



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113237701 A

(43) 申请公布日 2021.08.10

(21) 申请号 202110357233.7

(22) 申请日 2021.04.01

(71) 申请人 上海勘测设计研究院有限公司

地址 200434 上海市虹口区逸仙路388号

(72) 发明人 王朝晖 王殿常 陈敏 吴兴华
丁玲

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所(普通
合伙) 31219

代理人 杨琛

(51) Int. Cl.

G01N 1/14 (2006.01)

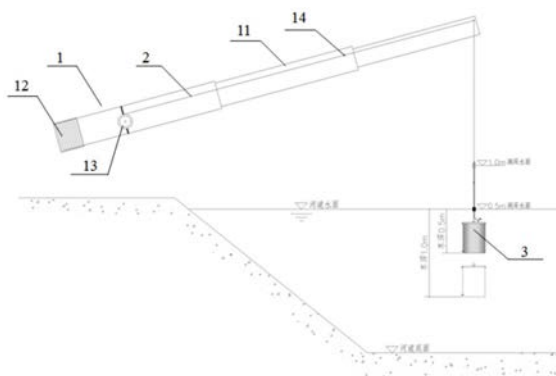
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种水样采集装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明提供了一种水样采集装置,包括伸缩竿和取水器,伸缩竿包括多个顺次连接的套筒,每个套筒的外壁上均设有一定位环,伸缩竿的端部还设有转盘,转盘上绕设有吊线,吊线的一端依次穿过所有定位环并与取水器相连接;取水器包括呈圆柱形的容器,容器的底部开设有向容器内部延伸的进水管,进水管的顶部设有阀座,阀座的顶部连接有网架,在阀座和网架之间设有球体;随着容器内的水位变化,球体对进水管进行开闭。本发明还提供了一种前述的水样采集装置的使用方法。本发明的有益之处在于,取水器与伸缩竿中的吊线相连接,可通过人工驱动转盘收放吊线和调节伸缩竿长度,改变取水器的位置,克服了离岸水样采集的不方便,实现在任意岸边距处自主取水的效果。



1. 一种水样采集装置,其特征在于,包括伸缩竿(1)和取水器(3),

所述伸缩竿(1)包括多个顺次连接的套筒(11),每个套筒(11)的外壁上均设有定位环(14),所述伸缩竿(1)的端部还设有转盘(13),所述转盘(13)上绕设有吊线(2),所述吊线(2)的一端依次穿过所有定位环(14)并与所述取水器(3)相连接;

所述取水器(3)包括呈圆柱形的容器(32),所述容器(32)的顶部密封,与所述吊线(2)相连接,且穿设有用于排气的第一排气管(51);所述容器(32)的底部开设有向所述容器(32)内部延伸的进水管(33),所述进水管(33)的顶部设有阀座(71),所述阀座(71)的顶部连接有网架(72),在所述阀座(71)和网架(72)之间设有球体(6);随着所述容器(32)内的水位变化,所述球体(6)对所述进水管(33)进行开闭。

2. 根据权利要求1所述的水样采集装置,其特征在于,所述转盘(13)上设有手柄和凹槽,所述凹槽用于绕设所述吊线(2),所述手柄用于带动所述转盘(13)转动。

3. 根据权利要求1所述的水样采集装置,其特征在于,所述容器(32)的顶部通过顶盖(31)密封,所述顶盖(31)的底部设有密封圈(313),外边沿处设有多个与所述容器(32)相连接的卡扣(311)。

4. 根据权利要求3所述的水样采集装置,其特征在于,所述第一排气管(51)的底部位于所述容器(32)的设计水位处,顶部连通有第二排气管(52),所述第二排气管(52)可拆卸安装在所述吊线(2)上。

5. 根据权利要求1所述的水样采集装置,其特征在于,所述容器(32)的底部设有配重(34)。

6. 根据权利要求1所述的水样采集装置,其特征在于,所述容器(32)的底部设有水龙头(4)。

7. 根据权利要求1所述的水样采集装置,其特征在于,所述球体(6)内设有填充物(8)。

8. 根据权利要求1所述的水样采集装置,其特征在于,所述阀座(71)呈上宽下窄的漏斗形。

9. 根据权利要求1所述的水样采集装置,其特征在于,位于所述伸缩竿(1)和取水器(3)之间的吊线(2)上还设有浮力件(22),辅助所述取水器(3)在所需深度采取水样。

10. 一种如权利要求9所述的水样采集装置的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、连接好伸缩竿(1)、吊线(2)和取水器(3),将浮力件(22)设置于取样水深处,采样人员在岸边手持伸缩竿(1),将取水器(3)放置于水中,并向上轻提吊线(2),使取水器(3)处于飘浮状态,然后通过所述伸缩竿(1)将取水器(3)推送至指定采集点;

S2、转动转盘(13)来释放吊线(2),待浮力件(22)与水面接触时停止转动,等待取水器(3)在重力作用下慢慢下沉至指定深度,自动采集水样;

S3、反向转动转盘(13)来收回吊线(2),利用浮力将取水器(3)拖回,完成一次采集操作。

一种水样采集装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水环境监测技术领域,尤其涉及一种水样采集装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 在各级环境监测站的水环境监测工作和环保科研部门的研究工作中,水质采样器是必备仪器之一。水质采样器是用于地表水和污水采样、对水源进行监测、开展污染源调查及总量控制的专用水环境监测仪器,工作人员可根据用户需求采集不同等时的混合水样,满足由国家环保局发布的《地表水和污水监测技术规范》中对采样的要求。

[0003] 现阶段我国水环境监测工作以人工监测作为主要的监测方式,即依靠大量的现场采样,然后在实验室进行人工水质测定,该方式具备灵活性高、可操作范围广等优点。在广阔的水域中开展工作时,需要通过驾驶船或快艇等水上工具驶入采样区域,然后人工取样。由于缺少高效的取样工具,该方法的作业成本高、效率低,且由于采样环境多样,人工采样并不方便。

[0004] 在完成水质分析或水中生物分析等水情了解工作时,首先需完成代表性水样的采集工作,通常规定为采集水下0.5m和1.0m处的水样;对于中小型河流,则要求取包括河道中心线和两侧河边线在内的三处水样。第一种取水方法是通过船只下投采水器进行较深水以及离岸较远距离处水样的采集,但此方法成本高昂,且在一些船只不便通行的河道很难实现,在无桥梁河道或野外郊区河道开展工作时,更是无法寻找到支撑点来采集水样;第二种取水方法是通过人工投掷采水器进行水样采集,但该方法无法保障采集的准确性与安全性。此外,以上两种方法均存在设备密闭性差,以及设备外形和尺寸无法适应多种外界环境的问题。

[0005] 在城市河道沿线取水样更不容易。遇水污染突发事件、偷排污水等,要及时快速地完成取水样检测。但有些地方的河堤较高,又没有可供进出的路,采样人员无法下到水边。同时,河道护岸形式各有不同,有直立式、斜坡式、复合式等,都给采样工作带来了诸多不便,尤其是斜坡河道,采样人员很难在规定的取水垂线上取水;面对直立式护岸时采样人员则要翻墙取样,同样十分艰难。目前,无一种适用于护岸的取水方法。

[0006] 综上所述,目前水样采集工作中主要存在两处不足,一是难以在指定地点实现取样;二是现有取水器不能满足代表性水样的采集要求。

发明内容

[0007] 针对上述缺陷,本发明的目的在于提供一种水样采集装置,满足在不同岸边距离处对不同深度的水样进行采集的需求。

[0008] 本发明提供了一种水样采集装置,包括伸缩竿和取水器,

[0009] 所述伸缩竿包括多个顺次连接的套筒,每个套筒的外壁上均设有一定位环,所述伸缩竿的端部还设有转盘,所述转盘上绕设有吊线,所述吊线的一端依次穿过所有定位环并与所述取水器相连接;

[0010] 所述取水器包括呈圆柱形的容器,所述容器的顶部密封,与所述吊线相连接,且穿设有用于排气的第一排气管;所述容器的底部开设有向所述容器内部延伸的进水管,所述进水管的顶部设有阀座,所述阀座的顶部连接有网架,在所述阀座和网架之间设有球体;随着所述容器内的水位变化,所述球体对所述进水管进行开闭。

[0011] 优选地,所述转盘上设有手柄和凹槽,所述凹槽用于绕设所述吊线,所述手柄用于带动所述转盘转动。

[0012] 优选地,所述容器的顶部通过顶盖密封,所述顶盖的底部设有密封圈,外边沿处设有多个与所述容器相连接的卡扣。

[0013] 优选地,所述第一排气管的底部位于所述容器的设计水位处,顶部连通有第二排气管,所述第二排气管可拆卸安装在所述吊线上。

[0014] 优选地,所述容器的底部设有配重。

[0015] 优选地,所述容器的底部设有水龙头。

[0016] 优选地,所述球体内设有填充物。

[0017] 优选地,所述阀座呈上宽下窄的漏斗形。

[0018] 优选地,位于所述伸缩竿和取水器之间的吊线上还设有浮力件,辅助所述取水器在所需深度采取水样。

[0019] 本发明还提供了一种前述的水样采集装置的使用方法,包括以下步骤:

[0020] S1、连接好伸缩竿、吊线和取水器,将浮力件设置于取样水深处,采样人员在岸边手持伸缩竿,将取水器放置于水中,并向上轻提吊线,使取水器处于飘浮状态,然后通过所述伸缩竿将取水器推送至指定采集点;

[0021] S2、转动转盘来释放吊线,待浮力件与水面接触时停止转动,等待取水器在重力作用下慢慢下沉至指定深度,自动采集水样;

[0022] S3、反向转动转盘来收回吊线,利用浮力将取水器拖回,完成一次采集操作。

[0023] 本发明的有益之处在于,

[0024] 1、该装置结构简单,传力合理,重量轻,便于一人操作,取水器与伸缩竿中的吊线相连接,可通过人工驱动转盘收放吊线和调节伸缩竿长度,改变取水器的位置,克服了离岸水样采集的不方便,实现在任意岸边距处自主取水的效果,有利于在条件复杂的岸边进行水样采集操作,提高了水样采集的规范性、准确性以及安全性;

[0025] 2、取水器造型独特,设有位于容器中心处的进水管,其既是连通管,也是帮助取水器保持稳定的平衡器。取水器在下降过程中,利用自身质量的对称性,能够保持平稳。在水流中,在风浪里,取水器都像个不倒翁,始终平稳地从底部吸水。配合球形阀、阀座和网架,实现定点、定深取水样的目的。

附图说明

[0026] 图1是本发明水样采集装置的工作状态示意图;

[0027] 图2是取水器的外部结构示意图;

[0028] 图3是取水器的内部结构示意图;

[0029] 图4是容器的俯视图;

[0030] 图5是球体的结构示意图;

[0031] 图6是球体、阀座与网架的配合示意图；

[0032] 图7是取水器的工作状态示意图；

[0033] 图8是顶盖的结构示意图；

[0034] 图9是吊线的局部结构示意图。

[0035] 元件标号说明：

[0036] 1 伸缩竿

[0037] 11 套筒

[0038] 12 把手

[0039] 13 转盘

[0040] 14 定位环

[0041] 2 吊线

[0042] 21 绑扎环

[0043] 22 浮力件

[0044] 23 钩铰

[0045] 3 取水器

[0046] 31 顶盖

[0047] 311 卡扣

[0048] 312 吊环

[0049] 313 密封圈

[0050] 32 容器

[0051] 33 进水管

[0052] 34 配重

[0053] 4 水龙头

[0054] 51 第一排气管

[0055] 52 第二排气管

[0056] 6 球体

[0057] 61 开孔

[0058] 71 阀座

[0059] 72 网架

[0060] 8 填充物

具体实施方式

[0061] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细说明。这些实施方式仅用于说明本发明，而并非对本发明的限制。

[0062] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0063] 此外，在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0064] 如图1所示,本发明提供了一种水样采集装置,该装置主要包括伸缩竿1和取水器3。其中,伸缩竿1包括顺次连接的多个套筒11,使得伸缩竿1的长度可调节。多个套筒11的连接方式分为抽拉式和插接式,抽拉式又称天线式,可将多个套筒11收缩藏于内径最大的一个套筒内,每个套筒11为中空结构,不用时嵌套收起,使用时依次抽出或插接组起,便于携带,但坚实性不足;插接式的相邻两个套筒11之间为螺纹连接,便于装卸,其特点是接口严密,伸缩竿1受力后的整体性能好。伸缩竿1可采用碳纤维、不锈钢、玻璃钢(玻璃纤维材料)或碳素等材料制作而成,一般包括三个套筒11,当套筒11的数量越多、长度越短,整体就越方便携带,但结构强度也越低。

[0065] 伸缩竿1的端部设有把手12和转盘13,把手12由棉线、尼龙线或胶线制成,一般首选胶线,其具有良好的防水、防污染、防滑效果,便于手持;转盘13上设有手柄(未示出)和凹槽,凹槽用于绕设吊线2,防止吊线2脱离转盘13;手柄用于带动转盘13正向或反向转动,从而收放吊线2。在转盘13的外圈还加装有一个转盘防护罩(未示出),转盘防护罩将吊线2封闭在凹槽内,进而防止吊线2松散脱落或缠绕打结。在转盘13上还设有限位件(未示出),用于锁定转盘13的位置,固定吊线2的长度。在每个套筒11的外壁上均设有一个定位环14,吊线2的一端依次穿过所有定位环14并与取水器3相连接。定位环14须由强度高、阻力小的材料制成,一般包括支架和导线环,支架由不锈钢制成,其不易生锈且较为坚韧;导线环的材质则为陶瓷环和碳化硅。

[0066] 如图2-4所示,取水器3集自主平衡、底部汲水、自控进水、水位控制等功能于一体,其包括呈圆柱形的容器32,容器32的顶部敞口,通过顶盖31实现密封,顶盖31与吊线2相连接,且穿设有用于排气的第一排气管51。容器32的底部中心处开设有向容器32内部延伸的进水管33,即进水管33的底部为进口,顶部为出口。出口位于容器32的内部、顶盖31的下方。相较于敞口器皿,本发明从底部进水的取水器3采集的水不会和其它的水混淆,不会在河道中移动时受到污染,取水时也不会受到漂浮物影响。在出口处设有阀座71,阀座71的顶部连接有网架72,在阀座71和网架72之间设有球体6。随着容器32内的水位变化,球体6对进水管33进行开闭,充当球形阀。容器32和顶盖31均可采用水附着性大的玻璃、有机玻璃或亚克力等材料制作。

[0067] 在本发明的一个具体实施例中,容器32的容积需根据每次的取水量来确定,内部的设计水位按容积来确定。同时为保持稳定,其形状不宜设得细长,重心应尽量低设,其高度和直径的比值宜控制在1:1~0.8。当取水器3的总重量大于其在水中的浮力时,取水器3才会在水中下沉,因此容器32的底部设有配重34。配重34均匀地布置在容器32的底部,其可以为粘贴在底部的配重块,也可以为一个配重层。在容器32的底部还设有水龙头4,在完成取水样后,利用水龙头4将容器32内的水放到空置瓶内。

[0068] 如图3、图8和图9所示,顶盖31底部设有橡胶制成的密封圈313,外边沿处设有多个与容器32相连接的卡扣311,卡扣311优选地采用不锈钢制成。顶盖31的底部可设置配重,在重力和卡扣311的双重作用下,顶盖31压紧密封圈313,顶盖31和容器32之间密封连接。顶盖31上还设有不锈钢制成的吊环312,吊环312与设置在吊线2端部的钩较23相连接,其强度可适应取水器3取水后的总重量。由于均采用标准化构件,便于工厂制作,同时具有通用性,方便维修更换。这样设置便于清洗容器32的内壁,也便于维修或更换内部零件。

[0069] 第一排气管51优选地为PVC硬管,其底部位于容器32的设计水位处,即管口与容器

32内的最高水位持平。顶部连通有第二排气管52,第二排气管52优选地为软管,其通过绑扎环21可拆卸地安装在吊线2上。第一排气管51和第二排气管52的总长度需根据最低取水水位确定,保证当取水器3在最低取水水位时,第二排气管52伸出水面,能够排出容器32内的空气。排气管的直径一般为10~15mm。

[0070] 将容器32放入水中,河道内的水通过进水管33进入容器32内,容器32内的气体通过排气管排出;当容器32内的水位到达设计水位时,第一排气管51进水,无法排气,因此容器32内不再进水,处于封闭状态。因此排气管既具有排气作用,又能控制容器32内的水位。

[0071] 在位于伸缩竿1和取水器3之间的吊线2上还设有浮力件22,浮力件22为圆柱体,可由EPS泡沫板制成,其作用是为取水器3提供浮力,控制取水器3在水下指定深度取水,即保持取水器3定深吸水。工作时,根据检测深度调节浮力件22在吊线2上的位置,当取水器3到达指定深度时,浮力件22的下半部浸没于水中,提供浮力,此时浮力应与取水器3注满水后的总重量相等。优选地,还可以在吊线2涂上油漆进行标记,作为检测不同深度时的浮力件卡接标识。

[0072] 如图3、图5和图6所示,进水管33与取水器3采用同种材料一次性浇注成型,其出口的高度决定容器32的容积,其直径大小取决于容器32的容积、浮力、进水时间、阀座71尺寸、球体6的直径等,一般为30~50mm。在进水管33的设计中应用了连通管原理,从而将容器32与河道水体相连通。为保证球体6可以与阀座71紧密接触,且不会从阀座71掉进水管33中,阀座71呈上宽下窄的漏斗形,球体6与阀座71接触时即关闭进水管33的出口。其尺寸按照进水管33出口处的直径 d 拟定,阀座71的具体高度 h 为 $0.68d$,倾角为 105° 。

[0073] 球体6为空心结构,内部设有填充物8,顶部设有开孔61,可以通过开孔61向内部装填填充物8,装好后对开孔61进行封堵。填充物8具体地为细沙。这样无论球体6如何翻转,填充物8始终处于球体6的底部,球体6的任意部分与阀座71接触都可形成面止水。球体6的直径具体地为 $1.27d$ 。当在水下不同深度进行采样作业时,球体6内填充物8的重量也随着深度的增加而增大,其重量可根据取水点的水压力来计算,确保球体6在取水点处受到大于自身重量的浮力而向上运动,取水管33的出口打开。由此可知,在取水点处,球体6的总重量应等于水压力。

[0074] 网架72由多榀门式框架组成,其顶部形状与阀座71上下对称,保证球体6只能上下移动,防止其运动到容器32内的其他位置。网架72由不锈钢筋制作,其底部设有L型筋,安装时利用筋的弹性,将L型筋插入阀座71上的套筒内。当球体6向上运动、进水管33出口打开时,球体6仅停留在网架72内、阀座71的正上方。

[0075] 如图7所示,本发明的工作原理为:一开始,球体6受到重力作用,落在阀座71上,进水管33的出口关闭,容器32内无水;将取水器3下沉至取水点,此时浮力件22提供浮力,取水器3在水中保持平稳,球体6受到大于自身重量的浮力向上运动,进水管33的出口打开,河道内的水通过进水管33进入容器32内,容器32内的气体通过排气管排出;当容器32内的水位到达设计水位时,第一排气管51进水,无法排气,因此在容器32内的空气压力下,容器32不再进水,处于封闭状态,球体6则在重力作用下落回阀座71,形成截流闭锁,采样完成。

[0076] 取水器3可以和伸缩竿1配套使用,也可以单独使用,例如,在船上采集或在采集池中水样等。

[0077] 如图1所示,本发明还提供了一种前述水样采集装置的使用方法,包括以下步骤:

[0078] S1、连接好伸缩竿1、吊线2和取水器3,将浮力件22设置于取样水深处,采样人员在岸边手持伸缩竿1,将取水器3放置于水中,并向上轻提吊线2,使取水器3处于飘浮状态,然后通过伸缩竿1将取水器3推送至指定采集点;

[0079] S2、转动转盘13来释放吊线2,待浮力件22与水面接触时停止转动,等待取水器3在重力作用下慢慢下沉至指定深度,此时浮力件22提供浮力,取水器3保持平稳。自动采集水样;

[0080] S3、当容器32内注满水样,此时反向转动转盘13来收回吊线2,为避免伸缩竿1折断,可利用水的浮力将取水器3拖回,取下取水器3,打开水龙头4,将取水器3内的水排入其他容器内并封存,完成一次采集操作。然后到达下一个水样采集点进行采集,重复上述步骤。

[0081] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

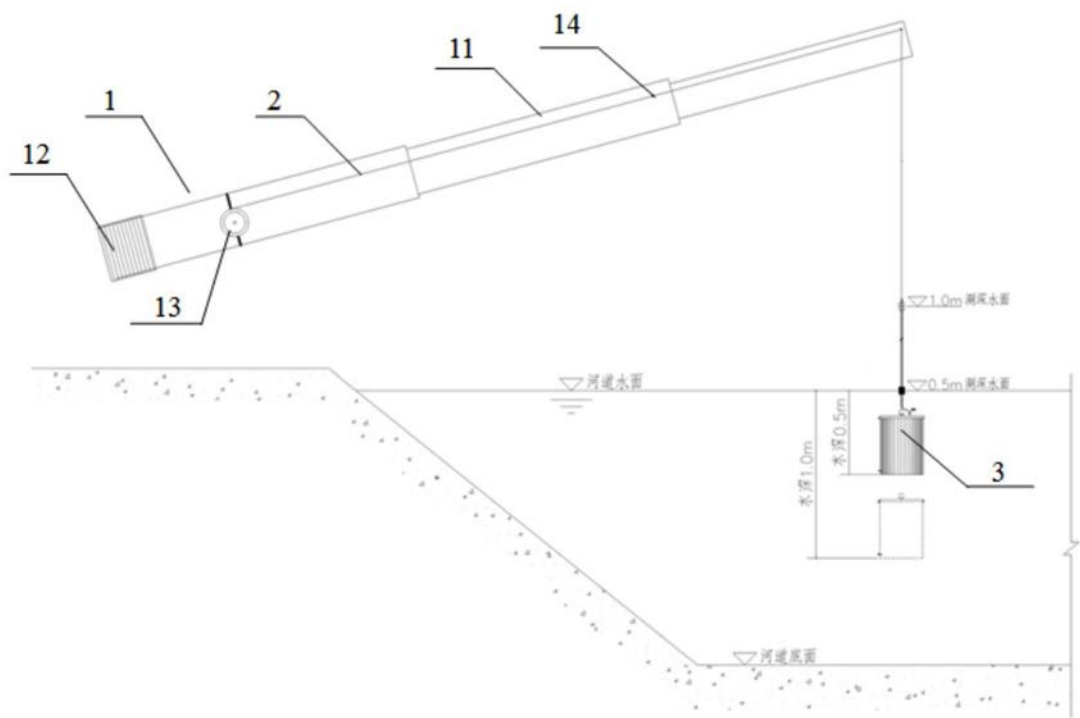


图1

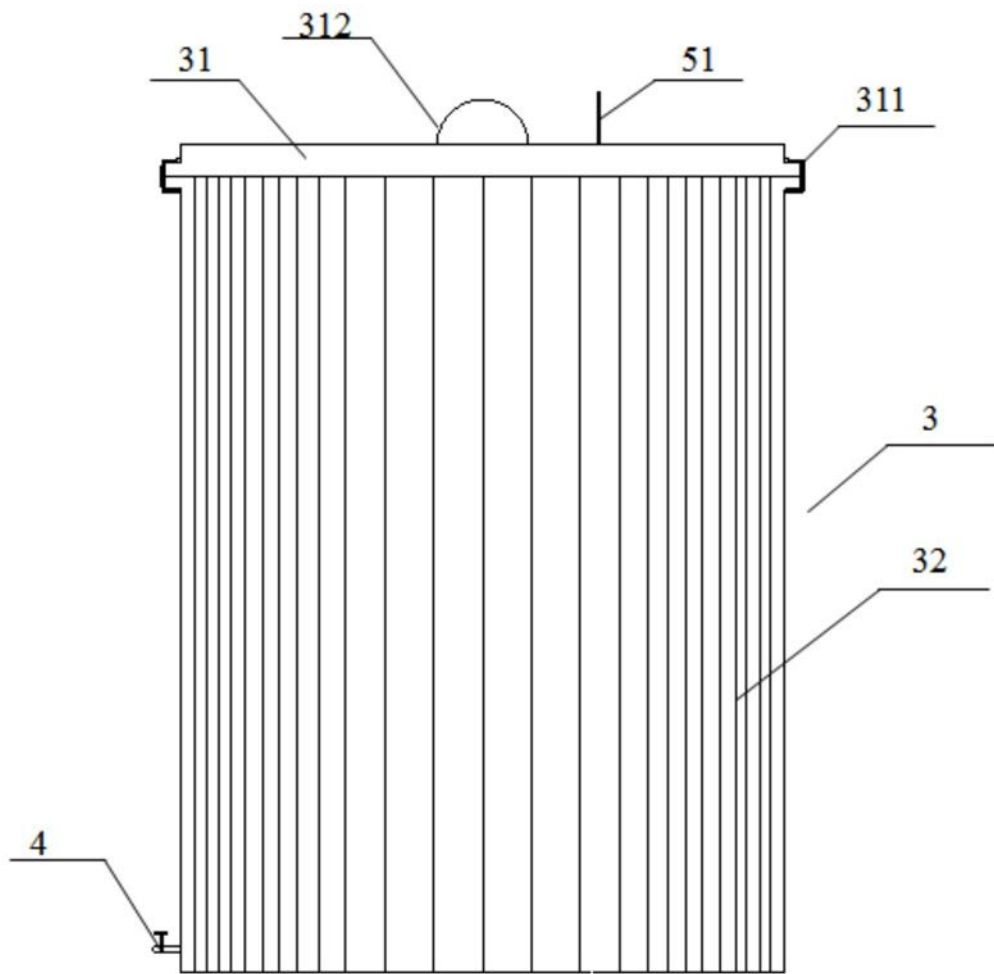


图2

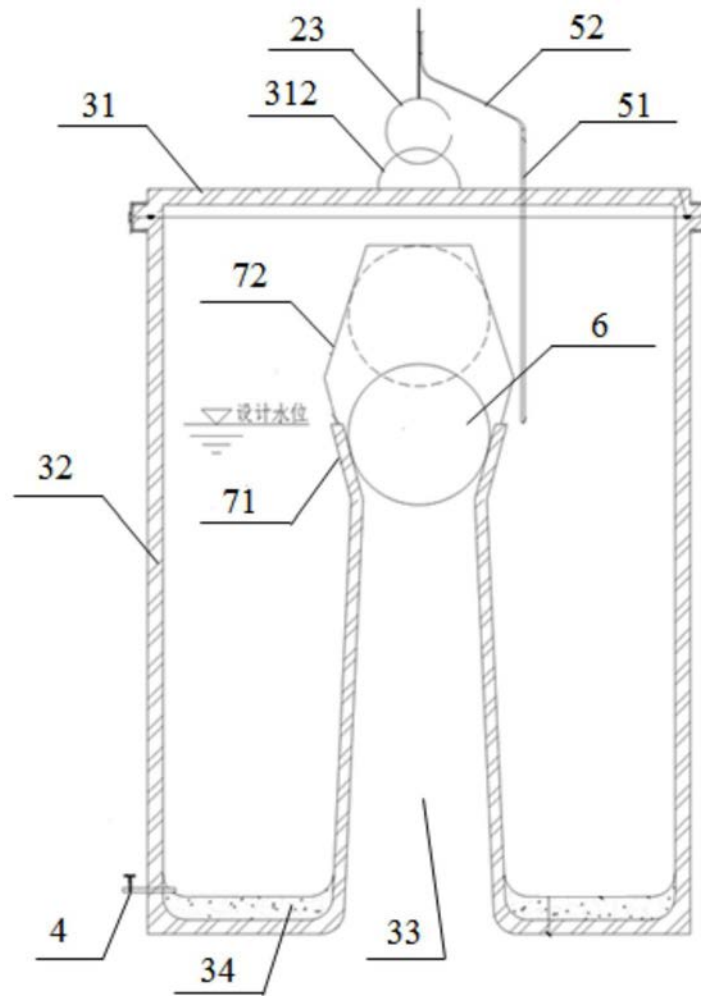


图3

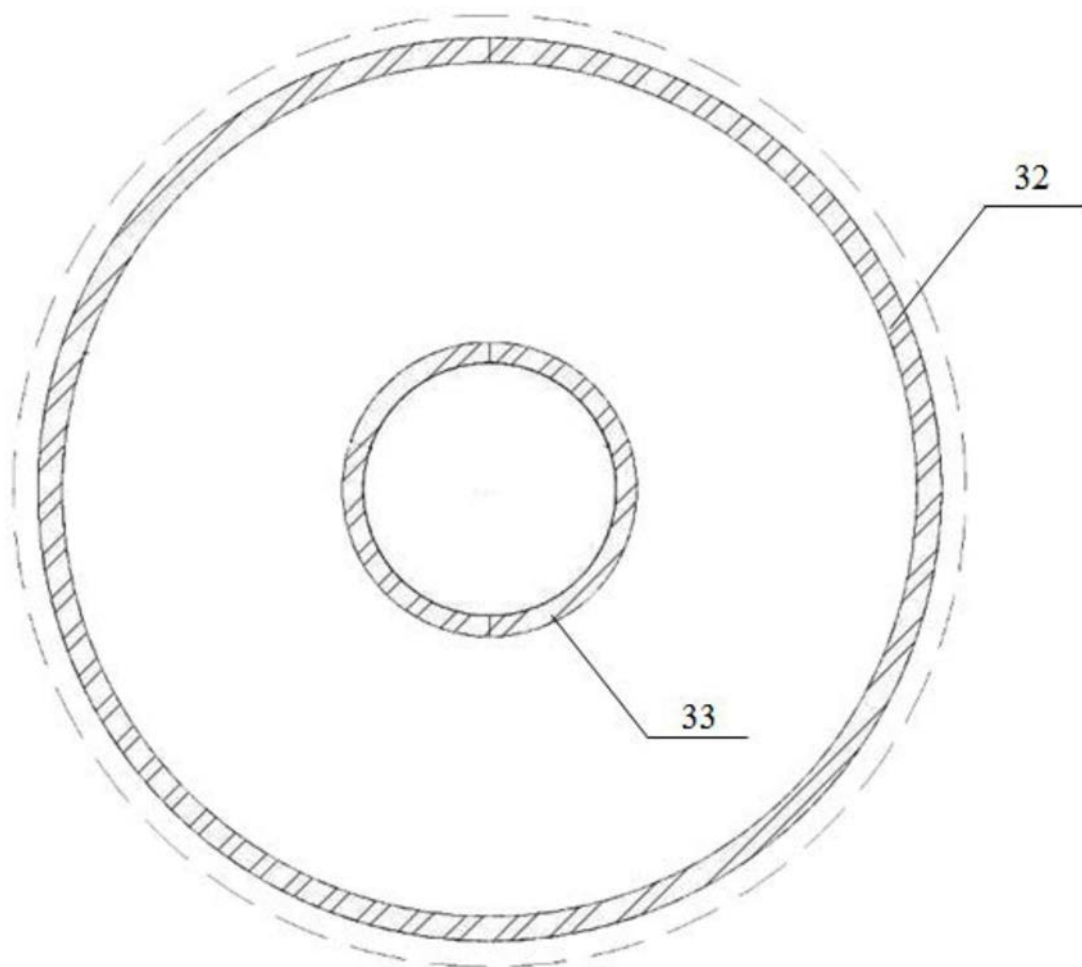


图4

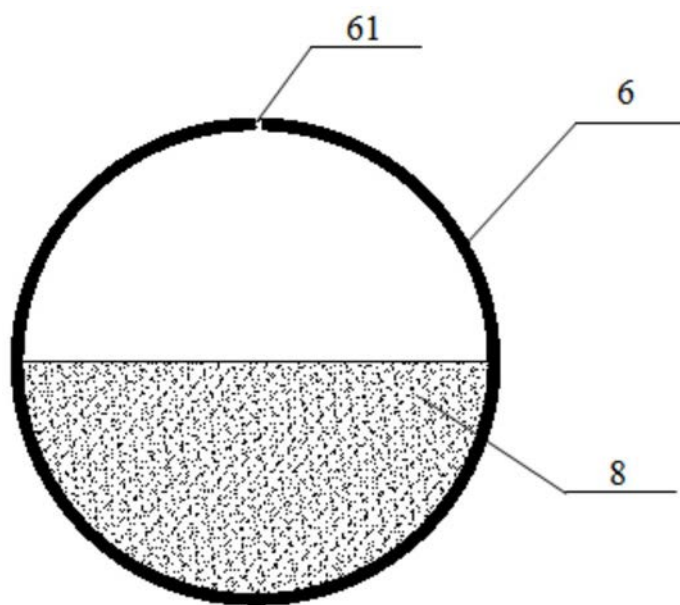


图5

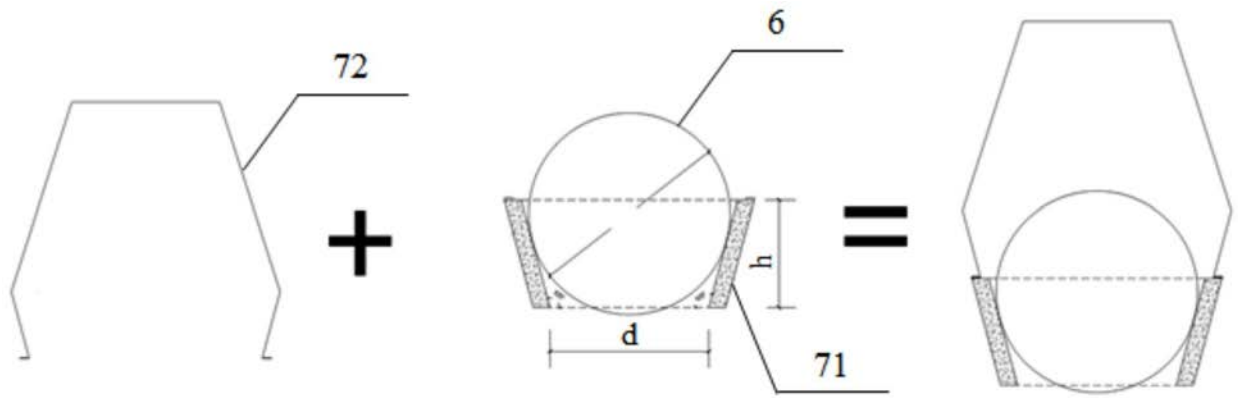


图6

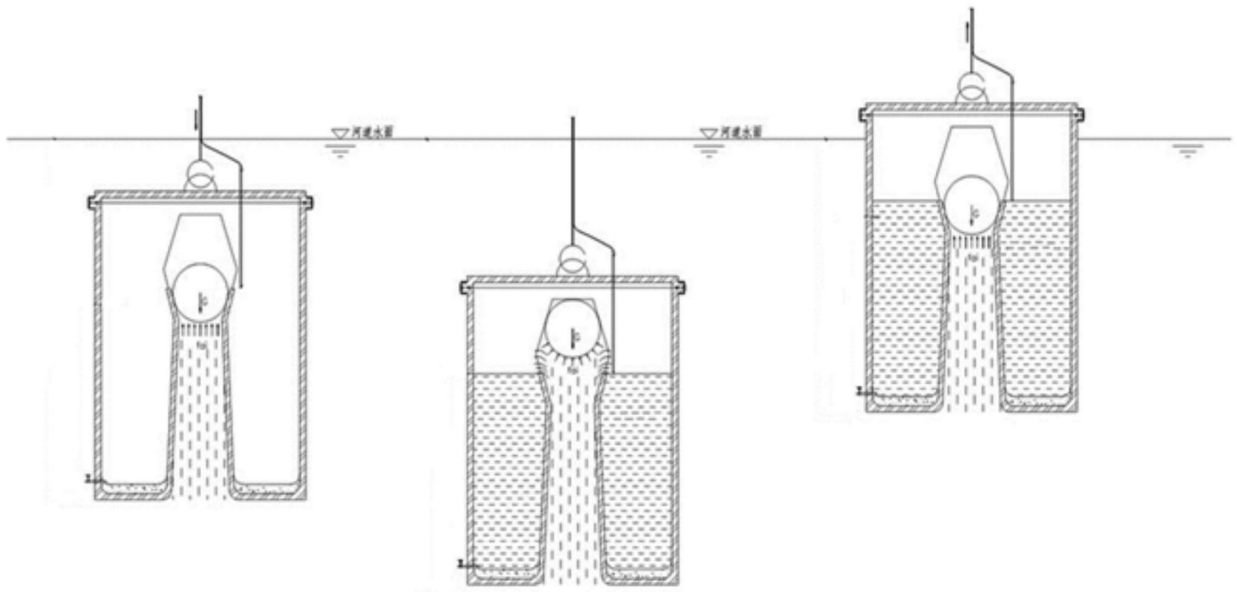


图7

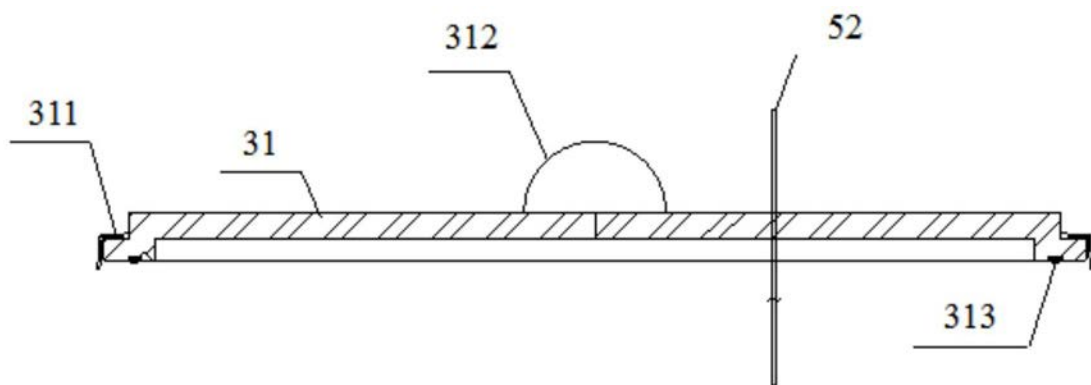


图8

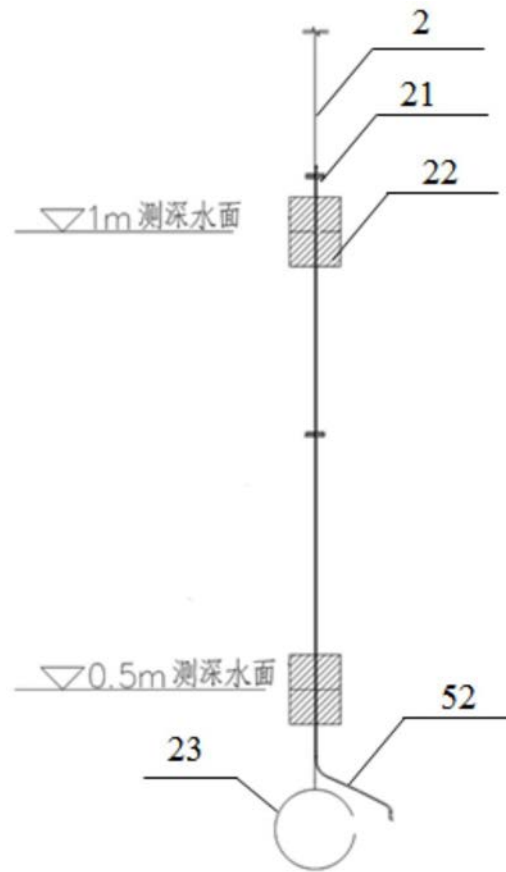


图9