



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206941690 U

(45)授权公告日 2018.01.30

(21)申请号 201720420152.6

B01D 36/00(2006.01)

(22)申请日 2017.04.20

G02F 9/02(2006.01)

G02F 9/04(2006.01)

(73)专利权人 天津现代职业技术学院

地址 300350 天津市津南区海河教育园区
雅观路3号

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 石琛 王立晖 王丽坤 刘美玲
曲磊 吕春晖 牛红军 武首香
高红 陈曦 孙波 霍瑜姝 刘鹏
孙昊 李越

(74)专利代理机构 天津滨海科纬知识产权代理
有限公司 12211

代理人 刘莹

(51)Int.Cl.

E03B 3/02(2006.01)

E03B 7/07(2006.01)

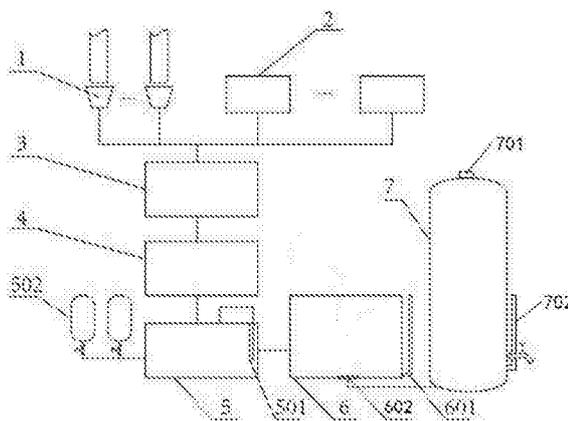
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

一种雨水收集净化处理系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种雨水收集净化处理系统,包括依次用管线连通的集水口、过滤池、集水池和储水罐;所述集水口分为房屋雨水集水口和路面雨水集水口;所述房屋雨水集水口设置在房屋屋顶排水管出水口的正下方;所述房屋雨水集水口上端和下端均敞开,且分别设有第一过滤网和第二过滤网;所述房屋雨水集水口的侧壁上设有排气孔,所述排气孔为向外单向排气的单向阀孔;所述路面雨水集水口顶部边缘低于其所在的路面;所述路面雨水集水口上端和下端均敞开,且分别设有第三过滤网和第四过滤网。本实用新型所述的一种雨水收集净化处理系统,设计简单,结构合理,可实现雨水收集和净化利用。



1. 一种雨水收集净化处理系统,其特征在于:包括依次用管线连通的集水口、过滤池、集水池(6)和储水罐(7);

所述集水口分为房屋雨水集水口(1)和路面雨水集水口(2),所述房屋雨水集水口(1)和路面雨水集水口(2)均与过滤池连通;所述房屋雨水集水口(1)设置在房屋屋顶排水管出水口的正下方;所述房屋雨水集水口(1)上端和下端均敞开,且分别设有第一过滤网(101)和第二过滤网(102);所述房屋雨水集水口(1)下端连通过滤池;所述房屋雨水集水口(1)的侧壁上设有排气孔(103),所述排气孔(103)为向外单向排气的单向阀孔;所述路面雨水集水口(2)顶部边缘低于其所在的路面;所述路面雨水集水口(2)上端和下端均敞开,且分别设有第三过滤网(201)和第四过滤网(202);所述路面雨水集水口(2)的下端连通过滤池。

2. 根据权利要求1所述的雨水收集净化处理系统,其特征在于:所述过滤池分为相互连通的雨水一级过滤池(3)和雨水二级过滤池(4);所述雨水一级过滤池(3)与房屋雨水集水口(1)和路面雨水集水口(2)连通;所述雨水二级过滤池(4)与酸碱调节池(5)连通。

3. 根据权利要求2所述的雨水收集净化处理系统,其特征在于:所述雨水一级过滤池(3)内设有钢丝网过滤层(301)和活性炭过滤层(302);所述活性炭过滤层(302)位于钢丝网过滤层(301)下方,且活性炭的目数为10-20目;钢丝网的网孔直径大于等于第二过滤网(102)和第四过滤网(202)的网孔直径。

4. 根据权利要求2所述的雨水收集净化处理系统,其特征在于:所述雨水二级过滤池(4)内设有隔板(401)和若干过滤管道(402);所述隔板(401)上均匀分布有若干第一通孔;所述若干第一通孔的数量与若干过滤管道(402)的数量相等,且过滤管道(402)的下端开口正对第一通孔;所述若干过滤管道(402)下端均密封固定在隔板(401)上,上端均为自由端;若干过滤管道(402)内均填充有PP棉;所述雨水二级过滤池(4)的进水口设置在隔板(401)的下方,出水口设置在隔板(401)的上方。

5. 根据权利要求4所述的雨水收集净化处理系统,其特征在于:所述雨水二级过滤池(4)上段和下段形状均为圆台体,中段为圆柱体;所述隔板(401)设在中段和下段的连接处;所述雨水二级过滤池(4)的出水口距隔板(401)的距离小于过滤管道(402)的高度;若干过滤管道(402)壁上均设有若干第二通孔。

6. 根据权利要求1所述的雨水收集净化处理系统,其特征在于:还包括酸碱调节池(5);所述酸碱调节池(5)位于过滤池和集水池(6)中间,其进水口与过滤池连通,其出水口与集水池(6)连通;所述酸碱调节池(5)内设有电子酸度计(501),酸碱调节池(5)外设有自动加药装置(502);所述自动加药装置(502)包括酸试剂滴加控制装置和碱试剂滴加控制装置;所述酸试剂滴加控制装置和碱试剂滴加控制装置上均设有电磁阀和执行器;所述执行器与电磁阀和电子酸度计(501)均电连接,所述电子酸度计(501)内设有控制芯片。

7. 根据权利要求1所述的雨水收集净化处理系统,其特征在于:所述集水池(6)外通过法兰连接有第一水池液位计(601),集水池(6)底部的出水口处设有自动电磁阀(602)。

8. 根据权利要求1所述的雨水收集净化处理系统,其特征在于:所述储水罐(7)为真空罐体;储水罐(7)顶部设有真空抽气孔(701),储水罐(7)外部通过法兰连接有第二水池液位计(702)。

9. 根据权利要求1所述的雨水收集净化处理系统,其特征在于:所述房屋雨水集水口(1)顶部边缘高于其所在的路面;房屋雨水集水口(1)的顶部直径大于底部直径;第一过滤

网 (101) 的网孔直径大于第二过滤网 (102) 的网孔直径; 第三过滤网 (201) 的网孔直径大于第四过滤网 (202) 的网孔直径; 所述第一过滤网 (101) 和第二过滤网 (102) 均为弧状, 且它们中间均向下凸起。

一种雨水收集净化处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于雨水收集净化再利用领域,尤其是涉及一种居住小区内的雨水收集净化处理系统。

背景技术

[0002] 城市建设造成了大量的不透水地面、屋面、混凝土和沥青路面,此类路面径流系数一般为0.9,意味着将近90%的降雨量将形成地面径流流失,这不仅是水资源的巨大浪费,同时也加大了城市排水设施的负担并增加了城市雨水洪涝灾害的概率。而据相关统计数据显示,目前全国600多座城市中有400多座缺水,110多座严重缺水。一方面城市水资源紧缺,另一方面城市内涝、径流污染等问题频发。雨水资源作为一种较丰富的水资源,对其加以收集利用则可以有效缓解城市水资源严重短缺的现象,同时可以有效预防和缓解城市内涝问题。针对以上问题,国家积极推进“海绵城市”的试点建设工作。2014年10月住房和城乡建设部发布了《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》。海绵城市是指城市能够像海绵一样,在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”,下雨时吸水、蓄水、渗水、净水,需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。海绵城市建设主要以“慢排缓释”和“源头分散”控制为主要规划设计理念,建设“渗、滞、蓄、净、用、排”等雨水综合利用措施。在开展雨水“渗、滞、排”相关设施建设的基础上,重点开展雨水“蓄、净、用”等相关技术和设备开发,为雨水收集、净化及回用提供技术支撑,对海绵城市建设和雨水资源的再生利用具有重要的现实意义。但是海绵城市的具体实施牵动甚广,并且对已有的居住小区进行改造工程量巨大,费用也高,并不容易推广和实施,而本实用新型就是在现有基础上,对小区进行改造,设计了一套雨水收集净化处理的系统。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本实用新型旨在提出一种雨水收集净化处理系统,设计简单,结构合理,可实现雨水收集和净化利用,方便在居住小区内改造实施,适合大范围的推广。

[0004] 为达到上述目的,本实用新型的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种雨水收集净化处理系统,包括依次用管线连通的集水口、过滤池、集水池和储水罐;

[0006] 所述集水口分为房屋雨水集水口和路面雨水集水口,所述房屋雨水集水口和路面雨水集水口均与过滤池连通;所述房屋雨水集水口设置在房屋屋顶排水管出水口的正下方;所述房屋雨水集水口上端和下端均敞开,且分别设有第一过滤网和第二过滤网;所述房屋雨水集水口下端连通过滤池;所述房屋雨水集水口的侧壁上设有排气孔,所述排气孔为向外单向排气的单向阀孔;所述路面雨水集水口顶部边缘低于其所在的路面;所述路面雨水集水口上端和下端均敞开,且分别设有第三过滤网和第四过滤网;所述路面雨水集水口的下端连通过滤池。

[0007] 进一步的,所述过滤池分为相互连通的雨水一级过滤池和雨水二级过滤池;所述

雨水一级过滤池与房屋雨水集水口和路面雨水集水口连通；所述雨水二级过滤池与酸碱调节池连通。

[0008] 进一步的，所述雨水一级过滤池内设有钢丝网过滤层和活性炭过滤层；所述活性炭过滤层位于钢丝网过滤层下方，且活性炭的目数为10-20目；钢丝网的网孔直径大于等于第二过滤网和第四过滤网的网孔直径。

[0009] 进一步的，所述雨水二级过滤池内设有隔板和若干过滤管道；所述隔板上均匀分布有若干第一通孔；所述若干第一通孔的数量与若干过滤管道的数量相等，且过滤管道的下端开口正对第一通孔；所述若干过滤管道下端均密封固定在隔板上，上端均为自由端；若干过滤管道内均填充有PP棉；所述雨水二级过滤池的进水口设置在隔板的下方，出水口设置在隔板的上方。

[0010] 进一步的，所述雨水二级过滤池上段和下段形状均为圆台体，中段为圆柱体；所述隔板设在中段和下段的连接处；所述雨水二级过滤池的出水口距隔板的距离小于过滤管道的高度；若干过滤管道壁上均设有若干第二通孔。

[0011] 进一步的，所述的雨水收集净化处理系统，还包括酸碱调节池；所述酸碱调节池位于过滤池和集水池中间，其进水口与过滤池连通，其出水口与集水池连通；所述酸碱调节池内设有电子酸度计，酸碱调节池外设有自动加药装置；所述自动加药装置包括酸试剂滴加控制装置和碱试剂滴加控制装置；所述酸试剂滴加控制装置和碱试剂滴加控制装置上均设有电磁阀和执行器；所述执行器与电磁阀和电子酸度计均电连接，所述电子酸度计内设有控制芯片。

[0012] 进一步的，所述集水池外通过法兰连接有第一水池液位计，集水池底部的出水口处设有自动电磁阀。

[0013] 进一步的，所述储水罐为真空罐体；储水罐顶部设有真空抽气孔，储水罐外部通过法兰连接有第二水池液位计。

[0014] 进一步的，所述房屋雨水集水口顶部边缘高于其所在的路面；房屋雨水集水口的顶部直径大于底部直径；第一过滤网的网孔直径大于第二过滤网的网孔直径；第三过滤网的网孔直径大于第四过滤网的网孔直径；所述第一过滤网和第二过滤网均为弧状，且它们中间均向下凸起。房屋雨水集水口，形状可以是任何上端开口内径大于下端开口内径的形体，但优选为圆台体；路面雨水收集口形状不限，可以是长方体、圆柱体、圆台体等任何一种，但优选为长方体。

[0015] 一种利用如上所述的雨水收集净化处理系统收集净化雨水的方法，包括以下步骤：

[0016] (1) 分别经房屋雨水集水口和路面雨水集水口收集来自小区房屋顶部和路面的雨水，使它们分别经过第一过滤网和第二过滤网、第三过滤网和第四过滤网进行初次过滤，拦截较大的固体杂质；

[0017] (2) 经步骤(1)收集拦截后的雨水统一进入雨水一级过滤池，经钢丝网过滤层进一步拦截粒径较大的固体颗粒，再经活性炭过滤层吸附过滤雨水中的悬浮颗粒物、溶解性的化合物杂质及重金属离子；

[0018] (3) 经步骤(2)过滤吸附后的雨水进入雨水二级过滤池，在雨水二级过滤池中经排水管中的PP棉再次净化；

[0019] (4) 经步骤(3)净化后的雨水进入酸碱调节池,调节其pH值为中性;

[0020] (5) pH值为中性的雨水进入集水池,先在集水池中存储,一旦第一水池液位计显示超过设定值,则达到自动电磁阀,使集水池中的水流入储水罐;

[0021] (6) 一旦第二水池液位计显示储水罐内有水,则打开储水罐的出水口,使其内部的雨水用于小区绿化灌溉管路或者公共卫生间,与此同时,一旦第二水池液位计显示储水罐内无水,则可通过真空抽气孔将储水罐内部抽真空,防止霉菌滋生;

[0022] 优选的,当雨水的pH<6或pH>9时,所述步骤(4)可省略。

[0023] 相对于现有技术,本实用新型所述的一种雨水收集净化处理系统具有以下优势:

[0024] 1、本实用新型所述的一种雨水收集净化处理系统,针对居住小区进行的设计改造,将雨水收集分为房屋雨水收集和路面雨水收集,房屋雨水收集主要针对小区的屋顶雨水排水管路中集中的雨水进行收集,将集水口设置在排水管的正下方,使得雨水真好落入集水口中,并且集水口高于地面设置,避免了杂物的堵塞;

[0025] 2、房屋雨水收集和路面雨水收集汇合进入净化处理阶段,采用活性炭和PP棉二级净化,同时在进入活性炭净化之前先经过钢丝网物理除去砂石等固体颗粒物,避免阻塞,经过二级净化后的水在杂质含量上基本满足排放条件,但是本实用新型中增加了酸碱调节池,可针对有些地区或者区域雨水的酸度不同进行调节,更利于植物的灌溉;

[0026] 3、使用时,可将酸碱调节池中的自动加药装置、电子酸度计、自动电磁阀等与现有的自动控制系统(比如PLC)电连接,可实现自动化调节,不需要人工控制,进而可实现本系统的自动化运行;

[0027] 4、雨水二级过滤池中采用类似约翰逊管的过滤方式,在过滤管道侧壁上设置通孔,同时内部填充PP棉,既保证了对雨水的有效净化,又增加了过滤的速度,减少由于PP棉孔径过细,导致过滤速度慢的问题。

附图说明

[0028] 构成本实用新型的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0029] 图1为本实用新型实施例所述的一种雨水收集净化处理系统的简单结构示意图;

[0030] 图2为本实用新型实施例所述的一种雨水收集净化处理系统中房屋雨水集水口的结构示意图;

[0031] 图3为本实用新型实施例所述的一种雨水收集净化处理系统中路面雨水集水口的结构示意图;

[0032] 图4为本实用新型实施例所述的一种雨水收集净化处理系统中雨水一级过滤池的结构示意图;

[0033] 图5为本实用新型实施例所述的一种雨水收集净化处理系统中雨水二级过滤池的结构示意图。

[0034] 附图标记:

[0035] 1-房屋雨水集水口;101-第一过滤网;102-第二过滤网;103-排气孔;2-路面雨水集水口;201-第三过滤网;202-第四过滤网;3-雨水一级过滤池;301-钢丝网过滤层;302-活

性炭过滤层;4-雨水二级过滤池;401-隔板;402-过滤管道;5-酸碱调节池;501-电子酸度计;502-自动加药装置;6-集水池;601-第一水池液位计;602-自动电磁阀;7-储水罐;701-真空抽气孔;702-第二水池液位计。

具体实施方式

[0036] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0037] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0038] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0039] 下面结合实施例及附图来详细说明本实用新型。

[0040] 如图1-5所示,一种雨水收集净化处理系统,包括依次用管线连通的集水口、过滤池、集水池6和储水罐7;

[0041] 所述集水口分为房屋雨水集水口1和路面雨水集水口2,所述房屋雨水集水口1和路面雨水集水口2均与过滤池连通;所述房屋雨水集水口1设置在房屋屋顶排水管出水口的正下方;所述房屋雨水集水口1上端和下端均敞开,且分别设有第一过滤网101和第二过滤网102;所述房屋雨水集水口1下端连通过滤池;所述房屋雨水集水口1的侧壁上设有排气孔103,所述排气孔103为向外单向排气的单向阀孔,当第一过滤网101被杂物覆盖导致过水不畅时,房屋雨水集水口1形成一定的负压,此时排气孔103被负压推开并进行排气;所述路面雨水集水口2顶部边缘低于其所在的路面,便于收集路面上的雨水;所述路面雨水集水口2上端和下端均敞开,且分别设有第三过滤网201和第四过滤网202;所述路面雨水集水口2的下端连通过滤池。

[0042] 所述过滤池分为相互连通的雨水一级过滤池3和雨水二级过滤池4;所述雨水一级过滤池3与房屋雨水集水口1和路面雨水集水口2连通;所述雨水二级过滤池4与酸碱调节池5连通。

[0043] 所述雨水一级过滤池3内设有钢丝网过滤层301和活性炭过滤层302;所述活性炭过滤层302位于钢丝网过滤层301下方,且活性炭的目数为15目;钢丝网的网孔直径大于等于第二过滤网102和第四过滤网202的网孔直径。

[0044] 所述雨水二级过滤池4内设有隔板401和若干过滤管道402;所述隔板401上均匀分

布有若干第一通孔；所述若干第一通孔的数量与若干过滤管道402的数量相等，且过滤管道402的下端开口正对第一通孔；所述若干过滤管道402下端均密封固定在隔板401上，上端均为自由端；若干过滤管道402内均填充有PP棉；所述雨水二级过滤池4的进水口设置在隔板401的下方，出水口设置在隔板401的上方。

[0045] 所述雨水二级过滤池4上段和下段形状均为圆台体，中段为圆柱体；所述隔板401设在中段和下段的连接处；所述雨水二级过滤池4的出水口距隔板401的距离小于过滤管道402的高度；若干过滤管道402壁上均设有若干第二通孔。

[0046] 所述雨水收集净化处理系统，还包括酸碱调节池5；所述酸碱调节池5位于过滤池和集水池6中间，其进水口与过滤池连通，其出水口与集水池6连通；所述酸碱调节池5内设有电子酸度计501，酸碱调节池5外设有自动加药装置502；所述自动加药装置502包括酸试剂滴加控制装置和碱试剂滴加控制装置；所述酸试剂滴加控制装置和碱试剂滴加控制装置上均设有电磁阀和执行器；所述执行器与电磁阀和电子酸度计501均电连接，所述电子酸度计501内设有控制芯片。

[0047] 所述集水池6外通过法兰连接有第一水池液位计601，集水池6底部的出水口处设有自动电磁阀602。

[0048] 所述储水罐7为真空罐体；储水罐7顶部设有真空抽气孔701，储水罐7外部通过法兰连接有第二水池液位计702。

[0049] 所述房屋雨水集水口1顶部边缘高于其所在的路面；房屋雨水集水口1的顶部直径大于底部直径；房屋雨水集水口1的形状为圆台状，路面雨水集水口2的形状为长方体，第一过滤网101的网孔直径大于第二过滤网102的网孔直径；第三过滤网201的网孔直径大于第四过滤网202的网孔直径；所述第一过滤网101和第二过滤网102均为弧状，且它们中间均向下凸起。

[0050] 利用如上所述的雨水收集净化处理系统收集净化居住小区雨水的方法，该雨水pH值小于5.65，将电子酸度计501、酸试剂滴加控制装置、碱试剂滴加控制装置、第一水池液位计601和第二水池液位计702等与现有的自动控制系统电连接，收集净化过程包括以下步骤：

[0051] (1) 分别经房屋雨水集水口1和路面雨水集水口2收集来自小区房屋顶部和路面的雨水，使它们分别经过第一过滤网101和第二过滤网102、第三过滤网201和第四过滤网202进行初次过滤，拦截较大的固体杂质；

[0052] (2) 经步骤(1)收集拦截后的雨水统一进入雨水一级过滤池3，经钢丝网过滤层301进一步拦截粒径较大的固体颗粒，再经活性炭过滤层302吸附过滤雨水中的悬浮颗粒物、溶解性的化合物杂质及重金属离子；

[0053] (3) 经步骤(2)过滤吸附后的雨水进入雨水二级过滤池4，在雨水二级过滤池4中经排水管中的PP棉再次净化；

[0054] (4) 经步骤(3)净化后的雨水进入酸碱调节池5，电子酸度计501检测其pH值，并将数据反馈给自动加药装置502，现有的自动控制系统控制碱试剂滴加控制装置根据需要滴加酸，直至电子酸度计501检测到雨水pH值为中性(约等于7)；

[0055] (5) pH值为中性的雨水进入集水池6，先在集水池6中存储，一旦第一水池液位计601显示超过设定值，则达到自动电磁阀602，使集水池6中的水流入储水罐7；

[0056] (6) 一旦第二水池液位计702显示储水罐7内有水,则打开储水罐7的出水口,使其内部的雨水用于小区绿化灌溉管路或者公共卫生间,与此同时,一旦第二水池液位计702显示储水罐7内无水,则可通过真空抽气孔701将储水罐7内部抽真空,防止霉菌滋生;

[0057] 经检测,进入储水罐的雨水各相指标符合《城市污水再生利用绿地灌溉水质》(GB/T 25499-2010),可以用于绿化灌溉,同时雨水的平均回收利用率在85%以上。

[0058] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

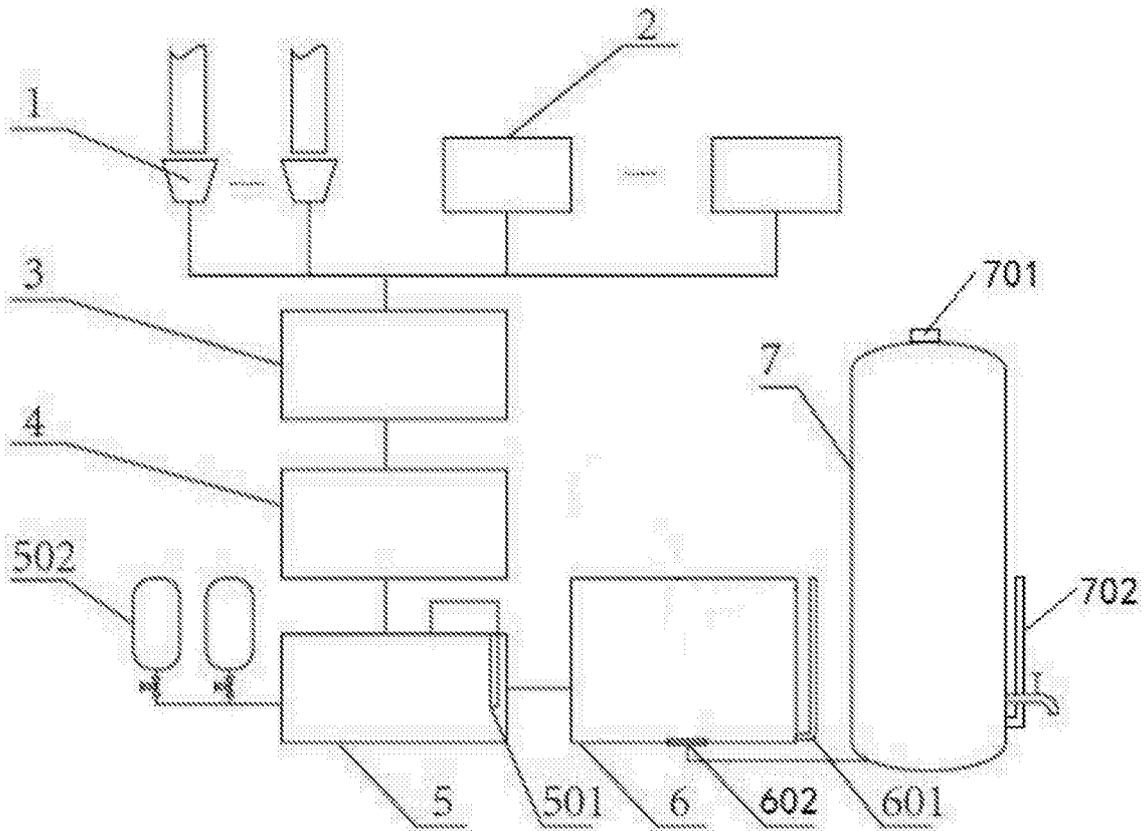


图1

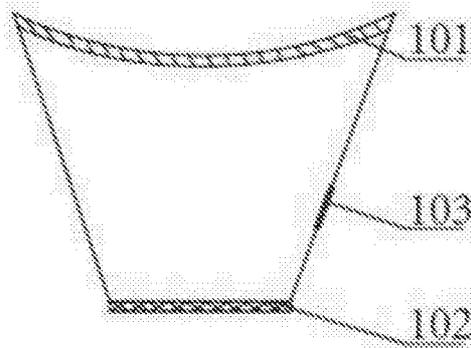


图2

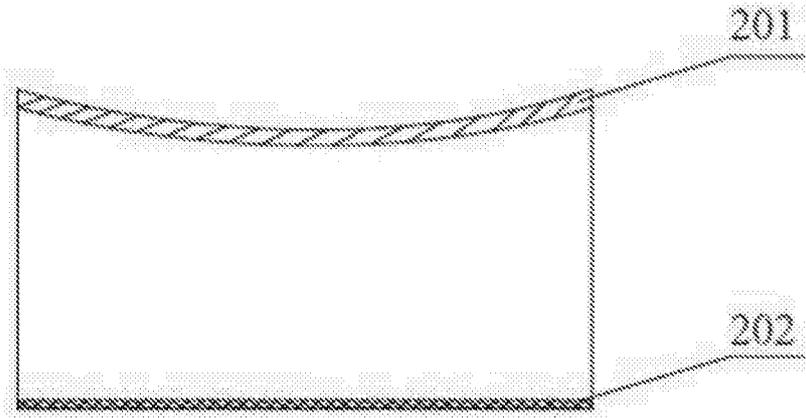


图3

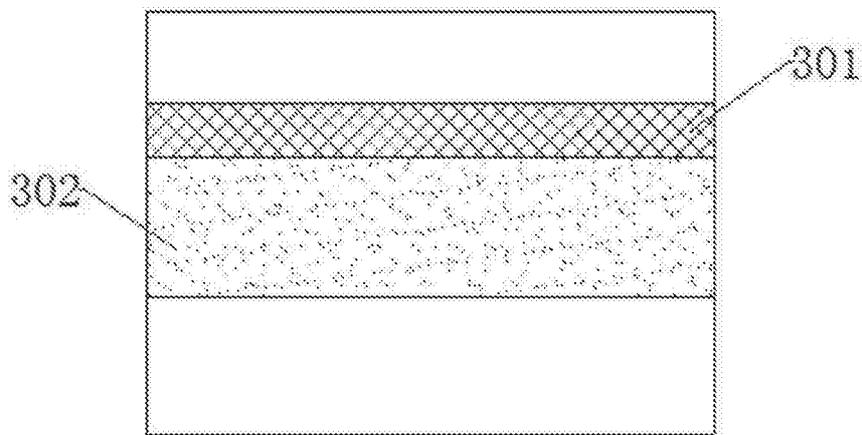


图4

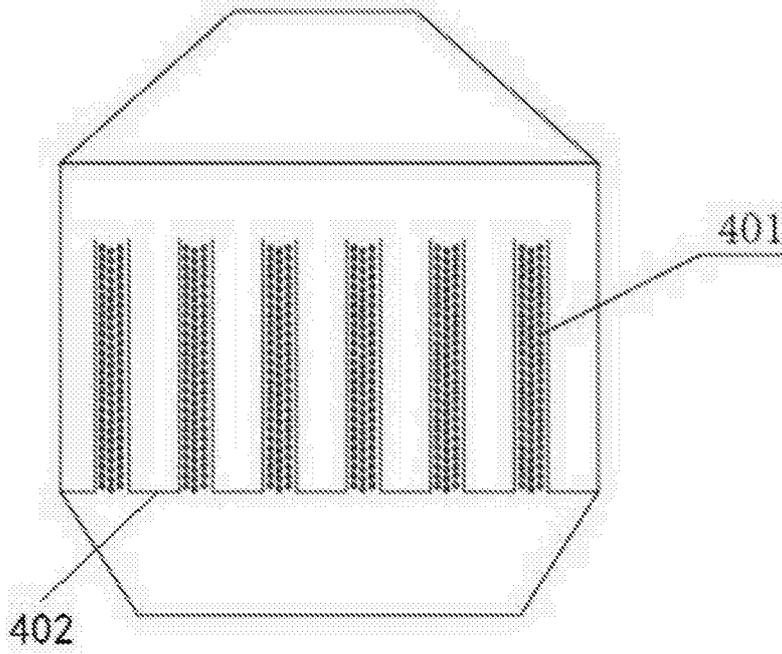


图5