(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101215045 B
(45)授权公告日 2010.06.09

(21)申请号 200810052133.8

(22)申请日 2008.01.22

(73)专利权人 天津工业大学
地址 300160 天津市河东区程林庄路 63 号

(72)发明人 王捷 张宏伟 贾辉

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201
代理人 陆艺

(51)Int.Cl.
C02F 3/28(2006.01)
C02F 1/44(2006.01)

(56)对比文件
CN 1454856 A,2003.11.12, 权利要求 1.
CN 1785829 A,2006.06.14, 权利要求 1.
CN 1424265 A,2003.06.18, 权利要求 1.
李莹，等人．厌氧－好氧工艺处理制药废水的中试研究．环境工程学报 1 9.2007,1(9),50-51.
贾辉，等人．浸没式膜－生物反应器中曝气系统的优化设计．天津大学学报 40 8.2007,40(8),931-932.

审查员 武若冰

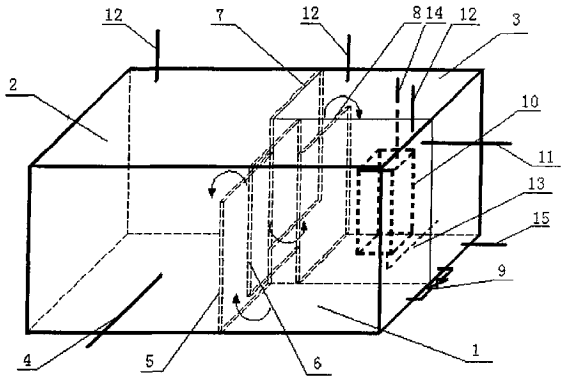
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)发明名称

三隔室浸没式厌氧膜生物反应器

(57)摘要

本发明公开了一种三隔室浸没式厌氧膜生物反应器，包括缓冲室、厌氧反应室、膜过滤室，厌氧反应室与缓冲室之间设置有第一、第二分隔板，第一分隔板的高度为缓冲室高度的 3/4-4/5，第二分隔板的下方设置有通道，厌氧反应室与膜过滤室之间设置有第三、第四分隔板，第四分隔板的高度为膜过滤室高度的 3/4-4/5，第三分隔板的下方设置有第二通道，厌氧反应室内设置有沼气曝气搅拌装置，缓冲室与膜过滤室之间设置有连通管，膜过滤室内设置有膜组件，出水管与膜组件上部相接，膜过滤室的底部设置有排空管。本发明对污水处理效率高、出水水质好，且能对膜组件清洗不会对敏感厌氧微生物的正常代谢产生影响，保证了本发明运行的连续性和稳定性。



CN 101215045 B

1. 一种三隔室浸没式厌氧膜生物反应器，其特征是包括缓冲室、厌氧反应室、膜过滤室，所述厌氧反应室与所述缓冲室之间设置有第一分隔板和第二分隔板，所述第一分隔板的高度为所述缓冲室高度的 3/4-4/5，所述第二分隔板的下方设置有第一通道，所述第一通道的高度低于所述第一分隔板的高度，所述厌氧反应室与所述膜过滤室之间设置有第三分隔板和第四分隔板，所述第四分隔板的高度为所述膜过滤室高度的 3/4-4/5，所述第三分隔板的下方设置有第二通道，所述第二通道的高度低于所述第四分隔板的高度，所述厌氧反应室内设置有沼气曝气搅拌装置，所述缓冲室与所述膜过滤室之间设置有连接有阀门的连通管，所述缓冲室的中上部设置有进水管，所述膜过滤室内设置有膜组件，连接有水泵的出水管与膜组件上部相接，所述缓冲室、厌氧反应室、膜过滤室的上部分别设置有沼气收集管，所述膜组件的底部连接有沼气循环管，所述膜过滤室的底部设置有排空管。

2. 根据权利要求 1 所述的一种三隔室浸没式厌氧膜生物反应器，其特征是包括贮沼气罐，所述贮沼气罐的输出管分别与沼气曝气搅拌装置、沼气循环管连接，所述贮沼气罐的输入管与所述沼气收集管连接。

三隔室浸没式厌氧膜生物反应器

技术领域

[0001] 本发明属于废水处理技术领域，涉及一种浸没式厌氧膜生物反应器。

背景技术

[0002] 废水的生物处理技术广泛应用于城市废水和各类工业废水处理中，包括好氧生物法和厌氧生物法两种。其中好氧生物处理法在各种废水处理应用中应用较为普遍，但其存在工艺复杂、占地面积大、运行能耗大、污泥产量小以至运行费用高等问题，而且受氧传质效率的影响，不适于处理某些特种工业废水（如难降解物质及有机物浓度很高的废水）。

[0003] 与好氧生物处理法相比，厌氧处理的优点在于较低的运行能耗和更低的污泥产率，且厌氧过程产生的沼气还可以作为能源，因此厌氧处理工艺是一种兼具环境和经济效益的高效处理技术。但是，传统的厌氧处理工艺形式也面临着污泥流失引起反应器内微生物浓度过少的问题。由于厌氧菌，特别是产甲烷菌的生长速率相当缓慢，为了将微生物有效地聚集在反应器内，厌氧系统的污泥停留时间必需大于某个最小数值，只有在大于最小污泥停留时间的情况下运行，细菌增殖的速度才能超过其衰减与流失的速度，所以进水负荷的波动会明显地影响到厌氧系统的稳定性。为了克服厌氧系统低截留的缺点，大多数厌氧系统都采用较长的停留时间，这就意味着需要建造较大体积的反应器。

[0004] 与传统厌氧工艺相比，厌氧膜生物反应器表现出明显优点。厌氧反应器可以完全截留微生物而不必增加反应器的容积，亦无需污泥有更好的颗粒化。而且由于所有微生物都被截留，厌氧过程中间产物的毒性和抑制作用都会减弱，所以厌氧膜生物反应器更容易稳定运行。厌氧膜生物反应器的出水水质较好，不含胶体物质和悬浮固体。同时，胶体物质被截留在反应器内进一步降解也提高了厌氧生物膜生物反应器的降解效率。

[0005] 目前开发的厌氧膜生物反应器包括分离式和浸没式两种。分离式一般是在传统的厌氧处理工艺的后段与膜组件连接，通过膜过滤获得较传统工艺更好的出水水质。其缺点在于经膜组件过滤后的浓液要回流至厌氧处理单元中，这样不但需要额外的运行能耗，而且经膜组件过滤的浓液在回流过程中会影响生物处理单元中的厌氧环境，对系统运行的稳定性有较大的影响。浸没式则是将膜组件置于厌氧反应器之中，通过膜组件直接与厌氧污泥混合液接触并过滤而获得出水，由于减少了浓液回流环节，因此较分离式厌氧膜生物反应器在运行能耗和稳定性上更具优势。但是，伴随着膜过滤膜污染的产生是不能避免的，因此必须对膜组件进行定期的清洗，就目前常用的清洗方式来说，无论是将膜组件置于专用的清洗槽内进行清洗还是在线对膜组件进行反洗，均会破坏反应器内的厌氧反应条件，而相对好氧生物处理工艺，厌氧反应器启动过程非常缓慢，一般要达到 8-12 周时间，这就会严重影响厌氧膜生物反应器的工程实用性。因此现有的浸没式厌氧膜生物反应器形式存在很大的局限性。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种处理效率高、出水水质好而且能够对膜组件定期清洗

或反洗而不会对敏感厌氧微生物的正常代谢产生影响，从而保证反应器运行的连续性和稳定性的三隔室浸没式厌氧膜生物反应器。

[0007] 本发明的技术方案概述如下：

[0008] 一种三隔室浸没式厌氧膜生物反应器，包括缓冲室、厌氧反应室、膜过滤室，所述厌氧反应室与所述缓冲室之间设置有第一分隔板和第二分隔板，所述第一分隔板的高度为所述缓冲室高度的 3/4-4/5，所述第二分隔板的下方设置有第一通道，所述第一通道的高度低于所述第一分隔板的高度，所述厌氧反应室与所述膜过滤室之间设置有第三分隔板和第四分隔板，所述第四分隔板的高度为所述膜过滤室高度的 3/4-4/5，所述第三分隔板的下方设置有第二通道，所述第二通道的高度低于所述第四分隔板的高度，所述厌氧反应室内设置有沼气曝气搅拌装置，所述缓冲室与所述膜过滤室之间设置有连接有阀门的连通管，所述缓冲室的中上部设置有进水管，所述膜过滤室内设置有膜组件，连接有水泵的出水管与膜组件上部相接，所述缓冲室、厌氧反应室、膜过滤室的上部分别设置有沼气收集管，所述膜组件的底部连接有沼气循环管，所述膜过滤室的底部设置有排空管。

[0009] 一种三隔室浸没式厌氧膜生物反应器，还可以包括贮沼气罐，所述贮沼气罐的输出管分别与厌氧反应室中沼气曝气搅拌装置、膜过滤室中的沼气循环管连接，所述沼气罐的输入管与所述沼气收集管连接。

[0010] 本发明的三隔室浸没式厌氧膜生物反应器，具有污水处理效率高、出水水质好等特点，而且能够对膜组件定期清洗或反洗而不会对敏感厌氧微生物的正常代谢产生影响，从而保证了厌氧膜生物反应器运行的连续性和稳定性。可用于市政废水处理及有机物浓度较高的工业废水处理。

附图说明

[0011] 图 1 为本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0013] 一种三隔室浸没式厌氧膜生物反应器，包括缓冲室 1、厌氧反应室 2、膜过滤室 3，厌氧反应室与缓冲室之间设置有第一分隔板 5 和第二分隔板 6，第一分隔板的高度为缓冲室高度的 3/4-4/5，第二分隔板的下方设置有第一通道，第一通道的高度低于第一分隔板的高度，厌氧反应室与膜过滤室之间设置有第三分隔板 7 和第四分隔板 8，第四分隔板的高度为膜过滤室高度的 3/4-4/5，第三分隔板的下方设置有第二通道，第二通道的高度低于第四分隔板的高度，厌氧反应室内设置有沼气曝气搅拌装置 4，缓冲室与膜过滤室之间设置有连接有阀门的连通管 9，缓冲室的中上部设置有进水管 11，膜过滤室内设置有膜组件 10，连接有水泵的出水管 14 与膜组件上部相接，缓冲室、厌氧反应室、膜过滤室的上部分别设置有沼气收集管 12，膜组件的底部连接有沼气循环管 13，膜过滤室的底部设置有排空管 15。

[0014] 一种三隔室浸没式厌氧膜生物反应器，还可以包括贮沼气罐，贮沼气罐的输出管分别与沼气曝气搅拌装置、沼气循环管连接，沼气罐的输入管与沼气收集管连接。

[0015] 通过沼气收集管，贮沼气罐能够收集贮存系统产生的沼气，同时在沼气循环泵的作用下，可通过厌氧反应室内的沼气曝气搅拌装置对污泥混合液进行沼气搅拌作用，同时

通入膜过滤室中对污染的膜组件进行吹脱作用。

[0016] 膜组件可采用中空纤维膜组件或板式膜组件。

[0017] 在正常运行状态下，原废水经进水管进入缓冲室，废水在缓冲室内停留一定时间，缓冲室一般在缺氧的状态下运行，对原废水中的有机污染物进行初级的水解酸化，可降低一部分有机污染物浓度，同时可进一步消耗掉原废水中夹带的氧气。废水在缓冲室内与厌氧污泥混合，形成污泥混合液，污泥混合液经第二分隔板下方的第一通道、第一分隔板的上方，进入厌氧反应室，厌氧反应室底部设有沼气曝气搅拌装置，通过对厌氧反应室内鼓入沼气，对污泥混合液起到搅拌作用，以保证厌氧微生物与有机污染物的充分接触。经厌氧反应后的污泥混合液经第三分隔板下方的第二通道、第四分隔板的上方，进入膜过滤室。膜组件浸没于膜过滤室的液体中，过滤液在出水泵的作用下经出水管收集。通过连通管，膜过滤室底部的污泥混合液回流至缓冲室。

[0018] 缓冲室、厌氧反应室、膜过滤室的上部的沼气收集管收集厌氧反应过程中产生的沼气，收集后的沼气通过沼气收集总管汇集至贮沼气罐，贮沼气罐与两个沼气循环泵连接，通过第一个沼气循环泵将沼气鼓入厌氧反应室中的沼气曝气搅拌装置，通过第二个沼气循环泵将沼气通过沼气循环管接入膜组件的底部，可在膜面形成气液两相流，对膜面污染起到减缓的作用。沼气收集总管上接有测压装置，根据监测压力的变化可定期排出剩余沼气。

[0019] 进行膜组件的在线清洗时，首先关闭连通管上的阀门，并关闭沼气循环泵，然后通过膜过滤室排空管，将膜过滤室内的液面降低于第四分隔板的上端以下，这样可在第三分隔板和第四分隔板之间形成水封，避免清洗药剂和氧气的混入对厌氧反应室内厌氧环境的破坏。清洗药剂可通过出水管反向进入膜组件内部，以形成对膜面的清洗，待清洗完毕后，通过膜过滤室内的排空管将膜过滤室内的混合液排空，而后开始进水直至膜过滤室内液面与厌氧反应室液面齐平，开启连通管上的阀门，使系统进入正常工作状态。

[0020] 进行膜组件的离线清洗时，首先关闭两个沼气循环泵，使各室污泥混合液静置，由此在第一分隔板、第二分隔板、及第三分隔板、第四分隔板间形成水封。切断沼气循环管，将膜组件取出清洗。清洗完毕后将膜组件重新置于膜过滤室内，启动两个沼气循环泵，使系统进入正常工作状态。

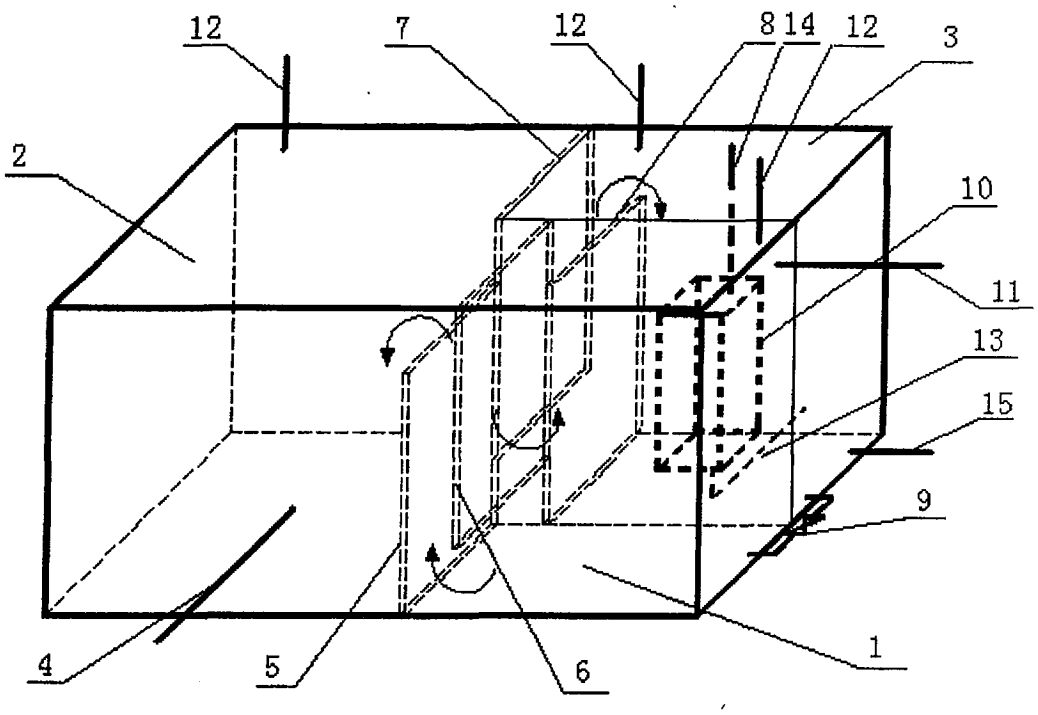


图 1