



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209298531 U

(45)授权公告日 2019. 08. 23

(21)申请号 201822172985.2

(22)申请日 2018.12.24

(73)专利权人 中国船舶重工集团公司第七一〇
研究所

地址 443003 湖北省宜昌市胜利三路58号

(72)发明人 牛群峰 黄彦 李强兵 刘峡
陈雯

(74)专利代理机构 北京理工大学专利中心
11120

代理人 郭德忠 李爱英

(51)Int.Cl.

H01R 39/64(2006.01)

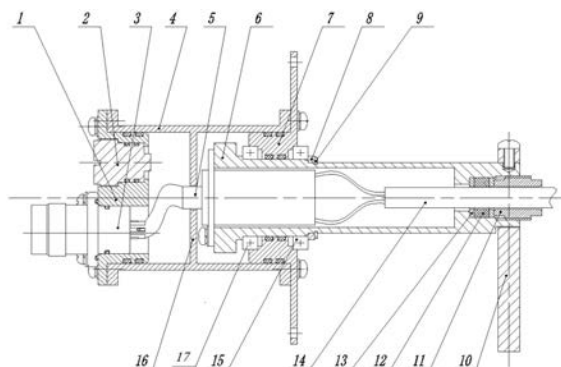
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种可承压式水下用导电滑环

(57)摘要

本实用新型提供一种可承压式水下用导电滑环,将旋转连接件一端穿入密封筒体内部,一端穿出密封筒体外部,然后采用左端盖和右端盖实现封装;由此可见,本实用新型采用空气封装的结构形式,由于空气可压缩,则密封筒体承受的水压通过空气传递到导电滑环组件上的压力将大大减小,从而使得导电滑环能够应用于水下数百米深度,并能在海水等恶劣环境中长期稳定工作,可靠性高。



1. 一种可承压式水下用导电滑环,其特征在于,包括左端盖(1)、密封筒体(4)、导电滑环组件(5)、旋转连接件(6)、右端盖(7)以及档环(10);

所述左端盖(1)和右端盖(7)均开有通孔,并分别安装在密封筒体(4)的两端,且右端盖(7)与外围设备的转动端连接;

所述旋转连接件(6)为两端开放的中空筒体,一端通过所述右端盖(7)的通孔穿入密封筒体(4)内部,另一端穿出密封筒体(4)外部;同时,所述档环(10)安装在所述旋转连接件(6)穿出密封筒体(4)的一端,且档环(10)与外部设备的固定端连接;

所述导电滑环组件(5)包括导电轴和转接套,其中,所述导电轴在转接套中转动,且一端伸入转接套,另一端伸出转接套,而所述转接套固定接在所述旋转连接件(6)穿入密封筒体(4)一端的内部。

2. 如权利要求1所述的一种可承压式水下用导电滑环,其特征在于,还包括气密堵头(2);

所述左端盖(1)上还开有气密孔,则所述气密堵头(2)安装在左端盖(1)的气密孔中,用于实现密封筒体(4)的密封性检查。

3. 如权利要求1所述的一种可承压式水下用导电滑环,其特征在于,还包括止位垫圈(8)、止位卡簧(9)、第一轴承(15)以及第二轴承(17);

所述旋转连接件(6)穿入密封筒体(4)内部的一端外壁沿周向设有台阶轴肩,且所述右端盖(7)的通孔两端均设有两级台阶;

所述止位垫圈(8)、止位卡簧(9)、第一轴承(15)以及第二轴承(17)分别套接在所述旋转连接件(6)穿入密封筒体(4)内部的一端,其中,所述第二轴承(17)固定在所述台阶轴肩和所述通孔左端的两级台阶之间,所述第一轴承(15)固定在所述通孔右端的两级台阶与止位垫圈(8)之间;所述旋转连接件(6)外表面设有用于放置止位卡簧(9)的凹槽,所述止位卡簧(9)用于对所述止位垫圈(8)进行轴向定位,从而实现对旋转连接件(6)在右端盖(7)中的轴向定位。

4. 如权利要求1所述的一种可承压式水下用导电滑环,其特征在于,还包括水密接插件(3)与水密电缆(14);

所述水密电缆(14)从所述旋转连接件(6)穿出密封筒体(4)外部的开放端穿入,然后与所述转接套的接线点连接,用于实现所述转接套与外部设备的电气连接;所述导电轴的引出导线与所述水密接插件(3)的接线点连接,且所述水密接插件(3)安装在左端盖(1)的通孔中,实现所述导电轴与外部设备的电气连接。

5. 如权利要求4所述的一种可承压式水下用导电滑环,其特征在于,还包括压紧螺塞(11)、橡胶垫片(12)以及金属垫片(13);

所述金属垫片(13)、橡胶垫片(12)以及压紧螺塞(11)依次安装在旋转连接件(6)穿出密封筒体(4)外部的开放端,用于实现水密电缆(14)与旋转连接件(6)穿出密封筒体(4)外部的开放端之间的密封。

6. 如权利要求4所述的一种可承压式水下用导电滑环,其特征在于,所述密封筒体(4)内部设有隔板(16),且隔板(16)上开有通孔;

所述导电滑环组件(5)的导电轴伸出转接套的一端从隔板(16)上的通孔穿过,实现导电滑环组件(5)导电轴的引出导线与转接套的物理隔离。

7.如权利要求1所述的一种可承压式水下用导电滑环,其特征在于,所述右端盖(7)上设有法兰口;

所述法兰口用于连接外围设备的转动端。

8.如权利要求1所述的一种可承压式水下用导电滑环,其特征在于,所述左端盖(1)、右端盖(7)与密封筒体(4)之间沿轴向方向上,分别设置有两个以上的0型密封圈。

9.如权利要求1所述的一种可承压式水下用导电滑环,其特征在于,所述旋转连接件(6)与右端盖(7)的通孔之间沿轴向方向上设置有两个以上的0型密封圈。

10.如权利要求1所述的一种可承压式水下用导电滑环,其特征在于,所述档环(10)通过点接触的方式与外部设备的固定端连接。

一种可承压式水下用导电滑环

技术领域

[0001] 本实用新型属于电接触滑动连接技术领域,尤其涉及一种可承压式水下用导电滑环。

背景技术

[0002] 导电滑环主要用来解决电气设计中机械部分360度无限制连续旋转时的导线缠绕问题。一直以来被广泛应用于尖端军事领域和工业自动控制系统。随着海洋经济的振兴和海洋工程产业的稳定发展,导电滑环越来越多的应用于水下石油钻探、海试系统、港口机械及水下机器人等领域。

[0003] 水下用导电滑环由于其使用环境的特殊性,通常采用定制的方式,制造难度和制造成本都比较高。目前常见的水下用导电滑环,外壳多采用铝合金材料制造,且采用骨架油封的结构形式,具有以下不足:

[0004] 油封由于其自身的结构特点,对自身及润滑油品的要求较高,且需定期进行维护保养,不利于设备的安全连续运行。同时,由于油难以压缩,现有的导电滑环置于水中时,外壳承受的水压将会通过外壳和油传递到内部的导电滑环组件上,使得导电滑环组件无法正常转动,甚至变形;因此,现有的采用油封结构形式的导电滑环,只适用于内外压差不大于0.2MPa的场合,即最大使用水深不得超过20米,大大限制了导电滑环的使用水深范围。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本实用新型提供一种可承压式水下用导电滑环,能够应用于水下数百米深度,并能在海水等恶劣环境中长期稳定工作,可靠性高。

[0006] 一种可承压式水下用导电滑环,包括左端盖1、密封筒体4、导电滑环组件5、旋转连接件6、右端盖7以及档环10;

[0007] 所述左端盖1和右端盖7均开有通孔,并分别安装在密封筒体4的两端,且右端盖7与外围设备的转动端连接;

[0008] 所述旋转连接件6为两端开放的中空筒体,一端通过所述右端盖7的通孔穿入密封筒体4内部,另一端穿出密封筒体4外部;同时,所述档环10安装在所述旋转连接件6穿出密封筒体4的一端,且档环10与外部设备的固定端连接;

[0009] 所述导电滑环组件5包括导电轴和转接套,其中,所述导电轴在转接套中转动,且一端伸入转接套,另一端伸出转接套,而所述转接套固定接在所述旋转连接件6穿入密封筒体4一端的内部。

[0010] 进一步地,一种可承压式水下用导电滑环,还包括气密堵头2;

[0011] 所述左端盖1上还开有气密孔,则所述气密堵头2安装在左端盖1的气密孔中,用于实现密封筒体4的密封性检查。

[0012] 进一步地,一种可承压式水下用导电滑环,还包括止位垫圈8、止位卡簧9、第一轴承15以及第二轴承17;

[0013] 所述旋转连接件6穿入密封筒体4内部的一端外壁沿周向设有台阶轴肩,且所述右端盖7的通孔两端均设有两级台阶;

[0014] 所述止位垫圈8、止位卡簧9、第一轴承15以及第二轴承17分别套接在所述旋转连接件6穿入密封筒体4内部的一端,其中,所述第二轴承17固定在所述台阶轴肩和所述通孔左端的两级台阶之间,所述第一轴承15固定在所述通孔右端的两级台阶与止位垫圈8之间;所述旋转连接件6外表面设有用于放置止位卡簧9的凹槽,所述止位卡簧9用于对所述止位垫圈8进行轴向定位,从而实现对旋转连接件6在右端盖7中的轴向定位。

[0015] 进一步地,一种可承压式水下用导电滑环,还包括水密接插件3与水密电缆14;

[0016] 所述水密电缆14从所述旋转连接件6穿出密封筒体4外部的开放端穿入,然后与所述转接套的接线点连接,用于实现所述转接套与外部设备的电气连接;所述导电轴的引出导线与所述水密接插件3的接线点连接,且所述水密接插件3安装在左端盖1的通孔中,实现所述导电轴与外部设备的电气连接。

[0017] 进一步地,一种可承压式水下用导电滑环,还包括压紧螺塞11、橡胶垫片12以及金属垫片13;

[0018] 所述金属垫片13、橡胶垫片12以及压紧螺塞11依次安装在旋转连接件6穿出密封筒体4外部的开放端,用于实现水密电缆14与旋转连接件6穿出密封筒体4外部的开放端之间的密封。

[0019] 进一步地,所述密封筒体4内部设有隔板16,且隔板16上开有通孔;

[0020] 所述导电滑环组件5的导电轴伸出转接套的一端从隔板16上的通孔穿过,实现导电滑环组件5导电轴的引出导线与转接套的物理隔离。

[0021] 进一步地,所述右端盖7上设有法兰口;

[0022] 所述法兰口用于连接外围设备的转动端。

[0023] 进一步地,所述左端盖1、右端盖7与密封筒体4之间沿轴向方向上,分别设置有两个以上的O型密封圈。

[0024] 进一步地,所述旋转连接件6与右端盖7的通孔之间沿轴向方向上设置有两个以上的O型密封圈。

[0025] 进一步地,所述档环10通过点接触的方式与外部设备的固定端连接。

[0026] 有益效果:

[0027] 本实用新型提供一种可承压式水下用导电滑环,将旋转连接件一端穿入密封筒体内部,一端穿出密封筒体外部,然后采用左端盖和右端盖实现封装;由此可见,本实用新型采用空气封装的结构形式,由于空气可压缩,则密封筒体承受的水压通过空气传递到导电滑环组件上的压力将大大减小,从而使得导电滑环能够应用于水下数百米深度,并能在海水等恶劣环境中长期稳定工作,可靠性高;

[0028] 此外,本实用新型的导电滑环组件由于承压小,则使用寿命能够大大延长,即使出现问题,本实用新型也能够通过只更换成本较低的导电滑环组件的方式进行维修,不需要对整体进行报废处理,结构简单,安装、维修方便且成本大大降低,也就是说,本实用新型的导电滑环能够多次重复使用,通用性强。

附图说明

[0029] 图1为本实用新型提供的一种可承压式水下用导电滑环的结构示意图；

[0030] 1-左端盖、2-气密堵头、3-水密接插件、4-密封筒体、5-导电滑环组件、6-旋转连接件、7-右端盖、8-止位垫圈、9-止位卡簧、10-挡环、11-压紧螺塞、12-橡胶垫片、13-金属垫片、14-水密电缆、15-第一轴承、16-隔板、17-第二轴承。

具体实施方式

[0031] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0032] 参见图1，该图为本实施例提供的一种可承压式水下用导电滑环的结构示意图。一种可承压式水下用导电滑环，包括左端盖1、气密堵头2、水密接插件3、密封筒体4、导电滑环组件5、旋转连接件6、右端盖7、止位垫圈8、止位卡簧9、档环10、压紧螺塞11、橡胶垫片12、金属垫片13、水密电缆14、第一轴承15以及第二轴承17。

[0033] 所述左端盖1和右端盖7均开有通孔，并分别安装在密封筒体4的两端；其中，右端盖7上设有用于连接外围设备的转动端的法兰口；左端盖1与密封筒体4之间沿轴向方向上设置有两个以上的O型密封圈；同理，右端盖7与密封筒体4之间沿轴向方向上也设置有两个以上的O型密封圈。

[0034] 所述旋转连接件6为两端开放的中空筒体，一端通过所述右端盖7的通孔穿入密封筒体4内部，另一端穿出密封筒体4外部；同时，所述档环10安装在所述旋转连接件6穿出密封筒体4的一端，且档环10通过点接触的方式与外部设备的固定端连接。

[0035] 需要说明的是，目前常见的水下用导电滑环，外壳多采用铝合金材料制造，铝合金材料耐腐蚀性能不好，经过氧化处理后虽性能有所改善，但长期使用于海水等恶劣环境中容易发生点蚀等局部腐蚀情况。因此，为了使导电滑环具备极强的承压和防腐蚀性能，能够应用于水下数百米深度，并在海水等恶劣环境中长期稳定工作，本实施例中与水接触的部件，如左端盖1、右端盖7、密封筒体4以及旋转连接件4都使用低磁不锈钢材料。

[0036] 可选的，为了保证密封筒体4的水密性，旋转连接件6通过所述右端盖7的通孔穿入密封筒体4内部时，旋转连接件6与右端盖7的通孔之间沿轴向方向上设置有两个以上的O型密封圈。

[0037] 下面给出旋转连接件6在右端盖7上的一种轴向定位方式。

[0038] 所述旋转连接件6穿入密封筒体4内部的一端外壁沿周向设有台阶轴肩，且所述右端盖7的通孔两端均设有两级台阶；

[0039] 所述止位垫圈8、止位卡簧9、第一轴承15以及第二轴承17分别套接在所述旋转连接件6穿入密封筒体4内部的一端，其中，所述第二轴承17固定在所述台阶轴肩和所述通孔左端的两级台阶之间，所述第一轴承15固定在所述通孔右端的两级台阶与止位垫圈8之间；所述旋转连接件6外表面设有用于放置止位卡簧9的凹槽，所述止位卡簧9用于对所述止位垫圈8进行轴向定位，从而实现对旋转连接件6在右端盖7中的轴向定位。

[0040] 需要说明的是，档环10通过点接触的方式与与外部设备的固定端连接，具体实现方式可以为在外部设备设置两根横杆作为固定端，两根横杆将档环10限定在中间；也就是说，由于档环10在外部设备上固定，则外部设备施加在档环10上的力，会通过第一轴承15和

第二轴承17传递到右端盖7上,从而增大右端盖7在外部设备转动端带动下而发生的转动的转动阻力;由此可见,档环10与两根横杆的接触面积只是档环10与横杆相切的一点,接触面积很小,则档环10受到的摩擦力也小,则能够有效减小右端盖7受到的转动阻力,动作可靠性高。此外,本实施例采用双轴承定位的结构形式,定位精度高,动态变化阻值小,可用于要求精度比较高的场合。

[0041] 所述导电滑环组件5包括导电轴和转接套,其中,所述导电轴在转接套中转动,且一端伸入转接套,另一端伸出转接套,而所述转接套固定接在所述旋转连接件6穿入密封筒体4一端的内部。

[0042] 所述水密电缆14从所述旋转连接件6穿出密封筒体4外部的开放端穿入,然后与所述转接套的接线点连接,用于实现所述转接套与外部设备的电气连接;所述导电轴的引出导线与所述水密接插件3的接线点连接,且所述水密接插件3安装在左端盖1的通孔中,实现所述导电轴与外部设备的电气连接。

[0043] 需要说明的是,水密电缆14的电信号传到转接套上,而转接套与导电轴属于电连接,则导电轴通过自身的引出导线,将水密电缆14的电信号传输到水密接插件3上,最后由水密接插件3将水密电缆14引出到外部设备的转动端;由此可见,本实用新型的旋转连接件6、转接套以及水密电缆14是固定在外部设备的固定端保持不动的,导电轴和密封筒体4随着外部设备的转动端而转动,避免了相互转动的两个物体之间进行电信号传输时容易引起的电缆缠绕问题。

[0044] 需要说明的是,为了解决水密电缆14与旋转连接件6穿出密封筒体4外部的开放端之间的水密问题,本实施例将所述金属垫片13、橡胶垫片12以及压紧螺塞11依次安装在旋转连接件6穿出密封筒体4外部的开放端,从而实现水密电缆14与旋转连接件6穿出密封筒体4外部的开放端之间的密封。

[0045] 需要说明的是,目前常见的水下用导电滑环无法进行密封性检查,且出现问题后只能整体更换,无法进行修复,使用成本高。因此,为了能够对导电滑环进行密封性检查,本实施例提供的导电滑环所述左端盖1上还开有气密孔,则所述气密堵头2安装在左端盖1的气密孔中,用于实现密封筒体4的密封性检查。

[0046] 由此可见,本实施例的密封部位均采用双道密封的结构形式,且有专门的气密孔进行密封性能测试,密封可靠性高,检测性能好。

[0047] 需要说明的是,为了防止导电滑环组件5的导电轴在转动时,其引出导线由于涌缆的缘故被转接套刮伤,本实施例在密封筒体4内部设有隔板16,且隔板16上开有通孔;

[0048] 所述导电滑环组件5的导电轴伸出转接套的一端从隔板16上的通孔穿过,实现导电滑环组件5导电轴的引出导线与转接套的物理隔离。

[0049] 由此可见,本实施例提供一种可承压式水下用导电滑环具体装配过程如下:

[0050] 首先将水密电缆14从旋转连接件6的右端穿入到旋转连接件6的左端。将导电滑环组件5转接套的接线点上的导线与水密电缆14左端导线按定义焊接到位,其中,导电滑环组件5和水密电缆14之间的导线留合适的余量,确保可收纳于旋转连接件6内部空间为准。

[0051] 将导电滑环组件5用螺钉装配至旋转连接件6穿入密封筒体4一端的内部,然后依次装配金属垫片13、橡胶垫片12以及压紧螺塞11,从而将水密电缆14密封固定到位。

[0052] 依次装配旋转连接件6、不锈钢的第一轴承15、第二轴承17、O型密封圈、右端盖7、

止位垫圈8以及止位卡簧9,并将装配好的组件装配至密封筒体4的右端。此时导电滑环组件5的导电轴及其引出导线刚好穿过密封筒体4内部隔板16上的通孔。

[0053] 将导电滑环组件5导电轴的引出导线穿过左端盖1上用于安装水密接插件3的通孔,按照定义与水密接插件3焊接到位。然后按照定义对水密接插件3和水密电缆14右端出线处进行绝缘和通断测试,确认满足要求后将水密接插件3装配至左端盖1的通孔,并将左端盖1装配至密封筒体4左端。

[0054] 利用外部气密检查装置通过左端盖1上的气密孔对密封筒体4内部的密封空间进行密封性能测试,确认密封性能满足要求后去除外部气密检查装置,将气密堵头2装配到位。

[0055] 本实施例提供一种可承压式水下用导电滑环的工作原理为:

[0056] 档环10固定在外部设备的固定端上,则旋转连接件6、导电滑环组件5的转接套以及水密电缆14保持不动;而右端盖7通过法兰口固定在外部设备的转动端,则当外部设备的转动端转动时,带动右端盖7绕旋转连接件6转动;由于密封筒体4与右端盖7固接,左端盖1与密封筒体4固接,而水密接插件3和气密堵头2安装在左端盖1上,则左端盖1、气密堵头2、水密接插件3以及密封筒体4将随着右端盖7的转动而转动;同时,导电滑环组件5的导电轴的引出导线与水密接插件3连接,由于导电滑环组件5的导电轴与转接套之间的摩擦很小,水密接插件3转动时,引出导线的拉力即可带动导电滑环组件5的导电轴跟随右端盖7转动。

[0057] 当然,本实用新型还可有其他多种实施例,在不背离本实用新型精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当然可根据本实用新型作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本实用新型所附的权利要求的保护范围。

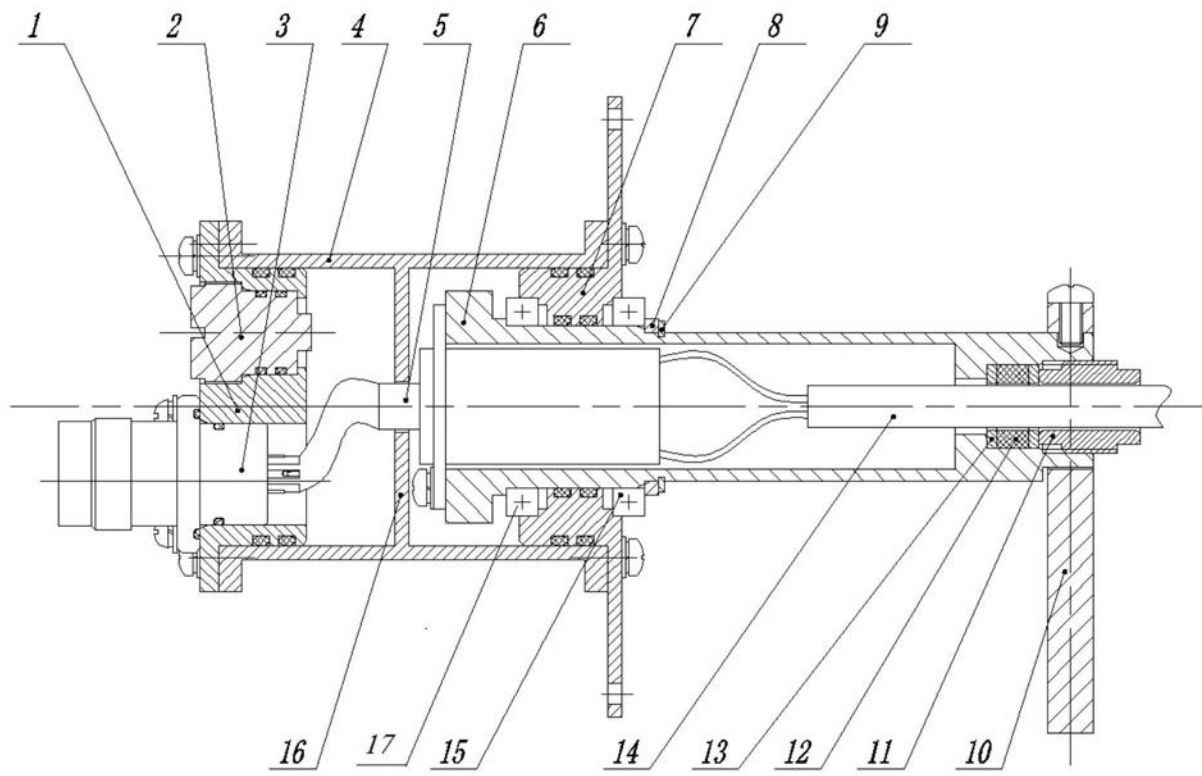


图1