



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106088226 B

(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201610672480.5

审查员 朱飞

(22)申请日 2016.08.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106088226 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(73)专利权人 南昌大学

地址 330031 江西省南昌市学府大道999号

(72)发明人 陈战利 冯健沛 杨非 贺方昕
黄小华 孙向荣 刘振中 傅嘉豪
刘亚珩

(74)专利代理机构 南昌洪达专利事务所 36111
代理人 刘凌峰

(51)Int.Cl.

E03B 3/02(2006.01)

B01D 35/02(2006.01)

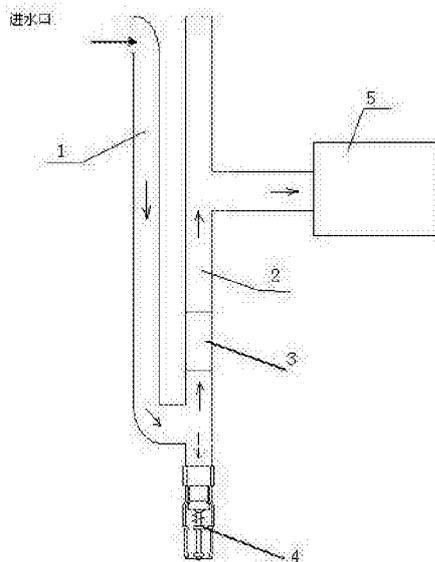
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

自律式雨水净化装置

(57)摘要

本发明公开了一种自律式雨水净化装置，L形的进水管下端连接至竖直方向的出水管的中下部，出水管最下端连接磁力回流阀，出水管中段通过管道连接储水箱，出水管最上端为开口状，出水管上与进水管连接处和出水管上与储水箱连接管道的连接处之间的出水管内设置过滤器。本发明具有以下特点：(1)可高效利用雨水资源，提高处理后雨水的水质；(2)安装操作简便，避免了高成本维护；(3)对建筑现有的雨水排水系统来说，适应性较强、改造成本低、节省空间；(4)有效控制初期雨水的污染问题；(5)节能减排，无能源消耗，无温室气体的排放；(6)处理成本低，为有利于推广使用。



1. 自律式雨水净化装置, L形的进水管下端连接至垂直方向的出水管的中下部, 出水管中段通过管道连接储水箱, 出水管上与进水管连接处和出水管上与储水箱连接管道的连接处之间的出水管内设置过滤器; 其特征在于: 出水管最下端连接磁力回流阀, 出水管最上端为开口状, 所述的磁力回流阀由阀体、阀芯、阀杆、弹簧、磁铁和铁质盖板组成, 阀体最下端装有磁铁, 阀杆最下端连接铁质盖板, 阀杆上端连接阀芯, 阀芯向下连接弹簧, 弹簧另一端连接在阀体中部的挡板上。

自律式雨水净化装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种雨水净化装置,具体涉及一种自律式雨水净化装置。

背景技术

[0002] 雨水具有水量大、便于利用、污染程度低等特点,是一种较好的补充水源,自从人们意识到便开始利用起来,如今,在世界范围内的各类建筑,特别是家庭建筑,雨水收集系统基本上都被建立起来了。尽管雨水本身水质较好,可是在大气以及地表的集水区域中会存在污染物质,在雨水停留在这些区域的时候对雨水进行污染(包括悬浮物、固体颗粒杂质,油污等)。因此,雨水水质的降低主要是由于在雨水被收集之前控制污染措施的缺失。为避免集水区域和贮水区域的污染,使用进一步的雨水处理系统——即可以实现更高水质标准的雨水处理系统,是有必要的。

[0003] 到目前为止,国内外尚缺乏能够高效率去除细小悬浮颗粒,简单操作而无需能源消耗和相关的温室气体排放的雨水处理系统。因此在这方面,我国还有很大的发展空间。还有一点就是,虽然越来越多的应用于雨水处理的装置可以在市场购得,但是还有着局限性(例如,对建筑物水管装置的适用性一般;容易堵塞;需要消耗能量等)。在这种情况下,亟需提高雨水处理系统对建筑物的适应性以及尽可能降低耗能。

[0004] 在这种环境和发展条件下,为了提高雨水的利用效率以及响应节能减排的理念,研发了一种自律式雨水净化装置,其具有高效率去除细小悬浮颗粒、安装操作简单、无需能源消耗以及减少相关的温室气体排放的优点。传统的雨水处理系统存在着结构复杂、运行维护繁琐、成本高、占地面积大等弊端。现有的雨水过滤装置大多需要周期性的维护,即每隔一段时间需要将装置中的过滤介质拆卸出来清洗,周期性维护工作比较繁琐。

发明内容

[0005] 为解决上述的技术问题,本发明提供了一种自律式雨水净化装置。

[0006] 本发明采用的技术方案是,自律式雨水净化装置,其特征在于:L形的进水管下端连接至垂直方向的出水管的中下部,出水管最下端连接磁力回流阀,出水管中段通过管道连接储水箱,出水管最上端为开口状,出水管上与进水管连接处和出水管上与储水箱连接管道之间的出水管内设置过滤器。

[0007] 所述的磁力回流阀由阀体、阀芯、阀杆、弹簧、磁铁和铁质盖板组成,阀体最下端装有磁铁,阀杆最下端连接铁质盖板,阀杆上端连接阀芯,阀芯向下连接弹簧,弹簧另一端连接在阀体中部的挡板上。当磁力回流阀上方水压达到一定压力时,阀芯上向下的压力大于弹簧向上弹力和磁铁的吸力之和时,磁铁和铁质盖板之间会产生位移,引力降低,阀芯向下运动,管内雨水向下排出。当管内的水全部排走时,阀门关闭,整个反冲洗阶段也随之结束。关闭的操作是由回流阀内的弹簧控制的,弹簧上的承载力略高于阀盖的重量。

[0008] 工作原理:雨水由进水口流入之后进入垂直的出水管中,出水管中未处理雨水向上通过过滤器得到净化,出水管中过滤的雨水通过右侧管道流入储水箱中收集,当储水箱

达到最大容量时,储水箱进水口关闭,出水管内的水位上升,之后的水位上升使水压增大,水压增至一定压力时,磁力回流阀向下开启,使出水管上部清洁处理过的雨水对过滤器进行反冲洗,经过一次完整的排水后,反冲洗结束,磁力回流阀关闭,系统重置,重新开始对污染的雨水过滤。整个过程通过位于底部的磁力回流阀控制实现自动冲洗过程控制,取代传统的人工控制或自动化设备控制。

[0009] 节水计算:一般城市中的建筑密度为40%~50%,以长江以南地区为例,年平均降水量在800mm~1600mm,大致取均值 $P=1200\text{mm}$,则可求得降雨历时为5min时的小时降雨量 $h_5=11.4\times 10^{-3}\text{mm/h}$,以城市中任意取出的一块 100km^2 的区域为例,估计此区域中建筑占地面积为 $100\times 45\%=45\text{km}^2$,即屋面的总汇水面积为 $F=45\text{km}^2$,若所有屋面都为硬屋面且屋面坡度都不大,则屋面雨水设计量计算公式 $Q=k\psi Fh_5/3600$,式中的校正系数 k 取1,屋面的径流系数 $\psi=1$,即可得出此区域中 $Q=142.5\text{L/s}$,故在不计磁力回流阀弃水部分,年平均初期雨水处理量约为 $4.49388\times 10^6\text{m}^3$ 。以 100km^2 的城市区域计算,在配置了自律式雨水净化装置的情况下,一年可再利用雨水 $4.49388\times 10^6\text{m}^3$,节省了中水处理的费用约 4.49388×10^6 元。以 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 的建筑面积都设有一个排水雨水立管计为前提,即在 45km^2 的建筑占地面积中,共可设有112500个自律式雨水净化装置,组装一个装置约为20元,则每 100km^2 的城市区域设置自律式雨水净化装置的成本费用约为 $20\times 112500=2.25\times 10^6$ 元。即一年下来节约的费用约为 $4.49388\times 10^6-2.25\times 10^6=2.24388\times 10^6$ 元。

[0010] 当雨水立管处于满水状态,并且在进行过滤时,排水管最大泄流量为 $Q'=7890K_p-1/6\alpha^5/3d_j^{8/3}$ (L/s),其中,所选用的立管为公称直径75mm的塑料管,则 $K_p=15\times 10^{-6}\text{m}$, $\alpha=0.3$, d_j 约为70.4mm,由此可得排水管最大泄流量约为5.71L/s。若不断以9.6L/min的雨水流量灌入装置入水口,经过计算可知,当过滤器的上游和下游之间的压力超过10Pa时,或过滤周期达到180s时,反冲洗过程开始。

[0011] 本发明的有益效果是:(1)可高效利用雨水资源,提高处理后雨水的水质;(2)安装操作简便,避免了高成本维护;(3)对建筑现有的雨水排水系统来说,适应性较强、改造成本低、节省空间;(4)有效控制初期雨水的污染问题;(5)节能减排,无能源消耗,无温室气体的排放;(6)处理成本低,为有利于推广使用。

附图说明

[0012] 图1为本发明的结构示意图。

[0013] 图2为本发明磁力回流阀的结构示意图。

[0014] 图3为本发明磁力回流阀的反冲洗工作状态图。

[0015] 在图中,1为进水管、2为出水管、3为过滤器、4为磁力回流阀、5为储水箱、6为弹簧、7为磁铁、8为铁质盖板、9为阀芯。

具体实施方式

[0016] 下面结合具体的实施例对本发明所述的自律式雨水净化装置结构框图做进一步说明,但是本发明的保护范围并不限于此。

[0017] 如图所示,自律式雨水净化装置,其特征在于:L形的进水管(1)下端连接至竖直方向的出水管(2)的中下部,出水管(2)最下端连接磁力回流阀(4),出水管(2)中段通过管道

连接储水箱(5),出水管(2)最上端为开口状,出水管(2)上与进水管(1)连接处和出水管(2)上与储水箱(5)的连接管道的连接处之间的出水管(2)内设置过滤器。

[0018] 所述的磁力回流阀(4)由阀体、阀芯(9)、阀杆、弹簧(6)、磁铁(7)和铁质盖板(8)组成,阀体最下端装有磁铁(7),阀杆最下端连接铁质盖板(8),阀杆上端连接阀芯(9),阀芯(9)向下连接弹簧(6),弹簧(6)另一端连接在阀体中部的挡板上。当磁力回流阀(4)上方水压达到一定压力时,阀芯(9)上向下的压力大于弹簧(6)向上弹力和磁铁(7)的吸力之和时,磁铁(7)和铁质盖板(8)之间会产生位移,引力降低,阀芯(9)向下运动,出水管(2)内雨水向下排出。当管内的水全部排走时,阀门关闭,整个反冲洗阶段也随之结束。关闭的操作是由磁力回流阀(4)内的弹簧(6)控制的,弹簧(6)上的承载力略大于铁质盖板(8)的重量。

[0019] 工作原理:雨水由进水口流入之后进入竖直的出水管中,出水管中未处理雨水向上通过过滤器得到净化,出水管中过滤的雨水通过右侧管道流入储水箱中收集,当储水箱达到最大容量时,储水箱进水口关闭,出水管内的水位上升,之后的水位上升使水压增大,水压增至一定压力时,磁力回流阀向下开启,使出水管上部清洁处理过的雨水对过滤器进行反冲洗,经过一次完整的排水后,反冲洗结束,磁力回流阀关闭,系统重置,重新开始对污染的雨水过滤。整个过程通过位于底部的磁力回流阀控制实现自动冲洗过程控制,取代传统的人工控制或自动化设备控制。

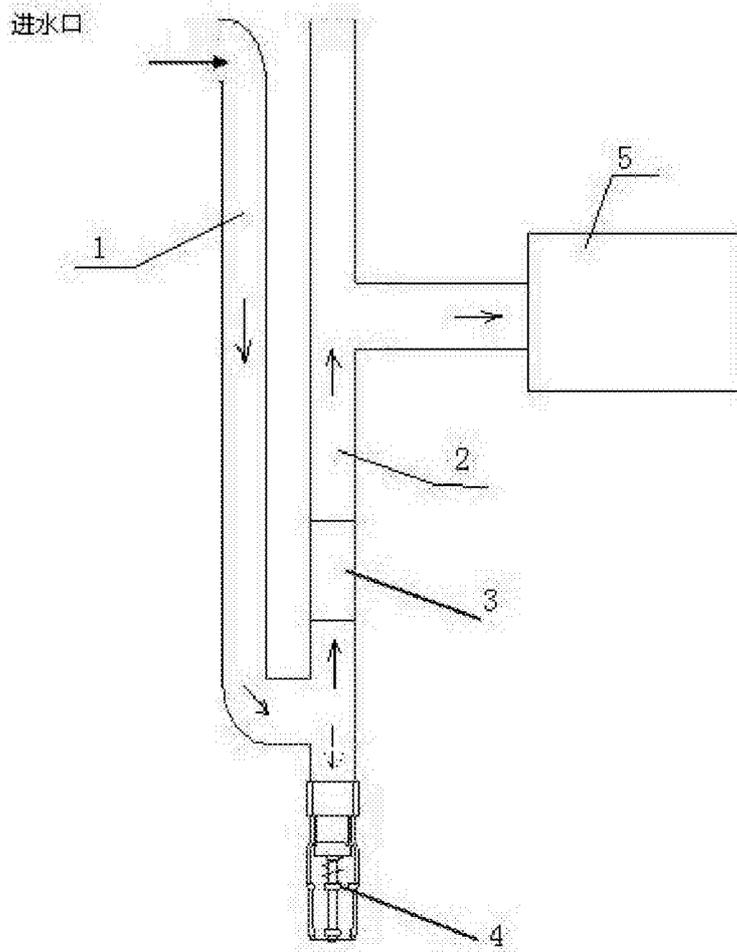


图1

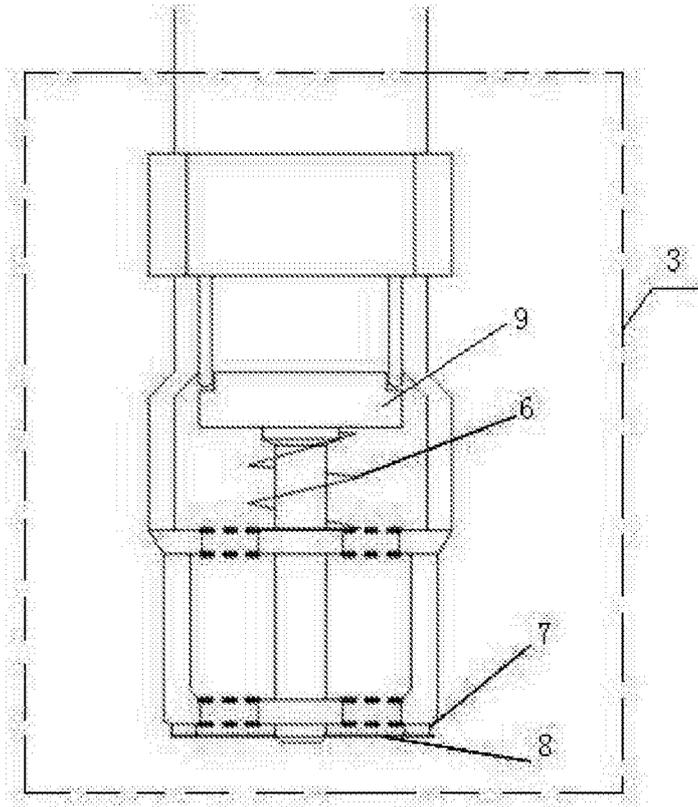


图2

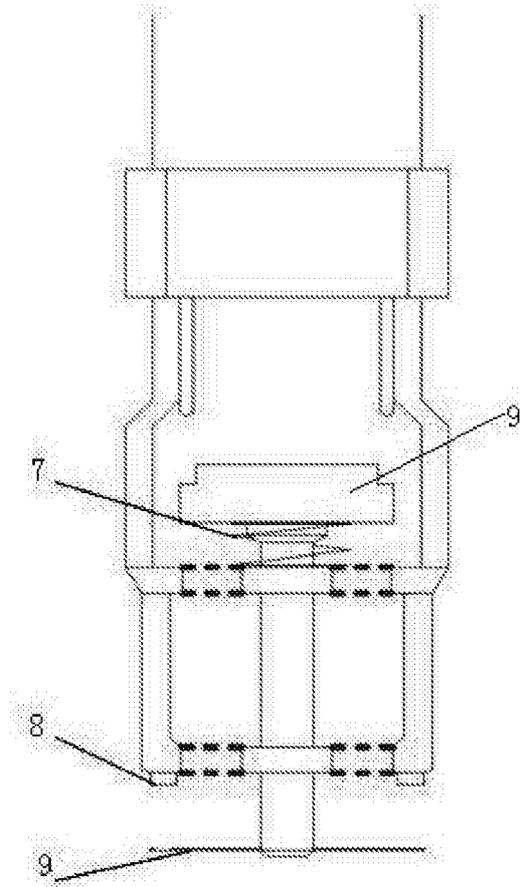


图3