



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105060472 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201510468217. X

(22) 申请日 2015. 07. 31

(71) 申请人 马超

地址 250100 山东省济南市历城区华信路
2-1 号

(72) 发明人 马超 梁芳 马勇

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 张勇

(51) Int. Cl.

C02F 3/28(2006. 01)

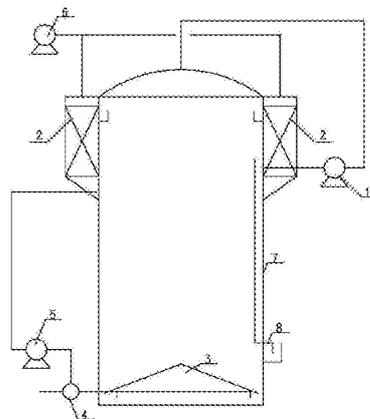
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

厌氧膜生物反应器

(57) 摘要

本发明公开了一种厌氧膜生物反应器,包括罐体,罐体内部底部设有旋流布水器,所述旋流布水器与设于罐体外部的分水包连接,罐体外部上部设有与罐体内部相连通的厌氧膜组件,所述厌氧膜组件一端与出水泵连接,另一端通过循环泵连接至分水包;所述罐体上部连接有沼气加压泵,沼气加压泵连接至罐体顶部沼气出口,经沼气加压泵加压后的沼气作为厌氧膜组件搅拌气源,输送至厌氧膜组件。本发明的厌氧膜反应器具有以下优点:处理负荷高,占地面积小;出水水质稳定,SS基本为零;运行稳定,无需颗粒污泥,降低工程投资;污泥菌种一次投加,终生使用;对于要求不高的废水,可无需再设置好氧处理,降低能耗及运行费用;自动化程度高,基本无需人工操作。



1. 厌氧膜生物反应器,其特征是,包括罐体,所述罐体内部底部设有旋流布水器,所述旋流布水器与设于罐体外部的分水包连接,所述罐体外部上部设有与罐体内部相连通的厌氧膜组件,所述厌氧膜组件一端与出水泵连接,另一端通过循环泵连接至分水包;所述罐体上部连接有沼气加压泵,沼气加压泵连接至罐体顶部沼气出口,经沼气加压泵加压后的沼气作为厌氧膜组件搅拌气源,输送至厌氧膜组件。

2. 如权利要求1所述的厌氧膜生物反应器,其特征是,所述厌氧膜组件由若干层厌氧中空纤维膜组成。

3. 如权利要求2所述的厌氧膜生物反应器,其特征是,所述厌氧中空纤维膜材质为聚四氟乙烯。

4. 如权利要求2所述的厌氧膜生物反应器,其特征是,所述厌氧中空纤维膜的孔径为0.1微米。

5. 如权利要求1所述的厌氧膜生物反应器,其特征是,所述厌氧膜组件的结构为管式、平板式、螺旋卷式、微管式、中空纤维帘式或柱式。

6. 如权利要求1所述的厌氧膜生物反应器,其特征是,所述罐体通过若干个取样管连接取样装置,所述若干个取样管设置于罐体不同高度处。

7. 利用权利要求1-6所述的厌氧膜生物反应器的工作方法,其特征是,包括以下步骤:

步骤1:将厌氧菌种投配至罐体,菌种量为罐体容积的18%-22%,然后逐步注水至罐体满水;

步骤2:根据废水处理的工艺要求对废水温度进行调整;

步骤3:调整后的废水通过分水包进入罐体,废水及循环水经罐体底部的旋流布水器,达到均匀布水并使污泥与废水充分混合;

步骤4:在罐体中,利用厌氧微生物的代谢功能将废水中有机物分解为沼气;

步骤5:厌氧反应产生的沼气经顶部管路输送至沼气加压泵,经加压后的沼气作为厌氧膜组件搅拌气源输送至厌氧膜组件;

步骤6:经厌氧反应后的废水自流入厌氧膜组件,废水通过出水泵排出罐体,废水中的厌氧污泥被截留在罐体厌氧膜组件内,确保了罐体内的污泥浓度,厌氧污泥后经循环泵回流至分水包,进入罐体内循环利用。

8. 如权利要求7所述的厌氧膜生物反应器的工作方法,其特征是,所述步骤2中对废水温度的调整至50~55℃进行高温厌氧,或调整至35~58℃进行中温厌氧,或调整至10~30℃进行常温厌氧。

厌氧膜生物反应器

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理设备领域,具体涉及一种高效的厌氧膜生物反应器。

背景技术

[0002] 厌氧反应器处理效率高,能耗小,在高浓度废水处理领域具有不可替代的作用,对于任何类型的厌氧处理系统,拥有高的去除效率和稳定运行是衡量一个反应器好坏的关键,而厌氧污泥是保证厌氧反应器能否运行良好的主要因子。因此,由不同的有效的气液固三相分离技术开发出来大量不同的厌氧工艺技术,例如 UASB(上流式厌氧污泥床),EGSB(颗粒污泥膨胀床),IC(内循环厌氧反应器),ABR(上流填料式厌氧反应器)等,每种厌氧反应器系统都有其独特的气液固三相分离及循环系统。但是以上反应器在实际运行过程中都存在跑泥的现象,导致反应器周期性投加污泥,严重的影响了处理效果且增加了处理成本,同时厌氧出水需设置水力筛或厌沉池用以收集厌氧出水携带的颗粒污泥。厌氧菌种颗粒污泥的资源也随之匮乏,且价格愈来愈高。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为克服上述现有技术的不足,提供一种厌氧膜生物反应器,彻底的解决了厌氧跑泥的问题,由于该反应器能够将厌氧污泥最大程度的截留在反应器内,使厌氧反应器高负荷运行不再是难以实现的目标。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用下述技术方案:

[0005] 厌氧膜生物反应器,包括罐体,所述罐体内部底部设有旋流布水器,所述旋流布水器与设于罐体外部的分水包连接,所述罐体外部上部设有与罐体内部相连通的厌氧膜组件,所述厌氧膜组件一端与出水泵连接,另一端通过循环泵连接至分水包;所述罐体上部连接有沼气加压泵,沼气加压泵连接至罐体顶部沼气出口,经沼气加压泵加压后的沼气作为厌氧膜组件搅拌气源,输送至厌氧膜组件。

[0006] 所述厌氧膜组件由若干层厌氧中空纤维膜组成,厌氧中空纤维膜在运行过程中无需离线清洗,且可使用强酸碱在线清洗。

[0007] 所述厌氧中空纤维膜材质为聚四氟乙烯,为永久性亲水材料,其自身强度高,正常使用可确保 5 年不断丝,使用寿命可达 10 年以上。

[0008] 所述厌氧中空纤维膜的孔径为 0.1 微米,可以确保出水悬浮物小于 50mg/L,厌氧中空纤维膜的膜通量大,为普通中空纤维膜的 2~3 倍;适应污泥浓度为普通膜的 2 倍以上。

[0009] 所述厌氧膜组件的结构为管式、平板式、螺旋卷式、微管式、中空纤维帘式或柱式;可根据罐体制作要求或现有罐体的改造情况,设置成各种形式,其组件大小可根据实际需要进行定制。

[0010] 所述罐体通过若干个取样管连接取样装置,所述若干个取样管设置于罐体不同高度处,通过在罐体的不同高度设置取样管用以定期监测罐体中的污泥量及污泥性状为罐体

的运行提供指导。

[0011] 厌氧膜生物反应器的工作方法,包括以下步骤:

[0012] 步骤 1:将厌氧菌种投配至罐体,菌种量约为罐体容积的 20%,然后逐步注水至罐体满水;

[0013] 步骤 2:根据废水处理的工艺要求对废水温度进行调整;

[0014] 步骤 3:调整后的废水通过分水包进入罐体,废水及循环水经罐体底部的旋流布水器,达到均匀布水并使污泥与废水充分混合;

[0015] 步骤 4:在罐体中,在较高的传质效果下,利用厌氧微生物的代谢功能将废水中有机物分解为沼气;

[0016] 步骤 5:厌氧反应产生的沼气经顶部管路输送至沼气加压泵,经加压后的沼气作为厌氧膜组件搅拌气源输送至厌氧膜组件;

[0017] 步骤 6:经厌氧反应后的废水自流入厌氧膜组件,废水通过出水泵排出罐体,废水中的厌氧污泥被截留在罐体厌氧膜组件内,确保了罐体内保持较高的污泥浓度,厌氧污泥后经循环泵回流至分水包,进入罐体内循环利用。

[0018] 所述步骤 2 中对废水温度的调整至 50 ~ 55℃进行高温厌氧,或调整至 35 ~ 58℃进行中温厌氧,或调整至 10 ~ 30℃进行常温厌氧。

[0019] 厌氧膜组件在运行过程中采用沼气进行搅拌,满足膜丝的抖动,有利用保证厌氧膜的通量。利用沼气作为搅拌气源,采用加压泵增压后直接输送至膜组件区,动力消耗低,节省了采用氮气作为气源的运行费用,且沼气对厌氧反应环境没有影响。

[0020] 本发明的有益效果为:

[0021] 与现在污水处理工程中应用的 UASB(上流式厌氧污泥床),EGSB(颗粒污泥膨胀床),IC(内循环厌氧反应器)相比,本发明的厌氧膜反应器无需设置三相分离器,可实现高流速,加强了传质效果,高负荷,增强了处理效率,且确保出水不跑泥,后续无需额外设置水力筛或厌氧池,确保了出水水质。由于选用负荷高,反应器容积相对较小,节省了一次投资;运行过程杜绝了跑泥现象,无需后续补充污泥节省了大量的投加厌氧颗粒污泥的费用。

[0022] 本发明的 AFMBR 新型厌氧膜生物反应器具有以下优点:

[0023] 1、处理负荷高,占地面积小;

[0024] 2、出水水质稳定,SS(悬浮物)基本为零;

[0025] 3、运行稳定,无需颗粒污泥,降低工程投资;

[0026] 4、污泥菌种一次投加,终生使用;

[0027] 5、对于要求不高的废水,可无需再设置好氧处理,降低能耗及运行费用;

[0028] 6、自动化程度高,基本无需人工操作。

附图说明

[0029] 图 1 为本发明 AFMBR 新型厌氧膜生物反应器的结构示意图;

[0030] 图中,1 为沼气加压泵,2 为厌氧膜组件,3 为旋流布水器,4 为分水包,5 为循环泵,6 为出水泵,7 为罐体,8 为取样装置。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0032] 如图 1 所示, 厌氧膜生物反应器, 由罐体 7、旋流布水器、取样装置 8、厌氧膜组件 2、厌氧膜组件 3、沼气加压泵 1、循环泵 5、出水泵 6 及分水包 4 组成。罐体 7 上部开口与厌氧膜组件 2 连通, 罐体 7 通过若干个取样管连接取样装置 8, 通过在罐体 7 的不同高度设置取样管用以定期监测罐体中的污泥量及污泥性状为罐体的运行提供指导。

[0033] 厌氧膜组件采用高强度抗污染的厌氧中空纤维膜组成, 厌氧中空纤维膜在运行过程中无需离线清洗, 且可使用强酸碱在线清洗。厌氧中空纤维膜材质为聚偏氟乙烯, 为永久性亲水材料, 其自身强度高, 正常使用可确保 5 年不断丝, 使用寿命可达 10 年以上。厌氧中空纤维膜的孔径为 0.1 微米, 可以确保出水悬浮物小于 50mg/L, 厌氧中空纤维膜的膜通量大, 为普通中空纤维膜的 2 ~ 3 倍; 适应污泥浓度高为普通膜的 2 倍以上。

[0034] 厌氧膜组件的结构为管式、平板式、螺旋卷式、微管式、中空纤维帘式或柱式; 可根据罐体制作要求或现有罐体的改造情况, 设置成各种形式, 其组件大小可根据实际需要进行定制。

[0035] 厌氧膜生物反应器的工作方法为:

[0036] 步骤 1: 将厌氧菌种投配至罐体, 菌种量约为罐体容积的 20% 左右, 然后逐步注水至罐体满水。

[0037] 步骤 2: 根据废水处理的工艺要求可对废水温度进行调整, 本厌氧膜反应器适用于高温厌氧 (50 ~ 55℃)、中温厌氧 (35 ~ 58℃) 及常温厌氧 (10 ~ 30℃)。

[0038] 步骤 3: 调整后的废水通过分水包进入罐体, 废水及循环水经罐体底部的旋流布水器, 达到均匀布水并使污泥与废水充分混合。

[0039] 步骤 4: 在厌氧反应器中, 在较高的传质效果下, 利用厌氧微生物的代谢功能将废水中有机物分解为沼气;

[0040] 步骤 5: 厌氧反应产生的沼气经顶部管路输送至沼气加压泵, 经加压后的沼气作为厌氧膜组件搅拌气源输送至膜组件;

[0041] 步骤 6: 经厌氧反应后的废水自流入厌氧膜组件, 废水通过出水泵排出罐体, 废水中的厌氧污泥被最大程度的截留在厌氧反应器膜区内, 后经循环泵回流至分水包, 进入罐体内循环利用。

[0042] 具体工作过程为:

[0043] 废水通过分水包 4 及旋流布水器 3 进入厌氧反应器 (即罐体 7) 底部, 在反应器内部利用厌氧微生物的代谢功能将废水中的绝大部分有机物分解为沼气, 沼气经顶部管路收集后输送至沼气利用系统, 经处理后的废水自流入厌氧膜组件区, 废水通过出水泵经厌氧膜组件排出反应器, 废水中的污泥被截留在厌氧膜组件区再经循环泵回流至反应器, 确保了反应器内保持较高的污泥浓度, 为反应器的高负荷运行提供了有利的保障。由于反应器负荷高产气量大, 为反应器内泥水混合提供了较大的动力, 同时结合进水和循环水的搅动, 加强了泥水混合增强了传质效果, 确保了反应器的处理效率。

[0044] 本厌氧膜生物反应器是利用微滤膜组件系统作为有效的气液固三相分离器, 能够使得厌氧污泥完全保留在厌氧反应器内, 彻底避免了其他厌氧反应都无法避免的因厌氧污泥流失导致厌氧反应器失效的问题。厌氧膜生物反应器设计负荷将达到 30kgCOD/m³. d, 远超目前运行的 IC、EGSB 等厌氧反应器, 且反应器体积将大大减少节省了工程一次投资和占

地面积,用户再也不用担心反应器跑泥的问题,厌氧膜生物反应器的诞生及应用将是厌氧反应器在污水处理领域革命性的进步。

[0045] 本发明适用于废水的厌氧处理,尤其是易引起颗粒污泥流失的高浓度废水的厌氧处理,解决了现有厌氧反应器上升流速不高、处理效率低及运行期间污泥流失的弊端。

[0046] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

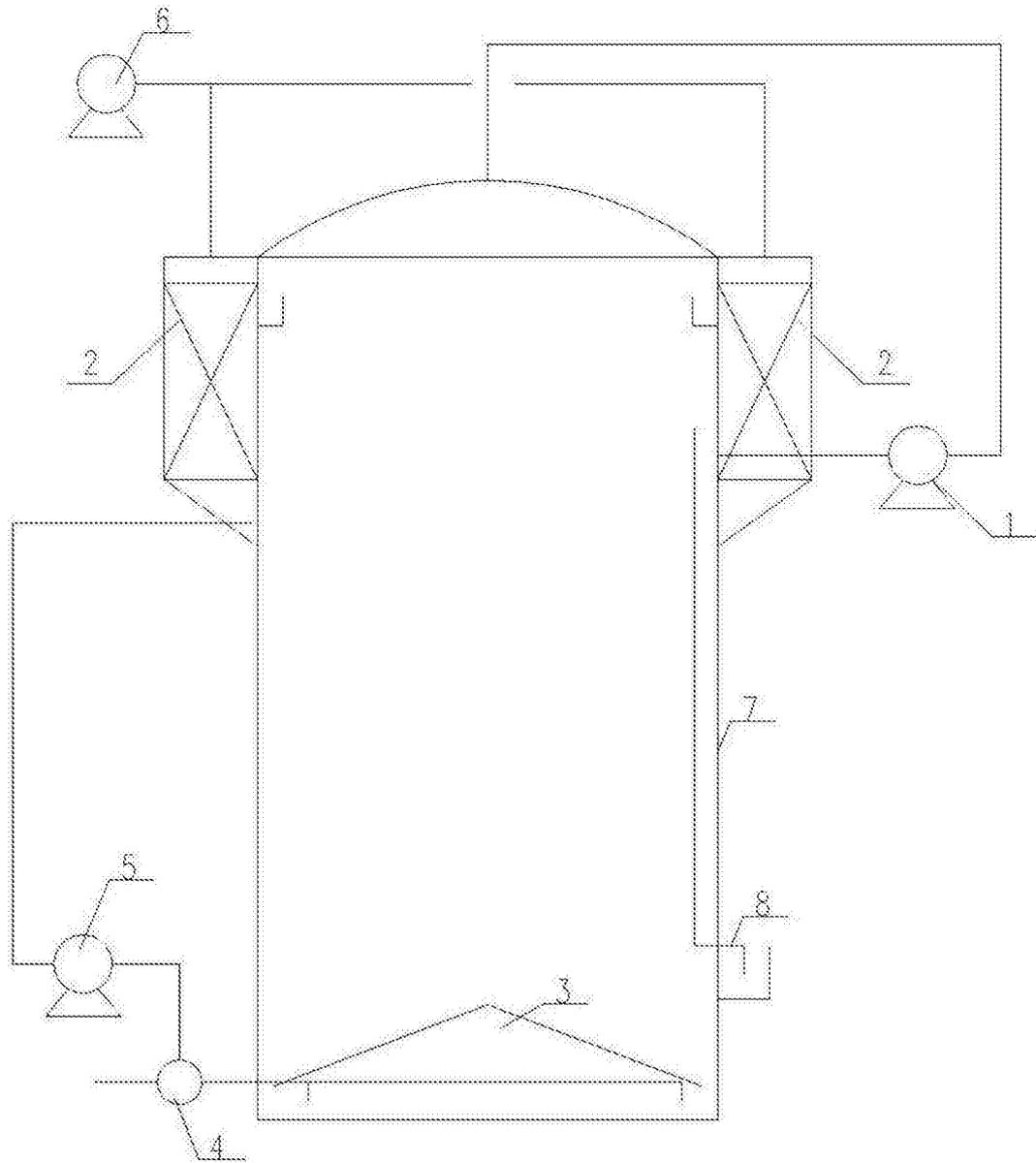


图 1