



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107129034 A

(43)申请公布日 2017.09.05

(21)申请号 201710131493.6

(22)申请日 2017.03.07

(71)申请人 广东工业大学

地址 510062 广东省广州市越秀区东风东
路729号

(72)发明人 汤兵 宾丽英 陈翠群 张雯翔

(74)专利代理机构 广东广信君达律师事务所
44329

代理人 杨晓松

(51)Int.Cl.

C02F 3/12(2006.01)

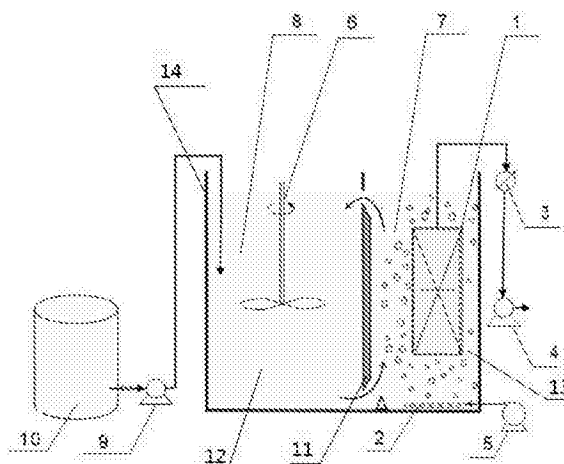
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种自培养颗粒污泥的膜生物反应器系统

(57)摘要

本发明公开了一种自培养颗粒污泥的膜生物反应器系统,属于废水处理技术领域,包括膜生物反应器,在所述膜生物反应器中部设有导流隔板,所述导流隔板通过支架在所述膜生物反应器中轴位置与所述膜生物反应器悬空固定连接;所述导流隔板将所述膜生物反应器分为曝气区和混合区,所述曝气区内设置有膜组件,膜组件截留接种污泥和维持所述膜生物反应器内较高生物量,所述膜组件下方设置有曝气装置,使整个曝气区处于好氧状态;所述混合区内设置有旋转搅拌器,所述旋转搅拌器提供驱动混合污泥和混合液向下运动的动力;该发明能实现对所有有机废水的有效处理,并指明主要影响因素及参数条件,实现有机废水的高效净化并同时减少剩余污泥的产生。



1. 一种自培养颗粒污泥的膜生物反应器系统,其特征在于:包括膜生物反应器,在所述膜生物反应器中部设有导流隔板,所述导流隔板通过支架在所述膜生物反应器中轴位置与所述膜生物反应器悬空固定连接;所述导流隔板将所述膜生物反应器分为曝气区和混合区,所述曝气区内设置有膜组件,膜组件截留接种污泥和维持所述膜生物反应器内较高生物量,所述膜组件下方设置有曝气装置,使整个曝气区处于好氧状态;所述混合区内设置有旋转搅拌器,所述旋转搅拌器提供驱动混合污泥和混合液向下运动的动力,所述混合区为厌氧和缺氧状态;在所述旋转搅拌器和曝气装置的作用下,混合液在所述曝气区和混合区以方向相反的方式流动,在所述膜生物反应器中形成内部环流的水力学条件,环流的水力学条件促进混合液中的微生物聚团形成污泥,成团的污泥为有机物的沉淀吸附和微生物的附着生长提供场所,进而形成密实的颗粒污泥;

其中,所述曝气装置通过管道与外设的空气压缩机连接,所述膜组件通过管道与外设的出水蠕动泵连接,所述膜组件与所述出水蠕动泵相连的管道上设有流量计,所述膜生物反应器的进水口通过管道与外设的进水蠕动泵相连,所述进水蠕动泵与所述进水箱连接。

2. 根据权利要求1所述的一种自培养颗粒污泥的膜生物反应器系统,其特征在于:膜生物反应器的运行条件设置为:膜生物反应器为连续流动操作,膜生物反应器的运行温度控制在 $0\sim 50^{\circ}\text{C}$,膜生物反应器内液体的pH控制在 $6.0\sim 9.0$,膜生物反应器的曝气强度控制在 $0.1\sim 3.0\text{m}^3/\text{h}$,膜生物反应器的水力停留时间控制在 $1\sim 20\text{h}$,膜生物反应器的膜组件的出水通量控制在 $2\sim 20\text{L m}^{-2}\text{h}^{-1}$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种自培养颗粒污泥的膜生物反应器系统,其特征在于:所述旋转搅拌器的旋转搅拌速度为 $1\sim 200\text{rpm}$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种自培养颗粒污泥的膜生物反应器系统,其特征在于:所述接种污泥需要经过 $3\sim 15$ 天的曝气和高进水负荷的预培养,待丝状菌大量生成,再接种于膜生物反应器。

5. 根据权利要求1所述的一种自培养颗粒污泥的膜生物反应器系统,其特征在于:所述膜生物反应器可利用各类有机废水为所述进水箱的水源来自培养颗粒污泥,最终实现对各类有机废水的高效处理,所述各类有机废水包括:生活污水、印染、食品、制药、造纸、皮革、含油和养殖废水。

一种自培养颗粒污泥的膜生物反应器系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机废水的处理方法及其应用,特别涉及一种直接在膜生物反应器实现颗粒污泥自培养的方法。

背景技术

[0002] 膜生物反应器为膜分离技术与生物处理技术有机结合的废水处理系统。具有出水水质好且稳定、污泥产量少、设备紧凑、占地面积少和操作简便等优点。颗粒污泥是通过微生物自凝聚作用形成的颗粒状活性污泥,是降解废水中有机污染物和转化营养成分的主体,具有结构紧密、沉降性能好、生物密度大、生物种类多、污泥活性高和抗冲击负荷能力强等优点。结合膜生物反应器与颗粒污泥的优势,可实现连续流操作、高效污染物降解和高抗膜污染等优点。

[0003] 颗粒污泥的培养通常通过水力剪切力的作用在序批式反应器中得到颗粒污泥。为了支持颗粒污泥膜生物反应器的运行,需要配置一台序批式反应器来生产颗粒污泥,然后接种到膜生物反应器中。从工程应用的前景考虑,直接的在膜生物反应器中自培养颗粒污泥可以大大节约成本和简化运行操作。但是,膜生物反应器通常缺乏污泥颗粒化形成条件,如水力剪切力、间歇性进水和水力选择压力,导致了颗粒污泥在膜生物反应器难以实现自培养和长期稳定连续运行。因此,如何自培养颗粒污泥和维持其稳定运行成为了颗粒污泥膜生物反应器推广应用的一大关键。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种自培养颗粒污泥的膜生物反应器系统,方便和高效地在膜生物反应器直接自培养颗粒污泥,且颗粒污泥稳定性高和对有机污染物降解效果好。

[0005] 本发明所采用的技术方案:一种自培养颗粒污泥的膜生物反应器系统,包括膜生物反应器,在所述膜生物反应器中部设有导流隔板,所述导流隔板通过支架在所述膜生物反应器中轴位置与所述膜生物反应器悬空固定连接;所述导流隔板将所述膜生物反应器分为曝气区和混合区,所述曝气区内设置有膜组件,膜组件截留接种污泥和维持所述膜生物反应器内较高生物量,所述膜组件下方设置有曝气装置,使整个曝气区处于好氧状态;所述混合区内设置有旋转搅拌器,所述旋转搅拌器提供驱动混合污泥和混合液向下运动的动力,所述混合区为厌氧和缺氧状态;在所述旋转搅拌器和曝气装置的作用下,混合液在所述曝气区和混合区以方向相反的方式流动,在所述膜生物反应器中形成内部环流的水力学条件,环流的水力学条件促进混合液中的微生物聚团形成污泥,成团的污泥为有机物的沉淀吸附和微生物的附着生长提供场所,进而形成密实的颗粒污泥;

[0006] 其中,所述曝气装置通过管道与外设的空气压缩机连接,所述膜组件通过管道与外设的出水蠕动泵连接,所述膜组件与所述出水蠕动泵相连的管道上设有流量计,所述膜生物反应器的进水口通过管道与外设的进水蠕动泵相连,所述进水蠕动泵与所述进水箱连接。

[0007] 优选的,膜生物反应器的运行条件设置为:膜生物反应器为连续流动操作,膜生物反应器的运行温度控制在 $0\sim 50^{\circ}\text{C}$,膜生物反应器内液体的pH控制在 $6.0\sim 9.0$,膜生物反应器的曝气强度控制在 $0.1\sim 3.0\text{m}^3/\text{h}$,膜生物反应器的水力停留时间控制在 $1\sim 20\text{h}$,膜生物反应器的膜组件的出水通量控制在 $2\sim 20\text{L m}^{-2}\text{h}^{-1}$ 。

[0008] 优选的,所述旋转搅拌器的旋转搅拌速度为 $1\sim 200\text{rpm}$ 。

[0009] 优选的,所述接种污泥需要经过 $3\sim 15$ 天的曝气和高进水负荷的预培养,待丝状菌大量生成,再接种于反应器。

[0010] 优选的,所述膜生物反应器可利用各类有机废水为所述进水箱的水源来自培养颗粒污泥,最终实现对各类有机废水的高效处理,所述各类有机废水包括:生活污水、印染、食品、制药、造纸、皮革、含油和养殖废水。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明可以方便和高效地在膜生物反应器直接自培养颗粒污泥,且颗粒污泥稳定性高和对有机污染物降解效果好,解决了当前膜生物反应器中颗粒污泥需要外接种且稳定性差的问题,大大节约了颗粒污泥膜生物反应器的成本和简化了运行操作,同时实现了有机废水的高效净化并同时减少剩余污泥的产生。

附图说明

[0012] 图1为本发明一种自培养颗粒污泥的膜生物反应器系统的结构示意图。

[0013] 图2为本发明实施例1在76天形成的颗粒污泥的扫描电镜照片。

具体实施方式

[0014] 下面结合具体实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0015] 一种自培养颗粒污泥的膜生物反应器系统,包括膜生物反应器(14),在所述膜生物反应器(14)中部设有导流隔板(11),所述导流隔板(11)通过支架在所述膜生物反应器(14)中轴位置与所述膜生物反应器(14)悬空固定连接;所述导流隔板(11)将所述膜生物反应器(14)分为曝气区(13)和混合区(12),所述曝气区(13)内设置有膜组件(1),膜组件(1)截留接种污泥和维持所述膜生物反应器(14)内较高生物量,所述膜组件(1)下方设置有曝气装置(2),使整个曝气区(13)处于好氧状态;所述混合区(12)内设置有旋转搅拌器(6),所述旋转搅拌器(6)提供驱动混合污泥和混合液向下运动的动力,所述混合区(12)为厌氧和缺氧状态;在所述旋转搅拌器(6)和曝气装置(2)的作用下,混合液在所述曝气区(13)和混合区(12)以方向相反的方式流动,在所述膜生物反应器(14)中形成内部环流的水力学条件,环流的水力学条件促进混合液中的微生物聚团形成污泥,成团的污泥为有机物的沉淀吸附和微生物的附着生长提供场所,进而形成密实的颗粒污泥;

[0016] 其中,所述曝气装置(2)通过管道与外设的空气压缩机(5)连接,所述膜组件(1)通过管道与外设的出水蠕动泵(4)连接,所述膜组件(1)与所述出水蠕动泵(4)相连的管道上设有流量计,所述膜生物反应器(14)的进水口通过管道与外设的进水蠕动泵(9)相连,所述进水蠕动泵(9)与所述进水箱(10)连接。

[0017] 在本发明的具体技术方案中,反应器的运行条件设置为:反应器为连续流动操作,反应器的运行温度控制在 $0\sim 50^{\circ}\text{C}$,反应器内液体的pH控制在 $6.0\sim 9.0$,反应器的曝气强度控制在 $0.1\sim 3.0\text{m}^3/\text{h}$,反应器的水力停留时间控制在 $1\sim 20\text{h}$,反应器的膜组件(1)的出水通

量控制在 $2\sim 20\text{L m}^{-2}\text{h}^{-1}$ 。

[0018] 在本发明的具体技术方案中,所述旋转搅拌器(6)的旋转搅拌速度为 $1\sim 200\text{rpm}$ 。

[0019] 在本发明的具体技术方案中,所述接种污泥需要经过 $3\sim 15$ 天的曝气和高进水负荷的预培养,待丝状菌大量生成,再接种于反应器。

[0020] 在本发明的具体技术方案中,所述膜生物反应器(14)可利用各类有机废水为所述进水箱(10)的水源来自培养颗粒污泥,最终实现对各类有机废水的高效处理,所述各类有机废水包括:生活污水、印染、食品、制药、造纸、皮革、含油和养殖废水。

[0021] 本发明的一种自培养颗粒污泥的膜生物反应器系统的工作流程如下:启动进水蠕动泵(9),生活污水进入膜生物反应器(14)中;启动空气压缩机(5)和曝气装置(2),使整个曝气区(13)处于好氧状态;所述混合区(12)内设置有旋转搅拌器(6),所述旋转搅拌器(6)提供驱动混合污泥和混合液向下运动的动力,所述混合区(12)为厌氧和缺氧状态;在所述旋转搅拌器(6)和曝气装置(2)的作用下,混合液在所述曝气区(13)和混合区(12)以方向相反的方式流动,在所述膜生物反应器(14)中形成内部环流的水力学条件,环流的水力学条件促进混合液中的微生物聚团形成污泥,成团的污泥为有机物的沉淀吸附和微生物的附着生长提供场所,进而形成密实的颗粒污泥;最后启动出水蠕动泵(4)将水抽出,其中流量计(3)计算抽出的水量。

[0022] 实施例1

[0023] 取广州某污水厂二沉池的污泥,污泥经过一个星期的曝气和高进水负荷预培养,待丝状菌大量生成后接种于膜生物反应器(14)中,按照膜生物反应器自培养颗粒污泥的方法的步骤,进水箱(10)的水源为生活污水,启动进水蠕动泵(9),生活污水进入膜生物反应器(14)中;启动空气压缩机(5)和曝气装置(2),使整个曝气区(13)处于好氧状态;所述混合区(12)内设置有旋转搅拌器(6),所述旋转搅拌器(6)提供驱动混合污泥和混合液向下运动的动力,所述混合区(12)为厌氧和缺氧状态;在所述旋转搅拌器(6)和曝气装置(2)的作用下,混合液在所述曝气区(13)和混合区(12)以方向相反的方式流动,在所述膜生物反应器(14)中形成内部环流的水力学条件,环流的水力学条件促进混合液中的微生物聚团形成污泥,成团的污泥为有机物的沉淀吸附和微生物的附着生长提供场所,进而形成密实的颗粒污泥;最后启动出水蠕动泵(4)将水抽出,其中流量计(3)计算抽出的水量。

[0024] 具体为,膜生物反应采用连续流操作模式,在室温条件下,膜生物反应器(14)经过8天的运行之后,丝状菌过量生长,呈絮凝状;经过23天的运行之后,丝状菌在旋转搅拌器(6)的旋转搅拌的作用下会聚集成团;经过37天的运行之后,颗粒污泥初步形成,因为成团的丝状菌为颗粒污泥的形成提供了骨架架桥作用,微生物附着和生长,有机物沉淀吸附,进而形成了颗粒污泥;经过56-101天的发展,颗粒污泥的粒径变大且结构紧密和轮廓清晰。反应器为连续流动操作,反应器的运行温度控制在 26°C ,反应器内液体的pH控制在6.0,反应器的曝气强度控制在 $0.1\text{m}^3/\text{h}$,反应器的水力停留时间控制在10h,反应器的膜组件(1)的出水通量控制在 $10\text{L m}^{-2}\text{h}^{-1}$,所述旋转搅拌器(6)的旋转搅拌速度为 100rpm .反应器用于生活污水的处理,反应器内微生物群落的多样性丰富,污染物降解效率高,对生活污水中COD和TN的去除率均能达到90%以上。

[0025] 实施例2

[0026] 取广州某污水处理厂二沉池集泥井中的回流污泥,污泥经过5天的曝气和高进水

负荷预培养,待丝状菌大量生成再接种于膜生物反应器(14)中,进水箱(10)水源为食品废水。在室温下,系统不排泥连续运行60天。经过47天的运行之后,稳定的颗粒污泥形成。反应器用于食品废水的处理,在60天的运行中,COD和TN去除率分别稳定在85%以上。

[0027] 实施例3

[0028] 取广州某污水厂水处理厂二沉池的回流污泥,污泥经过10天的曝气和高进水负荷预培养,待丝状菌大量生成再接种于膜生物反应器(14)中,进水箱(10)水源为印染废水。在室温下,系统不排泥连续运行120天。经过40天的运行之后,形状稳定和轮廓清晰的颗粒污泥形成。反应器用于印染废水的处理,在120天的运行中,COD和TN去除率分别稳定在90%和85%。

[0029] 对于本领域的技术人员来说,可根据以上描述的技术方案以及构思,做出其它各种相应的改变以及变形,而所有的这些改变以及变形都应该属于本发明权利要求的保护范围之内。

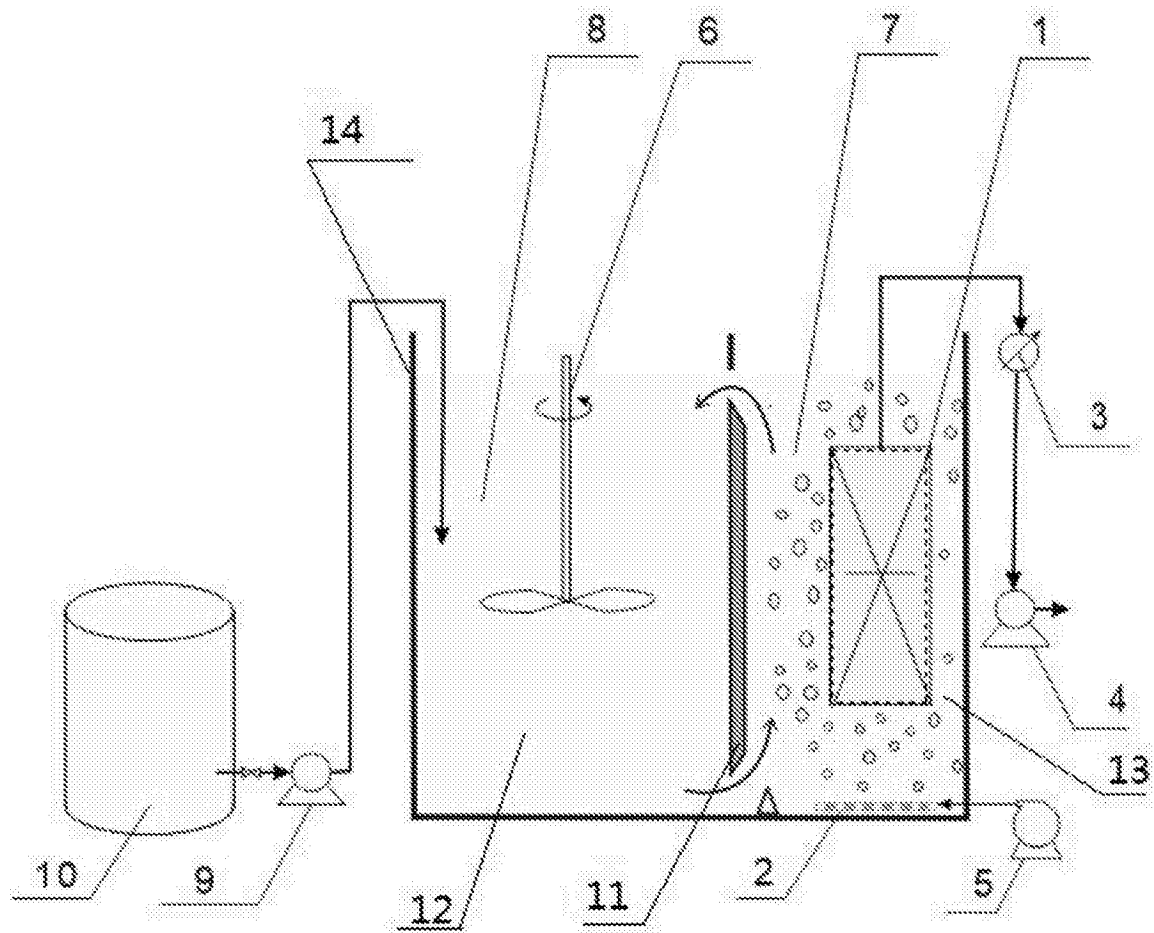


图1

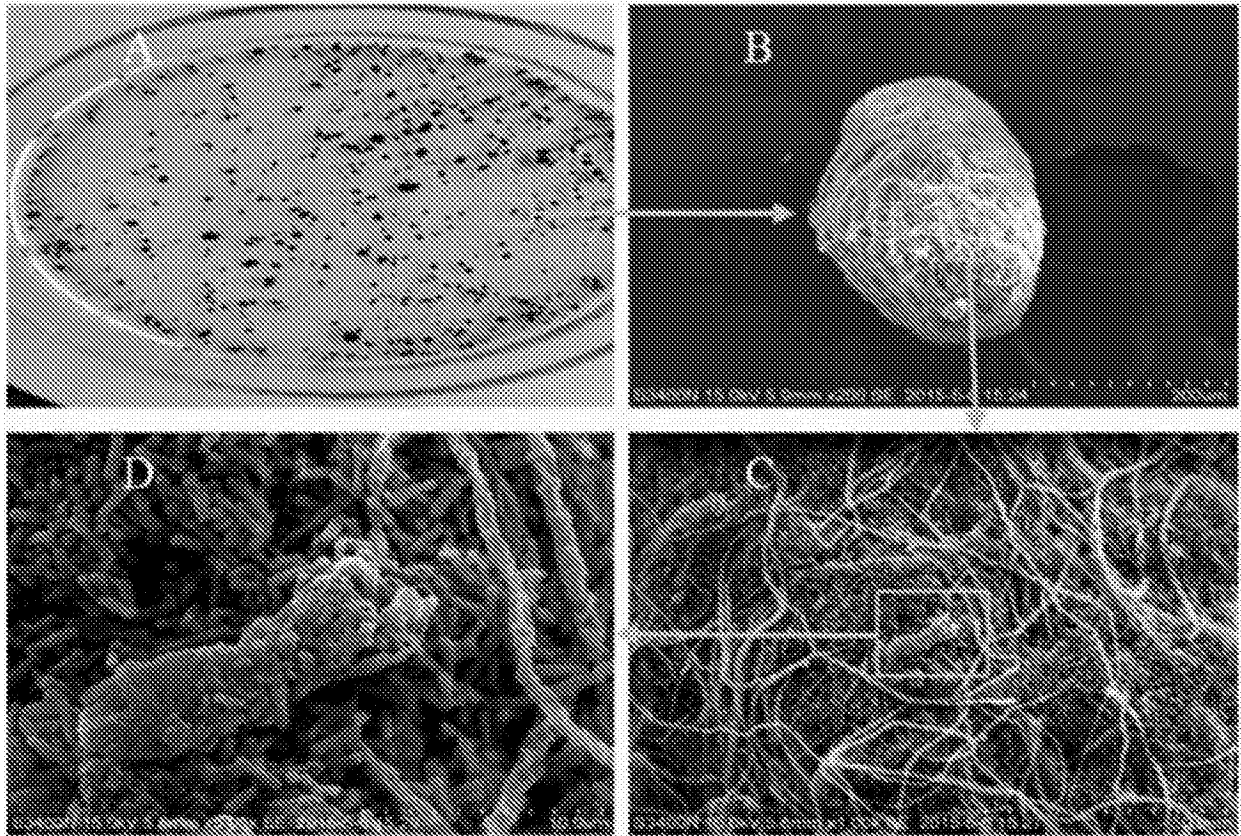


图2