



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114709889 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 05

(21) 申请号 202210328103.5

(22) 申请日 2022.03.31

(71) 申请人 沈阳航天新光集团有限公司

地址 110043 辽宁省沈阳市大东区东塔街3号

(72) 发明人 曲凯 高存强 韩冬 李玉娇

(74) 专利代理机构 大连万友专利代理有限公司
21219

专利代理师 王丽新

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

H01M 50/24 (2021.01)

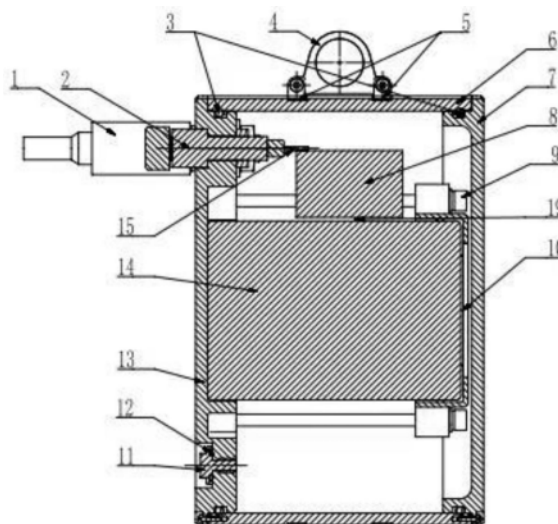
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

水下机器人电池同口充放电且充电无损耗的防水装置

(57) 摘要

本发明公开了一种水下机器人电池同口充放电且充电无损耗的防水装置,包括锂电池组、旋钮式防水开关、充放电控制单元、4芯微型圆形连接连接器、防水密封舱,电池正极VCC24V连接充放电控制单元的接口X2端子,电池负极GND_24V连接充放电控制单元的X1端子,电池正极VCC24V连接旋钮式防水开关一端,开关另一端连接到限流电阻R1一端VCC24V_KEY,将4芯微型圆形连接连接器母座的3、4线连接到VCC24V_OUT用于正极输出,同时4芯微型圆形连接连接器母座的1、2线连接到电池负极GND_24V,所述的防水密封舱包括前盖组件、筒体,带有第一胶圈的前盖组件和后盖压入筒体内后,堵头安装在前盖组件的前盖上。本发明采用充放电同口设计,降低了密封舱进水风险,内置充放电控制单元代替继电器实现充电无损耗。



1. 水下机器人电池同口充放电且充电无损耗的防水装置,其特征在于:包括18650锂电池组、旋钮式防水开关、充放电控制单元、4芯微型圆形连接器、防水密封舱,电池正极VCC24V连接到充放电控制单元的接口X2端子上,电池负极GND_24V连接到充放电控制单元的X1端子上,电池正极VCC24V连接到旋钮式防水开关一端,开关另一端连接到限流电阻R1一端VCC24V_KEY,将4芯微型圆形连接器母座的3、4线连接到VCC24V_OUT用于正极输出,同时4芯微型圆形连接器母座的1、2线连接到电池负极GND_24V,所述的防水密封舱包括前盖组件、筒体、后盖、吊环组件、第二螺钉;带有第一胶圈的前盖组件和后盖压入筒体内后,将带有第二胶圈的堵头安装在前盖组件的前盖上。

2. 根据权利要求1所述的水下机器人电池同口充放电且充电无损耗的防水装置,其特征在于:所述的18650锂电池组由7串单节锂电池串联而成,电池组电压范围为21V~29.4V,标称电压24V,最大持续放电电流20A,1s最大瞬时放电电流至少50A。

3. 根据权利要求1所述的水下机器人电池同口充放电且充电无损耗的防水装置,其特征在于:所述的旋钮式防水开关为铝加工的轻触开关,表面红色氧化,设置双层氟胶密封圈,运行电压最大值在125V,运行电流0.5A,温度范围在-20℃~70℃。

4. 根据权利要求1所述的水下机器人电池同口充放电且充电无损耗的防水装置,其特征在于:所述的充放电控制单元包括限流电阻R1、下拉电阻R2、光隔离MOSFET驱动器以及高电压、大电流、低阻抗MOSFET管,将电池正极连接到MOSFET管漏极,同时电池正极连接到开关一端,开关另一端连接到限流电阻R1一端,限流电阻R1另一端连接到MOSFET管驱动器控制端上端,同时驱动器控制端上端和下端连接下拉电阻R2,驱动器控制端下端连接电池负极,驱动器驱动端连接到MOSFET栅极和源级,驱动MOSFET动作,电池正极电压从MOSFET漏极输出到MOSFET源级,MOSFET源级连接到微型圆形接插件用于输出,电池负极同时连接到微型圆形接插件用于输出。

5. 根据权利要求1所述的水下机器人电池同口充放电且充电无损耗的防水装置,其特征在于:所述的4芯微型圆形连接器包括4根单芯导线线芯 1mm^2 、防水密封圈以及母座,用于单口充放电电气连接,4芯微型圆形连接器接插头静水压力在10MPa,单芯额定持续电流可达10A,介质耐压500V,绝缘电阻 $200\text{M}\Omega$,工作温度在-45℃~75℃。

6. 根据权利要求1所述的水下机器人电池同口充放电且充电无损耗的防水装置,其特征在于:所述的前盖组件包括防水接插件、防水开关、第一胶圈、电路板、第一螺钉、固定座、前盖、电池;所述前盖组件和前盖端部均有环形凹槽,第一胶圈镶嵌环形凹槽内;电池固定在前盖上;防水接插件和防水开关分别穿过前盖上的孔后,分别通过配套的螺母固定在前盖上;电路板通过胶带粘接在电池上。

7. 根据权利要求6所述的水下机器人电池同口充放电且充电无损耗的防水装置,其特征在于:所述的第一螺钉规格为304不锈钢M5×70mm圆柱头内六角螺钉;第一胶圈规格为截面直径3.55mm内径160mm丁腈材质胶圈。

8. 根据权利要求1所述的水下机器人电池同口充放电且充电无损耗的防水装置,其特征在于:所述的筒体采用内径170mm长度110mm透明亚克力管制成。

9. 根据权利要求1所述的水下机器人电池同口充放电且充电无损耗的防水装置,其特征在于:所述的吊环组件包括吊环、卡箍、第三螺钉和螺母;2个卡箍镶嵌在筒体外圆柱面的环槽内,2个第三螺钉穿过卡箍和吊环的过孔后,使用螺母将卡箍和吊环固定在筒体上;第

三螺钉规格为316材质M3×20mm圆柱头内六角螺钉;螺母规格为316材质M3自锁螺母。

10.根据权利要求1所述的水下机器人电池同口充放电且充电无损耗的防水装置,其特征在于:所述的第二胶圈规格为界面直径1.8mm内径10.2mm的丁腈材质胶圈。

水下机器人电池同口充放电且充电无损耗的防水装置

技术领域

[0001] 本发明涉及水下机器人技术领域,具体涉及一种水下机器人电池同口充放电且充电无损耗的防水装置。

背景技术

[0002] 水下机器人的一切动力来源于电池,依靠内置控制系统实现自我控制,可以灵活自主的完成一系列水下作业业务,一旦动力来源出现故障,那么水下机器人就只好永远沉于水底,所以电池的防水装置尤为重要。现在普遍的电池防水装置都是充电口和放电口分开输入和输出的,一方面充电口和放电口独立的防水装置相比充放电同口防水装置增加了进水风险,另一方面防水装置充电口内部通常装有反向截止二极管,防止充电口漏电,造成了充电时有压降损耗,电池电压永远达不到电池的最大容量。

发明内容

[0003] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种充放电同口、内置充放电控制单元代替继电器实现充电无损耗的防水装置。

[0004] 本发明所采用的技术方案是水下机器人电池同口充放电且充电无损耗的防水装置,包括 18650锂电池组、旋钮式防水开关、充放电控制单元、4芯微型圆形接连接器、防水密封舱,电池正极VCC24V连接到充放电控制单元的接口X2端子上,电池负极GND_24V连接到充放电控制单元的X1端子上,电池正极VCC24V连接到旋钮式防水开关一端,开关另一端连接到限流电阻R1一端VCC24V_KEY,将4芯微型圆形连接器母座的3、4线连接到 VCC24V_OUT用于正极输出,同时4芯微型圆形连接器母座的1、2线连接到电池负极 GND_24V,所述的防水密封舱包括前盖组件、筒体、后盖、吊环组件、第二螺钉;带有第一胶圈的前盖组件和后盖压入筒体内后,将带有第二胶圈的堵头安装在前盖组件的前盖上。

[0005] 优选的,所述的18650锂电池组由7串单节锂电池串联而成,电池组电压范围为21V~29.4V,标称电压24V,最大持续放电电流20A,1s最大瞬时放电电流至少50A。

[0006] 优选的,所述的旋钮式防水开关为铝加工的轻触开关,表面红色氧化,设置双层氟胶密封圈,运行电压最大值在125V,运行电流0.5A,温度范围在-20℃~70℃。

[0007] 优选的,所述的充放电控制单元包括限流电阻R1、下拉电阻R2、光隔离MOSFET驱动器以及高电压、大电流、低阻抗MOSFET管,将电池正极连接到MOSFET管漏极,同时电池正极连接到开关一端,开关另一端连接到限流电阻R1一端,限流电阻R1另一端连接到 MOSFET管驱动器控制端上端,同时驱动器控制端上端和下端连接下拉电阻R2,驱动器控制端下端连接电池负极,驱动器驱动端连接到MOEFET栅极和源级,驱动MOSFET动作,电池正极电压从MOSFET漏极输出到MOSFET源级,MOSEFT源级连接到微型圆形接插件用于输出,电池负极同时连接到微型圆形接插件用于输出。

[0008] 优选的,所述的4芯微型圆形连接器包括4根单芯导线线芯1mm²、防水密封圈以及母座,用于单口充放电电气连接,4芯微型圆形连接器接插头静水压力在10MPa,单芯额定持

续电流可达10A,介质耐压500V,绝缘电阻200M Ω ,工作温度在-45℃~75℃。

[0009] 优选的,所述的前盖组件包括防水接插件、防水开关、第一胶圈、电路板、第一螺钉、固定座、前盖、电池;所述前盖组件和前盖端部均有环形凹槽,第一胶圈镶嵌环形凹槽内;电池固定在前盖上;防水接插件和防水开关分别穿过前盖上的孔后,分别通过配套的螺母固定在前盖上;电路板通过胶带粘接在电池上。

[0010] 优选的,所述的第一螺钉规格为304不锈钢M5 $\times$ 70mm圆柱头内六角螺钉;第一胶圈规格为截面直径3.55mm内径160mm丁腈材质胶圈。

[0011] 优选的,所述的筒体采用内径170mm长度110mm透明亚克力管制成。

[0012] 优选的,所述的吊环组件包括吊环、卡箍、第三螺钉和螺母;2个卡箍镶嵌在筒体外圆柱面的环槽内,2个第三螺钉穿过卡箍和吊环的过孔后,使用螺母将卡箍和吊环固定在筒体上;第三螺钉规格为316材质M3 $\times$ 20mm圆柱头内六角螺钉;螺母规格为316材质M3自锁螺母。

[0013] 优选的,所述的第二胶圈规格为界面直径1.8mm内径10.2mm的丁腈材质胶圈。

[0014] 本发明的有益效果是:本发明采用控制单元达到同口无损耗充放电的目的。对于水下机器人来讲,电池就是一切动力来源,通常会对电池进行防水处理,而比较常见的方式就是采用密封舱形式进行防水处理,采用密封舱防水的同时还要考虑电池充放电的接口问题,本设计采用了充放电同口设计,相比出电口和充电口分开大大降低了密封舱进水风险,且对于控制电路减少了继电器的数量分开实现充电和放电过程,通常继电器导通内阻比较大,会大大增加电池工作时的功率损耗,不能完全共给到负载。且充电时继电器需要并联反向二极管形成通路,二极管自身还存在压降,造成电池容量达不到最大,本设计控制电路采用了MOSFET 作为开关电路,MOSFET内阻极小,可以达到毫欧姆级别,可以忽略不计,且MOSFET自身漏源级存在反向二极管同时可以作为充电回路进行充电,基本完全可以达到电池的最大容量。

附图说明

[0015] 图1为本发明提供的一种水下防水装置控制单元的电气原理图。

[0016] 图2为本发明提供的一种水下防水装置电气接线图。

[0017] 图3为本发明提供的一种水下防水密封舱的结构示意图1。

[0018] 图4为图3的A-A方向视图。

[0019] 图5为本发明提供的一种水下防水密封舱的结构示意图2。

[0020] 图6为图5的B-B方向视图。

[0021] 图7为本发明提供的一种水下防水密封舱前盖组件结构示意图1。

[0022] 图8为本发明提供的一种水下防水密封舱前盖组件结构示意图2。

[0023] 图9为本发明提供的一种水下镶嵌胶圈的堵头结构示意图。

[0024] 图10为图9的B-B方向视图。

[0025] 图11为本发明提供的一种水下防水装置外观结构示意图1。

[0026] 图12为本发明提供的一种水下防水装置外观结构示意图2。

[0027] 图中标记:1-防水接插件,2-防水开关,3-第一胶圈,4-吊环,5-卡箍,6-筒体,7-后盖,8-电路板,9-第一螺钉,10-固定座,11-堵头,12-第二胶圈,13-前盖,14-电池,15-线

缆, 16-第二螺钉, 17-第三螺钉, 18-螺母, 19-胶带, 20-前盖组件, 21-吊环组件。

具体实施方式

[0028] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚, 下面将结合本发明实施例中的附图, 对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述, 显然, 所描述的实施例是本发明一部分实施例, 而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件能够以各种不同的配置来布置和设计。

[0029] 本发明的水下防水装置整体包括18650锂电池组、旋钮式防水开关、充放电控制单元、4芯微型圆形接插件、防水密封舱。18650锂电池组由7串单节锂电池串联而成, 电池组电压范围为21V~29.4V, 标称电压24V, 最大持续放电电流20A, 1s最大瞬时放电电流至少50A。旋钮式防水开关是一款高精度轻触开关, 铝加工, 表面红色氧化, 具有双层氟胶密封圈, 适合300米深度范围内的水下机器人的电源或其他设备开关使用, 顺时针旋转到底接通, 拧松一定距离断开, 此旋钮式防水开关运行电压最大值在125V, 运行电流0.5A, 温度范围在-20℃~70℃。充放电控制单元由限流电阻R1、下拉电阻R2、光隔离MOSFET驱动器以及高电压、大电流、低阻抗MOSFET管组合而成。

[0030] 所述控制单元, 将电池正极连接到MOSFET管漏极, 同时电池正极连接到开关一端, 开关另一端连接到限流电阻一端, 限流电阻另一端连接到MOSFET管驱动器控制端上端, 同时驱动器控制端上端和下端连接电阻用做下拉作用, 防止驱动器误动作, 驱动器控制端下端连接电池负极。驱动器驱动端连接到MOSFET栅极和源级, 驱动MOSFET动作, 电池正极电压从MOSFET漏极输出到MOSFET源级, MOSFET源级连接到微型圆形接插件用于输出, 电池负极同时连接到微型圆形接插件用于输出, 此时便可以利用此控制单元达到同口无损耗充放电的目的。

[0031] 4芯微型圆形接插件是由4根单芯导线线芯1mm²、防水密封圈以及母座组合而成, 用于单口充放电电气连接, 此4芯微型圆形连接器接插头静水压力在10MPa, 单芯额定持续电流可达10A。介质耐压500V, 绝缘电阻200MΩ, 工作温度在-45℃~75℃。

[0032] 防水密封舱装置包括前盖组件20、筒体6、后盖7、吊环组件21、第二螺钉16; 前盖组件20包括防水接插件1、防水开关2、第一胶圈3、电路板8、第一螺钉9、固定座10、前盖13、电池14、线缆15、胶带19; 所述前盖组件20, 前盖13端部有环形凹槽, 第一胶圈3镶嵌环形凹槽内; 电池14通4个第一螺钉9穿过固定座上的固定座10上的4个孔固定在前盖13上; 防水接插件1和防水开关2分别穿过前盖13上的孔后, 分别通过配套的螺母固定在前盖13上; 电路板8通过胶带19粘接在电池14上; 第一螺钉9规格为304不锈钢M5×70mm 圆柱头内六角螺钉; 第一胶圈3规格为截面直径3.55mm内径160mm丁腈材质胶圈; 筒体6 由内径170mm长度110mm透明亚克力管制成, 方便观察舱内情况。

[0033] 吊环组件21由吊环4、卡箍5、第三螺钉17和螺母18组成; 所述吊环组件21, 2个卡箍5镶嵌在筒体6外圆柱面的环槽内, 2个第三螺钉17穿过卡箍5和吊环4的过孔后, 使用螺母18将卡箍5和吊环4固定在筒体6上; 吊环4上有直径30mm的圆孔, 便于提拉; 第三螺钉17规格为316材质M3×20mm圆柱头内六角螺钉; 螺母规格为316材质M3自锁螺母; 带有第一胶圈3的前盖组件20和后盖7压入筒体6内后, 将带有第二胶圈12的堵头11安装在前盖13上, 最终形成密闭的防水密封舱体, 将不防水的线缆15、电池14、电路板8包裹在舱体内部, 达到防水效

果;第二胶圈12规格为界面直径1.8mm内径10.2mm的丁腈材质胶圈。

[0034] 在本发明的实施例中,以7串锂电池组为例,其电压范围21V~29.4V,持续放电电流为20A,根据光隔离驱动器的控制端的正向二极管电流 I_F 为10mA时,光隔离驱动器的控制端二极管的正向压降为1.4V,光隔离驱动器输出端的典型值为 $V_{oc}=8.4V$, I_F 范围在10mA~50mA,故图1中的限流电阻R1的阻值选择范围在 $(29.4-1.4)V/50mA < R1 < (21-1.4)V/10mA$,即 $560\Omega < R1 < 1.96k\Omega$,我们选择平时设计中常接触到的阻值1.78k Ω 作为我们的限流电阻R1,下拉电阻R2阻值设置为10k Ω ,从图1中可以看出,我们根据电池电压以及持续放电电流对MOSFET管进行选型,对电池最大电压余量2倍多,电流300A且选择两个MOSFET管并联使用,其目的是为了进行散热,防止电池长时间大电流使用造成控制电路过热致使控制失效。

[0035] 上述控制单元器件选型结束后,按图2进行电气线路连接,将电池标称电池负极GND_24V连接到充放电控制单元的X1端子上,电压正极VCC24V连接到充放电控制单元的接口X2端子上,同时电池正极VCC24V连接到旋钮式防水开关一端,开关另一端连接到限流电阻一端VCC24V_KEY,将4芯微型圆形连接器母座的3、4线连接到图1中的VCC24V_OUT用于正极输出,同时4芯微型圆形连接器母座的1、2线连接到电池负极GND_24V,将旋钮式防水开关顺时针旋转到底,电池进行放电。将充电器利用4芯公缆连接到4芯母座后,将旋钮式防水开关顺时针旋转到底,进行电池充电,此时通过MOSFET进行充电,将没有二极管的压降,实现了无损耗充电。

[0036] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

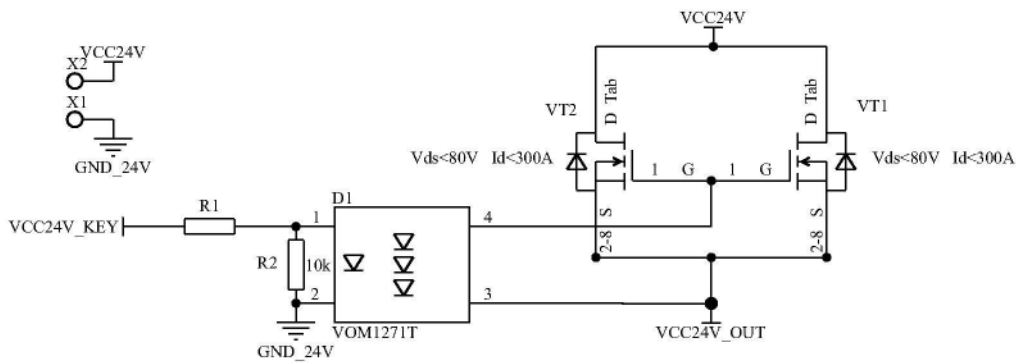


图1

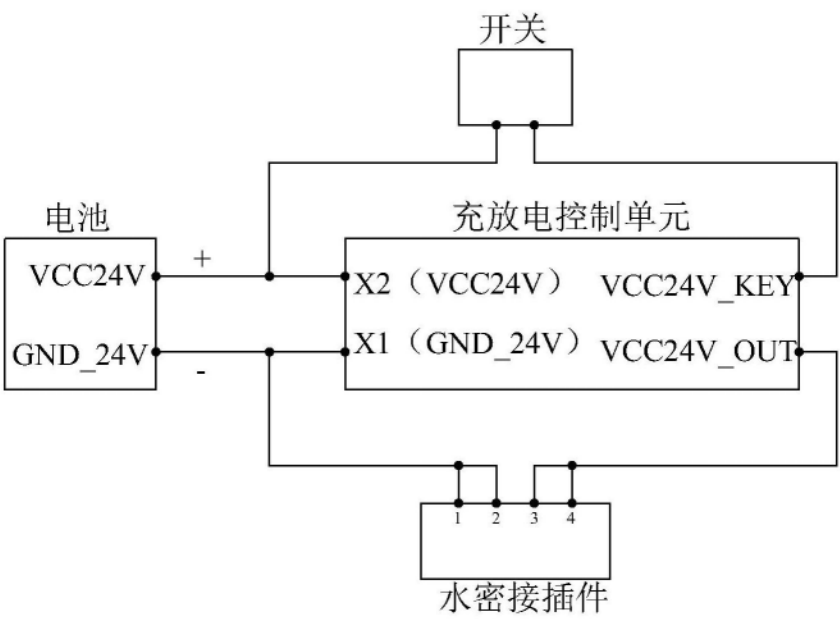


图2

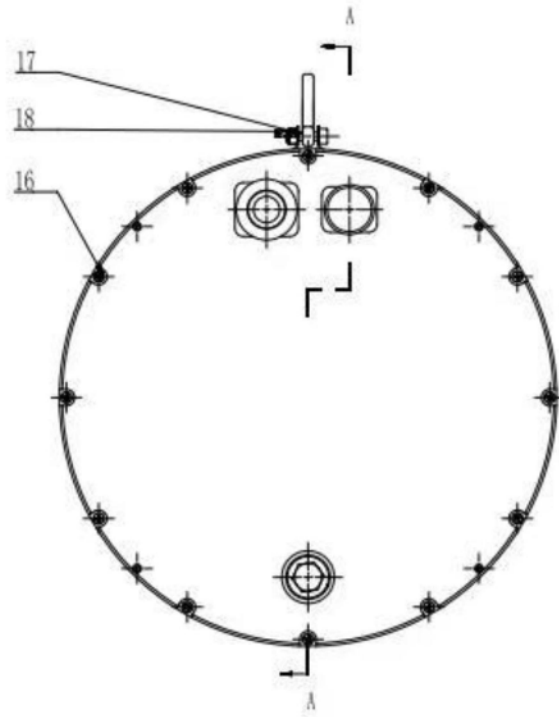


图3

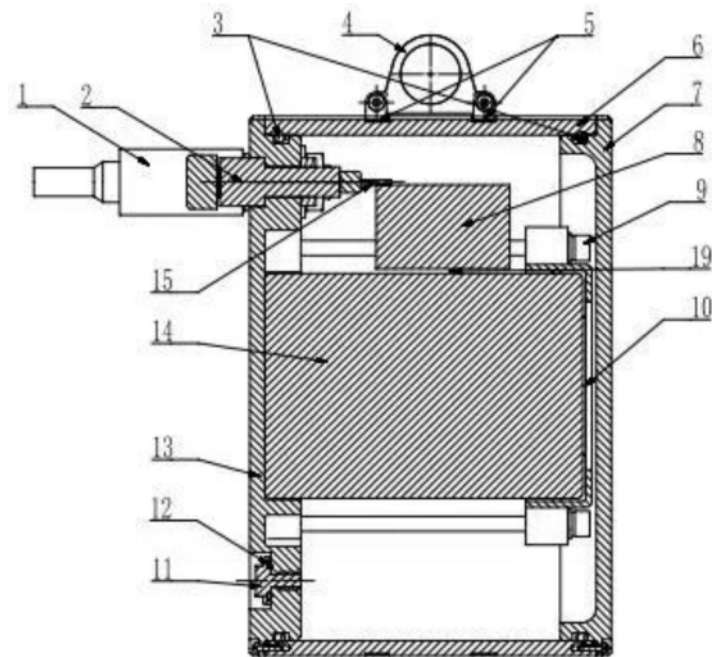


图4

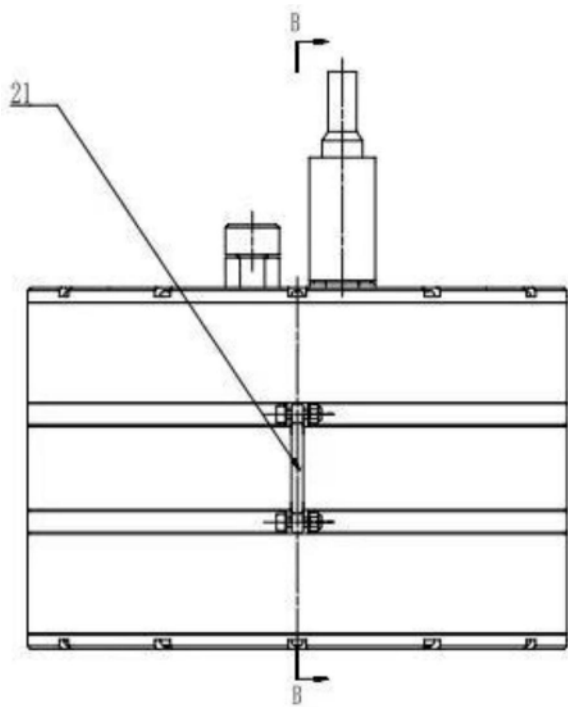


图5

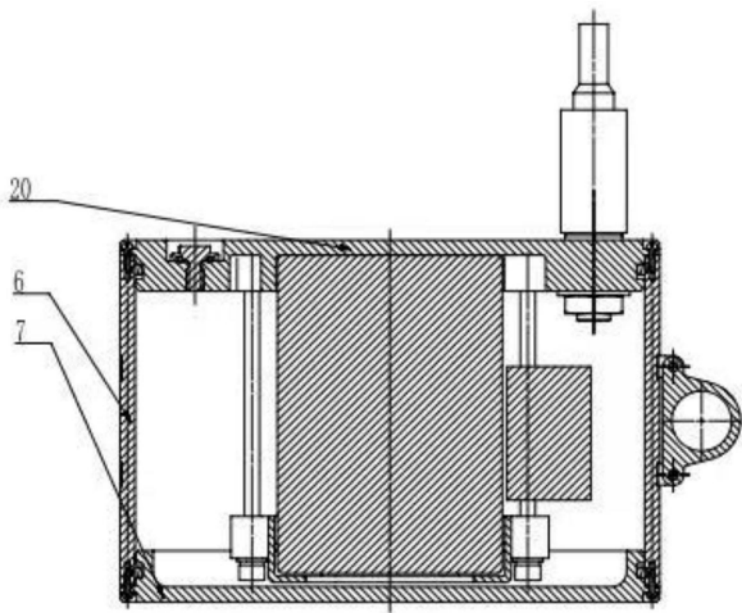


图6

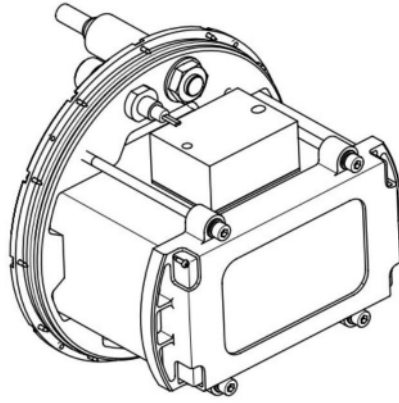


图7

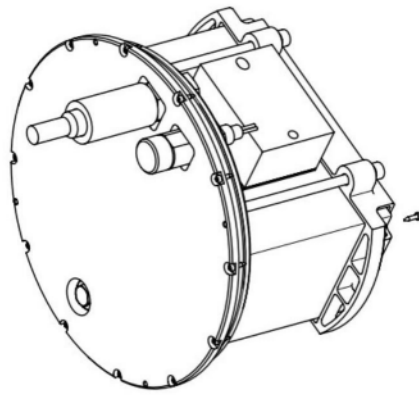


图8

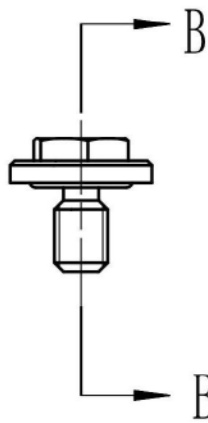


图9

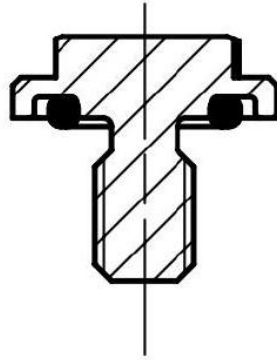


图10

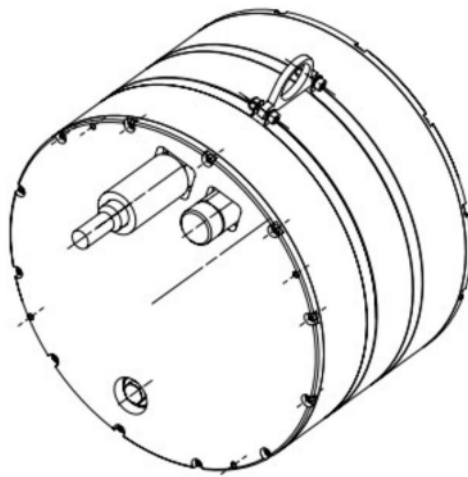


图11

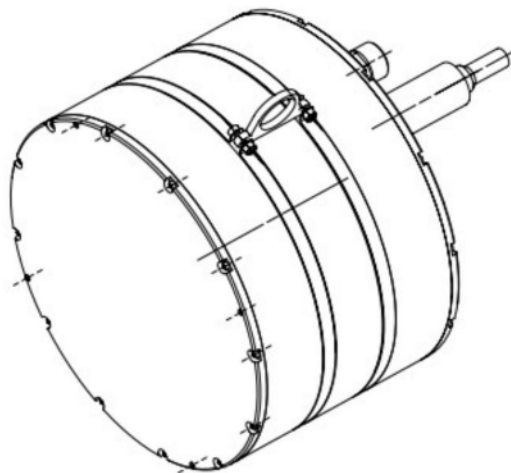


图12