

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C02F 3/30 (2006.01)

C02F 3/10 (2006.01)

C02F 101/30 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710021101.7

[45] 授权公告日 2009年4月1日

[11] 授权公告号 CN 100473616C

[22] 申请日 2007.3.28

[21] 申请号 200710021101.7

[73] 专利权人 南京大学

地址 210093 江苏省南京市汉口路22号

[72] 发明人 刘波 汪琦 闫懂懂 李睿华
于鑫 陈泽智

[56] 参考文献

CN2773061Y 2006.4.19

CN1626460A 2005.6.15

CN2739173Y 2005.11.9

CN2238832Y 1996.10.30

WO9623735A1 1996.8.8

审查员 孙振军

[74] 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所(普通合伙)

代理人 柏尚春

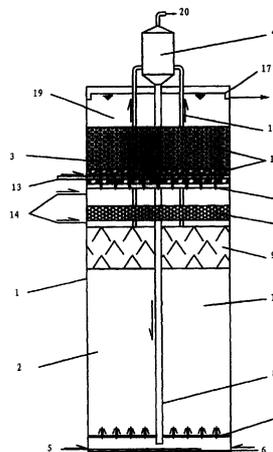
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

[54] 发明名称

叠加式污水生化反应器

[57] 摘要

本发明公开了一种叠加式污水生化反应器，是一种适于高有机污染的一体化污水处理设备。该反应器由厌氧、好氧上下两个反应室及顶部的气液分离器组成，厌氧反应室包括进水管、进气管、第一布水器、内回流管、气液收集器、污泥过滤床；好氧反应室包括第二布水器、曝气管、冲洗管、多颗粒级配活性填料、出水槽、出水管、提升管，反应器出水可直接排放或回用。本反应器由先进的厌氧反应装置和高效好氧生物工艺相结合，具有容积负荷高，脱氮效果好，占地少，运行费用省，不需二沉池等优点。



1、一种叠加式污水生化反应器,其特征在于它包括罐体(1)、厌氧反应室(2)、好氧反应室(3)、气液分离器(4),所述厌氧反应室(2)和好氧反应室(3)分别设置在罐体(1)内的下部和上部,上部设有沼气收集口(20)的气液分离器(4)设置在罐体(1)的顶部;

厌氧反应室(2)包括进水管(5)、进气管(6)、第一布水器(7)、内回流管(8)、气液收集器(9)和污泥过滤床(10);进水管(5)与进气管(6)设置在罐体(1)的底部;第一布水器(7)设置在罐体(1)底部高于进水管(5)的位置;气液收集器(9)设置在罐体(1)的中部;污泥过滤床(10)处于气液收集器(9)上部、好氧反应室(3)下部;第一布水器(7)与气液收集器(9)之间的空腔为厌氧颗粒污泥膨胀床反应室(11);

好氧反应室(3)包括第二布水器(12)、曝气管(13)、冲洗管(14)、多颗粒级配活性填料(15)、出水管(16)、出水槽(17)、提升管(18);第二布水器(12)设在好氧反应室(3)底部,多颗粒级配活性填料(15)设在第二布水器(12)之上,曝气管(13)由罐体(1)外通入多颗粒级配活性填料(15)底部,冲洗管(14)由罐体(1)外分别通入第二布水器(12)下部以及污泥过滤床(10)下部,出水槽(17)设在罐体(1)的上部,出水槽(17)与多颗粒级配活性填料(15)之间的空腔为出水区(19),出水管(16)与出水槽(17)连通并伸出罐体(1);提升管(18)穿过好氧反应室(3),其底部与气液收集器(9)顶部连通,其上部插入气液分离器(4)且其端口高于气液分离器(4)底部。

2、按照权利要求1所述的叠加式污水生化反应器,其特征在于,进水管(5)在罐体(1)底部圆心处按一定角度分为多个相同的支管(21),每个支管的出水口朝向罐体(1)圆边的切线方向。

3、按照权利要求1或2所述的叠加式污水生化反应器,其特征在于,第一布水器(7)与第二布水器(12)上的第一布水头(23)与第二布水头(25)均匀布置在布水器的平面上,且出水口高于布水器底板平面;每个第一布水头(23)下面都对应布置一个进气管(6)的出气孔。

4、根据权利要求3所述的叠加式污水生化反应器,其特征在于第一布水头(23)上部设有有一定倾角的挡板(24),第二布水头(25)上部四周均匀设有出水缝。

叠加式污水生化反应器

一、技术领域

本发明涉及一种污水生物处理一体化装置，用以处理含有机污染物的污水，具体的说是一种叠加式污水生化反应器。

二、背景技术

人类社会生产生活所产生的大量污水中，主要含有机污染物，需要经过有效处理方可排放或回用。目前污水处理的各种方法中，以经济、高效的生物处理方法为主，可分为厌氧及好氧两大类。厌氧生物处理方法的优点是能耗低、污泥产量少、负荷高、可回收沼气能源、可用于难降解有机废水，缺点是对环境条件要求高、出水很难达到国家排放标准；好氧生物处理方法的优点是出水水质好、环境要求不高，缺点是能耗大、污泥产量大、负荷低。对于较高浓度有机废水，采用厌氧+好氧的处理方法已是首选，关键在于反应器的设计与改进，采用更为高效的厌氧、好氧工艺，同时谋求使厌氧、好氧工艺达到经济与质量的最优点，在成本节约的同时使出水水质提高。

良好的生物固体截留能力和水力混合条件是高效厌氧反应器有效运行的两个基本条件。传统的厌氧反应器往往水力混合不充分，造成死区较多，有效容积较小。内循环厌氧反应器的出现，很好的解决了水力混合的问题，但该反应器也有其缺点，内循环反应器的第一反应室效率很高，但第二反应室效率却低很多，又因为内循环形成条件的制约，必须建造第二反应室，且需要安装两套气液收集器用于截留厌氧污泥，使第二反应室不能得到充分利用。内循环反应器要求进水流速很大，厌氧污泥即使是沉降性很好的颗粒污泥也容易被冲出，造成反应器中的污泥流失，严重影响处理效率。

相比传统好氧工艺，曝气生物滤池(biological aerated filter)简称BAF，具有去除SS、COD、BOD₅、硝化、脱氮的作用。该工艺有机物容积负荷高、水力负荷大、水力停留时间短、所需基建投资少、能耗及运行成本低，同时该工艺出

水水质高。但曝气生物滤池对施工要求高，组件安装复杂，特别是对进水的预处理要求很高，进水不能含有较高的 SS，否则容易造成堵塞，如果反冲洗频繁则对生物膜损伤较大，影响出水水质。

通常厌氧、好氧反应器都是放在不同的位置，而当今资源、能耗、占地问题日益突出，因此开发容积小、投资少、占地省、运行稳定的污水处理技术十分必要。

三、发明内容

本发明的目的，就是要设计一种能够达到上述要求并解决上述问题的厌氧与好氧的复合式反应器，在厌氧段具有很好的水力混合条件和良好的生物固体截留能力，同时结合先进的好氧工艺，使反应器简单紧凑且出水水质高。

本发明叠加式污水生化反应器，为竖立的圆柱体或长方体结构，由厌氧、好氧上下两个反应室及顶部的气液分离器组成，

其中厌氧反应室包括进水管、进气管、第一布水器、内回流管、气液收集器和污泥过滤床；进水管与进气管设置在罐体的底部；第一布水器设置在罐体底部高于进水管的位置；气液收集器设置在罐体的中部；污泥过滤床处于气液收集器上部、好氧反应室下部；第一布水器与气液收集器之间的空腔为厌氧颗粒污泥膨胀床反应室；

好氧反应室包括第二布水器、曝气管、冲洗管、多颗粒级配活性填料、出水管、出水槽、提升管；第二布水器设在好氧反应室底部，多颗粒级配活性填料设在第二布水器之上，曝气管由罐体外通入多颗粒级配活性填料底部，冲洗管由罐体外分别通入第二布水器下部以及污泥过滤床下部，出水槽设在罐体的上部，出水槽与多颗粒级配活性填料之间的空腔为出水区，出水管与出水槽连通并伸出罐体；提升管穿过好氧反应室，其底部与气液收集器顶部连通，其上部插入气液分离器且其端口高于气液分离器底部。本反应器出水可直接排放或回用。

本发明的工作原理：在叠加式污水生化反应器的厌氧反应室中，原水与气液分离器收集的沼气同时由泵打入反应器底部，与气液分离器回流下来的泥水充分

混合后经第一布水器均匀布水进入厌氧颗粒污泥膨胀床反应室。混合液上升流和厌氧反应产生沼气的剧烈扰动使该反应区内污泥呈膨胀和流化状态，加强了泥水的混合接触，传质的限制因素很小，使污泥保持很高的活性，形成沉降性能良好的厌氧颗粒污泥。厌氧反应产生的沼气及从进气管充入的沼气携带反应室中的泥水向上提升，经气液收集器汇集至提升管后进入气液分离器，在气液分离器内大量沼气微小气泡会聚成大气泡后从泥水中脱离；不含沼气的泥水由于比重增大且液位较高，因此可经内回流管降至反应器底部；如此内循环使泥水达到充分混合的水力条件，使厌氧反应的效率大大提高。由于泥水优先与沼气提升至气液分离器，只要进水的整体上升流速不大，则污泥不易从气液收集器溢出至第二反应室，因此沼气将污泥带出反应器的情况大大减少。另在气液收集器上部设置污泥过滤床，采用中空纤维球形填料对部分溢出的厌氧污泥进行过滤，中空纤维球形填料不易堵塞且安装方便，填料上长出生物膜后可起到有效的污泥截留作用。

当厌氧反应室出水上升至好氧反应室，经第二布水器均匀布水后，进入多颗粒级配活性填料区进行曝气好氧反应，填料具有比表面积大、机械强度高、化学性能稳定等特点，填料层由下往上颗粒大小与结构都有所不同，填料分层安装于第二布水器上，目的是为了 avoid 好氧反应室污泥增长过快导致填料层经常堵塞，并采用冲洗管对填料层进行定时冲洗，脱落的生物膜可被冲出填料层，填料上的生物膜不仅可以去除污水中厌氧反应剩余的污染物，还可以起到过滤悬浮物的作用。生长由于生物膜外层为好氧微生物，内层为兼氧或厌氧微生物，且填料适于世代周期长的硝化细菌固着生长，利于硝化反硝化的进行，因此具有很好的脱氮功能。再经过出水区、出水槽后出水，可排放或回用。厌氧好氧的串联反应并使出水回流，不仅可以有效的降低进水污染物浓度、提高水流上升速度、去除有机污染物，同时可起到脱氮的作用。

本发明叠加式污水生化反应器，所述的进水管在罐体底部圆心处按一定角度均匀分为多个相同的支管，使每个支管的配水条件相同，支管延伸至罐体底部一定位置后安装出水口，出水口朝向罐体底部圆边的切线方向，使泥水能够充分混

合。

本发明叠加式污水生化反应器,所述的第一布水器与第二布水器上的布水头均匀分布在布水器的平面上,使反应室的水流均匀上升,布水头出水口高于布水器底板平面,使出水口不易堵塞;每个第一布水头下部对应进气管的一个出气口,这样更加保证每个第一布水头都不会堵塞,且有效达到三相充分混合的作用。

本发明叠加式污水生化反应器,所述的第一布水头上部安装一定倾角的挡板,防治厌氧污泥堆积在布水头出水口上;所述的第二布水头上部四周均匀设有出水缝,便于在第二布水器上安放填料层。

本发明叠加式污水生化反应器具备如下特性:(1)厌氧阶段良好的水力混合条件和生物固体截留能力,采用沼气回流和内回流的方式形成厌氧颗粒污泥膨胀床,达到良好的水力混合条件,同时采用气液分离器和污泥过滤床都能够有效阻止污泥流出。(2)良好的悬浮物去除能力,由于好氧反应室采用多颗粒级配活性填料,有效拦截污水中的细小悬浮物,使出水十分清澈。(3)高负荷小体积,占地少,厌氧好氧阶段的负荷都较高,生物活性很强,使系统的容积减小,好氧反应室处于厌氧反应室上部,且无需二沉池,因此占地面积大大缩小。(4)具有高效的生物脱氮功能。

四、附图说明

图1为本发明的结构示意图

图2为进水管的安装示意图

图3为布水器的布水头布置示意图

图4为第一布水头的结构示意图

图5为第二布水头的结构示意图

五、具体实施方式

为进一步阐述本发明,下面对本发明的具体实施方式做详细说明。

图1为本发明的结构示意图,其包括下部的厌氧反应室2、上部的好氧反应室3及顶部的气液分离器4,厌氧反应室2、好氧反应室3处于同一个竖立的圆

柱形(也可为竖立的长方体)罐体 1 中,气液分离器 4 设置在罐体 1 的顶部,反应器底部进水,顶部出水,厌氧、好氧反应室叠加放置,占地节约。

其中,厌氧反应室包括进水管 5、进气管 6、第一布水器 7、内回流管 8、气液收集器 9、污泥过滤床 10;进水管 5 与进气管 6 设置在罐体 1 的底部;第一布水器 7 设置在罐体 1 底部高于进水管 5 的位置;内回流管 8 穿过厌氧 2、好氧 3 两个反应室,直达罐体 1 底部,连接第一布水器 7,其上端口与气液分离器 4 底部连通;气液收集器 9 设置在罐体 1 的中部;污泥过滤床 10 处于气液收集器 9 上部、好氧反应室 3 下部;第一布水器 7 与气液收集器 9 之间的空腔为厌氧颗粒污泥膨胀床反应室 11。

好氧反应室 3,包括第二布水器 12、曝气管 13、冲洗管 14、多颗粒级配活性填料 15、出水管 16、出水槽 17、提升管 18,第二布水器 12 设在好氧反应室 3 底部、厌氧反应室 2 顶部、罐体 1 中上部,多颗粒级配活性填料 15 设于第二布水器 12 之上,曝气管 13 设在多颗粒级配活性填料 15 底部,冲洗管 14 设于第二布水器 12 下部以及污泥过滤床 10 下部,出水槽 17 设在罐体 1 的上部,出水槽 17 与多颗粒级配活性填料 15 之间的空腔为出水区 19,出水管 16 与出水槽 17 连通;提升管 18 穿过好氧反应室 3,其底部与气液收集器 9 顶部连通,其上部插入气液分离器 4 且其端口高于气液分离器 4 底部。

气液分离器 4 的主体为直立圆柱体,其上部设有沼气收集口 20,底部为倒立圆锥体。

图 2 为进水管的安装示意图,由图中可见,进水管 5 在罐体 1 底部圆心处按一定角度分为多个相同的支管 21,每个支管的出水口朝向罐体 1 圆边的切线方向。

图 3 为布水器的布水头布置示意图,所述的第一布水器 7 与第二布水器 12 上的第一布水头 23 与第二布水头 25 均匀布置在布水器的平面上,且出水口高于布水器底板平面;每一个第一布水头 23 下面都对应布置一个进气管 6 的出气孔。

图 4 图 5 分别为第一和第二布水头的结构示意图,所述的第一布水头 23 上部设有有一定倾角的挡板 24,所述的第二布水头 25 上部四周均匀设有出水缝。

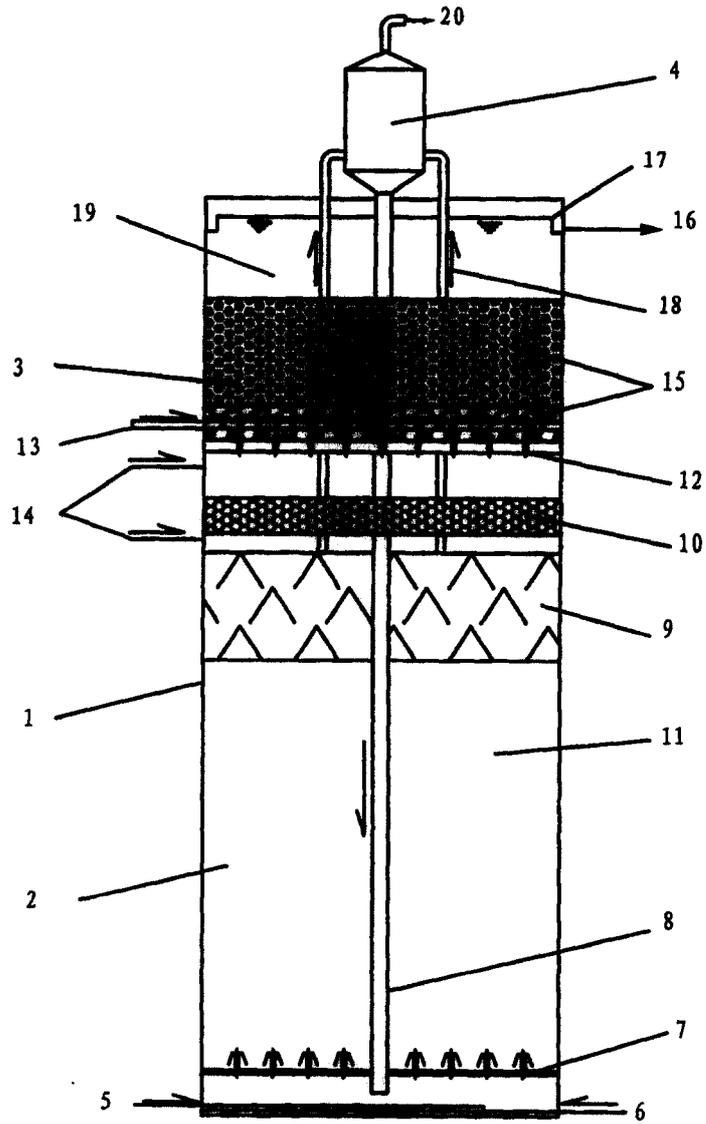


图 1

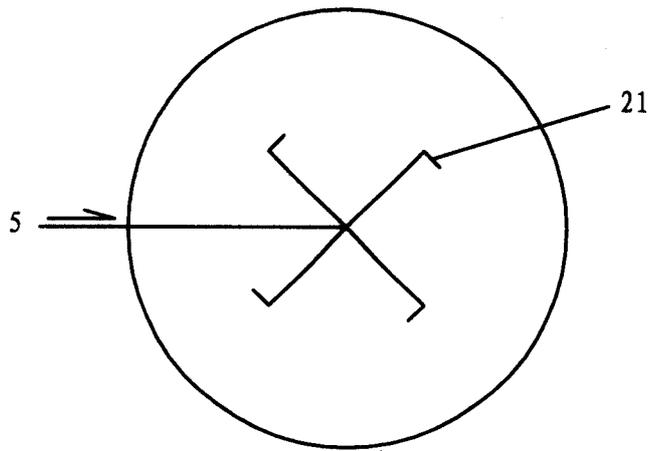


图 2

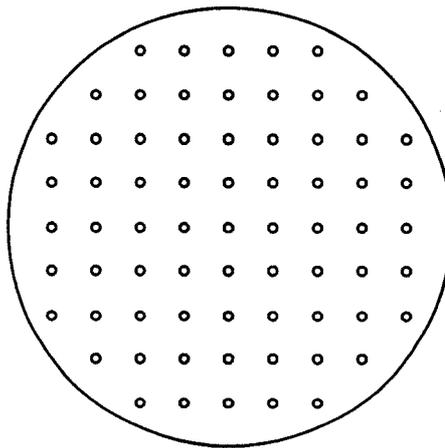


图 3

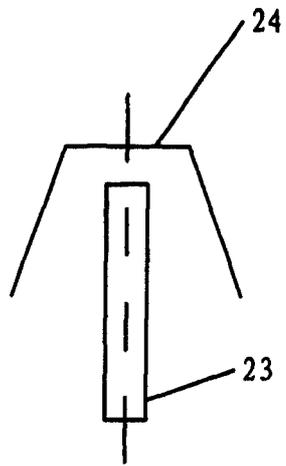


图 4

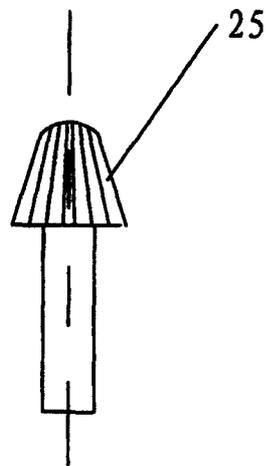


图 5