(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2009-133637
(P2009-133637A)
(43)公開日　平成21年6月18日(2009.6.18)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G01P	1/02	(2006.01)	G01P	1/02		2F077
G01D	5/12	(2006.01)	G01D	5/12	Q	

審査請求 未請求　請求項の数 8　ＯＬ　（全 16 頁）

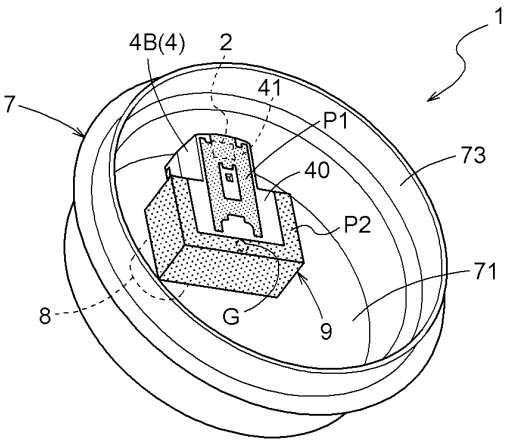
(21)出願番号　特願2007-307788 (P2007-307788)
(22)出願日　平成19年11月28日 (2007.11.28)

(71)出願人　000000011
アイシン精機株式会社
愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地
(74)代理人　100107308
弁理士　北村　修一郎
(74)代理人　100114959
弁理士　山▲崎▼　徹也
(72)発明者　津田　守
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　神谷　彰
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】回転検出装置及び回転検出装置の生産方法

(57)【要約】
【課題】確実に回転検出素子を位置決めして固定することができると共に、回転検出素子に負荷を掛けることなく樹脂成形を実施して、信頼性の高い回転検出装置を提供する。
【解決手段】回転検出素子２と、回転検出素子２を収納するホルダ４と、ホルダ４を収納するカバー７と、ホルダ４とカバー７とを固定するハウジング９と、を備える。ホルダ４は、回転検出素子２を収納する収納部４１を有して形成され、第１樹脂Ｐ１を充填されて回転検出素子２を固定する第１樹脂充填部１１と、第１樹脂充填部１１とは、互いに連通することなく隔離されてホルダ４の内部に形成され、第１樹脂Ｐ１よりも高融点の成形樹脂材料である第２樹脂Ｐ２によってハウジングが樹脂成形される際に、ハウジング９と連通して第２樹脂Ｐ２が充填される第２樹脂充填部と、を有する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
被検出体の回転を検出する回転検出素子と、
当該回転検出素子のリード端子が接続される電極端子と一体成形され、当該回転検出素子を収納するホルダと、
前記被検出体に対向する前記ホルダの対向面とは反対側の当接面において前記ホルダが当接する底面部と、当該底面部の周縁に沿って立設された周壁部を有して前記ホルダを収納するカバーと、
前記カバーに当接された前記ホルダの側面の少なくとも一部を囲んで樹脂成形され、前記ホルダと前記カバーとを固定するハウジングと、を備え、
前記ホルダは、
前記対向面において開口し、底部に露出された前記電極端子に前記リード端子が接続された前記回転検出素子の周囲を囲んで前記回転検出素子を収納する収納部を有して形成され、第１樹脂を充填されて前記回転検出素子を固定する第１樹脂充填部と、
前記当接面において開口し、前記第１樹脂充填部とは、互いに連通することなく隔離されて前記ホルダの内部に形成され、前記第１樹脂よりも高融点の成形樹脂材料である第２樹脂によって前記ハウジングが樹脂成形される際に、前記ハウジングと連通して前記第２樹脂が充填される第２樹脂充填部と、を有する回転検出装置。
【請求項２】
前記第１樹脂は、加熱により溶融し、冷却固化して接着力を有するホットメルト樹脂である、請求項１に記載の回転検出装置。
【請求項３】
前記第１樹脂充填部は、前記収納部から前記当接面へ貫通する貫通孔と、前記貫通孔に連通して前記当接面の面方向に延伸され、前記当接面において前記第１樹脂が拡散する拡散部とを有する請求項1又は２に記載の回転検出装置。
【請求項４】
前記ハウジングは、前記貫通孔及び前記拡散部と連通することなく前記ホルダの側面の少なくとも一部を覆って形成され、
前記ハウジングから前記第２樹脂充填部へ前記第２樹脂を注入する樹脂注入口は、前記当接面に開口を有して形成される請求項３に記載の回転検出装置。
【請求項５】
前記ホルダは、前記当接面において前記カバーと当接し、前記第１樹脂充填部と前記第２樹脂充填部とを隔離する隔離壁を有する請求項３又は４に記載の回転検出装置。
【請求項６】
前記回転検出素子は、ＩＣモールド部の底部から前記リード端子が延出したラジアル部品であり、前記対向面に対して略平行に前記収納部に収納され、
前記第１樹脂充填部の前記収納部は、前記ＩＣモールド部が前記対向面に対して垂直な開口方向へ移動することを抑制する係止部を有する請求項１～５の何れか一項に記載の回転検出装置。
【請求項７】
前記電極端子は、前記リード端子が接続される接続面が前記第１樹脂充填部に向けて露出され、当該接続面の裏面が、前記第２樹脂充填部に向けて露出される請求項１～６の何れか一項に記載の回転検出装置。
【請求項８】
被検出体の回転を検出する回転検出素子と、
当該回転検出素子のリード端子が接続される電極端子を有し、当該回転検出素子を収納するホルダと、
前記被検出体に対向する前記ホルダの対向面とは反対側の当接面において前記ホルダが当接する底面部と、当該底面部の周縁に沿って立設された周壁部を有して前記ホルダを収納するカバーと、

前記ホルダの側面の少なくとも一部を囲んで形成され、前記ホルダと前記カバーとを固定するハウジングと、を備えた回転検出装置の生産方法であって、
前記電極端子を埋め込んで前記ホルダを一体成形する第１工程と、
前記対向面において開口して前記回転検出素子の周囲を囲んで前記回転検出素子を収納する収納部が形成された第１樹脂充填部に前記回転検出素子を収納する第２工程と、
前記収納部の底部に露出された前記電極端子に、前記回転検出素子の前記リード端子を接続する第３工程と、
前記第１樹脂充填部に第１樹脂を充填して前記回転検出素子を固定する第４工程と、
前記ホルダと前記カバーとを当接させた状態で、前記ハウジングを前記第１樹脂とは異なる第２樹脂によって樹脂成形すると共に、前記当接面において開口し、前記第１樹脂充填部とは、互いに連通することなく隔離されて前記ホルダの内部に形成され、前記ハウジングと連通する第２樹脂充填部に前記第２樹脂を充填する第５工程と、を有する回転検出装置の生産方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、被検出体の回転を検出する回転検出装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
車両の車輪速センサとして、ハブベアリングの端面などに配置されて、車輪の回転を検出する回転検出装置が知られている。このような回転検出装置は、樹脂製のセンサ本体に、ホールＩＣやＭＲＩＣなどの回転検出素子（センサ素子）を備えて構成される。センサ本体へのセンサ素子の組み付け構造として、モールドＩＣとして構成されたセンサ素子を樹脂により覆い隠すことによって、当該モールドＩＣをセンサ本体に固定する構造が知られている。具体的には、モールドＩＣを覆うようにして樹脂成形を行うことによって、モールドＩＣと一体化されたセンサ本体が形成される。
【０００３】
この構造の場合、モールドＩＣをセンサ本体と一体化させる樹脂成形時にモールドＩＣに対して大きな機械的および熱的な応力が加えられるため、センサ製造時にモールドＩＣを壊してしまう可能性がある。下記に出典を示す特許文献１には、この課題に対応した回転検出装置の技術が記載されている。この回転検出装置のセンサ本体は、保持部とコネクタ部とが一度の樹脂成形により一体となって形成される。その保持部は、底部と２つの側壁とからなる凹部を有した形状に構成されている。センサ素子としてのモールドＩＣは、モールドＩＣの検出面が保持部の凹部の開口部側に露出された状態で、当該凹部に圧入固定される。樹脂成形後のセンサ本体に対してモールドＩＣを圧入する際にモールドＩＣが受ける機械的な応力は、樹脂成形に伴う応力に比べて非常に小さく、熱的な応力は圧入面以外ではほとんど発生しない。従って、モールドＩＣに掛かる圧力を低減することができ、モールドＩＣが壊れることを抑制することができる。
【０００４】
また、下記に出典を示す特許文献２には、モールドＩＣを覆うように樹脂成形により形成される形状調整部を備え、形状調整部を覆って樹脂成形される回転検出装置の技術が記載されている。形状調整部は、ホットメルトモールディングにより形成される。特許文献２によれば、ホットメルトモールディングされた後のモールドＩＣに対してセンサ本体の樹脂成形が実施されるので、樹脂成形時の圧力・温度からモールドＩＣを保護することができる。
【０００５】
【特許文献１】特開２００５－３０９５３号公報（第１～５、２６～４３段落等）
【特許文献２】特開２００５－１７２５７３号公報（第６～９、１４～１５、３２～３４段落等）
【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
特許文献１に記載の技術では、センサ本体に対してモールドＩＣが圧入固定されているだけである。このため、センサ本体が温度変化したとき、モールドＩＣとセンサ本体との線膨張係数の違いから、モールドＩＣとセンサ本体との圧入面に隙間ができたり、過大な圧縮応力がモールドＩＣに加わったりすることになる。また、これらによってセンサ本体の圧入部の剛性が低下してモールドＩＣの固定が不完全となったり、モールドＩＣが破壊されたりする可能性もある。特に、自動車などにおける回転検出装置の搭載箇所は、低温と高温との温度領域において大きな温度変化が生じる可能性が高い場所である。従って、上述したように、圧入部の剛性が低下してモールドＩＣの位置決めが不完全となったり、モールドＩＣが破壊されたりする可能性がある。
【０００７】
特許文献２に記載の技術では、低圧力且つ低温でモールドすることができるホットメルトモールディングを用いてモールドＩＣへの負荷を低減している。しかし、ホットメルト樹脂は、センサ本体の成形に用いられるエンジニアリングプラスチック樹脂などの樹脂材料よりも低融点である。また、ホットメルト樹脂は固化後の硬度も高くない。このため、エンジニアリングプラスチック樹脂などを用いたセンサ本体の成形時に、ホットメルトモールディングされた形状調整部が溶融したり、物性が熱劣化したり、成形時の圧力によって変形したりする可能性がある。そして、その際にモールドＩＣに応力が加わる可能性がある。
【０００８】
本願発明は、上記課題に鑑みて創案されたもので、確実に回転検出素子を位置決めして固定することができると共に、回転検出素子に負荷を掛けることなく樹脂成形を実施して、信頼性の高い回転検出装置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】
【０００９】
上記目的を達成するための本発明に係る回転検出装置の特徴構成は、
被検出体の回転を検出する回転検出素子と、
当該回転検出素子のリード端子が接続される電極端子と一体成形され、当該回転検出素子を収納するホルダと、
前記被検出体に対向する前記ホルダの対向面とは反対側の当接面において前記ホルダが当接する底面部と、当該底面部の周縁に沿って立設された周壁部を有して前記ホルダを収納するカバーと、
前記カバーに当接された前記ホルダの側面の少なくとも一部を囲んで樹脂成形され、前記ホルダと前記カバーとを固定するハウジングと、を備え、
前記ホルダが、
前記対向面において開口し、底部に露出された前記電極端子に前記リード端子が接続された前記回転検出素子の周囲を囲んで前記回転検出素子を収納する収納部を有して形成され、第１樹脂を充填されて前記回転検出素子を固定する第１樹脂充填部と、
前記当接面において開口し、前記第１樹脂充填部とは、互いに連通することなく隔離されて前記ホルダの内部に形成され、前記第１樹脂よりも高融点の成形樹脂材料である第２樹脂によって前記ハウジングが樹脂成形される際に、前記ハウジングと連通して前記第２樹脂が充填される第２樹脂充填部と、を有する点にある。
【００１０】
この特徴構成によれば、回転検出素子は、第１樹脂充填部に形成された収納部に収納され、第１樹脂充填部に充填される第１樹脂によって、収納部に固定される。回転検出素子が固定されたホルダは、カバーと当接され、第１樹脂よりも高融点の成形樹脂材料である第２樹脂により樹脂成形されるハウジングによって、カバーと固定される。この際、ホルダ内部に形成された第２樹脂充填部に第２樹脂が充填されることによって、ホルダとカバーとは強固に固定される。一方、第１樹脂充填部と第２樹脂充填部とは、隔離されている

ため、第１樹脂充填部には第２樹脂による樹脂成形の成形圧は加わらず、溶融した第２樹脂による高熱の影響も限定的である。その結果、確実に回転検出素子を位置決めして固定することができると共に、回転検出素子に負荷を掛けることなく樹脂成形を実施して、信頼性の高い回転検出装置を提供することが可能となる。

【００１１】

また、本発明に係る回転検出装置は、前記第１樹脂が、加熱により溶融し、冷却固化して接着力を有するホットメルト樹脂であることを特徴とする。

【００１２】

ホットメルト樹脂は、エンジニアリングプラスチック樹脂などの一般的な成形樹脂材料よりも低融点であり、注入圧も低い樹脂材料である。従って、回転検出素子が収納された第１樹脂充填部に樹脂を充填する際に、回転検出素子に対して高温や高圧力などの高い負荷を掛けることがない。また、硬化速度も速く、接着性にも優れているため、ホルダと回転検出素子とを良好に固定することができる。

【００１３】

また、本発明に係る回転検出装置は、前記第１樹脂充填部が、前記収納部から前記当接面へ貫通する貫通孔と、前記貫通孔に連通して前記当接面の面方向に延伸され、前記当接面において前記第１樹脂が拡散する拡散部とを有することを特徴とする。

【００１４】

拡散部において硬化した第１樹脂は、第１樹脂充填部に充填され硬化した第１樹脂が対向面側に抜けることを防止する抜け止めとなる。これにより、振動や衝撃、経年変化などによって、第１樹脂によるホルダへの接着力が低下しても、回転検出素子を覆って充填された第１樹脂が第１樹脂充填部から脱落することがない。従って、長期間に渡り、強固に回転検出素子が固定される。

【００１５】

また、本発明に係る回転検出装置は、

前記ハウジングが、前記貫通孔及び前記拡散部と連通することなく前記ホルダの側面の少なくとも一部を覆って形成され、

前記ハウジングから前記第２樹脂充填部へ前記第２樹脂を注入する樹脂注入口が、前記当接面に開口を有して形成されることを特徴とする。

【００１６】

第１樹脂充填部は、貫通孔及び拡散部を介して当接面に開口している。しかし、第２樹脂充填部に連通するハウジングは、貫通孔及び拡散部と連通することなくホルダの側面の少なくとも一部を覆って形成されるので、第１樹脂充填部と第２樹脂充填部は良好に隔離される。また、第２樹脂充填部へ第２樹脂を注入する樹脂注入口は、当接面に開口を有して形成される。第１樹脂充填部は、当接面とは反対側の対向面に主たる開口を有して形成されるので、第２樹脂充填部への樹脂注入口は、第１樹脂充填部の開口部とは反対側に形成される。従って、第１樹脂充填部と第２樹脂充填部とを良好に隔離することができる。

【００１７】

また、本発明に係る回転検出装置は、前記ホルダが、前記当接面において前記カバーと当接し、前記第１樹脂充填部と前記第２樹脂充填部とを隔離する隔離壁を有することを特徴とする。

【００１８】

第２樹脂充填部は、当接面側に開口を有して形成されている。一方、第１樹脂充填部は、当接面とは反対側の対向面に開口を有して形成されているものの、当接面側に連通された貫通孔及び拡散部を有している。当接面においてカバーと当接した隔離壁がホルダに形成されることによって、良好に第１樹脂充填部と第２樹脂充填部とを隔離することができる。

【００１９】

また、本発明に係る回転検出装置は、

前記回転検出素子が、ＩＣモールド部の底部から前記リード端子が延出したラジアル部

品であり、前記対向面に対して略平行に前記収納部に収納され、
前記第１樹脂充填部の前記収納部が、前記ＩＣモールド部が前記対向面に対して垂直な開口方向へ移動することを抑制する係止部を有することを特徴とする。
【００２０】
回転検出素子のリード端子と電極端子とを接続すると、リード端子が電極端子に固定されるために、リード端子がトーションバーとなってＩＣモールド部が跳ね上がる可能性がある。しかし、本構成によれば、回転検出素子の移動を抑制する係止部を有することによって、回転検出素子を良好に位置決めすることができる。
【００２１】
また、本発明に係る回転検出装置は、
前記電極端子が、前記リード端子が接続される接続面が前記第１樹脂充填部に向けて露出され、当該接続面の裏面が、前記第２樹脂充填部に向けて露出されることを特徴とする。
【００２２】
電極端子へのリード端子の接続は、溶接などによって実施される。この際、溶接のための治具の端部を電極端子とリード端子とにそれぞれ近接させる必要がある。電極端子のリード端子が接続される接続面が第１樹脂充填部に向けて露出され、接続面の裏面が第２樹脂充填部に向けて露出されていれば、溶接のための治具を、電極端子の両面から近接させることができる。その結果、良好にリード端子を電極端子へ接続することができる。
【００２３】
また、本発明に係る回転検出装置の生産方法の特徴構成は、
被検出体の回転を検出する回転検出素子と、
当該回転検出素子のリード端子が接続される電極端子を有し、当該回転検出素子を収納するホルダと、
前記被検出体に対向する前記ホルダの対向面とは反対側の当接面において前記ホルダが当接する底面部と、当該底面部の周縁に沿って立設された周壁部を有して前記ホルダを収納するカバーと、
前記ホルダの側面の少なくとも一部を囲んで形成され、前記ホルダと前記カバーとを固定するハウジングと、を備えた回転検出装置の生産方法であって、
前記電極端子を埋め込んで前記ホルダを一体成形する第１工程と、
前記対向面において開口して前記回転検出素子の周囲を囲んで前記回転検出素子を収納する収納部を有して形成された第１樹脂充填部に前記回転検出素子を収納する第２工程と、
前記収納部の底部に露出された前記電極端子に、前記回転検出素子の前記リード端子を接続する第３工程と、
前記第１樹脂充填部に第１樹脂を充填して前記回転検出素子を固定する第４工程と、
前記ホルダと前記カバーとを当接させた状態で、前記ハウジングを前記第１樹脂とは異なる第２樹脂によって樹脂成形すると共に、前記当接面において開口し、前記第１樹脂充填部とは、互いに連通することなく隔離されて前記ホルダの内部に形成され、前記ハウジングと連通する第２樹脂充填部に前記第２樹脂を充填する第５工程と、を有する点にある。
【００２４】
この特徴構成によれば、回転検出素子は、第１樹脂充填部に形成された収納部に収納され、第１樹脂充填部に充填される第１樹脂によって、収納部に固定される。回転検出素子が固定されたホルダは、カバーと当接され、第１樹脂とは異なる第２樹脂により樹脂成形されるハウジングによって、カバーと固定される。この際、ホルダ内部に形成された第２樹脂充填部に第２樹脂が充填されることによって、ホルダとカバーとは強固に固定される。第１樹脂を充填する工程と、第２樹脂を充填する工程とは、別の工程であり、第１樹脂充填部と第２樹脂充填部とは、隔離されているため、第１樹脂充填部には第２樹脂による樹脂成形の成形圧は加わらず、溶融した第２樹脂による高熱の影響も少なくなる。その結

果、確実に回転検出素子を位置決めして固定することができると共に、回転検出素子に負荷を掛けることなく樹脂成形を実施して、信頼性の高い回転検出装置を生産することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２５】

以下、本発明の実施形態を車両の車輪速センサとして用いられる回転検出装置を例として図面に基づいて説明する。図１は、本発明に係る回転検出装置１の外観を示す斜視図である。本実施形態の回転検出装置１は、自動車の従動輪のハブベアリングの端面に配置されて、被検出体としての当該車輪の回転を検出するものである。図１に示すように、回転検出装置１は、ホルダ４に回転検出素子２が収納されたホルダアッセンブリ４Ｂと、ホルダアッセンブリ４Ｂを収納するカバー７と、コネクタ８と、カバー７にホルダアッセンブリ４Ｂ及びコネクタ８を固定するハウジング９とを有して構成されている。

【００２６】

被検出体の回転を検出する回転検出素子２は、例えば、ホールＩＣやＭＲＩＣなどのセンサＩＣである。このセンサＩＣは、被検出体の回転に応じて変化する物理量に反応して電気信号を出力するセンサ素子と、当該センサ素子が出力する電気信号を処理して出力する信号処理回路等を備えて構成されている。本実施形態において、回転検出素子２は、センサ素子と信号処理回路とが一体化されたＩＣモールド部の底部から２本のリード端子が延出したラジアル部品である。

【００２７】

ホルダアッセンブリ４Ｂは、後述するように、回転検出素子２の２本のリード端子が接続される導電性の電極端子３と一体化されたホルダ４に、回転検出素子２を収納した中間組立品である。ホルダアッセンブリ４Ｂにおいて、回転検出素子２は、後述するように、ホルダ４に形成された収納部に収納され、収納部に充填される第１樹脂Ｐ１によって固定される。

【００２８】

カバー７は、内部にホルダアッセンブリ４Ｂを収納して回転検出装置１の筐体となり、ハブベアリングの端面に取り付けられる。カバー７は、回転検出装置１の筐体であると共に、取り付け部材でもある。カバー７は、被検出体に対向するホルダ４の対向面４０とは反対側の当接面においてホルダ４（ホルダアッセンブリ４Ｂ）が当接する底面部７１と、底面部７１の周縁に沿って立設された周壁部７３とを有して構成されている。

【００２９】

ホルダアッセンブリ４Ｂとコネクタ８とは、カバー７を挟み込んで圧入結合され、ホルダ４と一体化された電極端子の先端部（コネクタ端子部）は、コネクタ８の内部に延伸される。コネクタ８には、回転検出素子２により検出された被検出体の回転に応じた信号を車両のＥＣＵ（electronic control unit）などの制御装置に伝達する不図示のケーブルが接続される。ケーブルは、コネクタ８の内部に延伸された電極端子のコネクタ端子部に嵌合され、回転検出素子２の出力が伝達される。

【００３０】

ハウジング９は、カバー７に当接されたホルダアッセンブリ４Ｂ（ホルダ４）の側面の少なくとも一部を囲んで樹脂成形され、ホルダアッセンブリ４Ｂとコネクタ８とカバー７とを一体化して固定する。ハウジング９は、ホルダ４に形成された収納部に充填された第１樹脂よりも、高融点の成形樹脂材料である第２樹脂Ｐ２によって成形される。詳細は後述するが、図１に示すように、第１樹脂Ｐ１と第２樹脂Ｐ２とは互いに隔離されている。

【００３１】

以下、図１に加えて図２～図８も利用して、回転検出装置１を生産する手順について説明する。

図２は、電極端子３の外観を示す斜視図であり、

図３は、電極端子３と一体成形されて作られたホルダ４の斜視図であり、

図４は、図３のホルダ４に回転検出素子２を収納したホルダアッセンブリ４Ａを示す斜

視図であり、
図５は、ホルダアッセンブリ４Ａに対して第１樹脂Ｐ１を充填して回転検出素子２を固定したホルダアッセンブリ４Ｂを示す斜視図である。
図６は、ホルダアッセンブリ４Ｂとコネクタ８とをカバー７に取り付ける状態を示す分解斜視図であり、
図７は、ホルダアッセンブリ４Ｂ及びコネクタ８を取り付けた後のカバー７をコネクタ８の側から見た斜視図であり、
図８は、同状態のカバー７をホルダ４の側から見た斜視図である。
また、適宜、図１～図８に加えて図９～図１６も利用して、回転検出装置１を構成する各部品、特にホルダ４の細部の特徴について説明する。
図９は、ホルダ４を対向面４０の側から見た上面図であり、
図１０は、ホルダ４を当接面５０の側から見た下面図であり、
図１１は、図９のXI－XI断面図であり、
図１２は、図９のXII-XII断面図である。
図１３は、ホルダ４への第１樹脂Ｐ１の充填状態を示す上面図であり、
図１４は、ホルダ４への第１樹脂Ｐ１の充填状態を示す下面側からの斜視図である。図１３及び図１４は、それぞれホルダアッセンブリ４Ｂを対向面４０の側から見た上面図、及び当接面５０の側から見た斜視図でもある。
図１５は、図１３のXV－XV断面図であり、
図１６は、図１３のXVI-XVI断面図である。但し、図１５及び図１６は、コネクタ８と共にカバー７に取り付けられ、ハウジング９の形成時に第２樹脂Ｐ２が充填された状態のホルダ４を示している。また、図１３の断面図であることを考慮して、図１５及び図１６では、ハウジング９を省略して図示している。

【００３２】

図２に示すように、電極端子３は、金属などの導電性材料で構成され、回転検出素子２のリード端子２２（図４参照）が接続される電極である。電極端子３は、符号３１及び３２で示す矩形状の平面部から略直角に折れ曲がり、段階的に細くなって先端が尖った針状のコネクタ端子部３９が形成されている。略直角に屈折した電極端子３の外側、即ち図２の上側の平面部は、回転検出素子２のリード端子２２と接触する接続面３１である。本実施形態では、回転検出素子２は２端子の素子であり、これに対応して左右対称形状の２つの電極端子３ａ、３ｂが用いられる。回転検出装置１の生産に際しては、はじめに電極端子３ａ、３ｂを埋め込んで、エンジニアリングプラスチック樹脂によりホルダ４が一体成形（インサート成形）される（第１工程）。

【００３３】

図３は、第１工程により、電極端子３がインサート成形されたホルダ４を示している。図３に示すように、ホルダ４には、対向面４０において開口して回転検出素子２を収納する収納部４１を有した、第１樹脂充填部１１が形成される。そして、この第１樹脂充填部１１の収納部４１に回転検出素子２が収納される（第２工程）。

【００３４】

図４は、第２工程により回転検出素子２が収納されたホルダ４を示している。図４に示すように、本実施形態において回転検出素子２は、ＩＣモールド部２１の底部から２本のリード端子２２が延出したラジアル部品である。回転検出素子２は、ＩＣモールド部４１の平面と収納部４１の平面とを接触させ、対向面４０に対して略平行に収納部４１に収納される。収納部４１は、ＩＣモールド部２１が対向面４０に対して垂直な開口方向へ移動することを抑制する係止部４８を有して形成されている。ＩＣモールド部２１は、係止部４８に係止されて収納部４１の一定位置に保持される。

【００３５】

ホルダ４は、収納部４１の底部において電極端子３の接続面３１が露出された状態で一体成形されている。収納部４１に回転検出素子２を収納した状態において、電極端子３の接続面３１の上には回転検出素子２のリード端子２２が位置することになる。そして、電

極端子３とリード端子２２とが接続され、ホルダ４はホルダアッセンブリ４Ａとなる（第３工程）。

【００３６】

具体的には、治具を用いてホルダ４に対するＩＣモールド部２１の位置決めを行い、抵抗溶接などによって回転検出素子２のリード端子２２と電極端子３とが接続される。図１２に示すように、電極端子３は、回転検出素子２のリード端子２２が接続される接続面３１が第１樹脂充填部１１に対して露出され、接続面３１の裏面３３が、第２樹脂充填部１２に対して露出されてホルダ４に一体成形されている。溶接に際しては、溶接機のこて先を電極端子３とリード端子２２とにそれぞれ近接させる必要がある。本実施形態においては、ホルダ４の内部において電極端子３の両面３１及び３３が露出しているので、溶接機のこて先を電極端子３の両面３１及び３３から近接させることができる。

【００３７】

回転検出素子２が収納部４１に収納された状態において、リード端子２２と電極端子３の接続面３１とは密着していない。従って、リード端子２２が電極端子３に溶接されることにより、溶接部分を支点として金属性のリード端子２２がトーションバーとなり、回転検出素子２のＩＣモールド部２１が跳ね上がる可能性がある。そこで、この跳ね上がりを防止するため、図４に示すように、ＩＣモールド部２１を係止する係止部４８が設けられている。

【００３８】

回転検出素子２は、収納部４１に収納され、リード端子２２が接続された後、第１樹脂Ｐ１によって固定される。図５及び図１３に示すように、第１樹脂充填部１１に第１樹脂Ｐ１が充填されることにより回転検出素子２が固定されて、ホルダ４は、ホルダアッセンブリ４Ｂとなる（第４工程）。

【００３９】

第１樹脂充填部１１への第１樹脂Ｐ１の充填は、カバー７との当接面５０を金型に当接させ、ホルダ４を当該金型に対して型締め固定して実施される。この型締め時の衝撃によっても、収納部４１から跳ね上がった回転検出素子２が破損したり、収納部４１における位置が変化したりする可能性がある。しかし、上述したように係止部４８により、回転検出素子２の移動が抑制されるので、このような可能性は著しく低減される。

【００４０】

尚、第１樹脂Ｐ１は、本実施形態においては、加熱により溶融し、冷却固化してホルダ４とＩＣモールド部２１に対する接着力を有するホットメルト樹脂である。ホットメルト樹脂は、例えば以下に示すような組成のものを用いると好適である。

【００４１】

【表１】

	軟化点	溶融粘度	ガラス転移点
ポリアミド系	195℃	4400mPa･s（220℃）	−56.6℃
ポリアミド系	180℃	2500mPa･s（220℃）	−40.0℃
ポリエステル系	190℃	70000mPa・s（200℃）	−65.0℃

【００４２】

本実施形態の回転検出装置１は、自動車のハブベアリングの端面に配置されて、車輪の回転を検出するものであり、使用温度環境は最大で摂氏１５０度程度が想定される。従って、表１に示すように、軟化点が摂氏１８０度以上のホットメルト樹脂を用いると好適である。また、量産工程における樹脂注入時の効率を考慮すると、溶融粘度は、摂氏２００度において７００００Ｐａ・ｓ程度以下であると好適である。また、回転検出装置１の保存温度環境を考慮すると、ガラス転移点は摂氏マイナス４０度以下であれば問題はない。上記の他、ポリオレフィン系樹脂も存在するが、軟化点が摂氏１８０度以下であるため、上記の３種類のグレードに比べると本実施形態における適用には好ましくない。しかし、

使用温度環境が本実施形態よりも低い場合など、他の用途の回転検出装置に適用することを妨げるものではない。

【００４３】

表１から容易に理解できるように、ホットメルト樹脂は、エンジニアリングプラスチック樹脂などの一般的な成形樹脂材料よりも低融点であり、粘度も低いことから注入圧も低い樹脂材料である。従って、回転検出素子２が収納された第１樹脂充填部１１に溶融樹脂を充填する際にも、回転検出素子２に対して高温度や高圧力などの負荷を掛けることがない。また、硬化速度も速く、多くのエンジニアリングプラスチック樹脂との接着性にも優れているため、ホルダ４と回転検出素子２とを良好に固定することができる。

【００４４】

本実施形態において第１樹脂Ｐ１は、対向面４０に対して凹形状を有するように充填される。つまり、ホルダ４に形成される第１樹脂充填部１１の容積よりもやや少ない量の第１樹脂Ｐ１が充填される。これは、温度変化による第１樹脂Ｐ１の膨張収縮の際にホルダ４およびＩＣモールド部２１に加わる圧力変化を抑制し、固化した第１樹脂Ｐ１がホルダ４から剥離する可能性を減じるためである。また、第１樹脂充填部１１に充填される第１樹脂Ｐ１の低減によるコスト削減効果も得られる。

【００４５】

また、第１樹脂充填部１１の収納部４１の底部には、図９、図１１及び図１２に示すように、複数の凹部４２、４３、４４が形成される。収納部４１に第１樹脂Ｐ１が充填される際、これら凹部４２～４４にも第１樹脂Ｐ１が充填されることによって、ホルダ４と第１樹脂Ｐ１との接触面積が増大する。第１樹脂Ｐ１としてのホットメルト樹脂は接着力の高い樹脂であるが、ホルダ４と第１樹脂Ｐ１との接触面積を増やすことによって、接着力をさらに増大させている。第１充填後のホルダ４の断面を示す図１５及び図１６を参照すれば、凹部４２～４４に第１樹脂Ｐ１が充填され、ホルダ４との接触面積が増大されていることがわかる。

【００４６】

収納部４１は、ホルダ４の対向面４０の側に形成されており、ホルダ４がカバー７に取り付けられた後も、回転検出装置１の開口側に位置している。従って、振動や衝撃、経年変化などによって接着力が低下した場合に、第１樹脂Ｐ１は、固化したままで収納部４１から脱落する可能性がある。このとき、回転検出素子２は第１樹脂Ｐ１にモールディングされた状態であるから、第１樹脂Ｐ１と共に脱落したり、位置ずれを起こしたりすることになる。従って、ホルダ４と第１樹脂Ｐ１との接着力を強固なものとすべく、凹部４２～４４が設けられている。

【００４７】

ホルダ４は、さらに、固化した後の第１樹脂Ｐ１がホルダ４から剥離したり脱落したりすることを防止するために下記に示すような構造を有して構成されている。図３、図４、及び図９～図１２に示すように、第１樹脂充填部１１は、収納部４１から当接面５０の側へ貫通する貫通孔１３を有している。貫通孔１３は少なくとも１つ設けられればよい。しかし、貫通孔１３が複数設けられれば第１樹脂Ｐ１を早く流通させることができ、第１樹脂Ｐ１が固化した後の接着力も増強されるので好適である。本実施形態では、図９及び図１０に示すように、３つの貫通孔１３がホルダ４に形成されている。さらに、第１樹脂充填部１１は、これらの貫通孔１３に連通して当接面５０の面方向に延伸され、当接面５０において第１樹脂Ｐ１が拡散する拡散部１５を有している。この拡散部１５により、図１４に示すように、当接面５０においても第１樹脂Ｐ１が充填される。

【００４８】

拡散部１５において硬化した第１樹脂Ｐ１は、貫通孔１３よりも広い幅を有している。従って、拡散部１５は、対向面４０の側に開口した収納部４１に充填されて硬化した第１樹脂Ｐ１が対向面４０の側に抜けることを防止する抜け止めとなる。このため、振動や衝撃、経年変化などによってホルダ４に対する第１樹脂Ｐ１の接着力が低下しても、回転検出素子２を覆って充填された第１樹脂Ｐ１は、収納部４１（第１樹脂充填部１１）から脱

落することはない。

【００４９】

以上、第１工程～第４工程によって、ホルダ４に対して良好に位置決めされ、良好に固定された回転検出素子２を備えた中核部品としてのホルダアッセンブリ４Ｂが得られる。以下、回転検出装置１の生産の最後の工程である第５工程について説明する。

【００５０】

図６に示すように、第５工程のはじめに、ホルダアッセンブリ４Ｂと、カバー７と、コネクタ８とが結合される。コネクタ８は、筒状の本体８０の端部にカバー７との当接部８１及び８５、ホルダ４との嵌合部８７を有して形成されている。当接部８１及び８５は、同心円状に形成され、当接部８１と８５との間には環状の溝部８３が形成されている。この溝部８３には、Ｏリング１０が組み付けられ、コネクタ８とカバー７との当接部を介して水などがカバー７の内部に浸入しないように構成されている。

【００５１】

嵌合部８７は、溝部８３よりも中心側の当接部８５に、当接部８５よりもホルダアッセンブリ４Ｂ側に突出して形成されている。嵌合部８７は、カバー７の底面部７１に設けられた結合穴７５を通ってホルダ４の嵌合部５５（図１０、図１４等参照。）と嵌合する。ホルダアッセンブリ４Ｂとコネクタ８とは、カバー７を挟み込んで圧入結合される。図７に示すように、ホルダ４と一体化された電極端子３の先端部（コネクタ端子部３９）は、コネクタ８の本体８０の内部に延伸される。

【００５２】

上述したようにしてホルダ４（ホルダアッセンブリ４Ｂ）とカバー７とを当接させた状態で、第１樹脂Ｐ１よりも高融点の成形樹脂材料である第２樹脂Ｐ２によってハウジング９が樹脂成形され、図１に示すような回転検出装置１が完成する。第２樹脂Ｐ２は、例えばエンジニアリングプラスチック樹脂である。ハウジング９は、カバー７に当接されたホルダアッセンブリ４Ｂ（ホルダ４）の側面６０の少なくとも一部を囲んで樹脂成形され、ホルダアッセンブリ４Ｂとコネクタ８とカバー７とを一体化して固定する。これにより、回転検出装置１の最終外形成形が完了し、回転検出装置１が完成する。図３や図８などに示されるように、ハウジング９が形成されるホルダ４の側面６０には、張り出し部６１が設けられており、ハウジング９を成形する第２樹脂Ｐ２とホルダ４との接触面積が増加されている。

【００５３】

ホルダ４の内部には、図１０～図１２、図１４～図１６に示すように、第２樹脂充填部１２が形成されている。また、上記に加え、図８等に示すように、ハウジング９と連通し、ホルダ４の内部（第２樹脂充填部１２）へ第２樹脂Ｐ２を注入する樹脂注入口５７が、ホルダ４の当接面５０に開口を有して形成されている。つまり、第２樹脂充填部１２は、樹脂注入口５７に連通し、第１樹脂充填部１１とは隔離されてホルダ４の内部に形成された空間である（図１４等参照。）。

【００５４】

第５工程において、ハウジング９が樹脂成形される際に、ハウジング９と連通する樹脂注入口５７を介して第２樹脂充填部１２に第２樹脂Ｐ２が充填される。この際、ハウジング９を射出成形する金型のゲート位置、即ち第２樹脂１２の射出口は、図１に示す符号Ｇの位置に設けられると好適である。金型のゲート位置Ｇが図１に示す位置に設定されると、樹脂注入口５７を介して良好に第２樹脂充填部１２に第２樹脂Ｐ２が充填される。また、このゲート位置Ｇは、図１から明らかなように回転検出素子２のＩＣモールド部２１とは、平面的に最も離れた場所である。従って、回転検出素子２が、溶解した第２樹脂Ｐ２の射出時の圧力や熱による影響を受ける可能性を抑制することができる。

【００５５】

図１５及び図１６に示すように、第１樹脂充填部１１は主にホルダ４の対向面４０の側に形成され、第２樹脂充填部１２はホルダ４の当接面５０の側に形成される。従って、第１樹脂充填部１１と第２樹脂充填部１２とは隔離されて、ホルダ４に形成される。従って

、溶融温度が高く、射出成形圧も高い第２樹脂Ｐ２を、第２樹脂充填部１２へ充填しても、第１樹脂充填部１１が受ける影響は限定的となる。

【００５６】

一方、第１樹脂充填部１１は、第２樹脂Ｐ２によって再モールディングされないため、ホルダ４から剥離する可能性がある。しかし、本発明においては、上述したように第１樹脂Ｐ１の接着力を高め、硬化後の第１樹脂Ｐ１が脱落しないような抜け止めとなる貫通孔１３及び拡散部１５も設けられている。従って、第１樹脂Ｐ１のホルダ４からの剥離を抑制し、回転検出素子２のホルダ４への固定を確実なものとすることができる。

【００５７】

一方、貫通孔１３及び拡散部１５を設けることによって、第２樹脂充填部１２が開口するホルダ４の当接面５０の側においても、第１樹脂充填部１１が開口することとなる。しかし、図１１、図１２、図１４等に示すように、当接面５０においてカバー７と当接し、第１樹脂充填部１１と第２樹脂充填部１２とを隔離する隔離壁５２がホルダ４に形成される。従って、第１樹脂充填部１１と第２樹脂充填部１２とは良好に隔離される。

【００５８】

以上、説明したように、本発明によって、確実に回転検出素子を位置決めして固定することができると共に、回転検出素子に負荷を掛けることなく樹脂成形を実施して、信頼性の高い回転検出装置を提供することが可能となる。本発明の回転検出装置は、特に、ハブベアリングなどの端面において、カバー部材などの内部に収容されて用いられる回転検出装置に好適である。一般的に、ホットメルト樹脂の耐環境性は、エンジニアリングプラスチック樹脂に比べて高くはない。しかし、カバー部材などの内部に収容されて用いられる回転検出装置では、ホットメルト樹脂の耐環境性をカバー部材によって補完することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【００５９】

【図１】本発明に係る回転検出装置の外観を示す斜視図
【図２】電極端子の外観を示す斜視図
【図３】図２の電極端子と一体成形されて作られたホルダの斜視図
【図４】図３のホルダに回転検出素子を収納した状態を示す斜視図
【図５】図４のホルダに第１樹脂を充填して回転検出素子を固定した状態の斜視図
【図６】図５のホルダとコネクタとをカバーに取り付ける状態を示す分解斜視図
【図７】図６に示す取り付け後のカバーをコネクタ側から見た斜視図
【図８】図６に示す取り付け後のカバーをホルダ側から見た斜視図
【図９】ホルダを対向面側から見た上面図
【図１０】ホルダを当接面側から見た下面図
【図１１】図９のXI－XI断面図
【図１２】図９のXII-XII断面図
【図１３】ホルダへの第１樹脂の充填状態を示す上面図
【図１４】ホルダへの第１樹脂の充填状態を示す下面側からの斜視図
【図１５】図１３のXV－XV断面図
【図１６】図１３XVI-XVI断面図

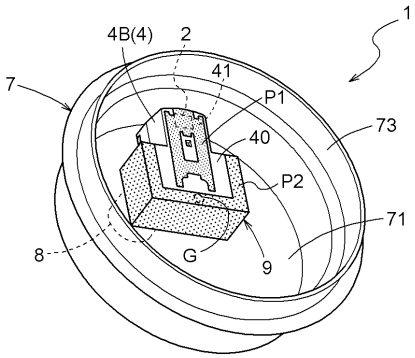
【符号の説明】

【００６０】

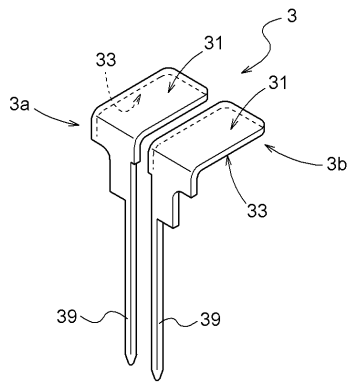
１：回転検出装置
２：回転検出素子
３、３ａ、３ｂ：電極端子
４：ホルダ
７：カバー
９：ハウジング
１１：第１樹脂充填部

１２：第２樹脂充填部
１３：貫通孔
１５：拡散部
２１：ＩＣモールド部
２２：リード端子
３１：接続面
３３：接続面の裏面
４０：対向面
４１：収納部
４８：係止部
５０：当接面
５２：隔離壁
５７：樹脂注入孔
６０：側面
７１：底面部
７３：周壁部
Ｐ１：第１樹脂
Ｐ２：第２樹脂

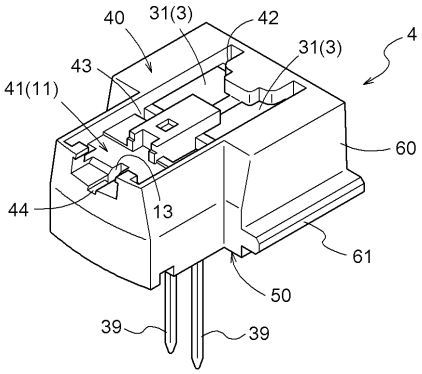
【図１】



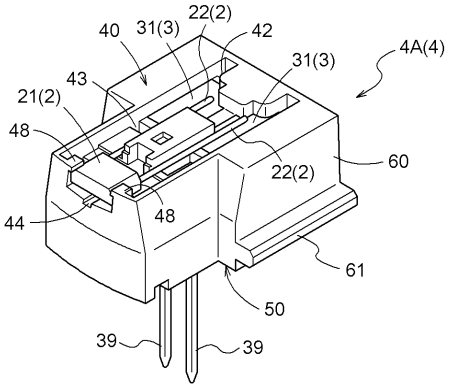
【図２】



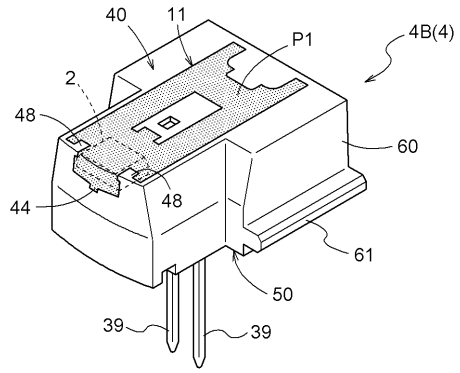
【図３】



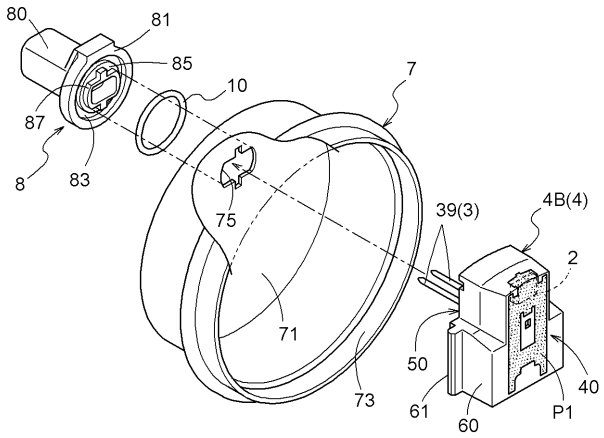
【図４】



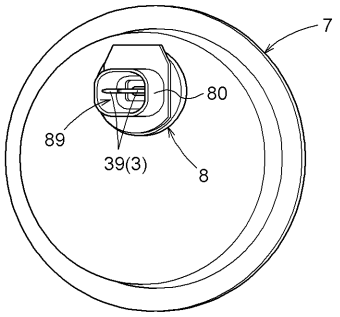
【図５】



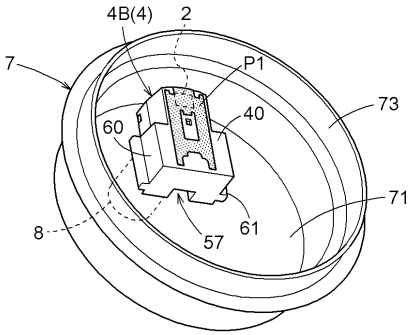
【図６】



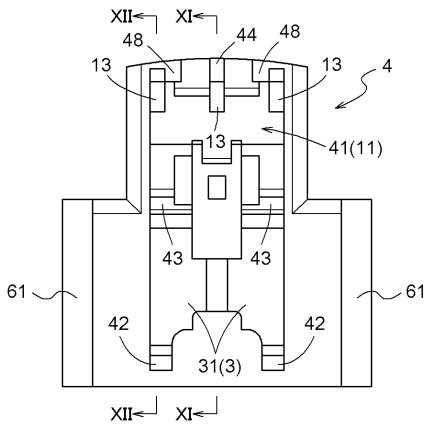
【図７】



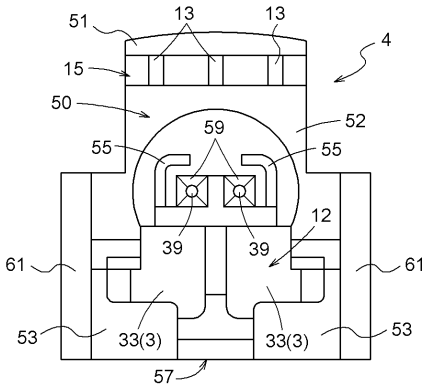
【図８】



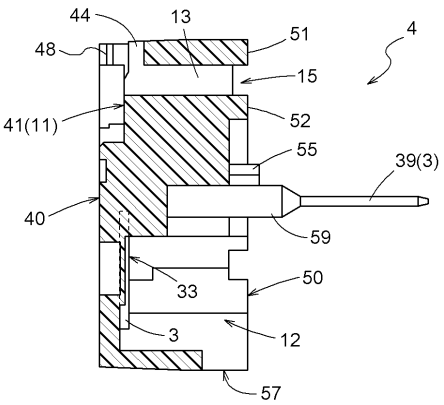
【図９】



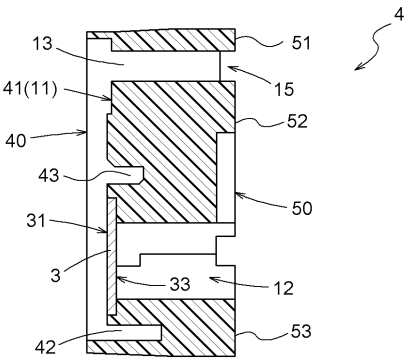
【図１０】



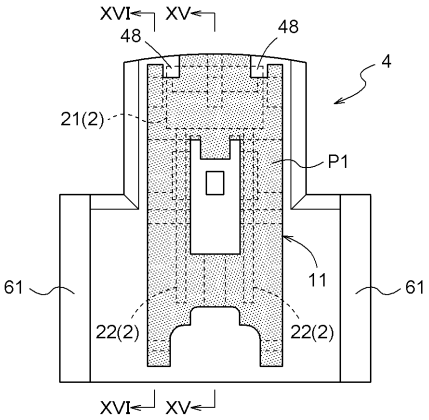
【図１１】



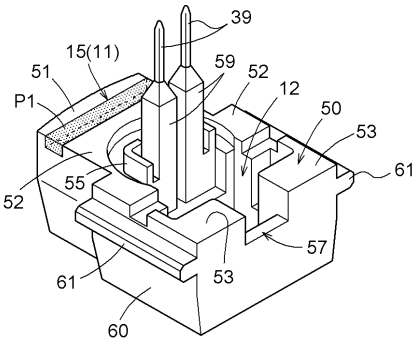
【図１２】



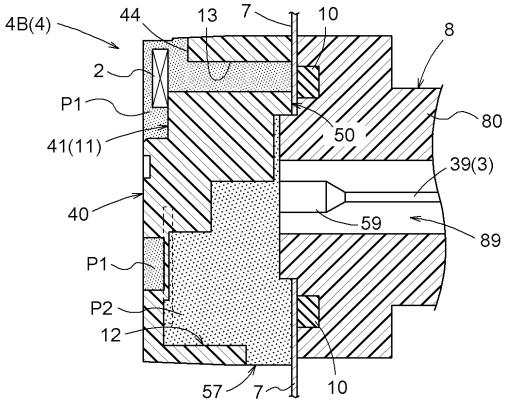
【図１３】



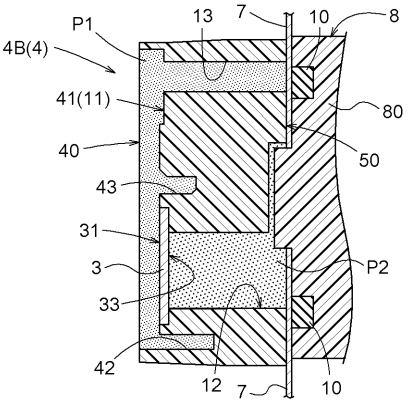
【図１４】



【図１５】



【図１６】



フロントページの続き

(72)発明者　岩瀬　栄一郎
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

Ｆターム(参考) 2F077 AA46 NN02 NN04 PP12 PP14 VV11 VV31 VV33