

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C02F 3/12 (2006.01)

C02F 3/20 (2006.01)

C02F 3/10 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710071734.9

[43] 公开日 2007 年 8 月 29 日

[11] 公开号 CN 101024539A

[22] 申请日 2007.2.5

[21] 申请号 200710071734.9

[71] 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号

[72] 发明人 李 正 祁佩时 姜 虹

[74] 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所
代理人 刘同恩

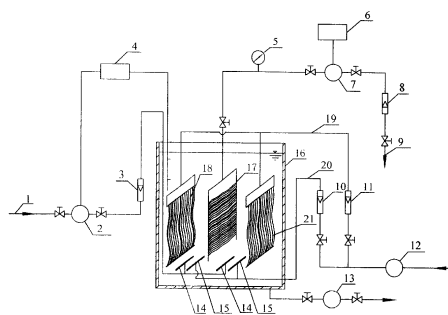
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一体式无泡曝气生物膜复合的膜分离生物反应器

[57] 摘要

一体式无泡曝气生物膜复合的膜分离生物反应器，它涉及一种膜分离生物反应器，本发明的目的是为解决膜污染的问题。本发明固液分离膜组件(17)和第一无泡曝气生物膜组件(18)分别垂直设置在生化反应器(16)，固液分离膜组件(17)与第一无泡曝气生物膜组件(18)之间相互平行，固液分离膜组件(17)与出水管(9)相连通，抽吸泵(7)串接在出水管(9)上，穿孔配水管(14)和穿孔曝气管(15)分别设置在生化反应器(16)内固液分离膜组件(17)和第一无泡曝气生物膜组件(18)之间的下侧。本发明无泡曝气生物膜与固液分离膜交替放置，曝气管和配水管位于两膜之间，进水的同时与空气迅速混合，有利于有机污染物和活性污泥的充分混合；可以有效的解决膜污染的问题，氧气利用率高，占地面积小。



1、一体式无泡曝气生物膜复合的膜分离生物反应器，它包含进水管(1)、进水泵(2)、抽吸泵(7)、出水管(9)、鼓风机(12)、排泥泵(13)、穿孔配水管(14)、穿孔曝气管(15)、生化反应器(16)、固液分离膜组件(17)、第一无泡曝气生物膜组件(18)、进风管(19)和曝气连接管(20)，其特征在于固液分离膜组件(17)和第一无泡曝气生物膜组件(18)分别垂直设置在生化反应器(16)，固液分离膜组件(17)与第一无泡曝气生物膜组件(18)之间相互平行，固液分离膜组件(17)与出水管(9)相连通，抽吸泵(7)串接在出水管(9)上，穿孔配水管(14)和穿孔曝气管(15)分别设置在生化反应器(16)内固液分离膜组件(17)和第一无泡曝气生物膜组件(18)之间的下侧，穿孔配水管(14)与进水管(1)相连通，进水泵(2)串接在进水管(1)上，曝气连接管(20)的一端与穿孔曝气管(15)相连通，进风管(19)的一端与第一无泡曝气生物膜组件(18)相连通，曝气连接管(20)的另一端与进风管(19)的另一端分别与鼓风机(12)的出口端相连通，生化反应器(16)的底端与排泥泵(13)的入口相连通。

2、根据权利要求1所述的一体式无泡曝气生物膜复合的膜分离生物反应器，其特征在于它还包含第二无泡曝气生物膜组件(21)，第二无泡曝气生物膜组件(21)设置在生化反应器(16)内并与第一无泡曝气生物膜组件(18)对称设置。

3、根据权利要求2所述的一体式无泡曝气生物膜复合的膜分离生物反应器，其特征在于固液分离膜组件(17)、第一无泡曝气生物膜组件(18)和第二无泡曝气生物膜组件(21)的上端分别低于生化反应器(16)内水面30~40厘米。

4、根据权利要求3所述的一体式无泡曝气生物膜复合的膜分离生物反应器，其特征在于疏水性聚丙烯中空纤维膜的外径为0.8~1mm，孔径为0.1~0.2 μm 。

一体式无泡曝气生物膜复合的膜分离生物反应器

技术领域

本发明涉及一种膜生物反应器。

背景技术

膜生物反应器 (Membrane bioreactor, 简称 MBR) 是将膜分离技术和传统生物处理工艺结合而成的一种新型、高效的污水处理技术。利用超滤膜或者微滤膜替代传统二沉池进行固液分离, 可以实现污泥停留时间 (SRT) 与水力停留时间的分离, 并允许较长的 SRT, 适用于处理高浓度难降解的有机废水。

膜污染问题一直是制约膜生物反应器发展的重要因素, 膜生物反应器需要保持较高的混合液悬浮固体浓度 (MLSS), 但较高的污泥浓度又会加重膜生物反应器的污染速度, 很多研究采用在反应器内安置填料的方式, 利用悬浮填料吸附活性污泥或通过纤维填料挂生物膜降低 MLSS 减轻悬浮固体对膜污染的影响。但填料表面生物膜受曝气系统影响较大, 无法保证形成良好的生物膜, 同时还要兼顾混合液污泥的影响, 实际操作稳定性较差, 无法保证良好的处理效果。

发明内容

本发明的目的是为解决利用悬浮填料吸附活性污泥或通过纤维填料挂生物膜降低 MLSS 减轻悬浮固体对膜污染的影响。但填料表面生物膜受曝气系统影响较大, 无法保证形成良好的生物膜, 同时还要兼顾混合液污泥的影响, 实际操作稳定性较差, 无法保证良好的处理效果的问题, 提供一种一体式无泡曝气生物膜复合的膜分离生物反应器。本发明包含进水管 1、进水泵 2、抽吸泵 7、出水管 9、鼓风机 12、排泥泵 13、穿孔配水管 14、穿孔曝气管 15、生化反应器 16、固液分离膜组件 17、第一无泡曝气生物膜组件 18、进风管 19 和曝气连接管 20, 固液分离膜组件 17 和第一无泡曝气生物膜组件 18 分别垂直设置在生化反应器 16, 固液分离膜组件 17 与第一无泡曝气生物膜组件 18 之间相互平行, 固液分离膜组件 17 与出水管 9 相连通, 抽吸泵 7 串接在出

水管 9 上，穿孔配水管 14 和穿孔曝气管 15 分别设置在生化反应器 16 内固液分离膜组件 17 和第一无泡曝气生物膜组件 18 之间的下侧，穿孔配水管 14 与进水管 1 相连通，进水泵 2 串接在进水管 1 上，曝气连接管 20 的一端与穿孔曝气管 15 相连通，进风管 19 的一端与第一无泡曝气生物膜组件 18 相连通，曝气连接管 20 的另一端与进风管 19 的另一端分别与鼓风机 12 的出口端相连通，生化反应器 16 的底端与排泥泵 13 的入口相连通。

本发明采用中空纤维膜作生物载体的无泡曝气生物膜系统，生物膜所需的氧气通过具有疏水性和微孔性中空纤维膜填料供给，空气（或纯氧）在中空纤维膜的管腔内流动，污水在管外流动，在膜两侧氧分压差的推动下，管腔内的氧透过膜壁或膜壁上的微孔为管外生物膜曝气，极大地提高了传氧效率，并且可以方便准确控制曝气量，进而有效保持生物膜的良好状态。由于无泡曝气生物膜具有较高的生物量，因此可以采用无泡曝气膜作为生物载体，可以在较低的 MLSS 浓度下保持反应器内较高的生物量，既达到正常的污泥负荷状态，又减小了 MLSS 对膜污染的影响，形成无泡曝气生物膜与膜分离相复合的新型膜生物反应器。本发明具有以下优点：一、本发明主要由生物反应器、无泡曝气生物膜组件和固液分离膜组件组成，无泡曝气生物膜与活性污泥协同处理污水，大大降低了 MLSS 浓度，有效的减轻膜污染。二、无泡曝气生物膜与固液分离膜交替放置，曝气管和配水管位于两膜之间，进水的同时与空气迅速混合，有利于有机污染物和活性污泥的充分混合。三、无泡曝气生物膜组件为疏水性聚丙烯中空纤维膜，气体由一端夹板持续通入膜内腔，一部分气体被生物膜消耗，剩余部分气体从另一端的夹板排出与曝气管协同为活性污泥供氧，提高了氧的利用效率。四、采用疏水性中空纤维膜作为生物载体可以形成稳定的生物膜，可以在保证生物量的条件下降低 MLSS 浓度，既达到正常的污泥负荷状态，又减小了 MLSS 对膜污染的影响，极大减轻了悬浮固体对固液分离膜的影响，可以有效的解决膜污染的问题。五、将无泡曝气生物膜组件与固液分离膜组件置于同一生化反应器内，氧气利用率高，占地面积小。

附图说明

图 1 是本发明的整体结构示意图，图中的附图标记 1、进水管；2、进水

泵；3、液体流量计；4、液位控制器；5、压力表；6、继电器；7、抽吸泵；8、液体流量计；9、出水管；10、11、气体流量计；12、鼓风机；13 排泥泵；14、穿孔配水管；15、穿孔曝气管；16、生化反应器；17、固液分离膜组件；18、第一无泡曝气生物膜组件；19、进风管；20、曝气连接管；21、第二无泡曝气生物膜组件。

具体实施方式

具体实施方式一：（参见图 1）本实施方式由进水管 1、进水泵 2、抽吸泵 7、出水管 9、鼓风机 12、排泥泵 13、穿孔配水管 14、穿孔曝气管 15、生化反应器 16、固液分离膜组件 17、第一无泡曝气生物膜组件 18、进风管 19 和曝气连接管 20 组成，固液分离膜组件 17 和第一无泡曝气生物膜组件 18 分别垂直设置在生化反应器 16，固液分离膜组件 17 与第一无泡曝气生物膜组件 18 之间相互平行，固液分离膜组件 17 与出水管 9 相连通，抽吸泵 7 串接在出水管 9 上，穿孔配水管 14 和穿孔曝气管 15 分别设置在生化反应器 16 内固液分离膜组件 17 和第一无泡曝气生物膜组件 18 之间的下侧，穿孔配水管 14 与进水管 1 相连通，进水泵 2 串接在进水管 1 上，曝气连接管 20 的一端与穿孔曝气管 15 相连通，进风管 19 的一端与第一无泡曝气生物膜组件 18 相连通，曝气连接管 20 的另一端与进风管 19 的另一端分别与鼓风机 12 的出口端相连通，生化反应器 16 的底端与排泥泵 13 的入口相连通。本实施方式的操作方法是：生活污水或工业废水经预处理后由设在生化反应器 16 底部的穿孔配水管 14 进入生化反应器 16 内，与反应器内的活性污泥充分接触混合，废水通过生物膜与活性污泥的协同作用吸附、氧化分解得到净化，生物膜所需氧气由鼓风机 12 经第一无泡曝气生物膜组件 18 曝气供给，活性污泥所需氧气由第一无泡曝气生物膜组件 18 的曝气剩余气量和穿孔曝气管 15 共同供给。出水通过亲水性的固液分离膜组件 17 经抽吸泵 7 抽出。

具体实施方式二：（参见图 1）本实施方式与具体实施方式一的不同点在于，在生化反应器 16 内又增加了第二无泡曝气生物膜组件 21，第二无泡曝气生物膜组件 21 设置在生化反应器 16 内并与第一无泡曝气生物膜组件 18 对称设置。其它组成和连接关系与具体实施方式一相同。

具体实施方式三：（参见图 1）本实施方式固液分离膜组件 17、第一无泡

曝气生物膜组件 18 和第二无泡曝气生物膜组件 21 的上端分别低于生化反应器 16 内水面 30~40 厘米。其它组成和连接关系与具体实施方式二相同。

具体实施方式四：（参见图 1）本实施方式第一无泡曝气生物膜组件 18 和第二无泡曝气生物膜组件 21 为疏水性聚丙烯中空纤维膜，疏水性聚丙烯中空纤维膜的外径为 0.8~1mm，孔径为 0.1~0.2 μm 。其它组成和连接关系与具体实施方式三相同。

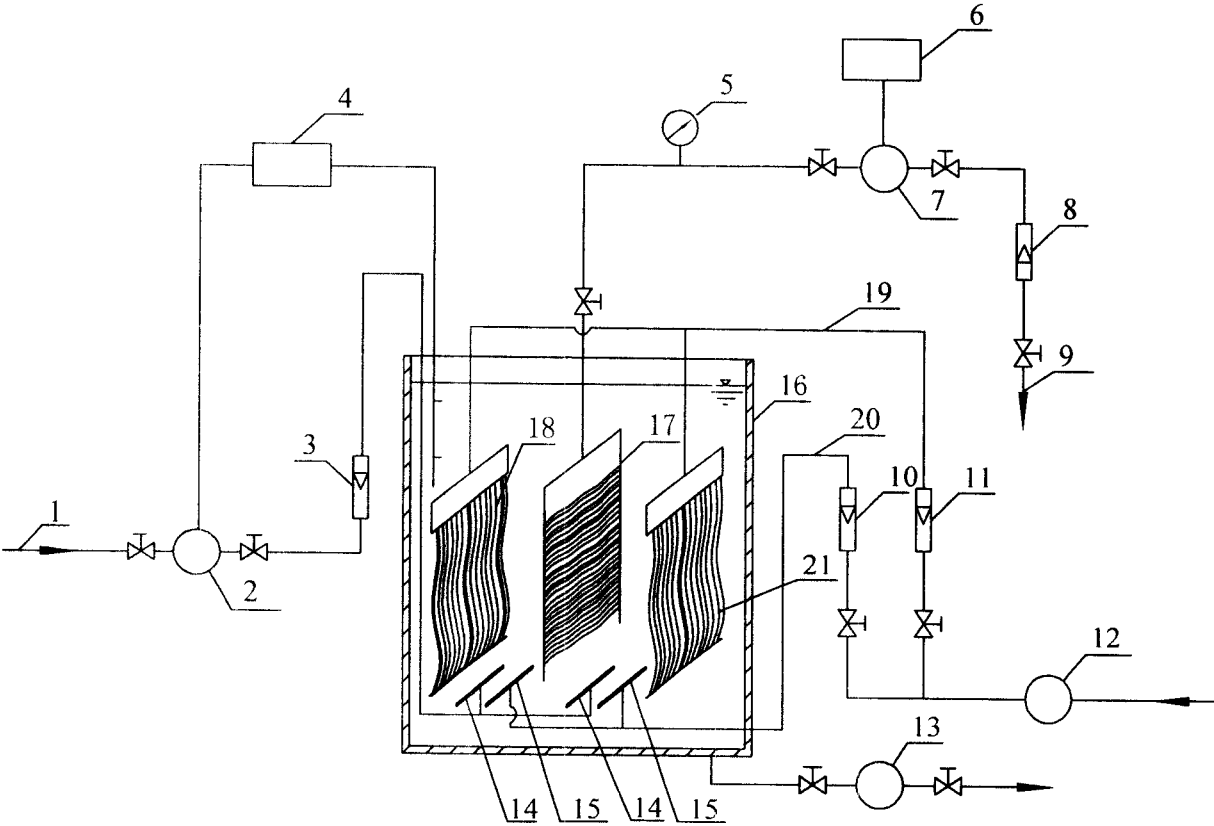


图 1