



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209296711 U

(45)授权公告日 2019.08.23

(21)申请号 201821980206.5

(22)申请日 2018.11.28

(73)专利权人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市泰丰大街168号

(72)发明人 崔红标 徐春晓 夏睿智 汪彤
刘薇

(74)专利代理机构 合肥市上嘉专利代理事务所
(普通合伙) 34125

代理人 李璐

(51)Int.Cl.

G01N 33/18(2006.01)

G01N 1/14(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

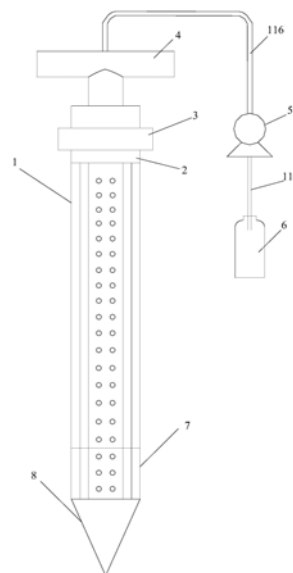
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置,主要包括用于下探至采样区域的孔隙水采样器,孔隙水采样器由至少两个孔隙水采样单元组成,孔隙水采样单元的上端通过固定管固定,固定管的中部设置上覆水收集槽、上部设置有操作手柄;所述孔隙水采样单元包括透水保护罩体,透水保护罩体的内侧面设置有采样板,采样板的内侧面上S型盘绕有聚丙烯膜采集管,聚丙烯膜采集管的两管端通过溶液输出管穿过固定管及操作手柄引出且与抽拉收集装置连通。本实用新型不仅可实现针对硬质沉积物不同深度孔隙水及上覆水的采集,而且可实时对上覆水进行水质监测,同时确保采样获取的样品满足金属元素、氮、磷等无机物和其他有机物的分析测试。



1. 一种硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置,其特征在于,主要包括用于下探至采样区域的孔隙水采样器,孔隙水采样器由至少两个孔隙水采样单元组成,孔隙水采样单元的上端通过固定管固定,固定管的中部设置有上覆水收集槽、上部设置有操作手柄;

所述孔隙水采样单元包括透水保护罩体,透水保护罩体的内侧面设置有采样板,采样板靠近透水保护罩体的一侧面上S型盘绕有聚丙烯膜采集管,聚丙烯膜采集管的两管端通过溶液输出管穿过固定管及操作手柄引出且与抽拉收集装置连通。

2. 根据权利要求1所述的硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置,其特征在于,所述孔隙水采样单元还包括固定在透水保护罩体上部边缘的固定块、固定在透水保护罩体下部的插头;

所述固定块与透水保护罩体的上部边缘错位布置,所述固定管的底面沿管壁内侧边缘周向设置有至少两个固定槽,固定块卡接在固定槽中;

若干个孔隙水采样单元的插头由一具有相同数量和形状的插口的固定插槽固定。

3. 根据权利要求1或2所述的硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置,其特征在于,所述透水保护罩体为空心柱体,外侧面呈弧状、并均匀开设有若干个溢水口。

4. 根据权利要求2所述的硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置,其特征在于,所述固定插槽的下端可拆卸式连接有锥形头。

5. 根据权利要求1所述的硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置,其特征在于,所述采样板的内侧面沿长度方向上间隔设置有若干个通孔,相邻两个通孔之间为一个采样单元,每个采样单元包括平行排列在相邻两个通孔之间的若干个绕柱、S型盘绕在绕柱上的聚丙烯膜采集管,每个绕柱分布在通孔所在轴线的两侧。

6. 根据权利要求5所述的硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置,其特征在于,所述聚丙烯膜采集管的中段挂接在采样单元最底排的一个绕柱上、两端口插置在溶液输出管的一管口内与溶液输出管的管腔连通,溶液输出管的另一管口穿过通孔向上引出。

7. 根据权利要求5或6所述的硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置,其特征在于,相邻两段聚丙烯膜采集管之间的间距不大于2cm。

8. 根据权利要求1所述的硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置,其特征在于,所述上覆水收集槽为中空环形槽,其顶面设置有进出水孔,内部设置有用于安装水质监测装置的安装槽。

9. 根据权利要求1所述的硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置,其特征在于,所述抽拉收集装置包括蠕动泵、溶液收集瓶,蠕动泵设置在溶液输出管的中段,溶液输出管的管端与溶液收集瓶插接配合。

10. 根据权利要求1所述的硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置,其特征在于,所述孔隙水采样器、上覆水收集槽、固定管、操作手柄采用PVC或有机玻璃制成。

硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及环境工程技术领域,特别是涉及一种硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置。

背景技术

[0002] 沉积物分为软质沉积物与硬质沉积物两种,它是水体污染物最重要的汇。在沉积物-水交互界面,污染物进行一系列的吸附和解吸、氧化和还原等物理化学反应,影响着污染物的迁移转化过程。污染物在沉积物中存在多种形态,其中水溶态具有最高的生物活性。在不同埋深沉积物中,受沉积物组成、氧化还原电位等因素的影响,污染物含量呈现一定的垂直分异特点。因此,准确获取沉积物孔隙水和上覆水样品,对于全面了解水体和沉积物污染现状具有重要意义。

[0003] 现有的沉积物孔隙水和上覆水采样方法分为主动采样与被动两种方式,且主要集中在软质沉积物领域。主动采样以离心法为主,但其由于过高的离心速度,使得分离出的样品中包含了沉积物颗粒内层水中溶解的污染物,导致分析结果偏高。被动采样多采用高分配系数的萃取介质富集样品,如新型原位固相微萃取技术和低密度聚乙烯膜萃取技术,这种方法无需外加动力,宜于野外环境监测使用。但固相微萃取技术由于吸附膜价格昂贵且易破损,野外适用性差。而以聚乙烯膜为吸附相的低密度聚乙烯膜萃取技术,由于吸附膜直接接触沉积物,膜上黏附的细颗粒物会干扰测定结果。

[0004] 大量的研究资料表明,平原地区及海域分布一定数量的硬质沉积物,其在环境工程、地理学研究等方面具有重要的价值。硬质沉积物不仅是研究全球环境变化事件、古气候演变的良好载体,也是污染物迁移转化的重要场所。但是,当前很少有涉及硬质沉积物孔隙水样品的采样技术,现有的采样装置存在以下缺陷:

[0005] (1) 已有的一些采样装置应用在硬质沉积物采样时,极易对装置以及吸附膜造成破坏,无法获取有效样品;

[0006] (2) 一些采样器采用不锈钢等为主体框架,导致采集的样品无法进行金属元素的分析;

[0007] (3) 现有采样器均难以同时在同一位置采集不同深度的样品,无法反应沉积物中污染物的垂直分异特点;

[0008] (4) 现有采样器只能采集沉积物孔隙水,不能同时采集上覆水及对其水质进行实时监测。

[0009] 因此,亟需提供一种硬质沉积物水样分层采集与实时监测装置来解决上述问题。

实用新型内容

[0010] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置,不仅可实现针对硬质沉积物不同深度孔隙水及上覆水的采集,而且可实时对上覆水进行水质监测。

[0011] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的一个技术方案是:提供一种硬质沉积物水样分层采集与实时监测装置,主要包括用于下探至采样区域的孔隙水采样器,孔隙水采样器由至少两个孔隙水采样单元组成,孔隙水采样单元的上端通过固定管固定,固定管的中部设置有上覆水收集槽、上部设置有操作手柄;

[0012] 所述孔隙水采样单元包括透水保护罩体,透水保护罩体的内侧面设置有采样板,采样板靠近透水保护罩体的一侧面上S型盘绕有聚丙烯膜采集管,聚丙烯膜采集管的两管端通过溶液输出管穿过固定管及操作手柄引出且与抽拉收集装置连通。

[0013] 在本实用新型一个较佳实施例中,所述孔隙水采样单元还包括固定在透水保护罩体上部边缘的固定块、固定在透水保护罩体下部的插头;

[0014] 所述固定块与透水保护罩体的上部边缘错位布置,所述固定管的底面沿管壁内侧边缘周向设置有至少两个固定槽,固定块卡接在固定槽中,使孔隙水采样单元能够稳固固定在固定管中;

[0015] 若干个孔隙水采样单元的插头由一具有相同数量和形状的插口的固定插槽固定,对孔隙水采样单元起聚拢作用。

[0016] 进一步的,所述透水保护罩体为空心柱体,外侧面呈弧状、并均匀开设有若干个溢水口,使其可透水。

[0017] 进一步的,为便于孔隙水采样器能够下探至硬质沉积物的采样区域,所述固定插槽的下端可拆卸式连接有锥形头。

[0018] 在本实用新型一个较佳实施例中,所述采样板的内侧面沿长度方向上间隔设置有若干个通孔,相邻两个通孔之间为一个采样单元,每个采样单元包括平行排列在相邻两个通孔之间的若干个绕柱、S型盘绕在绕柱上的聚丙烯膜采集管,每个绕柱分布在通孔所在轴线的两侧。

[0019] 进一步的,所述聚丙烯膜采集管的中段挂接在采样单元最底排的一个绕柱上、两端口插置在溶液输出管的一管口内与溶液输出管的管腔连通,聚丙烯膜采集管与溶液输出管的连接处用硅胶粘合密封,溶液输出管的另一管口穿过通孔向上引出。

[0020] 进一步的,相邻两段聚丙烯膜采集管之间的间距不大于2cm,确保采集的孔隙水能够准确反应沉积物中污染物的垂直分异特点。

[0021] 在本实用新型一个较佳实施例中,所述上覆水收集槽为中空环形槽,其顶面设置有进出水孔,用于采集上覆水,内部设置有用于安装水质监测装置的安装槽。

[0022] 在本实用新型一个较佳实施例中,所述抽拉收集装置包括蠕动泵、溶液收集瓶,蠕动泵设置在溶液输出管的中段,溶液输出管的管端与溶液收集瓶插接配合。

[0023] 在本实用新型一个较佳实施例中,所述孔隙水采样器、上覆水收集槽、固定管、操作手柄采用PVC或有机玻璃制成,使得在采样过程中不会引入金属元素。

[0024] 本实用新型的有益效果是:

[0025] (1) 本实用新型不仅可实现针对硬质沉积物不同深度孔隙水及上覆水的采集,而且可实时对上覆水进行水质监测,同时确保采样获取的样品满足金属元素、氮、磷等无机物和其他有机物的分析测试;

[0026] (2) 利用操作手柄,可方便将孔隙水采样器下探至硬质沉积物和上覆水的下方,方便操作者的采样操作;当孔隙水采样器下探至采样区域后,由于聚丙烯膜采样管的低透性,

可减少采样区域的水体的扰动对采样准确性的干扰,同时由透水保护罩体对采样板的保护,有效避免在下探过程及采样过程中硬质沉积物对聚丙烯膜采集管的损伤;

[0027] (3) 本实用新型各结构均为活动连接,方便拆装与收纳,采样板上设置绕柱,方便S型盘绕聚丙烯膜采集管,便于对孔隙水进行分层采样,通过精确设计每段聚丙烯膜采集管间的间距,能够确保采集的孔隙水能够准确反应沉积物中污染物的垂直分异特点;

[0028] (4) 本实用新型在实际测试过程中,安装方便,操作简单,对采样区域水体的扰动性较少,采得的孔隙水样品分层效果显著,且对于硬质沉积物的采样较为顺利,所采得的样品满足金属元素、氮、磷等无机物和其他有机物的分析测试,完全适合在水体采样技术领域推广使用。

附图说明

[0029] 图1是本实用新型硬质沉积物水样分层采样与实时监测装置一较佳实施例的结构示意图;

[0030] 图2是所述孔隙水采样器的立体结构示意图;

[0031] 图3是所述孔隙水采样单元的立体结构示意图;

[0032] 图4是所述采样板的结构示意图;

[0033] 图5是所述聚丙烯膜采样管与溶液输出管装配的结构示意图;

[0034] 图6是所述水质监测装置的结构框图;

[0035] 附图中各部件的标记如下:1、孔隙水采样器,11、孔隙水采样单元,111、透水保护罩体,1111、溢水口,112、固定块,113、插头,114、采样板,1141、通孔,1142、绕柱,115、聚丙烯膜采集管,116、溶液输出管,2、固定管,21、固定槽,3、上覆水收集槽,31、进出水孔,32、安装槽,4、操作手柄,5、蠕动泵,6、溶液收集瓶,7、固定插槽,71、插口,8、锥形头。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图对本实用新型的较佳实施例进行详细阐述,以使本实用新型的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本实用新型的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0037] 请参阅图1和图2,本实用新型实施例包括:

[0038] 一种硬质沉积物水样分层采集与实时监测装置,主要包括用于下探至采样区域的孔隙水采样器1,孔隙水采样器1由至少两个孔隙水采样单元11组成,孔隙水采样单元11的上端通过固定管2固定,固定管2的中部设置有上覆水收集槽3、上部设置有操作手柄4。在本实施例中,孔隙水采样器1由四个孔隙水采样单元11组成,中部围成一个中空的腔体。相邻两个孔隙水采样单元11之间具有一定的间隙,能够有效消除孔隙水采样器1下探时产生的浮力,进而使得孔隙水采样器1下探至沉积物较深的位置。

[0039] 所述孔隙水采样单元11包括透水保护罩体111、固定块112、插头113,透水保护罩体111的内侧面设置有采样板114,采样板114靠近透水保护罩体111的一侧面上S型盘绕有聚丙烯膜采集管115,聚丙烯膜采集管115的两管端通过溶液输出管116穿过固定管2及操作手柄4引出且与抽拉收集装置连通。

[0040] 优选的,所述抽拉收集装置包括蠕动泵5、溶液收集瓶6,蠕动泵5设置在溶液输出

管116的中段,溶液输出管116的管端与溶液收集瓶6插接配合。采用蠕动泵5可以较好地提供负压,且压力持久,为采样操作提供了便捷。

[0041] 结合图3,所述透水保护罩体111为空心柱体,外侧面呈弧状、并均匀开设有若干个溢水口1111,使其可透水,并能够有效消除孔隙水采样器1下探时产生的浮力。内侧面为平面。所述固定块112与透水保护罩体111的上部边缘错位布置,所述固定管2的底面沿管壁内侧边缘周向设置有四个固定槽21,固定块112卡接在固定槽21中,使孔隙水采样单元11能够稳固固定在固定管2中。所述插头113固定在透水保护罩体111下部,与固定块112均为实心结构,四个孔隙水采样单元11的插头113由一具有相同数量和形状的插口71的固定插槽7固定,对孔隙水采样单元11起聚拢作用。

[0042] 为便于孔隙水采样器1能够下探至硬质沉积物的采样区域,所述固定插槽7的下端可拆卸式连接有锥形头8。优选的,所述锥形头8的上端设置有螺纹段,与固定插槽7的下端管口的螺纹段构成螺纹配合。

[0043] 所述操作手柄4呈T型管状结构,与固定管2的上部管口构成可拆卸式连接。优选的,所述操作手柄4的中间管段设置有螺纹段,与固定管2的上部管口的螺纹段构成螺纹配合。所述操作手柄4的顶部开有一小孔,用于穿过溶液输出管116,有效防止操作手柄4旋转时溶液输出管116也随着旋转。利用操作手柄4,可方便将孔隙水采样器1下探至硬质沉积物 and 上覆水的下方,方便操作者的采样操作。

[0044] 结合图4,所述采样板114的内侧面沿长度方向上间隔设置有若干个通孔1141,所述通孔1141与孔隙水采样器1的管腔连通。相邻两个通孔1141之间为一个采样单元,每个采样单元包括平行排列在相邻两个通孔1141之间的若干个绕柱1142、S型盘绕在绕柱1142上的聚丙烯膜采集管115,每个绕柱1142分布在通孔1141所在轴线的两侧。

[0045] 进一步的,所述聚丙烯膜采集管115的中段挂接在采样单元最底排的一个绕柱1142上、两端口插置在溶液输出管116的一管口内与溶液输出管116的管腔连通,结合图5,聚丙烯膜采集管115与溶液输出管116的连接处用硅胶粘合密封,避免样品水由溶液输出管流出。溶液输出管116的另一管口穿过通孔向上引出(图中未示出)。

[0046] 通过在采样板114上设置绕柱1142,方便S型盘绕聚丙烯膜采集管115,便于对孔隙水进行分层采样。优选的,设计相邻两段聚丙烯膜采集管115之间的间距不大于2cm,确保采集的孔隙水能够准确反应沉积物中污染物的垂直分异特点。

[0047] 聚丙烯膜采集管115的微孔尺寸为0.02—0.2 μm 、内径为0.8mm、外径为1.3mm,溶液输出管116为硅胶软管,其内径为3mm、外径为5mm,能够确保样品采集准确的同时,提高样品采集效率。

[0048] 整个孔隙水采样器1结构设计合理,弧状的透水保护罩111与采样板114之间形成一定的保护空间,由透水保护罩体111对采样板114上的聚丙烯膜采集管115进行保护,有效避免在下探过程中硬质沉积物对聚丙烯膜采集管115的损伤。另外,透水保护罩111上的溢水口1111与采样板114上的绕柱1142的数量与位置是一一对应的,并具有一定的间隙,因而有效避免环绕在绕柱1142上的聚丙烯膜采集管115与硬质沉积物直接接触,实现采样过程中对聚丙烯膜采集管115的有效保护。同时,所述孔隙水采样器1采用PVC或有机玻璃制成,具有一定的强度。

[0049] 所述上覆水收集槽3为中空环形槽,其顶面设置有两个进出水孔31,用于采集上覆

水,内部设置有用于安装水质监测装置的安装槽32。如图6所示,所述水质监测装置可实现对上覆水水质的实时监测,其包括水质监测传感器、依次连接的电源、变压器、控制器、无线发射器、无线接收器,控制器与水质监测传感器相互连接。电源经过变压器后为控制器供电,优选的,所述控制器采用AT89C51单片机,所述无线发射器与无线接收器的无线通讯方式采用Zigbee进行信息传输,提高信息的传输效率。

[0050] 为避免在采样过程中引入金属元素,所述上覆水收集槽3、固定管2、操作手柄4均采用PVC或有机玻璃制成。

[0051] 该装置的使用方法及工作原理为:

[0052] 首先完成装置的组装,将四个孔隙水采样单元11的固定块112卡入固定管2的四个固定槽21中,再将四个插头113插入固定插槽7中,固定插槽7的下部螺纹连接锥形头8,最后将四个孔隙水采样单元11的溶液输出管116穿过孔隙水采样器1中部的管腔,向上引至固定管2、操作手柄4后,依次连接蠕动泵5、溶液收集瓶6。

[0053] 操作者手持操作手柄4下探至采样区域,当该装置下探至采样区域位置时,由于插入沉积物过程中会对采样区域的水体产生极大的扰动,如若单纯的收集此时扰动较大的液流,采样获取的样品的测试结果存在较大的偏差,因此,利用聚丙烯膜采集管115的低透性,在采样区域的水体静置3小时左右,采样区域的液流才会缓慢的渗入聚丙烯膜采集管115内,而此时渗入聚丙烯膜采集管115内液流是较为稳定的,可以确保采集样品的准确性;通过采样板114上位于不同高度的采样单元可一次性采集不同深度的样品,提高采样器的通用性。

[0054] 平衡24小时后,通过打开蠕动泵5产生负压,收集不同深度的沉积物孔隙水样品;同时在平衡时间段内,水质监测装置将获取的数据传输至控制器,进行模数转换和数据处理后,最终经过无线发射器传输至无线接收器中,进而实现对上覆水水质的实时监测。在采样完成后,可通过上覆水收集槽3的进出水口31获取上覆水样品。

[0055] 本实用新型不仅可实现针对硬质沉积物不同深度孔隙水及上覆水的采集,而且可实时对上覆水进行水质监测,同时确保采样获取的样品满足金属元素、氮、磷等无机物和其他有机物的分析测试。本实用新型各结构均为活动连接,方便拆装与收纳,在实际测试过程中,安装方便,操作简单,对采样区域水体的扰动性较少,采得的孔隙水样品分层效果显著,且对于硬质沉积物的采样较为顺利,所采得的样品满足金属元素、氮、磷等无机物和其他有机物的分析测试,完全适合在水体采样技术领域推广使用。

[0056] 以上所述仅为本实用新型的实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

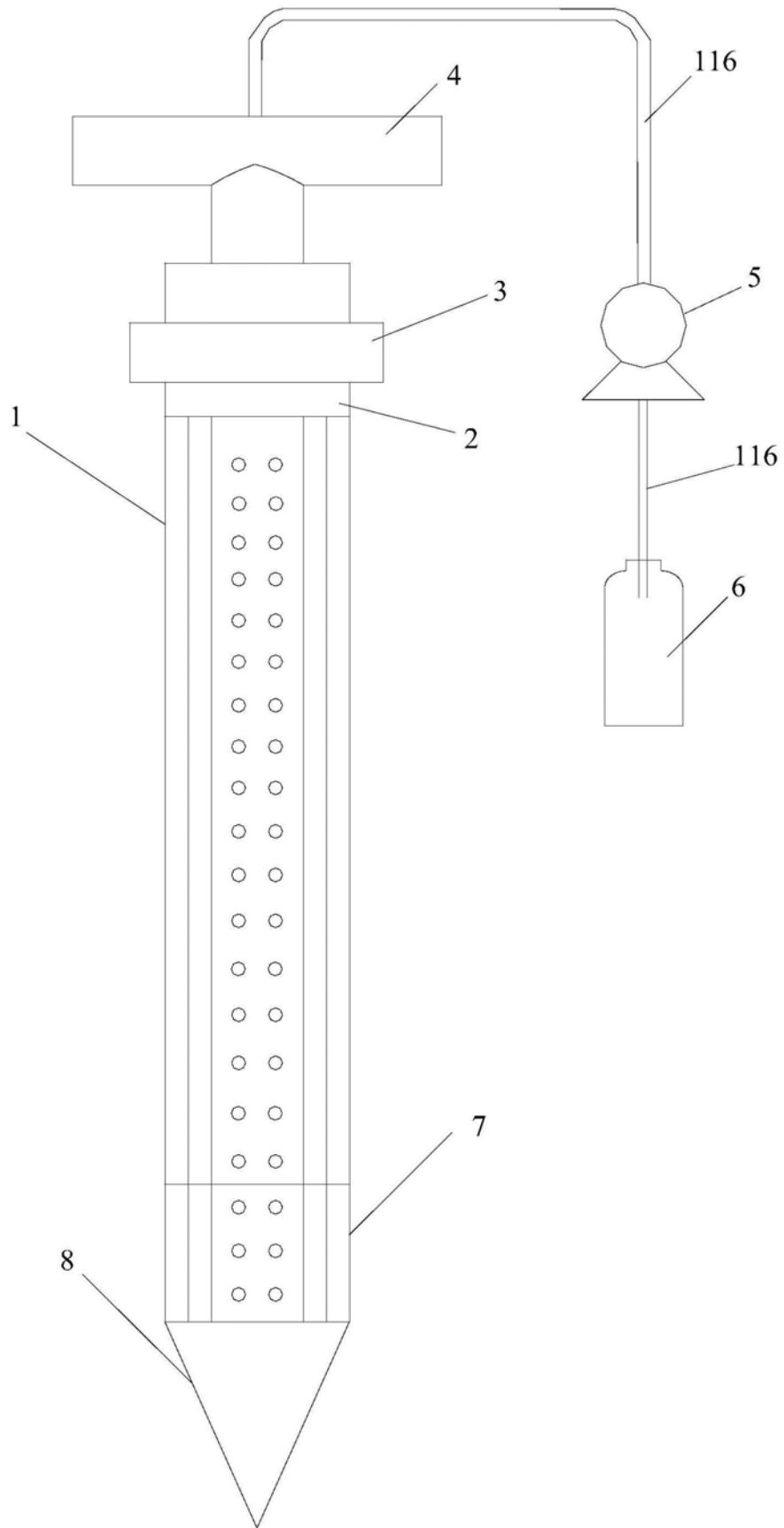


图1

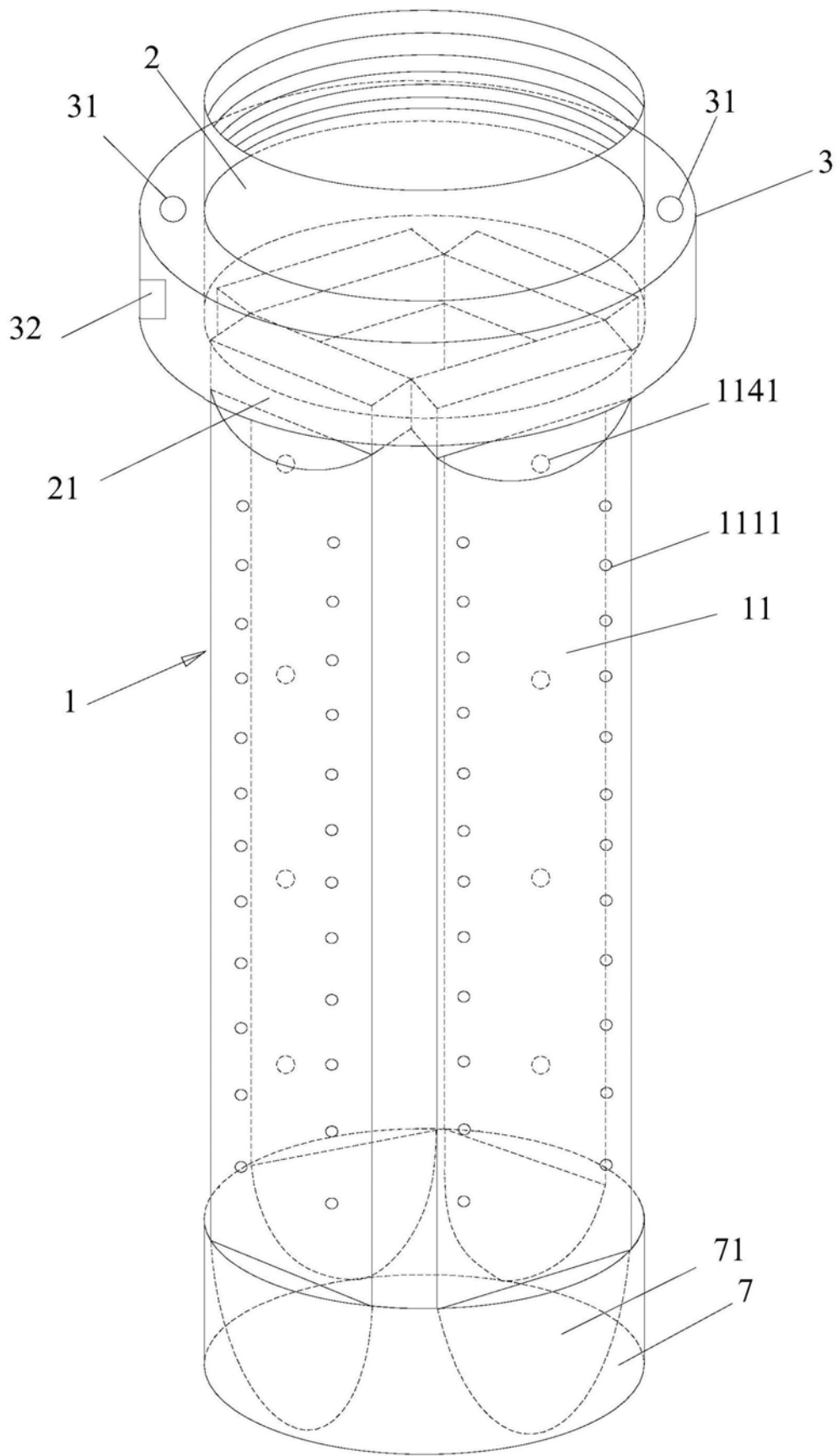


图2

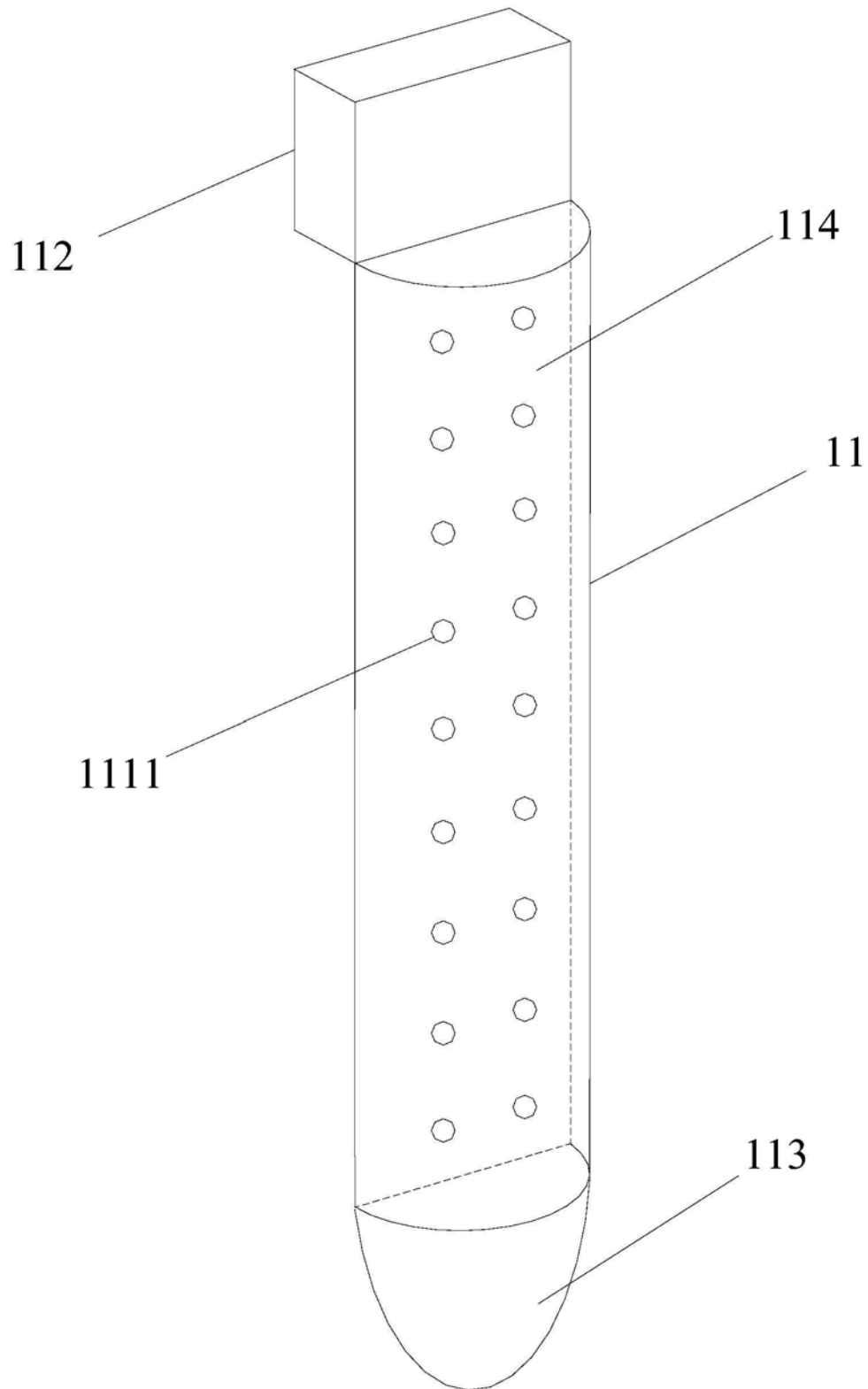


图3

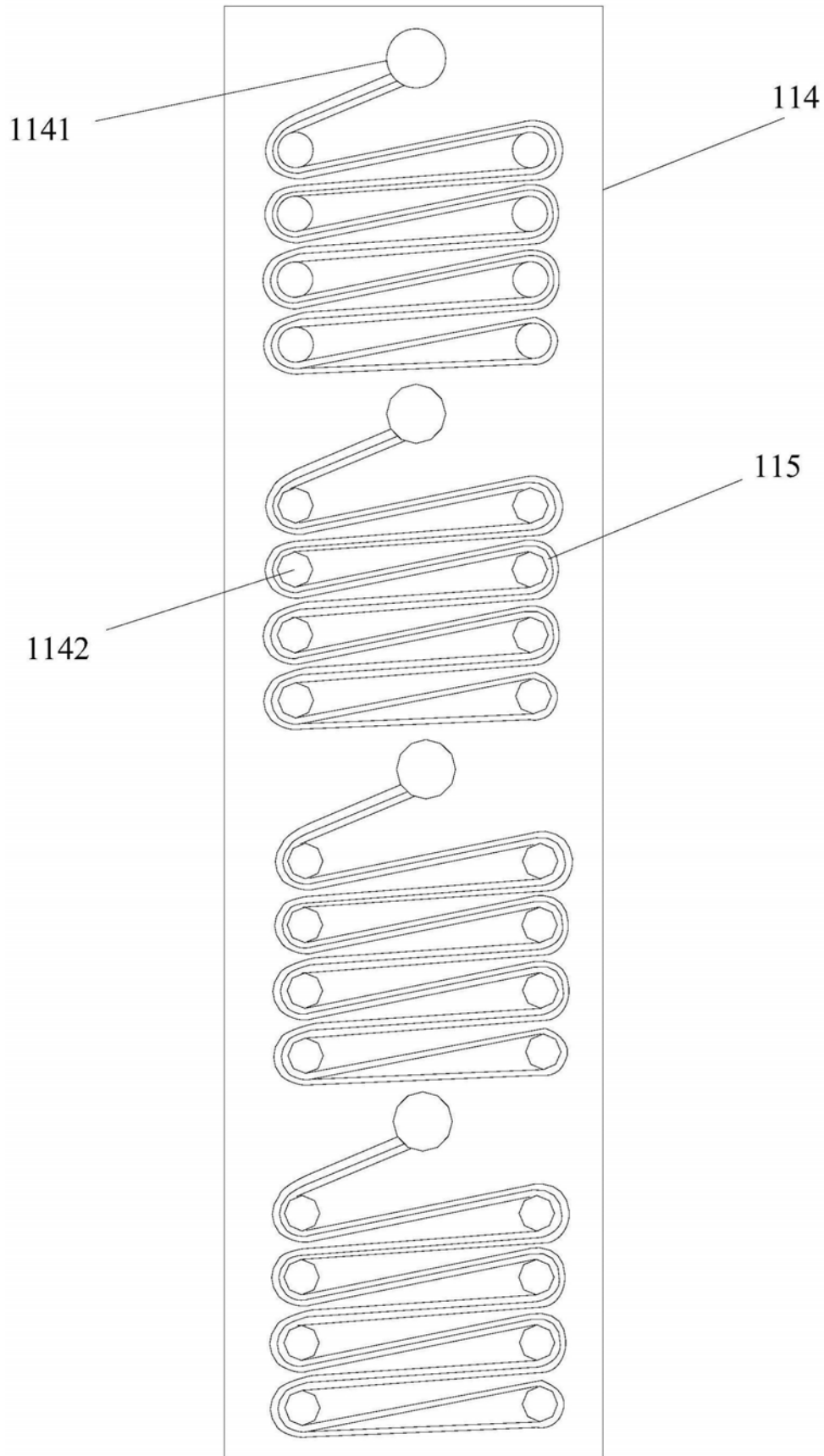


图4

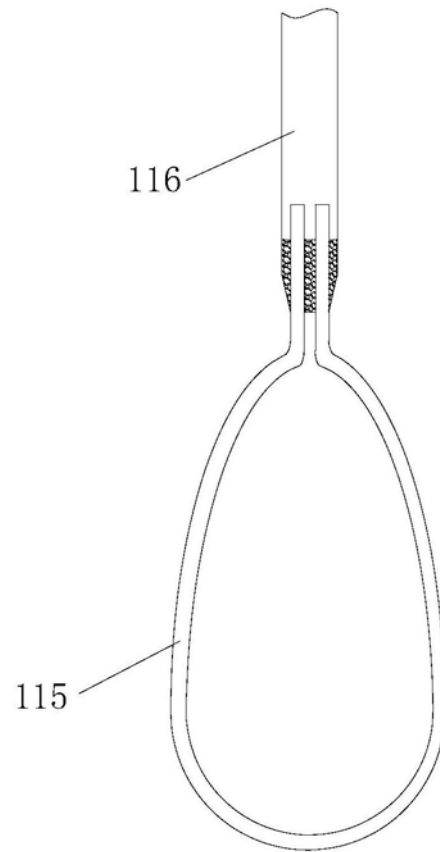


图5

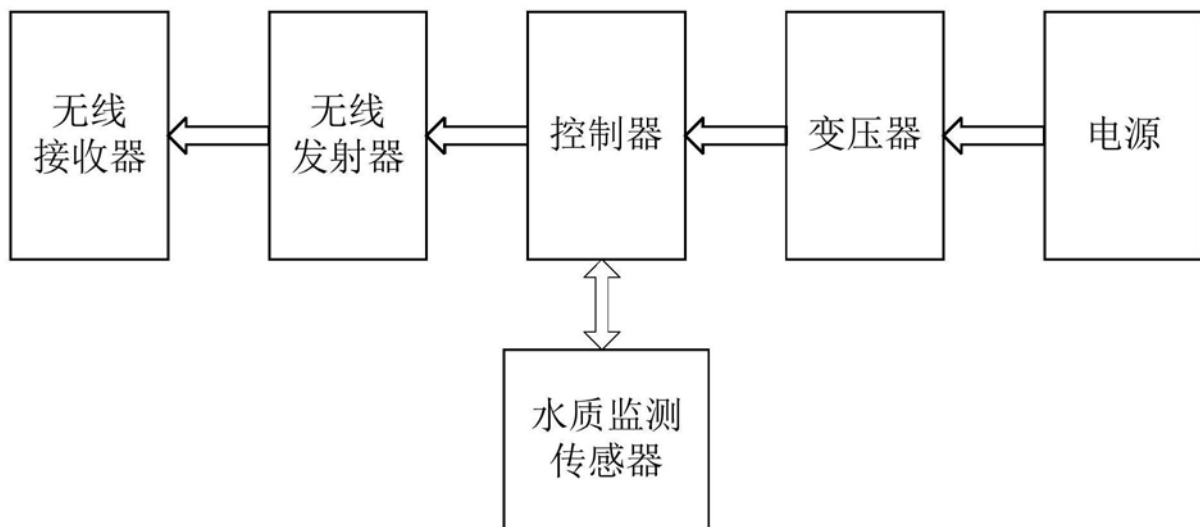


图6