

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101164683 B

(45) 授权公告日 2011.06.22

(21) 申请号 200710072671.9

审查员 刘天佐

(22) 申请日 2007.08.17

(73) 专利权人 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 尤宏 金大瑞 孙德智 李玲

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109

代理人 牟永林

(51) Int. Cl.

B01J 8/02 (2006.01)

C02F 1/72 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 0185622 A1, 2001.11.15, 摘要, 权利要求 1 - 25, 附图 1.

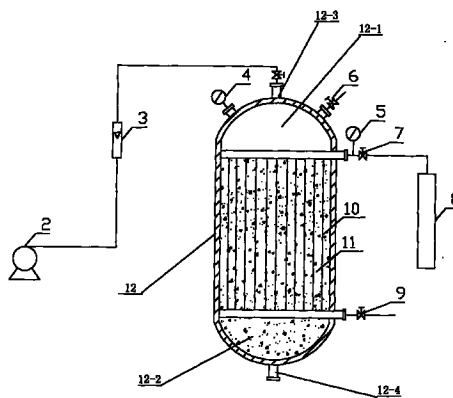
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

采用无泡供氧技术的固定床湿式催化氧化反应器

(57) 摘要

采用无泡供氧技术的固定床湿式催化氧化反应器, 本发明涉及一种固定床湿式催化氧化反应器。它克服了已有技术氧化剂利用率不高的问题。它包括壳体、中空纤维膜供氧组件和氧化剂气源, 中空纤维膜供氧组件纵向设置在壳体中并把壳体的内腔分隔为上封头腔和下封头腔, 上封头腔的顶端开有进水口, 下封头腔的底端开有出水口, 中空纤维膜供氧组件的进气管穿出壳体外与氧化剂气源的出口相连通。中空纤维膜供氧组件中的无泡曝气膜均匀布置于反应器内, 使催化氧化反应充分, 不产生肉眼可见的气泡, 不会影响污水与氧化剂表面充分接触, 提高了氧的传质效率。



1. 采用无泡供氧技术的固定床湿式催化氧化反应器,其特征在于它包括壳体(12)、中空纤维膜供氧组件(11)和氧化剂气源(8),中空纤维膜供氧组件(11)纵向设置在壳体(12)中并把壳体(12)的内腔分隔为上封头腔(12-1)和下封头腔(12-2),上封头腔(12-1)的顶端开有进水口(12-3),下封头腔(12-2)的底端开有出水口(12-4),中空纤维膜供氧组件(11)的进气管穿出壳体(12)外与氧化剂气源(8)的出口相连通;中空纤维膜供氧组件(11)的纤维管(10)之间填充催化剂颗粒填料。

2. 根据权利要求1所述的采用无泡供氧技术的固定床湿式催化氧化反应器,其特征在于氧化剂气源(8)采用纯氧、空气或臭氧,或以上一种或两种氧化剂气体的混合气体。

3. 根据权利要求1所述的采用无泡供氧技术的固定床湿式催化氧化反应器,其特征还在于它还包括液体流量计(3)、一号压力表(4)、二号压力表(5)和排气阀(6),液体流量计(3)设置在进水口(12-3)的管线上,一号压力表(4)设置在壳体(12)的顶部以测取上封头腔(12-1)内的压力,排气阀(6)设置在壳体(12)的顶部以排出上封头腔(12-1)内的气体,二号压力表(5)设置在中空纤维膜供氧组件(11)的进气管与氧化剂气源(8)的出口之间。

4. 根据权利要求1所述的采用无泡供氧技术的固定床湿式催化氧化反应器,其特征在于所述氧化剂气源(8)为氧化剂气体瓶。

## 采用无泡供氧技术的固定床湿式催化氧化反应器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种固定床湿式催化氧化反应器。

### 背景技术

[0002] 湿式催化氧化反应器常常用于工业废水和生活污水的深度处理,是利用催化氧化技术和传统固定床工艺结合而成的一种新型、高效的难降解有机污染物处理设备。通过催化剂催化氧化水中的有机污染物,达到处理废水的目的。

[0003] 用于污水处理的催化氧化固定床反应器中氧化剂气体常采用氧气、空气或臭氧,气体一般是通过固定床底部曝气或者加压溶气的方式进入水体中。固定床底部曝气容易使气体吸附在催化剂表面上,导致进入固定床的废水与催化剂的接触面积变小,使催化氧化效率降低,同时由于底部曝气使催化剂颗粒相互碰撞,容易导致一些催化剂的表面有效催化成分的流失。采用加压溶气方式提供氧化气体一般是通过废水进入固定床反应器前进行加压溶气,随着废水进入固定床,溶入水体的气体在催化剂的催化下,氧化水中的有机污染物,此种方法需要固定床反应器在一定的压力下工作,而且溶解在废水中的气体随着催化反应不断消耗,导致不同床层位置的废水中溶解气体浓度不同,使催化反应不能在充足的氧化气体存在的情况下反应。因此无论是通过曝气还是加压溶气,都存在氧化剂(氧气、臭氧或空气)利用率不高的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种采用无泡供氧技术的固定床湿式催化氧化反应器,以克服已有技术氧化剂利用率不高的问题。它包括壳体 12、中空纤维膜供氧组件 11 和氧化剂气源 8,中空纤维膜供氧组件 11 纵向设置在壳体 12 中并把壳体 12 的内腔分隔为上封头腔 12-1 和下封头腔 12-2,上封头腔 12-1 的顶端开有进水口 12-3,下封头腔 12-2 的底端开有出水口 12-4,中空纤维膜供氧组件 11 的进气管穿出壳体 12 外与氧化剂气源 8 的出口相连通。中空纤维膜供氧组件 11 的纤维管 10 之间填充催化剂颗粒填料。

[0005] 本发明的采用无泡供氧技术的固定床湿式催化氧化反应器工作时,处理废水所需的氧化剂通过具有疏水性和微孔性的中空纤维膜填料供给,氧化剂在中空纤维膜的管腔内流动,污水在管外流动,在膜两侧氧压差的推动下,管腔内的氧透过膜壁或膜壁上的微孔为管外污水曝气,极大地提高了传氧效率,为方便准确控制曝气量创造了条件,同时使得水中溶解氧在床内分布均匀,可加快催化氧化反应速度。由于中空纤维膜的表面积大、分布范围广且均匀,增加了氧融入污水的表面积,溶解在污水中的气体浓度相同,使催化反应能在充足的氧化气体存在的情况下反应。同时这种供氧不会产生气泡,不会使催化剂颗粒相互碰撞,不会导致催化剂的表面有效催化成分的流失,克服了已有技术氧化剂利用率不高的问题。

### 附图说明

[0006] 图 1 是本发明结构示意图。

## 具体实施例

[0007] 具体实施方式一:(参见图1)本实施方式由壳体12、中空纤维膜供氧组件11和氧化剂气源8组成,中空纤维膜供氧组件11纵向设置在壳体12中并把壳体12的内腔分隔为上封头腔12-1和下封头腔12-2,上封头腔12-1的顶端开有进水口12-3,下封头腔12-2的底端开有出水口12-4,中空纤维膜供氧组件11的进气管穿出壳体12外与氧化剂气源8的出口相连通,中空纤维膜供氧组件11的出气管连通到壳体12外,中空纤维膜供氧组件11的纤维管10之间填充催化剂颗粒填料,催化剂颗粒填料是一种或两种以上类型的催化剂或催化剂颗粒和惰性颗粒的组合。

[0008] 本实施方式的操作方法是:开启进水泵2,使污水通过进水口12-3进入到固定床上封头腔12-1,流经中空纤维膜供氧组件11后,由出水口12-4流出。同时关闭设置在中空纤维膜供氧组件11的出气管上的排气阀9,开启设置在中空纤维膜供氧组件11的进气管上的进气阀7向中空纤维膜供氧组件11供氧化剂,通过进气阀7调节所需的供氧压力。污水与反应器内的催化剂颗粒填料完全混合,污水中有机污染物被氧化分解,使污水得到净化。

[0009] 氧化剂气源可以采用纯氧、空气或臭氧等气体,或以上一种或两种氧化剂气体的混合气体。

[0010] 当氧化剂气源为空气时,同时开启排气阀9和进气阀7,中空纤维膜组件11内压力为大气压。

[0011] 无泡供氧在不产生肉眼可见气泡的情况下直接把氧气溶解到水中,不但可以降低能耗,而且可以大大提高供氧效率,特别是在使用纯氧或臭氧的情况下,能够得到很高的氧传质系数和近于100%的氧利用率。无泡供氧将空气或纯氧等气体连续通入中空纤维膜的管腔中,水在管腔外流动,保持氧气压力低于泡点,在膜两侧气体分压差的推动下,管腔内的气体透过膜壁直接扩散进水管外的水体中。特别适用于非高温、高压的废水的深度处理。

[0012] 本发明具有以下优点:一、中空纤维膜供氧组件11中的无泡曝气膜均匀布置于反应器内,不断向固定床内的污水供氧来补充消耗的溶解氧,使催化氧化反应充分。二、无泡曝气膜向水中供氧不产生肉眼可见的气泡,不会影响污水与催化剂表面充分接触。三、无泡曝气膜为疏水性中空纤维膜,气体由一端夹板持续通入膜内腔,氧气从中空纤维膜表面进入污水,不产生气泡,提高了氧的传质效率。

[0013] 具体实施方式二:(参见图1)本实施方式与实施方式一的不同点是:它还包括液体流量计3、一号压力表4、二号压力表5和排气阀6,液体流量计3设置在进水口12-3的管线上,一号压力表4设置在壳体12的顶部以测取上封头腔12-1内的压力,排气阀6设置在壳体12的顶部以排出上封头腔12-1内的气体,二号压力表5设置在中空纤维膜供氧组件11的进气管与氧化剂气源8的出口之间。如此设置,有利于对反应器反应过程的监测和控制。

[0014] 具体实施方式三:本实施方式与实施方式一的不同点是:所述氧化剂气源8为氧化剂气体瓶。

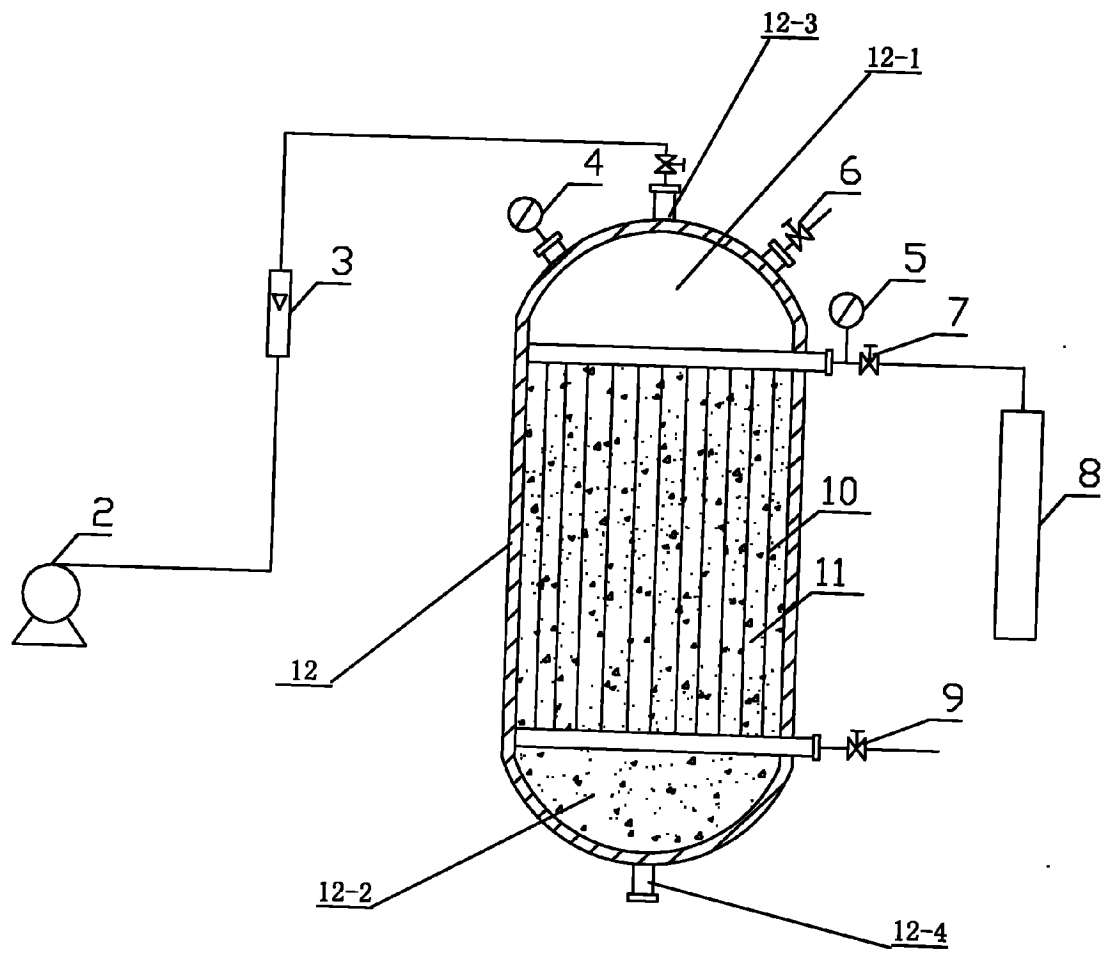


图 1