



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111535516 A

(43)申请公布日 2020.08.14

(21)申请号 202010236948.2

(22)申请日 2020.03.30

(71)申请人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122号

(72)发明人 吴欣阳 温智炜 李昕 周启沛

(74)专利代理机构 昆明合众智信知识产权事务
所 53113

代理人 张玺

(51) Int. Cl.

E04D 13/04(2006.01)

E04D 13/08(2006.01)

E03B 3/02(2006.01)

C02F 9/04(2006.01)

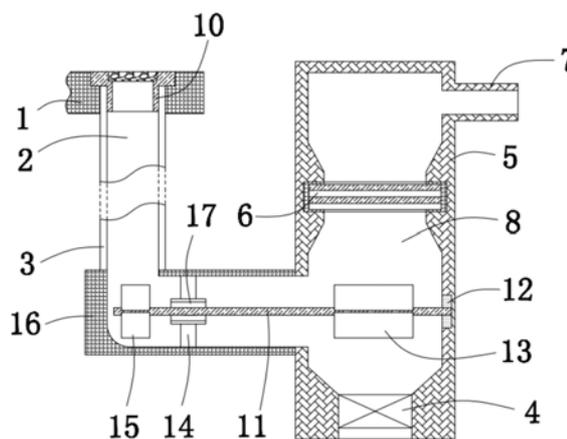
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种屋顶雨水净化处理系统及其方法

(57)摘要

本发明公开了一种屋顶雨水净化处理系统，包括雨水管、储水装置和雨水处理罐，所述雨水管的底部连接于储水装置的上端左侧，所述储水装置的右端与雨水处理罐内部的通道连通，所述储水装置的内部通过连接机构连接有转轴；所述转轴左端经由轴承座内部贯穿伸出后连接有前端叶片，所述转轴的右部连接有后端叶片；所述通道上部卡接有过滤装置，所述通道底部安装有水力控制阀，本发明简化了重复步骤，过程中通过雨水下落驱动前端叶片、转轴和后端叶片的转动，有利于快速排除堆积在通道内部的污水以及沉积物，有效防止堵塞，降低了净化处理难度、使整个过程更加高效节能。



1. 一种屋顶雨水净化处理系统,包括雨水管(3)、储水装置(16)和雨水处理罐(5),其特征在于:所述雨水管(3)的底部连接于储水装置(16)的上端左侧,所述储水装置(16)的右端与雨水处理罐(5)内部的通道(8)连通,所述储水装置(16)的内部通过连接机构连接有转轴(11);

所述连接机构包括轴承座(17)和连接于轴承座(17)上下端的支撑连接柱(14),所述轴承座(17)通过支撑连接柱(14)固定于储水装置(16)的内腔左侧,所述转轴(11)左端经由轴承座(17)内部贯穿伸出后连接有前端叶片(15),所述转轴(11)右端伸入至通道(8)内右侧壁上的轴承(12)内,所述转轴(11)的右部连接有后端叶片(13);

所述通道(8)上部卡接有过滤装置(6),所述通道(8)底部安装有水力控制阀(4),所述雨水处理罐(5)上部侧边设有与通道(8)连通的出水口(7)。

2. 根据权利要求1所述的一种屋顶雨水净化处理系统,其特征在于:所述雨水管(3)上端的进水口(2)伸入至屋顶(1)内,所述屋顶(1)的上端设有与其平齐的T型管(10),所述T型管(10)的下端螺接于进水口(2)内部,所述T型管(10)的内部上端设有第一过滤网片(9)。

3. 根据权利要求1所述的一种屋顶雨水净化处理系统,其特征在于:所述前端叶片(15)位于雨水管(3)的内腔正下方,所述后端叶片(13)位于水力控制阀(4)的正上方。

4. 根据权利要求1所述的一种屋顶雨水净化处理系统,其特征在于:所述过滤装置(6)包括上下端呈开口设置的过滤箱体(61),所述过滤箱体(61)内部设有滤料,所述滤料包括从下至上依次设置的海绵层(62)、石英砂层(63)、活性炭层(64)和土工布层(65),所述过滤箱体(61)上下端的开口内均设有第二过滤网片(66)。

5. 根据权利要求1所述的一种屋顶雨水净化处理系统,其特征在于:当水力控制阀(4)的阀门上方的雨水压力值,超过其负载额定值后,水力控制阀(4)的磁铁和铁片之间的磁力难以支撑从而产生位移,水力控制阀(4)的阀门打开,通道(8)内的雨水和沉积物排走;

当通道(8)上方压力值小于负载额定值后,通道(8)的阀门在弹簧的作用下复位关闭。

6. 一种权利要求1所述的屋顶雨水净化处理系统的方法,其特征在于:具体包括以下步骤:

S1、屋顶(1)屋面雨水经由进水口(2)进入至雨水管(3),雨水下落冲击前端叶片(15),同时使得转轴(11)带动后端叶片(13)转动,然后进入储水装置(16);

S2、储水装置(16)内雨水满后,雨水进入至雨水处理罐5内部的通道(8),水力控制阀(4)上部的通道(8)满水,雨水水位向上增加,雨水通过通道(8)中的过滤装置(6)过滤净化后经由出水口(7)排出,雨水中杂质截留在过滤装置(6)以下;

S3、当雨水上升高度产生的静压力超过水力控制阀(4)的最大负载压力后,水力控制阀(4)的阀门开启,储留在水力控制阀(4)上方的沉积杂质通过水力控制阀(4)的阀门排出;

S4、同时,过滤装置(6)上方的雨水在重力作用下反向冲洗过滤装置(6)内部的滤料,此时在转轴(11)带动后端叶片(13)转动的情况下,可加速冲洗后水流同样经过水力控制阀(4)的阀门排出;

S5、由于雨水高度下降,当水力控制阀(4)上方压力低于本身负载压力时,水力控制阀(4)的阀门关闭,这时,雨水净化过程继续进行。

一种屋顶雨水净化处理系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明属于屋顶雨水净化处理技术领域,具体涉及一种屋顶雨水净化处理系统及其方法。

背景技术

[0002] 城镇建设的快速发展和人口的不断增加,一方面使得用水量需求增加,另一方面城市不透水面积扩大,导致雨水资源流失增加和水循环系统平衡遭到破坏。雨水具有水量大、便于利用、污染程度低等特点,是一种最根本、最直接、最经济的水资源。屋面雨水是建筑雨水径流的直接来源,屋面雨水易于收集、水质相对较好且利用价值高,可作为城区雨水利用的主要对象。其稍加处理或不经处理即可直接利用,且净化后可就地作为灌溉绿地、浇洒路面的市政用水;用于冲洗、洗涤的生活杂用水以及下渗成为优质的地下涵养水源。

[0003] 暴雨时,雨水的回用收集可有效缓解城市排水系统的压力,使径流曲线平缓,洪峰值降低。绿色屋顶雨水的蓄积间接地减缓路面积水、内涝的程度,保证了道路行车和行人的安全性,防止形成有雨必涝、无雨必旱的矛盾局面。同时,系统处理后的雨水可用于消防、绿化、景观、道路冲洗、冲厕等,减少优质生活用水在上述领域的浪费。

[0004] 此外,屋顶雨水收集利用在源头上可完成雨水净化,并间接地补充城市水源,使自然资源得到充分利用。全自动屋顶雨水净化装置通过雨水收集得到并且直接利用的这部分水产生不可估量的效益,节省了城市水资源,对疏解城市集中用水、缓解雨洪压力和供水压力、减少市政集中供水量方面有极大的作用。

[0005] 屋面雨水资源的高效利用极大地提高整个城市的雨水利用效率,对补充地表水和地下水起到积极的作用,对周边生态环境以及生物生境的修护起到极其重要的作用,同时也有助于缓解地下水位不断下降等一系列问题。雨水净化作用降低了由雨水径流产生的面源污染,从而改善城市水环境污染状况,将绿色生态可持续发展理念落实在实处。为此,我们提出一种屋顶雨水净化处理系统及其方法,以解决上述背景技术中提到的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种屋顶雨水净化处理系统及其方法,以解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种屋顶雨水净化处理系统,包括雨水管、储水装置和雨水处理罐,所述雨水管的底部连接于储水装置的上端左侧,所述储水装置的右端与雨水处理罐内部的通道连通,所述储水装置的内部通过连接机构连接有转轴;

[0008] 所述连接机构包括轴承座和连接于轴承座上下端的支撑连接柱,所述轴承座通过支撑连接柱固定于储水装置的内腔左侧,所述转轴左端经由轴承座内部贯穿伸出后连接有前端叶片,所述转轴右端伸入至通道内右侧壁上的轴承内,所述转轴的右部连接有后端叶片;

[0009] 所述通道上部卡接有过滤装置,所述通道底部安装有水力控制阀,所述雨水处理

罐上部侧边设有与通道连通的出水口。

[0010] 优选的,所述雨水管上端的进水口伸入至屋顶内,所述屋顶的上端设有与其平齐的T型管,所述T型管的下端螺接于进水口内部,所述T型管的内部上端设有第一过滤网片。

[0011] 优选的,所述前端叶片位于雨水管的内腔正下方,所述后端叶片位于水力控制阀的正上方。

[0012] 优选的,所述过滤装置包括上下端呈开口设置的过滤箱体,所述过滤箱体内部设有滤料,所述滤料包括从下至上依次设置的海绵层、石英砂层、活性炭层和土工布层,所述过滤箱体上下端的开口内均设有第二过滤网片。

[0013] 优选的,当水力控制阀的阀门上方的雨水压力值,超过其负载额定值后,水力控制阀的磁铁和铁片之间的磁力难以支撑从而产生位移,水力控制阀的阀门打开,通道内的雨水和沉积物排走;

[0014] 当通道上方压力值小于负载额定值后,通道的阀门在弹簧的作用下复位关闭。

[0015] 本发明还提供了一种屋顶雨水净化处理系统的方法,具体包括以下步骤:

[0016] S1、屋顶屋面雨水经由进水口进入至雨水管,雨水下落冲击前端叶片,同时使得转轴带动后端叶片转动,然后进入储水装置;

[0017] S2、储水装置内雨水满后,雨水进入至雨水处理罐内部的通道,水力控制阀上部的通道满水,雨水水位向上增加,雨水通过通道中的过滤装置过滤净化后经由出水口排出,雨水中杂质截留在过滤装置以下;

[0018] S3、当雨水上升高度产生的静压力超过水力控制阀的最大负载压力后,水力控制阀的阀门开启,储留在水力控制阀上方的沉积杂质通过水力控制阀的阀门排出;

[0019] S4、同时,过滤装置上方的雨水在重力作用下反向冲洗过滤装置内部的滤料,此时在转轴带动后端叶片转动的情况下,可加速冲洗后水流同样经过水力控制阀的阀门排出;

[0020] S5、由于雨水高度下降,当水力控制阀上方压力低于本身负载压力时,水力控制阀的阀门关闭,这时,雨水净化过程继续进行。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明提供的一种屋顶雨水净化处理系统及其方法,本发明简化了重复步骤,过程中通过雨水下落驱动前端叶片、转轴和后端叶片的转动,有利于快速排除堆积在通道内部的污水以及沉积物,有效防止堵塞,降低了净化处理难度、使整个过程更加高效节能;在整个工作过程中,没有任何外部能源的输入,利用磁力控制水力控制阀的阀门,实现了自动化控制。

附图说明

[0022] 图1为本发明整体剖视结构示意图;

[0023] 图2为本发明雨水管、第一过滤网片和T型管连接的侧剖结构示意图;

[0024] 图3为本发明过滤装置的侧剖结构示意图;

[0025] 图4为本发明的前端叶片、转轴、后端叶片和连接机构的连接立体结构示意图;

[0026] 图5为本发明一种屋顶雨水净化处理系统的方法的流程示意图;

[0027] 图6为本发明的水力控制阀的阀门控制流程图。

[0028] 图中:1屋顶、2进水口、3雨水管、4水力控制阀、5雨水处理罐、6过滤装置、61过滤箱体、62海绵层、63石英砂层、64活性炭层、65土工布层、66第二过滤网片、7出水口、8通道、9第

一过滤网片、10 T型管、11转轴、12轴承、13后端叶片、14支撑连接柱、15前端叶片、16储水装置、17轴承座。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 实施例1

[0031] 本发明提供了如图1-4的一种屋顶雨水净化处理系统,包括雨水管3、储水装置16和雨水处理罐5,所述雨水管3的底部连接于储水装置16的上端左侧,所述储水装置16的右端与雨水处理罐5内部的通道8连通,所述储水装置16的内部通过连接机构连接有转轴11;

[0032] 所述连接机构包括轴承座17和连接于轴承座17上下端的支撑连接柱14,所述轴承座17通过支撑连接柱14固定于储水装置16的内腔左侧,所述转轴11左端经由轴承座17内部贯穿伸出后连接有前端叶片15,所述转轴11右端伸入至通道8内右侧壁上的轴承12内,所述转轴11的右部连接有后端叶片13;

[0033] 所述通道8上部卡接有过滤装置6,所述通道8底部安装有水力控制阀4,所述雨水处理罐5上部侧边设有与通道8连通的出水口7。

[0034] 具体的,所述雨水管3上端的进水口2伸入至屋顶1内,所述屋顶1的上端设有与其平齐的T型管10,所述T型管10的下端螺接于进水口2内部,所述T型管10的内部上端设有第一过滤网片9。

[0035] 具体的,所述前端叶片15位于雨水管3的内腔正下方,所述后端叶片13位于水力控制阀4的正上方。

[0036] 具体的,所述过滤装置6包括上下端呈开口设置的过滤箱体61,所述过滤箱体61内部设有滤料,所述滤料包括从下至上依次设置的海绵层62、石英砂层63、活性炭层64和土工布层65,所述过滤箱体61上下端的开口内均设有第二过滤网片66;

[0037] 海绵层62的作用是初步过滤掉大颗粒的水中悬浮物;石英砂层63截留水中的悬浮物、有机物、胶质颗粒和微生物等;活性炭层64起到物理吸附和化学吸附的作用,能有效的除去水中的重金属等杂质;最上层的土工布层65对雨水起到最后的过滤作用确保水质良好。

[0038] 具体的,水力控制阀4的作用是及时的排除堆积在通道8内部的污水以及沉积物;

[0039] 当水力控制阀4的阀门上方的雨水压力值,超过其负载额定值后,水力控制阀4的磁铁和铁片之间的磁力难以支撑从而产生位移,水力控制阀4的阀门打开,通道8内的雨水和沉积物排走;

[0040] 当通道8上方压力值小于负载额定值后,通道8的阀门在弹簧的作用下复位关闭。

[0041] 本发明还提供了如图5-6的一种屋顶雨水净化处理系统的方法,具体包括以下步骤:

[0042] S1、屋顶1屋面雨水经由进水口2进入至雨水管3,雨水下落冲击前端叶片15,同时使得转轴11带动后端叶片13转动,然后进入储水装置16;

[0043] S2、储水装置16内雨水满后,雨水进入至雨水处理罐5内部的通道8,水力控制阀4上部的通道8满水,雨水水位向上增加,雨水通过通道8中的过滤装置6过滤净化后经由出水口7排出,雨水中杂质截留在过滤装置6以下;

[0044] S3、当雨水上升高度产生的静压力超过水力控制阀4的最大负载压力后,水力控制阀4的阀门开启,储留在水力控制阀4上方的沉积杂质通过水力控制阀4的阀门排出;

[0045] S4、同时,过滤装置6上方的雨水在重力作用下反向冲洗过滤装置6内部的滤料,此时在转轴11带动后端叶片13转动的情况下,可加速冲洗后水流同样经过水力控制阀4的阀门排出;

[0046] S5、由于雨水高度下降,当水力控制阀4上方压力低于本身负载压力时,水力控制阀4的阀门关闭,这时,雨水净化过程继续进行。

[0047] 综上所述,与现有技术相比,本发明简化了重复步骤,过程中通过雨水下落驱动前端叶片15、转轴11和后端叶片13的转动,有利于快速排除堆积在通道8内部的污水以及沉积物,有效防止堵塞,降低了净化处理难度、使整个过程更加高效节能;在整个工作过程中,没有任何外部能源的输入,利用磁力控制水力控制阀4的阀门,实现了自动化控制。

[0048] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

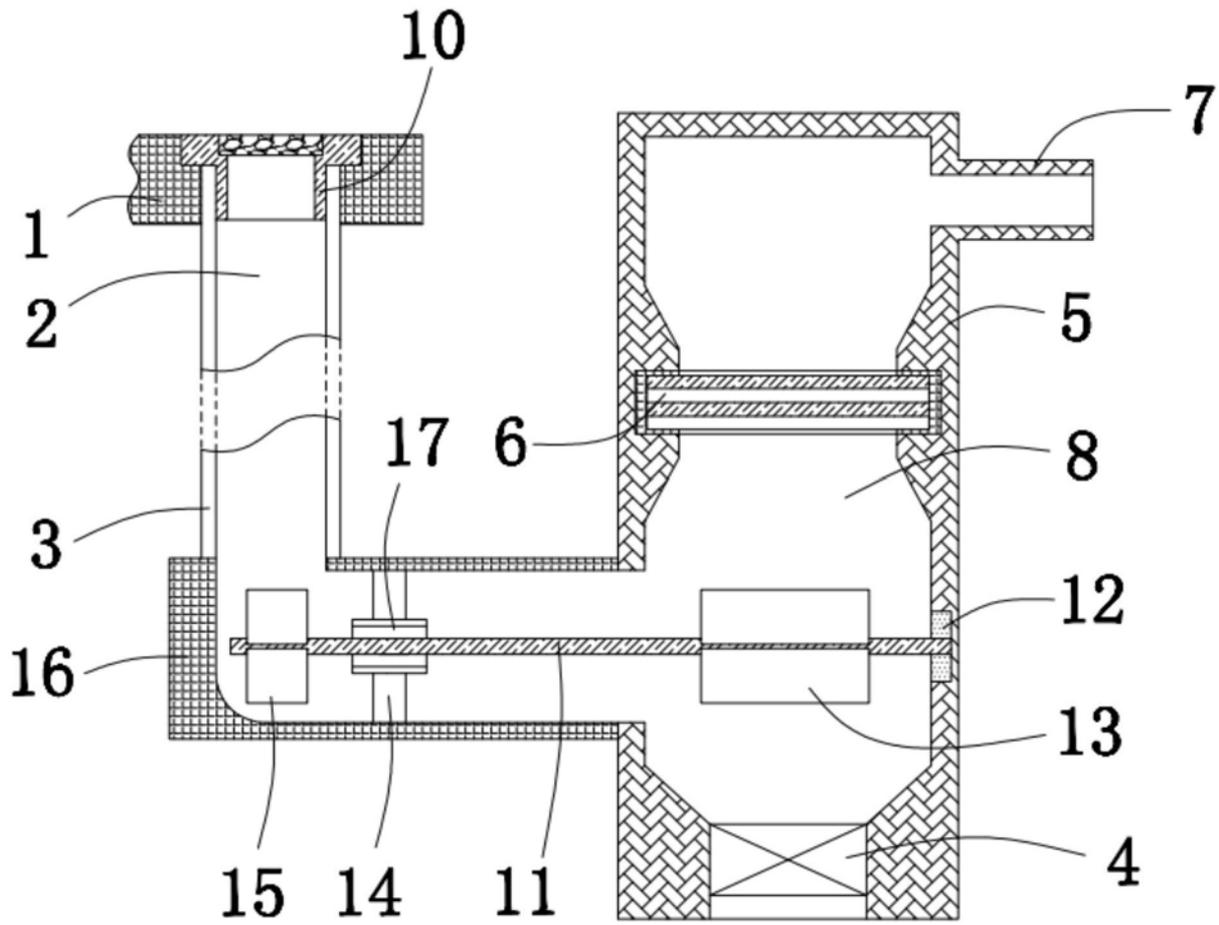


图1

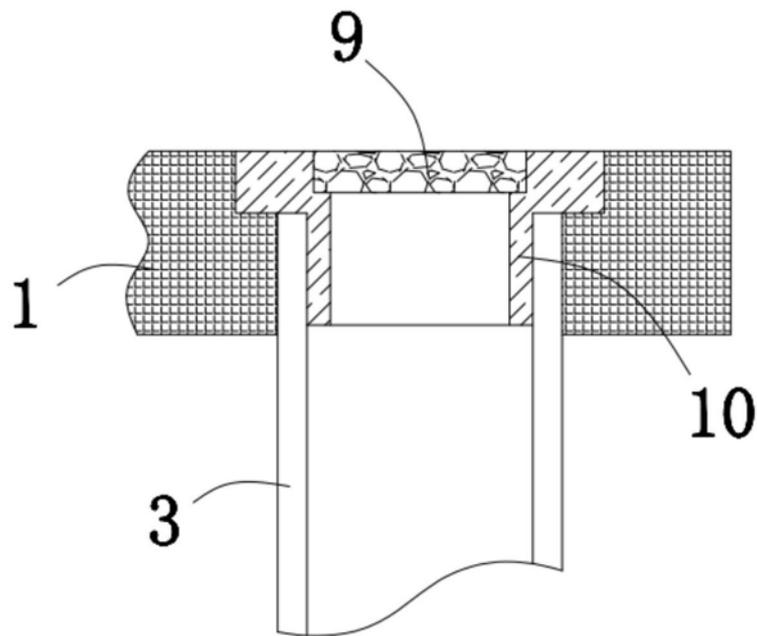


图2

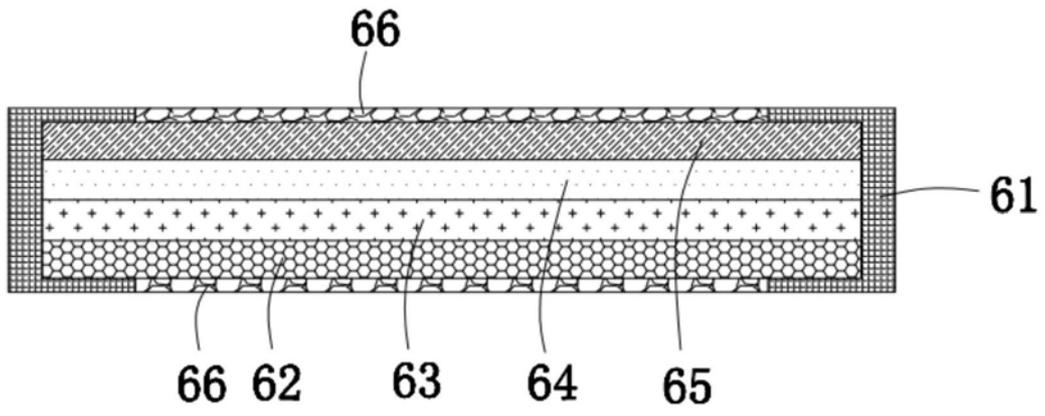


图3

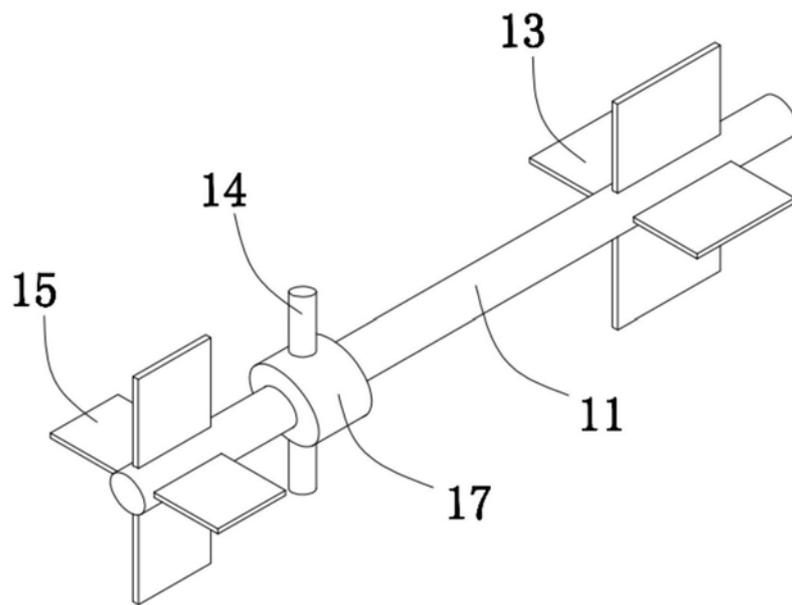


图4

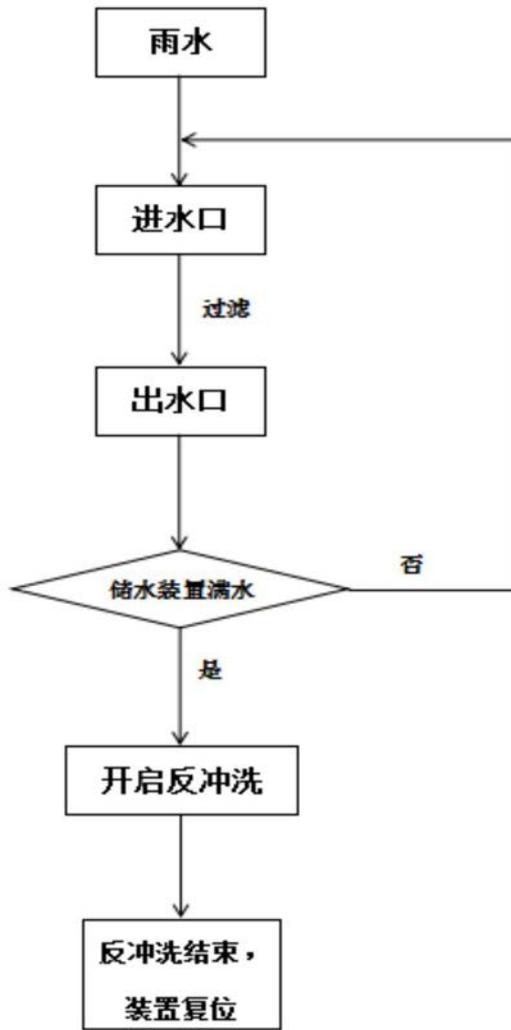


图5

+

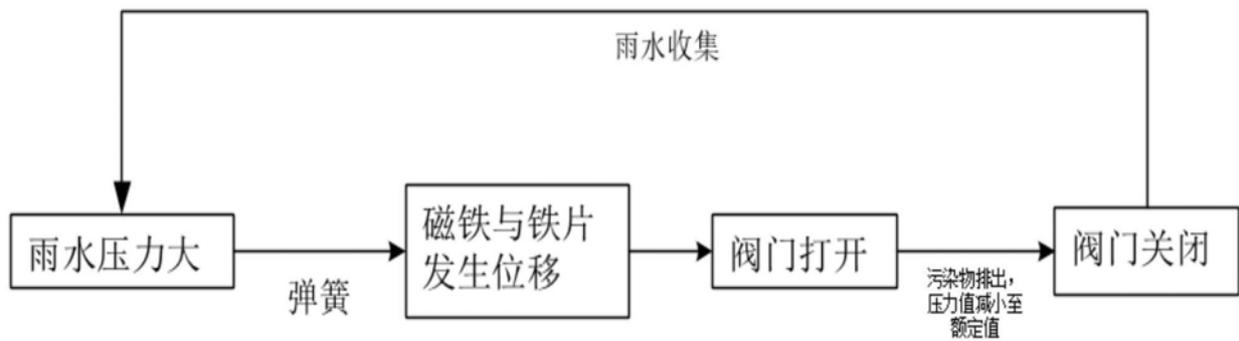


图6