

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102531293 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201210016456. 8

(22) 申请日 2012. 01. 19

(73) 专利权人 常州大学

地址 213164 江苏省常州市武进区滆湖路 1 号

(72) 发明人 万玉山 王莉

(74) 专利代理机构 北京市惠诚律师事务所
11353

代理人 王美华

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

审查员 张玉云

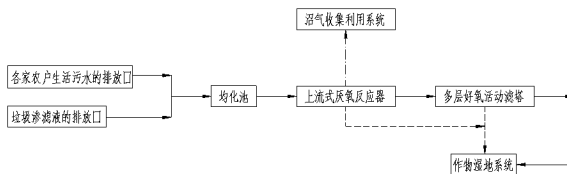
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

农村污水集中处理系统

(57) 摘要

本发明涉及一种农村污水集中处理系统,包括均化池、上流式厌氧反应器、多层好氧活动滤塔、作物湿地系统和沼气收集利用系统,均化池设于地下,上流式厌氧反应器、多层好氧活动滤塔和作物湿地系统的高度递减;均化池通过污水管连通各污水排放口,均化池通过污水管连通上流式厌氧反应器、且之间设有水泵,上流式厌氧反应器通过污水管连通多层好氧活动滤塔,多层好氧活动滤塔通过污水管通往作物湿地系统;上流式厌氧反应器和多层好氧活动滤塔通过污泥管通往作物湿地系统;上流式厌氧反应器通过沼气管连通沼气收集利用系统。本发明既节能环保,又增加农林业产值;结构简单、安装操作方便,能减轻农民负担,减少占地,解决了农村污水的污染问题。



1. 一种农村污水集中处理系统,其特征在于:包括管路连接的均化池、上流式厌氧反应器、多层好氧活动滤塔、作物湿地系统和沼气收集利用系统,所述均化池设于地下,上流式厌氧反应器、多层好氧活动滤塔和作物湿地系统的安装高度依次递减;均化池通过污水管网连通各家农户生活污水的排放口以及垃圾渗滤液的排放口,均化池通过污水管连通上流式厌氧反应器、且之间设有水泵,上流式厌氧反应器通过污水管连通多层好氧活动滤塔,所述多层好氧活动滤塔通过污水管通往作物湿地系统;上流式厌氧反应器和多层好氧活动滤塔通过污泥管通往作物湿地系统;上流式厌氧反应器通过沼气管连通沼气收集利用系统。

2. 如权利要求1所述的农村污水集中处理系统,其特征在于:所述均化池和上流式厌氧反应器之间的水泵通过太阳能装置驱动。

3. 如权利要求1所述的农村污水集中处理系统,其特征在于:所述上流式厌氧反应器包括三相分离器(2),所述三相分离器(2)安装于上流式厌氧反应器内的顶部,三相分离器(2)呈倒置的漏斗状,三相分离器(2)上方的出口连通有沼气收集管(3),上流式厌氧反应器的下部设有第一进水管(1)和污泥排放管(5),第一进水管(1)的位置高于污泥排放管(5),上流式厌氧反应器的上侧设有第一出水管(4)。

4. 如权利要求1或3所述的农村污水集中处理系统,其特征在于:所述上流式厌氧反应器的下部呈漏斗状。

5. 如权利要求3所述的农村污水集中处理系统,其特征在于:所述三相分离器(2)的下方设有挡壳(6),挡壳(6)环向安装于上流式厌氧反应器的内壁上,挡壳(6)与上流式厌氧反应器内壁的截面形状为等腰三角形,所述截面形状的两条等边交于上流式厌氧反应器的内壁上。

6. 如权利要求1所述的农村污水集中处理系统,其特征在于:所述多层好氧活动滤塔包括液体分布器(8)、滤料(9)、至少四层滤料支撑架(10)和滤塔顶盖(13);滤塔顶盖(13)安装于多层好氧活动滤塔的塔顶,滤塔顶盖(13)与多层好氧活动滤塔的塔体之间设有多个用于通风的缺口;所述滤料支撑架(10)均安装于多层好氧活动滤塔的内部,所述各层滤料支撑架(10)中放置滤料(9);所述液体分布器(8)安装于多层好氧活动滤塔内的上部、且设于所述的滤料支撑架(10)的上方,液体分布器(8)的污水进口连通第二进水管(7),第二进水管(7)内伸于多层好氧活动滤塔的上部;所述进风口(11)和第二出水管(12)设于多层好氧活动滤塔的下部,进风口(11)的位置高于第二出水管(12)。

7. 如权利要求6所述的农村污水集中处理系统,其特征在于:所述各层滤料支撑架(10)中的滤料(9)的粒径由上向下依次减小。

8. 如权利要求6所述的农村污水集中处理系统,其特征在于:所述各层滤料支撑架(10)抽屉式设置于多层好氧活动滤塔内。

9. 如权利要求6所述的农村污水集中处理系统,其特征在于:所述作物湿地系统具有作物、土壤层和砾石层,所述作物种植于土壤层和砾石层上,砾石层设于土壤层下方、且均布有多个用于灌溉作物的布水管,所述第二出水管(12)通过污水管连通各布水管。

农村污水集中处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及污水生物处理技术领域,特别是一种农村污水集中处理系统。

背景技术

[0002] 随着经济的迅速发展,农村地区逐渐富裕起来,特别是我国东部、东南部经济较发达的农村地区,城镇化进程日益加快,人民生活水平不断提高,农村用水量也逐渐加大,使得污水的排放量也随之骤增。由于污水处理设施建设滞后,大量没有经过处理的生活污水直接排入农村的小河道、水塘,最终进入湖泊、河流等受纳水体,加重了水环境的富营养化,对农村生活污水进行收集处理已经迫在眉睫。当前农村污水处理主要存在以下问题:

[0003] 1. 一家一户的污水量较小,与之配套的沼气池产气量较小,不能满足4口人左右一家人的生活需要,建成的沼气池成了摆设,缺少维护与管理;

[0004] 2. 沼气池及其管道的建设需要一定的资金成本,大部分农村家庭不具有所需的财力;

[0005] 3. 污水处理多是采用针对一家一户的一体化污水处理设施,建造、运营和维护成本较高;

[0006] 4. 沼气池或污水处理设施占用宅基地;

[0007] 5. 沼气池、化粪池的上清液或处理后的污水没有排放出路,造成二次污染;

[0008] 6. 垃圾房(池)的渗滤液没有收集处理,污水四溢,臭气较大。

发明内容

[0009] 本发明要解决的技术问题是:为了解决上述技术问题,本发明提供一种既节能环保,又增加农林业产值;结构简单、安装操作方便,能减轻农民负担,减少占地,能解决农村污水污染问题的农村污水集中处理系统。

[0010] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种农村污水集中处理系统,其包括管路连接的均化池、上流式厌氧反应器、多层好氧活动滤塔、作物湿地系统和沼气收集利用系统,均化池设于地下,上流式厌氧反应器、多层好氧活动滤塔和作物湿地系统的安装高度依次递减;均化池通过污水管网连通各家农户生活污水的排放口以及垃圾渗滤液的排放口,均化池通过污水管连通上流式厌氧反应器、且之间设有水泵,上流式厌氧反应器通过污水管连通多层好氧活动滤塔,多层好氧活动滤塔通过污水管通往作物湿地系统;上流式厌氧反应器和多层好氧活动滤塔通过污泥管通往作物湿地系统;上流式厌氧反应器通过沼气管连通沼气收集利用系统。

[0011] 本发明取消了一家一户的沼气池、化粪池或一体化污水处理设施,以自然村为单位铺设污水管网,沿村内主干道布设干管,入户管采用管径较小的支管。垃圾房(池)底部也埋设渗滤液和冲洗水的收集管。如果该村建有小型垃圾填埋场也把其渗滤液集中收集。各家农户生活污水的排放口用于收集排放每家每户的厨房、洗浴和冲厕等污水,垃圾渗滤液的排放口用于收集排放垃圾房(池)或该村的小型垃圾填埋场的渗滤液,各家农户生活

污水的排放口和垃圾渗滤液的排放口排放的污水通过污水管集中收集至村外的均化池,均化池的大小根据该村人口数量设计建造。均化池建在地下,厌氧反应池和多层好氧活动滤塔建在树林中,既少占用土地,又避免影响美观。均化池的污水由水泵送至上流式厌氧反应器;由于上流式厌氧反应器、多层好氧活动滤塔和作物湿地系统的安装高度依次递减,因此在重力作用下,上流式厌氧反应器排出的污水自流到多层好氧活动滤塔,污水经多层好氧活动滤塔过滤后自流到作物湿地系统,作物湿地系统用于种植经济林或苗圃。因为只有一次污水提升,只需少量电量,运行费用很低。本系统的维护管理可与经济林(或苗圃、花木)的承包经营结合在一起,既实现了科学管理,又创造了经济效益。

[0012] 上流式厌氧反应器和多层好氧活动滤塔产生的少量剩余污泥通过污泥管排放于作物湿地系统,作为作物的肥料。综上所述,该农村污水集中处理系统既合理利用了农村污水,保护了自然环境,又增加了农林业产值;结构简单、安装操作方便,省却了一家一户的沼气池、化粪池或一体化污水处理设施,减轻了农民负担,减少了占地,解决了农村污水的污染问题。

[0013] 沼气自上流式厌氧反应器顶部通过沼气管导出至沼气收集利用系统。由于沼气收集利用系统集中收集的污水量较大,沼气产量也大,农户使用沼气做饭、烧水也可节省家庭开支。

[0014] 进一步地,为了节能环保,均化池和上流式厌氧反应器之间的水泵通过太阳能装置驱动。

[0015] 具体地,如图 2 所示的上流式厌氧反应器包括三相分离器,三相分离器安装于上流式厌氧反应器内的顶部,三相分离器呈倒置的漏斗状,三相分离器上方的出口连通有沼气收集管,上流式厌氧反应器的下部设有第一进水管和污泥排放管,第一进水管的位置高于污泥排放管,上流式厌氧反应器的上侧设有第一出水管。

[0016] 均化池的污水由水泵送至上流式厌氧反应器,上流式厌氧反应器的内留存留大量厌氧污泥,具有良好的凝聚和沉淀性能。废水从上流式厌氧反应器下部的第一进水管流入,与颗粒污泥混合接触,污泥中的微生物分解有机物,经水解、酸化、产乙酸、产甲烷四阶段厌氧生化反应而转化成以 CH_4 为主要成分的沼气,产生的微小沼气气泡不断放出,微小气泡上升过程中不断合并,逐渐形成较大的气泡。在颗粒污泥层的上部,由于沼气的搅动,形成一个污泥浓度较小的悬浮污泥层。上流式厌氧反应器内的顶部设有三相分离器,用以分离沼气、水和污泥颗粒。沼气自上流式厌氧反应器上部的沼气收集管导出,由于集中收集的污水量较大,沼气产量也大。污泥颗粒滑落沉降,厌氧消化处理后的污水由第一出水管流出。当池内污泥浓度较高时,可由污泥排放管适量排出,排放的污泥通过污泥管自流排放至作物湿地系统,可作为林木的肥料掩埋施用,避免释放臭气。上流式厌氧反应器可根据污水的水质、水量和污泥负荷设计建造。污水在上流式厌氧反应器内的水力停留时间较短,因此所需反应器容积较小。上流式厌氧反应器内不需设污泥回流装置、填料和机械搅拌装置,造价相对较低,便于管理,且不存在堵塞问题,能适应较大幅度的负荷冲击、温度和 pH 变化。

[0017] 作为优选,上流式厌氧反应器的下部呈漏斗状;这样,减少上流式厌氧反应器内壁上的污泥粘附,易于污泥沉降。

[0018] 进一步地,为了用于阻挡悬浮污泥层进入上流式厌氧反应器的死角,三相分离器的下方设有挡壳,挡壳环向安装于上流式厌氧反应器的内壁上,挡壳与上流式厌氧反应器

内壁的截面形状为等腰三角形,截面形状的两条等边交于上流式厌氧反应器的内壁上。

[0019] 具体地,如图 3 所示的多层好氧活动滤塔包括液体分布器、滤料、至少四层滤料支撑架和滤塔顶盖;滤塔顶盖安装于多层好氧活动滤塔的塔顶,滤塔顶盖与多层好氧活动滤塔的塔体之间设有多个用于通风的缺口;滤料支撑架均安装于多层好氧活动滤塔的内部,各层滤料支撑架中放置滤料;液体分布器安装于多层好氧活动滤塔内的上部、且设于滤料支撑架的上方,液体分布器的污水进口连通第二进水管,第二进水管内伸于多层好氧活动滤塔的上部;进风口和第二出水管设于多层好氧活动滤塔的下部,进风口的位置高于第二出水管。该多层好氧活动滤塔采用液体分布器使污水均匀洒下,且从上到下采用多层滤料支撑架设置滤料,过滤效果良好。

[0020] 进一步地,为了优化多层好氧活动滤塔的过滤效果,提高过滤效率,各层滤料支撑架上的滤料的粒径由上向下依次减小。

[0021] 进一步地,各层滤料支撑架抽屉式设置于多层好氧活动滤塔内;这样,一方面加强通风,避免产生臭气,另一方面便于观察和更换滤料,当该层滤料堵塞严重,滤速很低时,只需把该层滤料抽出更换即可,更换下的滤料可在林木中翻晒再生,产生的剩余污泥作为林木肥料。

[0022] 具体地,作物湿地系统具有作物、土壤层和砾石层,作物种植于土壤层和砾石层上,砾石层设于土壤层下方、且均布有多个用于灌溉作物的布水管,第二出水管通过污水管连通各布水管;这样,每个作物都能充分吸收污水中的矿物质及少量尿素分子、氨基酸分子等有机营养,利于茁壮成长,且进一步地保护了环境。

[0023] 本发明的有益效果是:该农村污水集中处理系统的均化池建在地下,厌氧反应池和多层好氧活动滤塔建在树林中,既少占用土地,又避免影响美观。上流式厌氧反应器内不需设污泥回流装置、填料和机械搅拌装置,造价相对较低,便于管理,且不存在堵塞问题,能适应较大幅度的负荷冲击、温度和 pH 变化。多层好氧活动滤塔的过滤效果良好,过滤效率高,且通风良好,能避免产生臭气,另一方面便于观察和更换滤料。由于沼气收集利用系统集中收集的污水量较大,沼气产量也大,农户使用沼气做饭、烧水也可节省家庭开支。本系统的维护管理可与经济林(或苗圃、花木)的承包经营结合在一起,既实现了科学管理,又创造了经济效益;既合理利用了农村污水,节能环保,又增加了农林业产值;结构简单、安装操作方便,省却了一家一户的沼气池、化粪池或一体化污水处理设施,减轻了农民负担,减少了占地,解决了农村污水的污染问题。

附图说明

[0024] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0025] 图 1 是本发明的农村污水集中处理系统最优实施例的工艺流程框图;

[0026] 图 2 是本发明的上流式厌氧反应器的结构示意图;

[0027] 图 3 是本发明的多层好氧活动滤塔的结构示意图。

[0028] 图中:1、第一进水管,2、三相分离器,3、沼气收集管,4、第一出水管,5、污泥排放管,6、挡壳,7 第二进水管,8、液体分布器,9、滤料,10、滤料支撑架,11、进风口,12、第二出水管,13、滤塔顶盖,实线箭头表示污水管,虚线箭头表示污泥管,点划线箭头表示沼气管。

具体实施方式

[0029] 现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本发明的基本结构,因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0030] 如图 1 所示的本发明的农村污水集中处理系统的最优实施例,其包括管路连接的均化池、上流式厌氧反应器、多层好氧活动滤塔、作物湿地系统和沼气收集利用系统,均化池设于地下,上流式厌氧反应器、多层好氧活动滤塔和作物湿地系统的安装高度依次递减;均化池通过污水管网连通各家农户生活污水的排放口以及垃圾渗滤液的排放口,均化池通过污水管连通上流式厌氧反应器、且之间设有水泵,上流式厌氧反应器通过污水管连通多层好氧活动滤塔,多层好氧活动滤塔通过污水管通往作物湿地系统;上流式厌氧反应器和多层好氧活动滤塔通过污泥管通往作物湿地系统;上流式厌氧反应器通过沼气管连通沼气收集利用系统。

[0031] 本发明取消了一家一户的沼气池、化粪池或一体化污水处理设施,以自然村为单位铺设污水管网,沿村内主干道布设干管,入户管采用管径较小的支管。垃圾房(池)底部也埋设渗滤液和冲洗水的收集管。如果该村建有小型垃圾填埋场也把其渗滤液集中收集。各家农户生活污水的排放口用于收集排放每家每户的厨房、洗浴和冲厕等污水,垃圾渗滤液的排放口用于收集排放垃圾房(池)或该村的小型垃圾填埋场的渗滤液,各家农户生活污水的排放口和垃圾渗滤液的排放口排放的污水通过污水管集中收集至村外的均化池,均化池的大小根据该村人口数量设计建造。均化池建在地下,厌氧反应池和多层好氧活动滤塔建在树林中,既少占用土地,又避免影响美观。均化池的污水由水泵送至上流式厌氧反应器;由于上流式厌氧反应器、多层好氧活动滤塔和作物湿地系统的安装高度依次递减,因此在重力作用下,上流式厌氧反应器排出的污水自流到多层好氧活动滤塔,污水经多层好氧活动滤塔过滤后自流到作物湿地系统,作物湿地系统用于种植经济林或苗圃。因为只有一次污水提升,只需少量电量,运行费用很低。本系统的维护管理可与经济林(或苗圃、花木)的承包经营结合在一起,既实现了科学管理,又创造了经济效益。

[0032] 上流式厌氧反应器和多层好氧活动滤塔产生的少量剩余污泥通过污泥管排放于作物湿地系统,作为作物的肥料。综上所述,该农村污水集中处理系统既合理利用了农村污水,保护了自然环境,又增加了农林业产值;结构简单、安装操作方便,省却了一家一户的沼气池、化粪池或一体化污水处理设施,减轻了农民负担,减少了占地,解决了农村污水的污染问题。

[0033] 沼气自上流式厌氧反应器顶部通过沼气管导出至沼气收集利用系统。由于沼气收集利用系统集中收集的污水量较大,沼气产量也大,农户使用沼气做饭、烧水也可节省家庭开支。

[0034] 进一步地,为了节能环保,均化池和上流式厌氧反应器之间的水泵通过太阳能装置驱动。

[0035] 具体地,如图 2 所示的上流式厌氧反应器包括三相分离器 2,三相分离器 2 安装于上流式厌氧反应器内的顶部,三相分离器 2 呈倒置的漏斗状,三相分离器 2 上方的出口连通有沼气收集管 3,上流式厌氧反应器的下部设有第一进水管 1 和污泥排放管 5,第一进水管 1 的位置高于污泥排放管 5,上流式厌氧反应器的上侧设有第一出水管 4。

[0036] 均化池的污水由水泵送至上流式厌氧反应器,上流式厌氧反应器内存留大量厌氧

污泥,具有良好的凝聚和沉淀性能。废水从上流式厌氧反应器下部的第一进水管 1 流入,与颗粒污泥混合接触,污泥中的微生物分解有机物,经水解、酸化、产乙酸、产甲烷四阶段厌氧生化反应而转化成以 CH_4 为主要成分的沼气,产生的微小沼气泡不断放出,微小气泡上升过程中不断合并,逐渐形成较大的气泡。在颗粒污泥层的上部,由于沼气的搅动,形成一个污泥浓度较小的悬浮污泥层。上流式厌氧反应器内的顶部设有三相分离器 2,用以分离沼气、水和污泥颗粒。沼气自上流式厌氧反应器上部的沼气收集管 3 导出,由于集中收集的污水量较大,沼气产量也大。污泥颗粒滑落沉降,厌氧消化处理后的污水由第一出水管 4 流出。当池内污泥浓度较高时,可由污泥排放管 5 适量排出,排放的污泥通过污泥管自流排放至作物湿地系统,可作为林木的肥料掩埋施用,避免释放臭气。上流式厌氧反应器可根据污水的水质、水量和污泥负荷设计建造。污水在上流式厌氧反应器内的水力停留时间较短,因此所需反应器容积较小。上流式厌氧反应器内不需设污泥回流装置、填料和机械搅拌装置,造价相对较低,便于管理,且不存在堵塞问题,能适应较大幅度的负荷冲击、温度和 pH 变化。

[0037] 作为优选,上流式厌氧反应器的下部呈漏斗状;这样,减少上流式厌氧反应器内壁上的污泥粘附,易于污泥沉降。

[0038] 进一步地,为了用于阻挡悬浮污泥层进入上流式厌氧反应器的死角,三相分离器 2 的下方设有挡壳 6,挡壳 6 环向安装于上流式厌氧反应器的内壁上,挡壳 6 与上流式厌氧反应器内壁的截面形状为等腰三角形,截面形状的两条等边交于上流式厌氧反应器的内壁上。

[0039] 具体地,如图 3 所示的多层好氧活动滤塔包括液体分布器 8、滤料 9、五层滤料支撑架 10 和滤塔顶盖 13;滤塔顶盖 13 安装于多层好氧活动滤塔的塔顶,滤塔顶盖 13 与多层好氧活动滤塔的塔体之间设有多个用于通风的缺口;滤料支撑架 10 均安装于多层好氧活动滤塔的内部,各层滤料支撑架 10 中放置滤料 9;液体分布器 8 安装于多层好氧活动滤塔的上部、且设于滤料支撑架 10 的上方,液体分布器 8 的污水进口连通第二进水管 7,第二进水管 7 内伸于多层好氧活动滤塔的上部;进风口 11 和第二出水管 12 设于多层好氧活动滤塔的下部,进风口 11 的位置高于第二出水管 12。该多层好氧活动滤塔采用液体分布器 8 使污水均匀洒下,且从上到下采用多层滤料支撑架 10 设置滤料 9,过滤效果良好。

[0040] 进一步地,为了优化多层好氧活动滤塔的过滤效果,提高过滤效率,各层滤料支撑架 10 上的滤料 9 的粒径由上向下依次减小。

[0041] 进一步地,各层滤料支撑架 10 抽屉式设置于多层好氧活动滤塔内;这样,一方面加强通风,避免产生臭气,另一方面便于观察和更换滤料 9,当该层滤料 9 堵塞严重,滤速很低时,只需把该层滤料 9 抽出更换即可,更换下的滤料 9 可在林木中翻晒再生,产生的剩余污泥作为林木肥料。

[0042] 具体地,作物湿地系统具有作物、土壤层和砾石层,作物种植于土壤层和砾石层上,砾石层设于土壤层下方、且均布有多个用于灌溉作物的布水管,第二出水管 12 通过污水管连通各布水管;这样,每个作物都能充分吸收污水中的矿物质及少量尿素分子、氨基酸分子等有机营养,利于茁壮成长,且进一步地保护了环境。

[0043] 以上述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术

性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

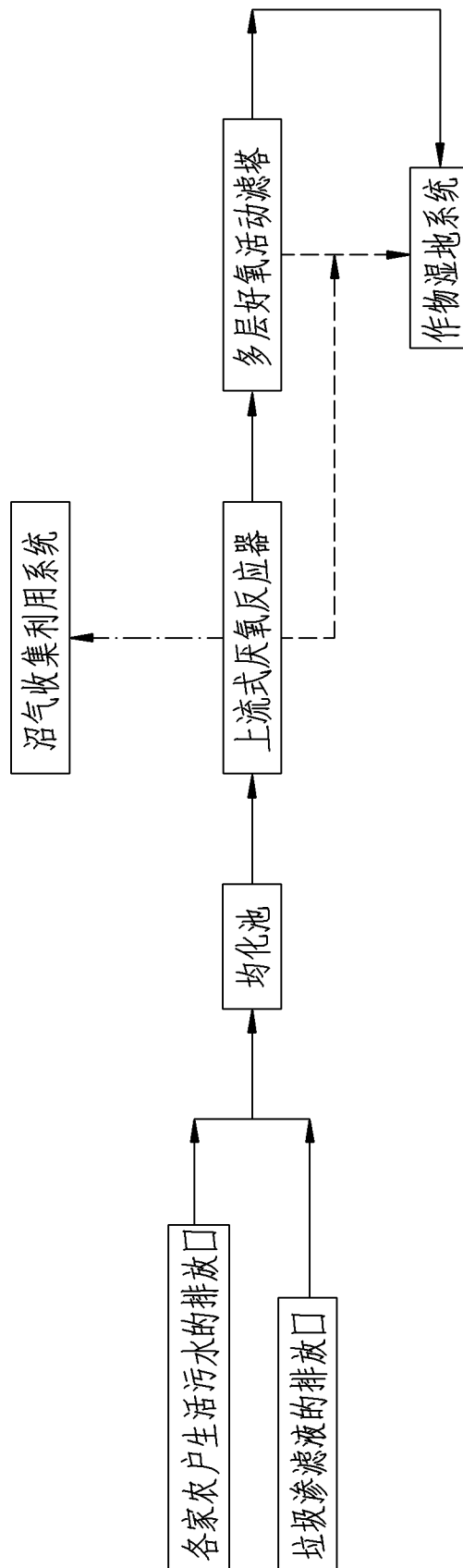


图 1

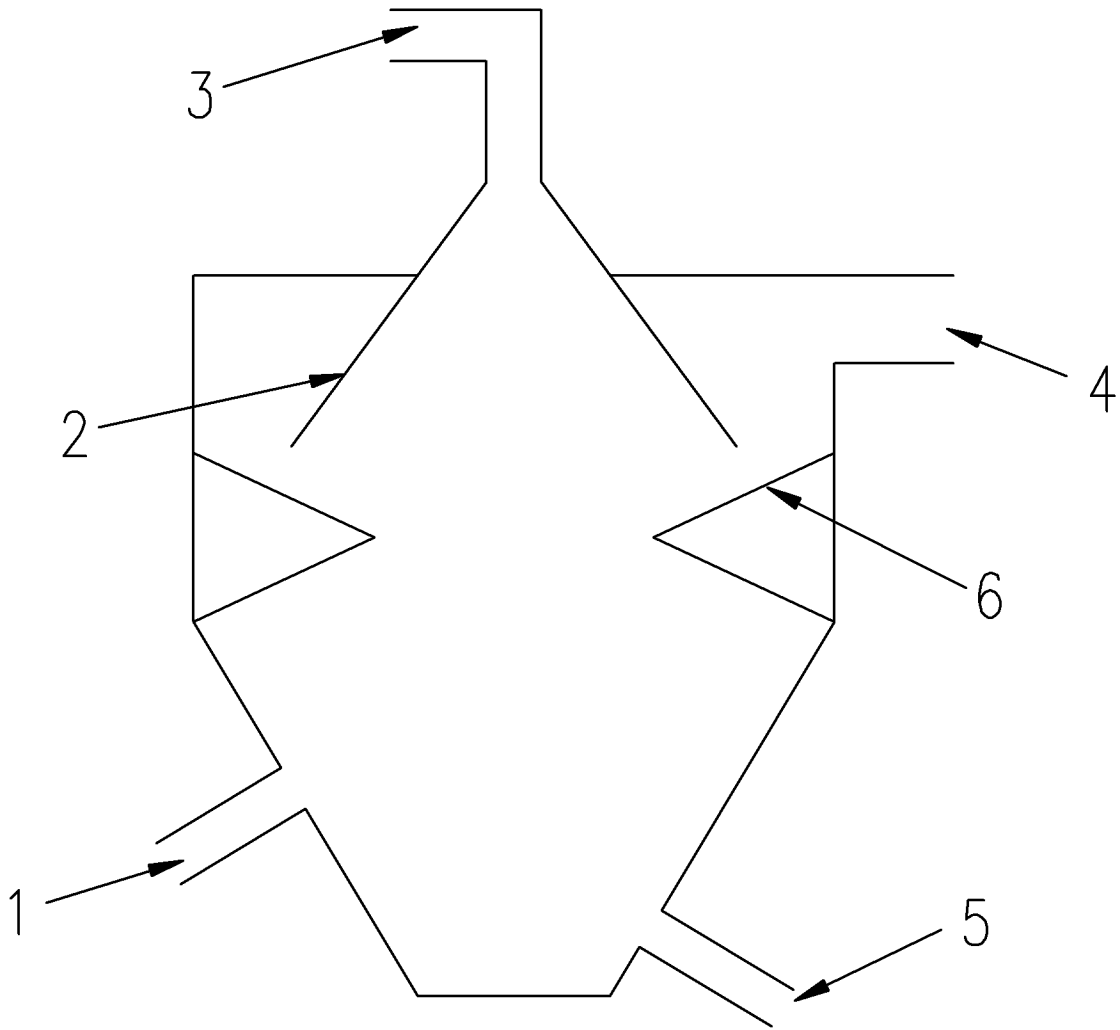


图 2

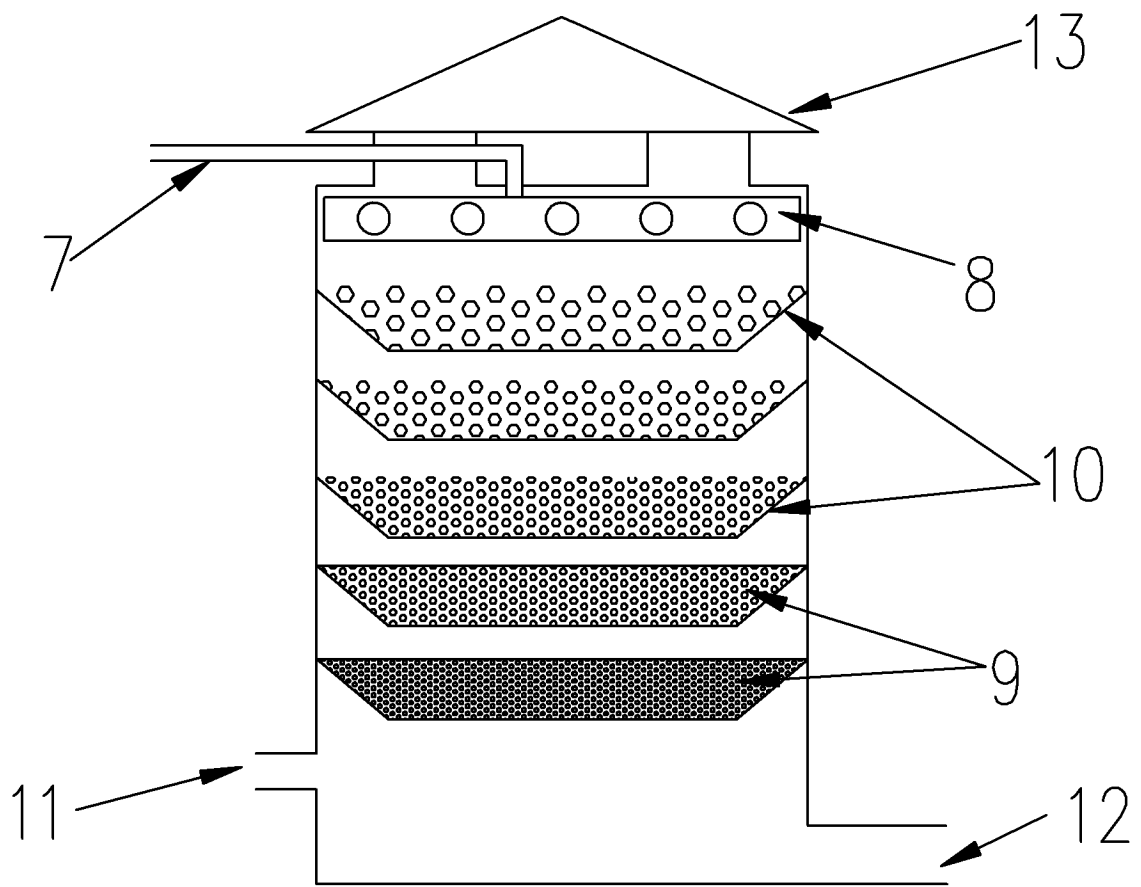


图 3