(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118943812 A
(43)申请公布日 2024.11.12

(21)申请号 202411438286.1

(22)申请日 2024.10.15

(71)申请人 中航光电科技股份有限公司
地址 471003 河南省洛阳市中国(河南)自由贸易试验区洛阳片区浅井南路6号

(72)发明人 陈学永 孙晓军 乔永红 李涛

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119
专利代理师 陈浩

(51)Int.Cl.
H01R 13/52(2006.01)
H01R 13/523(2006.01)
H01R 13/405(2006.01)
H01R 43/20(2006.01)
H01R 43/00(2006.01)

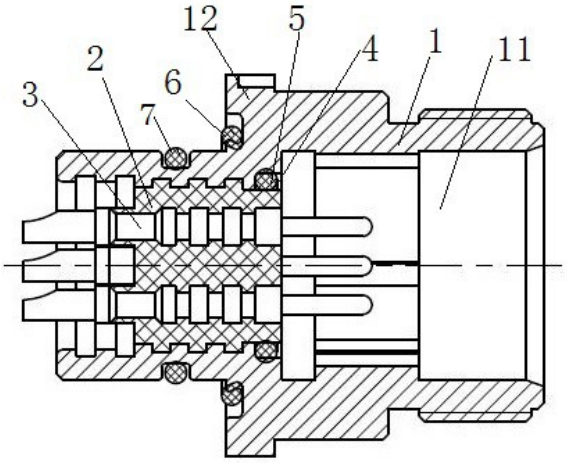
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种水密连接器及其制作方法

(57)摘要

本发明涉及导电连接装置技术领域,具体涉及一种水密连接器及其制作方法。水密连接器包括金属外壳、绝缘体及接触件,金属外壳与接触件通过绝缘体注塑成型而固定在一起,绝缘体与金属外壳之间设有在径向上压缩以用于实现纵向密封功能的纵向密封圈,该密封圈的压缩量满足在绝缘体受压变形时保持与绝缘体、金属外壳密封配合;这样在工作环境下,绝缘体和接触件受到较大轴向压力时,即使绝缘体产生向绝缘体中心轴线方向的收缩变形而与金属外壳内壁分离,也会在密封圈的作用下保持密封,有利于保证密封可靠,不容易密封失效。



CN 118943812 A

1.一种水密连接器,该连接器包括金属外壳(1)、绝缘体(2)及接触件(3),金属外壳(1)与接触件(3)通过绝缘体(2)注塑成型而固定在一起,其特征是,绝缘体(2)与金属外壳(1)之间设有在径向上压缩以用于实现纵向密封功能的纵向密封圈(5),纵向密封圈(5)的压缩量满足在绝缘体(2)受压变形时保持与绝缘体(2)、金属外壳(1)密封配合。

2.根据权利要求1所述的水密连接器,其特征是,绝缘体(2)具有靠近连接器插接端的密封配合端,所述纵向密封圈(5)与密封配合端外壁密封配合。

3.根据权利要求2所述的水密连接器,其特征是,所述绝缘体(2)的密封配合端外壁与金属外壳(1)内壁围成有密封圈安装腔(4),密封圈安装腔(4)具有供所述纵向密封圈(5)装入的安装口,安装口朝向连接器插接端所在一侧,所述密封圈安装腔(4)具有与所述安装口在连接器轴向上对应的轴向限位壁面,轴向限位壁面用于在轴向上对所述纵向密封圈(5)进行限位。

4.根据权利要求3所述的水密连接器,其特征是,所述密封圈安装腔(4)具有在连接器径向上相对的外壳密封壁面和绝缘密封壁面,外壳密封壁面和绝缘密封壁面配合所述纵向密封圈(5)用于实现纵向密封功能,所述外壳密封壁面和所述轴向限位壁面均设置在金属外壳(1)上,所述绝缘密封壁面设置在绝缘体(2)上。

5.根据权利要求3所述的水密连接器,其特征是,金属外壳(1)具有朝向连接器插接端所在一侧的支撑面,绝缘体(2)具有覆设在支撑面上的部分且所述轴向限位壁面设置在该部分上。

6.根据权利要求3或4或5所述的水密连接器,其特征是,所述密封圈安装腔(4)在连接器轴向上的深度大于纵向密封圈(5)的截面直径。

7.根据权利要求1-5任一项所述的水密连接器,其特征是,金属外壳(1)的外壁上设有用于与设备面板进行固定的环台(12),纵向密封圈(5)安装在金属外壳(1)的对应环台(12)的部分的内壁上。

8.根据权利要求1-5任一项所述的水密连接器,其特征是,该连接器为插座,所述金属外壳(1)上设有用于与水下设备的面板固定的固定结构,金属外壳(1)内设有位于连接器插接端的空腔以供插头外壳插入,所述金属外壳(1)的设置空腔的部分的内径大于固定绝缘体(2)的部分的内径。

9.根据权利要求1-5任一项所述的水密连接器,其特征是,所述金属外壳(1)的内壁上设有与绝缘体(2)凹凸配合的凹凸配合结构,凹槽配合结构为矩形凹槽或燕尾形凹槽。

10.根据权利要求1-5任一项所述的水密连接器,其特征是,金属外壳(1)设有用于与水下设备的面板固定的法兰结构,法兰结构的侧面上设有用于在金属外壳与水下设备的面板之间实现横向密封功能的第一横向密封圈(6),第一横向密封圈为防脱密封圈,防脱密封圈设有用于与金属外壳进行轴向密封配合的密封部,所述轴向与防脱密封圈中心线延伸方向一致,防脱密封圈包括圈主体(61)以及基于圈主体凸设的防脱凸部(62),所述圈主体设有供水下设备的面板沿轴向顶压以使圈主体压紧在金属外壳上的顶压配合部,金属外壳的法兰结构上设有槽口朝向与所述轴向成夹角的防脱凹槽(122),防脱凸部具有装入所述防脱凹槽内的部分以防止防脱密封圈脱离金属外壳。

11.根据权利要求10所述的水密连接器,其特征是,防脱密封圈的截面轮廓包括大圆弧(63)、小圆弧(65)以及与大圆弧、小圆弧均相切的切线(64),切线有两条以与大圆弧和小圆

弧形成闭合轮廓,所述大圆弧所在圆的直径大于小圆弧所在圆的直径,大圆弧(63)位于所述圈主体(61)上,小圆弧(65)位于所述防脱凸部(62)上。

12.根据权利要求11所述的水密连接器,其特征是,定义过所述大圆弧(63)所在圆的圆心且垂直于防脱密封圈中心线的面为参考面,所述小圆弧(65)所在圆的圆心位于所述参考面一侧。

13.根据权利要求10所述的水密连接器,其特征是,所述防脱凹槽(122)的最深点所在圆的直径小于所述防脱密封圈的最小内径以在防脱密封圈安装到防脱凹槽后处于预拉伸状态。

14.根据权利要求10所述的水密连接器,其特征是,金属外壳(1)具有用于穿设在水下设备的面板上的过孔内的部分且该部分的外壁上设有用于在金属外壳与水下设备的面板之间实现横向密封功能的第二横向密封圈(7),第二横向密封圈用于与金属外壳的外壁及所述过孔内壁密封配合。

15.一种水密连接器的制作方法,其特征是,包括将金属外壳(1)与接触件(3)通过绝缘体(2)注塑成型而固定在一起,并使绝缘体(2)与金属外壳(1)之间形成有密封圈安装腔(4),然后将纵向密封圈(5)塞入密封圈安装腔(4),使纵向密封圈(5)在绝缘体(2)与金属外壳(1)之间形成径向上的密封配合以实现水密连接器的纵向密封功能。

一种水密连接器及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及导电连接装置技术领域,具体涉及一种水密连接器及其制作方法。

背景技术

[0002] 水密连接器主要用于水下设备舱内部与外界的通信或功率传输,一般水密插座密封安装在水下设备面板上,其内侧为干舱环境,外侧为湿舱环境;水密插头多使用在舱外水中,其尾部电缆通过硫化胶套进行密封。水密插头与水密插座对插实现外界与设备内部的通信或功率传输。为了确保舱外水不进入舱内,水密连接器通常需要具备横向密封功能和纵向密封功能,横向密封是指连接器与水下设备面板之间的密封以防止外部流体从设备面板和连接器外壳之间的缝隙渗入设备内部,纵向密封是用于防止外部流体进入连接器内部并沿连接器轴线方向从连接器前端朝向连接器后端方向渗透到设备内部。对于纵向密封功能,不仅需要使插座与插头对插部位进行密封,还需要使插座自身各部件间具备密封功能,确保插头密封失效或电缆失效后进入插座内部的外界水仍然无法经过插座进入舱内。

[0003] 目前水密连接器的自身密封多采用玻璃烧结的结构,如申请公布号为CN113948905A的中国发明专利申请中公开的一种纵向密封水密连接器,其插座包括插座壳体以及装配在插座壳体内的插座接触件,插座壳体为金属外壳,插座接触件为用于实现电路导通的金属导体,插座接触件通过插座玻璃饼与插座壳体烧结为一体结构,这种玻璃烧结的方式对接触件与插座壳体进行固定并形成绝缘,能有效保证密封性能。

[0004] 而对于上述这种采用玻璃烧结结构的密封方式,因高温烧结工艺复杂,对外壳、玻璃粉及接触件的材料均有较严格的要求,因此价格较高,且良品率较低。若采用绝缘体注塑成形结构实现接触件与金属外壳密封的方式,使用塑胶绝缘体代替玻璃体进行密封,使金属外壳与接触件一同随绝缘体注塑成型而固定为一体,绝缘体固定在金属外壳内,接触件固定在绝缘体内,能以较低的成本实现密封、固定、绝缘功能,而这种密封结构仍有不足,在水密连接器实际使用过程中,如果插头与插座密封失效,外界水会进入插座插接端的空腔内,相应地,外界压力传递到插座内部,压力会作用到绝缘体和接触件露出到空腔的部分上且形成轴向压力,由于塑胶绝缘体有弹性,在绝缘体及接触件受到压力较高时,绝缘体会产生向绝缘体中心轴线方向的收缩变形,进而会使绝缘体与金属外壳内壁分离而产生间隙,影响水密连接器的纵向密封功能。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种水密连接器,以解决目前的水密连接器的金属外壳与接触件通过绝缘体注塑成型实现密封的方式容易在受到较高压力时出现密封失效而影响水密连接器的纵向密封功能的问题;本发明的目的还在于提供一种水密连接器的制作方法,以解决上述问题。

[0006] 本发明的水密连接器的技术方案是:

一种水密连接器,该连接器包括金属外壳、绝缘体及接触件,金属外壳与接触件通

过绝缘体注塑成型而固定在一起,绝缘体与金属外壳之间设有在径向上压缩以用于实现纵向密封功能的纵向密封圈,纵向密封圈的压缩量满足在绝缘体受压变形时保持与绝缘体、金属外壳密封配合。

[0007] 进一步地,绝缘体具有靠近连接器插接端的密封配合端,所述纵向密封圈与密封配合端外壁密封配合。

[0008] 进一步地,所述绝缘体的密封配合端外壁与金属外壳内壁围成有纵向密封圈安装腔,密封圈安装腔具有供所述纵向密封圈装入的安装口,安装口朝向连接器插接端所在一侧,所述密封圈安装腔具有与所述安装口在连接器轴向上对应的轴向限位壁面,轴向限位壁面用于在轴向上对所述纵向密封圈进行限位。

[0009] 进一步地,所述密封圈安装腔具有在连接器径向上相对的外壳密封壁面和绝缘密封壁面,外壳密封壁面和绝缘密封壁面配合所述纵向密封圈用于实现纵向密封功能,所述外壳密封壁面和所述轴向限位壁面均设置在金属外壳上,所述绝缘密封壁面设置在绝缘体上。

[0010] 进一步地,金属外壳具有朝向连接器插接端所在一侧的支撑面,绝缘体具有覆设在支撑面上的部分且所述轴向限位壁面设置在该部分上。

[0011] 进一步地,所述密封圈安装腔在连接器轴向上的深度大于纵向密封圈的截面直径。

[0012] 进一步地,金属外壳的外壁上设有用于与设备面板进行固定的环台,纵向密封圈安装在金属外壳的对应环台的部分的内壁上。

[0013] 进一步地,该连接器为插座,所述金属外壳上设有用于与水下设备的面板固定的固定结构,金属外壳内设有位于连接器插接端的空腔以供插头外壳插入,所述金属外壳的设置空腔的部分的内径大于固定绝缘体的部分的内径。

[0014] 进一步地,所述金属外壳的内壁上设有与绝缘体凹凸配合的凹凸配合结构,凹槽配合结构为矩形凹槽或燕尾形凹槽。

[0015] 进一步地,金属外壳设有用于与水下设备的面板固定的法兰结构,法兰结构的侧面上设有用于在金属外壳与水下设备的面板之间实现横向密封功能的第一横向密封圈,第一横向密封圈为防脱密封圈,防脱密封圈设有用于与金属外壳进行轴向密封配合的密封部,所述轴向与防脱密封圈中心线延伸方向一致,防脱密封圈包括圈主体以及基于圈主体凸设的防脱凸部,所述圈主体设有供水下设备的面板沿轴向顶压以使圈主体压紧在金属外壳上的顶压配合部,金属外壳的法兰结构上设有槽口朝向与所述轴向成夹角的防脱凹槽,防脱凸部具有装入所述防脱凹槽内的部分以防止防脱密封圈脱离金属外壳。

[0016] 进一步地,防脱密封圈的截面轮廓包括大圆弧、小圆弧以及与大圆弧、小圆弧均相切的切线,切线有两条以与大圆弧和小圆弧形成闭合轮廓,所述大圆弧所在圆的直径大于小圆弧所在圆的直径,大圆弧位于所述圈主体上,小圆弧位于所述防脱凸部上。

[0017] 进一步地,定义过所述大圆弧所在圆的圆心且垂直于防脱密封圈中心线的面为参考面,所述小圆弧所在圆的圆心位于所述参考面一侧。

[0018] 进一步地,所述防脱凹槽的最深点所在圆的直径小于所述防脱密封圈的最小内径以在防脱密封圈安装到防脱凹槽后处于预拉伸状态。

[0019] 进一步地,金属外壳具有用于穿设在水下设备的面板上的过孔内的部分且该部分

的外壁上设有用于在金属外壳与水下设备的面板之间实现横向密封功能的第二横向密封圈,第二横向密封圈用于与金属外壳的外壁及所述过孔内壁密封配合。

[0020] 本发明的水密连接器的有益效果:本发明在现有技术中的水密连接器的基础上进行改进,金属外壳与接触件一同随绝缘体注塑成型而固定在一起后,在绝缘体与金属外壳之间安装密封圈,利用密封圈压缩变形而在径向上与绝缘体、金属外壳进行密封,密封圈的压缩量满足在绝缘体受压变形时保持与绝缘体、金属外壳密封配合,这样在工作环境下,绝缘体和接触件受到较大轴向压力时,即使绝缘体产生向绝缘体中心轴线方向的收缩变形而与金属外壳内壁分离,也会在密封圈的作用下保持密封,有利于保证密封可靠,不容易密封失效,保证水密连接器的纵向密封功能,避免外部流体沿连接器轴线方向从连接器内部渗透到设备内部。

[0021] 本发明的水密连接器的制作方法的技术方案是:

一种水密连接器的制作方法,包括将金属外壳与接触件通过绝缘体注塑成型而固定在一起,并使绝缘体与金属外壳之间形成有密封圈安装腔,然后将纵向密封圈塞入密封圈安装腔,使纵向密封圈在绝缘体与金属外壳之间形成径向上的密封配合以实现水密连接器的纵向密封功能。

[0022] 本发明的水密连接器的制作方法的有益效果:本发明在现有技术中的水密连接器的制作方法的基础上进行改进,在将金属外壳与接触件一同随绝缘体注塑成型而固定在一起后,再在绝缘体与金属外壳之间安装密封圈,利用密封圈压缩变形而在径向上与绝缘体、金属外壳进行密封,密封圈的压缩量满足在绝缘体受压变形时保持与绝缘体、金属外壳密封配合,这样在工作环境下,绝缘体和接触件受到较大轴向压力时,即使绝缘体产生向绝缘体中心轴线方向的收缩变形而与金属外壳内壁分离,也会在密封圈的作用下保持密封,有利于保证密封可靠,不容易密封失效,保证水密连接器的纵向密封功能,避免外部流体沿连接器轴线方向从连接器内部渗透到设备内部。

附图说明

[0023] 图1为本发明的水密连接器的实施例1的结构示意图;

图2为图1中的第一横向密封圈安装结构示意图;

图3为图1中的第一横向密封圈的示意图;

图4为图1中的第一密封槽的示意图;

图5为本发明的水密连接器的实施例2的凹凸配合结构的示意图。

[0024] 图中:1、金属外壳;11、插接空腔;12、环台;121、第一密封槽;122、防脱凹槽;2、绝缘体;3、接触件;4、密封圈安装腔;5、纵向密封圈;6、第一横向密封圈;61、圈主体;62、防脱凸部;63、大圆弧;64、切线;65、小圆弧;7、第二横向密封圈;13、燕尾形凹槽。

具体实施方式

[0025] 本发明的水密连接器在金属外壳与接触件一同随绝缘体注塑成型而固定为一体的结构基础上,通过密封圈压缩变形而在径向上与绝缘体、金属外壳进行密封,避免绝缘体受压变形对水密连接器的纵向密封功能的影响,不容易密封失效。

[0026] 本发明的水密连接器的实施例1:

水密连接器包括金属外壳、固定在金属外壳内的绝缘体以及固定在绝缘体内的接触件，金属外壳与接触件一同随绝缘体注塑成型而固定在一起，绝缘体与金属外壳之间设有在径向上形成密封以用于实现水密连接器纵向密封功能的纵向密封圈，纵向密封圈的压缩量满足在绝缘体受压变形时保持与绝缘体、金属外壳密封配合，以避免外部流体沿连接器轴线方向从连接器内部渗透到水下设备内部。

[0027] 作为一种优选的实施方式，具体地，如图1所示，水密连接器为用于固定在水下设备的面板上的插座，插座与面板之间密封，插座的尾端位于水下设备内部、头端构成用于与插头适配插接的插接端。插座包括金属外壳1、绝缘体2及接触件3，金属外壳1具有前后贯通的内腔，连接器轴向为前后方向，连接器前端为插接端，前后方向也即插头与插座的插拔方向，金属外壳1前部设有供插头外壳插入的插接空腔11，绝缘体2固定在金属外壳1内，接触件3有多个且固定在绝缘体2内，绝缘体2为塑胶材料，接触件3为金属导体，金属外壳1与接触件3一同随绝缘体2注塑成型而固定在一起，也即在金属外壳1内壁与接触件3之间设定位置填充绝缘塑胶形成绝缘体2，并利用绝缘体2实现金属外壳1与接触件3的相对固定以及绝缘隔离，同时利用绝缘体2与金属外壳1内壁、接触件3表面紧密接合实现金属外壳1与接触件3之间密封，使金属外壳1的位于绝缘体2前后两侧的空间相互隔离，避免在插头与插座对插部位密封失效而使金属外壳1前部插接空腔11有水时水会经过插座进入水下设备内部。

[0028] 而在工作环境下，水密连接器位于水下深处，外界压力比较高，当外界水进入插座的插接空腔11内，由于外界压力比较高，压力会作用到绝缘体2和接触件3露出到插接空腔11的部分上且形成比较大的轴向压力，压力作用到绝缘体2的靠近连接器插接端的一端，由于塑胶材质的绝缘体2有弹性，在各个接触件3及绝缘体2受到较大的轴向压力时，会使绝缘体2产生向绝缘体2中心轴线方向的收缩变形，绝缘体2径向收缩，接触件3与绝缘体2会挤得更紧而不会影响接触件3与绝缘体2的密封，但绝缘体2与金属外壳1内壁会出现分离而产生间隙，为避免影响密封性，绝缘体2与金属外壳1之间设有在径向上形成密封的纵向密封圈5，纵向密封圈5的压缩量满足在绝缘体2受压变形时保持与绝缘体2、金属外壳1密封配合，这样在绝缘体2和接触件3受到较大轴向压力时，即使绝缘体2产生径向收缩变形而与金属外壳1内壁分离，也会在纵向密封圈5的作用下保持密封，有利于保证密封可靠，不容易密封失效。纵向密封圈5的设置以及绝缘体2通过注塑与金属外壳1固定结合的设置均是用于形成水密连接器的纵向密封，纵向密封功能是为了防止进入插座前端插接空腔11内的流体沿连接器轴向从连接器前端朝向连接器后端方向渗透而进入水下设备内部。

[0029] 绝缘体2具有靠近连接器插接端的密封配合端，密封配合端也即绝缘体2的露出到插接空腔11的一端，纵向密封圈5与密封配合端外壁密封配合，纵向密封圈5设置在绝缘体2前端，使纵向密封圈5在靠近插接空腔11的部位进行密封，能够避免外界水进入金属外壳1与绝缘体2之间的深处，保证对水的阻挡效果，有利于密封可靠。

[0030] 绝缘体2的密封配合端外壁与金属外壳1内壁围成有密封圈安装腔4，密封圈安装腔4具有供纵向密封圈5装入的安装口，安装口朝向连接器插接端所在一侧，也即安装口朝前，密封圈安装腔4具有与安装口在连接器轴向上对应的轴向限位壁面，轴向限位壁面与安装口前后对应，轴向限位壁面位于安装口的后侧，在纵向密封圈5从安装口装入密封圈安装腔4内后，密封圈安装腔4的轴向限位壁面可以在轴向上对纵向密封圈5进行限位，限制纵向密封圈5向后移动，并在纵向密封圈5受到外部流体的轴向压力时供纵向密封圈5贴靠，有利

于纵向密封圈5的径向受力压缩变形,保证与金属外壳1内壁以及绝缘体2外壁过盈,进而有利于保证纵向密封功能可靠。其他实施方式中,也可以分别在绝缘体外壁和金属外壳内壁设置弧形槽,使密封圈卡入弧形槽内并与弧形槽内壁形成密封配合。

[0031] 密封圈安装腔4具有在连接器径向上相对的外壳密封壁面和绝缘密封壁面,外壳密封壁面和绝缘密封壁面配合纵向密封圈5在径向上形成密封以防止外部流体沿连接器轴向渗透,保证水密连接器的纵向密封功能。连接器径向垂直于轴向,密封圈安装腔为环绕连接器轴线设置的环槽,环槽的槽口即密封圈安装腔4的安装口,环槽的相对两侧槽壁即密封圈安装腔4的外壳密封壁面和绝缘密封壁面,环槽的槽底即密封圈安装腔4的轴向限位壁面。外壳密封壁面和轴向限位壁面均设置在金属外壳1上,绝缘密封壁面设置在绝缘体2上,便于制作,有利于对纵向密封圈5进行轴向限位。其他实施方式中,也可以将密封圈安装腔的外壳密封壁面设置在金属外壳上,而轴向限位壁面和绝缘密封壁面均设置在绝缘体上,密封圈可以沿轴向贴靠在绝缘体的轴向限位壁面上。

[0032] 纵向密封圈5为O形圈,密封圈安装腔在连接器轴向上的深度大于纵向密封圈5的截面直径,保证纵向密封圈5安装可靠。密封圈安装腔4的轴向限位壁面垂直于连接器中心轴线,连接器中心轴线方向即前后方向,有利于对纵向密封圈5形成可靠限位。

[0033] 金属外壳1内的插接空腔11位于连接器插接端,金属外壳1的设置插接空腔11的部分的内径大于固定绝缘体2的部分的内径,在保证与插头适配插接及绝缘体2尺寸需要的同时减小插座尺寸。金属外壳1的设置插接空腔11的部分与固定绝缘体2的部分相接处形成有朝向插接空腔11的台阶面,该台阶面为朝前的台阶面,台阶面上设置沉槽,绝缘体2的前端外壁面与沉槽部分围成环槽并形成密封圈安装腔4,绝缘体2的靠近连接器插接端的端面与该台阶面平齐,有利于充分利用金属外壳1内空间填充绝缘体2,提高密封性能。其他实施方式中,也可以使绝缘体位于台阶面的后侧,满足绝缘体与金属外壳内壁上的台阶结构围成环槽即可。

[0034] 金属外壳1上设有用于在金属外壳1与水下设备的面板之间形成密封的第一横向密封圈6和第二横向密封圈7,第一横向密封圈6和第二横向密封圈7均用于实现水密连接器的横向密封功能,以防止外部流体沿金属外壳1与水下设备的面板之间的缝隙渗透到设备内部。

[0035] 结合图1、图2、图3、图4,金属外壳1上设有环台12,环台12构成法兰结构,法兰构成用于与水下设备的面板固定的固定结构,环台12的后侧面上设有第一密封槽121,第一横向密封圈6安装在第一密封槽121内,第一横向密封圈6用于与设备面板的外侧面在轴向上形成密封配合。金属外壳1的位于环台12后侧的部分的外周面上设有第二密封槽,第二密封槽设置在金属外壳1的用于穿设在水下设备的面板上的过孔内的部分上,插座尾部穿过设备面板上的过孔而伸到设备内部,第二横向密封圈7安装在第二密封槽内,第二横向密封圈7用于与金属外壳1的外壁及设备面板上的过孔内壁在径向上形成密封配合,以使插座的金属外壳1与水下设备的面板形成可靠密封。纵向密封圈5安装在金属外壳1的对应环台12的部分的内壁上,该处部位具有足够的厚度,不需要因为需要提供纵向密封圈5安装空间而额外增加金属外壳1尺寸,有利于保证水密连接器小型化要求。

[0036] 第一密封槽121包括径向相对设置的环形内侧壁和环形外侧壁,第一密封槽121的槽底面垂直于金属外壳1的中心线。由于第一密封槽的槽口朝后敞开且槽深较小,在拆装连

接器时,第一横向密封圈6容易从第一密封槽121脱出,为避免出现该问题,将第一横向密封圈6设置为防脱密封圈,第一横向密封圈6设有用于与金属外壳1进行轴向密封配合的密封部,该轴向与防脱密封圈中心线延伸方向一致,防脱密封圈包括圈主体61以及基于圈主体61凸设的防脱凸部62,圈主体61设有供水下设备的面板外侧面沿轴向顶压以使圈主体压紧在第一密封槽121的槽底的顶压配合部,第一密封槽121的环形内侧壁上设有槽口朝向与所述轴向成夹角的防脱凹槽122,防脱凹槽122背向金属外壳1的中心线,防脱凸部62具有装入防脱凹槽122内的部分以防止第一横向密封圈6脱离金属外壳1。第一横向密封圈6的圈主体61的截面直径小于第一密封槽121的槽口宽度,第一横向密封圈6装入第一密封槽121内,第一横向密封圈6凸出于第一密封槽121的部分供相应面板进行顶压接触以实现轴向密封。

[0037] 防脱凸部62与圈主体61一体相连,防脱凸部62环绕防脱密封圈的中心线一圈设置的环形结构。防脱凸部62具有与圈主体61相连的底部以及远离圈主体的顶部,防脱凸部62在从底部到顶部的方向上厚度逐渐变小。第一横向密封圈6的截面轮廓包括大圆弧63、小圆弧65以及与大圆弧、小圆弧均相切的切线64,切线64有两条以与大圆弧63和小圆弧65形成闭合轮廓,使防脱密封圈具有呈类似水滴状的截面,大圆弧63所在圆的直径大于小圆弧65所在圆的直径,大圆弧63位于圈主体61上,小圆弧65位于防脱凸部62上,防脱密封圈形状规则,便于制作,且在受到顶压力时便于形成良好密封。定义过大圆弧63所在圆的圆心且垂直于防脱密封圈中心线的面为参考面,小圆弧65所在圆的圆心位于参考面一侧,使防脱凸部62有较大的凸出高度,便于适配较深的防脱凹槽122,有利于限位可靠。防脱凸部62的厚度方向垂直于小圆弧65所在圆的圆心与大圆弧63所在圆的圆心的连线延伸方向,该连线延伸方向也即防脱凸部相对圈主体的凸出方向,防脱密封圈是基于O形密封圈上倾斜朝向中心线凸设防脱凸部而形成,利用防脱凸部适配防脱凹槽可以解决常规标准O形密封圈容易脱离安装基体的问题。

[0038] 定义截面积与第一横向密封圈6的截面积相同的O形圈为标准O形圈,防脱密封圈的圈主体61的截面直径小于标准O形圈的截面直径,防脱密封圈的圈主体61的截面直径也即大圆弧63所在圆的直径,圈主体61的体积与防脱凸部62的体积之和等于标准O形圈的体积,也即,在保持截面积不变的条件下调整截面形状,防脱密封圈体积不变,可以保持原有变形能力,同时增大了密封接触面,可以提升密封性能。防脱密封圈具有呈类似水滴状的截面,对应的,防脱凹槽形状与防脱凸部形状适配,并且该防脱密封圈参考了标准O形圈,在保持横截面积不变(成本用料、尺寸都基本上维持原有)的条件下进行截面形状设计实现了防脱功能,总的截面积没有变,但嵌入凹槽内的部分的截面积增加了。同时,防脱凹槽也不会影响插座外壳的整体尺寸,便于进行零件原位替换,不需要改动插座的其他零件。

[0039] 防脱凸部62具有厚度方向上的两侧面,该两侧面也即防脱密封圈截面轮廓的两切线分别所在的面,其中一个侧面为垂直于防脱密封圈中心线的密封面,该密封面用于与环台12进行轴向密封配合,该密封面构成防脱凸部上的凸部密封部分,防脱凸部上的凸部密封部分和圈主体上的主体密封部分共同形成防脱密封圈上的用于与金属外壳1进行轴向密封配合的密封部。

[0040] 防脱凹槽122为与防脱凸部62适配的沟槽,防脱凹槽具有成夹角的两侧壁面,两侧壁面的中线方向与防脱凹槽的朝向一致,防脱凹槽的槽口倾斜朝外,防脱凹槽的其中一侧壁面垂直于金属外壳1的轴线且与第一密封槽的槽底面共面、另一侧壁面为环绕金属外壳1

轴线设置的锥面,锥面远离密封配合侧面的一端直径比靠近密封配合侧面的一端直径大,以使防脱凹槽具有一定深度,防脱凹槽122的最深点所在圆的直径小于第一横向密封圈6的最小内径以在第一横向密封圈安装到第一密封槽及防脱凹槽后处于预拉伸状态,防脱密封圈的最小内径为d1,最小内径所在部位处于防脱凸部62上,防脱凸部62的背向密封面的另一个侧面紧紧压在防脱凹槽122的锥面上,防脱凹槽122的内壁会给第一横向密封圈6一个倾斜向内的作用力,该作用力使第一横向密封圈6受到一个向沟槽内推的初始分力,有利于将第一横向密封圈6保持在环台12,避免脱出。

[0041] 第一横向密封圈6与第二横向密封圈7组合形成两道密封槛,保证横向密封功能可靠。纵向密封圈5、第一横向密封圈6与第二横向密封圈7实现具有横向密封和纵向密封的组合密封功能连接器。

[0042] 金属外壳1的内壁上设有与绝缘体2凹凸配合的凹凸配合结构,凹凸配合结构包括沿金属外壳1轴向间隔设置的多个凹槽,凹槽为矩形槽,绝缘体2注塑时,进入凹槽内的塑胶固化后形成凸部,进而形成凹凸配合,增强绝缘体2与金属外壳1的结合力,同时增强密封效果。金属外壳1内壁上的凹凸配合结构的各凹槽位于密封圈安装腔4的后侧,使得纵向密封圈5间隔设置在凹凸配合结构的靠近连接器插接端的一侧,在保证密封的同时可以简化结构。其他实施方式中,也可以在凹凸配合结构的前后两侧分别设置密封圈。

[0043] 其他实施方式中,金属外壳具有朝向连接器插接端所在一侧的支撑面,绝缘体具有覆设在支撑面上的部分且轴向限位壁面设置在该部分上,利用金属外壳的支撑面可以沿轴向支撑绝缘体的覆设在支撑面上的部分,从而在该部分受到轴向压力时可以贴紧支撑面,有利于保证密封性。

[0044] 本发明的水密连接器的实施例2:

本实施例中的水密连接器与上述实施例1中的水密连接器不同之处仅在于凹凸配合结构,如图5所示,本实施例中的凹凸配合结构的凹槽为燕尾形凹槽13,可以增强绝缘体与金属外壳的结合力,并且在绝缘体受到轴向压力时有利于保持密封。

[0045] 本发明的水密连接器的制作方法的实施例:

水密连接器的制作方法包括:将金属外壳与接触件通过绝缘体注塑成型而固定在一起,然后在绝缘体与金属外壳之间塞入密封圈,利用密封圈在绝缘体与金属外壳之间形成径向密封。这样绝缘体和接触件受到较大轴向压力时,即使绝缘体产生向绝缘体中心轴线方向的收缩变形而与金属外壳内壁分离,也会在密封圈的作用下保持密封,有利于保证密封可靠,不容易密封失效。绝缘体固定在金属外壳内,接触件固定在绝缘体内,利用绝缘体注塑成型,使绝缘体与金属外壳之间形成有密封圈安装腔,利用绝缘体的靠近连接器插接端的一端外壁与金属外壳内壁围成朝向插接端敞开的密封圈安装腔,密封圈塞入密封圈安装腔,密封圈自身压缩变形,压缩量大于绝缘体轴向受压收缩时的径向变形量,使密封圈与绝缘体外壁、金属外壳内壁能够保持密封。

[0046] 最后需要说明的是,以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细地说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行不需付出创造性劳动地修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

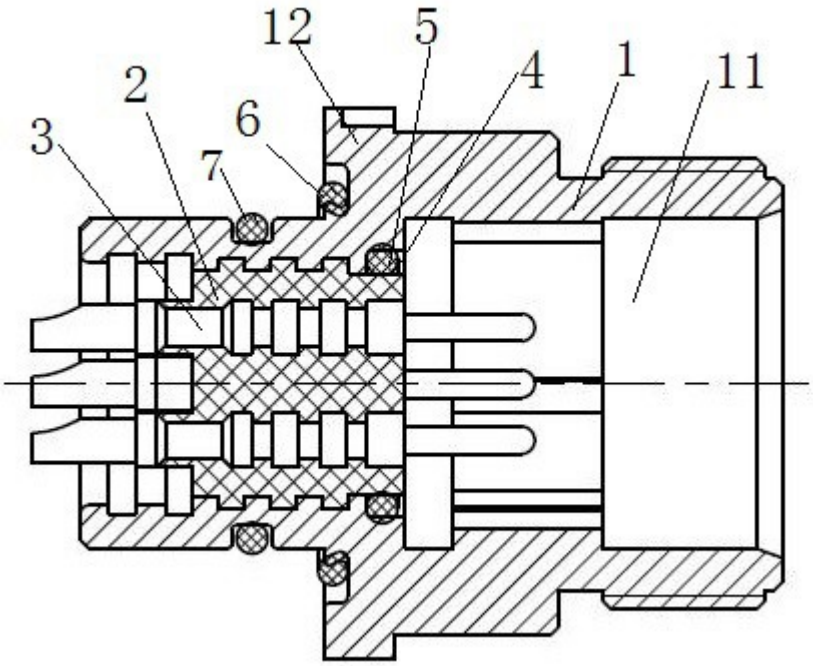


图 1

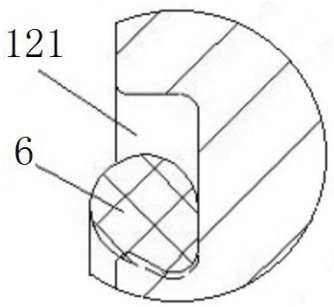


图 2

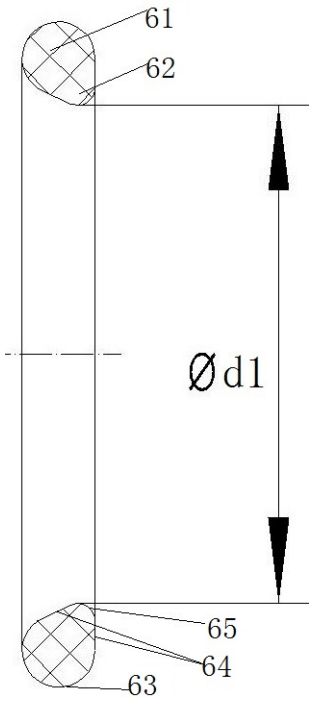


图 3

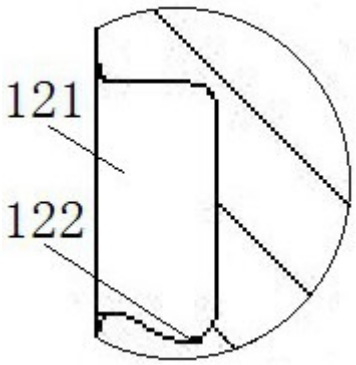


图 4

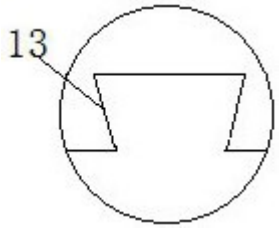


图 5