



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107764599 A

(43)申请公布日 2018.03.06

(21)申请号 201711179331.6

(22)申请日 2017.11.22

(71)申请人 黑龙江省水利科学研究院

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区延  
兴路78号

(72)发明人 郑文生 李芳花 孟岩 刘潇  
王柏 黄彦 孙艳玲 孙雪梅  
于艳梅 孙彦君

(74)专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事  
务所 23109

代理人 贾泽纯

(51)Int.Cl.

G01N 1/14(2006.01)

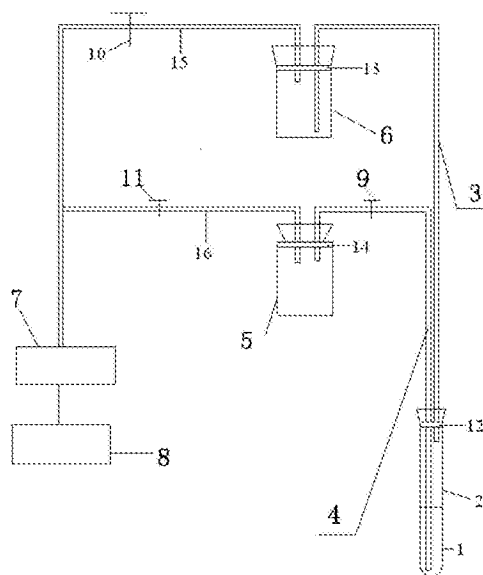
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

## (54)发明名称

一种土壤溶液自净取样装置及其使用方法

## (57)摘要

一种土壤溶液自净取样装置及其使用方法，涉及一种土壤溶液取样装置及其使用方法。本发明是为了解决目前土壤溶液采集装置容易产生沉淀物附着在装置内壁上，污染土壤溶液的技术问题。本发明由陶土头、取样管、吸气管、吸液管、采样瓶、缓冲瓶、真空泵、控制阀、胶塞和软管组成；取样管插在陶土头上，吸气管和吸液管均进入取样管中；吸气管的另一端进入到缓冲瓶中；吸液管的另一端进入到采样瓶中；软管的一端进入到缓冲瓶中，另一端与真空泵连接；软管的一端进入到采样瓶中，另一端与真空泵连接。本发明装置的使用方法：测试前清洗装置，采集土壤溶液。本发明的装置在土壤溶液取样前进行清洗，避免土壤溶液被污染，提高后续的化实验结果的精确度。



1. 一种土壤溶液自净取样装置,其特征在于土壤溶液自净取样装置是由陶土头(1)、取样管(2)、吸气管(3)、吸液管(4)、采样瓶(5)、缓冲瓶(6)、真空泵(7)、控制器(8)、第一控制阀(9)、第二控制阀(10)、第三控制阀(11)、第一胶塞(12)、第二胶塞(13)、第三胶塞(14)、第一软管(15)和第二软管(16)组成;

所述的陶土头(1)是由上部(1-1)和下部(1-2)组成,上部(1-1)和下部(1-2)的截面均是圆环,上部(1-1)的截面半径小于下部(1-2)的截面半径,上部(1-1)和下部(1-2)同轴固定,下部(1-2)的底部是封闭的半球形,上部(1-1)的上端面为敞口设置;

取样管(2)的截面是圆环,两端均敞口设置,取样管(2)的一端插接在陶土头(1)的上部(1-1)的外壁且密封固定,取样管(2)的另一端开口处设置第一胶塞(12)密封;

吸气管(3)和吸液管(4)均穿过第一胶塞(12)进入取样管(2)中,且吸气管(3)进入到取样管(2)的上部,吸液管(4)进入到陶土头(1)的底部;缓冲瓶(6)开口处设置第二胶塞(13)密封;吸气管(3)的另一端穿过第二胶塞(13)进入到缓冲瓶(6)的底部;采样瓶(5)开口处设置第三胶塞(14)密封;吸液管(4)的另一端穿过第三胶塞(14)进入到采样瓶(5)的顶部;在采样瓶(5)和取样管(2)之间的吸液管(4)上设置第一控制阀(9);

第一软管(15)的一端穿过第二胶塞(13)进入到缓冲瓶(6)的顶部,另一端与真空泵(7)的吸气口连接,且第一软管(15)上设置第二控制阀(10);

第二软管(16)的一端穿过第三胶塞(14)进入到采样瓶(5)的顶部,另一端与真空泵(7)的吸气口连接,且第二软管(16)上设置第三控制阀(11);

真空泵(7)的电机电源控制信号输入端与控制器(8)的信号输出端连接。

2. 如权利要求1所述的一种土壤溶液自净取样装置的使用方法,其特征在于土壤溶液自净取样装置的使用方法的具体步骤如下:

一、测试前清洗装置:将陶土头(1)的下部(1-2)的半球形底部垂直或倾斜向下安装在待测土壤中,向缓冲瓶(6)中倒入浓度为 $1\text{mol/L} \sim 1.5\text{mol/L}$ 的HCl溶液,将吸气管(3)插入缓冲瓶(6)的液面以下,关闭第二控制阀(10),打开第一控制阀(9)和第三控制阀(11),然后通过控制器(8)启动真空泵(7)开始吸气,HCl溶液依次流入吸气管(3)、取样管(2)、陶土头(1)、吸液管(4)和采样瓶(5)中对吸气管(3)、取样管(2)、陶土头(1)、吸液管(4)冲洗一遍,然后将缓冲瓶(6)中换成蒸馏水,采用和HCl溶液相同的方法进行冲洗至采样瓶(5)中的清洗液pH值与蒸馏水相同,关闭真空泵(7);

二、采集土壤溶液:更换一个空的干净的缓冲瓶(6)和一个空的干净的采样瓶(5),关闭第一控制阀(9)和第三控制阀(11),打开第二控制阀(10),启动真空泵(7)进行抽气,待测土壤溶液通过陶土头(1)进入到取样管(2)中;当缓冲瓶(6)中有土壤溶液出现时,关闭真空泵(7),打开第一控制阀(9)和第三控制阀(11),关闭第二控制阀(10),将抽气管(3)从缓冲瓶(6)中拔出处于自然进气状态,然后再次开启真空泵(7),取样管(2)内的土壤溶液进入到采样瓶(5)中,完成采集土壤溶液。

3. 根据权利要求2所述的一种土壤溶液自净取样装置的使用方法,其特征在于步骤一中向缓冲瓶(6)中倒入浓度为 $1\text{mol/L}$ 的HCl溶液。

4. 根据权利要求2所述的一种土壤溶液自净取样装置的使用方法,其特征在于步骤一中向缓冲瓶(6)中倒入浓度为 $1.1\text{mol/L}$ 的HCl溶液。

5. 根据权利要求2所述的一种土壤溶液自净取样装置的使用方法,其特征在于步骤一

中向缓冲瓶 (6) 中倒入浓度为 $1.2\text{mol/L}$ 的HCl溶液。

## 一种土壤溶液自净取样装置及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种土壤溶液取样装置及其使用方法。

### 背景技术

[0002] 土壤溶液是土壤的液相部分,含有土壤中各种可溶性物质的浸出液,主要包含无机离子、有机离子和聚合离子等等。人们在对土壤溶液中各种离子迁移进行研究时,根据不同的研究目的,需要长期定位采集不同土层深度的土壤溶液,以测定目标离子在土壤溶液中的含量,进而显示各种离子在土壤中的垂直迁移,掌握其动态变化规律和积累情况。但是由于采集单元长期埋设于地下,系统容易产生沉淀物附着在系统管壁上,容易污染收集的土壤溶液,影响后续的化验和实验的结果,造成测量结果的误差。因此,水样采集过程中保证系统的整洁对土壤溶液的化验分析有着至关重要的作用。

### 发明内容

[0003] 本发明是为了解决目前土壤溶液的采集装置长期埋设于地下,容易产生沉淀物附着在装置内壁上,容易污染收集的土壤溶液,影响后续的化验和实验的结果,造成测量结果的误差的技术问题,而提供一种土壤溶液自净取样装置及其使用方法。

[0004] 本发明的土壤溶液自净取样装置是由陶土头1、取样管2、吸气管3、吸液管4、采样瓶5、缓冲瓶6、真空泵7、控制器8、第一控制阀9、第二控制阀10、第三控制阀11、第一胶塞12、第二胶塞13、第三胶塞14、第一软管15和第二软管16组成;

[0005] 所述的陶土头1是由上部1-1和下部1-2组成,上部1-1和下部1-2的截面均是圆环,上部1-1的截面半径小于下部1-2的截面半径,上部1-1和下部1-2同轴固定,下部1-2的底部是封闭的半球形,上部1-1的上端面为敞口设置;

[0006] 取样管2的截面是圆环,两端均敞口设置,取样管2的一端插接在陶土头1的上部1-1的外壁且密封固定,取样管2的另一端开口处设置第一胶塞12密封;

[0007] 吸气管3和吸液管4均穿过第一胶塞12进入取样管2中,且吸气管3进入到取样管2的上部,吸液管4进入到陶土头1的底部;缓冲瓶6开口处设置第二胶塞13密封;吸气管3的另一端穿过第二胶塞13进入到缓冲瓶6的底部;采样瓶5开口处设置第三胶塞14密封;吸液管4的另一端穿过第三胶塞14进入到采样瓶5的顶部;在采样瓶5和取样管2之间的吸液管4上设置第一控制阀9;

[0008] 第一软管15的一端穿过第二胶塞13进入到缓冲瓶6的顶部,另一端与真空泵7的吸气口连接,且第一软管15上设置第二控制阀10;

[0009] 第二软管16的一端穿过第三胶塞14进入到采样瓶5的顶部,另一端与真空泵7的吸气口连接,且第二软管16上设置第三控制阀11;

[0010] 真空泵7的电机电源控制信号输入端与控制器8的信号输出端连接。

[0011] 本发明的土壤溶液自净取样装置的使用方法如下:

[0012] 一、测试前清洗装置:将陶土头(1)的下部(1-2)的半球形底部垂直或倾斜向下安

装在待测土壤中,向缓冲瓶(6)中倒入浓度为 $1\text{mol/L} \sim 1.5\text{mol/L}$ 的HCl溶液,将吸气管(3)插入缓冲瓶(6)的液面以下,关闭第二控制阀(10),打开第一控制阀(9)和第三控制阀(11),然后通过控制器(8)启动真空泵(7)开始吸气,HCl溶液依次流入吸气管(3)、取样管(2)、陶土头(1)、吸液管(4)和采样瓶(5)中对吸气管(3)、取样管(2)、陶土头(1)、吸液管(4)冲洗一遍,然后将缓冲瓶(6)中换成蒸馏水,采用和HCl溶液相同的方法进行冲洗至采样瓶(5)中的清洗液pH值与蒸馏水相同,关闭真空泵(7);

[0013] 二、采集土壤溶液:更换一个空的干净的缓冲瓶(6)和一个空的干净的采样瓶(5),关闭第一控制阀(9)和第三控制阀(11),打开第二控制阀(10),启动真空泵(7)进行抽气,待测土壤溶液通过陶土头(1)进入到取样管(2)中;当缓冲瓶(6)中有土壤溶液出现时,关闭真空泵(7),打开第一控制阀(9)和第三控制阀(11),关闭第二控制阀(10),将抽气管(3)从缓冲瓶(6)中拔出处于自然进气状态,然后再次开启真空泵(7),取样管(2)内的土壤溶液进入到采样瓶(5)中,完成采集土壤溶液。

[0014] 本发明的装置可以在土壤溶液取样前进行清洗,保证采集装置的干净整洁,避免土壤溶液被污染,提高后续的化验和实验结果的精确度。

[0015] 本发明的装置可以连接多个通道运行,同时在不同位置 and 不同土层进行土壤溶液提取。

## 附图说明

[0016] 图1为具体实施方式一中土壤溶液自净取样装置的示意图;

[0017] 图2为具体实施方式一中的陶土头1的示意图。

## 具体实施方式:

[0018] 具体实施方式一:本实施方式为一种土壤溶液自净取样装置,具体是由陶土头1、取样管2、吸气管3、吸液管4、采样瓶5、缓冲瓶6、真空泵7、控制器8、第一控制阀9、第二控制阀10、第三控制阀11、第一胶塞12、第二胶塞13、第三胶塞14、第一软管15和第二软管16组成;

[0019] 所述的陶土头1是由上部1-1和下部1-2组成,上部1-1和下部1-2的截面均是圆环,上部1-1的截面半径小于下部1-2的截面半径,上部1-1和下部1-2同轴固定,下部1-2的底部是封闭的半球形,上部1-1的上端面为敞口设置;

[0020] 取样管2的截面是圆环,两端均敞口设置,取样管2的一端插接在陶土头1的上部1-1的外壁且密封固定,取样管2的另一端开口处设置第一胶塞12密封;

[0021] 吸气管3和吸液管4均穿过第一胶塞12进入取样管2中,且吸气管3进入到取样管2的上部,吸液管4进入到陶土头1的底部;缓冲瓶6开口处设置第二胶塞13密封;吸气管3的另一端穿过第二胶塞13进入到缓冲瓶6的底部;采样瓶5开口处设置第三胶塞14密封;吸液管4的另一端穿过第三胶塞14进入到采样瓶5的顶部;在采样瓶5和取样管2之间的吸液管4上设置第一控制阀9;

[0022] 第一软管15的一端穿过第二胶塞13进入到缓冲瓶6的顶部,另一端与真空泵7的吸气口连接,且第一软管15上设置第二控制阀10;

[0023] 第二软管16的一端穿过第三胶塞14进入到采样瓶5的顶部,另一端与真空泵7的吸

气口连接,且第二软管16上设置第三控制阀11;

[0024] 真空泵7的电机电源控制信号输入端与控制器8的信号输出端连接。

[0025] 具体实施方式二:本实施方式为具体实施方式一的土壤溶液自净取样装置的使用方法,具体步骤如下:

[0026] 一、测试前清洗装置:将陶土头(1)的下部(1-2)的半球形底部垂直或倾斜向下安装在待测土壤中,向缓冲瓶(6)中倒入浓度为 $1\text{mol/L} \sim 1.5\text{mol/L}$ 的HCl溶液,将吸气管(3)插入缓冲瓶(6)的液面以下,关闭第二控制阀(10),打开第一控制阀(9)和第三控制阀(11),然后通过控制器(8)启动真空泵(7)开始吸气,HCl溶液依次流入吸气管(3)、取样管(2)、陶土头(1)、吸液管(4)和采样瓶(5)中对吸气管(3)、取样管(2)、陶土头(1)、吸液管(4)冲洗一遍,然后将缓冲瓶(6)中换成蒸馏水,采用和HCl溶液相同的方法进行冲洗至采样瓶(5)中的清洗液pH值与蒸馏水相同,关闭真空泵(7);

[0027] 二、采集土壤溶液:更换一个空的干净的缓冲瓶(6)和一个空的干净的采样瓶(5),关闭第一控制阀(9)和第三控制阀(11),打开第二控制阀(10),启动真空泵(7)进行抽气,待测土壤溶液通过陶土头(1)进入到取样管(2)中;当缓冲瓶(6)中有土壤溶液出现时,关闭真空泵(7),打开第一控制阀(9)和第三控制阀(11),关闭第二控制阀(10),将抽气管(3)从缓冲瓶(6)中拔出处于自然进气状态,然后再次开启真空泵(7),取样管(2)内的土壤溶液进入到采样瓶(5)中,完成采集土壤溶液。

[0028] 具体实施方式三:本实施方式与具体实施方式二的不同点是:步骤一中向缓冲瓶6中倒入浓度为 $1\text{mol/L}$ 的HCl溶液。其他与具体实施方式二相同。

[0029] 具体实施方式四:本实施方式与具体实施方式二的不同点是:步骤一中向缓冲瓶6中倒入浓度为 $1.1\text{mol/L}$ 的HCl溶液。其他与具体实施方式二相同。

[0030] 具体实施方式五:本实施方式与具体实施方式二不同点是:步骤一中向缓冲瓶6中倒入浓度为 $1.2\text{mol/L}$ 的HCl溶液。其他与具体实施方式二相同。

[0031] 通过以下试验验证本发明的有益效果:

[0032] 试验一:本试验为一种土壤溶液自净取样装置,具体是由陶土头1、取样管2、吸气管3、吸液管4、采样瓶5、缓冲瓶6、真空泵7、控制器8、第一控制阀9、第二控制阀10、第三控制阀11、第一胶塞12、第二胶塞13、第三胶塞14、第一软管15和第二软管16组成;

[0033] 所述的陶土头1是由上部1-1和下部1-2组成,上部1-1和下部1-2的截面均是圆环,上部1-1的截面半径小于下部1-2的截面半径,上部1-1和下部1-2同轴固定,下部1-2的底部是封闭的半球形,上部1-1的上端面为敞口设置;

[0034] 取样管2的截面是圆环,两端均敞口设置,取样管2的一端插接在陶土头1的上部1-1的外壁且密封固定,取样管2的另一端开口处设置第一胶塞12密封;

[0035] 吸气管3和吸液管4均穿过第一胶塞12进入取样管2中,且吸气管3进入到取样管2的上部,吸液管4进入到陶土头1的底部;缓冲瓶6开口处设置第二胶塞13密封;吸气管3的另一端穿过第二胶塞13进入到缓冲瓶6的底部;采样瓶5开口处设置第三胶塞14密封;吸液管4的另一端穿过第三胶塞14进入到采样瓶5的顶部;在采样瓶5和取样管2之间的吸液管4上设置第一控制阀9;

[0036] 第一软管15的一端穿过第二胶塞13进入到缓冲瓶6的顶部,另一端与真空泵7的吸气口连接,且第一软管15上设置第二控制阀10;

[0037] 第二软管16的一端穿过第三胶塞14进入到采样瓶5的顶部,另一端与真空泵7的吸气口连接,且第二软管16上设置第三控制阀11;

[0038] 真空泵7的电机电源控制信号输入端与控制器8的信号输出端连接。

[0039] 本试验的土壤溶液自净取样装置的使用方法如下:

[0040] 一、测试前清洗装置:将陶土头(1)的下部(1-2)的半球形底部垂直或倾斜向下安装在待测土壤中,向缓冲瓶(6)中倒入浓度为 $1\text{mol/L} \sim 1.5\text{mol/L}$ 的HCl溶液,将吸气管(3)插入缓冲瓶(6)的液面以下,关闭第二控制阀(10),打开第一控制阀(9)和第三控制阀(11),然后通过控制器(8)启动真空泵(7)开始吸气,HCl溶液依次流入吸气管(3)、取样管(2)、陶土头(1)、吸液管(4)和采样瓶(5)中对吸气管(3)、取样管(2)、陶土头(1)、吸液管(4)冲洗一遍,然后将缓冲瓶(6)中换成蒸馏水,采用和HCl溶液相同的方法进行冲洗至采样瓶(5)中的清洗液pH值与蒸馏水相同,关闭真空泵(7);

[0041] 二、采集土壤溶液:更换一个空的干净的缓冲瓶(6)和一个空的干净的采样瓶(5),关闭第一控制阀(9)和第三控制阀(11),打开第二控制阀(10),启动真空泵(7)进行抽气,待测土壤溶液通过陶土头(1)进入到取样管(2)中;当缓冲瓶(6)中有土壤溶液出现时,关闭真空泵(7),打开第一控制阀(9)和第三控制阀(11),关闭第二控制阀(10),将抽气管(3)从缓冲瓶(6)中拔出处于自然进气状态,然后再次开启真空泵(7),取样管(2)内的土壤溶液进入到采样瓶(5)中,完成采集土壤溶液。

[0042] 本试验的装置可以在土壤溶液取样前进行清洗,保证采集装置的干净整洁,避免土壤溶液被污染,提高后续的化验和实验结果的精确度。

[0043] 本试验的装置可以连接多个通道运行,同时在不同位置 and 不同土层进行土壤溶液提取。

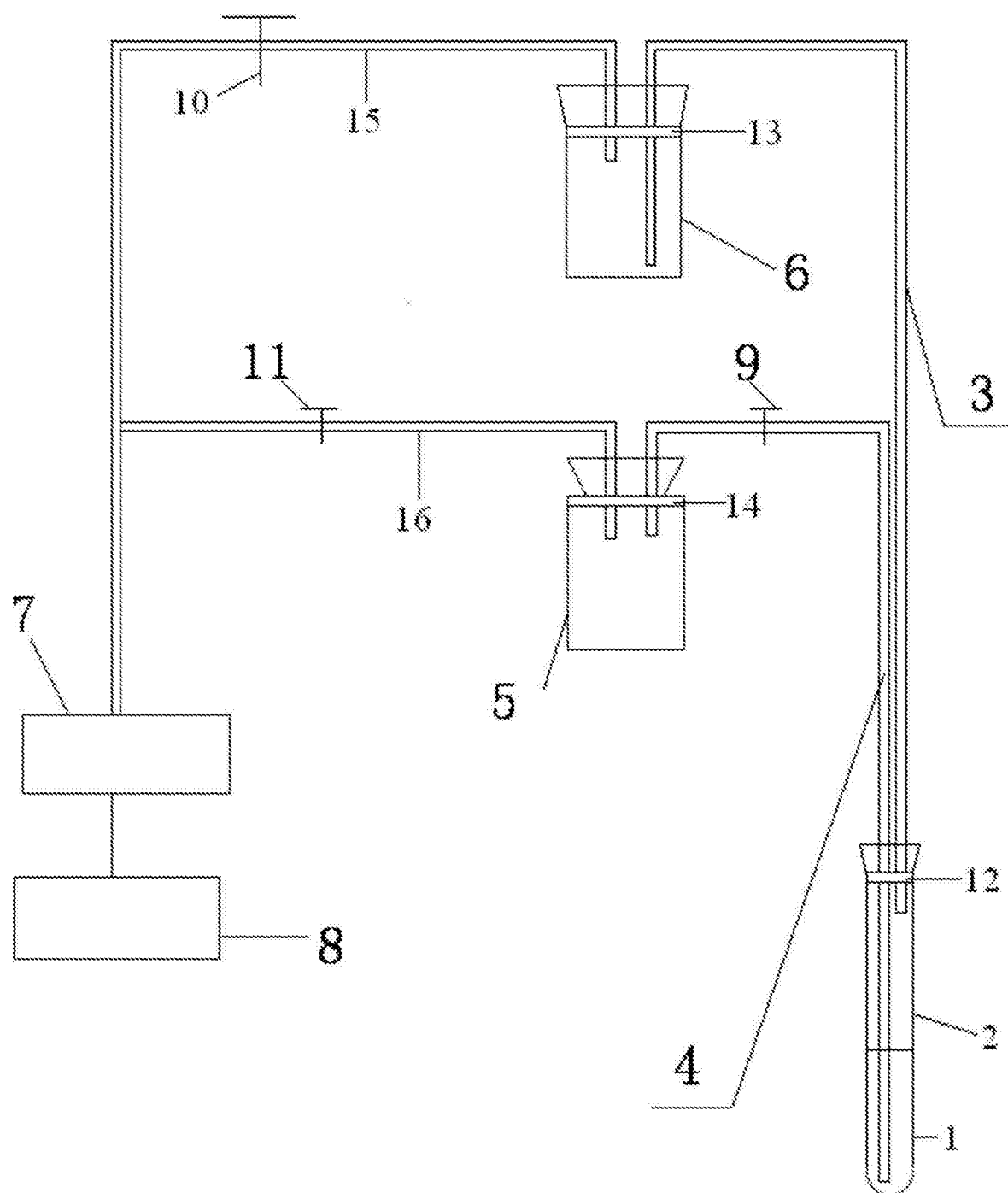


图1

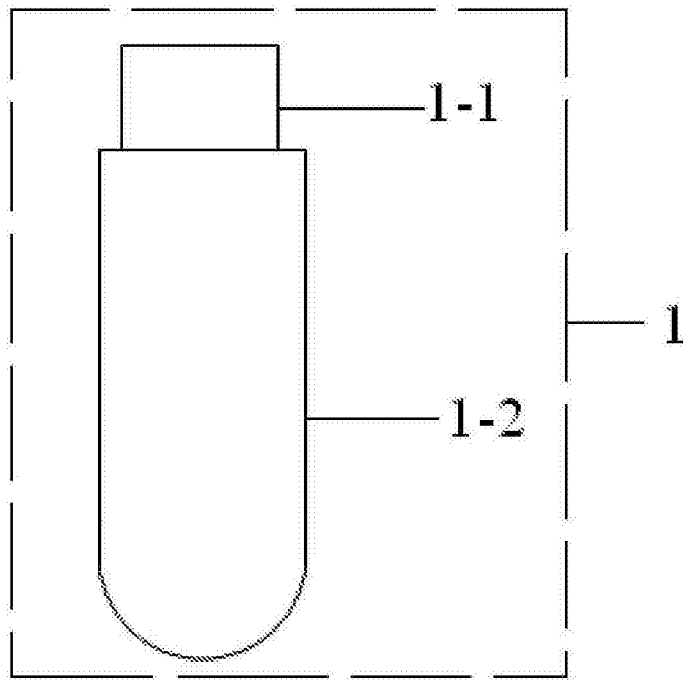


图2