



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104062155 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201410295499. 3

(22) 申请日 2014. 06. 26

(73) 专利权人 中国环境科学研究院

地址 100012 北京市朝阳区洼里乡大羊坊 8 号

(72) 发明人 张依章 张远 孟伟 万峻 郑磊
唐常源

(74) 专利代理机构 北京隆源天恒知识产权代理
事务所(普通合伙) 11473

代理人 邓瑶

(51) Int. Cl.

G01N 1/22(2006. 01)

审查员 周立新

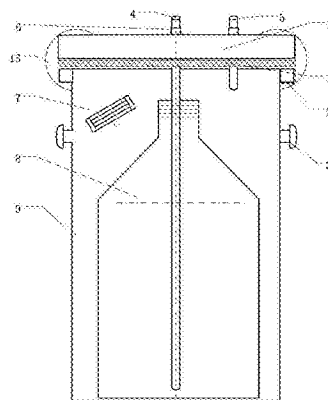
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种地下水气体采集装置

(57) 摘要

本发明涉及一种地下水气体采集装置,其包括盛水单元、导水单元、排气单元、密封单元和调整单元,其中,所述盛水单元包括筒体和上盖,所述上盖与筒体结合;所述导水单元包括导水管和导水孔,所述导水管穿过设置在所述上盖上的导水孔,伸入置于所述筒体中的采样瓶底部;所述排气单元包括导气管和导气孔,所述导气孔设置在上盖上,在所述采样装置置入水中时,筒体中的气体从所述导气管中排出;所述密封单元包括不含氟的塑料垫圈和套环,所述塑料垫圈嵌入所述筒体上端边缘上的边槽中。本发明采样器属于环保型产品,采样装置成本便宜,占用空间小,携带方便,便于推广。



1. 一种地下水体气体采集装置,其特征在于,其包括盛水单元、导水单元、排气单元、密封单元和调整单元,其中,

所述盛水单元包括筒体和上盖,所述上盖与筒体结合;

所述导水单元包括导水管和导水孔,所述导水管穿过设置在所述上盖上的导水孔,伸入置于所述筒体中的采样瓶底部;

所述排气单元包括导气管和导气孔,所述导气孔设置在上盖上,在所述采样装置置入水中时,筒体中的气体从所述导气管中排出;

所述密封单元包括不含氟的塑料垫圈和套环,所述塑料垫圈嵌入所述筒体上端边缘上的边槽中;在所述筒体的外面上部具有两个对称的稳定配件,用来拴住绳索,打开导水孔,提升筒体;

所述调整单元设置在筒体内部,其能够使所述采样瓶旋转和倾斜;

所述调整单元包括承载板,所述承载板固定在所述筒体上;

所述承载板的下部设置一旋转板,销轴穿过旋转板与承载板,使旋转板绕承载板旋转;所述采样瓶安装在所述旋转板上,在采样到一定阶段时,所述旋转板连同采样瓶倾斜一定角度;

还包括第一伸缩管、第二伸缩管,所述第一伸缩管和第二伸缩管设置在所述旋转板的上端。

2. 根据权利要求1所述的地下水体气体采集装置,其特征在于,所述边槽中间具有凹槽,所述塑料垫圈中间具有突起圈,其嵌入所述边槽中间的凹槽中。

3. 根据权利要求2所述的地下水体气体采集装置,其特征在于,所述套环包括两个半圆形不锈钢环,二者通过不锈钢螺母连接在一起,套环另一端具有突出的半月螺母,两个半月螺母通过翼型螺丝紧固。

4. 根据权利要求2或3所述的地下水体气体采集装置,其特征在于,六角螺母与导水孔及导气孔相结合,并且所述六角螺母套接在导水孔和导气孔上,将其固定在上盖上。

5. 根据权利要求1所述的地下水体气体采集装置,其特征在于,所述第一伸缩管和第二伸缩管其中一根长度低于所述采样瓶的瓶口的高度,另一根长度高于所述采样瓶的瓶口高度,第一伸缩管和第二伸缩管为中空的塑料管。

6. 根据权利要求1所述的地下水体气体采集装置,其特征在于,在所述旋转板下方设置一密闭的动力箱,在箱体中设置控制部分和传动部分,控制并驱使所述采样瓶旋转;在所述动力箱中设置控制部分、电机,与电机输出轴相连接的减速器,输出轴末端与转动件连接固定;

在所述动力箱中的旋转板的下端设置一角度传感器,所述角度传感器测量所述旋转板的倾斜角度,所述角度传感器检测到倾斜角度时,向所述控制部分发送信息,所述控制部分控制电机转动,进而带动采样瓶旋转预设的时间,直到所述导气管中没有气泡溢出;

并且,所述控制部分中设置信号收发模块,通过在地上的相应的无线收发模块控制该控制部分动作。

7. 根据权利要求6所述的地下水体气体采集装置,其特征在于,所述采样瓶的末端设置一嵌插部,相应的在所述旋转板的中间部分连接有所述转动件,其上设置容纳部,所述采样瓶通过嵌插部插接在容纳部中固定,或者通过螺纹连接固定在所述旋转板上。

8. 根据权利要求 5 所述的地下水体气体采集装置,其特征在于,在承载板的内侧中间设置旋转槽,其底部设置销轴孔,所述旋转板在该旋转槽中作倾斜运动;在旋转板与承载板的接触部分设置圆倒角,利于所述旋转板在承载槽中作相对的倾斜运动。

9. 根据权利要求 5 所述的地下水体气体采集装置,其特征在于,所述承载板具有弧形截面,用以与所述筒体的内壁相适应;在所述承载板外侧的弧形面上设置一挡板,与所述销轴连接。

一种地下水体气体采集装置

技术领域

[0001] 本发明涉及生态监控领域,尤其涉及一种地下水体气体采集装置。

背景技术

[0002] 通过测定地下水体中氟利昂 (Chloro fluoro carbons, CFC) 来确定地下水年龄 (50 年尺度以内) 是环境水文学研究领域新近热点的技术。利用 CFC 技术作为示踪剂测定地下水年龄和指示其新近补给最初开始于 70 年代。最初的研究中,地下水 CFC 样品会被收集在玻璃注射器,在野外立即进行气象色谱-电子捕获器 (GC-ECD) 分析。在海洋学研究领域,使用玻璃注射器收集并在甲板上分析 CFC 样品成为当时最方便的研究手段。

[0003] 目前,地下水 CFC 研究中样品采集主要采用美国地质调查局 CFC 实验室推荐的野外采样方法。该方法由玻璃烧杯和铜管两个分离部件组成,其方法是将地下水抽取到地面烧杯中,再进行地面。由于玻璃仪器在野外调查中携带十分不便,属于离体结构其操作也十分不方便,而且地下水在抽取过程容易因为氧化还原等条件变化,导致其内部环境条件变化,从而影响实验的精度。

[0004] 中国专利《地表水地下水定深采样器》,公开号:CN201034850Y 公开了一种地表水地下水定深采样器,它包括一采集筒和与采集筒固连的采样杆,采集筒内装配取样瓶,采集筒内设有取样瓶固定器,取样瓶固定器与取样瓶间配合连接;所述筒状体上设有取样瓶卡夹和进水孔,筒状体下端与取样瓶接触配合;筒盖上设有透气管,采样杆上设有传感器。

[0005] 上述采样器虽然便于携带,但是在水下难以对其位置和角度进行调整,不能保证样品的纯度。

[0006] 鉴于上述缺陷,本发明创作者经过长时间的研究和实践终于获得了本创作。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种地下水体气体采集装置,用以克服上述技术缺陷。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供一种地下水体气体采集装置,其包括盛水单元、导水单元、排气单元、密封单元和调整单元,其中,

[0009] 所述盛水单元包括筒体和上盖,所述上盖与筒体结合;

[0010] 所述导水单元包括导水管和导水孔,所述导水管穿过设置在所述上盖上的导水孔,伸入置于所述筒体中的采样瓶底部;

[0011] 所述排气单元包括导气管和导气孔,所述导气孔设置在上盖上,在所述采样装置置入水中时,筒体中的气体从所述导气管中排出;

[0012] 所述密封单元包括不含氟的塑料垫圈和套环,所述塑料垫圈嵌入所述筒体上端边缘上的边槽中;在所述筒体的外面上部具有两个对称的稳定配件,用来拴住绳索,打开导水孔,提升筒体;

[0013] 所述调整单元设置在筒体内部,其能够旋使所述采样瓶旋转和倾斜。

[0014] 较佳的,所述边槽中间具有凹槽,所述塑料垫圈中间具有突起圈,其嵌入所述边槽

中间的凹槽中。

[0015] 较佳的,所述套环包括两个半圆形不锈钢环,二者通过不锈钢螺母连接在一起,套环另一端具有突出的半月螺母,两个半月螺母通过翼型螺丝紧固。

[0016] 较佳的,六角螺母与导水孔及导气孔相结合,并且所述六角螺母套接在导水孔和导气孔上,将其固定在上盖上。

[0017] 较佳的,所述调整单元包括承载板,所述承载板固定在所述筒体上;

[0018] 所述承载板的下部设置一旋转板,销轴穿过旋转板与承载板,使旋转板绕承载板旋转;所述采样瓶安装在所述旋转板上,在采样到一定阶段时,所述旋转板连同采样瓶倾斜一定角度;

[0019] 还包括第一伸缩管、第二伸缩管,所述第一伸缩管和第二伸缩管设置在所述旋转板的上端。

[0020] 较佳的,所述第一伸缩管和第二伸缩管其中一根长度低于所述采样瓶的瓶口的高度,另一根长度高于所述采样瓶的瓶口高度,第一伸缩管和第二伸缩管为中空塑料管。

[0021] 较佳的,在所述旋转板下方设置一密闭的动力箱,在箱体中设置控制部分和传动部分,控制并驱使所述采样瓶旋转;在所述动力箱中设置控制部分、电机,与电机输出轴相连接的减速器,输出轴末端与转动件连接固定;

[0022] 在所述动力箱中的旋转板的下端设置一角度传感器8,所述角度传感器测量所述旋转板的倾斜角度,所述角度传感器检测到倾斜角度时,向所述控制部分发送信息,所述控制部分控制电机转动,进而带动采样瓶旋转预设的时间,直到所述导气管中没有气泡溢出;

[0023] 并且,所述控制部分中设置信号收发模块,通过在地上的相应的无线收发模块控制该控制部分动作。

[0024] 较佳的,所述采样瓶的末端设置一嵌插部,相应的在所述旋转板的中间部分连接有所述转动件,其上设置容纳部,所述采样瓶通过嵌插部插接在容纳部中固定,或者通过螺纹连接固定在所述旋转板上。

[0025] 较佳的,在承载板的内侧中间设置旋转槽,其底部设置销轴孔,所述旋转板在该旋转槽中作倾斜运动;在旋转板与承载板的接触部分设置圆倒角,利于所述旋转板在承载槽中作相对的倾斜运动。

[0026] 较佳的,所述承载板具有弧形截面,用以与所述筒体的内壁相适应;在所述承载板外侧的弧形面上设置一挡板,与所述销轴连接。

[0027] 与现有技术相比较本发明的有益效果在于:本发明地下水气体采集装置使用的材料为不锈钢材质和金属铜,不仅便于携带,而且也方便拆装,非常适合野外调查工作;可以实现地下水不同深度的原位采集,避免了目前使用地下水CFC采集装置将地下水抽到地面上来操作,保证了地下水氧化还原等条件不变,减少了人为采样造成的误差,提高了试验精确度与可重复性。

[0028] 本发明装置在采集样品过程中完全在密闭空间内完成,在大气压的作用下慢慢排空装置内空气,可重复性强,而且操作简单,一个人即可完成,省时省力;不仅适合与野外敞口井的地下水采样,也完全满足扬水井采样操作,而且在扬水井采样过程中,较目前采样方法,整个采样过程在密闭空间完成,具有更好可重复性和操作性。

[0029] 本发明设置调整单元,包括第一伸缩管和第二伸缩管,其中一根长度低于所述采样瓶的瓶口的高度,另一根长度高于所述采样瓶的瓶口高度;在进水管向采样瓶注入满后,水先进入第一伸缩管中,此时,所述旋转板上端受力不均匀,旋转板沿所述销轴向有水进入的第一伸缩管的方向倾斜,由于采样瓶固定在所述旋转板上,采样瓶同时倾斜,有利于采样瓶中的气泡溢出,提高采样质量,上述结构简便,便于操作。

[0030] 在所述旋转板下方设置密闭的动力箱,在箱体中设置控制部分和传动部分,控制并驱使所述采样瓶旋转;控制采样瓶倾斜及旋转,便于采样瓶中的气体溢出,提高采样质量。

附图说明

[0031] 图1为本发明地下水体气体采集装置的结构示意图;

[0032] 图2为本发明上盖的俯视结构示意图;

[0033] 图3为本发明筒体的俯视结构示意图;

[0034] 图4a为本发明塑料垫圈的正视结构示意图;

[0035] 图4b为本发明塑料垫圈的侧视结构示意图;

[0036] 图5为本发明套环的正视结构示意图;

[0037] 图6a为本发明调整单元的正视结构示意图;

[0038] 图6b为本发明调整单元的俯视结构示意图;

[0039] 图6c为本发明承载板的正视结构示意图。

具体实施方式

[0040] 以下结合附图,对本发明上述的和另外的技术特征和优点作更详细的说明。

[0041] 请参阅图1所示,其为本发明地下水体气体采集装置的结构示意图,本发明采样器装置包括盛水单元、导水单元、排气单元、密封单元和调整单元,其中,所述盛水单元包括不锈钢圆柱筒体9和上盖1,所述上盖1与筒体9结合;所述上盖1由不锈钢材质做成;请结合图2所示,其为本发明上盖的俯视结构示意图,所述上盖上设置导水孔和导气孔。

[0042] 所述导水单元包括导水管4和导水孔,在本实施例中,所述导水管4为铜导管,长度在扣紧上盖1后能到达筒体9底部;铜导管通过所述上盖1上设置的导水孔,伸入置于所述筒体9中的采样瓶8中,六角螺母6与导水孔相结合,并且所述六角螺母6套接在导水孔,将其固定在上盖上,在所述采样装置置入水中时,地下水从该导水管4中进入采样瓶8中,所述筒体9内相应的放置与采样瓶8相配合的螺口瓶盖7。

[0043] 所述排气单元包括导气管5和导气孔,在本实施例中,所述导气管5为短铜导管,铜导管通过所述上盖1上设置的导气孔,六角螺母6与导气孔相结合,并且所述六角螺母6套接在导气孔,将其固定在上盖上,在所述采样装置置入水中时,筒体9中的气体从所述导气管5中排出。

[0044] 所述密封装置包括不含氟的塑料垫圈11和套环13,请结合图3所示,其为本发明筒体的俯视结构示意图,所述塑料垫圈11嵌入所述不锈钢圆柱筒体9上端边缘上的边槽2中,所述边槽2中间具有凹槽10。

[0045] 请结合图4a和4b所示,其为本发明塑料垫圈的正视和侧视结构示意图,所述塑料

垫圈 11 中间具有突起圈 12,其嵌入所述边槽 2 中间的凹槽 10 中。

[0046] 请结合图 5 所示,其为本发明套环的正视结构示意图,所述套环 13 包括两个半圆形不锈钢环,二者通过不锈钢螺母 14 连接在一起,套环另一端具有突出的半月螺母 15,两个半月螺母通过翼型螺丝 16 紧固。

[0047] 在所述不锈钢筒体 9 的外面上部具有两个对称的稳定配件 3,用来拴住绳索,打开导水孔,提升筒体。

[0048] 所述调整单元设置在盛水单元内部,其能够旋使所述采样瓶 8 旋转和倾斜,请参阅图 6a 所示,其为本发明调整单元的正视结构示意图,所述调整单元包括承载板 81,所述承载板 81 固定在所述筒体 9 上;所述承载板 81 的下部设置一旋转板 83,销轴 86 穿过旋转板 83 与承载板 81,使旋转板 83 绕承载板 81 旋转;请结合图 6b 所示,其为本发明调整单元的俯视结构示意图,在本发明中,所述承载板 83 具有弧形截面,用以与所述筒体 9 的内壁相适应;在所述承载板 83 外侧的弧形面上设置一挡板 861,与所述销轴 86 连接。

[0049] 所述采样瓶 8 安装在所述旋转板 83 上,在采样到一定阶段时,所述旋转板 83 连同采样瓶 8 倾斜一定角度。

[0050] 在本发明中,倾斜部分包括第一伸缩管 841、第二伸缩管 842 以及所述销轴 86,所述第一伸缩管 841 和第二伸缩管 842 设置在所述旋转板 83 的上端。其中,第一伸缩管 841 和第二伸缩管 842 为中空塑料管,所述第一伸缩管 841 和第二伸缩管 842 其中一根长度低于所述采样瓶 8 的瓶口的高度,另一根长度高于所述采样瓶 8 的瓶口高度。

[0051] 在本实施例中,所述第一伸缩管 841 高度低于所述采样瓶的高度,所述第二伸缩管 842 的高度高于所述采样瓶的高度。在进水管 4 向采样瓶 8 注入满后,水先进入第一伸缩管 841 中,此时,所述旋转板 83 上端受力不均匀,旋转板 83 沿所述销轴 86 向有水进入的第一伸缩管 841 的方向倾斜,如图中箭头方向所示,由于采样瓶 8 固定在所述旋转板 83 上,采样瓶 83 同时倾斜,有利于采样瓶 8 中的气泡溢出,提高采样质量。

[0052] 请参阅图 6c 所示,其为本发明承载板的正视结构示意图,在承载板的内侧中间设置旋转槽 832,其底部设置销轴孔 862,所述旋转板 83 在该旋转槽 832 中作倾斜运动;在旋转板 83 与承载板的接触部分设置圆倒角 831,利于所述旋转板在承载槽 832 中作相对的倾斜运动。

[0053] 本发明中,采样瓶倾斜的角度通过调整两个伸缩管的高度实现,两个伸缩管均由多节杆组成,上节杆可缩入或伸出与其相连接的下一节杆中,当高度低于采样瓶的伸缩杆的高度越高时,两伸缩杆对旋转板的压力差值也越大,所述旋转板的倾斜角度越大。在本实施例中,增加第一伸缩管的长度,注入所述第一伸缩杆的水压增加,由于第二伸缩杆内没有水压,因而,采样器的倾斜角度增加。

[0054] 本发明中,所述采样瓶 8 的末端设置一嵌插部 85,相应的在所述旋转板 83 的中间部分连接有转动件 92,其上设置容纳部,所述采样瓶 8 通过嵌插部 85 插接在容纳部 92 中固定,或者通过螺纹连接固定在所述旋转板 83 上。

[0055] 在所述旋转板 83 下方设置一密闭的动力箱 82,在箱体中设置控制部分和传动部分,控制并驱使所述采样瓶 8 旋转;在所述动力箱 82 中设置控制部分 96、电机 95,与电机输出轴相连接的减速器 94,输出轴 93 末端与所述转动件 92 连接固定。

[0056] 在承载板的下部设置安装槽 90,所述动力箱 82 安装在该安装槽 90 中。

[0057] 所述旋转板中间设置连接孔,连接孔内设置轴承 91,所述轴承 91 支撑所述转动件 92 旋转,在所述控制部分的控制下,电机 95 驱动所述输出轴 93 以及与其相连接的转动件 92 转动,进而带动与转动件固定连接的采样瓶 8 转动;在采样瓶中装满水后,所述控制部分控制采样瓶 8 旋转,排除瓶中的空气。

[0058] 在所述动力箱 82 中的旋转板 83 的下端设置一角度传感器 89,所述角度传感器 89 测量所述旋转板 83 的倾斜角度,在采样瓶装满水,同时,两个伸缩管中均装满水后,旋转板 83 的倾斜角度为零,此时,所述角度传感器 89 检测到倾斜角度为零时,向所述控制部分 96 发送信息,所述控制部分 96 控制电机转动,进而带动采样瓶旋转预设的时间,直到所述导气管 5 中没有气泡溢出。

[0059] 并且,所述控制部分 96 中设置信号收发模块,在本实施例中为 wifi 收发端,使用者通过在地上的相应的无线收发模块控制该控制部分动作。

[0060] 采样器的工作过程为:将玻璃螺口采样瓶 8 连同其螺口瓶盖 7,一同放入所述筒体 9 中,将不含氟塑料垫圈 11 突起圈 12 嵌入边槽 2 中间的凹槽 10 中;将导水管插到采样瓶 8 中,并盖上上盖 1;使用套环 13 将筒体边缘 2 和上盖 1 扣上,并拧紧套环翼型螺母 16,使筒体和上盖密闭;使用一定长度的尼龙管堵住排气口,尼龙管另一端使用注射器堵住;使用堵塞塞住导水口,堵塞后部连着一一定长度的绳索;使用另外的标有刻度的绳索拴住稳定配件 3,拿住尼龙管、堵塞绳子和稳定绳索慢慢将采样装置放入井水中,采样位置可以使用刻度绳索来调节;达到理想采样深度后,向上拉拽堵塞绳索以打开导水口,此时使用注射器抽取排气管内气体。

[0061] 当筒体 9 中的水的高度达到第一伸缩杆 841 的高度时,所述第一伸缩管中开始注水,所述旋转板 83 带动采样瓶 8 绕销轴 86 旋转倾斜,并且随着第一伸缩管 841 的注水量增加,采样瓶 8 的倾角增大,所述倾角传感器 89 检测到该倾角信息,并传输至所述控制部分 96 中,所述控制部分 96 将该倾角信息传输至地面的无线收发模块进行观测和控制。

[0062] 当采样瓶 8 注满水后,所述第二伸缩杆 842 开始注入,所述旋转板 83 带动采样瓶 8 绕销轴 86 绕反方向旋转倾斜,所述第二伸缩杆 842 注满水后,所述旋转板 83 带动采样瓶 8 回到初始位置,此时,所述倾角传感器 89 将该信息传输至控制部分 96,进一步传输至地面无线收发模块,地面的控制部分向所述控制部分 96 发送控制信息,驱动所述电机 95 带动所述采样瓶按照预设的转速和时间旋转,旋转停止后,直到有水从排气口尼龙管口流出。

[0063] 此时堵住排气尼龙管口,缓慢向上拉稳定绳索,将采样器提出水面;在平整地面上,打开套索 13,并移除上盖 1,在水面下把采样瓶瓶盖 7 盖到采样瓶 8 上,拧紧后向上拿出水面,反转采样瓶未见到明显气泡出现,采样成功。

[0064] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,对发明而言仅仅是说明性的,而非限制性的。本专业技术人员理解,在发明权利要求所限定的精神和范围内可对其进行许多改变,修改,甚至等效,但都将落入本发明的保护范围内。

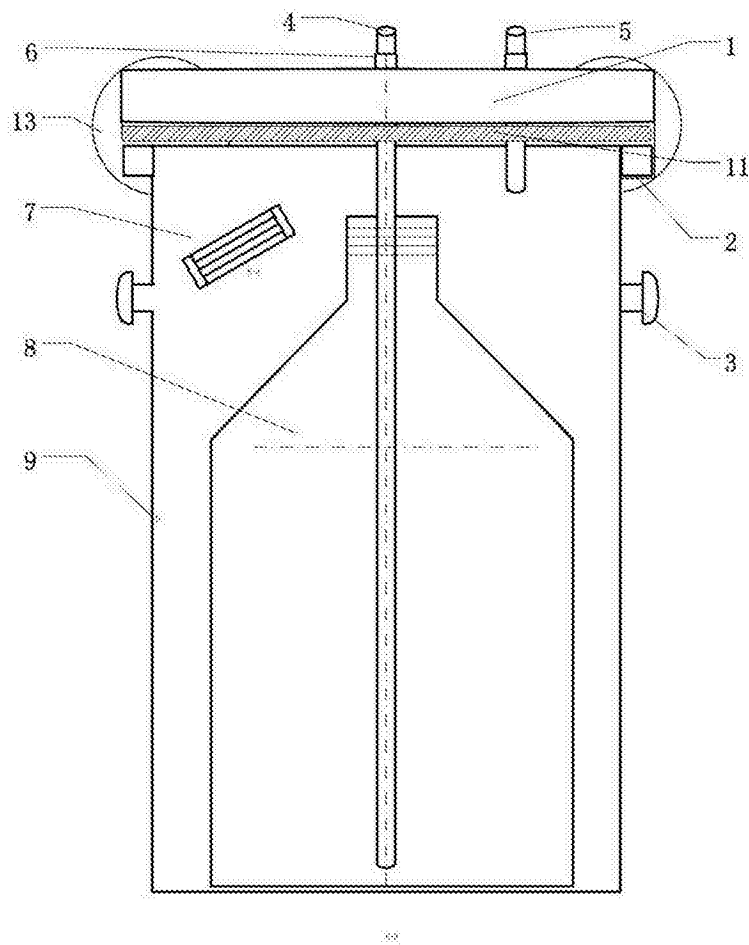


图 1

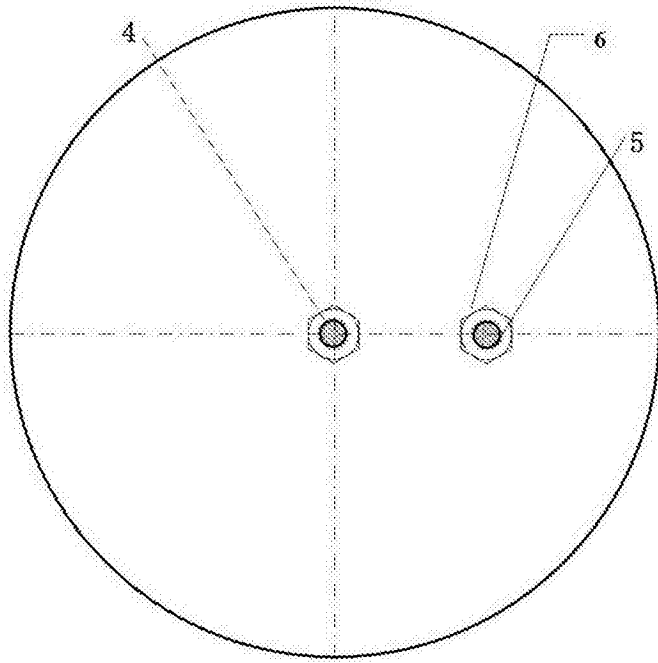


图 2

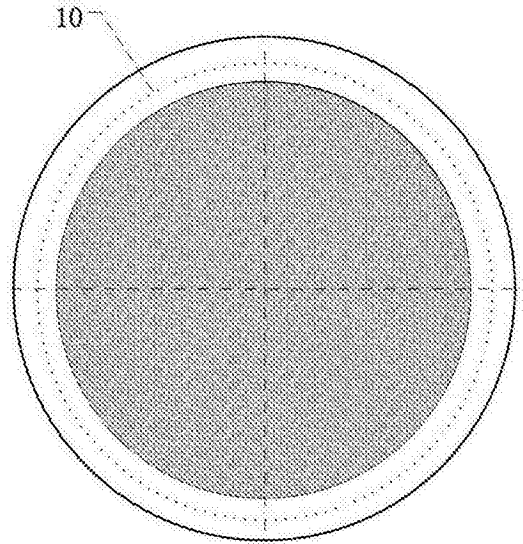


图 3

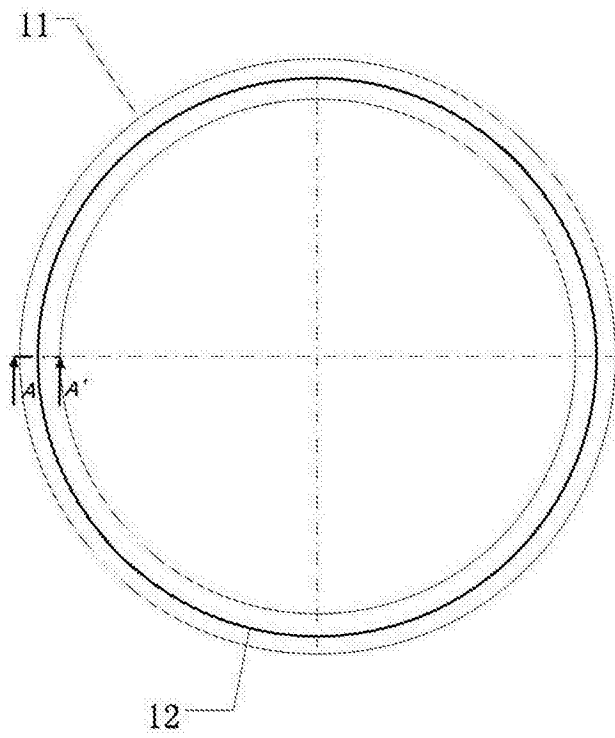


图 4a

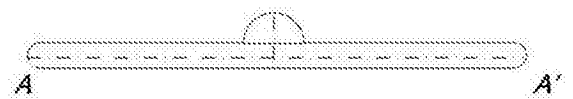


图 4b

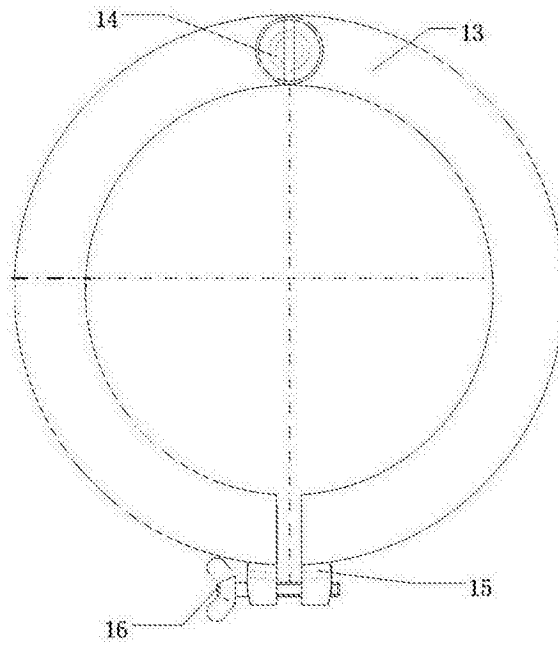


图 5

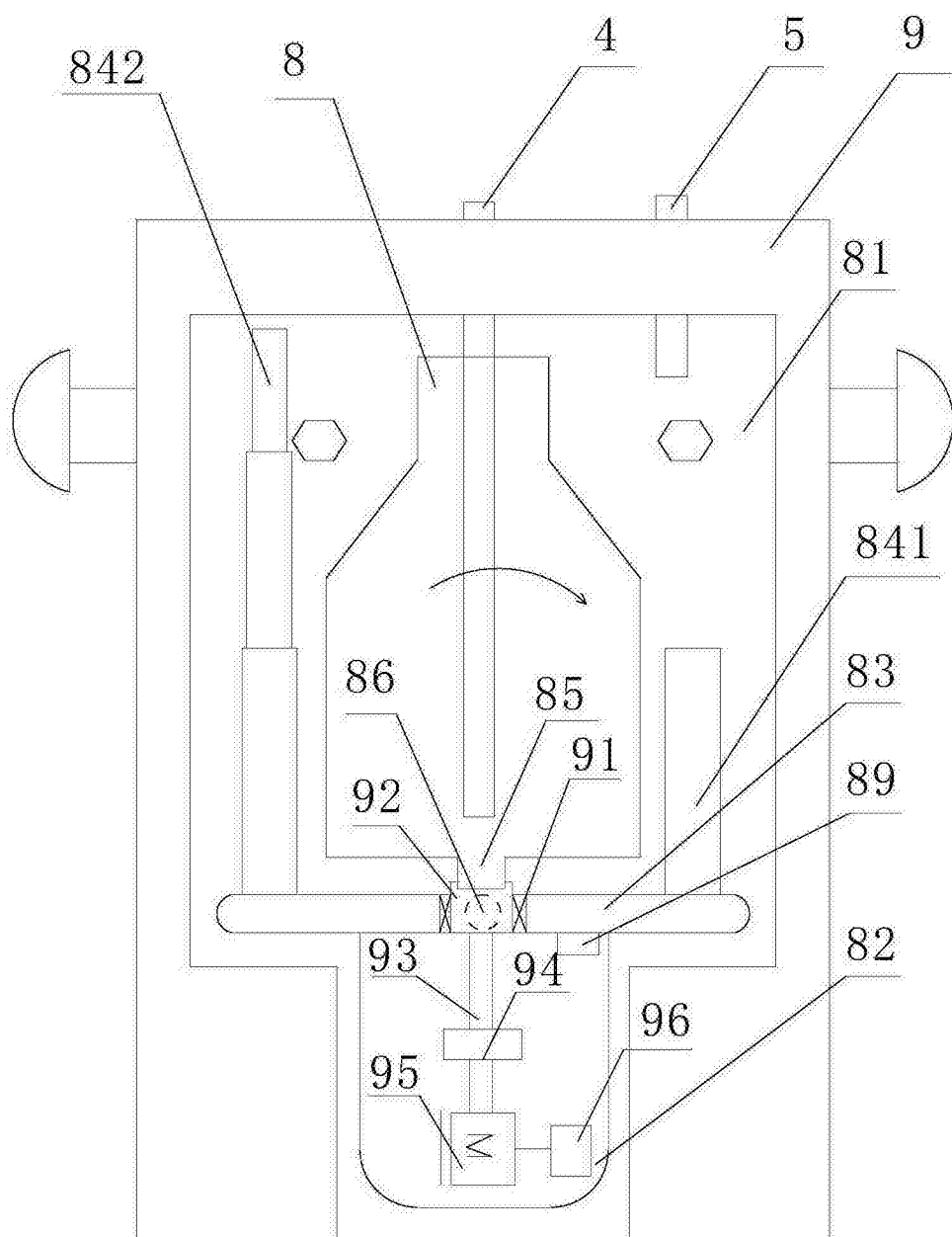


图 6a

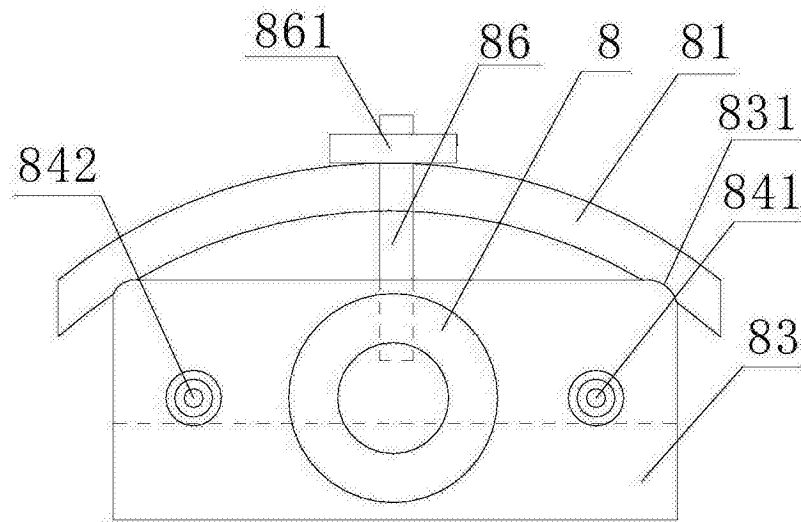


图 6b

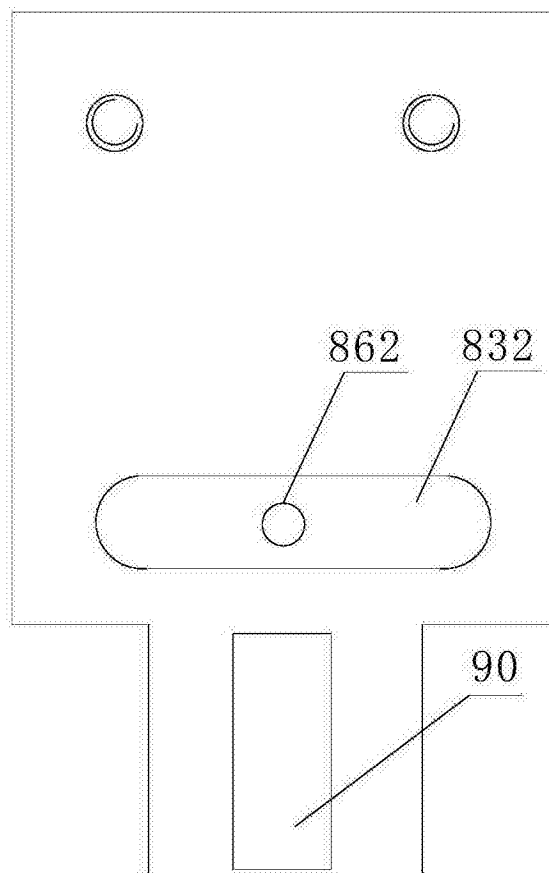


图 6c