

证书号第 9257963 号



# 实用新型专利证书

实用新型名称：适应复杂水体环境的水体检测装置

发 明 人：郝帅;马伟;王安凯

专 利 号：ZL 2018 2 2208448.9

专利申请日：2018 年 12 月 27 日

专 利 权 人：芯视界（北京）科技有限公司

地 址：100083 北京市海淀区成府路 45 号中关村智造大街 A 座三层  
303

授权公告日：2019 年 08 月 20 日 授权公告号：CN 209280558 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长  
申长雨

申长雨





## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209280558 U

(45)授权公告日 2019.08.20

(21)申请号 201822208448.9

(22)申请日 2018.12.27

(73)专利权人 芯视界(北京)科技有限公司

地址 100083 北京市海淀区成府路45号中  
关村智造大街A座三层303

(72)发明人 郝帅 马伟 王安凯

(74)专利代理机构 北京东方汇众知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11296

代理人 张淑贤 王庆彬

(51)Int.Cl.

G01N 21/31(2006.01)

G01N 21/01(2006.01)

G01N 21/15(2006.01)

G01N 21/17(2006.01)

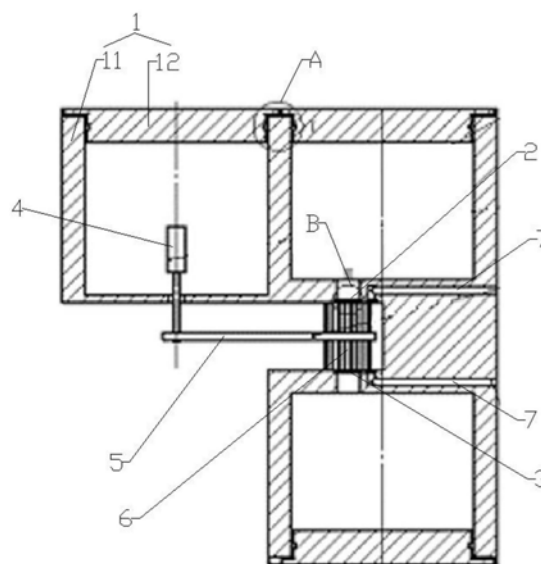
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

### (54)实用新型名称

适应复杂水体环境的水体检测装置

### (57)摘要

本实用新型公开了一种适应复杂水体环境的水体检测装置,所述适应复杂水体环境的水体检测装置包括壳体(1)、安装在壳体(1)上的第一光学窗口(2)、安装在壳体(1)上的第二光学窗口(3)和刷子组件,第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)的外表面均涂覆有自清洁涂层,刷子组件包括刷子驱动件(4)、固定安装在刷子驱动件(4)的输出轴上的转动臂(5)和固定安装在转动臂(5)上并且位于壳体(1)外的清洁刷(6),清洁刷(6)能够在刷子驱动件(4)的驱动下擦拭第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)。本实用新型提供的适应复杂水体环境的水体检测装置可以实现光学窗口的清洁,以满足长期多领域复杂水环境的使用需求。



1. 一种适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述适应复杂水体环境的水体检测装置包括壳体(1)、安装在所述壳体(1)上的第一光学窗口(2)、安装在所述壳体(1)上的第二光学窗口(3)和刷子组件,所述第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)的外表面均涂覆有自清洁涂层,所述刷子组件包括刷子驱动件(4)、固定安装在所述刷子驱动件(4)的输出轴上的转动臂(5)和固定安装在所述转动臂(5)上并且位于所述壳体(1)外的清洁刷(6),所述清洁刷(6)能够在所述刷子驱动件(4)的驱动下擦拭所述第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)。

2. 根据权利要求1所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述自清洁涂层包括含氟超疏水涂层、含硅的疏水涂层和/或含有光触媒的亲水涂层。

3. 根据权利要求2所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述清洁刷(6)与所述第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)的接触部分为非金属刷毛。

4. 根据权利要求2所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述清洁刷(6)与所述第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)的接触部分为具有弹性的非金属。

5. 根据权利要求4所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述具有弹性的非金属为发泡橡胶。

6. 根据权利要求1所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述水体检测装置还包括流体清洁组件,所述流体清洁组件包括开设在壳体(1)上的流体通道(7)、流体储藏腔和流体驱动件,所述流体储藏腔和流体驱动件均位于壳体(1)内,所述流体通道(7)的出口位于所述第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)一侧,以使得通过流体驱动件驱动的流体经流体通道(7)输出后能够与第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)接触。

7. 根据权利要求6所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述流体通道(7)为两条,两条流体通道(7)的出口分别位于第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)的一侧。

8. 根据权利要求6所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述流体通道(7)内安装有用于阻止壳体(1)外的水在所述流体通道(7)中流动的单向阀。

9. 根据权利要求1所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述壳体(1)包括箱体(11)和用于封闭所述箱体(11)开口的盖体(12),所述盖体(12)上设置凸起,所述盖体(12)压在所述箱体(11)开口处的端面上,并且所述盖体(12)上的凸起伸入所述箱体(11)内,所述箱体(11)和盖体(12)的接缝处设置有密封组件,所述密封组件包括密封垫(8)和密封圈(9),所述密封垫(8)位于所述盖体(12)与所述箱体(11)开口处的端面之间,所述密封圈(9)位于所述盖体(12)上的凸起与所述箱体(11)的内壁之间。

10. 根据权利要求9所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述箱体(11)的数量为多个,多个箱体(11)为一体结构,每个箱体(11)的开口均通过所述盖体(12)和所述密封组件封闭。

## 适应复杂水体环境的水体检测装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种水体检测装置,尤其涉及一种适应复杂水体环境的水体检测装置。

### 背景技术

[0002] 随着世界人口的增长及工农业生产的发展,用水量也在日益增长。同时由于人类的生产和生活,导致地表、地下水体污染,水质恶化,使有限的水资源更加的紧张。

[0003] 为了保护水体环境,改善生态环境,需要对各种水体的水质进行长期免维护实时检测。常用的水质检测方法有化学检测法和光学检测法。化学检测法主要有酸碱滴定法、配位滴定法、沉淀滴定法和氧化还原滴定法等,这些检测方法均需要采集试样,操作较为复杂,并且不能够对于外界环境中的水进行连续检测。光学检测法是利用水中的污染物可以吸收光波这一特性对水质进行检测,由于不同类型的污染物对不同波长的光波的吸收特性不同,因此可以对水中的污染物进行有效检测。采用光学法的水体检测装置一般包括壳体、安装在壳体上的光学窗口、以及位于壳体内的光源和光谱传感器,在进行水体检测时,光源发出特定波长的光线,光线穿过光学窗口射在被检测的水体中,并穿过被检测的水体并经过壳体上的另一个光学窗口后,被光谱传感器所接收,通过分析接收光线的吸光度,从而可以确定水体中污染物的情况。

[0004] 但是在一些复杂的水体环境中,由于水体中含有各种污染物,在长期使用的情况下,容易在光学窗口上附着污染物而影响检测结构的准确性。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种适应复杂水体环境的水体检测装置,可以实现光学窗口的清洁,以满足长期多领域复杂水环境的使用需求。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型提供了一种适应复杂水体环境的水体检测装置,所述适应复杂水体环境的水体检测装置包括壳体、安装在所述壳体上的第一光学窗口、安装在所述壳体上的第二光学窗口和刷子组件,所述第一光学窗口和第二光学窗口的外表面均涂覆有自清洁涂层,所述刷子组件包括刷子驱动件、固定安装在所述刷子驱动件的输出轴上的转动臂和固定安装在所述转动臂上并且位于所述壳体外的清洁刷,所述清洁刷能够在所述刷子驱动件的驱动下擦拭所述第一光学窗口和第二光学窗口。

[0007] 优选地,所述自清洁涂层包括含氟超疏水涂层、含硅的疏水涂层和/或含有光触媒的亲水涂层。

[0008] 优选地,所述清洁刷与所述第一光学窗口和第二光学窗口的接触部分为非金属刷毛。

[0009] 优选地,所述清洁刷与所述第一光学窗口和第二光学窗口的接触部分为具有弹性的非金属。

[0010] 优选地,所述具有弹性的非金属为发泡橡胶。

[0011] 优选地,所述水体检测装置还包括流体清洁组件,所述流体清洁组件包括开设在壳体上的流体通道、流体储藏腔和流体驱动件,所述流体储藏腔和流体驱动件均位于壳体内,所述流体通道的出口位于所述第一光学窗口和第二光学窗口一侧,以使得通过流体驱动件驱动的流体经流体通道输出后能够与第一光学窗口和第二光学窗口接触。

[0012] 优选地,所述流体通道为两条,两条流体通道的出口分别位于第一光学窗口和第二光学窗口的一侧。

[0013] 优选地,所述流体通道内安装有用于阻止壳体外的水在所述流体通道中流动的单向阀。

[0014] 优选地,所述壳体包括箱体和用于封闭所述箱体开口的盖体,所述盖体上设置凸起,所述盖体压在所述箱体开口处的端面上,并且所述盖体上的凸起伸入所述箱体内,所述箱体和盖体的接缝处设置有密封组件,所述密封组件包括密封垫和密封圈,所述密封垫位于所述盖体与所述箱体开口处的端面之间,所述密封圈位于所述盖体上的凸起与所述箱体的内壁之间。

[0015] 优选地,所述箱体的数量为多个,多个箱体为一体结构,每个箱体的开口均通过所述盖体和所述密封组件封闭。

[0016] 本实用新型与现有技术不同之处在于,本实用新型提供的适应复杂水体环境的水体检测装置通过在光学窗口的外表面设置自清洁涂层,可以在一定程度上减少水体中的污染物附着在光学窗口上,同时通过设置刷子组件,刷子组件的刷子可以搅动光学窗口附近的水体,提高光学窗口的自清洁效果,并且刷子组件可以对光学窗口进行擦拭。因此本实用新型提供的适应复杂水体环境的水体检测装置可以实现光学窗口的清洁,以满足长期多领域复杂水环境的使用需求。

## 附图说明

[0017] 图1是本实用新型提供的优选实施例的适应复杂水体环境的水体检测装置的结构示意图(主视剖视图);

[0018] 图2是图1所示的水体检测装置的仰视图;

[0019] 图3是图1中A处的放大视图;

[0020] 图4是图1中B处的放大视图;

[0021] 附图标记说明:

[0022] 1-壳体;11-箱体;12-盖体;2-第一光学窗口;3-第二光学窗口;4-刷子驱动件;5-转动臂;6-清洁刷;7-流体通道;8-密封垫;9-密封圈。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施方式对本实用新型进一步说明。但这些例举性实施方式的用途和目的仅用来例举本实用新型,并非对本实用新型的实际保护范围构成任何形式的任何限定,更非将本实用新型的保护范围局限于此。

[0024] 在本实用新型中,当零部件被称为“固定”在另一个零部件上,它可以直接固定在另一个零部件上,或者也可以存在居中的零部件。当一个零部件被认为是“连接”另一个零部件,它可以是直接连接到另一个零部件或者可能同时存在居中零部件。

[0025] 适当参考图1所示,本实用新型提供的基本实施方式的适应复杂水体环境的水体检测装置包括壳体1、安装在所述壳体1上的第一光学窗口2、安装在所述壳体1上的第二光学窗口3和刷子组件。

[0026] 所述壳体1具有内腔,用于安装光源等各种零部件。由于水体检测装置的工作环境在水下,因此需要保证其良好的防水效果。因此,在本实用新型中,优选地,如图1、图3所示,所述壳体1包括箱体11和用于封闭所述箱体11开口的盖体12。所述箱体11和盖体12可以采用现有的各种适当材料制作,例如不锈钢或者工程塑料等,优选地,箱体11和盖体12采用铝合金材料制作,并对其表面采取喷涂电镀等处理方式处理。所述盖体12上设置凸起,凸起形状与所述箱体11的开口形状相同。所述盖体12压在所述箱体11开口处的端面上,并且所述盖体12上的凸起伸入所述箱体11内。箱体11和盖体12的接缝处设置有密封组件,所述密封组件包括密封垫8和密封圈9。如图3所示,所述密封垫8位于所述盖体12与所述箱体11开口处的端面之间,所述密封圈9位于所述盖体12上的凸起与所述箱体11的内壁之间。在安装密封圈9时,可以首先在盖体12上的凸起的圆周面上开设矩形槽,然后将密封圈9固定在矩形槽内。

[0027] 根据水体检测装置中安装的零部件的数量及布置方式,如图1所示,所述壳体1可以包括多个箱体11,为了保证防水效果,多个箱体11可以通过焊接等方式形成一体结构,每个箱体11的开口均通过所述盖体12和所述密封组件封闭。

[0028] 如图1所示,第一光学窗口2和第二光学窗口3相对设置。在所述第一光学窗口2和第二光学窗口3的外表面均涂覆有自清洁涂层。所述自清洁涂层包括含氟超疏水涂层、含硅的疏水涂层和/或含有光触媒的亲水涂层,即所述自清洁涂层可以包括含氟超疏水涂层、含硅的疏水涂层和含有光触媒的亲水涂层中的一种或任意几种的混合物。其中含氟超疏水涂层、含硅的疏水涂层和含有光触媒的亲水涂层可以采用现有的涂层,例如含氟超疏水涂层可以采用含氟树脂复合超疏水涂层,含硅的疏水涂层可以采用超疏水硅橡胶涂层,含有光触媒的亲水涂层可以采用CN104085165B专利文献所公开的二氧化钛光触媒涂层。

[0029] 如图1所示,所述刷子组件包括刷子驱动件4、固定安装在所述刷子驱动件4的输出轴上的转动臂5和固定安装在所述转动臂5上并且位于所述壳体1外的清洁刷6,所述清洁刷6能够在所述刷子驱动件4的驱动下擦拭所述第一光学窗口2和第二光学窗口3。

[0030] 其中所述刷子驱动件4优选为舵机,所述舵机的输出轴通过防水轴承与壳体1连接并伸出所述壳体1外,转动臂5的一端与舵机的输出轴固定连接,转动臂5的另一端与清洁刷6固定连接,清洁刷可以呈圆柱状,从而在舵机带动清洁刷6摆动时,清洁刷6的端面可以擦拭光学窗口。

[0031] 其中清洁刷6的工作部分可以采用现有的常见材料制作,例如,所述清洁刷6与所述第一光学窗口2和第二光学窗口3的接触部分为非金属刷毛。非金属刷毛可以为天然毛料或者人造纤维丝等。非金属刷毛清洁力柔和,不易损伤光学窗口。

[0032] 在本实用新型的一个优选实施方式中,所述清洁刷6与所述第一光学窗口2和第二光学窗口3的接触部分为具有弹性的非金属。所述具有弹性的非金属可以为橡胶、聚氨酯等。优选地,所述具有弹性的非金属为发泡橡胶等多孔类非金属弹性体,例如,专利文献CN104140576B所记载的高弹性发泡橡胶。这类具有弹性的非金属本身可避免附着泥沙和微生物附着而损伤窗口,并且清洁力柔和。



[0033] 为了进一步保证光学窗口的清洁效果,在上述实施方式的基础上,优选地,所述水体检测装置还包括流体清洁组件。所述流体清洁组件包括开设在壳体1上的流体通道7、流体储藏腔和流体驱动件。所述流体储藏腔和流体驱动件均位于壳体1内,所述流体通道7的出口位于所述第一光学窗口2和第二光学窗口3一侧,以使得通过流体驱动件驱动的流体经流体通道7输出后能够与第一光学窗口2和第二光学窗口3接触。

[0034] 其中流体储藏腔内储藏的清洁流体可以使用常见水或者压缩空气,也可以采用惰性气体、固体颗粒粉末以及特殊亲水亲油清洁剂等。清洁流体可带压力或不带压力。流体驱动件可以由泵、阀、流量计、分离器、流体管路和接头等组成。流体通道7的出口可以正对光学窗口,也可以位于光学窗口附近,与清洁刷6配合使用。

[0035] 在本实用新型中,如图1所示,所述流体通道7为两条,两条流体通道7的出口分别位于第一光学窗口2和第二光学窗口3的一侧。

[0036] 为了避免被测水体中的污染物进入流体通道7中而影响清洁效果,所述流体通道7内安装有用于阻止壳体1外的水在所述流体通道7中流动的单向阀。

[0037] 以下以一个优选实施例对本实用新型提供的适应复杂水体环境的水体检测装置做具体说明。

[0038] 如图1所示,本实用新型提供的适应复杂水体环境的水体检测装置包括壳体1、安装在所述壳体1上的第一光学窗口2、安装在所述壳体1上的第二光学窗口3、刷子组件和流体清洁组件。所述壳体1包括多个箱体11和盖体12。多个箱体11采用铝合金材料制作,焊接为一体结构。每个箱体11的开口均为圆形开口。盖体12呈圆盘形,在盖体12上设置凸起。所述盖体12在箱体11开口处并且盖体12上的凸起伸入所述箱体11内,在每个盖体12的凸起的外圆周面上均开设有矩形凹槽,在矩形凹槽内安装有密封圈9,并且在盖体12与所述箱体11开口处的端面之间安装密封垫8。由于壳体1的多个箱体11通过结构焊接和特种加工工艺(例如挤压成型)形成一体结构,并且通过组合密封封闭盖体12与箱体11连接处的缝隙,可以降低漏水概率,提高水体检测装置的可靠性。

[0039] 在所述第一光学窗口2和第二光学窗口3的外表面均涂覆有含氟超疏水涂层。刷子组件包括刷子驱动件4、固定安装在所述刷子驱动件4的输出轴上的转动臂5和固定安装在所述转动臂5上并且位于所述壳体1外的清洁刷6,所述清洁刷6能够在所述刷子驱动件4的驱动下擦拭所述第一光学窗口2和第二光学窗口3。所述刷子驱动件4为舵机,舵机的输出轴通过防水轴承与壳体1连接并伸出所述壳体1外,转动臂5的一端与舵机的输出轴固定连接,转动臂5的另一端与清洁刷6固定连接,清洁刷呈圆柱状,整体采用发泡橡胶制作。

[0040] 流体清洁组件包括开设在壳体1上的两条流体通道7、流体储藏腔和流体驱动件。所述流体储藏腔和流体驱动件均位于壳体1内,两条流体通道7的出口分别位于第一光学窗口2和第二光学窗口3的一侧。每条流体通道7内安装有用于阻止壳体1外的水在所述流体通道7中流动的单向阀。流体储藏腔内储藏的清洁流体为洁净水,流体驱动件为水泵、阀、流量计等元件。

[0041] 本实用新型提供的适应复杂水体环境的水体检测装置中使用的检测水体中污染物的检测组件可以采用现有的各种检测组件。优选地,检测组件可以包括第一光源、第一准直透镜、第二光源、第二准直透镜、第一分束镜、第二分束镜、第三分束镜、光谱传感器、第一探测器、第二探测器、第一汇聚透镜、第二汇聚透镜和扩散透镜。第一光源、第一准直透镜、

第二光源、第二准直透镜、第一分束镜、第二分束镜、第三分束镜、光谱传感器、第一探测器、第二探测器、第一汇聚透镜、第二汇聚透镜和扩散透镜均设置在壳体内。所述第一光源为能够发出200-400nm波长的光线的光电二极管探测器,所述第二光源能够发出300-1200nm波长的光线的光电二极管探测器。

[0042] 第一光源、第一准直透镜、第二光源、第二准直透镜、第一分束镜、第二分束镜、第一汇聚透镜和第一探测器均位于第一光学窗口的一侧;第一光源发出的光线经第一准直透镜准直为平行光束后,依次穿过第一分束镜、第二分束镜和第一光学窗口后照射在被测水样上;第二光源位于第一分束镜的上方,第二光源发射的光线经第二准直透镜准直后,照射在第一分束镜上,并经第一分束镜反射后,依次穿过第二分束镜和第一光学窗口后照射在被测水样上;第一探测器位于第二分束镜的上方,第二分束镜反射的光线经第一汇聚透镜汇聚后被第一探测器所接收。

[0043] 第三分束镜、第二探测器、第二汇聚透镜、光谱传感器和扩散透镜均位于第二光学窗口的一侧。第一光源和第二光源发出的光线穿过第一光学窗口并被水体部分吸收后,穿过第二光学窗口后照射在第三分束镜上,部分光线被第三分束镜反射至第二汇聚透镜,经第二汇聚透镜汇聚后被第二探测器接收。穿过第三分束镜的光线经扩散透镜分散后被光谱传感器接收。

[0044] 其中分束镜、探测器等元件可以选用现有的各种元件。例如,第一分束镜可以选用型号为BSW20,UV平板分束镜,生产厂为Thorlabs,Edmund Optics;第二分束镜和第三分束镜可以选用型号为DMSP425R,GCC-414001,生产厂为Thorlabs,大恒新纪元科技股份有限公司等公司的分束镜;第一探测器和第二探测器可以选用型号为PC10-2-T05,S1226-18BQ,生产厂为First Sensor,Hamamatsu Photonics等公司的探测器。

[0045] 通过光谱传感器获得的光谱可以得到被测水样中有机污染物和非有机污染物的成分组成和浓度信息。

[0046] 本实用新型提供的适应复杂水体环境的水体检测装置通过对光学窗口采用涂层自清洁与擦拭清洁、流体清洁相配合,可以满足光学窗口长时间检测要求,提高免维护周期。

[0047] 以上实施方式的先后顺序仅为便于描述,不代表实施方式的优劣。

[0048] 最后应说明的是:以上实施方式仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施方式对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施方式所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施方式技术方案的精神和范围。



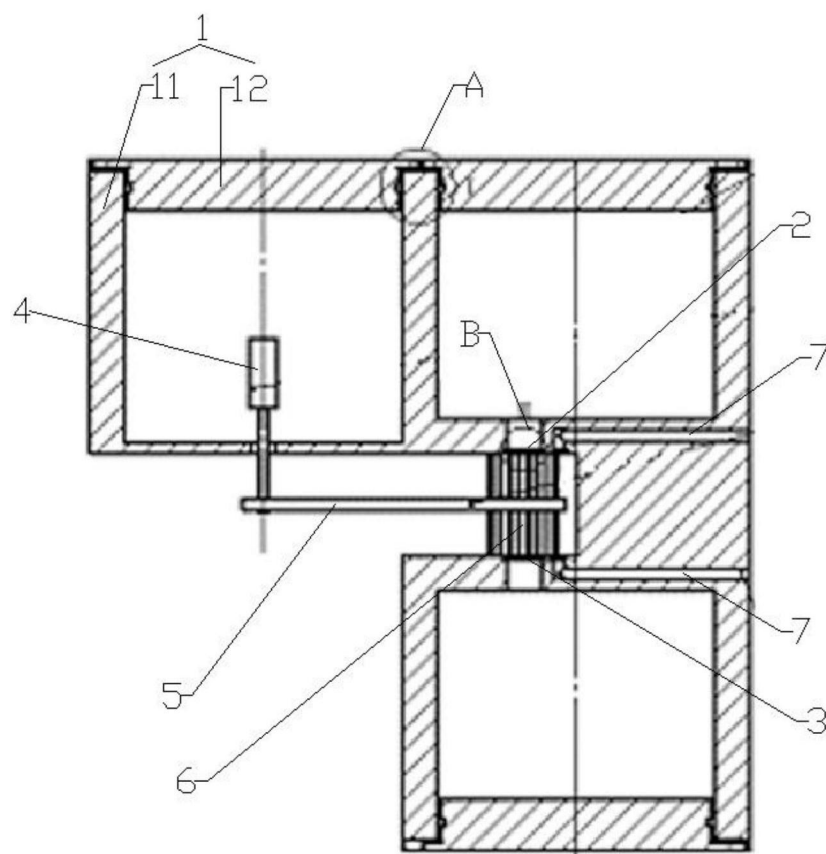


图1

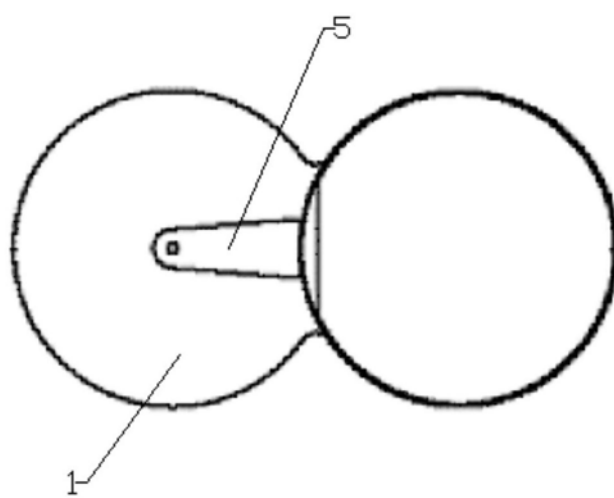


图2

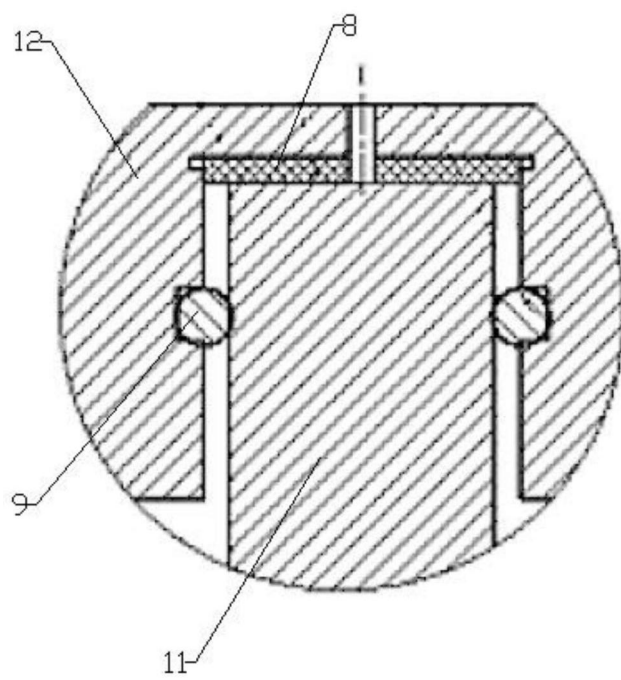


图3

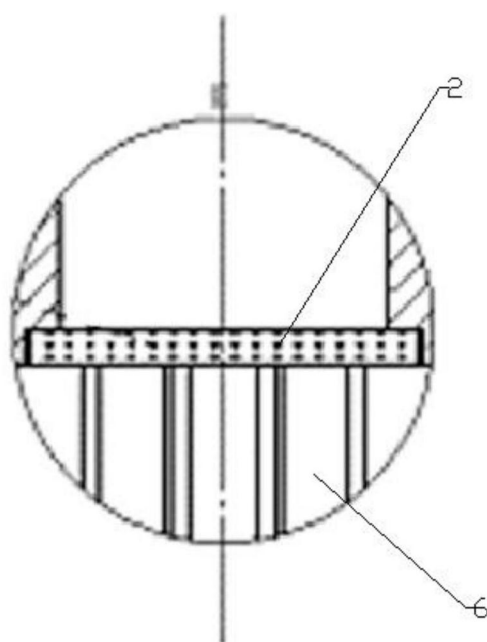


图4