



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106745708 A

(43)申请公布日 2017. 05. 31

(21)申请号 201710054103.X

(22)申请日 2017.01.24

(71)申请人 河海大学

地址 211100 江苏省南京市江宁区佛城西路8号

(72)发明人 李轶 张杉雪 张文龙 张焕军
张弛

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 董建林

(51)Int.Cl.

C02F 3/12(2006.01)

C02F 3/30(2006.01)

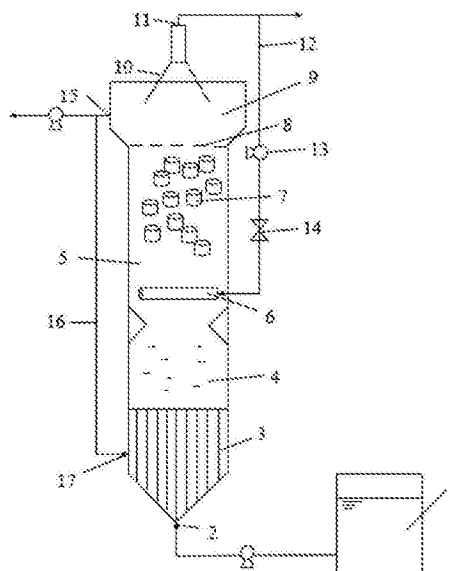
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种复合型污泥床反应器及其应用

(57)摘要

本发明公开了一种复合型污泥床反应器及其应用,其特征是,主要包括颗粒污泥反应区、悬浮污泥区、好氧反应区、三相分离器、气体循环系统、处理水循环系统;复合型污泥床反应器主体外壳材料采用PMMA,主体内部设施从下至上依次为颗粒污泥反应区、悬浮污泥区、好氧反应区及三相分离器;装置底部设有原污水进水口连接进水箱,顶部有排气口,三相分离器左侧设置出水口。优点:具有装置功能一体化,无需设置污泥回流、浮渣清除、搅拌及循环反冲洗等设备,操作简便,占地面积小;充分利用气固液三相内的循环,传质效率高,膜污染程度小,电耗少,处理成本低;并且,其在高效稳定地处理有机废水的同时,可实现生物能源沼气的回收利用。



1. 一种复合型污泥床反应器,其特征是,主要包括颗粒污泥反应区、悬浮污泥区、好氧反应区、三相分离器、气体循环系统、处理水循环系统;复合型污泥床反应器主体外壳材料采用PMMA,主体内部设施从下至上依次为颗粒污泥反应区、悬浮污泥区、好氧反应区及三相分离器;装置底部设有原污水进水口连接进水箱,顶部有排气口,三相分离器左侧设置出水口。

2. 根据权利要求1所述的一种复合型污泥床反应器,其特征是,所述颗粒污泥反应区设置在反应器底部,内含大量高生物量活性污泥,生物量占80%以上,污泥浓度范围为40000—80000mg/L,原污水在抽吸泵的作用下,由底部进入反应装置。

3. 根据权利要求1所述的一种复合型污泥床反应器,其特征是,所述悬浮污泥区上部安装有两个三角折流挡板,使之与其他区域有效分隔开,三角折流挡板材料选择聚氯乙烯,污泥在此区域完成沉淀,由三角折流挡板与上方区域相隔开,污泥在沉淀后沿底部斜壁滑落至装置下方在进行循环反应。

4. 根据权利要求1所述的一种复合型污泥床反应器,其特征是,反应器主体中部的所述好氧反应区内部采用以聚氨酯泡沫为原材料的悬浮空心柱状填料,空隙率在80-90%之间;填料下部设有微孔曝气管作为曝气装置;在好氧区顶部安装PVC材质隔断式挡板,防止悬浮填料堵塞出水口。

5. 根据权利要求1所述的一种复合型污泥床反应器,其特征是,反应器主体上部的所述三相分离器,主要由挡板、气体收集器、集气室三部分组成;反应所产生的沼气被引入气体收集器,一部分作为生物能源进行回收利用,另一部分在气体采集泵、流量调节阀的作用下经由气体循环系统进入到微孔曝气管作为曝气气体。

6. 根据权利要求1所述的一种复合型污泥床反应器,其特征是,所述三相分离器左侧设有出水口,处理水一部分在抽吸泵的作用下排除,另一部分经由处理水循环系统,从管道返回污泥床内进行再循环处理。

7. 权利要求1-6任意一项所述的复合型污泥床反应器在生活污水处理中的应用。

一种复合型污泥床反应器及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合型污泥床反应器及其应用,属于污水处理技术领域。

背景技术

[0002] 近年来,随着工业的飞速发展,水污染问题日益严重,大量的工业污水在不达标的情况下就排入自然水体,沉积在植物和土壤当中,对淡水资源和人体健康造成了极大的危害。

[0003] 高浓度有机废水广泛存在于食品、皮革产业中,不同于一般的城市污水与农村污水,高浓度有机污水COD含量达2000mg/L以上,而BOD含量较低,水中物质以芳香族化合物、氮化物、硫化物等居多,水体成分十分复杂,一旦进入自然水体会长时间存在,迁移能力强,范围广,处理难度大。

[0004] 传统的高浓度污水处理方法分为物理、化学、生物方法,主要涉及浓缩法、臭氧氧化、电化学氧化及好氧活性污泥法等,其中以生物处理方法居多。然而,随着废水中的污染物成分日趋复杂,单纯的好氧活性污泥法已经无法满足处理要求,不断被拥有占地面积小,处理效率高的厌氧生物处理法所代替。厌氧生物处理技术原理是,利用微生物在厌氧营养条件和环境条件下,分解污水中的大量有机物并产生 CH_4 、 CO_2 气体的过程。传统的厌氧生物反应器,主要有厌氧生物滤池,厌氧流化床,升流式厌氧污泥床反应器等。

[0005] 厌氧生物反应器的合理设计是实现高浓度有机废水净化完全的关键技术之一。然而,现有的厌氧生物反应器绝大多存在以下问题:

- 一、水利停留时间过长,容易产生污泥膨胀,反应器堵塞问题严重;
- 二、反应器内所需滤料成本较高,启动时间较长,一旦被破坏需要很长的时间恢复;
- 三、难以控制生物膜积累厚度,影响基质在膜内的传递,直接导致反应效率下降,装置内生长生物膜在水流的作用下极易被排出反应器;
- 四、无法处理大量的高浓度有机废水。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是克服现有技术的缺陷,提供一种功能一体化复合型污泥床反应器,装置将污泥床反应器与生物膜技术进行了有机的结合,无需设置污泥回流、浮渣清除、搅拌等设备,操作简便,占地面积小;充分利用气固液三相内的循环,传质效率高,膜污染程度小,电耗少,处理成本低;并且,其在高效稳定地处理有机废水的同时,可实现生物能源沼气的回收利用。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供一种复合型污泥床反应器,其特征是,主要包括颗粒污泥反应区(3)、悬浮污泥区(4)、好氧反应区(5)、三相分离器、气体循环系统(12)、处理水循环系统(16);复合型污泥床反应器主体外壳材料采用PMMA,主体内部设施从下至上依次为颗粒污泥反应区、悬浮污泥区、好氧反应区及三相分离器;装置底部设有原污水进水口(2)连接进水箱(1),顶部有排气口(11),三相分离器左侧设置出水口。

[0008] 进一步地,所述颗粒污泥反应区设置在反应器底部,内含大量高生物量活性污泥,生物量占80%以上,污泥浓度范围为40000—80000mg/L,原污水在抽吸泵的作用下,由底部进入反应装置。

[0009] 进一步地,所述悬浮污泥区上部安装有两个三角折流挡板,使之与其他区域有效分隔开,三角折流挡板材料选择聚氯乙烯,污泥在此区域完成沉淀,由三角折流挡板与上方区域相隔开,污泥在沉淀后沿底部斜壁滑落至装置下方在进行循环反应。

[0010] 进一步地,反应器主体中部的所述好氧反应区内部采用以聚氨酯泡沫为原材料的悬浮空心柱状填料(7),空隙率在80-90%之间;填料下部设有微孔曝气管(6)作为曝气装置;在好氧区顶部安装PVC材质隔断式挡板(8),防止悬浮填料堵塞出水口。

[0011] 进一步地,反应器主体上部的所述三相分离器,主要由挡板(8)、气体收集器(9)、集气室(10)三部分组成;反应所产生的沼气被引入气体收集器,一部分作为生物能源进行回收利用,另一部分在气体采集泵(13)、流量调节阀(14)的作用下经由气体循环系统进入到微孔曝气管作为曝气气体。

[0012] 进一步地,所述三相分离器左侧设有出水口(15),处理水一部分在抽吸泵的作用下排除,另一部分经由处理水循环系统,从管道返回污泥床内(17)进行再循环处理。

[0013] 进一步地,所述的复合型污泥床反应器在生活污水处理中的应用。

[0014] 本发明所达到的有益效果:

一、该复合型污泥床反应器可高效稳定处理含有高浓度的有机废水,COD去除率达到90%以上,且易挂膜,膜污染程度小;

二、无需设置污泥回流及排出设备、浮渣清除、搅拌设备,装置结构紧凑,占地面积小,处理成本低;

三、所需能耗远低于其他处理工艺,不但能够进行生物能沼气的回收,用于发电和燃烧,反应器内部填料均选用生产过程中的边角余料。

附图说明

[0015] 图1为复合型污泥床反应器的工作流程示意图;

图2为复合型污泥床反应器对污水中COD去除效果图;

图3为复合型污泥床反应器对污水中COD去除效率图;

图中的1是进水箱,2是进水口,3是颗粒污泥反应区,4是悬浮污泥区,5是好氧反应区,6是曝气管,7是悬浮空心柱状填料,8是挡板,9是集气室,10是气体收集器,11是排气口,12是气体循环系统,13是气体采集泵、14是调节阀,15是出水口,16是处理水循环系统,17是循环水进水口。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0017] 实施案例1

如图1所示,一种复合型污泥床反应器,主要包括颗粒污泥反应区3、悬浮污泥区4、好氧反应区5、处理水循环系统16、气体循环系统12。所述的复合型污泥床反应器主体外壳材料

选用PMMA,主体内部设施从下至上依次为颗粒污泥反应区3、悬浮污泥区4、好氧反应区5和三相分离器。装置底部为原污水进水口2,顶部有排气口11,三相分离器左侧设置出水口15和处理水循环管道,右侧为气体循环管道。

[0018] 装置底部的颗粒污泥反应区内含大量高生物量活性污泥,生物量占80%以上,污泥浓度(MLSS)范围为40000—80000mg/L,原污水在抽吸泵的作用下,由底部进入反应装置。颗粒污泥床层上部的悬浮污泥区4该也称为沉淀区,污泥在此区域完成沉淀,由三角挡板与上方区域相隔开,污泥在沉淀后沿底部斜壁滑落至装置下方在进行循环反应。中部的好氧反应区5内部采用以聚氨酯泡沫为原材料的新型悬浮空心柱状填料7,下方设有微孔曝气管作为曝气装置,曝气量为3.4L/min。装置上部为三相分离器,主要由挡板8、气体收集器10、集气室9三部分组成。反应所产生的沼气被引入气体收集器10,一部分作为生物能源进行回收利用,另一部分在气体采集泵13的作用下经由气体循环系统12进入到微孔曝气管6作为曝气气体。三相分离器左侧设有出水口15,处理水一部分在抽吸泵的作用下排除,另一部分经由处理水循环系统16,从管道返回污泥床内进行再循环处理。

[0019] 实施案例2

该复合型污泥床反应器对高浓度有机污水去除实例:分别在复合型污泥床反应器底部和左侧的进出口进行取样,每间隔25天取一次水样,进出口分别取6组重复水样,反应装置运行200天后结束。水样取完后在实验前需放入冷藏室中冷藏,水样经稀释后,COD指标采用分光光度法测出,将所测得各指标分别取平均值。

[0020] 详细实施案例结果见图2、3所示,该新型复合型污泥床反应器在持续运行的200天中对生活污水中COD、的平均去除率分别超过90%,净化效率稳定,出水水质优良。

[0021] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

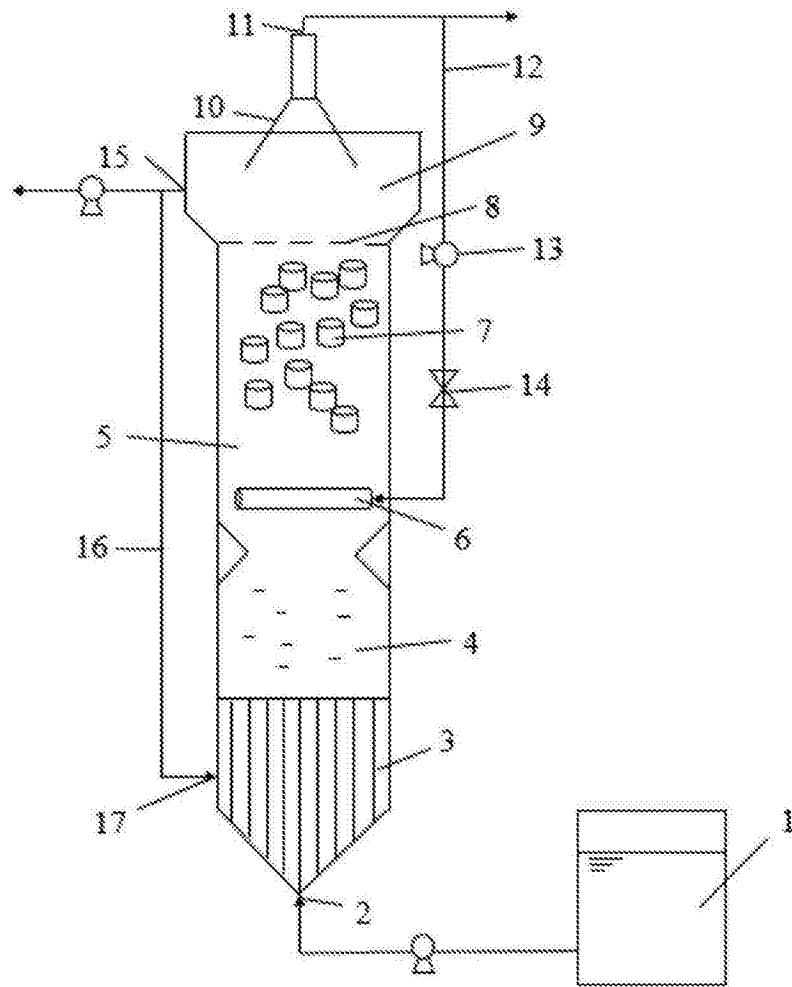


图1

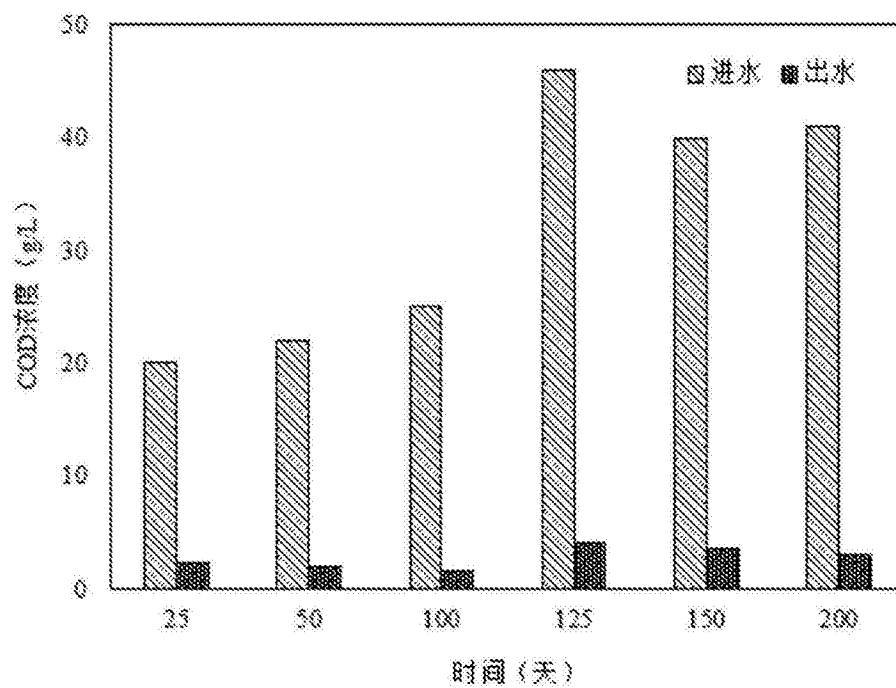


图2

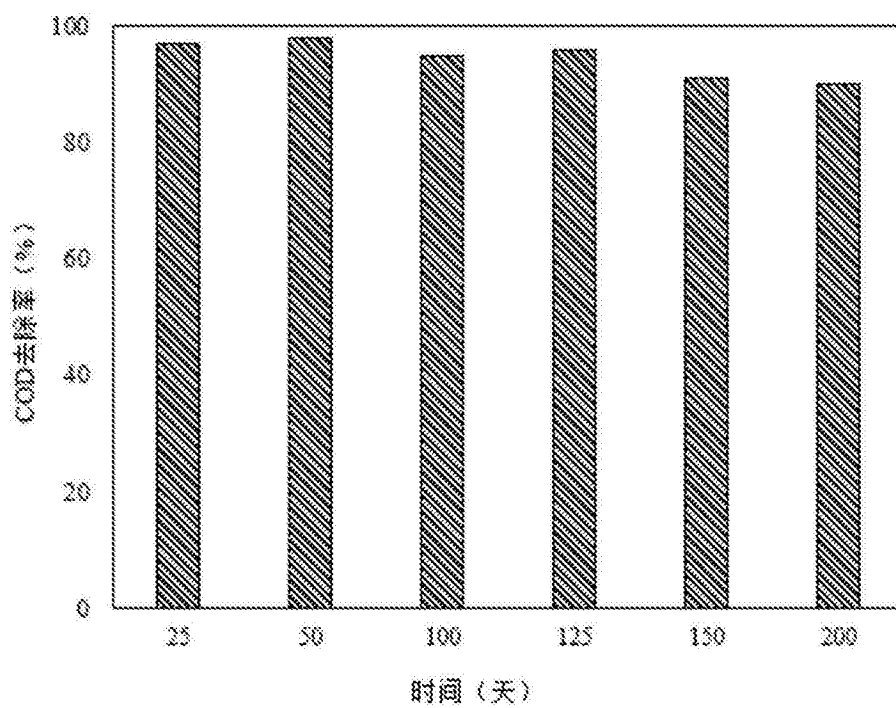


图3