



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104975649 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201510341254.4

E03F 9/00(2006.01)

(22)申请日 2015.06.18

审查员 张汉婷

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104975649 A

(43)申请公布日 2015.10.14

(73)专利权人 武汉圣禹排水系统有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术
开发区沌阳科技工业园

(72)发明人 李习洪 周超

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限
公司 42104

代理人 俞鸿

(51)Int.Cl.

E03F 5/10(2006.01)

E03F 5/22(2006.01)

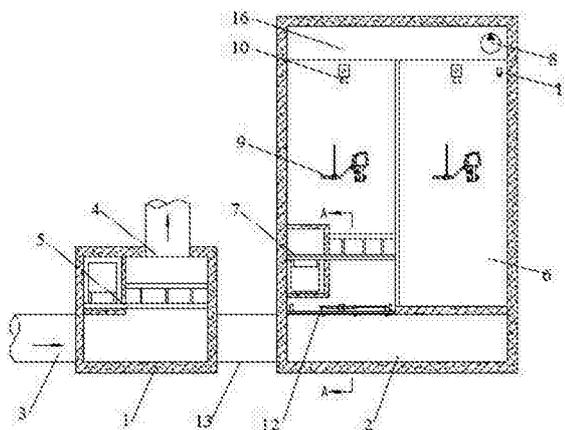
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

分流制初期雨水调蓄池

(57)摘要

本发明公开了一种分流制初期雨水调蓄池,其特征 在于,包括沿水流方向设置、相连通的自 然水体排放单元和缓冲调蓄单元,所述自然水体 排放单元包括第一缓冲池及第一水力自动闸门, 所述第一缓冲池内第一水力自动闸门上游设有 进水管,下游设有自然水体排放口;所述缓冲调 蓄单元包括与第一缓冲池连通的第二缓冲池及 调蓄池,所述缓冲池与调蓄池之间通过常态为开 启的第二水力自动闸门连通。本发明实现初期雨 水分离,根据降雨雨量的不同,对雨水的排放进 行有序控制和调蓄,有效的防止了初期雨水直接 排放的污染及城镇的积水,且结构简单,成本低, 可全自动控制,无需人工操作,调蓄安全可靠。



1. 一种分流制初期雨水调蓄池,其特征在於,包括沿水流方向设置、相连通的自然水体排放单元和缓冲调蓄单元,所述自然水体排放单元包括第一缓冲池(1)及设置在第一缓冲池(1)内常态为关闭的第一水力自动闸门(5),所述第一缓冲池(1)内第一水力自动闸门(5)上游设有进水管(3),下游设有自然水体排放口(4);

所述缓冲调蓄单元包括与第一缓冲池(1)连通的第二缓冲池(2)及调蓄池(6),所述第二缓冲池(2)与调蓄池(6)之间通过常态为开启的第二水力自动闸门(7)连通,所述调蓄池(6)位于第二水力自动闸门(7)的下游,所述第二缓冲池(2)底部高于或平齐于调蓄池(6)最大拦蓄水位高度,所述调蓄池(6)内设有潜污泵(8);

所述第一水力自动闸门(5)为常态为关闭的感应式水力自动闸门,所述第一水力自动闸门(5)开启水位高度为第二缓冲池(2)底部高度;

所述第二水力自动闸门(7)为浮箱式下游控制堰门,所述第二水力自动闸门(7)的关闭水位高度为调蓄池(6)的最大拦蓄水位高度。

2. 如权利要求1所述的分流制初期雨水调蓄池,其特征在於,所述调蓄池(6)内设有冲洗装置(9)和高清摄像头(10)。

3. 如权利要求2所述的分流制初期雨水调蓄池,其特征在於,还包括控制单元,潜污泵(8)的信号输入端、高清摄像头(10)信号输出端均与控制单元连接,所述调蓄池(6)内设有液位传感器(11),所述液位传感器(11)的信号输出端通过控制单元与冲洗装置(9)信号输入端连接。

4. 如权利要求2所述的分流制初期雨水调蓄池,其特征在於,所述冲洗装置(9)和高清摄像头(10)分别设置在调蓄池(6)左右两侧。

5. 如权利要求1所述的分流制初期雨水调蓄池,其特征在於,所述第二缓冲池(2)内第二水力自动闸门(7)上游设有自清洗水平格栅(12),所述自清洗水平格栅(12)包括沿竖直方向间隔设置的水平栅条(121)及穿插在各水平栅条(121)之间的耙齿(122),所述耙齿(122)由设置在水平栅条(121)后方的液压油缸(123)驱动。

6. 如权利要求1所述的分流制初期雨水调蓄池,其特征在於,所述第一缓冲池(1)与第二缓冲池(2)通过连接管(13)连通,所述连接管(13)底部与第二缓冲池(2)底部高度平齐。

7. 如权利要求6所述的分流制初期雨水调蓄池,其特征在於,所述第一缓冲池(1)底部与第二缓冲池(2)底部高度平齐,所述进水管(3)底部与第一缓冲池(1)底部高度平齐。

8. 如权利要求1所述的分流制初期雨水调蓄池,其特征在於,所述调蓄池(6)边缘底部下凹形成集水区(16),所述潜污泵(8)位于集水区(16)内。

分流制初期雨水调蓄池

技术领域

[0001] 本发明涉及排水系统,具体地指一种分流制初期雨水调蓄池。

背景技术

[0002] 初期雨水冲刷空气和地表后,会携带大量的有毒有害物质,如果初期雨水未经处理直接排放,会使水体遭受严重污染。分流制排水系统将城市污水全部送至污水处理厂进行处理,但初期雨水未加处理就直接排入水体,对城市水体也会造成严重污染。

[0003] 降雨初期,路面粉尘、泥砂、油污,甚至垃圾随着初期雨水迅速汇流至排水管涵(渠),其BOD、COD、SS等主要污染物浓度指标甚至接近和达到污水处理厂入水标准。鉴于上述情况,随着国内城市对污染物削减比例的提高及对河道、湖泊水质改善的迫切要求,在实行雨污分流体制及不断提高截流式截污区截流倍数改造的同时,有必要对初期雨水进行蓄滞,以削减污染排放。因此,建立分流制初期雨水调蓄池,将初期雨水收集到调蓄池中,经过处理后再排放,可以有效防止水体污染,改善水环境。现有初期雨水调蓄池存在以下缺点:1)在调蓄池的进水口处,需要对进水水位进行控制,国内主要采用的是手动或电动闸门,但这种控制方式存在着启闭时间长、工作不可靠等缺点,对雨水调控存在滞后,容易形成积水,导致城镇内涝时有发生;2)对初期雨水截流流量控制模糊粗放,如果初雨分离不充分,就会对自然水体产生污染,如果截流初雨过多,就会造成雨水调蓄池有限资源的浪费和不合理应用,另外对污水厂处理量要求也很高。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是要解决上述背景技术的不足,提供一种分流制初期雨水调蓄池,及时调控将初期雨水进行收集,避免了城镇积水,经过处理后再排放,防止水体污染、改善水环境。

[0005] 本发明的技术方案为:一种分流制初期雨水调蓄池,其特征在于,包括沿水流方向设置、相连通的自然水体排放单元和缓冲调蓄单元,所述自然水体排放单元包括第一缓冲池及设置在第一缓冲池内的第一水力自动闸门,所述第一缓冲池内第一水力自动闸门上游设有进水管,所述第一缓冲池内第一水力自动闸门下游设有自然水体排放口;

[0006] 所述缓冲调蓄单元包括与第一缓冲池连通的第二缓冲池及调蓄池,所述第二缓冲池与调蓄池之间通过常态为开启的第二水力自动闸门连通,所述调蓄池位于第二水力自动闸门的下游,所述第二缓冲池底部高于或平齐于调蓄池最大拦蓄水位高度,所述调蓄池内设有潜污泵。

[0007] 优选的,所述第一水力自动闸门为常态为关闭的感应式水力自动闸门,所述第一水力自动闸门开启水位高度为第二缓冲池底部高度。

[0008] 优选的,所述第二水力自动闸门为浮箱式下游控制堰门,所述第二水力自动闸门的关闭水位高度为调蓄池的最大拦蓄水位高度。

[0009] 优选的,所述调蓄池内设有冲洗装置和高清摄像头。

[0010] 进一步的,还包括控制单元,潜污泵的信号输入端、高清摄像头信号输出端均与控制单元连接,所述调蓄池内设有液位传感器,所述液位传感器的信号输出端通过控制单元与冲洗装置信号输入端连接。

[0011] 进一步的,所述冲洗装置和高清摄像头分别设置在调蓄池左右两侧。冲洗装置和高清摄像头的数量与位置可根据实际情况进行调整布置。

[0012] 优选的,所述第二缓冲池内第二水力自动闸门前方设有自清洗水平格栅,所述自清洗水平格栅包括沿竖直方向间隔设置的水平栅条及穿插在各水平栅条之间的耙齿,所述耙齿由设置在水平格栅后方的液压油缸驱动。设置具有自清洗功能的水平格栅拦截进入调蓄池雨水中的漂浮物和悬浮物。在降雨过程中,设备不间断自动运行,将卡在水平格栅上的杂物刮除,让漂浮物和悬浮物随着水流进入下游再集中处理。

[0013] 优选的,所述第一缓冲池与第二缓冲池通过连接管连通,所述连接管底部与第二缓冲池底部高度平齐。

[0014] 进一步的,所述第一缓冲池底部与第二缓冲池底部高度平齐,进水管底部与第一缓冲池底部高度平齐。

[0015] 优选的,所述调蓄池边缘底部下凹形成集水区,所述潜污泵位于集水区内。

[0016] 本发明中,缓冲调蓄单元第二水力自动闸门安装在调蓄池入口,处于常开状态,当调蓄池的水位达到最大拦蓄水位时,第二水力自动闸门关闭,从而可以防止调蓄池内的初期雨水倒流进入管网。自然水体排放单元第一水力自动闸门安装在自然水体排放口上游,开启水位高度为第二缓冲池底部高度,用于在调蓄池的水位达到最大拦蓄水位后将进入第二缓冲池的后期雨水全部排放到自然水体。在污水厂有处理能力时,潜污泵开始将调蓄池内雨水通过污水管道排放到污水处理厂进行处理。

[0017] 本发明将初期雨水收集至调蓄池内,避免了初期雨水对自然水体的危害;通过自然水体排放单元和缓冲调蓄单元相配合,将调蓄池满后的中后期雨水及时排放至自然水体,进而防止了城镇积水;降雨结束后,潜污泵开始将调蓄池内雨水通过污水管道排放到污水处理厂进行处理;冲洗装置对调蓄池底进行搅拌冲洗,冲洗完后通过高清摄像头采集调蓄池底部画面,对未冲洗干净的位置进行定点冲洗,将调蓄池冲洗干净。整个冲洗过程无需外部水源,冲洗效果要好于拍门式冲洗门和水力翻斗,并且水中泥沙含量小,不会淤积缓冲池和管渠。

[0018] 本发明实现初期雨水分离,根据降雨雨量的不同,对雨水的排放进行有序控制和调蓄,有效的防止了初期雨水直接排放的污染及城镇的积水,且结构简单,成本低,可全自动控制,无需人工操作,调蓄安全可靠。

附图说明

[0019] 图1为本发明结构示意图

[0020] 图2为图1中A-A剖视图

[0021] 图3为自清洗水平格栅俯视图

[0022] 图4为自清洗水平格栅侧视图

[0023] 图5为第一水力自动闸门结构示意图

[0024] 图6为第一水力自动闸门结构俯视图

[0025] 图7为第一水力自动闸门浮箱室开启结构示意图

[0026] 图8为第一水力自动闸门闸门开启示意图

[0027] 图9为第一水力自动闸门浮箱室关闭结构示意图

[0028] 图10为第一水力自动闸门闸门关闭示意图

[0029] 其中:1.第一缓冲池2.第二缓冲池3.进水管4.自然水体排放口5.第一水力自动闸门6.调蓄池7.第二水力自动闸门8.潜污泵9.冲洗装置10.高清摄像头11.液位传感器12.自清洗水平格栅13.连接管14.第一水力自动闸门开启水位高度15.第二水力自动闸门关闭水位高度16.集水区501.旋转轴502.浮箱503.闸门504.浮箱室505.浮子室

[0030] 506.浮子507.进水口508.出水孔509.配重块510.第一滑轮511.第二滑轮512.钢丝绳121.水平格栅122.耙齿123.液压油缸。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0032] 如图1-2所示,本发明包括相连通的自然水体排放单元和缓冲调蓄单元,自然水体排放单元包括第一缓冲池1及设置在第一缓冲池1内的第一水力自动闸门5;缓冲调蓄单元包括第二缓冲池2及调蓄池6,第二缓冲池2与调蓄池6之间通过常态为开启的第二水力自动闸门7连通。第一缓冲池1和第二缓冲池2通过连接管13连通,连接管13底部与第二缓冲池2平齐。第一缓冲池1左侧(第一水力自动闸门5上游处)设有进水管3,第一缓冲池1底部与第二缓冲池2底部平齐,进水管3底部与第一缓冲池1底部平齐。第一缓冲池1后方(第一水力自动闸门5下游处)设有自然水体排放口4。

[0033] 图1中左右方对应本实施例的左右侧,上下方对应本实施例后前方。第一水力自动闸门5为常态为关闭、感应调蓄池6内水位到达开启水位时自动开启的感应式水力自动闸门,第一水力自动闸门开启水位高度14为第二缓冲池2底部高度。如图5-10所示,感应式水力自动闸门,包括固定在第一缓冲池1两壁间的旋转轴501以及分别设置在旋转轴501两侧的浮箱502和闸门503,浮箱502位于浮箱室504中,调蓄池6内设有浮子室505,浮子室505的下部开有与调蓄池6相通的水流过孔;浮子室505中设有浮子506;临近第一缓冲池1的浮箱室504侧壁底部开有进水口507,临近调蓄池6的浮箱室侧壁底部开有出水孔508,进水口507口径远大于出水孔508;浮箱室进水口507处设有封堵进水口507的配重块509,配重块509与浮子506间通过联动装置进行联动,联动装置包括位于调蓄池6内浮子室505上方的第一滑轮510和位于浮箱室504上方的第二滑轮511,浮子506与配重块509之间连接有钢丝绳512,钢丝绳512的一端连接浮子506,另一端穿过第一滑轮510、第二滑轮511连接配重块509;浮子506的质量大于配重块509的质量。浮子室505进水水位高度为调蓄池6最大拦蓄水位高度。浮箱室进水口507进水水位高度为第二缓冲池2底部高度,同为第一缓冲池1底部高度。

[0034] 调蓄池6位于第二缓冲池2后方(第二水力自动闸门7下游),第二水力自动闸门7为浮箱式下游控制堰门(结构已被公开号为CN204001177的实用新型公开),第二水力自动闸门7常用状态为开启,第二水力自动闸门关闭水位高度15为调蓄池6的最大拦蓄水位高度。第二缓冲池2底部高于调蓄池6底部使调蓄池有足够的蓄水空间,第二缓冲池2底部可以选择高于或平齐于调蓄池6最大拦蓄水位高度,本实施例中第二缓冲池2底部高于调蓄池6最大拦蓄水位高度。调蓄池6边缘底部下凹形成集水区16,调蓄池6内设有位于集水区16内的

潜污泵8,潜污泵8排水端通向污水处理厂。

[0035] 第二缓冲池2内第二水力自动闸门7前方设有自清洗水平格栅12。自清洗水平格栅12包括沿竖直方向间隔设置的水平栅条121及穿插在各格栅121之间的耙齿122,耙齿122由设置在水平栅条121后方的液压油缸123驱动。液压油缸123驱动耙齿122在水平栅条121间来回运动,将水平栅条121间的杂物清除。调蓄池6内左右两侧对称设有冲洗装置9和高清摄像头10,冲洗装置9为智能喷射器。

[0036] 本发明还包括控制单元(图中未标出),控制单元包括PLC控制器及SCADA系统,控制单元对潜污泵8、冲洗装置9、高清摄像头10、液位传感器11、自清洗水平格栅12进行监控,潜污泵8的信号输入端与控制单元连接,调蓄池6内设有液位传感器11,液位传感器11的信号输出端通过控制单元与冲洗装置9信号输入端、高清摄像头10信号输入端连接。自清洗水平格栅12还包括格栅液位传感器(未标出),格栅液位传感器信号输出端与控制单元连接,液压油缸信号输入端与控制单元连接,当第二缓冲池2内液位到达最下端水平格栅时,格栅液位传感器将信号通过控制单元传递给液压油缸,液压油缸运动驱动耙齿运动,设备不间断自动运行,将卡在水平栅条上的杂物刮除,让漂浮物和悬浮物随着水流进入下游再集中处理。

[0037] 上述分流制初期雨水调蓄池仅针对城市雨水,雨水管道与城市水体连通,为了使城市水体不受污染,雨水管道内的初期雨水要全部收集到调蓄池中;城市污水由污水管道与污水处理厂连通。

[0038] 上述分流制初期雨水调蓄池的工作过程如下:初期雨水从进水管3流经第一缓冲池1、连接管13进入第二缓冲池2中,此时第一水力自动闸门5处于常用的关闭状态,第二水力自动闸门7处于常用的开启状态,雨水由第二水力自动闸门7进入调蓄池6中,自清洗格栅12拦截进入调蓄池6雨水中的漂浮物和悬浮物,在降雨过程中,设备不间断自动运行,将卡在水平栅条121上的杂物刮除,让漂浮物和悬浮物随着水流进入下游再集中处理。待调蓄池6中水位到达最大拦蓄水位高度时,如图2中第二水力自动闸门关闭水位15所示,第二水力自动闸门7中的浮箱室进水,浮箱带动闸门关闭,雨水无法继续从第二缓冲池2进入调蓄池6中。此时第一水力自动闸门5浮子室505内进水,浮子506上浮,配重块509通过钢丝绳512与浮子506联动下降后打开进水口507,如图7-8所示,水流进入后迅速涌进浮箱室504,浮箱502上浮带动闸门503开启,雨水通过自然水体排放口4进入自然水体中。第一水力自动闸门5的开启水位高度为第二缓冲池2底部高度,目的是为了保证后期雨水全部排放到自然水体,避免在第二缓冲池2内产生积水。连接管13、第二缓冲池2、第一缓冲池1、进水管3底部均平齐,彻底避免了第二缓冲池2内积水。

[0039] 降雨结束后,在污水处理厂有处理能力时,再将调蓄池6的雨水用潜污泵8抽到污水管道,通过污水管道排放到污水处理厂进行处理。通过控制单元开启潜污泵8,液位传感器11实时监测调蓄池6内水位。当调蓄池6水位下降,浮子506通过滑轮510、滑轮511将配重块509拉至最上方处,如图7所示,进水口507关闭,浮箱室504内水慢慢从出水孔508流出,浮箱502下沉后带动第一水力自动闸门503关闭,如图9-10所示。调蓄池6水位下降时液位传感器11将信号通过控制单元传输至冲洗装置9,冲洗装置9智能喷射器开始搅拌,使沉积在池底的部分泥沙被雨水一起带走,当调蓄池6的水位下降到见池底时,液位传感器11将信号通过控制单元传输至冲洗装置9,智能喷射器开始对池底进行冲洗,冲洗完之后通过高清摄像

头10采集调蓄池6底部画面,并将该图像信号传递给控制单元,控制单元对调蓄池池底进行智能化网格区域划分,若调蓄池6底部存在污点,则根据污点位置与冲洗装置9的坐标关系,控制冲洗装置9水泵出水扬程和旋转所需角度,使冲洗装置9对污点位置进行点对点清洗,将调蓄池6冲洗干净。整个冲洗过程无需外部水源,冲洗效果要好于拍门式冲洗门和水力翻斗,并且水中泥沙含量小,不会淤积缓冲池和管渠。调蓄池系统以PLC为核心控制器,自动控制时,对现场设备进行控制信号输出,同时采集设备状态的实时数据,形成稳定可靠的闭环控制。

[0040] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,应当指出,任何熟悉本领域的技术人员在本发明所揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

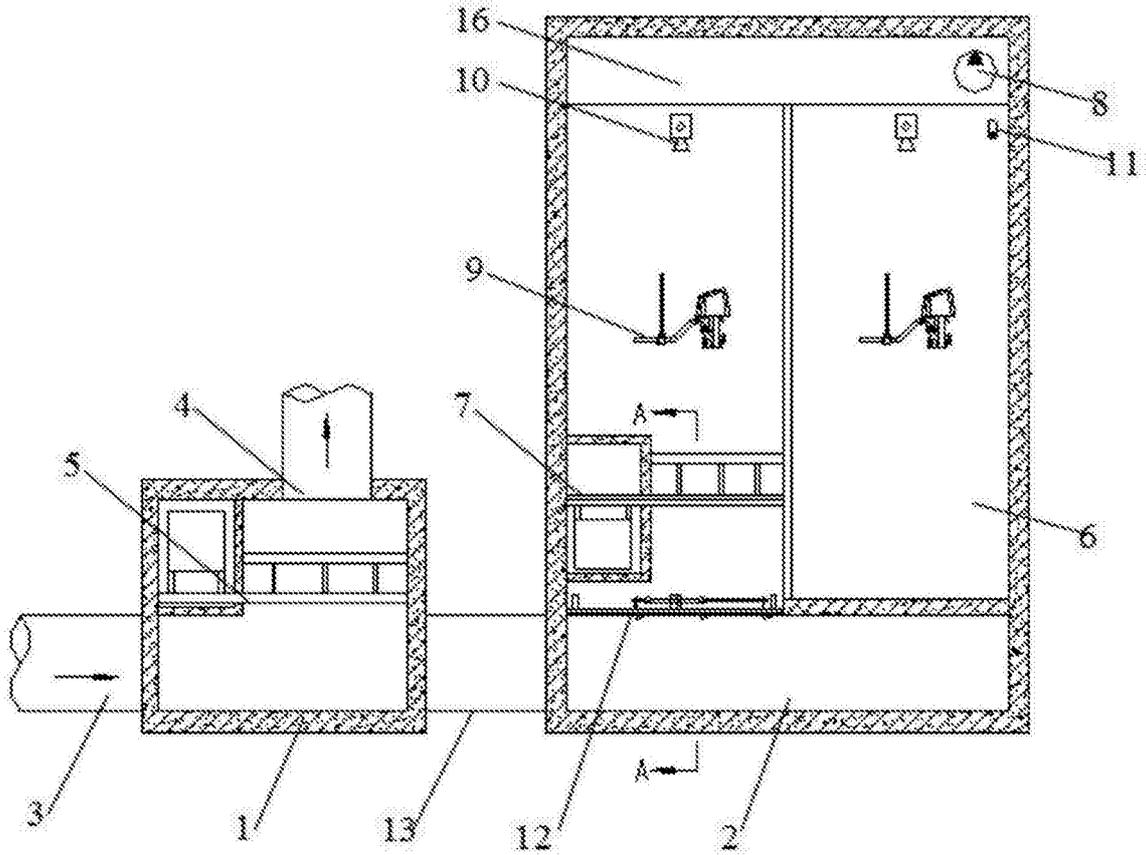


图1

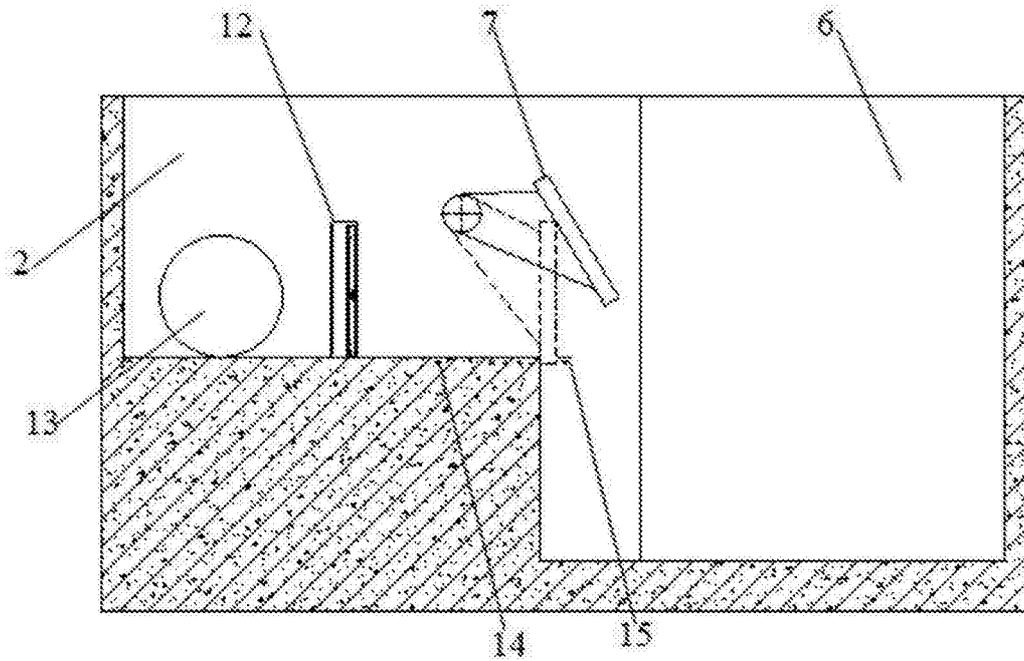


图2

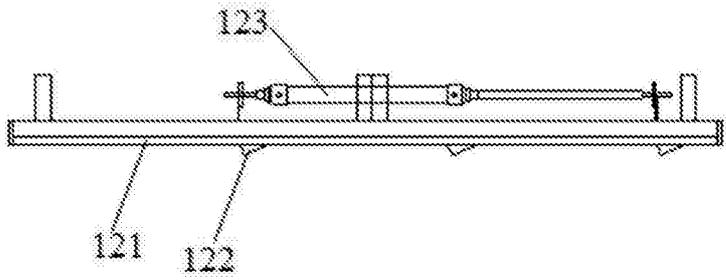


图3

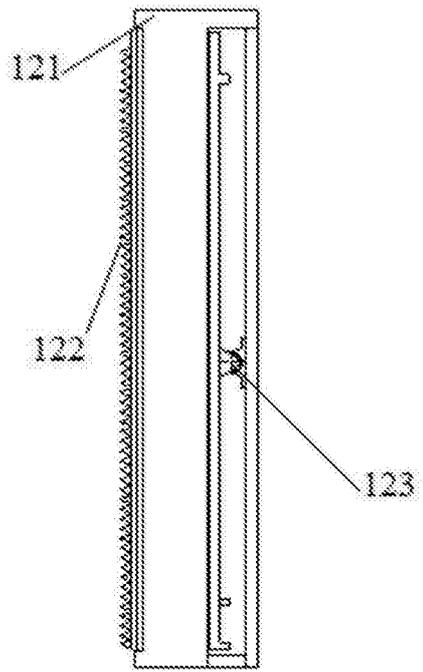


图4

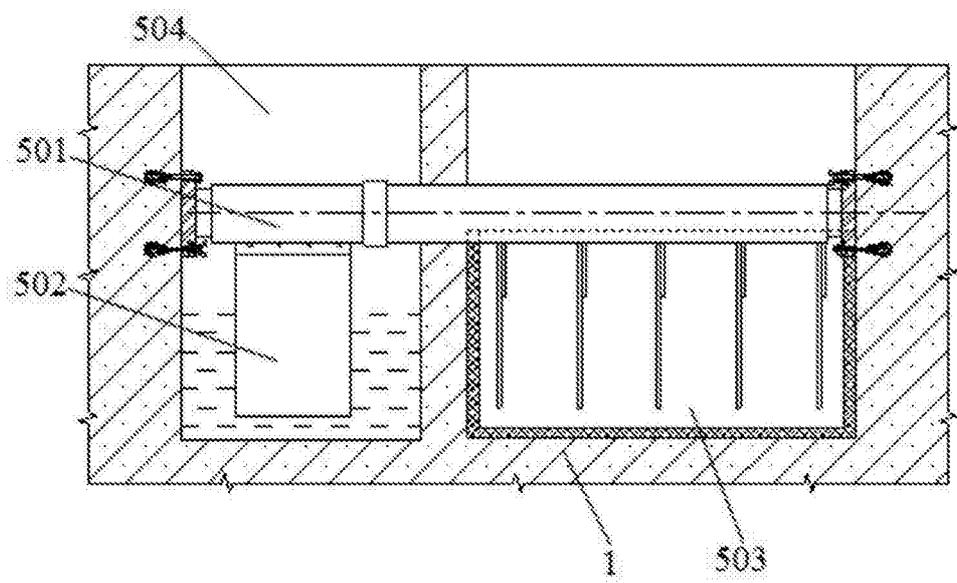


图5

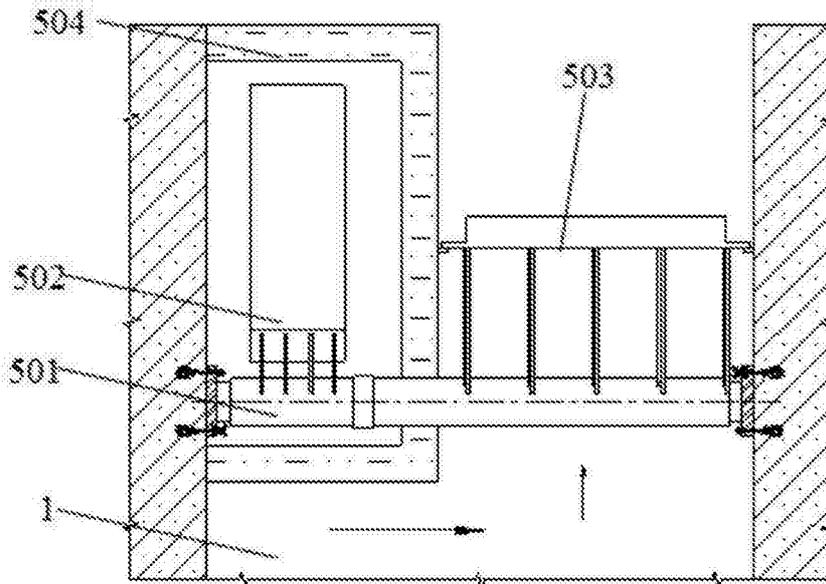


图6

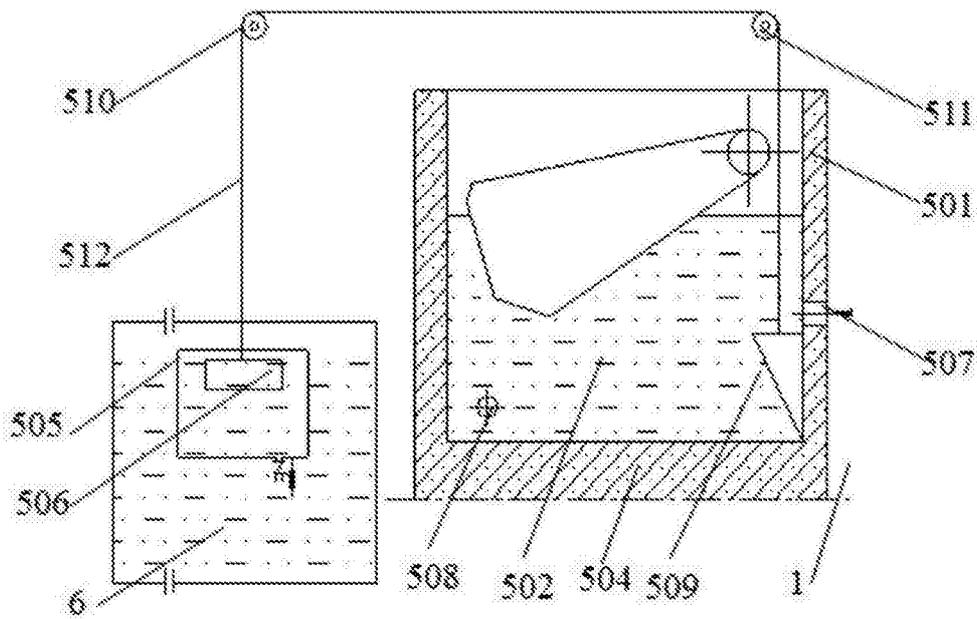


图7

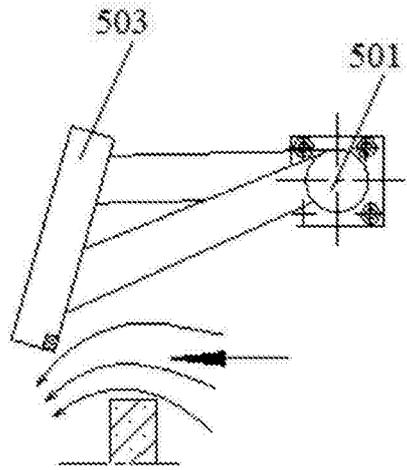


图8

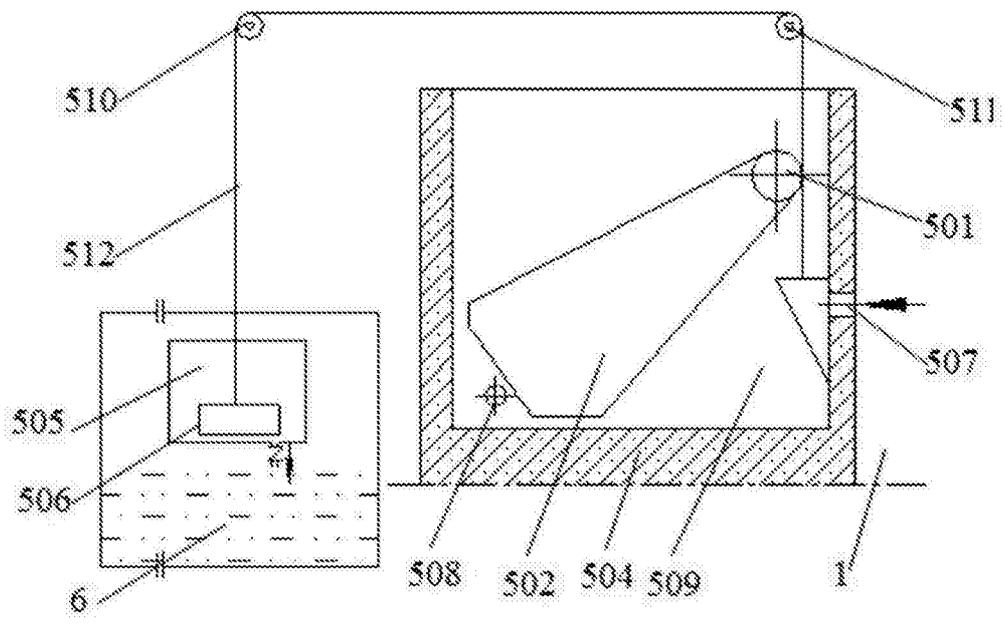


图9

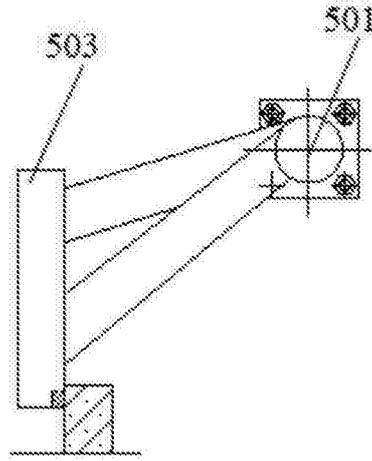


图10