



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205171636 U

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201520951243. 3

(22) 申请日 2015. 11. 25

(73) 专利权人 浙江荣林环境工程有限公司

地址 314031 浙江省嘉兴市华新花园 11 幢  
商办楼 601 室

(72) 发明人 许明荣

(51) Int. Cl.

E03F 1/00(2006. 01)

E03F 5/20(2006. 01)

E03F 5/10(2006. 01)

E01C 11/22(2006. 01)

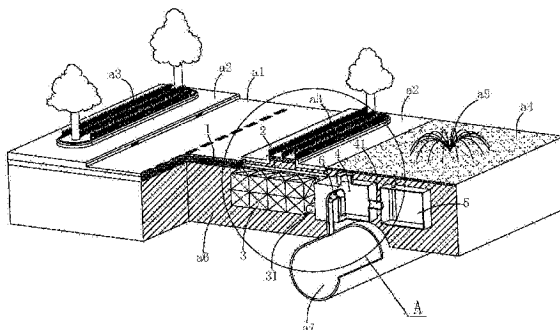
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54) 实用新型名称

城市道路雨水收集利用系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种城市道路雨水收集利用系统,包括道路雨水收集装置和绿地雨水收集装置,道路雨水收集装置和绿地雨水收集装置均连通至集水池,集水池连通沉淀池,沉淀池连通蓄水池,还包括虹吸排水装置,该虹吸排水装置具有一排水管路,该排水管路具有进水口和出水口,进水口位于集水池或沉淀池内,出水口用于连通排水空间,虹吸排水装置用以在集水池或沉淀池内的积水水位达到预设水位时,自行发生虹吸现象将积水排向排水空间。通过虹吸排水装置,在积水量较大时自行引发虹吸排水,排水可靠,同时沉淀池和蓄水池续存有清洁的雨水,亦可由辅助虹吸组件主动引发虹吸排水,为较大降水进行预排水或定期清理集水池或沉淀池底部淤泥杂质。



1. 一种城市道路雨水收集利用系统,包括道路雨水收集装置(1)和绿地雨水收集装置(2),道路雨水收集装置(1)和绿地雨水收集装置(2)均连通至集水池(3),集水池(3)连通沉淀池(4),沉淀池(4)连通蓄水池(5),其特征在于,还包括虹吸排水装置(6),该虹吸排水装置(6)具有一排水管路(611),该排水管路(611)具有进水口(612)和出水口(613),进水口(612)位于集水池(3)或沉淀池(4)内,出水口(613)用于连通排水空间(a7),所述虹吸排水装置(6)用以在集水池(3)或沉淀池(4)内的积水水位达到预设水位时,自行发生虹吸现象将积水排向排水空间(a7)。

2. 根据权利要求1所述的城市道路雨水收集利用系统,其特征是:所述虹吸排水装置(6)为一呈U形的虹吸管(61),该虹吸管(61)的弯曲部分的于竖直方向上的中间位置所在水平面为所述预设水位。

3. 根据权利要求1所述的城市道路雨水收集利用系统,其特征是:所述虹吸排水装置(6)还设有辅助虹吸发生组件(62),该辅助虹吸发生组件(62)用于在集水池(3)或沉淀池(4)内的积水水位未达到预设水位时,人为可控地使排水管路(611)内产生引发虹吸现象的负压。

4. 根据权利要求3所述的城市道路雨水收集利用系统,其特征是:所述辅助虹吸发生组件(62)为设置于排水管路(611)出水口(613)一侧上方的存水桶(622),该存水桶(622)连接排水管路(611)并于两者连接处设置一人为可控的阀门(623),存水桶(622)内用于积存液体,存水桶(622)内还设有可漂浮于液体之上的浮板(626),在阀门(623)开启时,存水桶(622)内液体注入排水管路(611)并流向出水口(613),存水桶(622)内液体流尽,失去浮力的浮板(626)即刻封闭阀门(623),使排水管路(611)内产生足以引发虹吸现象的负压。

5. 根据权利要求3所述的城市道路雨水收集利用系统,其特征是:所述辅助虹吸发生组件(62)为一设置于进水口(612)一侧的排水管路(611)的提升泵(621)。

6. 根据权利要求1所述的城市道路雨水收集利用系统,其特征是:所述出水口(613)设有自排水管路(611)向排水空间(a7)方向导通的单向阀(6131),该单向阀(6131)自然状态下封闭。

7. 根据权利要求1所述的城市道路雨水收集利用系统,其特征是:所述道路雨水收集装置1包括设置于道路(a1)两侧的排水沟道(11),所述排水沟道(11)连通至集水池(3)。

8. 根据权利要求1所述的城市道路雨水收集利用系统,其特征是:所述道路雨水收集装置1包括透水路面(12)。

9. 根据权利要求1所述的城市道路雨水收集利用系统,其特征是:所述集水池(3)包括一立体空间,该立体空间由雨水收集模块(32)填充。

10. 根据权利要求9所述的城市道路雨水收集利用系统,其特征是:所述绿地雨水收集装置(2)包括铺设于绿地下层的渗透层(21),该渗透层(21)位于集水池(3)上方。

## 城市道路雨水收集利用系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种城市道路雨水收集利用系统,更具体地说,它涉及城市道路雨水收集利用系统的排水装置。

### 背景技术

[0002] 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”,也可称之为“水弹性城市”。城市能够像海绵一样,在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”,下雨时吸水、蓄水、渗水、净水,需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。这一概念,体现了城市对雨水——这一主要的淡水资源的科学化处理和再利用,不仅解决城市积水的问题,同时还节约了宝贵的水资源。

[0003] 现有技术中对海绵城市这一概念有所体现的技术方案,如授权公告号为CN203174665U的中国专利公开了一种城市雨水收集利用系统,包括集水井和收集城市雨水的收集装置,所述的收集装置包括与集水井相连接的道路雨水收集管、与道路雨水收集管相连接的屋面雨水收集管和绿地雨水收集装置,所述的集水井内设有抽水管,所述抽水管的下端插入到集水井的底部,所述抽水管上串装有水泵,道路雨水收集管、屋面雨水收集管将来自道路和屋面的雨水汇流后,经过过滤器过滤,绿地雨水收集装置收集的雨水,通过碎石层和渗透层的双重过滤,再流入集水井中,水泵将水从集水井抽出用于绿地浇灌。

[0004] 虽然上述方案对收集的雨水进行了过滤,但如果希望得到更清洁的水质,势必需要将过滤器的过滤孔设置的更小,但过小的过滤孔又可能导致通水效率太低或更容易造成堵塞,而绿地雨水收集装置收集到的雨水也难以滤除其中较小的细沙等杂质,因为绿地本身就含有大量小颗粒细沙,因此该方案仅能对水进行滤去大颗粒杂质的粗过滤,而不能细过滤,这也是该方案中集水井收集到的水只能用于绿地的浇灌的原因,因为水中含有较多的小颗粒杂质。

[0005] 为得到更清洁的雨水,能更广泛地应用于诸如冲厕、景观用水及其他适应中水水质标准的用水,申请号为201310267688.5的中国专利公开了一种雨水收集处理系统,其水处理过程中加入了沉淀池,能对粗过滤的雨水进行进一步的沉淀,去除水中悬浮的小颗粒,但对于城市雨水收集利用系统而言,其前身——排水系统的最主要功能仍旧要保证城市道路、绿地等设施的可靠排水,特别在沿海地区如浙沪一带,遇到连续的阴雨天气时,对城市雨水收集利用更是严峻的考验,而现有技术的城市雨水收集系统实质上仅给收集到的雨水一滞留空间,在较大的降雨量的情况下,势必导致提供该滞留空间的集水井及沉淀池等装置的积水空间饱和,难以保证可靠排水。因此提供一种既能保证城市道路的可靠排水,又能提供较清洁的回收雨水的城市道路雨水收集利用系统,是目前亟待解决的问题。

### 实用新型内容

[0006] 针对现有技术存在的不足,本实用新型的目的在于提供一种城市道路雨水收集利用系统,既能保证城市道路的可靠排水,又能提供较清洁的回收雨水。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型提供了如下技术方案:

[0008] 一种城市道路雨水收集利用系统,包括道路雨水收集装置和绿地雨水收集装置,道路雨水收集装置和绿地雨水收集装置均连通至集水池,集水池连通沉淀池,沉淀池连通蓄水池,还包括虹吸排水装置,该虹吸排水装置具有一排水管路,该排水管路具有进水口和出水口,进水口位于集水池或沉淀池内,出水口用于连通排水空间,所述虹吸排水装置用以在集水池或沉淀池内的积水水位达到预设水位时,自行发生虹吸现象将积水排向排水空间。

[0009] 通过采用上述技术方案,雨水经道路雨水收集装置和绿地雨水收集装置汇流至集水池内,集水池用于积存雨水并进一步将积水输送至沉淀池,沉淀池对雨水进行沉淀,去除细小的悬浮颗粒杂质,再进一步将上层较清洁的积水向蓄水池方向溢流,由此蓄水池内得到中水水质的积水,具有更广泛的再利用范围,同时,在遇到强降水,积水很大时,由于集水池或沉淀池提供的雨水的滞留空间几乎被填满,此时即达到需要利用虹吸排水装置迅速排水的预设水位,虹吸排水装置排水管路内产生负压,积水由进水口被吸入,穿过排水管路由出水口排入排水空间,直至集水池或沉淀池内积水水位下降至进水口以下,由于虹吸现象的作用,排水速度快,排水能力可靠,同时低于沉淀池溢流高度以下的蓄水池内的较为清洁的积水又得以续存,既保证城市道路的可靠排水,又提供较清洁的回收雨水。

[0010] 进一步,所述虹吸排水装置为一呈U形的虹吸管,该虹吸管的弯曲部分的于竖直方向上的中间位置所在水平面为所述预设水位。

[0011] U形的虹吸管为用于产生虹吸现象的最精简设置,结构简单,方便加工和安装,当积水水位达到虹吸管弯曲部分的于竖直方向的中间位置所在平面时,即积水向出水口所在侧流出,使排水管路内产生负压,引发虹吸管产生虹吸现象。

[0012] 进一步,所述虹吸排水装置还设有辅助虹吸发生组件,该辅助虹吸发生组件用于在集水池或沉淀池内的积水水位未达到预设水位时,人为可控地使排水管路内产生引发虹吸现象的负压。

[0013] 通过采用上述技术方案,操作辅助虹吸发生组件,人为可控使排水管路内产生引发虹吸现象的负压,使虹吸排水装置发生虹吸现象,能控预测地对集水池或沉淀池进行预排水,同时集水池或沉淀池底部长期使用存在较多淤泥杂质,虹吸排水能将底部淤泥杂质一同带出,起到清理的作用,主动地进行虹吸排水可作为定期清理手段。

[0014] 作为上述技术方案的其一具体设置,所述辅助虹吸发生组件为设置于排水管路出水口一侧上方的存水桶,该存水桶连接排水管路并于两者连接处设置一人为可控的阀门,存水桶内用于积存液体,存水桶内还设有可漂浮于液体之上的浮板,在阀门开启时,存水桶内液体注入排水管路并流向出水口,存水桶内液体流尽,失去浮力的浮板即刻封闭阀门,使排水管路内产生足以引发虹吸现象的负压。

[0015] 需要通过辅助虹吸组件主动虹吸排水时,预先在存水桶内积存足够多的液体,即使在进水口一侧水位较低时,预存的液体注入排水管路内并流向出水口,这一阶段由液体封闭开启的阀门的阀口,当液体流进,浮板封闭阀口,使排水管路始终保持密封状态,满足虹吸现象发生的其一必要条件,同时液体的流动使排水管路内产生负压,在大气压作用下,进水口一侧排水管路内的液位上升,越过预设水位并继续向出水口流动,引发虹吸现象。

[0016] 作为上述技术方案的另一具体设置,所述辅助虹吸发生组件为一设置于进水口一

侧的排水管路的提升泵。

[0017] 需要通过辅助虹吸组件主动虹吸排水时,即使沉淀池或集水池内实际水位较低,通过提升泵将进水口一侧排水管路内的积水抬升至预设水位,积水向出水口进一步流入,最终产生负压,引发虹吸排水。

[0018] 进一步,所述出水口设有自排水管路向排水空间方向导通的单向阀,该单向阀自然状态下封闭。

[0019] 排水空间一侧的环境条件多样,采用上述设置,使出水口仅在虹吸排水时打开,而常态下关闭,避免排水空间与集水池或沉淀池持续保持连通,可能带来的污染问题。

[0020] 进一步,所述道路雨水收集装置包括设置于道路两侧的排水沟道,所述排水沟道连通至集水池。

[0021] 通过采用上述技术方案,道路的雨水通过排水沟道收集,并回流至集水池内。

[0022] 进一步,所述道路雨水收集装置包括透水路面。

[0023] 通过采用上述技术方案,雨水透过透水路面并汇流至集水池内,透水混凝土路面具有透水性,下雨时能较快消除道路的积水现象。

[0024] 进一步,所述集水池包括一立体空间,该立体空间由雨水收集模块填充。

[0025] 雨水收集模块是一种PP塑料模块化单元,可埋于地下,用以收集雨水,不仅施工方便,并且承载能力大,能为集水池的立体空间提供很好的支撑。

[0026] 进一步,所述绿地雨水收集装置包括铺设于绿地下层的渗透层,该渗透层位于集水池上方。

[0027] 通过采用上述技术方案,绿地的雨水经过其自身所在土壤向下渗透,在经过渗透层渗透至集水池内,渗透层直接位于集水池上方,下渗的雨水直接汇流至集水池内,不仅快速,还省去了不必要的管道,施工方便,且雨水收集模块构筑的集水池为绿地提供了极好的支撑,不影响绿地的栽植。

[0028] 与现有技术相比,本实用新型的优点在于,通过虹吸排水装置,在积水量较大时自行引发虹吸排水,排水可靠,同时沉淀池和蓄水池续存有清洁的雨水,亦可由辅助虹吸组件主动引发虹吸排水,为较大降水进行预排水或定期清理集水池或沉淀池底部淤泥杂质。

## 附图说明

[0029] 图1为本实施例的局部剖视结构示意图;

[0030] 图2为图1的A部放大图;

[0031] 图3为虹吸排水过程示意图;

[0032] 图4为辅助虹吸发生组件为提升泵时的工作过程示意图;

[0033] 图5至图12为辅助虹吸发生组件为存水桶时的工作过程示意图。

[0034] 附图标记:a1、道路;a2、人行道;a3、绿化带;a4、绿地植被;a5、喷灌装置;a6、原土;a7、排水空间;1、道路雨水收集装置;11、排水沟道;12、透水路面;121、过滤层;122、透水层;2、绿地雨水收集装置;21、渗透层;3、集水池;31、通水管;32、雨水收集模块;4、沉淀池;41、溢流管;411、止回阀;5、蓄水池;6、虹吸排水装置;61、虹吸管;611、排水管路;612、进水口;613、出水口;6131、单向阀;62、辅助虹吸发生组件;621、提升泵;622、存水桶;623、阀门;624、环形凸缘;625、注水管;6251、控制阀;626、浮板。

## 具体实施方式

[0035] 参照1,模拟了城市道路的实际场景,以清楚阐释城市道路雨水收集利用系统在该场景中优选的具体实施方式,该实际场景中可见道路a1,道路a1两侧为人行道a2,人行道a2上铺设有绿化带a3,人行道a2的外侧有绿地植被a4,本实施例的城市道路雨水收集利用系统包括道路雨水收集装置1、绿地雨水收集装置2、集水池3、沉淀池4以及蓄水池5,道路雨水收集装置1将道路a1部分的雨水收集并汇流至集水池3内,绿地雨水收集装置2用于将绿化带a3的雨水收集并汇流至集水池3内,集水池3靠近底部的部分通过通水管31和沉淀池4连通,沉淀池4的中部通过溢流管41与蓄水池5连通。雨水先收集至集水池3内,再流至沉淀池4内进行沉淀,去除水中存在的较小的悬浮颗粒杂质,沉淀池4中偏高水位的,较为清洁的积水通过溢流管41溢流至蓄水池5内,使蓄水池5得到较为清洁的积水,基本达到中水水质或以上,提供如绿地灌溉(图中喷灌装置a5)、冲厕、喷泉供水等更为广泛的再利用方式。

[0036] 但集水池3和沉淀池4以及蓄水池5仅能为雨水提供的滞留空间有限,若遇到降雨量较大,水量超出三者的总和,则难以提供可靠的道路排水性能,因此本发明在集水池3或沉淀池4设置了虹吸排水装置6,遇上述情况能迅速将积水排至外部排水空间a7。

[0037] 本实施例中优选的将虹吸排水装置6设置于沉淀池4中,以下参照图2对道路雨水收集装置1、绿地雨水收集装置2、集水池3、虹吸排水装置6以及蓄水池5做详细说明。

[0038] 如图2所示,所述道路雨水收集装置1包括设置于道路a1两侧的排水沟道11,可在排水沟道11内设置过滤器,对雨水进行初步粗过滤,以及透水路面12,所述透水路面12包括由下至上铺设于原土a6上的过滤层121和透水层122,透水层122为透水混凝土层,过滤层121为粗砂滤水层以及铺设于其下方的碎石垫层,碎石垫层的底部铺设反滤土工布,道路a1上的雨水经过透水层122、过滤层121初步过滤,并由反滤土工布导流,对雨水进行回收,该过滤层121以及排水沟道11均连通至集水池3,排水沟道11以及透水路面12均能对道路a1上的雨水进行收集,既可单独设置也可同时使用。

[0039] 绿地雨水收集装置2包括置于绿化带a3的原土a6下方的渗透层21,该渗透层21优选为细沙层,能为雨水进行初步过滤,绿化带a3的雨水渗透过原土a6以及渗透层21,流入其下方的集水池3内,若集水池3未置于绿化带a3下方,亦可以在细沙层底部铺设如反滤土工布,将来自绿化带a3的雨水导流至集水池3内。

[0040] 集水池3设置于绿地雨水收集装置2的下方为集水池3和绿地雨水收集装置2实现连通的优选方式,雨水直接下渗透至集水池3内,同时集水池3为位于地下的一立体空间,该立体空间呈立方体,并由市购的雨水收集模块32填充,为其上方的地面以及绿化带a3提供良好的支撑。

[0041] 虹吸排水装置6为一呈U形的虹吸管61,其内部构成排水管路611,该排水管路611具有进水口612和出水口613,进水口612位于集水池3内且靠近底部位置,出水口613连通排水空间a7,排水空间a7为诸如下水道、河流、湖畔等,图中所示为下水管道,虹吸管61能通过产生虹吸现象将积水迅速排向排水空间a7,而另一方面,因为虹吸管61连通了排水空间a7和沉淀池4,如果没有相应的启闭机构,可能存在如下水道内臭气对沉淀池4的污染,因此优选地,在出水口613设置自排水管路611向排水空间a7方向导通的单向阀6131,该单向阀6131在自然状态下封闭。

[0042] 溢流管41可设置由沉淀池4向蓄水池5方向单向导通的止回阀411,在沉淀池4以及蓄水池5共同水位均高过溢流管41时,而虹吸排水装置6触发,对沉淀池4进行虹吸排水,防止蓄水池5中较清洁积水向沉淀池4反流,而通常情况下,蓄水池5内积水的水位在溢流管41所在水平面以下。蓄水池5内较清洁的积水可用于绿地灌溉、冲厕、喷泉供水等用途。

[0043] 为便于进一步理解虹吸排水装置6的虹吸排水过程,请参见图3。

[0044] 图3所示,箭头示意积水流向,沉淀池4内积水水位达到预设水位时,自行触发虹吸现象,预设水位为该虹吸管61的弯曲部分垂直方向的中间位置所在水平面,积水越过该预设水位,向出水口613方向的排水管路611注入,使排水管路611内产生负压,在大气压和分子间作用力共同作用下,引发虹吸现象,快速排水。

[0045] 由于虹吸管61的进水口612接近沉淀池4的底部,虹吸排水时能对沉淀池4底部沉积的淤泥进行清理,可作为一种清理手段,为使这种清理手段人为可控,可在虹吸管61上设置辅助虹吸发生组件62。

[0046] 如图4示意,辅助虹吸发生组件62可以为设置于进水口612一侧的排水管路611的提升泵621,提升泵621将进水口612一侧排水管路611内的积水抬升至预设水位,积水向出水口613方向进一步流入,最终产生负压,引发虹吸排水。

[0047] 如图5示意,辅助虹吸发生组件62可以为设置于排水管路611出水口613一侧上方的存水桶622,该存水桶622连接排水管路611并于两者连接处设置一人为可控的阀门623,该阀门623优选蝶阀,蝶阀的上方预留有蝶阀的阀板开启空间的位置,设置一环形凸缘624,环形凸缘624与蝶阀中间位置还连通有注水管625,注水管625用于外接水源,水源可以为蓄水池5蓄存的积水,也可以为公共自来水,注水管625的上端设有控制阀6251,在控制阀6251开启时能为存水桶622补充存水。图中,存水桶622内积存足够的水,水上漂浮有一浮板626,此时沉淀池4内实际水位如图中进水口612侧水位所示。

[0048] 参见图6,当蝶阀开启时,存水桶622内的水注入排水管路611并流向出水口613,当存水桶622内水全部注入排水管路611,浮板626即盖合在环形凸缘624上,将阀口封闭,使存水桶622与排水管路611相隔离。

[0049] 参见图7,出水口613侧水进一步向下流,虹吸管61弯曲部分的密闭空间内产生负压,使进水口612侧排水管路611内水位上升。

[0050] 参见图8,出水口613侧水进一步向下流,进水口612侧排水管路611内积水越过预设水位向出水口613方向流入。

[0051] 参见图9,存水桶622注入的水几乎流尽,而此时来自沉淀池4的积水于出水口613一侧排水管路611的下液面刚超过进水口612所在平面下方,已足以引发虹吸现象。

[0052] 参见图10,虹吸排水过程完全实现时的示意。

[0053] 参见图11,为预备下一次主动触发虹吸排水,关闭蝶阀,再打开控制阀6251,通过注水管625向环形凸缘624和蝶阀之间注水,水逐渐积满存水桶622,浮板626漂浮上升如图12所示,最终注满至如图5所示状态。

[0054] 通过以上手段,即使在沉淀池4内水位不及预设水位时,也能人为可控地通过辅助虹吸发生组件引发虹吸排水。

[0055] 以上对虹吸排水装置6设置于沉淀池4的情况做出了较为详细的描述,本领域技术人员在不付出创造性劳动的前提下不难联想到将虹吸排水装置6设置于集水池3内的情形,

仅需在集水池3内预留有供排水管路611插入的空间,而不必要由雨水收集模块32填充整个空间,在此不做赘述。

[0056] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,本实用新型的保护范围并不仅限于上述实施例,凡属于本实用新型思路下的技术方案均属于本实用新型的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。



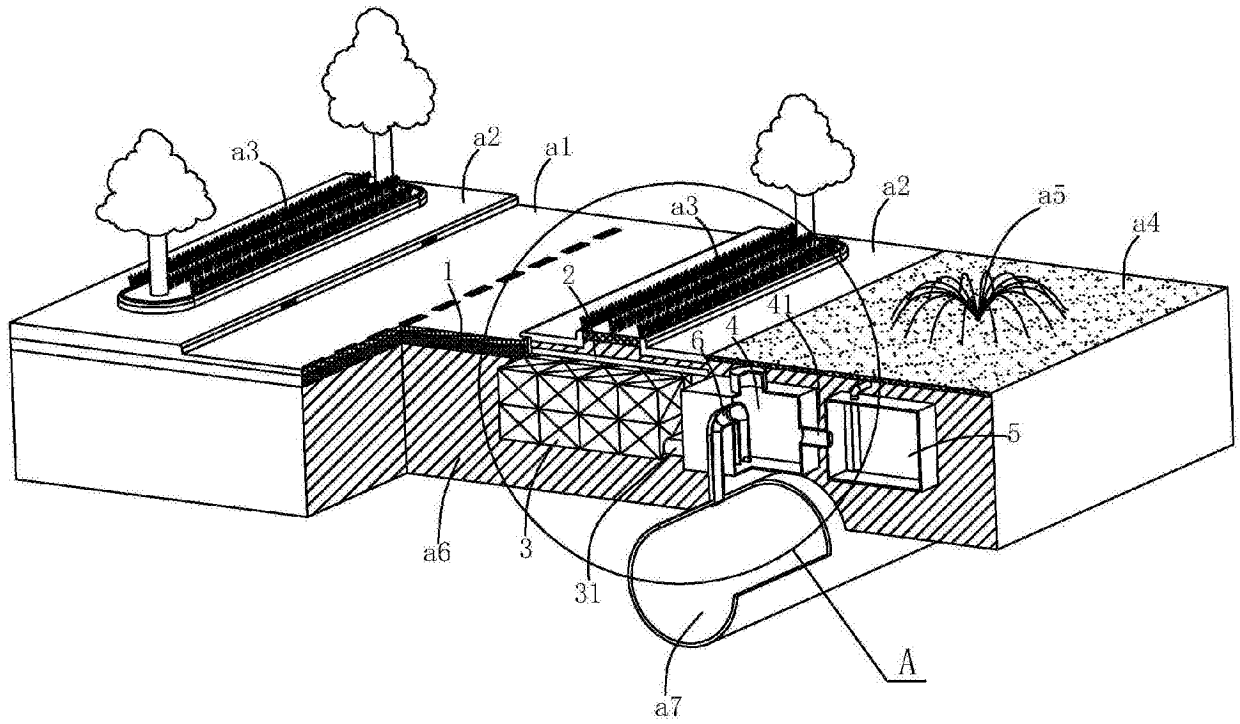
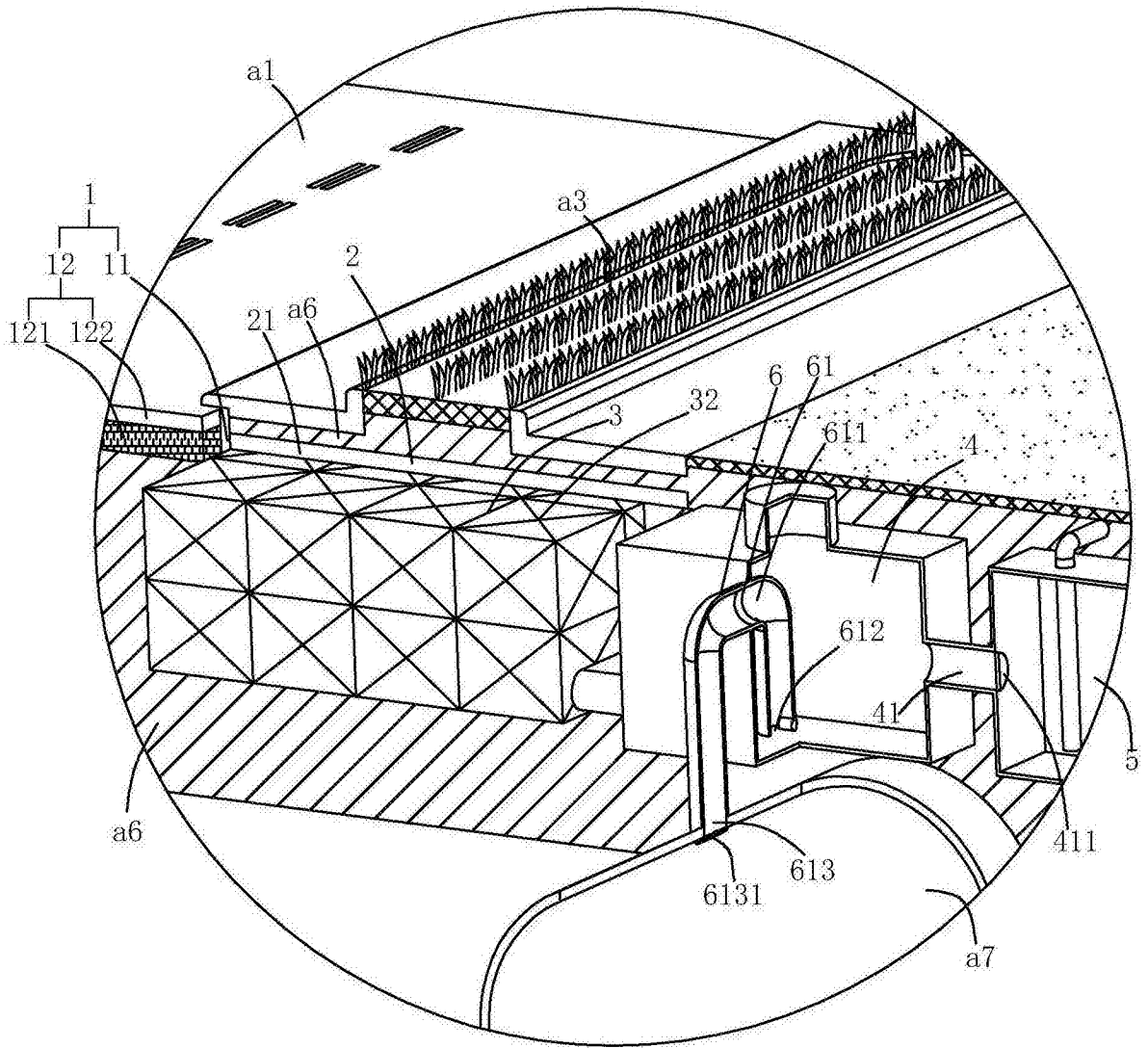


图1



A

图2

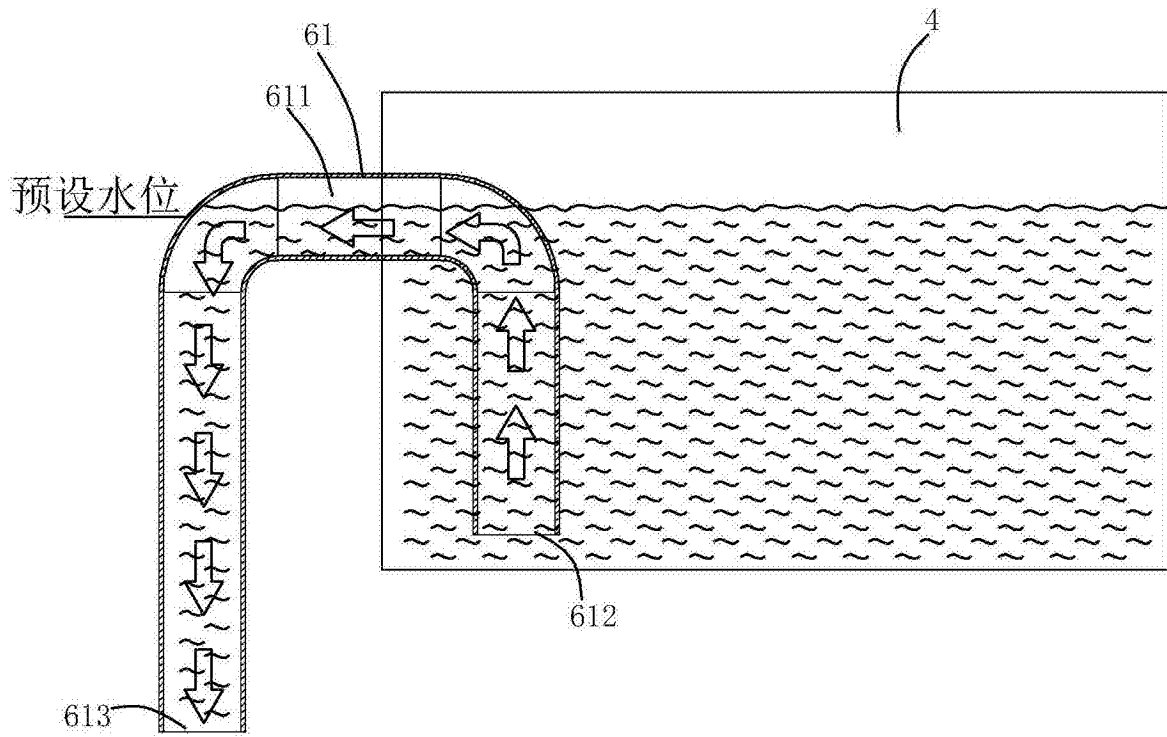


图3

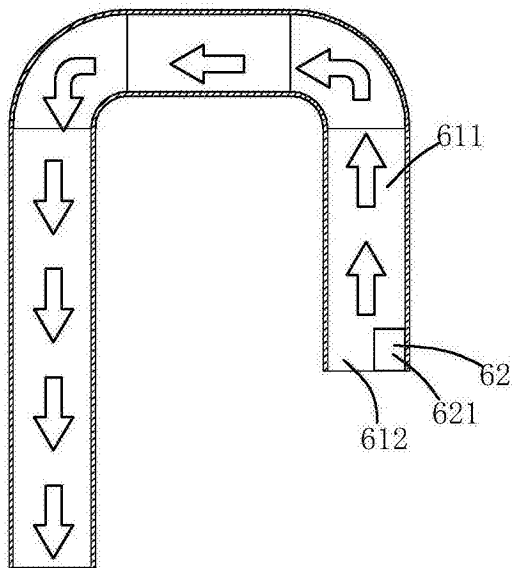


图4

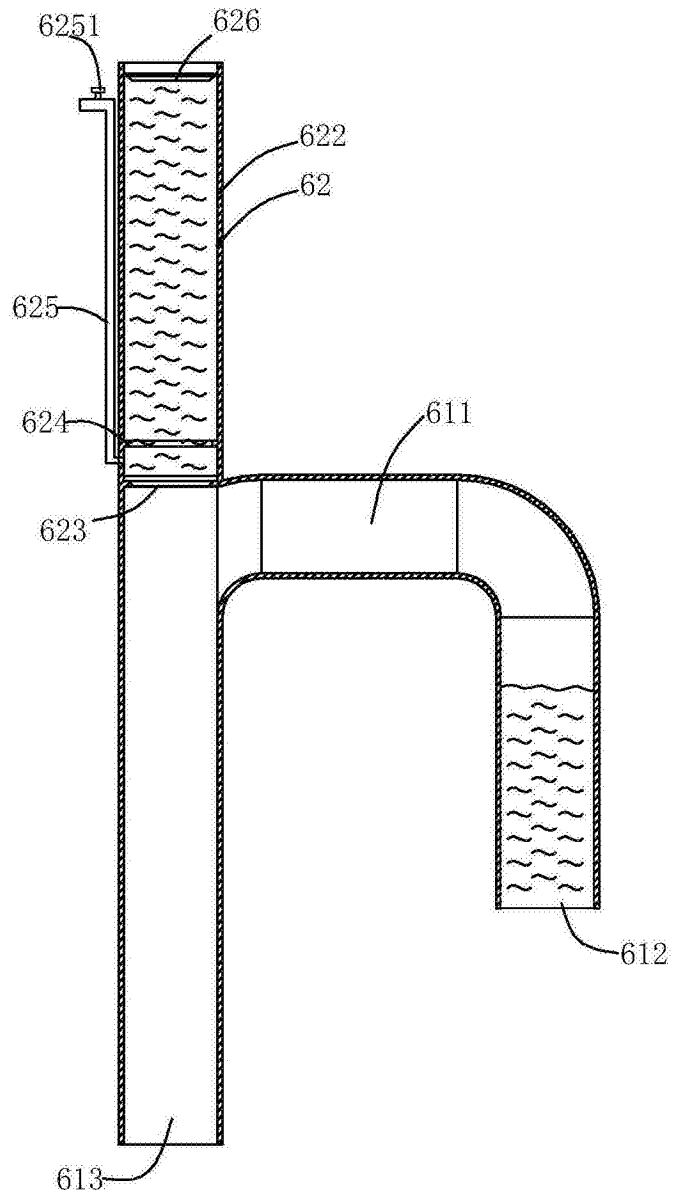


图5

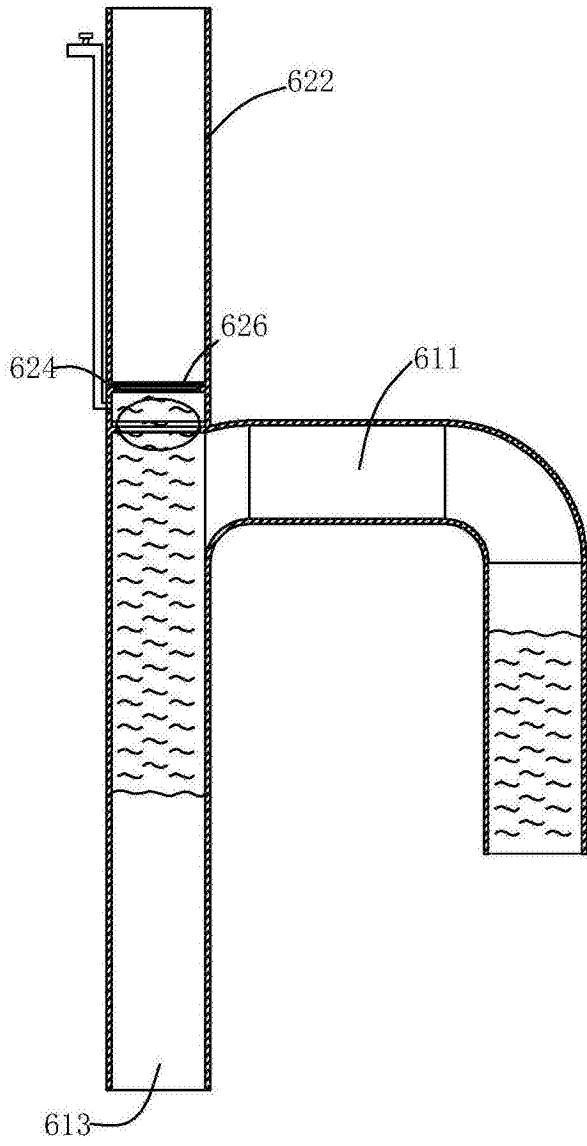


图6

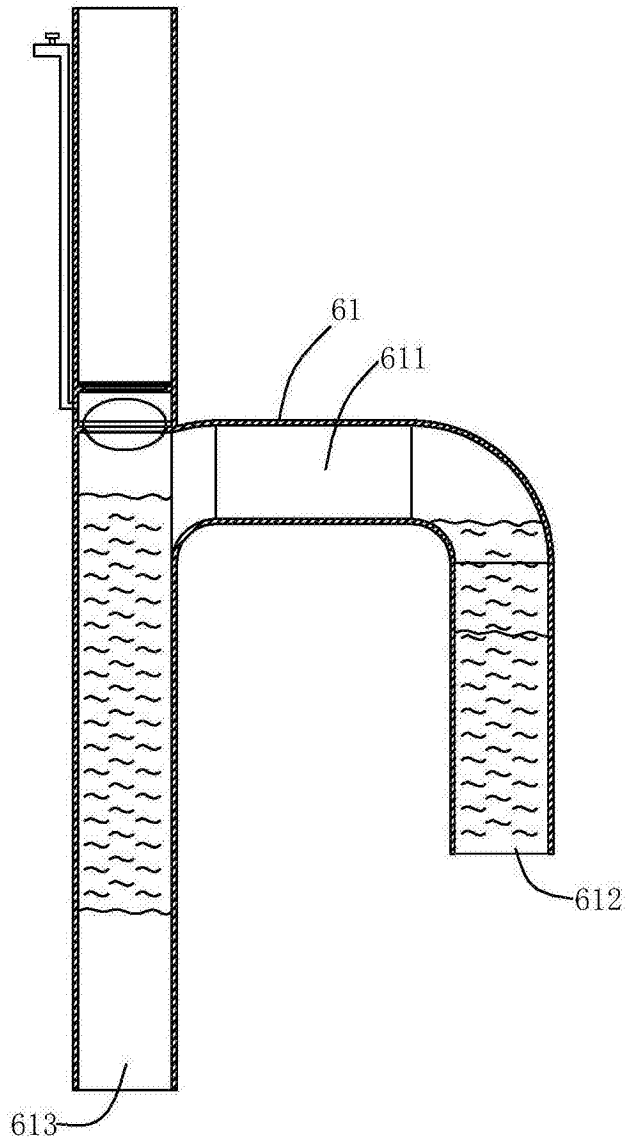


图7

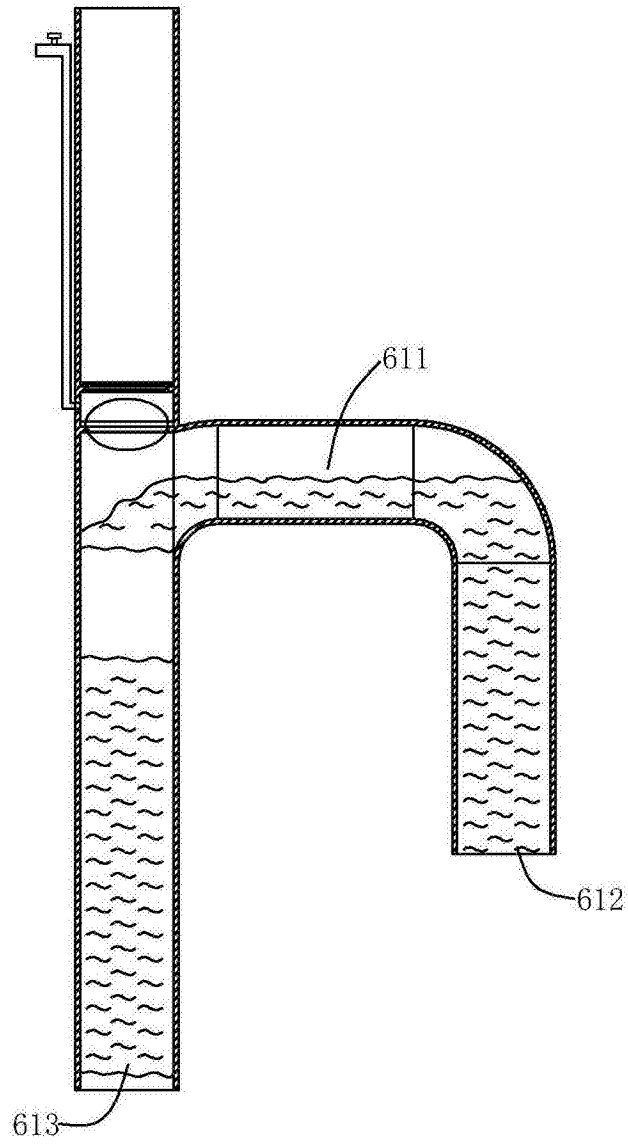


图8

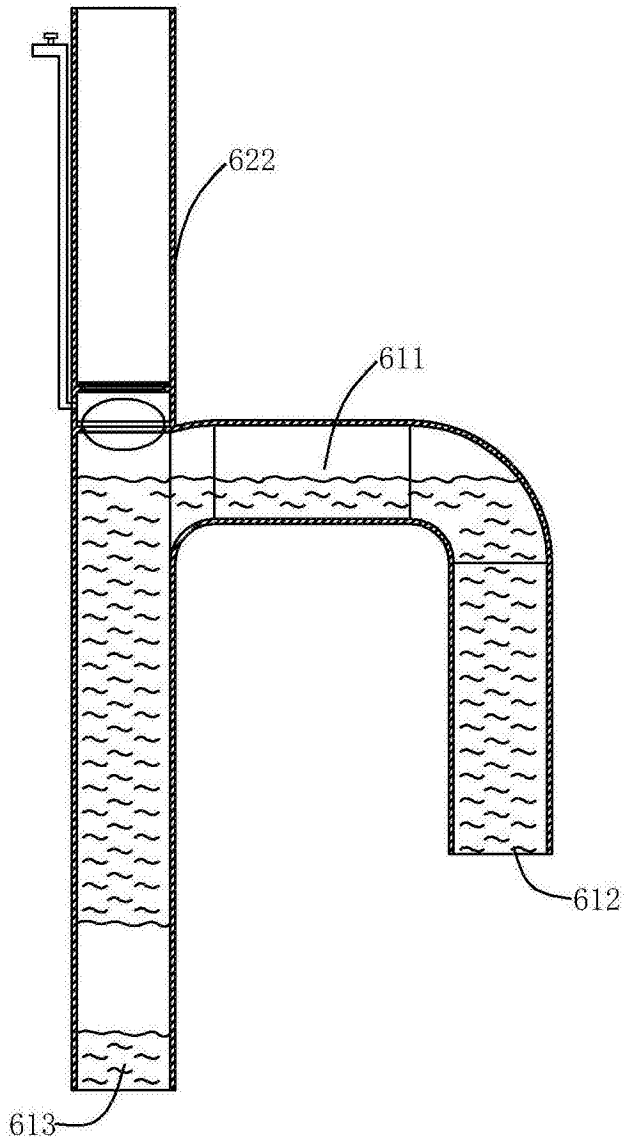


图9

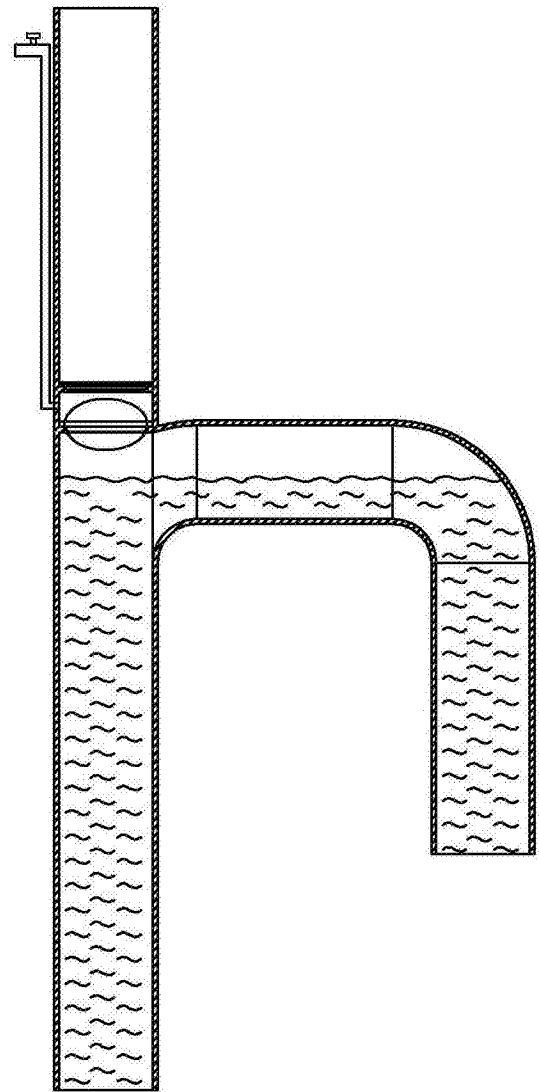


图10

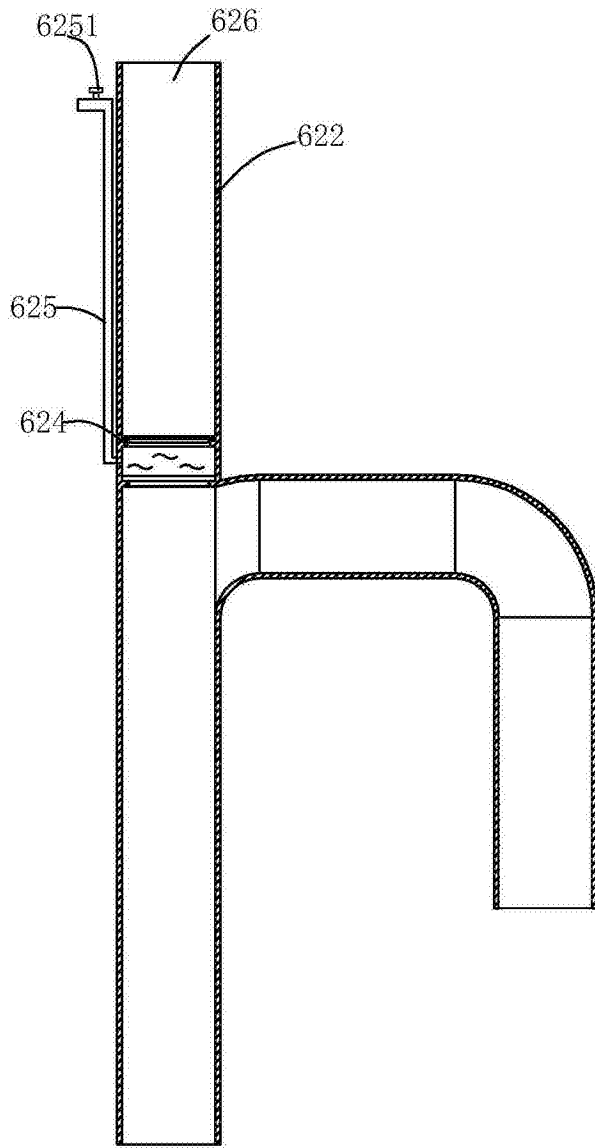


图11

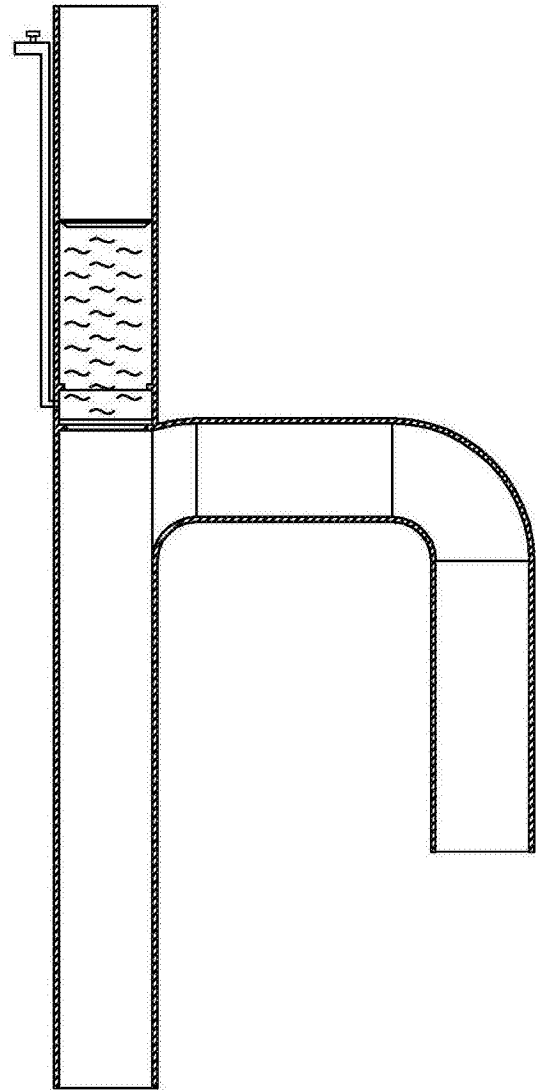


图12