



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211774344 U

(45)授权公告日 2020.10.27

(21)申请号 201922234673.4

(22)申请日 2019.12.13

(73)专利权人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号

(72)发明人 林锦伟 李翠 辛旭 黎思杭

原昕南 黄亚欣 翁斌杰

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 吴文滨

(51) Int. Cl.

E03F 1/00(2006.01)

E03F 5/10(2006.01)

E03F 5/14(2006.01)

C02F 9/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

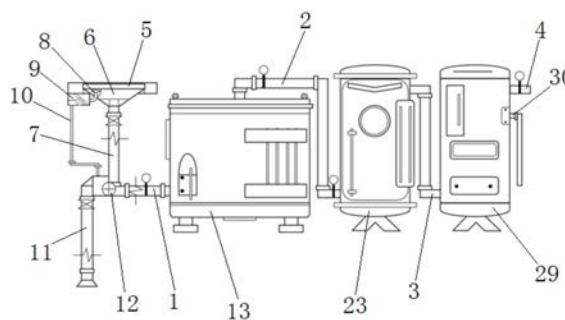
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种多级建筑雨水回收处理装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种多级建筑雨水回收处理装置,包括依次连通的一级滤网过滤单元、二级离心过滤单元、三级物理吸附过滤单元及四级化学处理单元,一级滤网过滤单元的顶部设有第一泄洪单元,底部设有第二泄洪单元,第一泄洪单元与第二泄洪单元相连通。与现有技术相比,本实用新型具备自适应功能,能够适应在大暴雨环境下的排水需求,以及建筑用水的弹性适应,在排水用水的双边环境下能够达到需求平衡。



1. 一种多级建筑雨水回收处理装置,其特征在于,该装置包括依次连通的一级滤网过滤单元、二级离心过滤单元、三级物理吸附过滤单元及四级化学处理单元,所述的一级滤网过滤单元的顶部设有第一泄洪单元,底部设有第二泄洪单元,所述的第一泄洪单元与第二泄洪单元相连通。

2. 根据权利要求1所述的一种多级建筑雨水回收处理装置,其特征在于,所述的一级滤网过滤单元的底部与二级离心过滤单元的侧面之间设有第一连通管(1),所述的二级离心过滤单元的顶部中心处与三级物理吸附过滤单元的侧面底部之间设有第二连通管(2),所述的三级物理吸附过滤单元的侧面顶部与四级化学处理单元的侧面底部之间设有第三连通管(3),所述的四级化学处理单元的侧面顶部设有蓄水池连接管(4)。

3. 根据权利要求1所述的一种多级建筑雨水回收处理装置,其特征在于,所述的一级滤网过滤单元包括由上而下依次相连的初步过滤网(5)、雨水斗(6)及导流管(7),该导流管(7)的底部与第一连通管(1)相连通,所述的第一泄洪单元与雨水斗(6)相连通,所述的第二泄洪单元与导流管(7)相连通。

4. 根据权利要求3所述的一种多级建筑雨水回收处理装置,其特征在于,所述的第一泄洪单元包括依次连通的恒压管(8)、导流室(9)及排水管(10),所述的恒压管(8)的顶端与雨水斗(6)相连通,所述的排水管(10)的底端与第二泄洪单元相连通。

5. 根据权利要求4所述的一种多级建筑雨水回收处理装置,其特征在于,所述的第二泄洪单元包括与导流管(7)相连通的排泄管(11)以及设置在排泄管(11)顶部的电磁单向阀(12),所述的排水管(10)与排泄管(11)相连通。

6. 根据权利要求1所述的一种多级建筑雨水回收处理装置,其特征在于,所述的二级离心过滤单元包括离心过滤单元壳体(13)以及一上一下分别设置在离心过滤单元壳体(13)内部的离心过滤机构、沉降处理机构,所述的离心过滤机构包括由内而外依次设置在离心过滤单元壳体(13)内部的内层处理池(14)、中层处理池(15)、外层处理池(16),所述的内层处理池(14)内设有电动水轮机(17)。

7. 根据权利要求6所述的一种多级建筑雨水回收处理装置,其特征在于,所述的内层处理池(14)与中层处理池(15)之间设有密孔滤网(18),所述的中层处理池(15)与外层处理池(16)之间设有多孔滤网(19);所述的沉降处理机构包括分别与中层处理池(15)及外层处理池(16)的底部相连通的多个动态沉淀流通通道(20)、两端均与外层处理池(16)的底部相连通的循环过滤通道(21)以及设置在循环过滤通道(21)底部并与循环过滤通道(21)相连通的静态沉淀池(22)。

8. 根据权利要求1所述的一种多级建筑雨水回收处理装置,其特征在于,所述的三级物理吸附过滤单元包括物理吸附过滤单元壳体(23)以及多个由下而上依次设置在物理吸附过滤单元壳体(23)内部的物理吸附过滤处理层,相邻两个物理吸附过滤处理层之间设有分隔板(27),所述的分隔板(27)上设有压力阀(26);

每个物理吸附过滤处理层包括多个并列设置的物理吸附过滤处理室(24),每个物理吸附过滤处理层中相邻两个物理吸附过滤处理室(24)之间设有活性炭网(25)。

9. 根据权利要求8所述的一种多级建筑雨水回收处理装置,其特征在于,多个压力阀(26)呈左右交替设置在多个分隔板(27)上,使物理吸附过滤单元壳体(23)内部形成蛇形流道,每个压力阀(26)上方的物理吸附过滤处理室(24)内均设有水压计(28)。

10. 根据权利要求1所述的一种多级建筑雨水回收处理装置,其特征在于,所述的四级化学处理单元包括化学处理单元壳体(29)以及设置在化学处理单元壳体(29)上并与化学处理单元壳体(29)的内部相连通的化学试剂添加口(30),所述的化学处理单元壳体(29)内设有移动过滤机构。

一种多级建筑雨水回收处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于雨水回收与水质处理技术领域,涉及一种多级建筑雨水回收处理装置。

背景技术

[0002] 我国是世界上水资源缺乏的国家之一,将近400座城市缺水,而又近130座城市严重缺水。另一方面,由于城市建设初期的结构问题导致城市排水问题日益突出,城市泄洪压力大。因此,建设建筑雨水回收利用装置,一方面可以充分利用水资源,达到更好的经济效益与节能效应,另一方面可以有效地降低城市的排洪压力。

[0003] 目前在雨水回收领域已经取得了一些成果。例如,中国实用新型专利“一种海绵城市雨水回收利用系统”(申请公布号:CN108775064A)设计了一种海绵城市雨水回收利用系统,包括:用于收集建筑雨水的建筑雨水收集机构、用于收集绿地雨水的绿地雨水收集机构、以及用于收集道路雨水的道路雨水收集机构,能够针对不同类型的雨水做出不同的处理,然后有针对性地进行回收利用,从而以更小的成本实现雨水回收利用的同时又不会产生新的污染。中国实用新型专利“绿色建筑雨水回收装置”(申请公布号:CN110485656A)设计了一套绿色建筑雨水回收装置,包括流水管,流水管竖直沿着建筑物的侧壁向下延伸,流水管的顶部与建筑物的房盖连通,流水管连通有多个支管,支管连通有开口朝上的承接槽,承接槽固定连接于建筑物的侧壁,承接槽与建筑物的侧壁紧密抵接,其具有对建筑物上雨水收集较为全面的效果。上述专利在雨水回收方面提供了可行思路,但仍未解决雨水回收过程中雨水收集系统的自适应性(即如何针对不同雨量状况进行雨水收集)以及水质改善(即收集到的雨水如何进行过滤等处理改善水质)等方面的问题。

[0004] 此外,当前建筑雨水回收技术有限,一方面过于关注雨水的回收系统,而使得结构复杂,驱动成本高,并且适用条件单一,无法适应不同雨量的天气环境;另一方面雨水处理过程繁杂,需要倾入大量人工成本,经济效益低下,并且雨水处理过程效率低,无法满足城市建筑用水需求。

[0005] 因此,设计一种适应性强且结构简单,运行节能的城市建筑雨水处理装置至关重要。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种多级建筑雨水回收处理装置,能够对建筑雨水进行回收与水质处理,不仅可以减缓城市排洪压力,还能充分利用水资源,实现水资源的循环利用。

[0007] 本实用新型的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0008] 一种多级建筑雨水回收处理装置,该装置包括依次连通的一级滤网过滤单元、二级离心过滤单元、三级物理吸附过滤单元及四级化学处理单元,所述的一级滤网过滤单元的顶部设有第一泄洪单元,底部设有第二泄洪单元,所述的第一泄洪单元与第二泄洪单元

相连通。建筑雨水依次经一级滤网过滤单元、二级离心过滤单元、三级物理吸附过滤单元及四级化学处理单元处理后,得到清洁水,并储存在外部蓄水池中,实现水资源的循环利用。当发生降雨量增大,甚至发生暴雨时,第一泄洪单元及第二泄洪单元能够实现建筑雨水的快速排泄。

[0009] 进一步地,所述的一级滤网过滤单元的底部与二级离心过滤单元的侧面之间设有第一连通管,所述的二级离心过滤单元的顶部中心处与三级物理吸附过滤单元的侧面底部之间设有第二连通管,所述的三级物理吸附过滤单元的侧面顶部与四级化学处理单元的侧面底部之间设有第三连通管,所述的四级化学处理单元的侧面顶部设有蓄水池连接管。

[0010] 进一步地,所述的一级滤网过滤单元包括由上而下依次相连的初步过滤网、雨水斗及导流管,该导流管的底部与第一连通管相连通,所述的第一泄洪单元与雨水斗相连通,所述的第二泄洪单元与导流管相连通。

[0011] 进一步地,所述的第一泄洪单元包括依次连通的恒压管、导流室及排水管,所述的恒压管的顶端与雨水斗相连通,所述的排水管的底端与第二泄洪单元相连通。

[0012] 进一步地,所述的第二泄洪单元包括与导流管相连通的排泄管以及设置在排泄管顶部的电磁单向阀,所述的排水管与排泄管相连通。

[0013] 进一步地,所述的二级离心过滤单元包括离心过滤单元壳体以及一上一下分别设置在离心过滤单元壳体内部的离心过滤机构、沉降处理机构,所述的离心过滤机构包括由内而外依次设置在离心过滤单元壳体内部的内层处理池、中层处理池、外层处理池,所述的内层处理池内设有电动水轮机。

[0014] 进一步地,所述的内层处理池与中层处理池之间设有密孔滤网,所述的中层处理池与外层处理池之间设有多孔滤网;所述的沉降处理机构包括分别与中层处理池及外层处理池的底部相连通的多个动态沉淀流通通道、两端均与外层处理池的底部相连通的循环过滤通道以及设置在循环过滤通道底部并与循环过滤通道相连通的静态沉淀池。

[0015] 进一步地,所述的三级物理吸附过滤单元包括物理吸附过滤单元壳体以及多个由下而上依次设置在物理吸附过滤单元壳体内部的物理吸附过滤处理层,相邻两个物理吸附过滤处理层之间设有分隔板,所述的分隔板上设有压力阀;每个物理吸附过滤处理层包括多个并列设置的物理吸附过滤处理室,每个物理吸附过滤处理层中相邻两个物理吸附过滤处理室之间设有活性炭网。

[0016] 进一步地,多个压力阀呈左右交替设置在多个分隔板上,使物理吸附过滤单元壳体内部形成蛇形流道,每个压力阀上方的物理吸附过滤处理室内均设有水压计。

[0017] 进一步地,所述的四级化学处理单元包括化学处理单元壳体以及设置在化学处理单元壳体上并与化学处理单元壳体的内部相连通的化学试剂添加口,所述的化学处理单元壳体内设有移动过滤机构。

[0018] 进一步地,所述的移动过滤机构包括电机、沿竖直方向设置并与电机传动连接的丝杆、多个由上而下依次套设在丝杆上的螺母以及多个沿水平方向设置在化学处理单元壳体内并分别与相应的螺母固定连接的移动过滤网。所述的电机与丝杆之间设有减速器及联轴器。所述的丝杆上还设有多个限位环,用于对每个螺母的上下移动位置进行限位。所述的化学处理单元壳体内还设有与移动过滤网相适配的多个导杆。所述的移动过滤网的下方设有沉淀池,上方设有压力检测器及增压阀,所述的化学处理单元壳体内位于蓄水池连接管

处设有出水口物理过滤网。

[0019] 与现有技术相比,本实用新型具有以下特点:

[0020] 1) 本实用新型具备自适应功能,能够适应在大暴雨环境下的排水需求,以及建筑用水的弹性适应,在排水用水的双边环境下能够达到需求平衡。

[0021] 2) 本实用新型设置第一泄洪单元及第二泄洪单元,两者协调作用,可以在大暴雨环境下加快排水速率,达到更好的泄洪作用。

[0022] 3) 本实用新型二级离心过滤单元采用动态沉降与静态沉降相结合的过滤方式,利用电动水轮机带动,加快过滤速率,以更好地满足建筑用水需求。

附图说明

[0023] 图1为本实用新型的整体结构示意图;

[0024] 图2为本实用新型中二级离心过滤单元的内部结构示意图;

[0025] 图3为本实用新型中三级物理吸附过滤单元的内部结构示意图;

[0026] 图4为本实用新型中四级化学处理单元的内部结构示意图;

[0027] 图中标记说明:

[0028] 1—第一连通管、2—第二连通管、3—第三连通管、4—蓄水池连接管、5—初步过滤网、6—雨水斗、7—导流管、8—恒压管、9—导流室、10—排水管、11—排泄管、12—电磁单向阀、13—离心过滤单元壳体、14—内层处理池、15—中层处理池、16—外层处理池、17—电动水轮机、18—密孔滤网、19—多孔滤网、20—动态沉淀流通通道、21—循环过滤通道、22—静态沉淀池、23—物理吸附过滤单元壳体、24—物理吸附过滤处理室、25—活性炭网、26—压力阀、27—分隔板、28—水压计、29—化学处理单元壳体、30—化学试剂添加口、31—电机、32—丝杆、33—螺母、34—移动过滤网、35—减速器、36—联轴器、37—限位环、38—导杆、39—沉淀池、40—压力检测器、41—增压阀、42—出水口物理过滤网。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细说明。本实施例以本实用新型技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本实用新型的保护范围不限于下述的实施例。

[0030] 实施例:

[0031] 如图1所示的一种多级建筑雨水回收处理装置,包括依次连通的一级滤网过滤单元、二级离心过滤单元、三级物理吸附过滤单元及四级化学处理单元,一级滤网过滤单元的顶部设有第一泄洪单元,底部设有第二泄洪单元,第一泄洪单元与第二泄洪单元相连通。

[0032] 其中,一级滤网过滤单元的底部与二级离心过滤单元的侧面之间设有第一连通管1,二级离心过滤单元的顶部中心处与三级物理吸附过滤单元的侧面底部之间设有第二连通管2,三级物理吸附过滤单元的侧面顶部与四级化学处理单元的侧面底部之间设有第三连通管3,四级化学处理单元的侧面顶部设有蓄水池连接管4。

[0033] 一级滤网过滤单元包括由上而下依次相连的初步过滤网5(铸铁材质)、雨水斗6及导流管7,该导流管7的底部与第一连通管1相连通,第一泄洪单元与雨水斗6相连通,第二泄洪单元与导流管7相连通。初步过滤网5周围设有防漏压板。第一泄洪单元包括依次连通的

恒压管8、导流室9及排水管10,恒压管8的顶端与雨水斗6相连通,排水管10的底端与第二泄洪单元相连通。第二泄洪单元包括与导流管7相连通的排泄管11以及设置在排泄管11顶部的电磁单向阀12,排水管10与排泄管11相连通。

[0034] 初步过滤网5对雨水进行初步过滤,阻挡雨水中大型杂物,例如树枝、垃圾袋等,雨水斗6与导流管7对雨水起到导流作用。恒压管8用于连通雨水斗6与导流室9,恒压管8内设有压力阀片,起到对恒压管8内通道的开合与关闭作用。导流室9为锥形空腔室,导流室9底部设有铸铁网,并通过排水管10与外界相通,一方面保证导流室9气压稳定,另一方面防止导流室9雨水聚集。导流室9可以加快暴雨环境下,装置对于雨水的收纳速率。排泄管11连接城市地下水排泄口,电磁单向阀12接收来源于外部蓄水池的水位监测系统,水位监测系统能够实时监控外部蓄水池的水位情况。水位监测系统设有一阈值,当水位达到该设定值,将传送电信号给电磁单向阀12,电磁单向阀12通电打开,导流管7通过排泄管11开始泄洪,雨水将直接流通到城市雨水道,而不进行雨水水质处理;当外部蓄水池水位回落后,电磁单向阀12断电关闭。通过第一泄洪单元及第二泄洪单元,能够应对大暴雨情况,加大建筑雨水排泄,同时能够适应不同程度的建筑用水程度。

[0035] 如图2所示,二级离心过滤单元包括离心过滤单元壳体13以及一上一下分别设置在离心过滤单元壳体13内部的离心过滤机构、沉降处理机构,离心过滤机构包括由内而外依次设置在离心过滤单元壳体13内部的内层处理池14、中层处理池15、外层处理池16,内层处理池14内设有电动水轮机17。内层处理池14与中层处理池15之间设有密孔滤网18,中层处理池15与外层处理池16之间设有多孔滤网19;沉降处理机构包括分别与中层处理池15及外层处理池16的底部相连通的多个动态沉淀流通通道20、两端均与外层处理池16的底部相连通的循环过滤通道21以及设置在循环过滤通道21底部并与循环过滤通道21相连通的静态沉淀池22。

[0036] 二级离心过滤单元的目的在于对水质进行第二步处理,其内层处理池14、中层处理池15、外层处理池16呈同心圆三层结构,中央为电动水轮机17。第一连通管1与外层处理池16连通。密孔滤网18为五层结构,外部两层为铁砂网,中间两层为细碎石英层,内层为滤水膜。循环过滤通道21的入口设有铸铁算子,出口设有铁砂网及细碎石英层进行分隔。雨水通过第一连通管1进入二级离心过滤单元,电动水轮机17工作,雨水首先进入外层处理池16,由于离心作用,淤泥开始沉降,并落入动态沉淀流通通道20中,此步骤为动态沉降。外层处理池16中的部分雨水经循环过滤通道21进入静态沉淀池22进一步静态沉降,之后在循环过滤通道21的出口经铁砂网及细碎石英层进一步过滤,过滤后雨水再次进入外层处理池16动态沉降,不断循环过滤。外层处理池16中的另一部分雨水穿过多孔滤网19进入中层处理池15,中层处理池15对雨水进一步处理,雨水通过密孔滤网18进入内层处理池14,最后雨水经第二连通管2进入三级物理吸附过滤单元。

[0037] 如图3所示,三级物理吸附过滤单元包括物理吸附过滤单元壳体23以及多个由下而上依次设置在物理吸附过滤单元壳体23内部的物理吸附过滤处理层,相邻两个物理吸附过滤处理层之间设有分隔板27,分隔板27上设有压力阀26;每个物理吸附过滤处理层包括多个并列设置的物理吸附过滤处理室24,每个物理吸附过滤处理层中相邻两个物理吸附过滤处理室24之间设有活性炭网25。多个压力阀26呈左右交替设置在多个分隔板27上,使物理吸附过滤单元壳体23内部形成蛇形流道,每个压力阀26上方的物理吸附过滤处理室24内

均设有水压计28。

[0038] 三级物理吸附过滤单元为多网格分层处理结构,共设有五层物理吸附过滤处理层,每层物理吸附过滤处理层设有六个物理吸附过滤处理室24,物理吸附过滤处理室24之间采用活性炭网25进行分隔。压力阀26为常闭阀门,当水压计28测得相应物理吸附过滤处理室24内的压力值达到阈值时,压力阀26打开,雨水进入上一层物理吸附过滤处理层,以此分层独立处理。雨水经三级物理吸附过滤单元处理后进入四级化学处理单元。

[0039] 如图4所示,四级化学处理单元包括化学处理单元壳体29以及设置在化学处理单元壳体29上并与化学处理单元壳体29的内部相连通的化学试剂添加口30,化学处理单元壳体29内设有移动过滤机构。该移动过滤机构包括电机31、沿竖直方向设置并与电机31传动连接的丝杆32、多个由上而下依次套设在丝杆32上的螺母33以及多个沿水平方向设置在化学处理单元壳体29内并分别与相应的螺母33固定连接的移动过滤网34。电机31与丝杆32之间设有减速器35及联轴器36。丝杆32上还设有多个限位环37,用于对每个螺母33的上下移动位置进行限位。化学处理单元壳体29内还设有与移动过滤网34相适配的多个导杆38。移动过滤网34的下方设有沉淀池39,上方设有压力检测器40及增压阀41,化学处理单元壳体29内位于蓄水池连接管4处设有出水口物理过滤网42。

[0040] 通过化学试剂添加口30向化学处理单元壳体29内加入化学试剂,主要采用石灰水进行雨水中和。化学处理单元壳体29内,底部设有沉淀池39,顶部设有增压阀41和压力检测器40,进入化学处理单元壳体29内的雨水与石灰不断中和反应。增压阀41常闭,加大化学处理单元壳体29内部压强,进一步促进化学反应。顶部的压力检测器40实时监控内部压强,该电信号反馈至增压阀41,当压力值过大时增压阀41打开进行泄压。化学处理单元壳体29内部同时设有三层移动过滤网34,采用活性炭密孔层,移动过滤网34与竖直的丝杆32连接,丝杆32由电机31带动,使得移动过滤网34可以在化学处理单元壳体29内能上下等速移动,达到搅拌作用,促进化学反应,同时防止沉淀物上浮。经化学处理的雨水通过最后一层出水口物理过滤网42,最终经蓄水池连接管4进入外部蓄水池,以供建筑非饮用水用途。

[0041] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和使用实用新型。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本实用新型不限于上述实施例,本领域技术人员根据本实用新型的揭示,不脱离本实用新型范畴所做出的改进和修改都应该在本实用新型的保护范围之内。

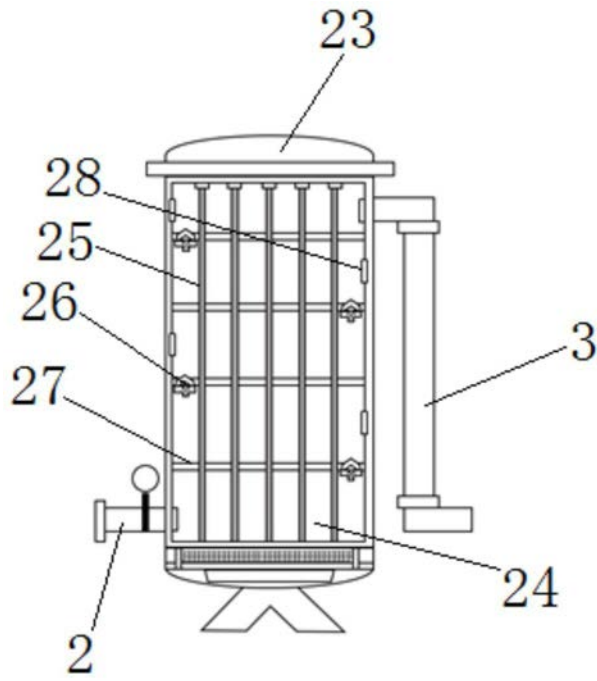


图3

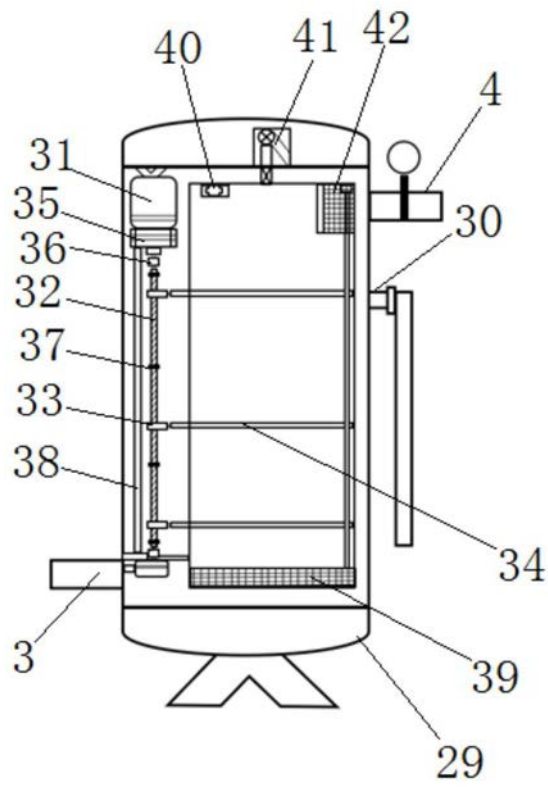


图4