(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5799965号
(P5799965)

(45)発行日　平成27年10月28日(2015.10.28)　(24)登録日　平成27年9月4日(2015.9.4)

(51)Int.Cl.		F I		
H01R 13/631	(2006.01)	H01R	13/631	
H01R 13/52	(2006.01)	H01R	13/52	301A
H01R 24/38	(2011.01)	H01R	13/52	301H
		H01R	24/38	

請求項の数 5　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2013-6161(P2013-6161)
(22)出願日　平成25年1月17日(2013.1.17)
(65)公開番号　特開2014-137913(P2014-137913A)
(43)公開日　平成26年7月28日(2014.7.28)
審査請求日　平成26年3月13日(2014.3.13)

(73)特許権者　000102500
ＳＭＫ株式会社
東京都品川区戸越６丁目５番５号
(74)代理人　100095636
弁理士　早崎　修
(72)発明者　國枝　宏則
東京都品川区戸越６丁目５番５号　ＳＭＫ株式会社内

審査官　段　吉享

(56)参考文献　特開平１０－０９５５２４（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２０５９１０（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】フローティングコネクタ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
機器の筐体の外側面に沿って固定される筒状外部シェルと、
前方から相手側コネクタを挿入するコネクタ挿入孔が形成され、前記筒状外部シェルに対して移動自在に組み付けられる筒状可動シェルと、
前記コネクタ挿入孔に前記相手側コネクタの端子に接続する接触部を臨ませて、前記筒状可動シェルに取り付けられるコンタクトとを備えたフローティングコネクタであって、
前記筒状外部シェルに、内筒面から筒状の中心に向かって円環状にガイド鍔部が突設され、
前記筒状可動シェルは、前面が前記ガイド鍔部の後面に対向する内側ガイド部を有し、前記筒状外部シェル内に移動自在に収容される第１可動シェル体と、後面が前記ガイド鍔部の前面に対向する外側ガイド部を有し、前記筒状外部シェルの前方に配置される第２可動シェル体とから構成され、
前記ガイド鍔部と前記ガイド鍔部の前面に沿ってリング状に配置される第１シール部材とを、前記内側ガイド部の前面と前記外側ガイド部の後面との間で挟持した状態で、第１可動シェル体と第２可動シェル体とを相互に固定して、前記筒状外部シェルに対して前記筒状可動シェルが移動自在に組み付けられることを特徴とするフローティングコネクタ。
【請求項２】
前記筒状外部シェルと第２可動シェル体は、導電性金属材料で形成され、
第１シール部材が摺動接触する前記外側ガイド部の後面に沿って、低摩擦樹脂が固着さ

れていることを特徴とする請求項１に記載のフローティングコネクタ。
【請求項３】
前記筐体に、前記筒状可動シェルの後方を前記筐体内に連通させる取付孔が穿設され、
　前記筐体と前記筒状外部シェルとの間を水密にする第２シール部材が、前記取付孔の周囲の前記筐体の外側面と前記筒状外部シェルの間にリング状に配置されるとともに、
　前記コネクタ挿入孔に挿入される相手側コネクタと前記筒状可動シェルとの間を水密にする第３シール部材が、前記筒状可動シェルの前記コネクタ挿入孔の内面に沿ってリング状に配置されることを特徴とする請求項１に記載のフローティングコネクタ。
【請求項４】
第３シール部材は、第２可動シェル体の前記コネクタ挿入孔の内面に沿って配置され、
　第１可動シェル体の外側面に、前記コネクタ挿入孔まで貫通するエア逃げ孔が穿設されていることを特徴とする請求項３に記載のフローティングコネクタ。
【請求項５】
第１可動シェル体と第２可動シェル体は、導電性金属材料で形成され、
　第３シール部材は、導電性弾性材料から形成されていることを特徴とする請求項３に記載のフローティングコネクタ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　本発明は、機器のパネル等の筐体に固定される外部シェルに対して、相手側コネクタとの位置ずれを吸収するために、相手側コネクタを挿入するコネクタ挿入孔が移動自在となっているフローティングコネクタに関し、更に詳しくは、コンタクト等が露出するコネクタ挿入孔内に外部から水が侵入しない防水性能を備えたフローティングコネクタに関する。
【背景技術】
【０００２】
　一般に、機器間を直接電気接続する場合には、双方の機器の筐体にコネクタを取り付け、可撓性の接続ケーブルの両端に設けられたコネクタをそれぞれ機器側のコネクタに嵌合接続し、接続ケーブルを介して接続している。この接続方法は、二組のコネクタと接続ケーブルが余分に必要となるとともに、二組のコネクタをそれぞれ嵌合接続する接続作業を要するという問題があり、更には、双方の機器の筐体が接近してその間に接続ケーブルを配線するスペースが得られない場合があり、双方の機器側のコネクタを直接嵌合接続する接続方法が提案されている。
【０００３】
　この双方の機器側のコネクタを直接嵌合接続する方法では、双方の機器を設計通り厳密な精度で配置することはできないので、双方の相対的な位置ずれに追従するように、少なくとも一方のコネクタのコネクタ挿入孔を、そのコネクタが取り付けられる機器の筐体に対して可動自在としたフローティングコネクタが用いられている。このフローティングコネクタでは、筐体に固定される外部シェル内に、コネクタ挿入孔が形成された内部シェルが相手側コネクタの挿入方向に対して直交する方向に移動自在に収容されている。
【０００４】
　一方、このようなフローティングコネクタを雨ざらしとなる屋外や風呂場等水滴がかかる恐れのある場所に設置される機器の筐体に取り付けた場合には、筐体に固定された外部シェルに対して内部シェルが可動するので、その間の隙間から水が内部シェルのコネクタ挿入孔に侵入し、コネクタ挿入孔内でのコンタクトと相手側コネクタの端子と接続不良が発生する恐れがある。
【０００５】
　そこで、従来、水滴がかかる恐れのある環境でフローティングコネクタを用いる場合には、相手側コネクタをフローティングコネクタへ嵌合接続した後、その嵌合接続部の全体に防水テープを何重にも巻いて、水の侵入を防いでいる。

【０００６】
　また、防水機能を加えた従来のフローティングコネクタ１００が特許文献１に開示されている。このフローティングコネクタ１００は、図１０（ａ）（ｂ）に示すように、相手側コネクタの端子に接続する多数のコンタクト１０１が取り付けられたインシュレータ１０２を、金属板バネ１０３を介して外部シェル１０４内に収容し、インシュレータ１０２を相手側コネクタの挿入方向に対して直交する方向に移動自在としている。
【０００７】
　外部シェル１０４は、機器のケース１０５に穿設された取り付け孔に嵌挿され、外部シェル１０４の周囲に突設されたフランジ部１０４ａとケース１０５の間にシール材である第１ガスケット１０６を配置してケース１０５に取り付けられている。フランジ部１０４ａの前方（図中左方）の外部シェル１０４は、相手側コネクタに内側から嵌合する嵌合接続部となり、相手側コネクタに当接するフランジ部１０４ａの前面にもリング状の第２ガスケット１０７が配置されている。
【０００８】
　これにより、相手側コネクタの端子と対応してインシュレータ１０２に取り付けられるコンタクト１０１の間に多少の位置ずれがあっても、金属板バネ１０３が撓んでインシュレータ１０２の全体が追従して位置ずれが吸収され、相手側コネクタの端子は、挿入方向に臨むコンタクト１０１に接続する。また、ケース１０５に取り付けられたフローティングコネクタ１００は、ケース１０５と外部シェル１０４との隙間が第１ガスケット１０６により密封され、相手側コネクタが嵌合接続されると、相手側コネクタと外部シェル１０４との隙間も第２ガスケット１０７により密封されるので、これらの隙間からケース１０５やインシュレータ１０２内のコンタクト１０１に水や埃が侵入しない。
【０００９】
　また、相手側コネクタとコネクタとの位置ずれを吸収するとともに、コネクタが取り付けられる機器の筐体内を密封構造としたコネクタ防水構造１１０が特許文献２に開示されている。このコネクタ防水構造１１０は、図１１に示すように、相手側コネクタ１２０と接続するコネクタ１１１が、機器のケース１１２内に配置されるフローティング支持部１１４によって、ケース１１２に形成されたコネクタ挿入孔１１３内で可動自在となるように支持されている。これにより、コネクタ挿入孔１１３に挿入される相手側コネクタ１２０とコネクタ１１１との間に位置ずれが生じていても、コネクタ１１１がコネクタ挿入孔１１３内で相手側コネクタ１２０に追従して移動し、両者の接続が行われる。
【００１０】
　フローティング支持部１１４は、コネクタ１１１をコネクタ挿入孔１１３周囲のケース１１２の内壁面に当接するように付勢し、コネクタ１１１とケース１１２の内壁面との間に第１シール部材１１５が配置されるので、コネクタ挿入孔１１３からケース１１２内に水が侵入せず、ケース１１２内を防水状態に保持できる。また、コネクタ挿入孔１１３の内面に沿って相手側コネクタ１２０の外周面に弾性接触するリング状の第２シール部材１１６が配置されているので、相手側コネクタ１２０をコネクタ挿入孔１１３へ挿入した際に、コネクタ挿入孔１１３内の相手側コネクタ１２０とコネクタ１１１との接続部も防水状態に保持される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００１１】
【特許文献１】特開平１１－３７４５号公報
【特許文献２】特開２０１０－８６６７２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１２】
　相手側コネクタとフローティングコネクタの接続部の周囲全体に重ねて防水テープを巻き付けて防水する従来の防水方法では、異なる相手側コネクタをフローティングコネクタ

へ接続する毎に、防水テープを巻き直さなければならない煩わしさがあり、相手側コネクタを着脱する可能性のあるフローティングコネクタの防水方法としては適さない。

【００１３】

また、図１０に示す従来のフローティングコネクタ１００は、外部シェル１０４に対して可動するインシュレータ１０２と外部シェル１０４間の隙間にガスケットを配置して防水するものではなく、外部シェル１０４のフランジ部１０４ａと相手側コネクタとの隙間に第２ガスケット１０７を介在させて、インシュレータ１０２内の接続部を防水状態とするものであるので、外部シェル１０４と外部シェル１０４に嵌合接続する相手側コネクタとの間に位置ずれが生じた場合には、機器のケース１０５に取り付けられた外部シェル１０４は可動しないので、相手側コネクタを嵌合接続することができなかった。

【００１４】

また、図１１に示す従来のコネクタ防水構造１１０では、相手側コネクタ１２０に追従するようにコネクタ１１１をケース１１２の内部で移動自在としているが、ケース１１２側のコネクタ挿入孔１１３の内面にリング状の配置される第２シール部材１１６内に相手側コネクタ１２０を挿通させてコネクタ１１１の接続部を防水状態とするので、相手側コネクタ１２０が機器のケース１１２に対して位置ずれしている場合には、コネクタ挿入孔１１３の第２シール部材１１６に相手側コネクタ１２０を挿通させてコネクタ１１１に接続することができず、結局フローティング機能は果たせないものであった。

【００１５】

つまり、図１０と図１１に示すいずれのコネクタ１００、１１１も、機器側に固定された外部シェル１０４やケース１１２の固定部に対して可動する可動部（インシュレータ１０２、コネクタ１１１）が相手側コネクタとの接続方向に突出して配置されていないので、相手側コネクタとの位置ずれを吸収して移動するフローティング機能を果たさず、一方、可動部を固定部の前方に突出させる構造とした場合には、固定部との隙間が機器のケース外に露出するとともにその隙間が可動部の移動で可変するので、その間をシール部材で密封して防水構造とすることは極めて困難と考えられていた。

【００１６】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたもので、挿入位置ずれが生じている相手側コネクタであっても嵌合接続し、相手側コネクタが嵌合する筒状可動シェルと外部シェルとの隙間を密封し、筒状可動シェルを防水状態とするフローティング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】

【００１７】

上述の目的を達成するため、請求項１のフローティングコネクタは、機器の筐体の外側面に沿って固定される筒状外部シェルと、前方から相手側コネクタを挿入するコネクタ挿入孔が形成され、筒状外部シェルに対して移動自在に組み付けられる筒状可動シェルと、コネクタ挿入孔に相手側コネクタの端子に接続する接触部を臨ませて、筒状可動シェルに取り付けられるコンタクトとを備えたフローティングコネクタであって、筒状外部シェルに、内筒面から筒状の中心に向かって円環状にガイド鍔部が突設され、筒状可動シェルは、前面がガイド鍔部の後面に対向する内側ガイド部を有し、筒状外部シェル内に移動自在に収容される第１可動シェル体と、後面がガイド鍔部の前面に対向する外側ガイド部を有し、筒状外部シェルの前方に配置される第２可動シェル体とから構成され、ガイド鍔部とガイド鍔部の前面に沿ってリング状に配置される第１シール部材とを、内側ガイド部の前面と外側ガイド部の後面との間で挟持した状態で、第１可動シェル体と第２可動シェル体とを相互に固定して、筒状外部シェルに対して筒状可動シェルが移動自在に組み付けられることを特徴とする。

【００１８】

内側ガイド部の前面と外側ガイド部の後面との間で挟持した状態で、第１可動シェル体と第２可動シェル体とを相互に固定することにより、筒状外部シェルと筒状可動シェル間の隙間が密封され、筒状外部シェル内が防水状態に保持される。第２可動シェル体は、筒

状外部シェル内に移動自在に収容される第１可動シェル体に固定されるので、筒状外部シェルの前方で移動自在となり、相手側コネクタとの位置ずれがあっても嵌合接続する。

【００１９】

請求項２のフローティングコネクタは、筒状外部シェルと第２可動シェル体が、導電性金属材料で形成され、第１シール部材が摺動接触する外側ガイド部の後面に沿って、低摩擦樹脂が固着されていることを特徴とする。

【００２０】

第１シール部材は、筐体に固定される筒状外部シェルのガイド鍔部と筒状外部シェルに対して移動する第２可動シェル体に固着された低摩擦樹脂との間に挟持され、第１シール部材の後面に接する金属材料で形成されるガイド鍔部との摩擦係数が、前面に接する低摩擦樹脂との摩擦係数より大きいので、第１シール部材は、第２可動シェル体が相対移動しても、ガイド鍔部の前面の定位置から第２可動シェル体に合わせて移動することがなく、捩れることがない。

【００２１】

第２可動シェル体が相対移動する間は、第１シール部材の前面と低摩擦樹脂間が摺動接触するので、筒状可動シェルは筒状外部シェルに対して低摩擦力で移動する。

【００２２】

請求項３のフローティングコネクタは、筐体に、筒状可動シェルの後方を筐体内に連通させる取付孔が穿設され、筐体と筒状外部シェルとの間を水密にする第２シール部材が、取付孔の周囲の筐体の外側面と筒状外部シェルの間にリング状に配置されるとともに、コネクタ挿入孔に挿入される相手側コネクタと筒状可動シェルとの間を水密にする第３シール部材が、筒状可動シェルのコネクタ挿入孔の内面に沿ってリング状に配置されることを特徴とする。

【００２３】

筒状可動シェルの後方に筐体内に連通する取付孔が穿設されるので、筒状可動シェルに取り付けられるコンタクトに接続するケーブルを挿通させてを筐体内の回路へ接続することができる。

【００２４】

筐体に穿設される取付孔は、取付孔の周囲にリング状に配置される第２シール部材と筒状外部シェルとその前方に配置される第２可動シェル体とにより、外部と遮断して囲われる。筒状可動シェルのコネクタ挿入孔は、相手側コネクタをコネクタ挿入孔へ挿入している間に第３シールド部材によって防水状態に保持されるので、コネクタ挿入孔が取付孔に連通するものであっても、取付孔と機器の筐体内は、外部から水や埃が侵入しない密封状態に保たれる。

【００２５】

請求項４のフローティングコネクタは、第３シール部材が、第２可動シェル体のコネクタ挿入孔の内面に沿って配置され、第１可動シェル体の外側面に、コネクタ挿入孔まで貫通するエア逃げ孔が穿設されていることを特徴とする。

【００２６】

第３シール部材は、筒状外部シェルの前方に配置される第２可動シェル体のコネクタ挿入孔の内面に配置されるので、相手側コネクタが不完全挿入されていても、コネクタ挿入孔内が密封される。

【００２７】

エア逃げ孔は、筒状外部シェル内で防水状態に保持される第１可動シェル体に穿設されるので、相手側コネクタと第３シール部材より密封されるコネクタ挿入孔が筒状外部シェル内の空間に連通し、相手側コネクタのコネクタ挿入孔への挿抜去力にコネクタ挿入孔の内圧が影響しない。また、温度上昇によってコネクタ挿入孔内の圧力が上昇し、コネクタ挿入孔に挿入される相手側コネクタが自然に抜け出ることもない。

【００２８】

請求項５のフローティングコネクタは、第１可動シェル体と第２可動シェル体は、導電

性金属材料で形成され、第３シール部材は、導電性弾性材料から形成されていることを特徴とする。

【００２９】

第３シール部材が導電性材料で形成されるので、コネクタ挿入孔に挿入される相手側コネクタの外周は、第３シール部材を介して第１可動シェル体と第２可動シェル体に電気接続し、相手側コネクタの外周を接地電位としたシールド筒体で形成すれば、相手側コネクタの端子とコンタクトの周囲が接地電位のシールド体で覆われ、シールド特性が得られる。

【発明の効果】

【００３０】

請求項１の発明によれば、相手側コネクタとの位置ずれを吸収して接続可能なフローティングコネクタの筒状可動シェルと筒状外部シェルとの隙間を簡単な構造で密封し、筐体に取り付けられる筒状外部シェル内を防水状態とすることができる。

【００３１】

請求項２の発明によれば、筒状外部シェルと第２可動シェル体を硬質な導電性金属材料で構成しても、筒状可動シェルが相対移動する際に第１シール部材が変形したり、ガイド鍔部の前面から外れることなく、軽操作力で筒状可動シェルが移動自在となる。

【００３２】

請求項３の発明よれば、相手側コネクタをコネクタ挿入孔へ挿入して接続している間は、フローティングコネクタを取り付ける筐体に取付孔が穿設されていても、筐体内を防水状態とすることができる。

【００３３】

請求項４の発明よれば、第３シール部材がコネクタ挿入孔の開口近くの前方に配置されるので、コネクタ挿入孔の奥まで相手側コネクタを挿入しない状態であっても、コネクタ挿入孔内の防水機能が得られる。

【００３４】

第３シール部材をコネクタ挿入孔の開口近くの第２可動シェル体へ配置しても、その後方の第１可動シェル体にエア逃げ孔が穿設されることにより、相手側コネクタを挿入した状態で密封されるコネクタ挿入孔が筒状外部シェル内に連通するので、相手側コネクタの挿入の際に空気圧が高まり挿入力が増大したり、温度上昇により相手側コネクタが自然に抜け出ることがなく、また、引き抜く際に減圧状態となり抜去力が増大することもない。

【００３５】

請求項５の発明によれば、相手側コネクタの外周を接地電位としたシールド筒体で構成するだけで、相手側コネクタの端子とコンタクトとの接続部に所定のシールド特性が得られる。

【００３６】

また、第１可動シェル体と第２可動シェル体は、弾性変形が少ない導電性金属材料で形成されので、一方を他方へ圧入するだけで、強固に相互が固定される。

【図面の簡単な説明】

【００３７】

【図１】本発明の１実施の形態に係るフローティングコネクタ１と相手側コネクタ５０の縦断面図である。

【図２】フローティングコネクタ１と相手側コネクタ５０との接続状態を示す縦断面図である。

【図３】フローティングコネクタ１と相手側コネクタ５０を斜め前方からみた斜視図である。

【図４】フローティングコネクタ１と相手側コネクタ５０を斜め後方からみた斜視図である。

【図５】フローティングコネクタ１の分解斜視図である。

【図６】筒状外部シェル２にＯリング５を組み付けるフローティングコネクタ１の第１組

み立て工程を示す部分断面図である。
【図７】内部可動シェル体３１に、インシュレータ３２と外部コンタクト３３を組み付けるフローティングコネクタ１の第２組み立て工程を示す部分断面図である。
【図８】外部可動シェル体３４に、低摩擦リング３５とＯリング３６を組み付けるフローティングコネクタ１の第３組み立て工程を示す部分断面図である。
【図９】筒状外部シェル２を挟み、内部可動シェル体３１と外部可動シェル体３４とを相互に固定する第４組み立て工程と、第４組み立て工程で組み立てられた中間組立品４に対してＯリング４１とリングスペーサ４２と中心コンタクト４３とを組み付けるフローティングコネクタ１の第５組み立て工程を示す部分断面図である。
【図１０】従来のフローティングコネクタ１００を示す（ａ）は、一部破断縦断面図、（ｂ）は、（ａ）の部分拡大図である。
【図１１】従来のコネクタ防水構造１１０を示す縦断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００３８】
本発明の一実施の形態に係るフローティングコネクタ１を図１乃至図９の各図を用いて説明する。以下のフローティングコネクタ１の各部の説明では、フローティングコネクタ１に接続する相手側コネクタ５０の方向（図１において右方）を前方として、図１で図示する方向を上下方向として説明する。
【００３９】
フローティングコネクタ１は、図１に示すように、機器の筐体１０の外側面に沿って取り付けられる同軸コネクタであり、他の機器の筐体２０に取り付けられた同軸プラグである相手側コネクタ５０との位置ずれがあっても接続するように、相手側コネクタ５０と嵌合接続する筒状可動シェル３が筐体１０に固定された筒状外部シェル２に対して位置ずれした方向に可動するフローティング構造となっている。また、フローティングコネクタ１と相手側コネクタ５０とが接続する筐体１０、２０の間は、雨や水滴が付着する可能性のある空間であり、機器の筐体１０、２０内に水や埃が侵入しないように、フローティングコネクタ１と相手側コネクタ５０には、後述する防水構造が備えられている。
【００４０】
このフローティングコネクタ１の主要部は、筐体１０の外側面に取り付けられる筒状外部シェル２と、内部可動シェル体３１と外部可動シェル体３４とからなる筒状可動シェル３で構成されている。筒状外部シェル２は、図５、図６に示すように、円筒形の外部筒部２１と、その後方の外周面に連設された正方形の輪郭の取り付け板部２２と外部筒部２１の内筒面に沿ってその中心軸Ｏ回りに一体に連設された円環状のガイド鍔部２３とが、金属材料の円柱体を挽き物加工して形成されている。
【００４１】
円環状のガイド鍔部２３の前面には、図６に示すように、弾性材料であるＯリング５が配置されるもので、前面から外部筒部２１の前端までの長さは、Ｏリング５の肉厚の直径より短く、Ｏリング５がガイド鍔部２３の前面と外部可動シェル体３４との間で圧縮状態で挟持されるようにしている。
【００４２】
取り付け板部２２は、正方形の輪郭の４隅の近傍を貫通する４本のネジ１３を、筐体１０の外側面にネジ止めして、筐体１０に穿設された取付孔１２の周囲の外側面に取り付けられる。取り付け板部２２の後面には、Ｏリング４１を位置決め収容する凹陥段部２２ａが中心軸Ｏ回りに凹設されている。凹陥段部２２ａの深さは、Ｏリング４１の肉厚の直径より短く、Ｏリング４１を凹陥段部２２ａに収容して取り付け板部２２を筐体１０に取り付けると、Ｏリング４１は、取付孔１２の周囲で筐体１０の外側面と取り付け板部２２との間に圧縮状態で挟持される。
【００４３】
外部可動シェル体３４は、図８に示すように、導電性金属材料で円筒形に形成され、前後方向に沿った中心軸Ｏ回りに前方のコネクタ挿入孔６を構成する外部側挿入孔６Ａとそ

の前方に挿入受け口部３７が形成されている。挿入受け口３７の内面は、後方に向かって縮径するすり鉢状に形成され、これにより、図１に示すように、外部側挿入孔６Ａの中心軸Ｏに対して中心軸Ｏ’が位置ずれしている相手側コネクタ５０を接続しようとすると、相手側コネクタ５０の先端がすり鉢状の挿入受け口３７の内面に当接し、外部可動シェル体３４を、その中心軸Ｏが中心軸Ｏ’に一致する方向に移動させる。

【００４４】

挿入受け口３７の後端の内径は、その後方に連通する外部側挿入孔６Ａの内径より小さく、その間に形成される段部３８によって、外部側挿入孔６Ａの内側面に沿って配置されるＯリング３６を前方に対して抜け止めしている。後述するように、外部側挿入孔６Ａの後方には、内部可動シェル体３１が圧入して一体に組み付けられるもので、Ｏリング３６は、内部可動シェル体３１の前端と段部３８に挟まれて、外部側挿入孔６Ａ内に位置決めされる。

【００４５】

Ｏリング３６は、Ｏリング５やＯリング４１と同様にゴム、シリコンなどの弾性材料で形成されるが、ここでは更にカーボンフィラー等の導電材料を混入し、Ｏリング３６の全体を導電性の弾性体としている。Ｏリング３６のリングの内径は、相手側コネクタ５０の円筒形のプラグ接地端子５１の外径より小さく、相手側コネクタ５０が外部側挿入孔６Ａに挿入されると、Ｏリング３６がその外周面に密着し、挿入孔６内を密封する。

【００４６】

外部可動シェル体３４は、内方に挿入受け口３７が形成された接続開口部３４Ａとその後方で、接続開口部３４Ａより大径で外部筒部２１の外径にほぼ等しい円筒形の外側ガイド部３４Ｂとからなり、外側ガイド部３４Ｂの後端面は、筒状外部シェル２のガイド鍔部２３に対向している。

【００４７】

外側ガイド部３４Ｂの後端面のガイド鍔部２３と対向する円環状の部位には、平板リングの低摩擦リング３５が後端面と同一面上に露出して固着されている。低摩擦リング３５は、Ｏリング５をガイド鍔部２３との間で圧縮状態で挟持する部位に配置され、外部可動シェル体３４の移動に伴ってＯリング５に対して相対移動する間もＯリング５に弾性接触するものであるので、シリコンゴムなどの弾性材料で形成されるＯリング５に対して摩擦係数の低いフッ素樹脂、ＰＯＭ（ポリアセタール）等の材料で形成される。これにより、Ｏリング５に低摩擦リング３５が弾性接触しながら、外部可動シェル体３４は、相手側コネクタ５０との位置ずれを吸収する方向に低摩擦力で摺動する。また、ガイド鍔部２３の前方に配置されるＯリング５は、外部可動シェル体３４の移動に伴って、移動方向に捩れたり、ガイド鍔部２３の配置位置から外れることがない。

【００４８】

内部可動シェル体３１も、図７に示すように、外部可動シェル体３４同様に、導電性金属材料で円筒形に形成され、前後方向に沿った中心軸Ｏ回りに後方のコネクタ挿入孔６を構成する内部側挿入孔６Ｂとその後方に中心コンタクト４３や同軸ケーブル１４を挿通させる挿通孔３９が形成されている。円筒形の内部可動シェル体３１の外径は、外部側挿入孔６Ａの内径とほぼ同一かわずかに大きく、後方から内部可動シェル体３１を外部側挿入孔６Ａ内に圧入することにより、内部可動シェル体３１と外部可動シェル体３４とが一体に組み付けられ、その内部では、外部側挿入孔６Ａと内部側挿入孔６Ｂが連通してコネクタ挿入孔６が形成される。

【００４９】

内部可動シェル体３１の外周面には、前面が筒状外部シェル２のガイド鍔部２３に対向する内側ガイド部３１Ａが中心軸Ｏ回りのリング状に突設されている。内側ガイド部３１Ａは、内部可動シェル体３１を外部可動シェル体３４に圧入して一体に組み付けた状態で、外側ガイド部３４Ｂとの間で、ガイド鍔部２３とＯリング５を挟持する内部可動シェル体３１の外周面の位置に突設され、内側ガイド部３１Ａと外側ガイド部３４Ｂとの間でガイド鍔部２３を挟持することにより、筒状可動シェル３の全体は、筐体１０に取り付けら

れる筒状外部シェル２に対して前後方向に位置決めされる。

【００５０】

内側ガイド部３１Ａの前方で、外部可動シェル体３４により覆われない内部可動シェル体３１の部位には、その外周面から内部側挿入孔６Ｂ（コネクタ挿入孔６）に連通するエア逃げ孔７が穿設されている。このエア逃げ孔７を穿設することにより、Ｏリング３６より後方のコネクタ挿入孔６は、後述するようにいずれも外部と遮断されて防水構造となっているエア逃げ孔７、内部可動シェル体３１と外部可動シェル体３４との隙間及び筐体１０の取付孔１２を介して筐体１０内に連通する。

【００５１】

内部側挿入孔６Ｂ内には、相手側コネクタ５０のプラグ接地端子５１に接続する外部コンタクト３３と、プラグ信号端子５３に接続する中心コンタクト４３が配設される。外部コンタクト３３は、図５に示すように、中心軸方向に向かってくの字状に折り曲げられた複数の可動バネ片の前後の両端がそれぞれリングによって連結された鼓状に形成され、内部側挿入孔６Ｂの内側面に沿って取り付けられる。また、中心コンタクト４３は、前方から圧入して挿通孔３９内に固定される円柱形のインシュレータ３２にその中心軸に沿って後方から貫通して固定され、コネクタ挿入孔６内の中心軸Ｏに沿ってインシュレータ３２の前方に突出する。

【００５２】

外部コンタクト３３と中心コンタクト４３は、それぞれ取付孔１２を通して筐体１０内に引き出される同軸ケーブル１４の編組線と中心導体に電気接続される。内部可動シェル体３１の後方は、外部絶縁被覆を剥離して同軸ケーブル１４の端末に表れる編組線の外周から加締めて端末を固定するケーブル固定筒部３０となっていて、外部コンタクト３３は、導電性の内部可動シェル体３１を介して同軸ケーブル１４の編組線に電気接続される。また、中心コンタクト４３は、後方に開口する接続孔に同軸ケーブル１４の端末に露出する中心導体を挿入した後、接続孔の周囲を加締めて中心導体に電気接続される。編組線の周囲にケーブル固定筒部３０が圧着することによって、同軸ケーブル１４と内部可動シェル体３１は機械的にも固定され、同軸ケーブル１４に後方への力が加わっても、中心コンタクト４３がコネクタ挿入孔６から引き抜かれることがない。

【００５３】

内部可動シェル体３１の内側ガイド部３１Ａの後方には、筐体１０の取付孔１２より外径の長いリングスペーサ４２が配設されている。リングスペーサ４２は、図１に示すように、筒状外部シェル２を筐体１０に取り付けた際に、取付孔１２の周囲の筐体１０の外側面と内側ガイド部３１Ａの後面とに挟持される。これにより、同軸ケーブル１４を引き抜くなどして内部可動シェル体３１に後方への外力が加わっても、内側ガイド部３１Ａがリングスペーサ４２に当接して、圧入して一体化される外部可動シェル体３４から引き出されることがない。また、内側ガイド部３１Ａが中心軸Ｏの方向（前後方向）で対向するリングスペーサ４２と筒状外部シェル２のガイド鍔部２３の間に挟持されて中心軸Ｏに直交する方向に案内されるので、相手側コネクタ５０が中心軸Ｏに対して傾斜して挿入され、筒状可動シェル３の全体が傾斜する方向の外力を受けても傾斜しない。

【００５４】

以下、このように構成されるフローティングコネクタ１の組み立て工程を、図６乃至図９を用いて説明する。フローティングコネクタ１の組み立ては、始めに、筒状外部シェル２、内部可動シェル体３１及び外部可動シェル体３４にそれぞれ必要部品を組み付ける。

【００５５】

筒状外部シェル２には、図６に示すように、ガイド鍔部２３の前面に前方からＯリング５を取り付ける。内部可動シェル体３１には、図７に示すように、内部側挿入孔６Ｂの前方からインシュレータ３２、外部コンタクト３３を順に挿入し、インシュレータ３２を挿通孔３９の内側面に沿って、外部コンタクト３３を内部側挿入孔６Ｂの内側面に沿ってそれぞれ取り付ける。また、外部可動シェル体３４には、図８に示すように、Ｏリング３６を外部側挿入孔６Ａの後方から段部３８に当接するまで挿入して、外部側挿入孔６Ａの内

側面に沿って取り付けた後、低摩擦リング３５を外側ガイド部３４Ｂの後端面の円環状の凹溝に嵌着して取り付けておく。

【００５６】

続いて、図９に示すように、Ｏリング５が取り付けられた筒状外部シェル２を内側ガイド部３１Ａと外側ガイド部３４Ｂの後端面との間で挟んだ状態で、外部可動シェル体３４の外部側挿入孔６Ａの後方から内部可動シェル体３１を圧入し、内部可動シェル体３１と外部可動シェル体３４とを一体に組み付けられる。内部可動シェル体３１と外部可動シェル体３４を一体に組み付けることにより形成される中間組立品４の内部では、外部側挿入孔６Ａと内部側挿入孔６Ｂが連通しコネクタ挿入孔６が形成され、また、内部可動シェル体３１と外部可動シェル体３４からなる筒状可動シェル３は、ガイド鍔部２３と低摩擦リング３５の間に圧縮された状態で挟持されるＯリング５を介して、筒状外部シェル２に対して中心軸Ｏと直交方向にスライド自在となる。

【００５７】

続いて、中間組立品４の後方からＯリング４１とリングスペーサ４２を、凹陥段部２２ａとその内側にそれぞれ収容し、インシュレータ３２に中心コンタクト４３を後方から貫通させて、フローティングコネクタ１の組み立てが完了する。

【００５８】

このフローティングコネクタ１を筐体１０に取り付ける場合には、取付孔１２の前方からケーブル固定筒部３０を挿通し、取付孔１２の周囲の筐体１０の外側面と筒状外部シェル２の後面との間にＯリング４１を挟持した状態で、取り付け板部２２をネジ１３により筐体１０にねじ止めして固定する。図１に示すように、リングスペーサ４２は、取付孔１２の周囲の筐体１０の外側面と内側ガイド部３１Ａの間に配置され、相手側コネクタ５０の挿入などによって、内部可動シェル体３１が後方に向かう外力を受けても、圧入して一体化される外部可動シェル体３４から抜け出ない。

【００５９】

筐体１０に取り付けられたフローティングコネクタ１には、筐体１０内に配線される同軸ケーブル１４の端末で露出する中心導体に中心コンタクト４３を圧着等で接続すると共に、中間絶縁被覆を介して中心導体の周囲に露出する編組線をケーブル固定筒部３０に挿通させ、ケーブル固定筒部３０を加締めて編組線を内部可動シェル体３１を介して外部コンタクト３３に電気接続する。

【００６０】

このフローティングコネクタ１に接続する相手側コネクタ５０は、図１、図２に示す同軸プラグであり、そのプラグ接続部５０’は、中心軸Ｏ’回りにその内側から雌型のプラグ信号端子５３、絶縁筒体５２及びプラグ接地端子５１が同軸上に形成され、プラグ接地端子５１の基部を、Ｏリング５４を介して他の機器の筐体２０の外側面にねじ止めして筐体２０に取り付けられる。従って、プラグ接続部５０’は、筐体２０に対して固定され、スライドしないが、筐体２０の内部は、Ｏリング５４によって外部と遮断され、防水構造となっている。

【００６１】

筐体１０、２０間で取り付け誤差などによって、中心軸Ｏ回りに取り付けられたフローティングコネクタ１に対して中心軸がＯ’と位置ずれした相手側コネクタ５０を挿入しようとすると、プラグ接地端子５１の先端が挿入受け口部３７の傾斜面に当接し、Ｏリング５に対して低摩擦リング３５が摺動することにより筒状可動シェル３の全体が筐体１０に固定された筒状外部シェル２に対して位置ずれ方向にスライドし、筒状可動シェル３の挿通孔６の中心軸が中心軸Ｏ’に一致する。

【００６２】

従って、相手側コネクタ５０のプラグ接続部５０’は、挿通孔６内に挿入可能となり、挿通孔６の前方に配置されるＯリング３６をプラグ接地端子５１が挿通すると、挿通孔６内は外部と遮断される。プラグ接続部５０’の挿入によって外部と遮断される挿通孔６は、エア逃げ孔７を介して内部可動シェル体３１外に連通し、内部可動シェル体３１外の外

部可動シェル体３４との隙間は、Ｏリング４１、５と外部可動シェル体３４とによって外部と遮断され、取付孔１２によってのみ筐体１０の内部に連通している。これにより、挿通孔６内は外部と遮断された防水状態が維持されるにもかかわらず、プラグ接続部５０’をＯリング３６から更に挿入孔６の挿入しても挿入孔６内の空気圧が上昇することがなく、挿入力が異常に上昇することがない。また、挿入孔６内の実質的な空気容量を増大できるので、温度上昇があっても挿入孔６内の空気圧が異常に上昇して、相手側コネクタ５０が自然に挿通孔６から抜け出てしまうようなこともない。

【００６３】

相手側コネクタ５０のプラグ接続部５０’を挿入孔６内に完全に挿入すると、相手側コネクタ５０のプラグ信号端子５３とプラグ接地端子５１がそれぞれ中心コンタクト４３と外部コンタクト３３に接触し、フローティングコネクタ１と電気接続する。この間、外部可動シェル体３４と相手側コネクタ５０のプラグ接地端子５１の間に挟まれるＯリング３６は、導電性の特性を備えているので、プラグ接地端子５１は、中心コンタクト４３や同軸ケーブル１４の中心導体の周囲を囲う筒状可動シェル３に導通し、中心コンタクト４３に流れる高周波信号を外部と遮断するシールド特性が得られる。

【００６４】

上述の実施の形態では、内部可動シェル体３１を外部可動シェル体３４から抜け止めするリングスペーサ４２を配置しているが、内部可動シェル体３１と外部可動シェル体３４を組み立てて強固に固定できれば、必ずしもリングスペーサ４２は設けなくてもよい。

【００６５】

また、上述の実施の形態では、筒状外部シェル２や筒状可動シェル３を構成する内部可動シェル体３１や外部可動シェル体３４を金属材料で形成しているが、その一部若しくは全体を合成樹脂など他の材料で形成してもよい。

【００６６】

また、本発明に係るフローティングコネクタは、一例として同軸コネクタで説明したが、筐体の外方に相手方コネクタを挿入する挿入孔の開口を臨ませた全ての電気コネクタについて本発明を適用できる。

【産業上の利用可能性】

【００６７】

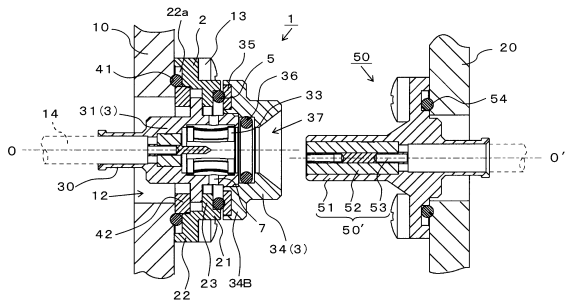
本発明は、挿入孔内に外部から水が侵入しない防水性能を備えたフローティングコネクタに適している。

【符号の説明】

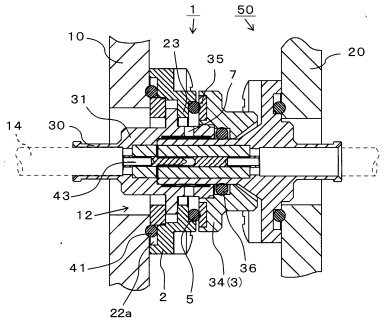
【００６８】

１　フローティングコネクタ
２　筒状外部シェル
３　筒状可動シェル
５　Ｏリング（第１シール部材）
６　挿入孔（コネクタ挿入孔）
７　エア逃げ孔
１０　筐体
１２　取付孔
２３　ガイド鍔部
３１　内部可動シェル体（第１可動シェル体）
３１Ａ　内側ガイド部
３４　外部稼働シェル体（第２可動シェル体）
３４Ｂ　外側ガイド部
３５　低摩擦リング（低摩擦樹脂）
３６　Ｏリング（第３シール部材）
４１　Ｏリング（第２シール部材）
５０　相手側コネクタ

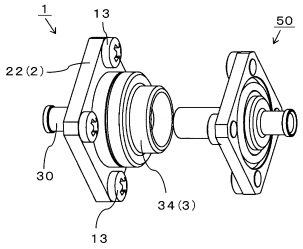
【図１】



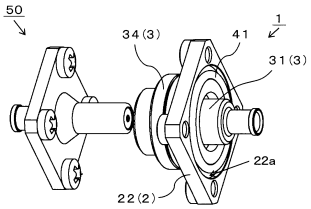
【図２】



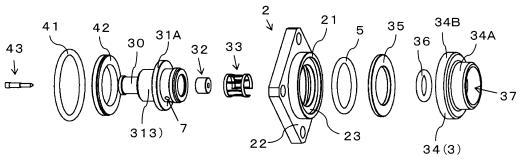
【図３】



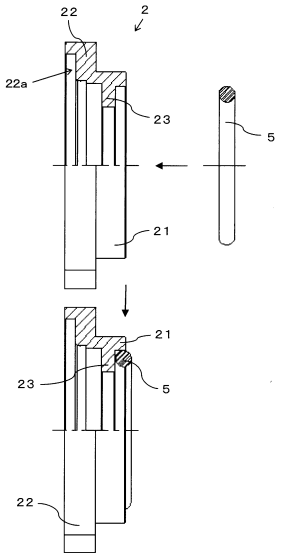
【図４】



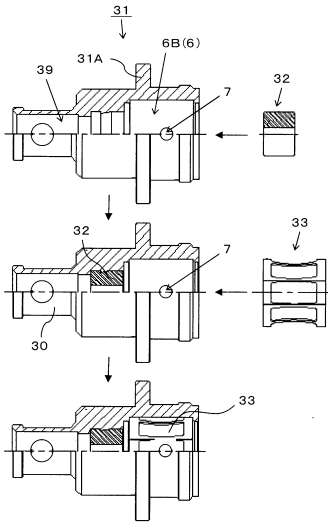
【図５】



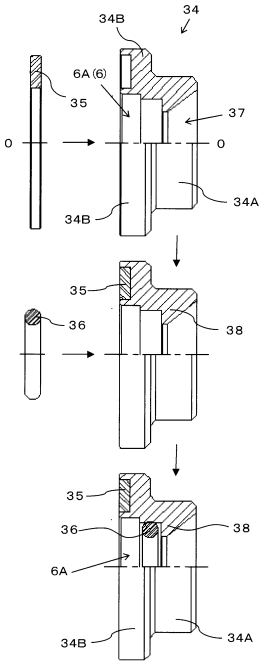
【図６】



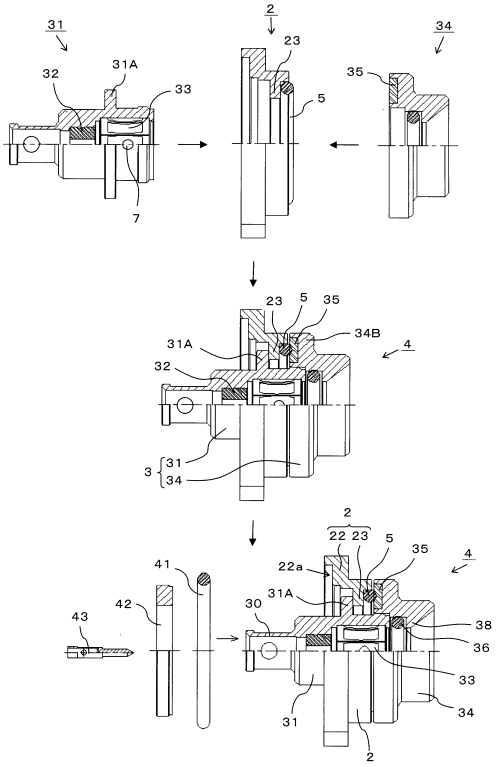
【図７】



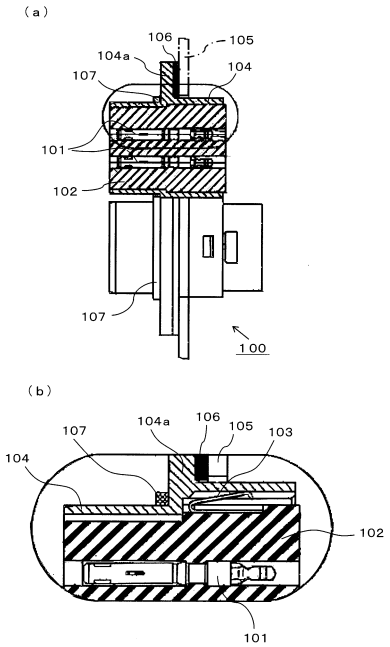
【図８】


34B
34
6A(6)
35
37
0
0
34A
34B
35
36
38
35
36
38
6A
34B
34A

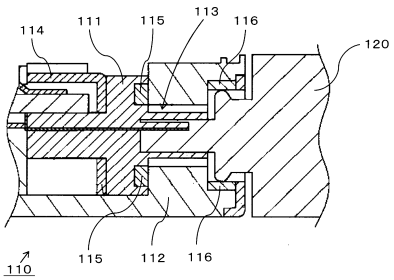
【図９】


31
2
34
23
32
31A
33
5
35
7
23
5
35
34B
4
31A
32
3
31
34
2
22
23
5
35
4
22a
41
31A
42
30
43
38
36
33
34
31
2

【図１０】


(a)
106
105
104a
104
107
101
102
107
100
(b)
107
104a
106
105
103
104
102
101

【図１１】


114
111
115
113
116
120
115
112
116
110

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
Ｈ０１Ｒ　１３／６３１
Ｈ０１Ｒ　１３／５２
Ｈ０１Ｒ　２４／３８