

明 細 書

発明の名称：コネクタ、モジュール

技術分野

[0001] 本開示はコネクタ、モジュールに関する。

背景技術

[0002] 製造工場の自動化が進み、自動化のためのセンサ装置が多く使用されている。工場によっては、センサ装置は防水仕様や防爆仕様といった特別な仕様を要求される。防水仕様や防爆仕様を実現するために、センサ装置の内部に封止材を充填する方法があり、その様なセンサ装置の内部に基板に実装されて使用されるコネクタとして、特許文献1には、ポッティング対応のコネクタが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-69096号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1には、コネクタハウジングとコンタクト端子を備え、コネクタハウジングはポッティング材が硬化する際に生じる空気が溜まる空気溜まり部が内側に形成される筒状部を有するコネクタが記載されている。然しながら当該コネクタは、外周壁部に突起部が形成されてケーブル側コネクタの係合部と係合することで嵌合保持する構造となっており、相手方のケーブル側コネクタは、コネクタと嵌合状態において、コネクタハウジングの外周に係合部を有する構造であるので、外周壁部の突起部がポッティング材に埋没してしまうとケーブル側コネクタをコネクタに嵌合保持させることができない。また、突起部がポッティング材に埋没していなくても突起部の近くまでポッティング材が注入されれば、ケーブル側コネクタの係合部に干渉してしまうので、ケーブル側コネクタをコネクタに嵌合保持させることができない。

い。またケーブル側コネクタは、係合部と係合部が形成されている側との間にコネクタハウジングの外周壁部が配置される構造であるので、（厚みが）大きくなる。相手方のコネクタが大きくなれば、嵌合保持された状態で使用される機器は、大きなデッドスペースが必要となってしまう。その為、嵌合相手のコネクタの外周壁に凸形状の係合部を設け、コネクタは嵌合時に相手方コネクタを係合部ごと収容する構造が望まれる。但し、このような構造である場合は、コネクタに相手方コネクタの係合部が係合する係合孔を形成しなければならず、係合孔からポッティング材がコネクタ内部に侵入するのを防止しなければならない。

[0005] そこで本開示では、係合孔からポッティング材がコネクタ内部に侵入するのを防止できるコネクタ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

[0006] 本開示のコネクタは、ハウジングと端子を含む。

[0007] ハウジングは、端子を支持する第1部と、第1部の第1方向一方側に配置され収容部を含む第2部を含む。

[0008] 収容部は、第1方向一方側が開口して第1方向と略直角な第2方向一方側において壁部を含む。

[0009] 壁部は、第1方向に立接しており、第2方向に貫通する係合孔を含む。

[0010] ハウジングは、係合孔の第1方向他方側に、切り返し部を含んでいる。

[0011] 切り返し部は、第2方向一方側を向く第1端面と、第1端面と接続し第1方向他方側を向く切り返し面と、切り返し面と接続し第2方向一方側を向く第1壁面を含む。

発明の効果

[0012] 本開示のコネクタによれば、係合孔からポッティング材がコネクタ内部に侵入するのを防止できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1の実施形態のコネクタの概略構造を示す斜視図。

[図2]従来例のコネクタと第1の実施形態のコネクタの部分拡大断面図であっ

て、図 2 A は従来例のコネクタの部分拡大断面図、図 2 B は、第 1 の実施形態のコネクタの部分拡大断面図。

[図3]第 2 の実施形態のコネクタの概略構造を示す斜視図。

[図4]実施例 1 のモジュールと相手方コネクタを第 1 の視点から見た斜視図。

[図5]実施例 1 のモジュールと相手方コネクタを第 2 の視点から見た斜視図。

[図6]実施例 1 のモジュール（封止材注入前）を第 1 の視点から見た分解斜視図。

[図7]実施例 1 のモジュール（封止材注入前）を第 2 の視点から見た分解斜視図。

[図8]実施例 1 のコネクタを第 1 の視点から見た分解斜視図。

[図9]実施例 1 のコネクタを第 2 の視点から見た分解斜視図。

[図10]凸部の有無、切り返し部の構造のバリエーションを示す部分拡大断面図であって、図 10 A は凸部および切り返し部上面を形成した例、図 10 B は、凸部を省略して切り返し部上面を形成した例、図 10 C は凸部および切り返し部上面を省略した例。

[図11]実施例 1 の相手方コネクタを第 1 の視点から見た分解斜視図。

[図12]実施例 1 の相手方コネクタを第 2 の視点から見た分解斜視図。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本開示の実施の形態について、詳細に説明する。なお、同じ機能を有する構成部には同じ番号を付し、重複説明を省略する。

[0015] 説明にあたり、コネクタと相手方コネクタとが嵌合保持及び解除のために挿抜される方向を第 1 方向（Z 方向）と呼称する。第 1 方向一方側を Z 1 側とし、第 1 方向他方側を Z 2 側と呼称して各図に示す。詳細は後述するが第 1 方向（Z 方向）と略直角な第 2 方向（Y 方向）、第 1 方向と第 2 方向の双方と略直角な第 3 方向（X 方向）も説明に用いる。第 2 方向一方側を Y 1 側、第 2 方向他方側を Y 2 側と呼称し、第 3 方向一方側を X 1 側、第 3 方向他方側を X 2 側と呼称して各図に示す。

[0016] [第 1 の実施形態]

＜第 1 の技術的特徴＞

以下、図 1 を参照して本開示の第 1 の実施形態のコネクタが備える第 1 の技術的特徴について説明する。

[0017] 同図に示すように、本実施形態のコネクタ C 1 - p は、ハウジング 1 と端子 2 を含む。ハウジング 1 は第 1 部 1 1 と第 2 部 1 2 を含む。第 1 部 1 1 は端子 2 を支持する。第 2 部 1 2 は、第 1 部 1 1 の第 1 方向一方側（同図の Z 1 側）に配置され、収容部 1 2 1 を含む。

[0018] 収容部 1 2 1 は、第 1 方向一方側（Z 1 側）が開口して第 1 方向（Z 方向）と略直角な第 2 方向一方側（Y 1 側）において壁部 1 2 2 を含む。なお同図の例では、Y 1 側に限らず、Y 2 側、X 1 側、X 2 側にも壁部 1 2 2 を含む。

[0019] 壁部 1 2 2 は、第 1 方向（Z 方向）に立接しており、第 2 方向（Y 方向）に貫通する係合孔 1 2 3 を含む。

[0020] ハウジング 1 は、係合孔 1 2 3 の第 1 方向他方側（Z 2 側）に、切り返し部 1 3 を含んでいる。

[0021] 切り返し部 1 3 は、第 2 方向一方側（Y 1 側）を向く第 1 端面 1 3 1 と、第 1 端面 1 3 1 と接続し第 1 方向他方側（Z 2 側）を向く切り返し面 1 3 2 と、切り返し面 1 3 2 と接続し第 2 方向一方側（Y 1 側）を向く第 1 壁面 1 3 3 を含む。

[0022] なお、相手方コネクタ C 2 - p はコネクタ C 1 - p と接続される（詳細は後述）。

[0023] ＜第 1 の技術的特徴がもたらす効果＞

コネクタ C 1 - p は、基板に実装され基板と共に筐体（図示略）の内部空間に収容され、筐体の内部空間に封止材が注入されて基板とコネクタ C 1 - p が固定される。このとき、図 2 A に示すような切り返し部 1 3 が存在しないコネクタを想定すると、以下のような問題が発生する場合がある。

[0024] 図 2 A に示すように、封止材 P 1 の注入量は液面の管理上限高さ（図中下向きの黒三角で示す）が係合孔 1 2 3 よりも低くなるように工程管理される

。然しながら封止材 P 1 は、UV 照射や加熱などにより硬化させるまではゾル状の流体物質であるため、表面張力の作用によって封止材 P 1 がハウジング 1 の壁面を這い上がってしまい、液面の盛り上がり p が発生する。

[0025] 液面がコネクタの係合孔 1 2 3 のすぐ下にある場合、表面張力による液面の盛り上がり p によって、係合孔 1 2 3 から収容部 1 2 1 に封止材 P 1 が侵入し、端子 2 に封止材 P 1 が付着して相手方コネクタ C 2 - p との接触不良を生じたり、収容部 1 2 1 に侵入した封止材 P 1 に干渉して相手方コネクタ C 2 - p のボディ 3 が収容部 1 2 1 に挿入できなくなる場合がある。

[0026] 盛り上がり p の高さは、ハウジング 1 の表面状態や封止材 P 1 の特性や周囲環境（温度、湿度等）によってばらつきが生じるため、この不具合への対策は簡単ではない。

[0027] 従来例（図 2 A）において、この不具合を防止するためには、封止材 P 1 の液面の管理上限高さと係合孔 1 2 3 との第 1 方向（Z 方向）における距離を盛り上がり p の高さのばらつきも考慮して、十分に確保しなければならない。しかし、封止材 P 1 の液面の管理上限高さを低くしすぎると基板に実装されている電子部品等が封止材 P 1 に埋没されずに露出してしまう場合がある。一方、コネクタの第 1 方向（Z 方向）における寸法を大きくすれば、封止材 P 1 の液面の管理上限高さを低くする必要はなくなるが、コネクタの第 1 方向（Z 方向）における寸法が大きくなると、筐体も大きくなり装置全体が大きくなってしまう。

[0028] 一方、図 2 B に示すような切り返し部 1 3 が存在するコネクタ C 1 - p の場合、封止材 P 1 の液面の管理上限高さを切り返し面 1 3 2 よりも Z 2 側に設定すれば、盛り上がり p が第 1 壁面 1 3 3、および切り返し面 1 3 2 に発生する。これは切り返し部 1 3 により、封止材 P 1 の液面から係合孔 1 2 3 までの沿面距離を長くできたことによる。

[0029] これにより、盛り上がり p が係合孔 1 2 3 付近（第 1 端面 1 3 1）で発生することを阻止できるため、盛り上がり p の高さのばらつきを考慮して、液面の管理上限高さを低くしたり、コネクタ C 1 - p を Z 方向に大きくする必

要がない。

[0030] <第2の技術的特徴>

引き続き図1を参照して、本開示の第1の実施形態のコネクタが備える第2の技術的特徴について説明する。同図に示すように係合孔123は、第1方向(Z方向)および第2方向(Y方向)と略直角な第3方向一方側(X1側)に係合孔第1端123aを含み、第3方向他方側(X2側)に係合孔第2端123bを含む。

[0031] 切り返し面132は、第3方向一方側(X1側)に切り返し面第1端132aと、第3方向他方側(X2)に切り返し面第2端132bを含む。

[0032] 切り返し面第1端132aは、係合孔第1端123aより第3方向一方側(X1側)に配置され、切り返し面第2端132bは、係合孔第2端123bより第3方向他方側(X2側)に配置される。

[0033] 同図の例では係合孔123を一つのみとしたが、係合孔123が複数あった場合でも同様である。複数の係合孔123のそれぞれに係合孔第1端123aがあり、これら係合孔第1端123aのどれよりも第3方向一方側(X1側)に切り返し面第1端132aが配置される。同様に、複数の係合孔123のそれぞれに係合孔第2端123bがあり、これら係合孔第2端123bのどれよりも第3方向他方側(X2側)に切り返し面第2端132bが配置される。

[0034] <第2の技術的特徴がもたらす効果>

切り返し面132は(係合孔123が単数であるか複数であるかを問わず)、係合孔123の最もX1側の端よりもさらにX1側に配置される切り返し面第1端132aを含み、係合孔123の最もX2側の端よりもさらにX2側に配置される切り返し面第2端132bを含んでいる。これにより、この特徴を含まないコネクタと比較して、封止材P1の液面から係合孔123までの沿面距離が長くなるので、切り返し部13がない個所に発生した盛り上がりpが第1端面131側に回り込んで、係合孔123内に侵入することを抑制できる。

[0035] [第2の実施形態]

＜第3の技術的特徴＞

以下、図3を参照して本開示の第2の実施形態のコネクタが備える第3の技術的特徴について説明する。同図に示すように、本実施形態のコネクタC1-p-2の第1端面131は、係合孔123よりも第2方向一方側（Y1側）にあり（突出しており）、ハウジング1は、係合孔第1端123aより第3方向一方側（X1側）、および係合孔第2端123bより第3方向他方側（X2側）に、切り返し部13から第1方向一方側（Z1側）に延伸された凸部14を含む。

[0036] その他の構成要件については第1の実施形態のコネクタC1-pと同じである。

[0037] ＜第3の技術的特徴がもたらす効果＞

切り返し部13の第1端面131を、係合孔123よりも第2方向一方側（Y1側）に配置した（突出させた）ことにより、封止材P1の液面から係合孔123までの沿面距離を更に長くすることができる。また、凸部14を含んで構成することにより、封止材P1が切り返し面第1端132aまたは切り返し面第2端132bから切り返し面132を乗り越えてしまったとしても、封止材P1が係合孔123まで伝わるのを抑制できる。

[0038] また本実施形態の第1端面131、凸部14、係合孔123を含む形状は、射出成型用金型のY方向の同一コアによる一体成形で成形できるため、作成が容易であるという利点がある。

[0039] ＜第4の技術的特徴＞

図1、図3を参照して本開示の第1、第2の実施形態のコネクタC1-p、C1-p-2が備える第4の技術的特徴について説明する。同図に示すように、端子2は、本体部21と接続部22と先端部と23を含む。

[0040] 本体部21は、第1部11に保持される。接続部22は、本体部21より第1方向他方側（Z2側）にあり、ハウジング1の第1方向他方側（Z2側）に配置される基板に形成される電極に電氣的に接続される。先端部23は

、本体部21より第1方向一方側（Z1）にあり、その一部が収容部121内に配置される。

[0041] <第4の技術的特徴がもたらす効果>

コネクタC1-p、C1-p-2は、ハウジング1の収容部121がZ1側に開口し基板B1の基板第1面B1aに実装される縦型コネクタであるので、Z1側から相手方コネクタC2-pを挿入して嵌合保持させることができるので、コネクタC1-p、C1-p-2の周辺に封止材P1が注入されても収容部121に封止材P1が侵入しなければ、コネクタC1-p、C1-p-2と相手方コネクタC2-pとの嵌合保持を阻害しない。

[0042] <第5の技術的特徴>

図1、図3を参照して本開示の第1、第2の実施形態のコネクタC1-p、C1-p-2が備える第5の技術的特徴について説明する。収容部121は、相手方コネクタC2-pと嵌合した状態で相手方コネクタC2-pの少なくとも一部を収容保持し、係合孔123は、相手方コネクタC2-pと嵌合した状態で、相手方コネクタC2-pの係合部31と係合する。

[0043] <第5の技術的特徴がもたらす効果>

例えば、コネクタに対し、相手方コネクタが覆いかぶさって嵌合する形状の従来例（例えば特許文献1）を想定した場合、従来のコネクタはハウジングの外周に係合突部を含み、従来の相手方コネクタは、従来のコネクタと嵌合保持状態でハウジングの外側に配置されるロック部をボディに形成することになる。

[0044] この例の場合、ロック部が配置される箇所に封止材が注入されてロック部が封止材に干渉して嵌合できなくなる可能性がある。または、封止材の液面高さがロック部に干渉しない高さとなるように、液面の管理上限高さを下げたり、コネクタのZ方向寸法を大きくする必要がある。

[0045] コネクタC1-p、C1-p-2が備える第5の技術的特徴によれば、係合孔123は、相手方コネクタC2-pのボディ3の係合部31と係合することで、コネクタC1-p（C1-p-2）と相手方コネクタC2-pとの

嵌合保持状態を維持することが可能であるため、相手方コネクタが覆いかぶさって嵌合する形状が抱える問題が生じない。

[0046] <第6の技術的特徴>

以下、図2Bを参照して本開示の第1、2の実施形態のコネクタC1-p、C1-p-2を含むモジュールが備える第6の技術的特徴について説明する。本開示のモジュールは筐体（図示略）とコネクタC1-p（C1-p-2）と基板B1と封止材P1とからなる。

[0047] 筐体は、第1の実施形態のコネクタC1-p、または第2の実施形態のコネクタC1-p-2と、基板B1を内部空間に収容している。

[0048] 図2Bに示すように封止材P1は、筐体の内部空間に注入され、その液面（同図の下向きの黒三角）が基板B1よりも第1方向一方側（Z1側）にあり、且つ切り返し面132よりも第1方向他方側（Z2側）にある。

[0049] なお図2Bは第1の実施形態のコネクタC1-pの特徴を示す図であるが、第2の実施形態のコネクタC1-p-2においても基板B1と切り返し面132と封止材P1の液面の位置関係は同じである。

[0050] <第6の技術的特徴がもたらす効果>

コネクタC1-p（C1-p-2）を含むモジュールは、封止材P1により防水仕様や防爆仕様とすることができる。モジュールを防爆仕様とした場合、コネクタC1-p（C1-p-2）は、ハーネス（相手方コネクタの一例）で外部装置と電氣的に接続することができる。例えば、外部装置が電源ユニットである場合、電源ユニットも防爆仕様とすることで、モジュールを防爆エリアに取り付けた状態のまま電源ユニットを交換することが可能である。

[0051] なお、上述した実施形態の各構成要素は、互いに矛盾しない限り、相互に組み合わせることが可能である。また、上述した実施形態の各態様における各構成要素を構成する素材、形状、寸法、数及び配置等はその一例を説明したものであって、同様の機能を実現し得る限り任意に設計変形することが可能である。

実施例

- [0052] 以下、上述の実施形態のコネクタ、モジュール、相手方コネクタの詳細な設計例である実施例1のコネクタ、モジュール、相手方コネクタを、図4～図12を参照しつつ説明する。
- [0053] 図4、図5に示すように、本実施例のモジュールは、筐体K1と封止材P1とコネクタC1を含み、相手方コネクタC2と接続される装置である。
- [0054] 筐体K1は、絶縁性の材料により形成することが可能であり、図6に示すように内部空間K11を含んでいる。内部空間K11は、基板B1と共にコネクタC1を収容している。図4に示すように内部空間K11に封止材P1が充填される。
- [0055] 図6、図7に示すように、コネクタC1は基板B1に対して第1方向（Z方向）から実装されて使用される。本実施例ではコネクタC1は、基板B1の第1方向一方側（Z1側）に配置される。
- [0056] 基板B1は、第1方向一方側（Z1側）の面である基板第1面B1aと、第1方向他方側（Z2側）の面である基板第2面B1bと、電極B1cとを含み、基板第1面B1aにコネクタC1が実装されて配置される。電極B1cは、コネクタC1の端子2の接続部がストレート端子形状である場合は、基板第1面B1aと基板第2面B1bとを貫通して電氣的に接続されるスルーホール電極であり、コネクタC1の端子2の接続部が面実装形状である場合は、基板第1面B1aに形成される表面電極である。基板B1は、基板第1面B1aと基板第2面B1bとの2層で構成される2層基板であるが、3層以上の多層基板であってもよいし、例えば、リジット基板でも、フレキシブル基板でもよい。
- [0057] 図8、図9に示すように、コネクタC1は、ハウジング1と少なくとも一つの端子2（本実施例では二つの端子2）を備える。
- [0058] ハウジング1は、絶縁性の材料により形成されており、第1部11と第2部12を含んでいる。第1部11は、端子2を支持している。第2部12は、第1部11のZ1側に配置されており、収容部121を含み、収容部12

1は壁部122を含んでいる。収容部121は、Z1側が開口している。壁部122は、第1方向（Z方向）に立接している。同図に示すように、収容部121は、略四角柱（略直方体）形状でよい。

[0059] なお、収容部121は必ずしも略四角柱（略直方体）形状に限定されず、任意の形状でよい。従って、壁部122は4方向の壁であってもよいし、収容部121が円柱形状であれば、円筒形状であってもよい。また、壁部122は、その他の形状の組み合わせによって構成されてもよい。

[0060] 第2方向一方側（Y1側）の壁部122は、第2方向（Y方向）に貫通する少なくとも一つの係合孔123（本実施例では二つの係合孔123）を含んでいる。

[0061] 更には、ハウジング1は、係合孔123のZ2側に切り返し部13を含んでいる。切り返し部13は、第2方向一方側（Y1側）を向く第1端面131と、第1端面131と接続し第1方向他方側（Z2側）を向く切り返し面132と、切り返し面132と接続し第2方向一方側（Y1）を向く第1壁面133とを含んでいる。

[0062] 係合孔123は、X1側に係合孔第1端123aと、X2側に係合孔第2端123bとを含んでいてもよく、切り返し面132は、X1側に切り返し面第1端132aと、X2側に切り返し面第2端132bとを含んでいてもよく、切り返し面第1端132aは、全ての係合孔第1端123aよりX1側に配置されてもよく、切り返し面第2端132bは、全ての係合孔第2端123bよりX2側に配置されていてもよい。

[0063] 更には、第1端面131は係合孔123よりもY1側にあり（突出しており）、これにより切り返し面132の反対側に切り返し部上面134が形成されていてもよい。

[0064] またハウジング1は、係合孔第1端123aより第3方向一方側（X1側）、および係合孔第2端123bより第3方向他方側（X2側）に、切り返し部13から第1方向一方側（Z1側）に延伸された凸部14を含んでもよい。

- [0065] X 1 側の凸部 1 4 は、全ての係合孔 1 2 3 の係合孔第 1 端 1 2 3 a よりも X 1 側に配置され、X 2 側の凸部 1 4 は、全ての係合孔 1 2 3 の係合孔第 2 端 1 2 3 b よりも X 2 側に配置されていてもよい。凸部 1 4 は、Z 1 側に凸部第 1 端 1 4 1 を含んでいてもよく、凸部第 1 端 1 4 1 は、係合孔 1 2 3 よりも Z 1 側に配置されていてもよい。
- [0066] 凸部 1 4 は、Y 1 側に凸部第 2 端 1 4 2 を含んでいてもよく、凸部第 2 端 1 4 2 は、第 2 方向（Y 方向）において第 1 端面 1 3 1 と同じ位置にあってもよい。
- [0067] なお、図 10 B、図 10 C に示すように、凸部 1 4 と切り返し部上面 1 3 4 とは省略可能である。
- [0068] なお、第 1 端面 1 3 1 は、Z X 平面に平行な面であってもよいし傾斜していてもよい。切り返し面 1 3 2 は、X Y 平面に平行な面であってもよいし傾斜していてもよい。第 1 壁面 1 3 3 は、Z X 平面に平行な面であってもよいし傾斜していてもよい。切り返し部上面 1 3 4 は、X Y 平面に平行な面であってもよいし傾斜していてもよい。
- [0069] 図 8、図 9 に示すように、端子 2 は、金属板等の導電性を有する材料で形成されており且つ、本体部 2 1 と接続部 2 2 と先端部 2 3 とを含んでいる。本体部 2 1 は、ハウジング 1 の第 1 部 1 1 に保持されていてもよい。接続部 2 2 は、本体部 2 1 より Z 2 側に延伸され、ハウジング 1 の Z 2 側に配置される基板 B 1 に形成される電極に電氣的に接続することが可能である。先端部 2 3 は、本体部 2 1 より Z 1 側に延伸され、その一部がハウジング 1 の収容部 1 2 1 内に配置される構造とすることが可能である。
- [0070] 端子 2 が 2 つ以上である場合、端子 2 同士は、第 2 方向（Y 方向）及び／または第 3 方向（X 方向）に離間して配置することが可能である。また、隣接する端子 2 間のハウジング 1 の沿面距離を十分に長くして、防爆仕様を満たす距離に配置することが可能である。
- [0071] 端子 2 の接続部 2 2 は、Z 2 側に延伸したストレート端子形状でもよいし、Z 2 側に延伸して先端が第 2 方向（Y 方向）または第 3 方向（X 方向）に

伸びている面実装端子形状であってもよい。

[0072] 図 1 1、図 1 2 に示すように、相手方コネクタ C 2 は、ボディ 3 と少なくとも一つのコンタクト 4 と電線 5 とを備えていてもよい。

[0073] ボディ 3 は、絶縁性の材料により形成されており、Y 1 側に突出する係合部 3 1 を含んでいてもよい。コンタクト 4 は、金属板等の導電性を有する材料で形成されており、電線 5 と電氣的に接続されてボディ 3 に少なくとも一部が収容されて保持されていてもよい。

[0074] 相手方コネクタ C 2 は、コネクタ C 1 と嵌合した状態で、ボディ 3 の少なくとも一部がハウジング 1 の収容部 1 2 1 に収容保持されていてもよく、係合部 3 1 は係合孔 1 2 3 に係合して、コネクタ C 1 との嵌合状態が維持される構造とすることが可能である。係合部 3 1 は、ハーフロック形状でもフルロック形状でもよい。なお同図では、Z 1 側にも Z 2 側にもテーパを有するハーフロック形状を示した。

[0075] コンタクト 4 は、端子 2 と同数であってもよいし少なくともよく、電線 5 を介して外部装置と電氣的に接続される構造であってもよい。例えば、外部装置が電池を有する電源ユニットであり、基板 B 1 にはセンサユニットが実装されている場合、コネクタ C 1 は、端子が 2 つの 2 極コネクタであって、相手方コネクタ C 2 と嵌合保持されることで、電源ユニットから基板 B 1 のセンサユニットに電源供給することが可能となる。

[0076] <コネクタの組み立て方法及び筐体内を封止する方法>

図 8 に示すように、ハウジング 1 の第 1 部 1 1 の Z 2 側から端子 2 を挿入し、端子 2 の本体部 2 1 を圧入固定する。この時、端子 2 の接続部 2 2 は、ハウジング 1 の Z 2 側に露出しており、先端部 2 3 は、ハウジング 1 の収容部 1 2 1 に収容されて露出している。

[0077] 次に図 6 に示すように、コネクタ C 1 を、基板 B 1 の基板第 1 面 B 1 a に半田付け等で実装し、コネクタ C 1 の少なくとも一つの端子 2 は、電極 B 1 c と電氣的に接続する。次に、筐体 K 1 を内部空間 K 1 1 が Z 1 方向に開口する姿勢に固定し、コネクタ C 1 が実装された基板 B 1 を筐体 K 1 の内部空

間K 1 1の所定の位置に配置する。

[0078] 次に図4に示すように、内部空間K 1 1に封止材P 1を注入する。図1 0に示すように封止材P 1の液面は、基板第1面B 1 aよりもZ 1側であり、切り返し面1 3 2よりもZ 2側になるように封止材P 1の注入量を制御する。次に、封止材P 1を硬化させる。封止材P 1を硬化させる方法は、熱硬化性樹脂を使用して熱硬化させる方法でもよいし、UV効果性樹脂を使用してUV照射で硬化させる方法でもよいし、その他の方法であってもよい。

[0079] <変形例1>

コネクタC 1のハウジング1の収容部1 2 1は、略円柱形状でもよい。この場合、第2方向(Y方向)は、略円柱の中心を通る法線方向であり、第3方向(X方向)は、略円柱の接線と平行な方向である。また、第1端面1 3 1は円筒の外周に沿って360°周回して繋がっていてもよい。その場合、切り返し面1 3 2は、切り返し面第1端1 3 2 aと切り返し面1 3 2 bを含まない。また第1端面1 3 1は、360°のうちの一部が中断されていてもよい。その場合、切り返し面1 3 2は、切り返し面第1端1 3 2 aと切り返し面第2端1 3 2 bを含んでいる。

[0080] <変形例2>

コネクタC 1のハウジング1の収容部1 2 1は、XY平面に平行な断面形状が円や四角形に限定されず、円弧や多角形等が組み合わせられた断面形状をしていてもよい。

[0081] <技術的特徴及び効果>

上述の実施例および変形例に述べたコネクタC 1及びコネクタC 1を含むモジュールは、少なくとも上述の<第1～第6の技術的特徴>を具備しており、<第1～第6の技術的特徴がもたらす効果>を奏する。

産業上の利用可能性

[0082] 本開示は、防爆仕様を必要とするプラントや工場等で使用されるセンサ装置などの電子機器に利用できる。

請求の範囲

[請求項1]

ハウジングと端子を含むコネクタであって、
前記ハウジングは、
前記端子を支持する第1部と、
前記第1部の第1方向一方側に配置され、収容部を含む第2部を含み、
前記収容部は、
第1方向一方側が開口して第1方向と略直角な第2方向一方側において壁部を含み、
前記壁部は、
第1方向に立接しており、第2方向に貫通する係合孔を含み、
前記ハウジングは、
前記係合孔の第1方向他方側に、切り返し部を含んでおり、
前記切り返し部は、
第2方向一方側を向く第1端面と、
前記第1端面と接続し第1方向他方側を向く切り返し面と、
前記切り返し面と接続し前記第2方向一方側を向く第1壁面を含むコネクタ。

[請求項2]

請求項1に記載のコネクタであって、
前記係合孔は、
第1方向および第2方向と略直角な第3方向一方側に係合孔第1端と、
第3方向他方側に係合孔第2端とを含み、
前記切り返し面は、
第3方向一方側に切り返し面第1端と、
第3方向他方側に切り返し面第2端とを含み、
前記切り返し面第1端は、前記係合孔第1端より前記第3方向一方側に配置され、

前記切り返し面第2端は、前記係合孔第2端より前記第3方向他方側に配置された

コネクタ。

[請求項3]

請求項1に記載のコネクタであって、

前記第1端面は、

前記係合孔よりも第2方向一方側にある

コネクタ。

[請求項4]

請求項1に記載のコネクタであって、

前記係合孔は、

第1方向および第2方向と略直角な第3方向一方側に係合孔第1端と、

第3方向他方側に係合孔第2端とを含み、

前記ハウジングは、

前記係合孔第1端より第3方向一方側および前記係合孔第2端より第3方向他方側に前記切り返し部から第1方向一方側に延伸された凸部を含む

コネクタ。

[請求項5]

請求項1に記載のコネクタであって、

前記端子は、

本体部と接続部と先端部とを含み、

前記本体部は、

前記第1部に保持されており、

前記接続部は、

前記本体部より前記第1方向他方側にあり、前記ハウジングの前記第1方向他方側に配置される基板に形成される電極に電氣的に接続されており、

前記先端部は、

前記本体部より前記第1方向一方側にあり、少なくともその一部が

前記収容部内に配置される

コネクタ。

[請求項6]

請求項1に記載のコネクタであって、

前記収容部は、

相手方コネクタと嵌合した状態で前記相手方コネクタの少なくとも一部を収容保持しており、

前記係合孔は、

前記相手方コネクタと嵌合した状態で、前記相手方コネクタの係合部と係合する

コネクタ。

[請求項7]

請求項1に記載のコネクタと、

基板と、

前記コネクタと前記基板を内部空間に収容した筐体と、

前記内部空間に注入され、その液面が前記基板よりも前記第1方向一方側にあり、且つ前記切り返し面よりも前記第1方向他方側にある封止材を含む

モジュール。