



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106930397 B

(45)授权公告日 2018.04.20

(21)申请号 201710130941.0

E03F 5/14(2006.01)

(22)申请日 2017.03.07

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106930397 A

CN 205636879 U, 2016.10.12,
CN 103073111 A, 2013.05.01,
CN 103774715 A, 2014.05.07,
KR 101272619 B1, 2013.06.11,
KR 20110018761 A, 2011.02.24,
DE 19533935 A1, 1996.04.04,

(43)申请公布日 2017.07.07

(73)专利权人 河海大学
地址 210000 江苏省南京市江宁开发区佛
城西路8号

审查员 张汉婷

(72)发明人 顾莉 吴健祎 华祖林 赵欣欣
刘晓东 戴波

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204
代理人 李晓静

(51)Int. Cl.

E03F 5/10(2006.01)

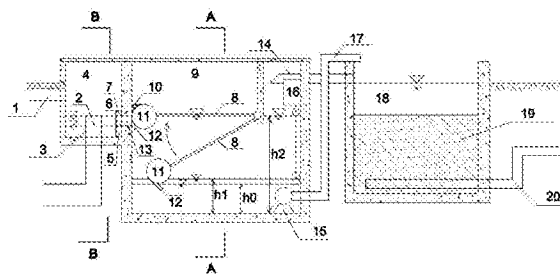
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种可以在干旱期内持续处理初期雨水的
生物滞留池

(57)摘要

本发明公开了一种可以在干旱期内持续处理初期雨水的生物滞留池,包括调节区和蓄水区,所述调节区包含调节池,所述调节池与市政雨水管网连接,调节池内设有进水口与蓄水区连接;所述蓄水区包含蓄水池,所述蓄水池内铰接有浮板,浮板的一端安装有浮筒,浮板上安装有第一密封板,在蓄水池上安装有挡浮块,在蓄水池的底部安装有潜污泵,潜污泵与控制器连接,潜污泵通过压力进水管与生物滞留池连接,在生物滞留池上设有溢流回水管与蓄水池连接。本发明可以将初期雨水单独收集、储存且和生物滞留池联合使用,从而可以集中、持续循环的处理高污染的初期雨水,具有环境友好型的特点,适于在海绵城市的建设中大范围的使用。



1. 一种可以在干旱期内持续处理初期雨水的生物滞留池,其特征在于:包括调节区和蓄水区,所述调节区包含调节池,所述调节池与市政雨水管网连接,调节池内设有进水口与蓄水区连通;所述蓄水区包含蓄水池,所述蓄水池内铰接有浮板,浮板的一端安装有浮筒,浮板上安装有第一密封板,在蓄水池上安装有挡浮块,在蓄水池的底部安装有潜污泵,潜污泵与控制器连接,潜污泵通过压力进水管与生物滞留池连接,在生物滞留池上设有溢流回水管与蓄水池连接;当浮板处于水平时,挡浮块挡住浮筒的移动,第一密封板密封进水口。

2. 根据权利要求1所述的可以在干旱期内持续处理初期雨水的生物滞留池,其特征在于:所述调节区内安装有溢流管,溢流管的溢流口的高度与进水口的顶高相同。

3. 根据权利要求1所述的可以在干旱期内持续处理初期雨水的生物滞留池,其特征在于:所述进水口的一端设有卡槽,在卡槽内安装有第二密封板,第二密封板与浮球连接,通过浮球带动第二密封板在卡槽中运动,从而通过第一密封板和第二密封板密封进水口。

4. 根据权利要求3所述的可以在干旱期内持续处理初期雨水的生物滞留池,其特征在于:所述卡槽内安装有限位板,当第二密封板上升到刚好密封住蓄水区的进水口时,浮球在限位板的作用下停止上浮。

5. 根据权利要求1所述的可以在干旱期内持续处理初期雨水的生物滞留池,其特征在于:蓄水区设置有三个不同的水位高度,分别为H0、H1和H2;其中H0为控制器的停泵液位,H1为控制器的启泵液位,H2为蓄水区内的最高水位,即蓄水区的最大容量,H1-H0的值为 $5\text{cm} \pm 1\text{cm}$ 。

6. 根据权利要求1所述的可以在干旱期内持续处理初期雨水的生物滞留池,其特征在于:所述生物滞留池包括蓄水层、填料层和底部集水管。

一种可以在干旱期内持续处理初期雨水的生物滞留池

技术领域

[0001] 本发明涉及可以在干旱期内持续处理初期雨水的生物滞留池,属于市政领域。

背景技术

[0002] 现阶段,对于城市径流雨水的处置仍然停留在在雨水管网中设置初期雨水弃流装置的阶段,而对于初期雨水的单独收集处理的相关研究则少之又少。相关专利对于初期雨水的收集往往很草率,只是使用简单的溢流收集装置,而未考虑到后期雨水对于初期雨水的稀释和冲刷作用,就将收集到的所谓的“初期雨水”直接排入生物滞留池等低影响开发技术设施进行深度处理,多出的部分则通过溢流设施排走,这直接导致真正的高污染雨水没有得到收集和处理就排放入自然水体,导致地表水环境的破坏。

[0003] 而本装置系统则对上述缺点进行了改进,本系统的雨水调蓄池主要为了收集相应汇水区域内的初期雨水(一般取地面蓄积的15mm做为初期雨水),这是汇水区域内的高污染初期雨水,通过泵浦系统和溢流回水系统使得收集的雨水于干旱期在调蓄池和生物滞留池之间不停的循环,直到雨水全部处理完为止。

[0004] 另外,初期雨水这个概念很早就提出,但对初期雨水的去除研究目前仍停留在初期雨水的弃流装置上。例如发明专利(申请号:201510295137.9):初期雨水截留井,该专利可以将初期雨水单独收集,结构简单易懂,但未考虑到一次降雨结束之后,浮板怎样落回初期雨水排出管的下方,即系统怎样恢复到初始状态从而适用于下一次的使用。

[0005] 再比如发明专利(申请号:201510374873.3):道路初期雨水专管储存系统,该专利会造成后期雨水对于初期雨水的稀释作用,使得初期雨水被后期雨水冲刷出该系统从而直接排入地表水环境中,初期雨水中的高浓度污染物会对环境造成危害,也不利于该系统对于初期雨水的收集。

[0006] 再有,一般的生物滞留池只有在降雨期间才有雨水进入,且蓄水量不大,尤其在老城区,绿色凹地面积非常有限,生物滞留池体量往往较小,处理水量受限,将一次降雨的雨水处理完之后,滞留池便处于闲置状态,极为可惜,而且老城区初期雨水污染负荷大,去除雨水径流中污染物的需求又很迫切。

发明内容

[0007] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种可以在干旱期内持续处理初期雨水的生物滞留池,可以将初期雨水单独收集且和生物滞留池联合使用,从而可以集中处理高污染的初期雨水,具有环境友好型的特点,适于在海绵城市的建设中大范围的使用。

[0008] 技术方案:为实现上述目的,本发明的可以在干旱期内持续处理初期雨水的生物滞留池,包括调节区和蓄水区,所述调节区包含调节池,所述调节池与市政雨水管网连接,调节池内设有进水口与蓄水区连通;所述蓄水区包含蓄水池,所述蓄水池内铰接有浮板,浮板的一端安装有浮筒,浮板上安装有第一密封板,在蓄水池上安装有挡浮块,在蓄水池的底

部安装有潜污泵,潜污泵与控制器连接,潜污泵通过压力进水管与生物滞留池连接,在生物滞留池上设有溢流回水管与蓄水池连接;当浮板处于水平时,挡浮块挡住浮筒的移动,第一密封板密封进水口。

[0009] 作为优选,所述调节池内安装有溢流管,溢流管的溢流口的高度与进水口的顶高相同。

[0010] 作为优选,所述进水口的一端设有卡槽,在卡槽内安装有第二密封板,第二密封板与浮球连接,通过浮球带动第二密封板在卡槽中运动,从而通过第一密封板和第二密封板密封进水口。

[0011] 作为优选,所述卡槽内安装有限位板,当第二密封板上升到刚好密封住蓄水区的进水口时,浮球在限位板的作用下停止上浮。

[0012] 作为优选,调蓄池的蓄水区内设置有三个不同的水位高度,分别为H0、H1和H2;其中H0为控制器的停泵液位,H1为控制器的启泵液位,H2为蓄水区的最高水位。H0同时为保护潜污泵正常工作所要求的最低水位;(H1-H0)的值很小,为 $5\text{cm}\pm 1\text{cm}$,以确保不论雨量大小,该系统都可以及时运作;H2为系统所能容纳的最高水位,其中(H2-H0)为系统的有效蓄水量,该蓄水量为相应汇水面积的初期雨水量(一般取地面15mm雨水做为初期雨水),该水量为后续连接的生物滞留池蓄水量的2~3倍。

[0013] 作为优选,调蓄池蓄水区内H0高度为最低水位,降雨开始后,雨水通过调节区进入蓄水区,一旦水位达到H1,潜污泵就开始工作,将雨水抽送到生物滞留池的蓄水层内,生物滞留池内蓄水层蓄满水后,多出的雨水便又通过溢流回水管排回调蓄池的蓄水区内,若雨量足够大,蓄水区内的水位不断上升,当水位上升到H2时,在水的浮力作用下,第一、二密封板将蓄水区的进水口封住,之后的系统进水直接通过调节区内的溢流装置排走,蓄水区不再进水,但潜污泵仍然处在工作状态,直到蓄水区内的有效蓄水量全部被生物滞留池处理完并排放完,水位退回H0时,潜污泵才停止工作。

[0014] 作为优选,所述生物滞留池包括蓄水层、填料层和底部集水管。

[0015] 在本发明中,雨水调蓄池用于拦截并储存道路径流初期雨水,生物滞留池用于深度处理初期雨水,生物滞留池采用标准结构设计(包括蓄水层、填料层和底部集水管)。

[0016] 本发明在一次降雨结束之后,调节区内溢流管上设有的微小型排水口可以将调节区内的积水慢慢清空,浮球也可以带动第二密封板落回蓄水区进水口下方的高度,从而便于下一次降雨时的使用,具有可以循环使用且无需人工干预的特点,而且可以很好的做到将初、后期的雨水隔离,集中处理高污染初期雨水。

[0017] 有益效果:本发明的可以在干旱期内持续处理初期雨水的生物滞留池,结构合理,可以采集初期雨水,并通过由控制器控制启闭的泵浦系统实现在非降雨时期(干旱期)内对初期雨水进行持续循环的深度处理,解决初期降雨对城市造成的径流污染问题,同时防止后期雨水对初期雨水的稀释作用,也可以实现在初期雨水被处理完且全部排放出系统之前使得初期雨水在调蓄池和生物滞留池之间进行不间断的循环流动,直到全部处理后的雨水由滞留池底部的集水管排空为止;从生态与环境友好性角度来看,能够大规模的应用于海绵城市的建设当中(尤其是对于老城区的改造而言),具有兼容性好的特点。

附图说明

[0018] 图1是本发明的立面结构示意图。

[0019] 图2是图1中第二密封板的结构示意图。

[0020] 图3是图1中A-A剖面示意图。

[0021] 图4是图1中B-B剖面示意图。

[0022] 图5是本发明的平面布置示意图。

[0023] 附图标记:1—市政雨水管网、2—排水口、3—溢流管、4—调蓄池调节区、5—第二密封板、6—卡槽、7—浮球、8—浮板、9—调蓄池蓄水区、10—挡浮块、11—浮筒、12—第一密封板、13—进水口、14—溢流回水管、15—潜污泵、16—浮球控制器、17—压力进水管、18—生物滞留池蓄水层、19—生物滞留池填料层、20—生物滞留池底部集水管。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0025] 如图1至图5所示,本发明的可以在干旱期内持续处理初期雨水的生物滞留池,包括调节区4和蓄水区9,所述调节区4包含调节池,所述调节池与市政雨水管网1连接,调节池内设有进水口13与蓄水区9连通;所述蓄水区9包含蓄水池,所述蓄水池内铰接有浮板8,浮板8的一端安装有浮筒11,浮板8上安装有第一密封板12,在蓄水池上安装有挡浮块10,在蓄水池的底部安装有潜污泵15,潜污泵15与浮球液位控制器16连接,潜污泵15通过压力进水管17与生物滞留池连接,在生物滞留池上设有溢流回水管14与蓄水池连接,所述生物滞留池包括蓄水层18、填料层19和底部集水管20;当浮板8处于水平时,挡浮块10挡住浮筒11的移动,第一密封板12密封进水口13。

[0026] 在本发明中,所述调节池内安装有溢流管3,溢流管3的溢流口的高度与进水口13的顶高相同。所述进水口13的一端设有卡槽6,在卡槽6内安装有第二密封板5,第二密封板5与浮球7连接,通过浮球7带动第二密封板5在卡槽6中运动,从而通过第一密封板12和第二密封板5密封进水口13。所述卡槽6内安装有限位板,当浮球7上升到刚好密封住进水口13时,浮球7在限位板的作用下停止上浮。

[0027] 在本发明中,雨水调蓄池由市政雨水管网1提供进水,其调节区4中,市政雨水管网1的管底标高要比溢流管3的管顶标高高出200mm以上;排水口2为溢流管3侧面的用于清空调节区4积水的半圆形小口,数量为一个,直径5mm左右,其底部标高与进水口13的管底标高相同;进水口13的管顶标高与溢流管3管顶标高相同;第二密封板5的竖直方向尺寸要略大于进水口13的口径大小;浮球7通过水的浮力在卡槽6内沿固定轨道上下浮动同时可以带动第二密封板5沿竖直方向运动,当调节区4内水位超过进水口13的孔底标高时,调节区4和蓄水区9内的水位开始相平并继续同步上涨,由于排水口2的口径很小,故在降雨持续过程中,其漏水量相比较系统进水量而言可以忽略不计,待水位达到进水口13的孔顶标高,这时,浮球7的顶部也会达到卡槽6的顶部限位板,此时第二密封板5正好将进水口13封住,之后的雨水就会通过溢流管3排入市政污水管网,不会对初期雨水进行稀释。

[0028] 在本发明中,雨水调蓄池的蓄水区9由进水口13提供进水,浮筒11—浮板8组成的系统可以控制蓄水区9的进水量, (H_2-H_0) 为雨水调蓄池的有效水深,当水位达到 H_2 时,浮筒11被挡浮块10挡住从而避免继续上浮,此时,浮板8正好处于水平位置,此时蓄水结束,同时,和浮板8垂直固结的第一密封板12正好封住进水口13,和第二密封板5共同完成挡水的

作用,保证后期雨水不会对初期雨水进行稀释;蓄水区9的底部安装有DPK10.50.15型潜污泵15一台,潜污泵15设有最小淹没深度H0,安装时设置H0为停泵液位,蓄水区9的液位H1设置为潜污泵15的启泵液位,蓄水区9的右侧上部安装有UQK-03型浮球液位控制器16一台,控制器16和潜污泵15由防水导线串联连接,控制器16内部的浮球装置可以感知蓄水区9内的液位变化从而产生电信号,并将信号传送到潜污泵15以控制潜污泵15的启闭;初始状态下,调蓄池蓄水区9内的H0高度为最低水位,待持续进水后,水位不断上涨,待液位达到启泵液位H1时,潜污泵15启动,将初期雨水泵浦到生物滞留池的蓄水层18内。若降雨强度较小(潜污泵15的抽水流量大于蓄水区9的进水流量)时,蓄水区9内的水位又会慢慢退回H0,此时控制器16产生电信号并控制潜污泵15停止工作,但因为降雨仍在继续,故之后水位又会回升到H1,控制器16便又会控制潜污泵15启动,以此往复,直到生物滞留池内蓄水层18蓄满水,多出的雨水便又通过溢流回水管14排回调蓄池的蓄水区9内,从而导致蓄水区9内的水位不断上升,当蓄水区的水位上升到H2时,在水的浮力作用下,第一密封板12、第二密封板5将蓄水区9的进水口13封住,蓄水区9内不再进水,但潜污泵15仍然处在工作状态,直到蓄水区9内的有效蓄水量全部被生物滞留池处理完并通过集水管20排放完,水位退回H0时,潜污泵15才停止工作;若降雨强度较大(潜污泵15的抽水流量小于等于蓄水区9的进水流量)时,控制器16和潜污泵15的工作原理不变,也是当蓄水区9内的水位上升到H2时,停止进水,只是此时蓄水区9内水位上升的速度要比前一种情况下快。

[0029] 蓄水区9蓄满水之后,在系统内雨水的循环过程中,蓄水区9内的液位会有所下降,但由于调节区4内的液位仍为最高的溢流水位,故浮球7由于浮力作用仍处于卡槽6的顶部高度,所以第二密封板5仍然可以对进水口13起到密封作用,不会再次进水对蓄水区9内的初期雨水进行稀释。

[0030] 在本发明中,待降雨停止之后,市政雨水管网1停止向雨水调蓄池进水,在生物滞留池不停的处理雨水且将其排出系统之后,蓄水区9内的水位虽退回H0且潜污泵15停止工作,但是由于调节区4的水位高度仍然处在溢流管3的管顶标高处,即调节区4内水位仍为溢流水位,故浮球7在水的浮力作用下,仍然使得第二密封板5密封住进水口13,此时,安设在溢流管3上的小型排水口2开始慢慢的将调节区4内的水排走,待水位退回进水口13的孔底水位时,浮球7也会带动第二密封板5降回进水口13的孔底液位,系统回到初始状态,下一次降雨开始后,系统仍可再次使用。

[0031] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

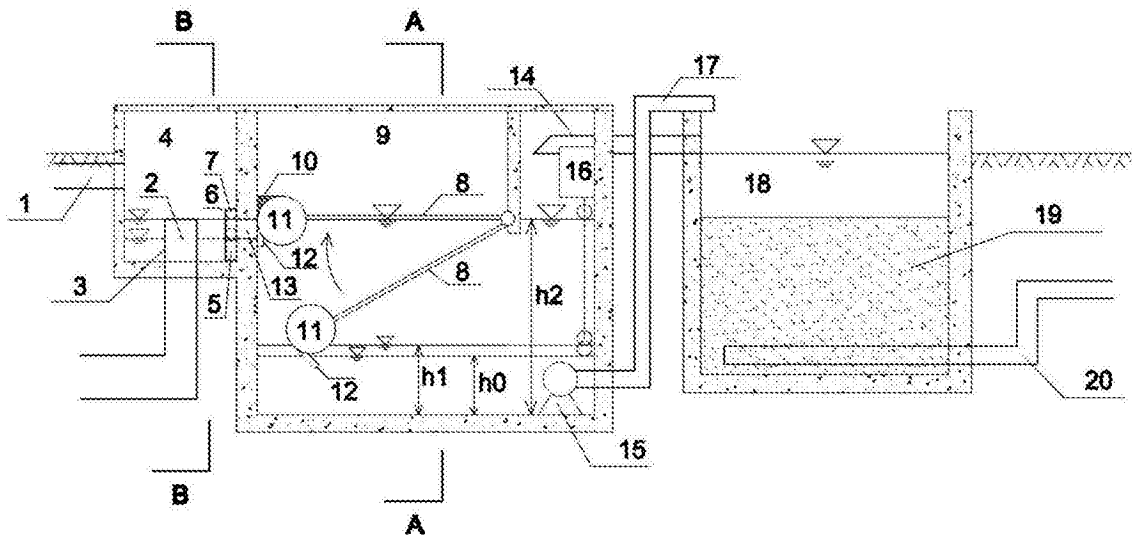


图1

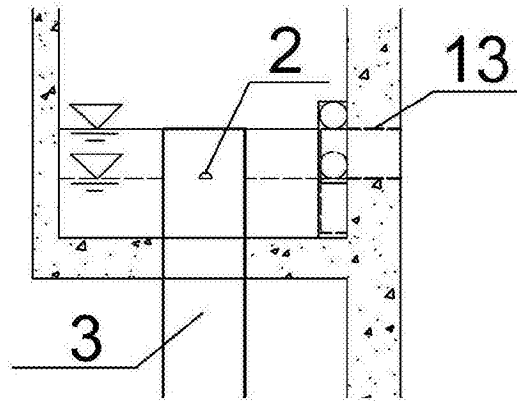


图2

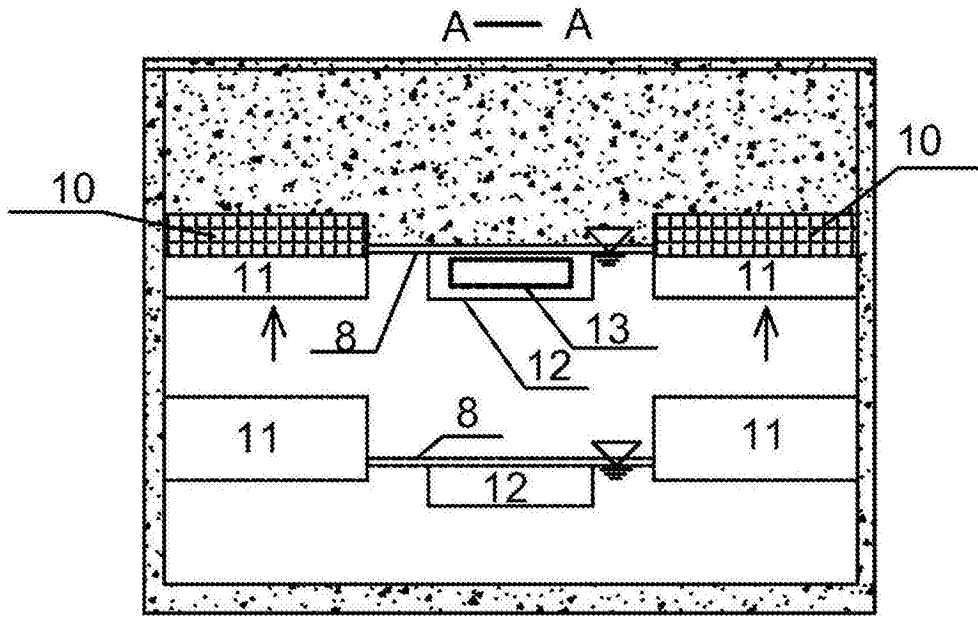


图3

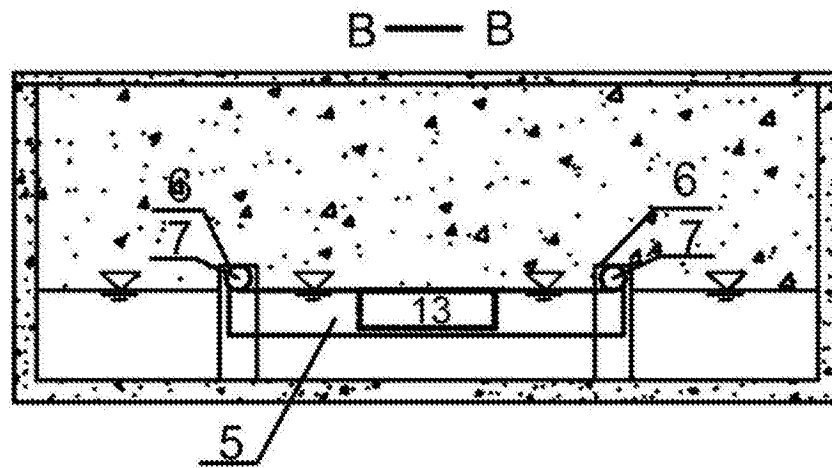


图4

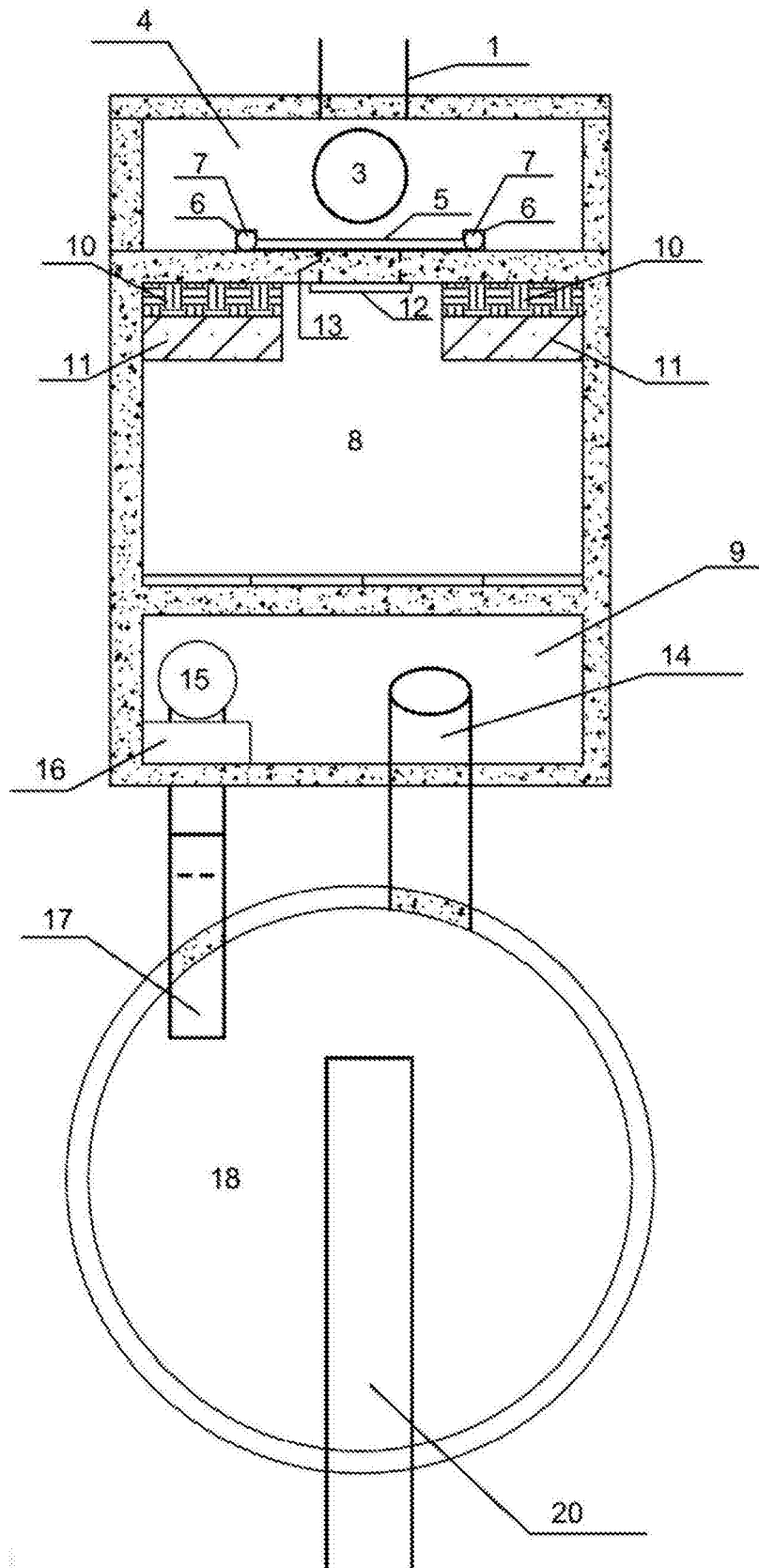


图5