センサ素子（ホール IC）1 0 を収容するケース 2 0 の姿勢とセンサ素子（ホール IC）1 0 に電氣的に接続されるケーブル 4 0 の姿勢とが共に安定するため、センサ 1 の検出感度を維持することができる。

20

【 0 0 2 9 】

固定支持部 5 2 は、ホルダ 3 0 の外周に位置する主被覆部 5 1 の周方向外側に向かって突出形成され、主被覆部 5 1 の径方向に垂直な一方向に沿って延びるよう形成されたボルト固定部 5 4 を備える。ボルト固定部 5 4 には、回転検出センサ 1 を外輪 3 b に固定するための図示しない固定部材（例えばボルト）が挿通される貫通孔 5 5 が形成されている。ケース 2 0 及びホルダ 3 0 は、固定支持部 5 2 が車両等に取り付けられることにより確実に位置決めされる。

【 0 0 3 0 】

図 7（a）、図 7（b）、図 8 及び図 9 に示すように、ホルダ 3 0 は、第 1 ホルダ部 3 0 a と、第 2 ホルダ部 3 0 b とを有する。第 1 ホルダ部 3 0 a は、ホール IC 1 0 を保持するセンサ保持部 3 1 と、ケーブル 4 0 のワイヤ 4 1 を保持する半割れの第 1 ワイヤ保持部 3 3 と、ケーブル 4 0 を保持する半割れの第 1 ケーブル保持部 3 5 とを備えられている。センサ保持部 3 1 と第 1 ワイヤ保持部 3 3 との間には第 1 接続部 3 2 が設けられており、第 1 ワイヤ保持部 3 3 と第 1 ケーブル保持部 3 5 との間には第 2 接続部 3 4 が設けられている。ホール IC 1 0 にはケーブル 4 0 のワイヤ 4 1 が電氣的に接続される。センサ保持部 3 1 の外面であってケース 2 0 の背面部 2 7 に対向する位置には、変形可能な当接部 3 6 が備えられている。

30

【 0 0 3 1 】

ホルダ 3 0 に設けられた当接部 3 6 は、ホルダ 3 0 のケース 2 0 への挿入方向に沿うよう延出されて形成された凸部である。ホルダ 3 0 をケース 2 0 内に挿入する際に当該凸部（当接部）3 6 がホルダ 3 0 を検出面 2 1 の側に押圧しつつ案内するように働く。これにより、ケース 2 0 内へのホルダ 3 0 の挿入が容易となる。

40

【 0 0 3 2 】

第 2 ホルダ部 3 0 b は、半割れの第 2 ワイヤ保持部 3 7、半割れの第 2 ケーブル保持部 3 9 と、を備える。第 2 ワイヤ保持部 3 7 と第 2 ケーブル保持部 3 9 との間には、第 2 接続部 3 4 に向けて突出して形成された爪部 3 8 a、3 8 a を有する第 3 接続部 3 8 が設けられている。爪部 3 8 a、3 8 a が第 1 ホルダ部 3 0 a の第 2 接続部 3 4 にスナップフィットされることでホルダ 3 0 が構成され、ワイヤ 4 1 が当該ホルダ 3 0 に保持される。

【 0 0 3 3 】

50

図7(b)に示すように、回転検出センサ1は、第1ホルダ部30aのセンサ保持部31にセンサ素子10が装着された状態で、ケース20内にホルダ30のセンサ保持部31が挿入配置されて構成される。センサ素子10はホルダ30によってケース20の検出面21(前面部26の外側)側に押し付けられ位置決めされる。

【0034】

センサ素子10が装着されたセンサ保持部31の端部の幅Aはケース20の端部のセンサ素子10が配置される部分の幅Bよりも大きい。このため、ケース20へのホルダ30の挿入に際し、背面部27に形成された凸面部29とホルダ30の当接部36とが接触する。当接部36は、センサ素子10が検出面21の側に押圧された際の押圧力によって変形可能に構成されている。したがって、当接部36は、センサ素子10がホルダ30によって押圧された際に検出面21から受ける反力によって変形する。このように、当接部36が変形することで、センサ素子10への押圧力が適正に軽減しつつセンサ素子10を検出面21に保持することができる。その結果、センサ素子10は、収容されるケース20に樹脂を注入することなく、確実に検出面21の側に位置決めすることができる。

【0035】

ケース20内のセンサ素子収容部24にホルダ30のセンサ保持部31が挿入配置されると、ケース20の挿入開口はホルダ30の円筒状部分である、ワイヤ保持部33、37及び接続部34、38によって塞がれる。すなわち、ホルダ30はケース20の挿入開口を塞ぐ蓋部として、ワイヤ保持部33、39及び接続部34、38を備えている。

【0036】

ケース20、ホルダ30及びケーブル40が金型内に配置され、金型に樹脂が流し込まれることで、モールド成形部50が形成される。ホルダ30にはケース20の挿入開口を塞ぐ蓋部(ワイヤ保持部33、37及び接続部34、38)を備えてあるので、モールド成形部50を樹脂成形する際に、当該蓋部(ワイヤ保持部33、37及び接続部34、38)によってケース20内への樹脂の侵入が阻止される。これにより、センサ素子10に対する成形樹脂の圧力や熱の影響を抑制することができる。また、ケース20内への樹脂の侵入が阻止されることで、ケース20のセンサ素子収容部24が樹脂によって膨れる不具合も防止される。

【0037】

ケース20及びケーブル40の外側面は樹脂で構成されている。モールド成形部50が樹脂成形される際に、ケース20及びケーブル40とモールド成形部50とは、それぞれが接し合う樹脂部の熔融により接着される。これにより、ケース20及びケーブル40に接着材料を塗布する工程が不要となり、センサ1を簡易に製造することができる。

【0038】

センサ1は、ケース20が袋状に形成され、ケース20のセンサ素子収容部24の対向内面(前面部26及び背面部27)どうしの間にセンサ素子10とホルダ30とが挟持されている。したがって、センサ素子10とホルダ30とをセンサ素子収容部24に挿入配置するだけで、ホルダ30がセンサ素子10を検出面21の側に押圧することとなる。その結果、センサ素子10の検出面21への位置合わせ及び位置保持が容易となる。

【0039】

[第2実施形態]

図10及び図11に示すように、本実施形態の回転検出センサ1は、センサ素子10がケース20の底部28に配置されている。この回転検出センサ1は、例えば、車両の車輪、エンジン、変速機等の出力側と連動して回転するギア部材(磁性金属材料等)に対して対向配置される。車両駆動時のギア部材の磁界の変化をセンサ素子10が検出することで、例えば車輪の速度やエンジン、変速機等の回転数を検出することができる。

【0040】

回転検出センサ1は、センサ素子10と、センサ素子10が内装されるケース20と、ケース20の内部にセンサ素子10と共に内装されるホルダ60と、センサ素子10に電氣的に接続されるケーブル40とを備える。ケース20は外面にセンサ素子10の検出面

２１を有する。ホルダ６０は検出面２１の側にセンサ素子１０を押圧するよう配置されている。

【００４１】

図１２（ａ）及び図１２（ｂ）に示すように、ケース２０は、円柱状の外形であって上下に開口を有する円筒部２２と下方に連設される有底のセンサ素子収容部２４とによって構成されている。センサ素子収容部２４は外形が円柱状であって外周面に面取りされた平面部２４ａが形成されている。センサ素子１０の検出面２１はケース２０の底部２８に設けられている。ホルダ６０には、半割れの第１ホルダ部６０ａと半割れの第２ホルダ部６０ｂとが接合されて構成されており、長手方向の中間位置に鍔部６１が設けられている。ホルダ６０においてケース２０に挿入される側には、センサ素子１０を挟持する第１脚部６２及び第２脚部６３が対向配置されている。また、ホルダ６０の第１脚部６２及び第２脚部６３の間の位置にセンサ素子１０に当接し変形可能な当接部６４が備えられており、当接部６４は十字状に形成されセンサ素子１０に向けて突出している。

10

【００４２】

センサ素子１０をホルダ６０の第１脚部６２及び第２脚部６３によって挟持することで、センサ素子１０をホルダ６０に装着する。その後、ケース２０内にホルダ６０の先端側を挿入することで、センサ素子１０がケース２０内に挿入配置される。センサ素子１０は、ホルダ６０によって当接部６４に当接した状態でケース２０の底部２８の検出面２１に向けてセンサ素子１０が押圧される。当接部６４は、センサ素子１０がホルダ６０によって押圧された際に検出面２１から受ける反力によって変形する。当接部６４が変形することで、センサ素子１０への押圧力が適正に軽減された状態でセンサ素子１０は検出面２１に接した状態で保持される。

20

【００４３】

センサ素子１０を挟持するホルダ６０の第１脚部６２及び第２脚部６３はケース２０の内面における対向位置に接触するよう構成されている。第２脚部６３の外面にはホルダ６０のケース２０への挿入方向に沿うよう延出された変形可能な凸部６６が形成されている。ホルダ６０をケース２０内に挿入する際に当該凸部６６がホルダ６０を案内するように働く。また、第１脚部６２及び第２脚部６３によって、ケース２０内の水平方向（検出面２１に平行な方向）におけるセンサ素子１０のがたつきも抑制される。

30

【００４４】

[その他の実施形態]

（１）上記の第１実施形態では、当接部３６をホルダ３０の外面に形成する例を示したが、当接部３６はケース２０の内面に形成してもよい。ただ、当接部３６をケースに形成する場合には、ケース２０の内面に当接部３６を形成することとなる。センサ素子１０が配置されるケース２０は細長い形状である場合があり、そうした場合にはケース２０の内面には当接部３６を形成し難い。ホルダ２０の外面に形成される当接部３６は、樹脂成形される際に金型によって形成可能な部位であり多様な形状の当接部３６の形成が可能である。

【００４５】

（２）上記の第２実施形態では、センサ素子１０に対向するホルダ６０の当接部６４を十字状に形成する例を示したが、当接部６４は面状に形成されていてもよい。

40

【産業上の利用可能性】

【００４６】

本発明に係るセンサは、各種センサに広く利用可能である。

【符号の説明】

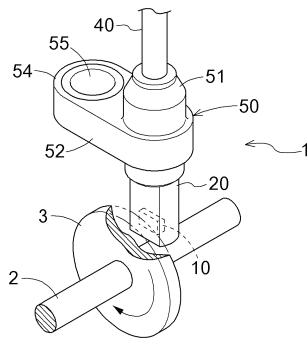
【００４７】

１	回転検出センサ（センサ）
１０	センサ素子
２０	ケース
２１	検出面

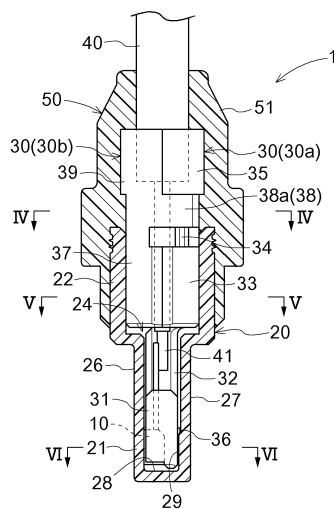
50

- | | |
|-------|----------------|
| 3 0 | ホルダ |
| 3 0 a | 第 1 ホルダ部 |
| 3 0 b | 第 2 ホルダ部 |
| 3 3 | 第 1 ワイヤ保持部（蓋部） |
| 3 4 | 第 2 接続部（蓋部） |
| 3 6 | 当接部 |
| 3 7 | 第 2 ワイヤ保持部（蓋部） |
| 3 8 | 第 3 接続部（蓋部） |
| 4 0 | ケーブル |
| 5 0 | モールド成形部 |
| 6 0 | ホルダ |
| 6 1 | 鍔部（蓋部） |
| 6 4 | 当接部 |

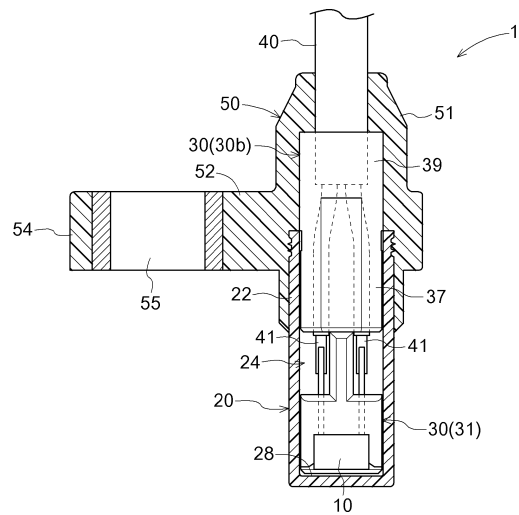
【 図 1 】



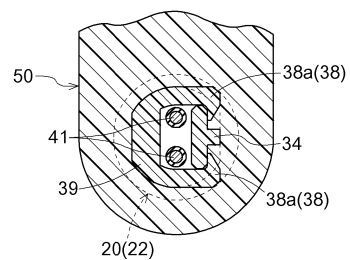
【圖 2】



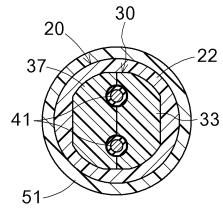
【 図 3 】



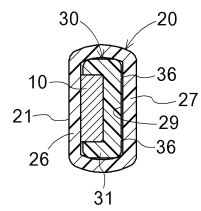
【圖 4】



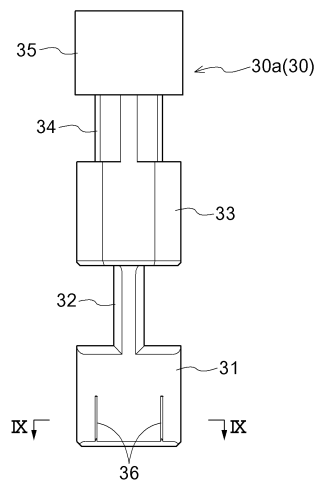
【図 5】



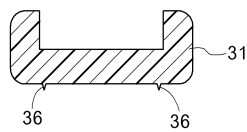
【図 6】



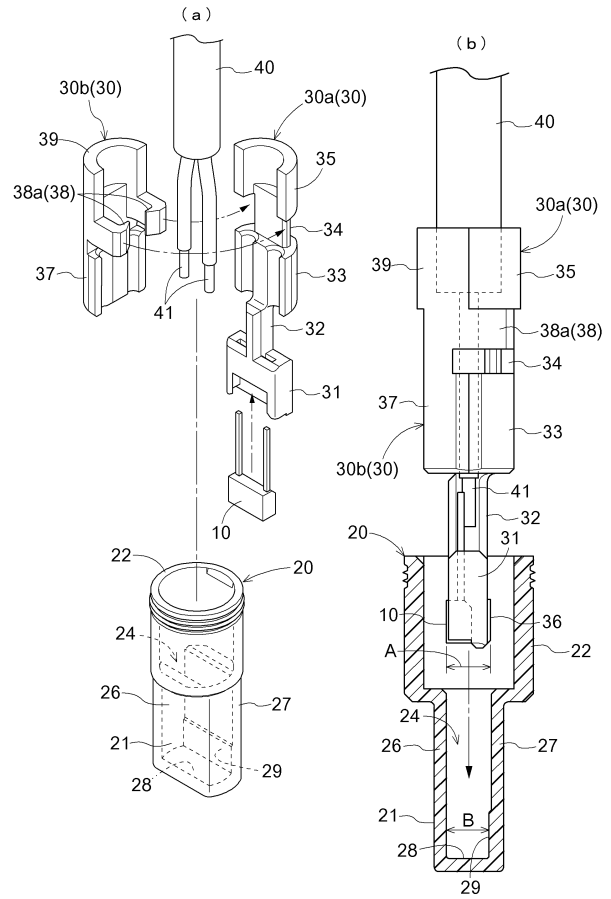
【図 8】



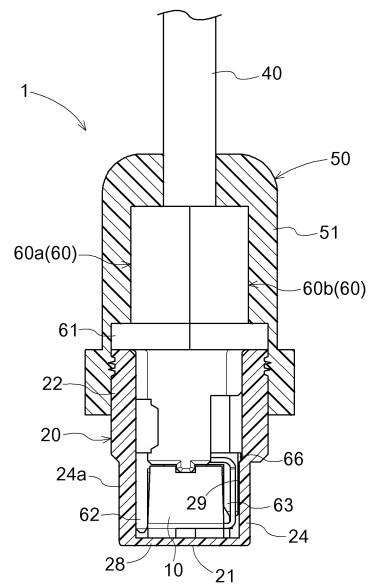
【図 9】



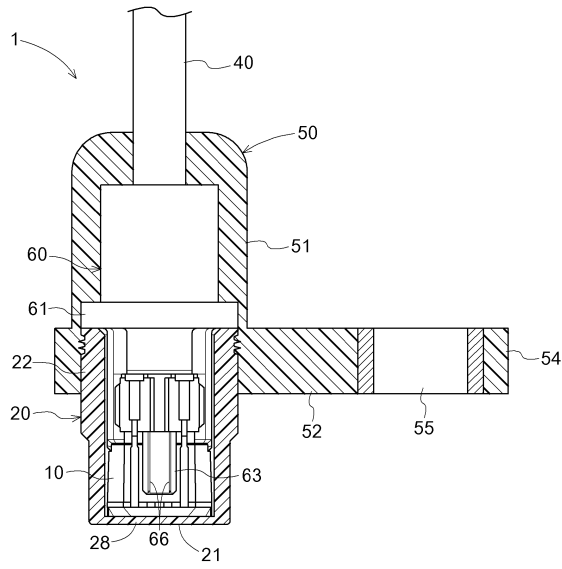
【図 7】



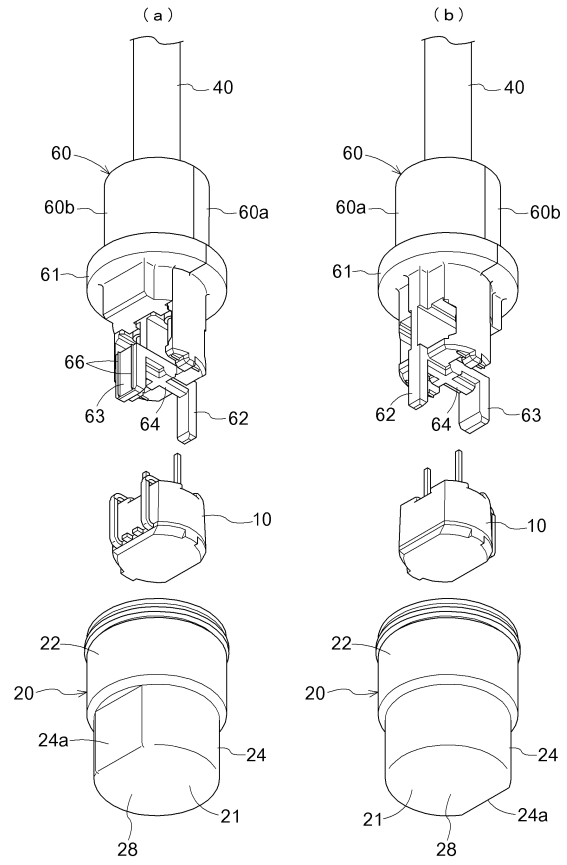
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2007-523336(JP,A)
特開平09-105603(JP,A)
特開平11-295331(JP,A)
特開2007-121109(JP,A)
特開2003-198093(JP,A)
特開2005-227095(JP,A)
特開2000-164267(JP,A)
特開2006-329922(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01D 5/00-5/252
G01D 5/39-5/62