

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101503265 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 200910058134. 8

(22) 申请日 2009. 01. 14

(73) 专利权人 成都城市河流研究会
地址 610000 四川省成都市滨江东路合江亭
听涛舫

(72) 发明人 黄时达 田军 王玲珍 董泽兵

(51) Int. Cl.

- C02F 9/14 (2006. 01)
- C02F 3/32 (2006. 01)
- C02F 1/52 (2006. 01)
- C02F 1/28 (2006. 01)
- C02F 1/72 (2006. 01)
- C02F 1/70 (2006. 01)
- C02F 3/34 (2006. 01)
- C02F 3/30 (2006. 01)

(56) 对比文件

- US 6159371 A, 2000. 12. 12, 摘要.
- CN 2499397 Y, 2002. 07. 10, 摘要.
- US 2005/0082222 A1, 2005. 04. 21, 摘要.
- CN 200949075 Y, 2007. 09. 19, 摘要.
- CN 101164924 A, 2008. 04. 23, 摘要.

审查员 张伟

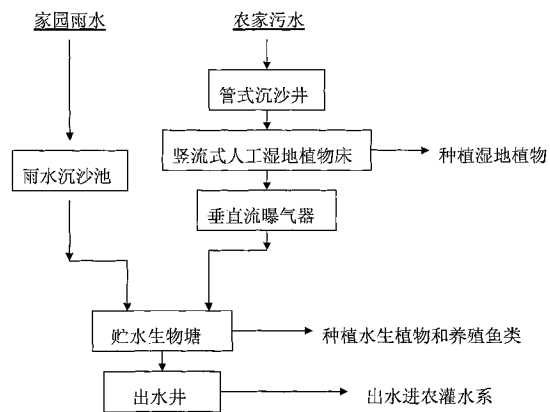
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

农家污水、雨水人工湿地处理及综合利用工艺

(57) 摘要

本发明涉及一种农家污水、雨水人工湿地处理及综合利用工艺。农家污水经排水管网收集，送至管式沉沙井，经沉沙井处理后的污水自流进入竖流式人工湿地植物床，污水在人工湿地植物床净化后，经垂直自曝气器处理，流入贮水生物塘；家园屋面、地坪、水沟等收集的雨水经雨水沉沙池作沉沙处理后，也流入贮水生物塘，贮水生物塘及其里面的贮水、人工湿地植物床及贮水生物塘产出的植物，再作综合利用。本发明首次把农家污水处理和雨水处理结合起来进行贮存回收处理，并应用了先进的管式沉沙池、竖流式人工湿地植物床、垂直自曝气器及贮水生物塘，并进行科学组合，使之达到净水要求，且整个过程不需耗费电能等其他能源。



1. 一种农家污水、雨水人工湿地处理与综合利用工艺,其特征在于,该工艺流程为:
 - a. 首先采用收集系统将雨水和农家污水分别收集起来;
 - b. 雨水经排水管网收集送至雨水沉沙池,农家污水经排水管网收集送至管式沉沙井;
 - c. 雨水经沉沙池处理后直接送入贮水生物塘,农家污水经管式沉沙井处理后自流进入竖流式人工湿地植物床;
 - d. 农家污水在竖流式人工湿地植物床里经过过滤、吸附、氧化还原、微生物分解、植物吸收一系列处理后自流进入垂直自流曝气器;
 - e. 农家污水经过垂直自流曝气器曝气后流入贮水生物塘,该曝气器包括规格为 d80mm 的多孔布水盘,固定在规格为 d80mm 分流水球顶端,分流水球则安置在规格为 d260mm 的曝气盘上,4 个曝气盘由上至下,依次由 3 个支架连接固定,最下面的支架安置于最下层曝气盘下支撑整个装置,其中,从上至下 4 个曝气盘的规格分别为 d260mm, d120×58mm, d370mm, d420mm,同时,其对应的从上至下的 4 个支架规格分别为 d115×55mm, d120×58mm, d120×58mm, d120×120mm;
 - f. 农家污水和雨水在贮水生物塘里经好氧、兼氧、厌氧微生物的作用下进一步净化,当贮水生物塘水满后溢出经出水井流入农灌水系,作农灌水利用。
2. 根据权利要求 1 所述农家污水、雨水人工湿地处理与综合利用工艺,其特征在于,人工湿地植物床中放置有不同粒径的碎石基质,种植有湿地植物;人工湿地植物床分 2 格,每格上、下均布设有布水管网;管式沉沙井流入的污水首先进入第一格上层布水管网布水,上层布水管网出水经碎石层垂直向下自流进入第一格下层布水管网;由第一格下层布水管网收集的污水经下连通管流入第二格下层布水管网,下层布水管网出水经碎石层向上流入第二格上层布水管网,然后经上穿墙管流入垂直自流曝气器。
3. 根据权利要求 1 所述农家污水、雨水人工湿地处理与综合利用工艺,其特征在于,贮水生物塘种植有水生植物,同时放养有鱼类。

农家污水、雨水人工湿地处理及综合利用工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及污水的处理与再利用领域,特别涉及农家污水、雨水的处理和综合利用工艺。

背景技术

[0002] 农家污水系指包括分散或集中居住的农村家园、农家乐及场镇排放的除人畜粪便以外的所有生活污水。目前这些污水绝大多数未经处理直接排放,有的直接排入当地水沟流入江河,污染地表水环境;有的直接排入当地地表,渗入地下,污染地下水资源。为了保护水资源,国内有采用二级生化处理工艺处理家园污水的,但其运行费高,较难推广应用;也有用人工湿地处理的,但一般是采用表面流和推流式潜流,处理效率低、占地面积大。而农家雨水系指雨天时农家屋面、地坪、道路接收的雨水,目前这些雨水经表面冲刷后流走,绝大多数没有处理和回收,浪费了水资源。

发明内容

[0003] 本发明旨在提供一种建造成本低、效率高,集农家污水和雨水处理和综合利用于一体的新技术。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用如下技术方案:一种农家污水、雨水人工湿地处理与综合利用工艺,其特征在于,该工艺流程为:采用收集系统将雨水和农家污水分别收集起来;收集的雨水经排水管网收集送至雨水沉沙池,收集的农家污水经排水管网收集送至管式沉沙井;雨水经沉沙池处理后直接送入贮水生物塘,农家污水经管式沉沙井处理后自流进入竖流式人工湿地植物床;农家污水在竖流式人工湿地植物床里经过过滤、吸附、氧化还原、微生物分解、植物吸收一系列处理后自流入垂直自流曝气器;农家污水经过垂直自流曝气器曝气后流入贮水生物塘;农家污水和雨水在贮水生物塘里经好氧、兼氧、厌氧微生物的作用下进一步净化,当贮水生物塘水满后溢出经出水井流出做农灌水利用。

[0005] 其中,农家污水包括农村家园、农家乐、场镇排放的除人畜粪便外的所有生活污水,包括洗澡水、洗菜水、洗衣水、洗碗水;雨水包括农村家园内能收集到的屋面水、地坪水。贮水生物塘中种植有少量水生植物,同时放养有适量鱼类。

[0006] 另外,竖流式人工湿地植物床中放置有不同粒径的碎石基质,种植有湿地植物;人工湿地植物床分2格,每格上、下均布设有布水管网;经管式沉沙井流入的污水首先进入第一格上层布水管网布水,上布水管网出水经碎石层竖直向下自流进入第一格下层布水管网;由第一格下层布水管网收集的污水经下连通管流入第二格下层布水管网,下层布水管网出水经碎石层向上流入第二格上层布水管网,然后经上穿墙管、阀门流入垂直自流曝气器。

[0007] 本发明的有益效果是:1. 首次把农家污水处理和雨水处理结合起来进行贮存回收处理,使之变成可供农家利用的养殖、景观、农灌用水及抗旱、消防备用水的水资源;2. 整个处理过程没有电耗及其他外加能耗,污水得到净化,净水得到贮备,利于环保;3. 在

处理过程中应用了管式沉沙池、竖流式人工湿地植物床、垂直自流曝气器及贮水生物塘,并进行科学组合,使之达到净水要求,并带来了一定的经济效益和社会效益

附图说明

- [0008] 图 1 为本发明工艺流程图;
- [0009] 图 2 为垂直流曝气器结构图;
- [0010] 图 3 为管式沉沙井主视图;
- [0011] 图 4 为本发明中人工湿地植物床俯视图;
- [0012] 图 5 为本发明中人工湿地植物床结构图;
- [0013] 图 6 为本发明实施例示意图。

具体实施方式

[0014] 为了使本发明更容易被理解,下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0015] 参阅图 1,一种农家污水、雨水人工湿地处理与综合利用工艺,该工艺流程如下:农家污水经排水管网收集后,送至管式沉沙井;经沉沙井后的污水自流进入竖流式人工湿地植物床;经竖流式人工湿地植物床处理后自流入垂直自流曝气器,曝气后流入贮水生物塘;在贮水生物塘中经好氧、兼氧、厌氧微生物的作用进一步净化后的溢流水通过出水井流出,用作农灌水利用;贮水生物塘内的贮存水可作消防和抗旱应急水备用。

[0016] 而农村家院内的能收集到的,如屋面、屋沿、晒坪等处雨水收集后,送入雨水沉沙池,经过处理后被送入贮水生物塘。

[0017] 其中,竖流式人工湿地植物床中放置有不同粒径的碎石基质,并种植有花叶芦苇、再力花、芦苇、伞草、姜花、菖蒲等湿地植物,以对需要处理的农家污水进行过滤、吸附、氧化还原、微生物分解、植物吸收等处理。从而使农家污水得到净化。人工湿地植物床分 2 格,每格上、下均布设有布水管网;经管式沉沙井流入的污水首先进入第一格上层布水管网布水,上布水管网出水经碎石层竖直向下自流进入第一格下层布水管网;由第一格下层布水管网收集的污水经下连通管流入第二格下层布水管网,下层布水管网出水经碎石层向上流入第二格上层布水管网,然后经上穿墙管流入垂直自流曝气器。

[0018] 同时,贮水生物塘中的贮水是经过垂直自流曝气器曝气后的含氧水,含有一定浓度的溶解氧,种植有水生植物,同时放养有适当的鱼类。从而使雨水和污水在贮水生物塘里面经过好氧、兼氧、厌氧微生物的作用进一步净化。

[0019] 农家污水系指包括分散或集中居住的农村家园、农家乐及场镇排放的除人畜粪便以外的所有生活污水。

[0020] 参阅图 2,本发明中的垂直自流曝气器,包括规格为 d80mm 的多孔布水盘 1,固定在规格为 d80mm 分流水球 2 顶端,分流水球 2 则安置在规格为 d260mm 的曝气盘 3 上,曝气盘 3、曝气盘 5、曝气盘 7、曝气盘 9 由上至下,依次由支架 4、支架 6、支架 8 连接固定,最后支架 10 安置于曝气盘 9 下支撑整个装置。

[0021] 其中,曝气盘 3 规格为 d260mm,曝气盘 5 规格为 d120×58mm,曝气盘 7 规格为 d370mm,曝气盘 9 规格为 d420mm。同时,支架 4 规格为 d115×55mm,支架 6 规格为

d120×58mm, 支架 8 规格为 d120×58mm, 支架 10 规格为 d120×120mm。另外, 垂直自流曝气器所有部件均为不锈钢材料。

[0022] 工作时, 从竖流式人工湿地植物床出来的水是缺氧的, 缺氧水不利于好氧生物及鱼类的生长并很容易发臭, 需要曝气增加水中溶解氧。从人工湿地植物床来的缺氧水, 首先流入多孔布水盘 1 把整股流出的水分散, 经球形表面的分流水球 2 滩薄, 再依次通过 4 个曝气盘中流动及贮留曝气, 延长水与空气的接触时间, 增加水与空气的接触界面和接触机会, 从而使空气中的氧气尽量溶解入水中, 增加水中的氧量浓度。这样, 经垂直自流曝气器曝气后的含有较高溶解氧的水进入贮水生物塘才不会因来水缺氧而影响贮水生物塘生物的生长。原成股瞬时直接跌落流入生物塘的水, 经垂直自流曝气器后, 则使流水在这个过程中的逗留时间增加了一千多倍, 从而增加了水与空气接触的机会和接触时间, 而增加了水中的溶解氧, 改善植物床出水的水质。

[0023] 参阅图 3, 本发明中的管式沉沙井包括进水管 11、大小管接头 12、大管四通 13、大管直管 14、管堵头 15、堵头旋盖 16、连接直管 17、出水管 18。进水管 11 通过大小管接头 12 与大管四通 13 连接, 出水管 18 也通过大小管接头 12 与大管四通 13 连接, 大管四通 13 上、下两端分别与连接直管 17 和大管直管 14 相接。大管直管 14 另一端由管堵头 15 和堵头旋盖 16 密封, 连接直管 17 另一端也由管堵头 15 和堵头旋盖 16 密封。大管四通 13 直径大于进水管 11 和出水管 18 直径。其中, 各部件均由标准 PVC 管件组成。

[0024] 工作时, 需要沉沙处理的污水, 从进水管 11 进入管式沉沙井, 因为大管四通 13 的直径大于进水管 11 直径, 导致过流断面突然扩大进水流速剧减, 带入的泥沙因为自身重力沉降作用下沉, 在大管直管 14 沉积。定期或不定期旋开大管直管 14 上堵头旋盖 16, 即可方便地放出沉积的泥沙。经过沉沙处理后的污水则通过出水管 18 被送入下一步处理环节。

[0025] 参阅图 4、图 5, 农家污水经管网收集后从进水管自流入管式沉沙井 26; 沉沙井 26 出水自流入竖流式植物床的第一格植物床 22 上层布水管网 28 进行布水, 出水向下流动, 经碎石基质层过滤、吸附、生物净化后流入第一格植物床 22 下层的布水管网 29, 下层布水管网 29 内汇集的水经穿墙管流入第二格植物床 23 的下层, 下层布水管网 29 内的水受整体进出水高差势能的驱动自行向上流动, 经第二格植物床 23 内的碎石基质层向上流入第二格植物床 23 的上层布水管 30, 上层布水管网 30 收集的水经穿墙管管道 31 流入垂直自流曝气器 25; 出水经垂直自流曝气器 25 曝气后流入贮水生物塘; 贮水生物塘的溢流水经出水井 27 流出, 进入农灌水系。

[0026] 参阅图 6, 农户 A 和农户 B 的生活污水经洗漱台 20、集水池及排水管网收集自流入管式沉沙池 26, 从管式沉沙池 26 出水经竖流人工湿地 22 和竖流人工湿地 23、垂直自流曝气器 25 处理后流入生物塘, 在生物塘汇集雨水沉沙井流出的雨水, 经生物塘内的好氧、兼氧、厌氧微生物处理后经出水井 27 流入农灌水渠, 作农灌水使用。

[0027] 农户 A 及农户 B 屋面、地坪收集的雨水经两个雨水沉沙井 26 沉砂后流入贮水生物塘回收利用。

[0028] 竖流式人工湿地植物床 22 种植伞草, 竖流式人工湿地植物床 23 种植芦竹; 贮水生物塘种植香蒲和放养锦鲤。常年贮满净化水的贮水生物塘既可作家园水景, 同时又可作为防火、抗旱的应急备用水池; 植物床和贮水生物塘产出的芦竹、伞草和香蒲, 经切碎后作养猪和养兔的饲料或作生产沼气及有机肥的原料; 贮水生物塘养殖的锦鲤可供观赏、垂钓和

食用。

[0029] 农家屋面、晒坪等家园雨水，经沟、渠拦截自流进入雨水沉沙池，经雨水沉沙池流出的雨水自流入贮水生物塘，作养殖和农灌用水回收利用。

[0030] 本发明具有如下特点：

[0031] 1. 具有独创的管式沉沙井，污水在流经管式沉沙井的过程中可把较粗颗粒的泥沙沉降下来并且排沙方便且不耗电、可密闭；克服了常规平流沉沙池构筑物较大、沉沙不便于排除和易产生臭味等问题。

[0032] 2. 具有自身特色的竖流式人工湿地植物床，从管式沉沙井出水带来的较细的泥沙经碎石基质层过滤而留在第一格植物床的碎石基质层面上，成为植物种植的土壤供湿地植物生长利用；植物床碎石面在正常运行的水位线以上，因此，被过滤出来的泥沙大部分时间是干的，不影响植物生长也减轻了污泥的臭味。经多年运行之后，泥沙厚度过大时，可人工铲除，操作比较方便。这就省去了常规污水处理工艺在沉沙池后需设初沉池和初沉池污泥处理系统的投资、管理等麻烦。并具有较高的泥沙去除效率。同时，可以在人工湿地植物床和曝气器之间添加阀门，从而农家间断的冲击负荷很大的污水来水，可通过阀门控制，使它暂时存放在植物床内，然后变成细流流入曝气器，从而克服了农户一桶一桶倾倒污水时的冲击负荷，较大的提高了竖流式人工湿地植物床的利用率和处理效率。

[0033] 3. 自制的垂直自流曝气器能在不足 0.3m 的高差中使植物床的出水在流入贮水生物塘水面的时间从 0.03 秒延长一千多倍，停留时间可达到 7 分钟以上。这就增加了植物床出水与空气相接触的时间、机会，可使出水溶解较多的氧气，提高水的溶解氧含量。这就克服了人工湿地植物床出水因缺溶解氧而影响生物塘鱼类生长的问题。且是自流曝气，无需外加能耗。

[0034] 4. 人工湿地植物床及生物塘产出的植物和枯枝烂叶，收割后切碎送农家沼气池或堆肥场，作生产沼气和有机肥的原料，可有效地解决常规人工湿地处理工程产出的植物易造成二次污染的问题。

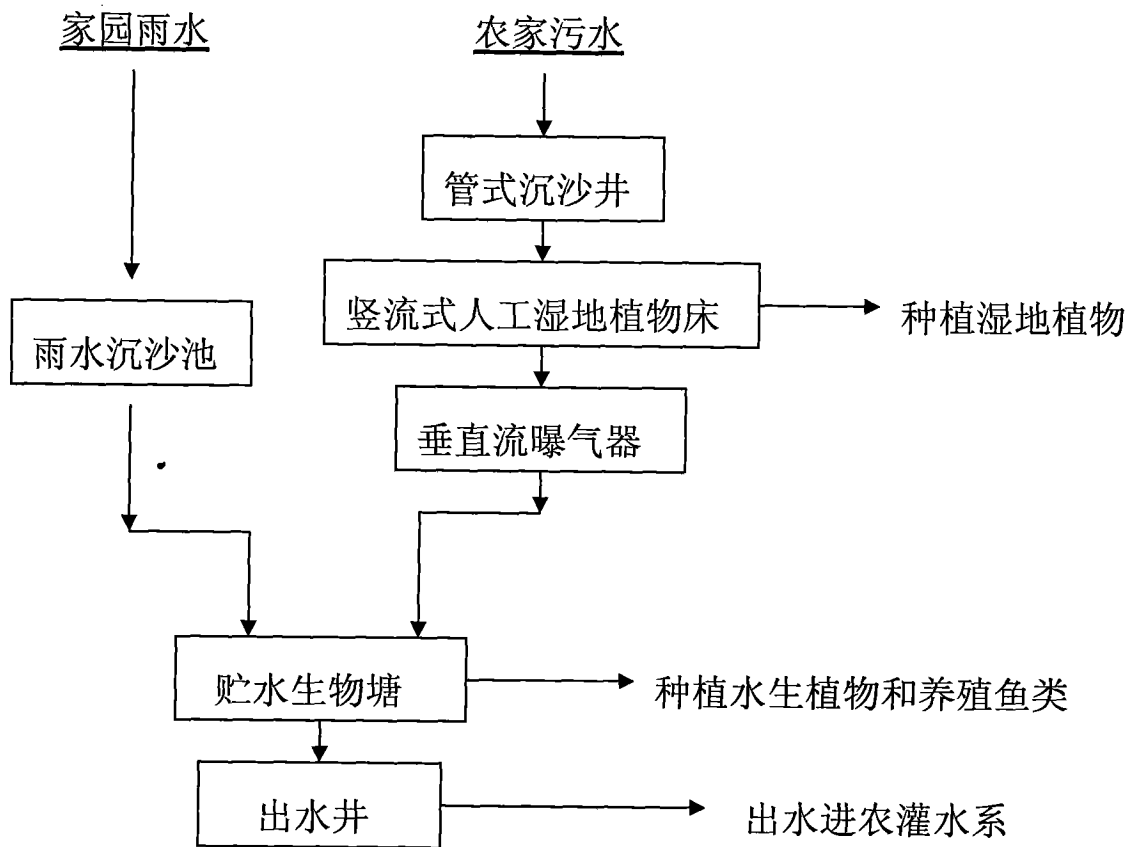


图 1

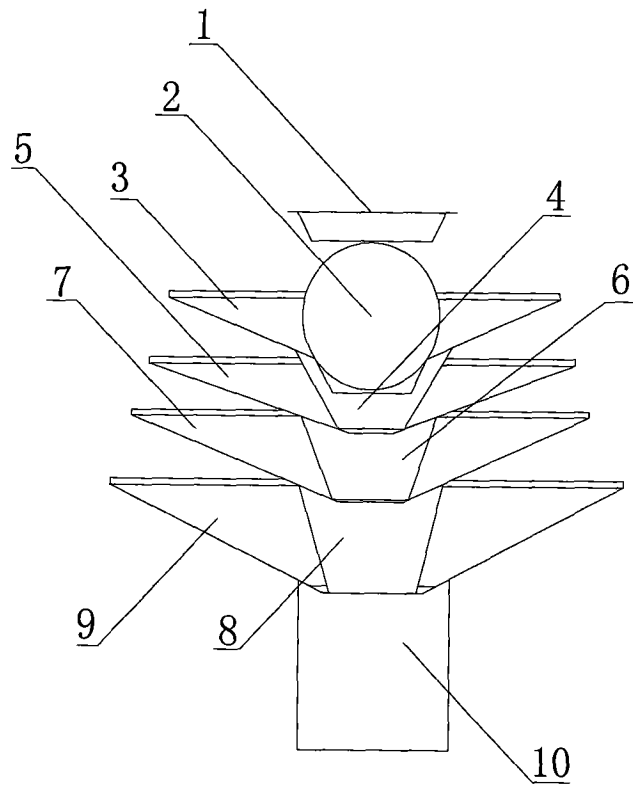


图 2

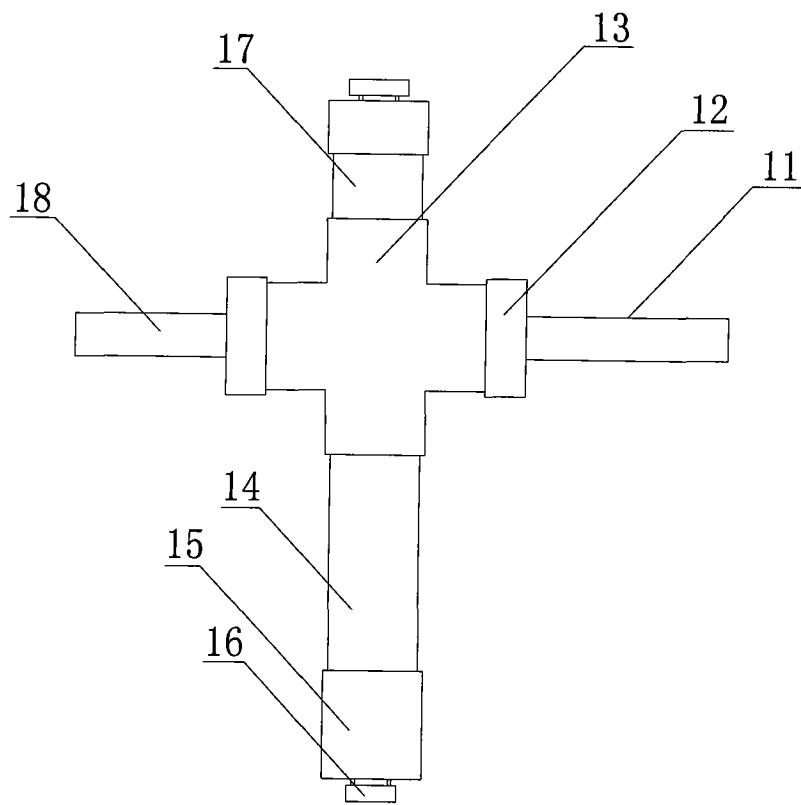


图 3

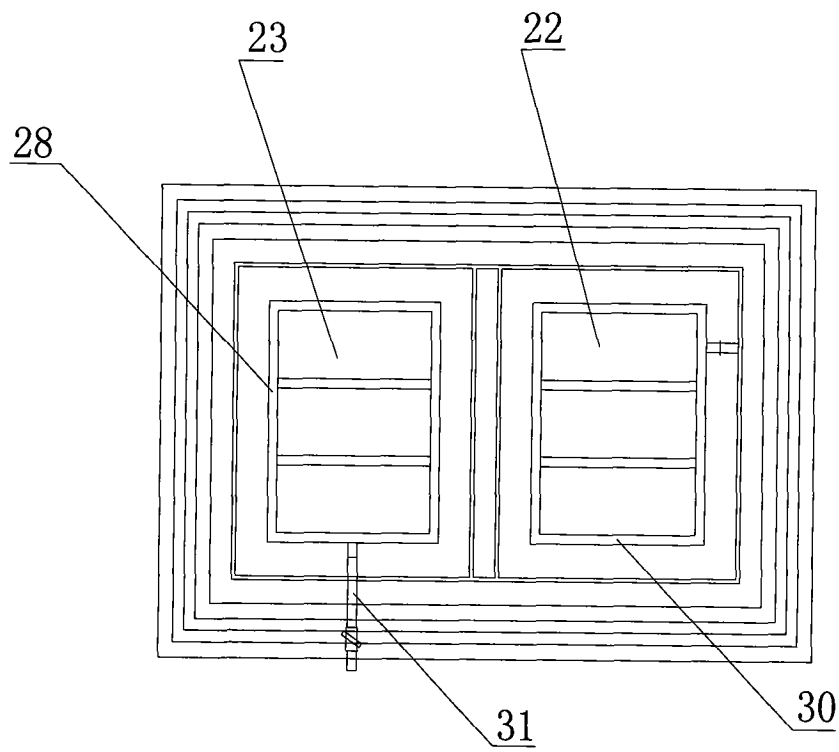


图 4

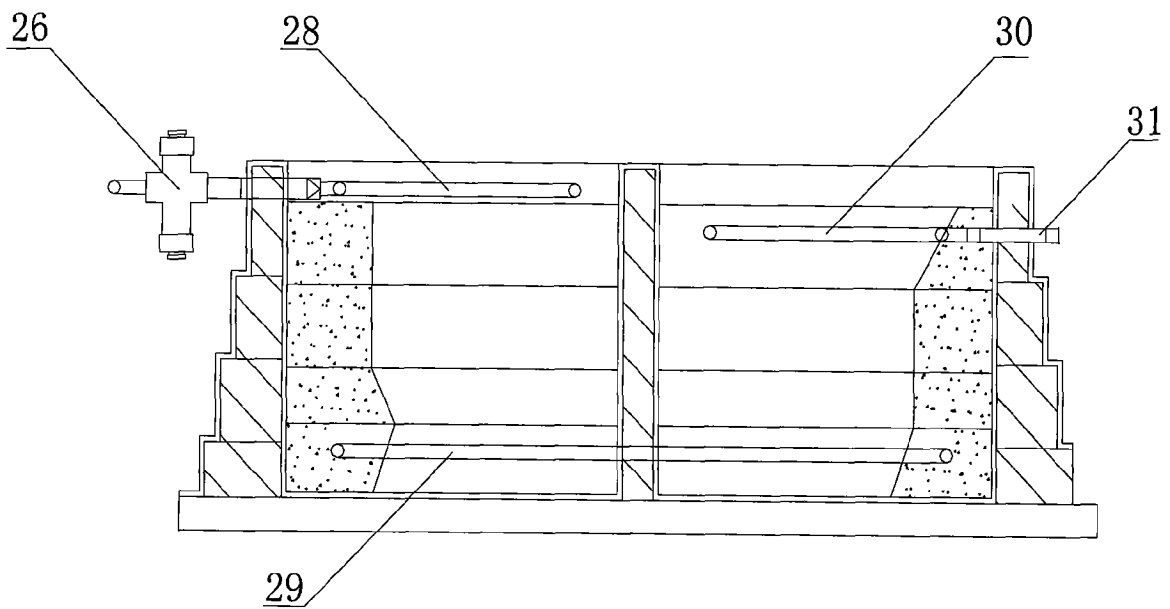


图 5

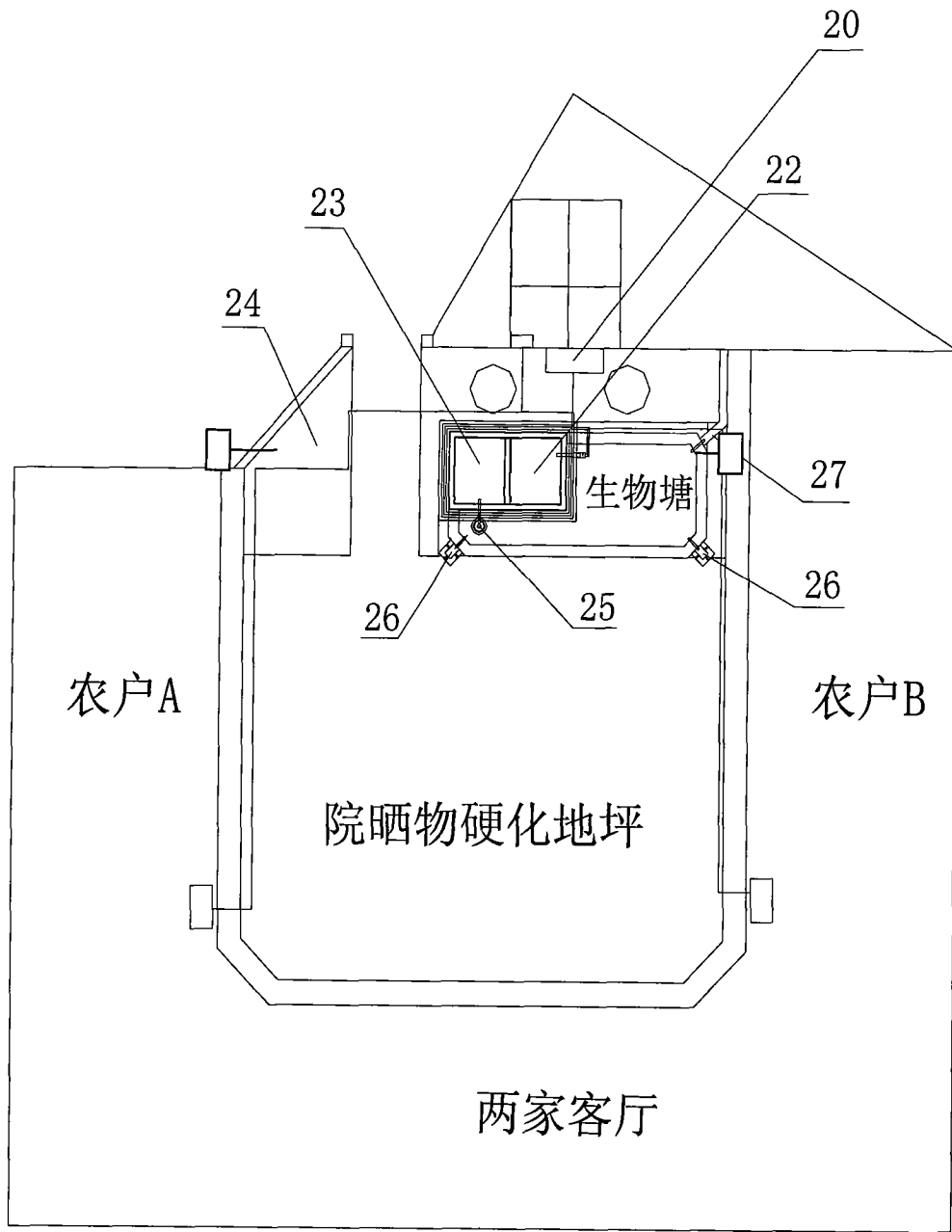


图 6