



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109853717 A

(43)申请公布日 2019.06.07

(21)申请号 201910114239.4

(22)申请日 2019.02.14

(71)申请人 徐州工程学院

地址 221000 江苏省徐州市云龙区富春路1号

(72)发明人 范秀磊 王建华 刘加强 杨成方  
徐志鹏 陈佳贞 南宏业

(74)专利代理机构 徐州市三联专利事务所  
32220

代理人 周爱芳

(51)Int.Cl.

E03F 5/10(2006.01)

E03F 5/14(2006.01)

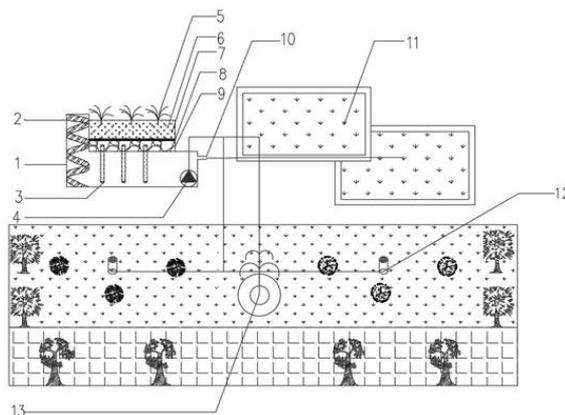
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种多功能屋面雨水收集池及其雨水控制收集使用方法

(57)摘要

本发明公开一种多功能屋面雨水收集池及其雨水控制收集使用方法,属于海绵城市低影响开发领域,包括雨水收集池,雨水收集池的下半部分壁面采用透明玻璃钢;雨水收集池的左侧安装有PVC消音管,右侧从上往下铺设花草、壤土、硅藻土、土工布层、蓄水层以及海绵条;海绵条的一端伸入至蓄水层,另一端伸入至雨水收集池的内部;雨水收集池的右端底部安装有水泵,右壁面靠上一端设有溢流管;水泵的一端通过雨水管道连接有喷灌装置和喷泉;溢流管的一端连接有草坪。有益效果是具有良好的渗水、蓄水、净水、用水、排水以及景观等多功能。



1. 一种多功能屋面雨水收集池,其特征在于,包括雨水收集池(1),所述的雨水收集池(1)的下半部分壁面采用透明玻璃钢(18),雨水收集池(1)的内壁设置有离心玻璃棉(19);所述的雨水收集池(2)的左侧安装有PVC消音管(2),右侧从上往下铺设花草(5)、壤土(6)、硅藻土(7)、土工布层(8)、蓄水层(9)以及海绵条(3);所述的海绵条(3)的一端伸入至蓄水层(9),另一端伸入至雨水收集池(1)的内部;所述的雨水收集池(1)的右端底部安装有水泵(4),右壁面靠上一端设有溢流管(10);所述的水泵(4)的一端通过雨水管道(4-1)连接有喷灌装置(12)和喷泉(13);所述的溢流管(10)的一端连接有草坪(11)。

2. 根据权利要求1所述的一种多功能屋面雨水收集池,其特征在于,所述的PVC消音管(2)内壁上制有螺旋筋(14),螺旋筋(14)呈直线斜向均布,并与PVC消音管(2)的中心线的夹角为 $8^{\circ}-20^{\circ}$ ;PVC消音管(2)管内壁设有玻璃棉(17)和横置的拦水棒(15),结合管道采用螺旋状布置,所述的PVC消音管(2)的材料采用泡沫塑料,表面开有雨水口(16),雨水口(16)的形状为扁长椭圆形。

3. 根据权利要求1所述的一种多功能屋面雨水收集池,其特征在于,所述的雨水收集池(1)的形状为长为200cm,宽为100cm,左侧部分高为150cm,右侧部分高为100cm的不规则池体。

4. 根据权利要求1所述的一种多功能屋面雨水收集池,其特征在于,所述的溢流管(10)的材料可采用PVC或塑料高分子材料。

5. 一种多功能屋面雨水收集池的雨水控制收集使用方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

步骤一:雨水通过PVC消音管(2)上的雨水口(16)进入,通过拦水棒(15)消去部分能量,同时通过管壁的玻璃棉(17)和螺旋筋(14)消去雨水流动过程中的噪音;

步骤二:在雨水收集池(1)从上往下设置铺设花草(5)、壤土(6)、硅藻土(7)、土工布层(8)、蓄水层(9)以及海绵条(3),花草(5)的种植高度约为5cm,壤土(6)和硅藻土(7)组合而成种植土层,高度为20cm;土工布层(8)高度为2-3cm;蓄水层(9)高度为22-23cm;雨水经过PVC消音管(2)后经过该铺设的填料,通过层层渗漏,进入雨水收集池(1)的池中;

步骤三:通过海绵条(3)的吸水毛细作用给花草(5)供给生长所需的水源,同时花草(5)、壤土(6)、硅藻土(7)提供雨水的净化功能;

步骤四:当周围景观及绿化缺水时,雨水通过水泵(4)的提升作用经雨水管道(4-1)和溢流管(10)给喷泉(13)等景观设施供水,同时供给喷灌设施(12)灌溉周围草坪(11)以及树木等绿化,草坪(11)种植有各种花草,包括:绿草、藤蔓、三叶草、玉兰花、月季、郁金香、牵牛花等两三种或多种花草的组合,喷灌装置(12)采用小型喷头,喷洒半径为5-10m。

6. 根据权利要求5的一种多功能屋面雨水收集池的雨水控制收集使用方法,其特征在于,所述的步骤一中的PVC消音管(2)内设置有玻璃棉(17)横置的拦水棒(15);所述的PVC消音管(2)的材料采用泡沫塑料,表面开有雨水口(16),雨水口(16)的形状为扁长椭圆形,PVC消音管(2)的管道采用螺旋状布置。

7. 根据权利要求5的一种多功能屋面雨水收集池的雨水控制收集使用方法,其特征在于,所述的步骤二中的壤土(6)和硅藻土(7)的混合比例为1:1。

8. 根据权利要求5的一种多功能屋面雨水收集池的雨水控制收集使用方法,其特征在于,所述的步骤二中的蓄水层(9)内部放置有砾石,蓄水层(9)与壤土(6)、硅藻土(7)之间设

置有土工布层(8)。

9.根据权利要求5的一种多功能屋面雨水收集池的雨水控制收集使用方法,其特征在于,所述的步骤三中的海绵条(3)的底面形状为正方形。

## 一种多功能屋面雨水收集池及其雨水控制收集使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于海绵城市低影响开发领域,具体涉及一种集渗水、蓄水、净水、用水、排水、景观等多功能为一体的基于低影响开发理念的多功能屋面雨水收集池及其控制收集使用方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着我国城镇化的不断推进,不透水面积激增,当降雨量增加时,雨水不能及时排出,从而造成城市内涝灾害,严重危害人民财产安全,同时由于城市道路普遍存在污染严重问题,降雨在冲刷路面后产生的径流,尤其初期雨水中包含大量的污染物质,若不加处理就排入河流,将会造成水体污染、雨水资源浪费、城市热岛效应加剧等问题。海绵城市,是新一代城市雨洪管理概念,是指城市在适应环境变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的“弹性”。

[0003] 雨水冲刷地面产生径流污染,但由于污染程度较轻,可经处理后作为城市绿化、冲刷道路的水源或补给地下水等。目前海绵城市建设中对雨水净化收集的主要技术有:屋顶雨水净化收集、城市道路雨水收集、城市绿地公园雨水再利用。屋面雨水收集池就是屋顶雨水净化收集的典型代表。屋面雨水收集池具有雨水收集、雨水回用以及调蓄排放的功能。屋面雨水收集池的发展,具有良好的社会效益和环境生态效益,适应海绵城市建设的现状和需求,符合可持续发展的要求,对人和自然的和谐相处起到了意味深远的作用。

[0004] 当前雨水收集池大多位于地下,安装维修不便,施工比较繁琐,生态效益低下,对环境不够友好。CN202544085U公布了一种雨水收集池,虽然提供了一定的蓄水空间,但未对雨水流动过程中产生的能量以及噪声进行考虑,并且设计过于简单不具备良好的使用效果。CN203583646U公布了一种雨水收集池,虽然提供了一定的净水、蓄水的能力,但未对蓄存的雨水进行利用,且不具备良好的社会以及生态环境效益。

### 发明内容

[0005] 针对上述现有技术存在的问题,本发明提供一种多功能屋面雨水收集池及其雨水控制收集使用方法,其目的在于提供一种可保温防渗、消能消音、生态效益良好、施工便捷、安装维修方便以及显著提高雨水收集回用效益的方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种多功能屋面雨水收集池,包括雨水收集池,所述的雨水收集池的下半部分壁面采用透明玻璃钢,雨水收集池的内壁设置有离心玻璃棉,离心玻璃棉为玻璃棉的一种,在本专利中主要功能是防渗,;所述的雨水收集池的左侧安装有PVC消音管,右侧从上往下铺设花草、壤土、硅藻土、土工布层、蓄水层以及海绵条;所述的海绵条的一端伸入至蓄水层,另一端伸入至雨水收集池的内部;所述的雨水收集池的右端底部安装有水泵,右壁面靠上一端设有溢流管;所述的水泵的一端通过雨水管道连接有喷灌装置和喷泉;所述的溢流管的一端连接有草坪。

[0007] 优选的,所述的PVC消音管内壁上制有螺旋筋,螺旋筋呈直线斜向均布,并与PVC消

音管的中心线的夹角为 $8^{\circ}-20^{\circ}$ ;PVC消音管管内壁设有玻璃棉和横置的拦水棒,结合管道采用螺旋状布置,所述的PVC消音管的材料采用泡沫塑料,表面开有雨水口,雨水口的形状为扁长椭圆形。

[0008] 优选的,所述的雨水收集池的形状为长为200cm,宽为100cm,左侧部分高为150cm,右侧部分高为100cm的不规则池体。

[0009] 优选的,所述的溢流管的材料可采用PVC或塑料等高分子材料。

[0010] 一种多功能屋面雨水收集池的雨水控制收集使用方法,具体包括以下步骤:

步骤一:雨水通过PVC消音管上的雨水口进入,通过拦水棒消去部分能量,同时通过管壁的玻璃棉和螺旋筋消去雨水流动过程中的噪音;

步骤二:在雨水收集池从上往下设置铺设花草、壤土、硅藻土、土工布层、蓄水层以及海绵条,花草的种植高度约为5cm,壤土和硅藻土组合而成种植土层,高度为20cm;土工布层高度为2-3cm;蓄水层高度为22-23cm;

步骤三:通过海绵条的吸水毛细作用给花草供给生长所需的水源,同时花草、壤土、硅藻土提供雨水的净化功能;

步骤四:当周围景观及绿化缺水时,雨水通过泵的提升作用经雨水管道给喷泉等景观设施供水,同时供给喷灌设施灌溉周围草坪以及树木等绿化,草坪种植有各种花草,包括:绿草、藤蔓、三叶草、玉兰花、月季、郁金香、牵牛花等两三种或多种花草的组合,喷灌装置采用小型喷头,喷洒半径为5-10m;

优选的,所述的步骤一中的PVC消音管内设置有玻璃棉横置的拦水棒;所述的PVC消音管的材料采用泡沫塑料,表面开有雨水口,雨水口的形状为扁长椭圆形,PVC消音管的管道采用螺旋状布置。

[0011] 优选的,所述的步骤二中的壤土和硅藻土的混合比例为1:1。

[0012] 优选的,所述的步骤二中的蓄水层内部放置有砾石,蓄水层与壤土、硅藻土之间设置有土工布层。

[0013] 优选的,所述的步骤三中的海绵条的底面形状为正方形。

[0014] 本发明的有益效果是:1、保温防渗:其材料采用玻璃钢,具有良好的防渗效果,保温材料采用离心玻璃棉,导热系数低,吸湿率低,具有良好的吸音效果,是一种较好的吸音保温隔热材料且玻璃棉质地柔软、纤维微细,施工中不会刺激皮肤,对人比较友好。2、消能消音:其材料采用PVC消音管,管道采用螺旋状布置,造价费用低,减少了水流阻力,消音管内采用螺旋筋消音和横置的拦水棒消能,进水口和出水口采用类似于雨水篦子的圆形“管塞”消能,材料采用泡沫塑料消音,表面开孔(扁长椭圆形),管道采用螺旋状布置,消能消音效果良好;3、生态效益良好:雨水收集池上表面种植花草,池体下半部分采用透明玻璃钢材料,设置鱼养殖观赏区既增加了城市景观效益,又保持了良好的生态效益;4、施工便捷、安装维修方便:雨水收集池位于地面之上,池体采用玻璃钢材料,保温材料玻璃棉质地柔软、纤维微细,施工中不会刺激皮肤,对人比较友好;5、雨水收集回用:当周围景观及绿化缺水时,经水泵的提升作用雨水一方面可以供给喷泉等景观用水,另一方面可以供给喷灌装置对周围草坪、树木等绿化进行灌溉,保持植物生长。

[0015] 本发明的优点:1、保温防渗,适应季节变化;2、消能消音;3、生态效益良好;4、施工便捷、安装维修方便;5、显著提高雨水收集回用效益。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明的整个系统的平面图；

图2为本发明的雨水收集池池体的平面图；

图3为本发明的雨水收集池池体的俯视图；

图4为本发明的雨水收集池池体内壁保温材料及池体下半部分正视图；

图5为本发明的PVC消音管进水段截面的平面图；

图6为本发明的PVC消音管进水口和出水口的俯视图；

图7为本发明的PVC消音管的正视图；

图中1、雨水收集池,2、PVC消音管,3、海绵条,4、水泵,4-1、雨水管道,5、花草,6、壤土,7、硅藻土,8、土工布层,9、蓄水层,10、溢流管,11、草坪,12、喷灌装置,13、喷泉,14、螺旋筋,15、拦水棒,16、雨水口,17、玻璃棉,18、透明玻璃钢,19、离心玻璃棉。

## 具体实施方式

[0017] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚了,下面通过附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。但是应该理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限制本发明的范围。

[0018] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术术语和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同,本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。

[0019] 如图1、图2、图3和图4所示,一种多功能屋面雨水收集池包括雨水收集池1,所述的雨水收集池1的下半部分壁面采用透明玻璃钢18,具有良好的防渗效果,并在此部分设置鱼养殖观赏区,增加景观效果的同时,让市民了解其内部构造,增加科普宣传的效果,雨水收集池1的内壁设置有离心玻璃棉19,导热系数低,吸湿率低,具有良好的吸音效果,是一种较好的吸音保温隔热材料且玻璃棉质地柔软、纤维微细,施工中不会刺激皮肤,对人比较友好具有良好的防渗效果;所述的雨水收集池2的左侧安装有PVC消音管2,右侧从上往下铺设花草5、壤土6、硅藻土7、土工布层8、蓄水层9以及海绵条3;所述的海绵条3的一端伸入至蓄水层9,另一端伸入至雨水收集池1的内部;所述的雨水收集池1的右端底部安装有水泵4,右壁面靠上一端设有溢流管10;所述的水泵4的一端通过雨水管道4-1连接有喷灌装置12和喷泉13;所述的溢流管10的一端连接有草坪11。

[0020] 如图5、图6和图7所示,所述的PVC消音管2造价费用低,减少了水流阻力,内壁上制有螺旋筋14,螺旋筋14呈直线斜向均布,并与PVC消音管2的中心线的夹角为 $8^{\circ}-20^{\circ}$ ;PVC消音管2管内壁设有玻璃棉17和横置的拦水棒15,结合管道采用螺旋状布置,所述的PVC消音管2的材料采用泡沫塑料,表面开有雨水口16,雨水口16的形状为扁长椭圆形,消能消音效果良好。

[0021] 所述的雨水收集池1的形状为长为200cm,宽为100cm,左侧部分高为150cm,右侧部分高为100cm的不规则池体。

[0022] 所述的溢流管10的材料可采用PVC或塑料等高分子材料,管径需根据实际情况而定,溢流时,雨水可排入草坪11中。

[0023] 一种多功能屋面雨水收集池的雨水控制收集使用方法,具体包括以下步骤;

步骤一：雨水通过PVC消音管2上的雨水口16进入，通过拦水棒15消去部分能量，同时通过管壁的玻璃棉17和螺旋筋14消去雨水流动过程中的噪音；

步骤二：在雨水收集池1从上往下设置铺设花草5、壤土6、硅藻土7、土工布层8、蓄水层9以及海绵条3，花草5的种植高度约为5cm，壤土6和硅藻土7组合而成种植土层，高度为20cm；土工布层8高度为2-3cm；蓄水层9高度为22-23cm；雨水经过PVC消音管2后经过该铺设的填料，通过层层渗漏，进入雨水收集池1的池中；

步骤三：通过海绵条3的吸水毛细作用给花草5供给生长所需的水源，同时花草5、壤土6、硅藻土7提供雨水的净化功能；

步骤四：当周围景观及绿化缺水时，雨水通过水泵4的提升作用经雨水管道4-1和溢流管10给喷泉13等景观设施供水，同时供给喷灌设施12灌溉周围草坪11以及树木等绿化，草坪11种植有各种花草，包括：绿草、藤蔓、三叶草、玉兰花、月季、郁金香、牵牛花等两三种或多种花草的组合，喷灌装置12采用小型喷头，喷洒半径为5-10m，经水泵4的提升作用雨水一方面可以供给喷泉13等景观用水，另一方面可以供给喷灌装置12对周围草坪11、树木等绿化进行灌溉，保持植物生长；

所述的步骤一中的PVC消音管2内设置有玻璃棉17横置的拦水棒15；所述的PVC消音管2的材料采用泡沫塑料，表面开有雨水口16，雨水口16的形状为扁长椭圆形，PVC消音管2的管道采用螺旋状布置。

[0024] 所述的步骤二中的壤土6和硅藻土7的混合比例为1:1，具有渗水、保水、透气、保肥以及供给微生物良好的生长环境的功能。

[0025] 所述的步骤二中的蓄水层9内部放置有砾石，蓄水层9与壤土6、硅藻土7之间设置有土工布层8，一是防止种植土层中的土壤进入蓄水层造成污染，二是保护植物根系的生长。

[0026] 所述的步骤三中的海绵条3的底面形状为正方形，增加了与雨水的接触面积，毛细现象表现更为优异。

[0027] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换或改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

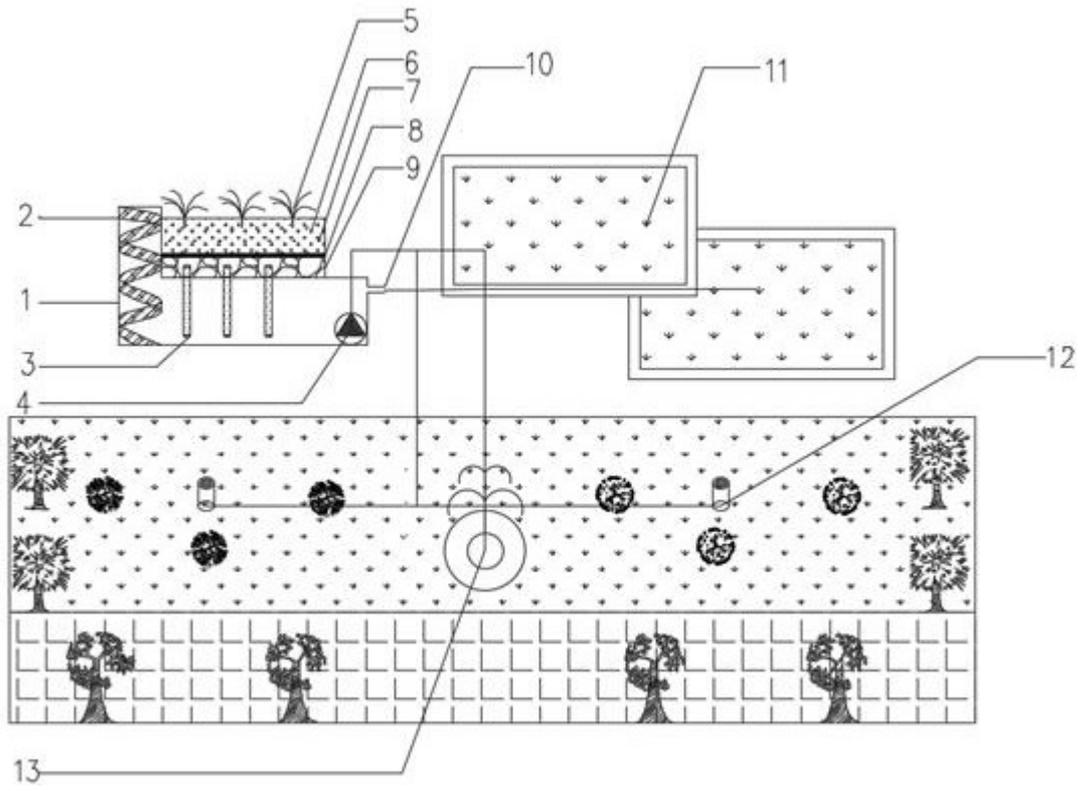


图1

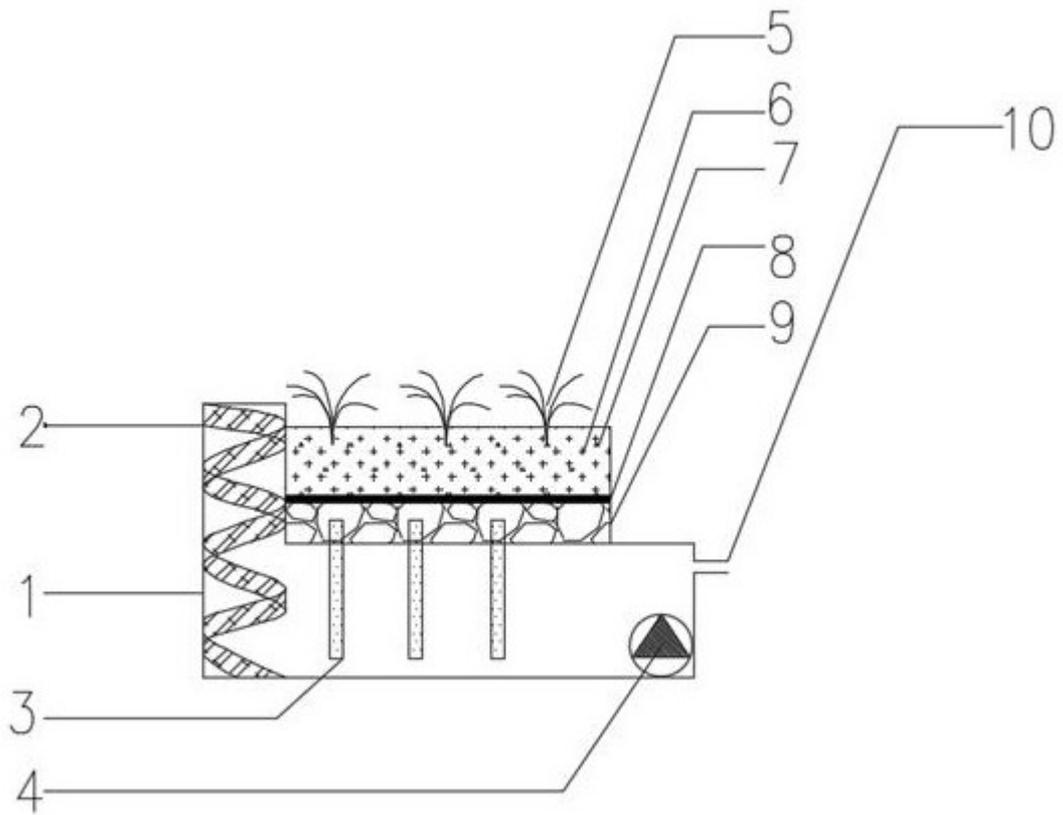


图2

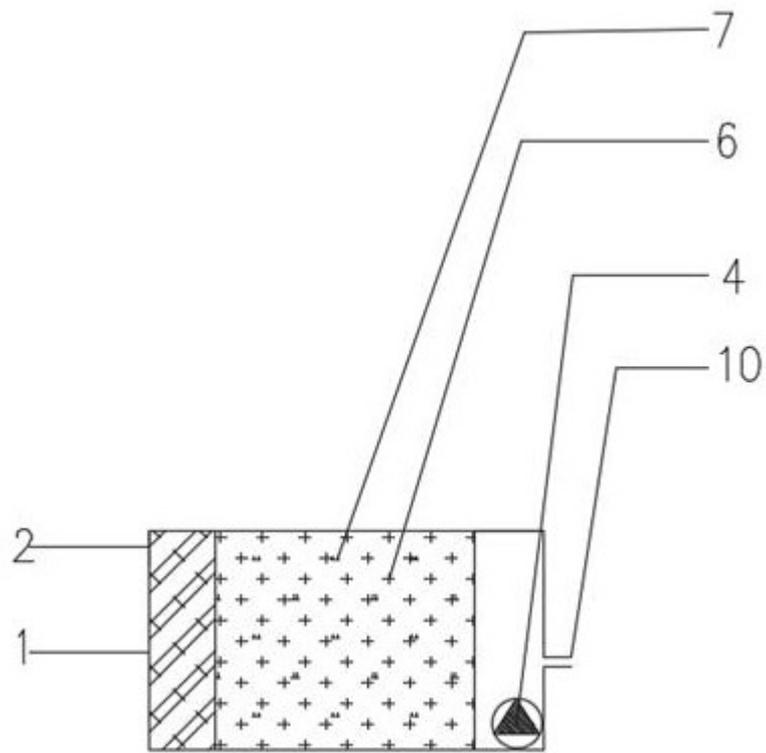


图3

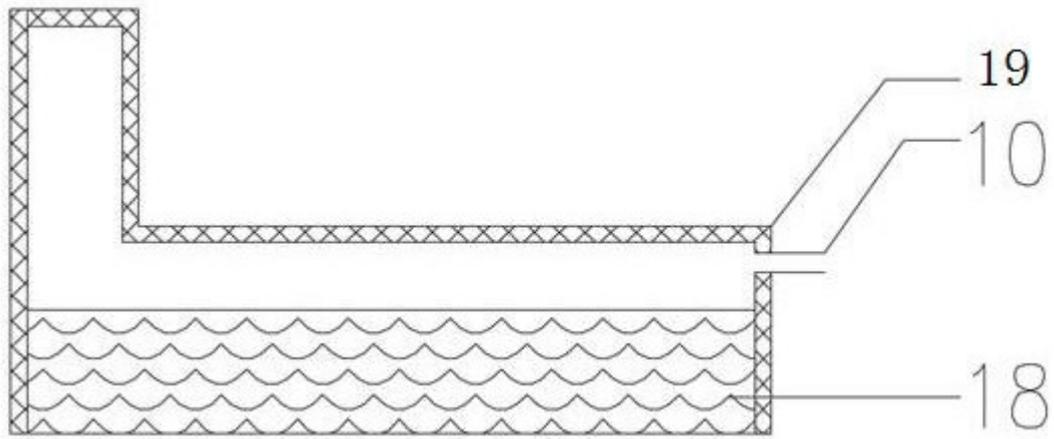


图4

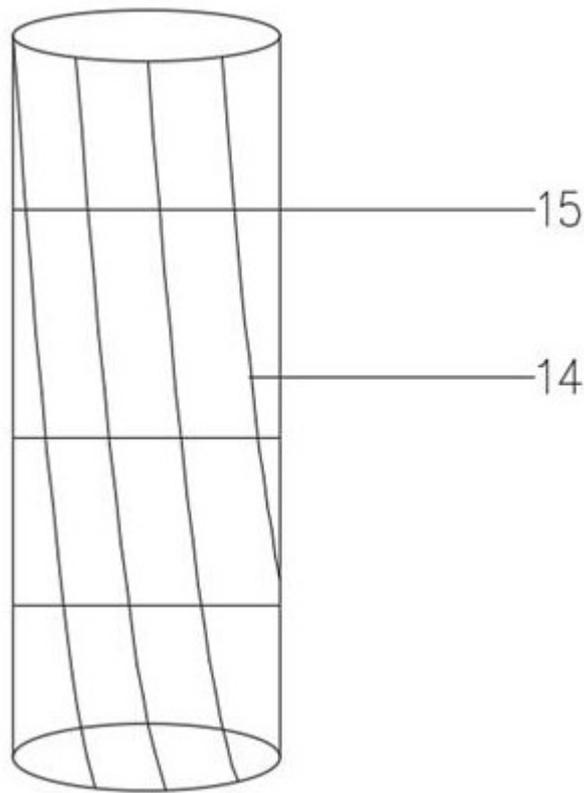


图5

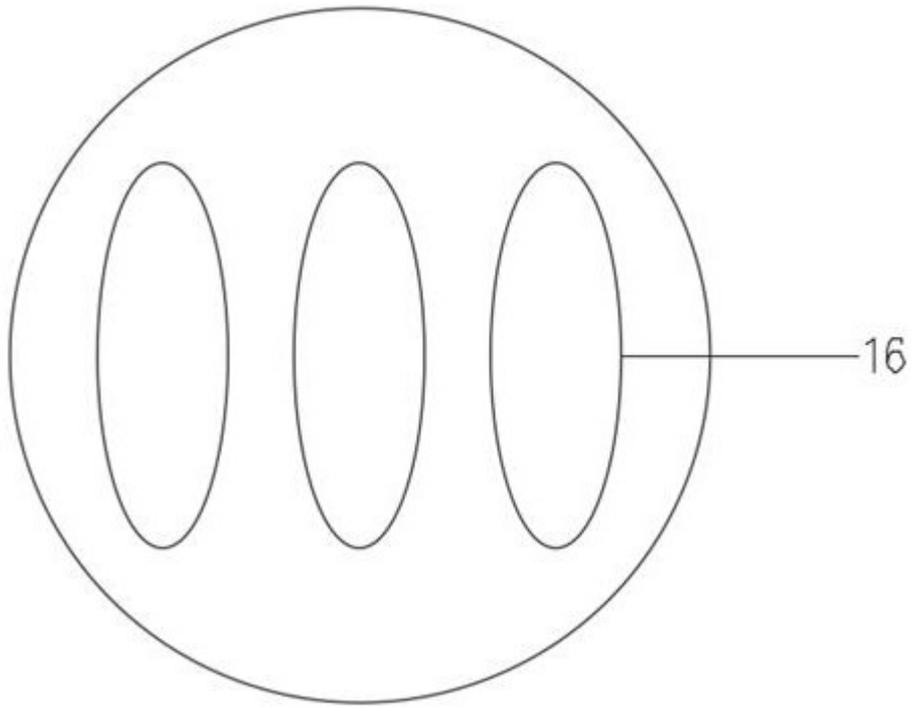


图6

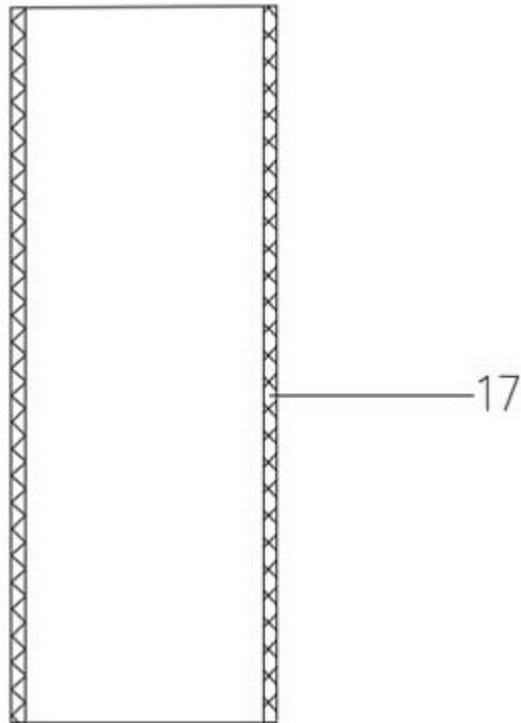


图7