



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110672383 A

(43)申请公布日 2020.01.10

(21)申请号 201911145763.4

(22)申请日 2019.11.21

(71)申请人 上海美旗环保技术工程有限公司  
地址 201102 上海市闵行区漕宝路1158弄  
10号501室

(72)发明人 汤年兴

(74)专利代理机构 上海智信专利代理有限公司  
31002

代理人 吴林松

(51) Int. Cl.  
G01N 1/14(2006.01)

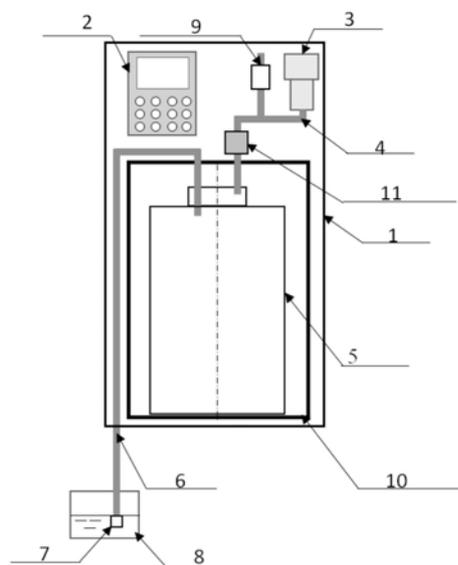
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

负压吸水式自动取样机

(57)摘要

本发明提供一种负压吸水式自动取样机,包括:真空泵、控制面板、空气管、低温保温箱、水探测器、水样瓶、吸水管及取样头,所述真空泵通过空气管与所述水样瓶连接,所述水样瓶位于所述低温保温箱内,所述吸水管的一端与所述取样头连接,所述吸水管的另一端与所述水样瓶连接。所述空气管上安装有电动通气阀,所述电动通气阀与所述空气管连通以泄压,所述水探测器安装于所述空气管上,所述水探测器用于检测空气管中的水样将信号反馈至控制面板。本发明摒弃了机械挤压式的吸水方式,采用了快速、有效的真空吸水方式,并采用有效的控制软件和电气保护措施,巧妙地防止了水进入真空泵的可能性。



1. 一种负压吸水式自动取样机,其特征在于,包括:真空泵、空气管、水样瓶、吸水管及取样头,所述真空泵通过所述空气管与所述水样瓶连接,所述空气管上安装有电动通气阀,所述电动通气阀与所述空气管连通以泄压,所述吸水管的一端与所述取样头连接,所述吸水管的另一端与所述水样瓶连接。

2. 根据权利要求1所述的负压吸水式自动取样机,其特征在于,所述水样瓶是密闭容器,所述水样瓶的上端分别开设有吸水管接口和空气管接口,所述吸水管接口用于与所述吸水管的连接,所述空气管接口用于与所述空气管连接。

3. 根据权利要求1所述的负压吸水式自动取样机,其特征在于,还包括控制面板,所述控制面板与所述真空泵连接以控制启停。

4. 根据权利要求3所述的负压吸水式自动取样机,其特征在于,还包括水探测器,所述水探测器安装于所述空气管上,所述水探测器用于检测空气管中的水样将以将信号反馈至所述控制面板。

5. 根据权利要求1所述的负压吸水式自动取样机,其特征在于,还包括低温保温箱,所述水样瓶置于所述低温保温箱里。

## 负压吸水式自动取样机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水样采集领域,特别是涉及一种负压吸水式自动取样机。

### 背景技术

[0002] 在水与废水处理领域,经常需要采集和检测各种水样。采取原水水样并分析后,可以确定工业废水或生活污水的污染情况。采取处理系统出水水样并分析后,可以确认处理出水是否能够达到排放要求,换言之,可以确定系统设计与操作方法是否准确。提取具有代表性的水样,在实验室进行水质分析,然后根据分析结果作出相应的结论,所以水样采取是监测过程的第一步。在污水处理和废水处理领域,水样分为随机水样、定时水样和累积水样三种。为了更好地监测水体水质、原水污染情况、处理系统的出水水质,监管部门或运行部门大多采取累积水样作分析。自动取样机就是一种必不可少的取样设备。

[0003] 自动取样机能在操作者所设定的时间点采集水样,或者在特定时间段内,在间隔时间点取样。目前,世界上通用的自动取样机大多是机械挤压式软管自动取样机。取样时,旋转的金属活动竖轴挤压管槽内的软管,在空软管内形成空气移动,逐渐形成负压后将水样从取样点经取样管抽至取样瓶内。每次取样过程完成后,取样机停止正转取样,然后进入反转过程,将取样管中的剩余水样压回至取样点,保证取样管中不存在任何残余水样。虽然所述软管挤压式自动取样机保证了每次取样样本的准确性,但设备具有不可避免的缺点,可概括为取样操作时间长,机械噪声大,受挤压的部分软管易磨损,操作者不能及时知道因软管磨损而影响取样机吸水流量的情况。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种负压吸水式自动取样机。

[0005] 为达到上述目的,本发明的解决方案是:

[0006] 一种负压吸水式自动取样机,包括:真空泵、空气管、水样瓶、吸水管及取样头,所述真空泵通过空气管与所述水样瓶连接,所述吸水管的一端与所述取样头连接,所述吸水管的另一端与所述水样瓶连接。

[0007] 较佳地,所述水样瓶是密闭容器,所述水样瓶的上端分别开设有吸水管接口和空气管接口,所述吸水管接口用于与所述吸水管的连接,所述空气管接口用于与所述空气管连接。

[0008] 较佳地,还包括控制面板,所述控制面板与所述真空泵连接以控制启停。

[0009] 较佳地,还包括水探测器,所述水探测器安装于所述空气管上,所述水探测器用于检测空气管中的水样将以将信号反馈至控制面板。

[0010] 较佳地,还包括低温保温箱,所述水样瓶置于所述低温保温箱里。

[0011] 较佳地,所述空气管上安装有电动通气阀,所述电动通气阀与所述的空气管连通以泄压。

[0012] 由于采用上述方案,本发明的有益效果是:本发明摒弃了机械挤压式的吸水方式,

采用了快速、有效的真空吸水方式,并采用有效的控制软件和电气保护措施,巧妙地防止了水进入真空泵的可能性。

### 附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0014] 图1为本发明的实施例一的负压吸水式自动取样机结构示意图;

[0015] 图2为图1中A处局部放大结构示意图;

[0016] 图3为本发明实施例二的负压吸水式自动取样机结构示意图;

[0017] 图4为图3中B处局部放大结构示意图;

[0018] 图5为本发明实施例三的负压吸水式自动取样机结构示意图。

[0019] 其中,图中各附图标记:

- |        |              |         |          |
|--------|--------------|---------|----------|
| [0020] | 1—负压吸水式自动取样机 | 2—控制面板  | 3—真空泵    |
| [0021] | 4—空气管        | 5—水样瓶5  | 6—吸水管    |
| [0022] | 7—取样头        | 8—水样点   | 9—电动通气阀  |
| [0023] | 10—低温保温箱     | 11—水探测器 | 51—吸水管接口 |
| [0024] | 52—空气管接口     |         |          |

### 具体实施方式

[0025] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图1~5描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0026] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“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。

[0027] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0028] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0029] 如图1~5所示,一种负压吸水式自动取样机1,包括:真空泵3、空气管4、水样瓶5、

吸水管6及取样头7,所述真空泵3通过空气管4与所述水样瓶5连接,所述吸水管6的一端与所述取样头7连接,所述吸水管6的另一端与所述水样瓶5连接。真空泵3—属低电耗小型真空泵3,开动后在取样机系统内产生负压,将水样从取样点吸至取样瓶。取样头7—特殊设计的取样头7主要是在吸水管6终端配重,并能确保取水部位的准确性,取样点—取样点可能是水处理系统的进水口、最终排放口,也可能是处理系统的中间某个过水点,根据监测需要选定。

[0030] 所述水样瓶5为具有一定容积的塑料瓶,能耐冰点时的温度,材质由生产商选定,根据管路的组合会有不同的结构。水样瓶5在拧上瓶盖后要绝对密闭,避免漏气进而影响取样水量或抽不上水,所述水样瓶5的上端分别开设有吸水管接口51和空气管接口52,所述吸水管接口51用于与所述吸水管6的连接,所述空气管接口52用于与所述空气管4连接。

[0031] 负压吸水式自动取样机1还包括控制面板2,所述控制面板2与所述真空泵3连接以控制启停。控制面板2—控制面板2为整个取样机系统的控制中心,本发明引入了物联网技术,控制面板2与计算机或手机终端连接,使用者可远程监控与修改取样机运行参数。

[0032] 取样机运行参数

[0033] 运行参数的设定依具体情况而定,下面是污水处理系统认证试验时可参考的数据。

[0034] (1) 低温保温箱10温度:一般设定在 $0.5^{\circ}\text{C}$ - $5^{\circ}\text{C}$ ;

[0035] (2) 取样间隔时间:一般间隔10-30分钟取一次样;

[0036] (3) 选定每次取样量:由取样瓶容积和取样次数决定,比如每次200毫升;

[0037] (4) 取样周期:一般24小时为一个取样周期,也可以根据特殊情况,设定几个小时或几天为一取样周期。

[0038] 负压吸水式自动取样机1还包括水探测器11,所述水探测器11安装于所述空气管4上,所述水探测器11与控制面板2连接,所述水探测器11用于检测空气管4中的水样将信号反馈至控制面板2。从而使真空泵3在操作软件和水探测器11的双重保护下,不受水流干扰。

[0039] 负压吸水式自动取样机1还包括低温保温箱10,所述低温保温箱10与所述控制面板2连接,所述水样瓶5置于所述低温保温箱10里。低温保温箱10—所说的低温实际是零度以上,要求保温箱得可调温度在 $0^{\circ}\text{C}$ — $10^{\circ}\text{C}$ 之间。

[0040] 所述空气管4上安装有电动通气阀9,所述电动通气阀9与所述的空气管4连通以泄压。电动通气阀9可准确关闭空气进口的阀门,在控制面板2的控制下执行开与关的指令,不漏气。

[0041] 负压吸水式自动取样机工作过程:在取样机的控制面板2上输入所选定一系列参数和保存温度,使低温保温箱10到达预设温度和真空泵3按设定的程序运行,到了预设定的取样时间,由真空泵3通过空气管4抽出系统内的部分空气,在取样系统内形成负压,取样点8的定量水流在负压作用下,经取样头7和吸水管6进入水样瓶5。在每次取样结束后,真空泵3自动停机,电动通气阀9由常“关”转换成“开”的状态,吸水管6中的水在重力作用下,回流至原取样点,在设定的数秒钟后电动通气阀9恢复“关”闭状态,取样机恢复至待命取样状态。为了保证真空泵3的正常工作,在取样机系统内考虑了真空泵3的保护措施,控制软件不允许总取水量超过水样瓶5容量的百分之八十。

[0042] 在加装水探测器11的取样机系统中,如果出现超量水样,水就有可能进入空气管

4,此时水探测器11会将信号反馈至控制面板2,真空泵3即刻停止工作,控制面板2发出警报。

[0043] 以下结合附图所示实施例对本发明作进一步的说明。

[0044] 实施例1

[0045] 如图1~2所示,一种负压吸水式自动取样机1,包括:真空泵3、控制面板2、空气管4、电动通气阀9、水样瓶5、低温保温箱10、吸水管6及取样头7,所述水样瓶5置于所述低温保温箱10里,所述真空泵3通过所述空气管4与所述水样瓶5连接,所述水样瓶5包括瓶本体和瓶盖,所述瓶盖上开设有吸水管6接口和空气管4接口,所述吸水管6的一端与所述取样头7连接,所述吸水管6的另一端与所述吸水管接口51连接。所述空气管4具有三个端口,分别为第一端口、第二端口及第三端口,所述第一端口与所述真空泵3连接,所述空气管4的第二端口与所述空气管接口52螺纹连接,第三端口与所述电动通气阀9连接。

[0046] 实施例2

[0047] 如图3~4所示,实施例2与实施例1的不同在于:所述瓶本体的上半部分别开设有吸水管接口51和空气管接口52,所述瓶盖盖设于所述瓶本体上,使所述瓶本体密闭。

[0048] 实施例3

[0049] 如图5所示,一种负压吸水式自动取样机1,包括:真空泵3、控制面板2、电动通气阀9、空气管4、低温保温箱10、水探测器11、水样瓶5、吸水管6及取样头7,所述真空泵3通过空气管4与所述水样瓶5连接,所述水样瓶5位于所述低温保温箱10内,所述吸水管6的一端与所述取样头7连接,所述吸水管6的另一端与所述水样瓶5连接。所述水样瓶5的上端分别开设有吸水管接口51和空气管接口52,所述空气管4包括第一排气管和第二排气管,第一排气管具有两个端口,第二排气管具有三个端口,所述水探测器11分别与所述第一排气管的第一端及所述第二排气管的第一端连接,且所述水探测器11与控制面板2连接,所述第一排气管的第一端与所述空气管4接口连接,第二排气管的第二端与电动通气阀9连接,第二排气管的第三端与所述真空泵3连接。

[0050] 本发明的负压吸水式自动取样机,具有以下特点:

[0051] (1)精准性与可靠性高:本发明摒弃了机械挤压式的吸水方式,采用了快速、有效的真空吸水方式,并采用有效的控制软件和电气保护措施,巧妙地防止了水进入真空泵3的可能性;本发明的取样机的控制部分引入了物联网理念,使用者可在办公室的电脑或手机上远程查看取样机运行情况,还可进行远程修改取样程序;并且采用了取样机防移动装置,如有非指定操作人员移动取样机时,系统会自动发出远程报警,防移动装置的使用保证了取样的精准性与可靠性。

[0052] (2)结构简单:根据本发明设计的负压吸水式取样机结构简单,系统内未不存在易磨损的构件和零件。

[0053] (3)取样时间快:每次取样时,真空泵3只需要运行很短的时间就可以吸取所需要的水样量,本发明的负压吸水式自动取样机1的取样速度与排出吸水管6内余水的过程比挤压式取样机快。

[0054] (4)取样量准确:根据吸水管6管径、管长、吸水高度和所选真空泵3的抽水量曲线,可以精确计算出在已知管长的条件下取样机工作时间与取样量之间的关系,制成表格,便于操作人员在已知吸水管6长度的条件下,设定每次取样时真空泵3运行时间,与挤压式取

样机相比较,本发明的负压吸水式取样机的取样量比较精准。

[0055] (5)能耗低:传统的挤压式软管自动取样机将一部分能量消耗在机械挤压过程中,每次取样后,在放空吸水管6中的积水时,挤压装置反转,将管中积水推回至取水点,也就是说每次取样,电气与机械组件必须完成正转和反转的一组运行过程。本发明的负压吸水式自动取样机1采用真空负压往上吸水的原理,每次取样时吸取一定量的水样,然后停泵,吸水管6中的积水采用在同压条件下的水重力流原理,打开电动通气阀9,吸水管6内的积水在重力作用下自动流回取样点。本发明的负压吸水式自动取样机1每次取样时只消耗少量驱动真空泵3的电,低电耗取样使本发明的取样机既可使用交流电运行,也能设计出使用直流电驱动真空泵3的负压吸水式取样机。

[0056] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0057] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

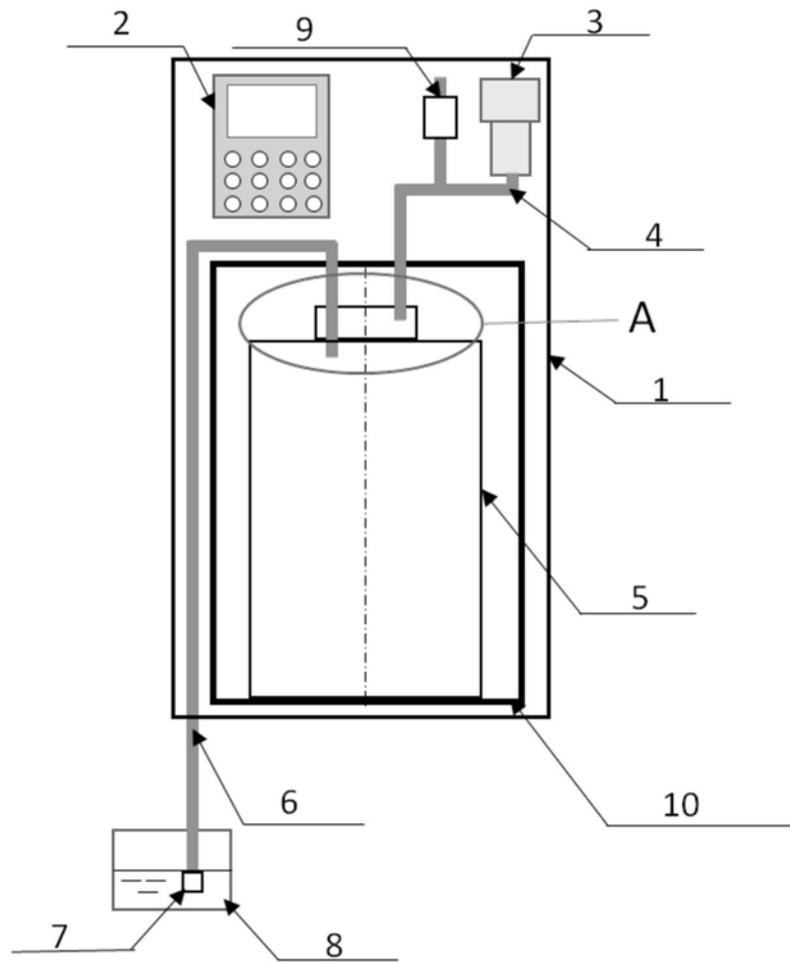


图1

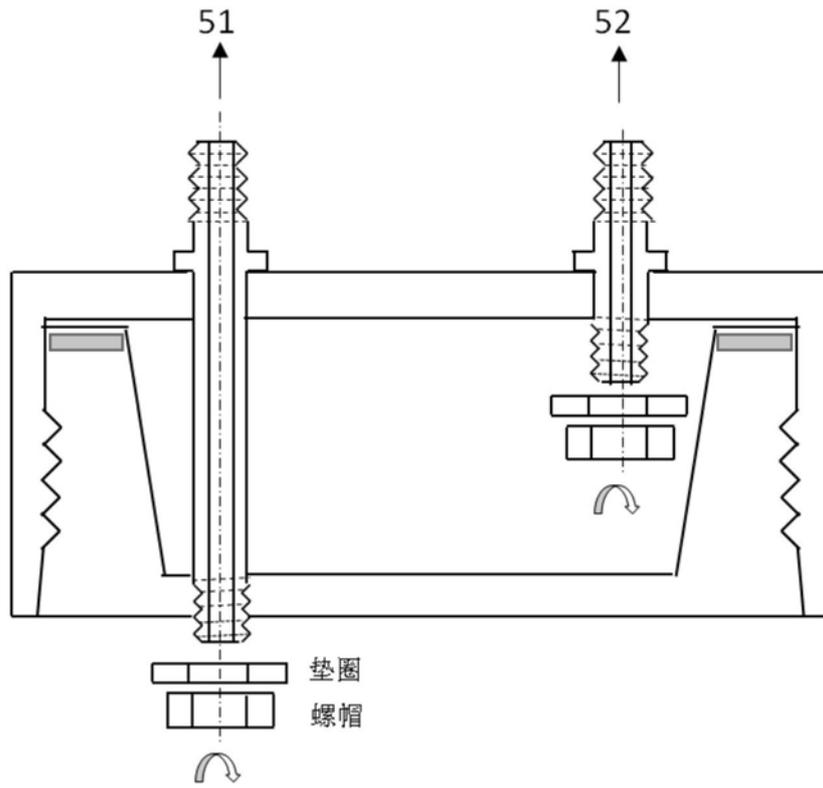


图2

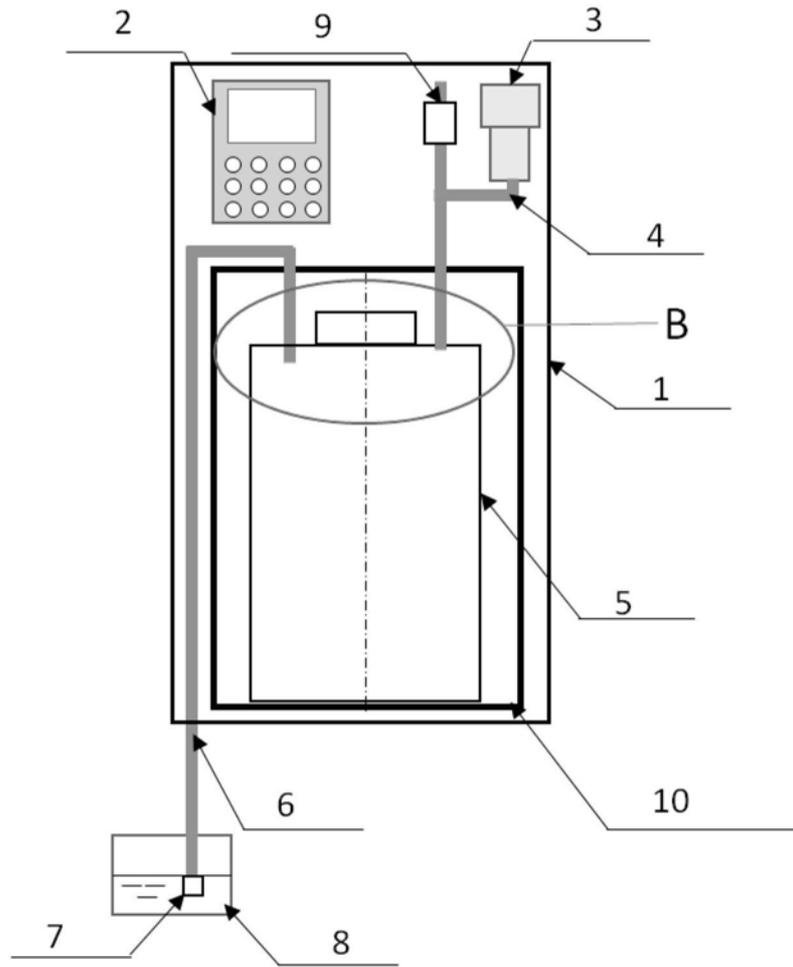


图3

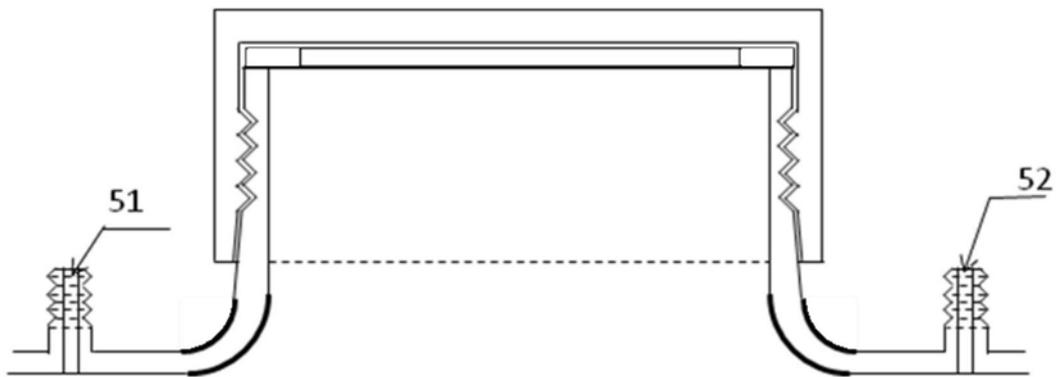


图4

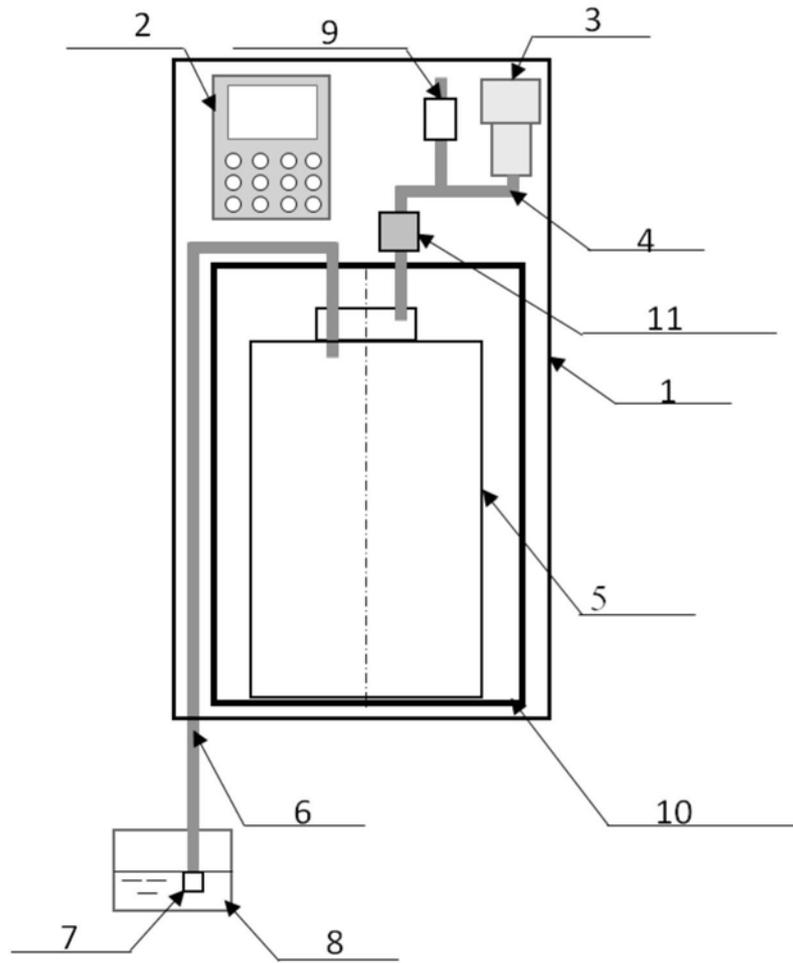


图5