



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205133236 U

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201520777426. 8

(22) 申请日 2015. 10. 09

(73) 专利权人 农业部沼气科学研究所

地址 610041 四川省成都市武侯区人民南路  
4 段 13 号

(72) 发明人 潘科 施国中 张敏 贺莉  
陈子爱

(74) 专利代理机构 成都天嘉专利事务所(普通  
合伙) 51211

代理人 毛光军

(51) Int. Cl.

C02F 3/30(2006. 01)

C02F 3/32(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

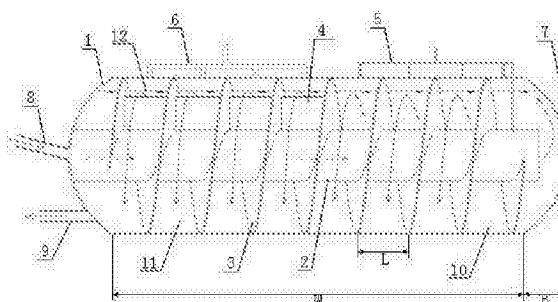
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

### (54) 实用新型名称

横向旋流式生活污水净化装置

### (57) 摘要

本实用新型公开了一种横向旋流式生活污水净化装置,包括外部筒体,所述外部筒体内设置有沉淀筒体,沉淀筒体与外部筒体为同心圆结构,外部筒体上设置有进水管和出水管,出水管与外部筒体连通,沉淀筒体和外部筒体之间设置有横向螺旋流隔板,通过设置的横向螺旋流隔板在沉淀筒体和外部筒体之间形成横向螺旋流通道,沉淀筒体内腔形成横向直流通道,沉淀筒体一端与进水管连通,另一端开口与横向螺旋流通道连通。本实用新型通过对装置结构的优化,延长污水在装置中的流动路径,并减少流动死角,使得装置的有效容积率得以提升。



1. 一种横向旋流式生活污水净化装置,其特征在于:包括外部筒体(1),所述外部筒体(1)内设置有沉淀筒体(2),沉淀筒体(2)与外部筒体(1)为同心圆结构,外部筒体(1)上设置有进水管(8)和出水管(9),出水管(9)与外部筒体(1)连通,沉淀筒体(2)和外部筒体(1)之间设置有横向螺旋流隔板(3),通过设置的横向螺旋流隔板(3)在沉淀筒体(2)和外部筒体(1)之间形成横向螺旋流通道,沉淀筒体(2)内腔形成横向直流通道,沉淀筒体(2)一端与进水管(8)连通,另一端开口与横向螺旋流通道连通。

2. 根据权利要求1所述的横向旋流式生活污水净化装置,其特征在于:所述横向螺旋流隔板(3)将沉淀筒体(2)和外部筒体(1)之间的空间分隔为6-12个横向旋流区段,与沉淀筒体(2)开口端相邻的前半段为厌氧区(10),与出水管(9)相邻的后半段为兼氧/好氧区(11)。

3. 根据权利要求2所述的横向旋流式生活污水净化装置,其特征在于:所述兼氧/好氧区(11)内设置有用于使污水与该区内的空气接触的水位控高挡板(4),水位控高挡板(4)固定设置在相邻两横向螺旋流隔板(3)之间。

4. 根据权利要求3所述的横向旋流式生活污水净化装置,其特征在于:所述水位控高挡板(4)的高处位于设计水位线下10-20mm。

5. 根据权利要求4所述的横向旋流式生活污水净化装置,其特征在于:所述外部筒体(1)上设置有沼气收集管(5),沼气收集管(5)与厌氧区(10)连通。

6. 根据权利要求5所述的横向旋流式生活污水净化装置,其特征在于:所述外部筒体(1)上设置有空气连通管(6),空气连通管(6)与兼氧/好氧区(11)连通。

7. 根据权利要求6所述的横向旋流式生活污水净化装置,其特征在于:所述外部筒体(1)上一端设置进水管(8)和出水管(9),另一端设置有抽渣管(7)。

8. 根据权利要求7所述的横向旋流式生活污水净化装置,其特征在于:所述外部筒体(1)的总有效容积为50-250m<sup>3</sup>,内径为4.0-5.5m,长为7-13m。

9. 根据权利要求8所述的横向旋流式生活污水净化装置,其特征在于:所述外部筒体(1)两端为球冠,球冠矢高为1.0-2.5m。

10. 根据权利要求9所述的横向旋流式生活污水净化装置,其特征在于:所述沉淀筒体(2)与外部筒体(1)呈同心圆水平布置或向下有1-3°的倾角。

## 横向旋流式生活污水净化装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种横向旋流式生活污水净化装置,主要适用于村镇居民生活污水的集中处理。

### 背景技术

[0002] 我国农村的生活污水一直以来都是农村水源的主要污染源之一,随着日益严重的环境问题,我国对农村生活污水的处理要求也日趋严格。目前农村生活污水主要有两种方式,一种是单户或少量联户进行单独处理,另一种是在居民安置点将废水收集起来集中处理。农村生活集中处理的主要装置是从之前的三格化粪池演变而来。近年来,我国学者在改善集中处理装置的效率和实用性方面做过不少研究,如中国专利“CN201510318922”公开了一种用于处理农村生活污水的集约型装置及其建造方法,公开日为2015年08月26日,该装置包括污水汇集管道、厌氧消化系统、好氧消化池和生态净化系统,污水汇集管道一端与居民排水口连接,另一端与厌氧消化系统连接,厌氧消化系统包括三级厌氧消化池,之后进入污水好氧池和生态净化系统,该发明不仅占地面积较小,而且成本较低。又如中国专利“CN201510249823”提供了一种农村生活污水自循环人工湿地处理系统公开日为2015年08月05日,该处理系统包括发酵池、沉淀池、过滤池、湿地和曝气装置,并采用一个闭环式运营进行管理,该发明能够充分利用系统内的各类资源,提供了一种脱氮除磷效率高,环境效益好,资源利用率高的农村生活污水自循环人工湿地处理系统。

[0003] 然而,现有的农村生活污水处理系统仍不够完善,主要表现在:(1)部分污水处理系统存在较多流动死角,污水在系统中存在短流现象,这实际上减少了处理装置的有效容积,使处理效果大打折扣;(2)在不耗动力曝气的情况下,污水处理后期脱氮除磷效果主要靠自然复氧,但自然复氧速度较慢,且污水与大气接触的时间有限,使得复氧不充分,因而影响后期脱氮的效果,使污水出水水质难以达到环境保护的要求。

### 发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于克服现有技术存在的上述问题,提供一种横向旋流式生活污水净化装置。本实用新型通过对装置结构的优化,延长污水在装置中的流动路径,并减少流动死角,使得装置的有效容积率得以提升;污水流经净化装置的兼氧/好氧区时,在不额外添加能耗的情况下,使污水流动途径多次与大气接触,充分复氧,形成厌氧-兼氧-...-厌氧-兼氧多次循环的推流过程,提高系统的脱氮效率,改善出水水质。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型采用的技术方案如下:

[0006] 一种横向旋流式生活污水净化装置,其特征在于:包括外部筒体,所述外部筒体内设置有沉淀筒体,沉淀筒体与外部筒体为同心圆结构,外部筒体上设置有进水管和出水管,出水管与外部筒体连通,沉淀筒体和外部筒体之间设置有横向螺旋流隔板,通过设置的横向螺旋流隔板在沉淀筒体和外部筒体之间形成横向螺旋流通道,沉淀筒体内腔形成横向直流通道,沉淀筒体一端与进水管连通,另一端开口与横向螺旋流通道连通。

[0007] 所述横向螺旋流隔板将沉淀筒体和外部筒体之间的空间分隔为 6-12 个横向旋流区段,与沉淀筒体开口端相邻的前半段为厌氧区,与出水管相邻的后半段为兼氧 / 好氧区。

[0008] 所述兼氧 / 好氧区内设置有用于使污水与该区内的空气接触的水位控高挡板,水位控高挡板固定设置在相邻两横向螺旋流隔板之间。

[0009] 所述水位控高挡板的高处位于设计水位线下 10-20mm。

[0010] 所述外部筒体上设置有沼气收集管,沼气收集管与厌氧区连通。

[0011] 所述外部筒体上设置有空气连通管,空气连通管与兼氧 / 好氧区连通。

[0012] 所述外部筒体上一端设置进水管和出水管,另一端设置有抽渣管。

[0013] 所述外部筒体的总有效容积为 50-250m<sup>3</sup>,内径为 4.0-5.5m,长为 7-13m。

[0014] 所述外部筒体两端为球冠,球冠矢高为 1.0-2.5m。

[0015] 所述沉淀筒体与外部筒体呈同心圆水平布置或向下有 1-3° 的倾角。

[0016] 所述沉淀筒体体积为外部筒体总有效容积的 20-30%,内径为 2-3m,长度为 6.5-12.5m。

[0017] 所述厌氧区的体积占总有效容积的 30-40%,兼氧 / 好氧区的体积占有效容积的 30-40%。

[0018] 所述兼氧 / 好氧区内设置有湿地填料和湿地植物。

[0019] 采用本实用新型的优点在于:

[0020] 一、本实用新型在不增大装置总容积的条件下,利用横向螺旋流隔板形成的横向螺旋流通道延长了污水的流动路径,并减少了流动死角,使污水流经装置时,可与装置中各区段的微生物充分接触并反应,提高了装置有效容积的利用率,提高了装置的处理效率。

[0021] 二、本实用新型中,污水在流经沉淀筒体时,由于固体污染物的沉淀路径较短,因此更多固体污染物将沉淀下来,在之后的旋流过程中,污水在垂直方向上进行更频繁的流动,使得固体污染物在重力作用下更易被陈积在装置底部,从而进一步降低了废水中固体污染物的浓度,出水更加清澈。

[0022] 三、本实用新型中,在兼氧 / 好氧区,通过水位控高挡板的控制,污水每次在流过水位控高挡板时都将与空气接触,进行复氧过程,然后流入装置下部,进行厌氧反应,消耗氧气,如此兼氧 / 好氧过程循环多次之后,污水的氮磷去除率将明显提高。

[0023] 四、本实用新型中,装置的厌氧,兼氧 / 好氧区域可添加填料,也可根据需要,将兼氧区改建成旋流式人工湿地或其它处理工艺,配置方式灵活多样,适用范围较广。

[0024] 五、本实用新型中,装置容积利用率高,占地面积小,且整个过程无需外加动力,能耗低,管理方便,运行成本低。

[0025] 综上,本实用新型在不增加装置总容积的条件下,提高了装置有效容积的利用率,进一步降低了污水的悬浮污染物浓度,并通过多次复氧,保证了后续处理中的氧气含量,改善了出水水质。

## 附图说明

[0026] 图 1 为本实用新型结构示意图

[0027] 图 2 为本实用新型一种使用方式示意图

[0028] 图中标记为:1、外部筒体,2、沉淀筒体,3、横向螺旋流隔板,4、水位控高挡板,5、

沼气收集管,6、空气连通管,7、抽渣管,8、进水管,9、出水管,10、厌氧区,11、兼氧 / 好氧区,12、设计水位,13、湿地植物,14、湿地填料。

## 具体实施方式

### [0029] 实施例 1

[0030] 一种横向旋流式生活污水净化装置,包括外部筒体 1,所述外部筒体 1 内设置有沉淀筒体 2,沉淀筒体 2 与外部筒体 1 为同心圆结构,外部筒体 1 上设置有进水管 8 和出水管 9,出水管 9 与外部筒体 1 连通,沉淀筒体 2 和外部筒体 1 之间设置有横向螺旋流隔板 3,通过设置的横向螺旋流隔板 3 在沉淀筒体 2 和外部筒体 1 之间形成横向螺旋流通道,沉淀筒体 2 内腔形成横向直流通道,沉淀筒体 2 一端与进水管 8 连通,另一端开口与横向螺旋流通道连通,且横向螺旋流通道和直流通道中的流向相反。

[0031] 本实施例中,所述横向螺旋流隔板 3 将沉淀筒体 2 和外部筒体 1 之间的空间分隔为 6-12 个横向旋流区段,与沉淀筒体 2 开口端相邻的前半段为厌氧区 10,与出水管 9 相邻的后半段为兼氧 / 好氧区 11。

[0032] 本实施例中,所述兼氧 / 好氧区 11 内设置有用于使污水与该区内的空气接触的水位控高挡板 4,水位控高挡板 4 固定设置在相邻两横向螺旋流隔板之间。

[0033] 本实施例中,所述水位控高挡板 4 的高处位于设计水位线下 10-20mm。

[0034] 本实施例中,所述外部筒体 1 上设置有沼气收集管 5,沼气收集管 5 与厌氧区 10 连通。

[0035] 本实施例中,所述外部筒体 1 上设置有空气连通管 6,空气连通管 6 与兼氧 / 好氧区 11 连通。

[0036] 本实施例中,所述外部筒体 1 上一端设置进水管 8 和出水管 9,另一端设置有抽渣管 7。

[0037] 本实施例中,所述外部筒体 1 的总有效容积为 50-250m<sup>3</sup>,内径为 4.0-5.5m,长为 7-13m。

[0038] 本实施例中,所述外部筒体 1 两端为球冠,球冠矢高为 1.0-2.5m。

[0039] 本实施例中,所述沉淀筒体 2 与外部筒体 1 呈同心圆水平布置或向下有 1-3° 的倾角。

[0040] 本实施例中,所述沉淀筒体 2 体积为外部筒体 1 总有效容积的 20-30%,内径为 2-3m,长度为 6.5-12.5m。

[0041] 本实施例中,所述厌氧区 10 的体积占总有效容积的 30-40%,兼氧 / 好氧区 11 的体积占有效容积的 30-40%。

[0042] 本实施例中,所述兼氧 / 好氧区 11 内设置有湿地填料 14 和湿地植物 13。

[0043] 本实用新型中的上述各项结构参数,均相互关联,不能随意改变,当其中一个结构参数变化,其它结构参数也需要做适应性改变。

### [0044] 实施例 2

[0045] 如图 1 所示,一种横向旋流式生活污水净化装置,包括外部筒体 1,外部筒体 1 内部设置沉淀筒体 2 和横向螺旋流隔板 3,沼气收集管 5、空气连通管 6、抽渣管 7、进水管 8、出水管 9 也设置在外筒体 1 上。内部的沉淀筒体 2 与外部筒体 1 为同心圆结构,一端与进水管

管 8 连接,另一端则开口。在沉淀筒体 2 和外部筒体 1 之间布置横向螺旋流隔板,污水经过沉淀筒体 2 沉淀后,在横向螺旋流隔板 3 的导流作用下进行横向螺旋流动,横向螺旋流隔板 3 的后半部分设置水位控高挡板 4。

[0046] 所述外部筒体 1 总有效容积为  $250\text{m}^3$ ,装置内污水停留时间为 3-7 天,可处理 50-120 户的生活污水,外部筒体 1 主体为圆柱型,两端为球冠,圆柱体内径为 4.0-5.5m,长 W 为 7-13m 为宜,两端球冠矢高 B 宜为 1.0-2.5m。

[0047] 所述沉淀筒体 2 为圆柱型,与外部筒体 1 呈同心圆水平布置,也可向下有  $1-3^\circ$  的倾角,沉淀筒体 2 体积为外部筒体 1 总有效容积的 20-30%,筒体内径为 2-3m,长度为 6.5-12.5m。

[0048] 所述横向螺旋流隔板 3 布置在沉淀筒体 2 与外部筒体 1 之间,将装置分隔为 6-12 个横向旋流区段,各旋流区段宽 L 为 0.6-2m。

[0049] 所述横向旋流区前半段为厌氧区 10,此段体积占总有效容积的 30-40%,并在外部筒体 1 上设置沼气收集管 5。

[0050] 所述横向旋流区后半段为兼氧 / 好氧区 11,此段体积占有效容积的 30-40%,在外部筒体 1 上设置空气连通管 6,并在横向螺旋流隔板 3 间设置水位控高挡板 4,水位控高挡板 4 高处应位于设计水位线下 10-20mm,也可将此段改建成旋流式的人工湿地等后续处理手段。

### [0051] 实施例 3

[0052] 本实用新型的一种优化设计为,外部筒体 1 内径为 4.5m,长为 8m,两端球冠矢高取 1.2m,有效容积约  $140\text{m}^3$ ,可处理 100 户的户用生活污水,沉淀筒体 2 与外部筒体 1 底部为同心圆结构,水平向下取  $1^\circ$  的倾角,沉淀筒体 2 内径取 2.4m,长度为 7.5m,体积约为总容积的 24%,内外筒体之间设置横向螺旋流隔板 3,隔板间宽度取 1m,将整个旋流区分为 8 个区段,并在旋流区内添加生物填料,增加微生物浓度,旋流区前 4 个区段设置为厌氧区 10,体积约为总容积的 38%,后面的区段为兼 / 好氧区 11,在该段设置水位控高挡板 4,水位控高挡板 4 在设计水位 12 以下 10mm。

[0053] 如示意图 1 所示,污水通过进水管 8 首先进入沉淀筒体 2,在沉淀筒体 2 内,污水水平流动(如图 1 中虚线箭头所示),污水中的固体污染物沉降到沉淀筒体 2 底部。通过沉淀筒体 2 后,污水先进入横向旋流区中的厌氧区 10,填料上附着的微生物与污水中的污染物接触并进行生化反应,降解污水中的有机污染物,在厌氧区 10 和沉淀筒体 2 微生物分解有机污染物产生的沼气由沼气收集管 5 收集并输送到用户处利用。污水经由厌氧区处理后进入兼 / 好氧区 11,该区主要由兼氧和好氧性微生物对水中的污染物进行降解,并且进行脱氮除磷的反应,污水需要溶解充足的氧气以完成该生物过程。该区域设置水位控高挡板 4,污水在旋流过程中,必须要越过水位控高挡板 4 才能流入下一区段,由于水位控高挡板 4 设置较高,污水翻越水位控高挡板 4 时势必与空气进行接触,以溶解更多氧气。因此,污水在该区每进入一个区段,均有充分的与空气接触的机会,进行自然复氧,保证了污水在反应过程中有足够的氧气供微生物利用。污水经过兼 / 好氧区后从出水管 9 流出装置,沉淀筒体 2 和厌氧区 10 的污泥在装置运行一段时间后由抽渣管 7 抽出,以避免堵塞。

### [0054] 实施例 4

[0055] 本实用新型的一种优化设计为,外部筒体 1 内径为 4m,长为 7m,两端球冠矢高取

1m,总有效容积约 $90\text{m}^3$ ,可处理60户的户用生活污水,沉淀筒体2与外部筒体1底部为同心圆结构,水平向下取 $2^\circ$ 的倾角,沉淀筒体2内径取2.2m,长度为6.5m,体积约为总有效容积的28%,内外筒体之间设置横向螺旋流隔板3,横向螺旋流隔板间宽度取0.8m,将整个旋流区分分为8个区段,旋流区前4个区段设置为厌氧区10,体积约为总有效容积的36%,之后的为兼氧/好氧区11,该区段建设成人工湿地(如图2)。

[0056] 污水通过进水管8进入沉淀筒体2,在沉淀筒体2内,污水水平流动(如图1中虚线箭头所示),污水中的固体污染物沉降到沉淀筒体2底部。通过沉淀筒体2后,污水首先进入横向旋流区中的厌氧区10,厌氧区10中的微生物与污水接触,分解水中的有机污染物,在厌氧区10和沉淀筒体2微生物分解有机污染物产生的沼气由沼气收集管5收集并输送到用户处利用。污水进入人工湿地,人工湿地的湿地填料14随水流方向粒径逐级减小,该种铺设填料的方式可以有效防止堵塞,前端大粒径的填料可阻隔大颗粒的污染物堵塞后面的填料缝隙,且污水在该区多次上下流动,可提高植物根部和填料对污水中悬浮物的吸附和截留作用,使得人工湿地的堵塞几率大大降低。同时,由于污水流经人工湿地的路径较长,几乎不存在短流的情况,因此无需对人工系统设置特殊的布水系统。几级人工湿地可根据污水处理需要和水质情况安置不同的植物,以适应各种水质净化的要求。污水在人工湿地中,经过微生物降解,湿地植物13吸附和吸收,悬浮物沉淀等多种处理过程后,由出水管9排出装置。沉淀筒体2和厌氧区10的污泥在装置运行一段时间后由抽渣管7抽出,以避免堵塞。

[0057] 显然,本领域的普通技术人员根据所掌握的技术知识和惯用手段,根据以上所述内容,还可以做出不脱离本实用新型基本技术思想的多种形式,这些形式上的变换均在本实用新型的保护范围之内。

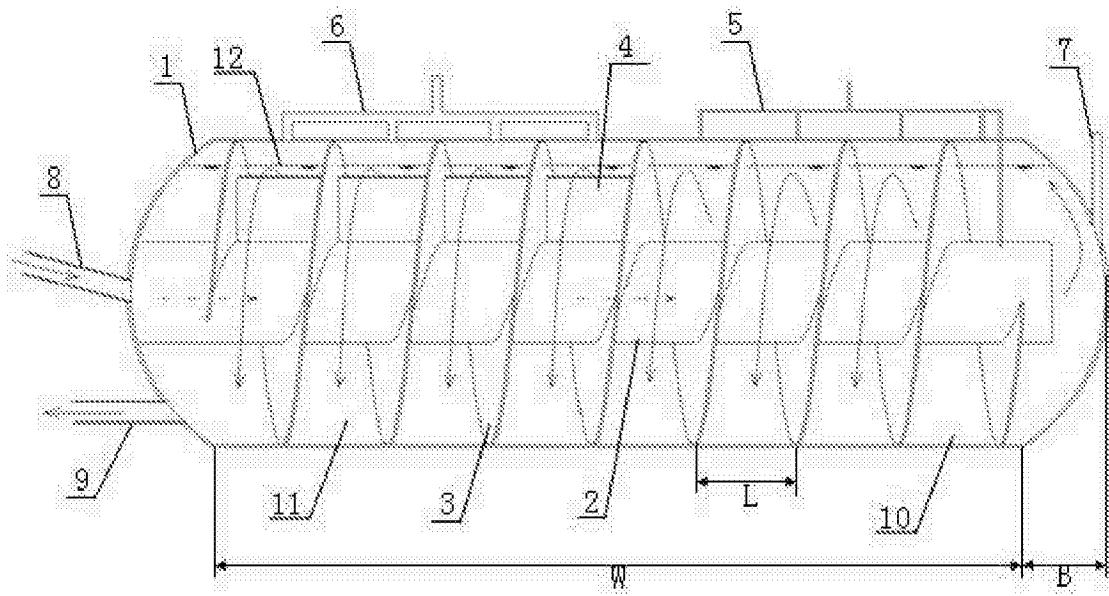


图 1

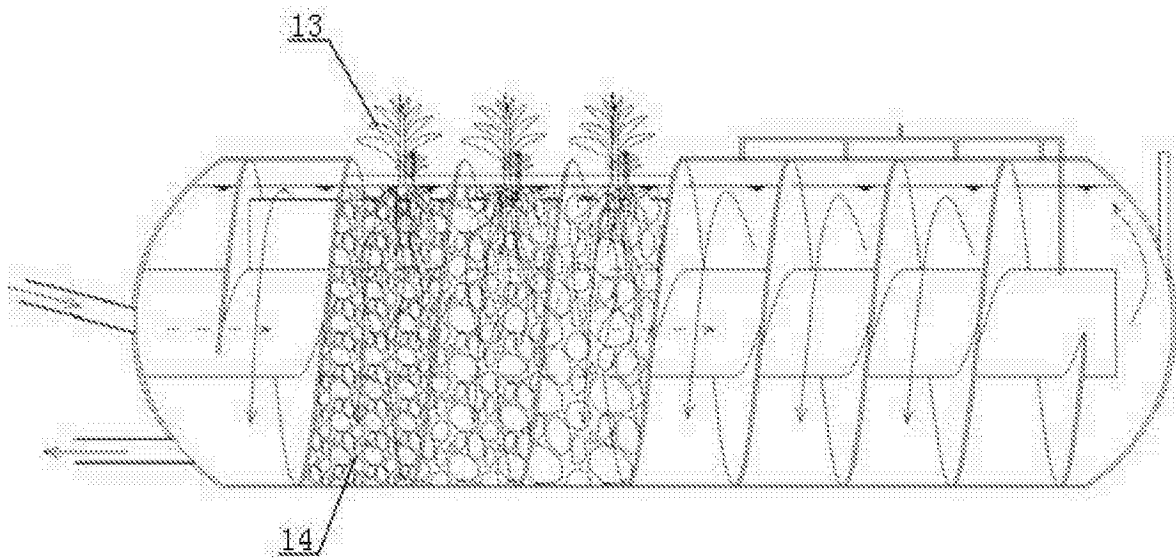


图 2