

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C02F 1/461 (2006.01)

C02F 1/32 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520096483.6

[45] 授权公告日 2006 年 12 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 2848834Y

[22] 申请日 2005.5.24

[21] 申请号 200520096483.6

[73] 专利权人 武汉大学

地址 430072 湖北省武汉市武昌珞珈山

[72] 设计人 蔡乃才

[74] 专利代理机构 武汉华旭知识产权事务所

代理人 刘 荣

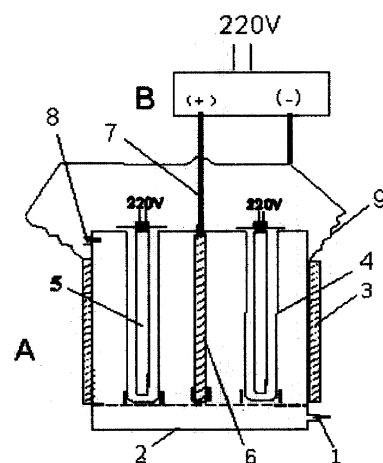
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

一种处理有机废水的装置

[57] 摘要

一种处理有机废水的装置，至少包括电解槽和直流电源，其特殊之处是电解槽中同时设有空气阴极、电催化阳极和紫外光源。空气阴极粘结在电解槽的两侧壁上，电催化阳极安装在电解槽的中心部位，紫外光源固定在空气阴极和电催化阳极之间。直流电源为空气阴极和电催化阳极提供工作电流。有机废水从电解槽下部进入，经处理后由上部的出水口排放。本实用新型是一种集电化学催化氧化、光化学氧化和化学氧化为一体的水处理装置。装置中的空气阴极以空气中的氧作原料合成 H_2O_2 ——为生成羟基自由基 OH (强氧化剂) 提供了物质源。因此，本装置是一种对有机废水处理效率高、处理成本低、结构简单、使用维护方便的装置。



- 1、一种处理有机废水的装置，至少包括可装水溶液的电解槽和为电解槽内的阴、阳极提供工作电流的直流电源，电解槽上设进、出水口，其特征在于：电解槽中同时设有空气阴极、电催化阳极和紫外光源，电催化阳极和空气阴极分别与直流电源输出端的正、负极相连。
- 2、根据权利要求1所述的处理有机废水的装置，其特征在于：空气阴极粘结在电解槽两侧壁上，电催化阳极安装在电解槽的中心部位，紫外光源固定在空气阴极和电催化阳极之间。
- 3、根据权利要求1或2所述的处理有机废水的装置，其特征在于：空气阴极由防水透气膜、导电网和催化膜组成，催化膜朝向紫外光源，与水溶液接触，防水透气膜外露于电解槽外部，与空气接触。
- 4、根据权利要求3所述的处理有机废水的装置，其特征在于：空气阴极可以由活性炭、乙炔黑、石黑、聚乙烯或聚四氟乙烯制成。
- 5、根据权利要求1或2所述的处理有机废水的装置，其特征在于：电催化阳极是表面修饰有复合型的金属氧化物作催化剂的多孔金属钛板。
- 6、根据权利要求1或2所述的处理有机废水的装置，其特征在于：紫外光源由石英套管和位于石英套管内的紫外灯管构成。
- 7、根据权利要求1或2所述的处理有机废水的装置，其特征在于：电解槽上的进、出水口分别位于电解槽的底部和上部。

一种处理有机废水的装置

技术领域

本实用新型涉及一种处理有机废水的装置，属于电化学技术领域。

背景技术

随着城市化与工业化的迅速发展，污水排放量日趋增加。我国每年的污水排放量高达 400 亿吨，其中大部分污水的有机含量相当高，称之为有机废水。多数有机废水中有机污染物成份复杂，毒性大，很难被微生物分解，对环境和人类健康构成很大的威胁。因此，有机废水的治理已成为保持国民经济持续发展急需解决的重要问题之一。目前，治理废水的方法有化学混凝法，吸附法、生化法、膜过滤法等，这些方法对治理一般的污水，即有机物含量低，成份简单，或被微生物分解的废水，有较好的效果，但是，对于高浓度、毒性大的有机废水则很难凑效。

发明内容

本实用新型的目的是提供一种处理有机废水的装置，它能有效治理高浓度、毒性大的有机废水。该装置集电化学催化氧化、光化学氧化和化学氧化的水处理方法为一体。在装置中，废水中的有机物同时受到电化学催化氧化、光化学氧化和化学氧化等三种强有力的协同分解作用，使有机分子最终降解为 CO_2 、 H_2O 简单的无机物，从而获得有效的治理。

本实用新型提供的处理有机废水的装置至少包括电解槽、紫外光源、空气阴极、电催化阳极和直流电源，空气电极粘结在电解槽两侧壁上，电催化阳极安装在电解槽的中心部位，紫外光源固定在空气阴极和电催化阳极之间。直流电源为空气阴极和电催化阳极提供工作电流。进、出水口分别设置在电解槽的底部和上部。

上述紫外光源是将紫外灯管插入石英套管构成的，为光化学反应提供光子。

上述空气阴极由防水透气膜、导电网和催化膜组成，防水透气膜外露于电解槽外部，与空气接触，催化膜朝向紫外光源，与水溶液（有机废水）接触。

上述电催化阳极是一种多孔钛板,在表面修饰了复合型的金属氧化物作催化剂。

上述电催化阳极和空气阴极分别与直流电源输出端的正、负极相连,紫外光源与 220 伏的交流电源连接。

当阴、阳电极和紫外光源分别接通各自的工作电源之后,废水中的有机分子在装置中将经受 4 种不同的氧化分解过程。

- ①有机分子在电催化阳极表面被电化学氧化(称为电催化氧化)
- ②有机分子被空气阴极、电催化阳极生成的 H_2O_2 、 O_3 、 $OH\cdot$ 等氧化剂氧化(称为化学氧化);
- ③有机分子与 H_2O_2 、 O_3 的光化学反应中间产生(羟基自由基 $OH\cdot$) 发生氧化(称为间接光化学氧化);
- ④有机分子被紫外光光解(称为直接光化学氧化);

由上述分析可知,本实用新型提供的处理有机废水的装置中因为存在多种氧化有机分子的反应途径,使废水中的有机污染物获得了较高的反应机率,在较短的时间就可获得有效的降解。所以本装置是一种效率高、结构简单的有机废水处理装置。

附图说明

图 1 为本实用新型的整体结构示意图

图 2 为本实用新型的空气阴极的结构示意图

具体实施方式

如图 1 所示,本实用新型由电解槽 A 和直流电源 B 组成。电解槽 A 由外到里的组件分别是空气阴极 3,石英套管 4,电催化阳极 6。紫外灯管 5 放在石英套管 4 里面。空气阴极 3 粘结在电解槽 A 的两侧壁上。电催化阳极 6 居中,石英套管 4 位于电催化阳极 6 和空气阴极 3 之间,电催化阳极 6 和石英套管 4 插入隔板 2 的凹槽里定位。空气阴极 3 的引线 9 和电催化阳极 6 的引线 7 分别与直流电源 B 的负极(-)和正极(+)输出端连接。紫外光源 5 可为低压汞灯或高压汞灯。有机废水从电解槽 A 下部进水口 1 进入电解槽。经过处理的水从上部出水口 8 排放。必要时有机废水应进行预处理。

本实用新型的空气阴极 3 由催化膜 10、防水透气膜 11 和导电网 9 经压合烧结制成,其结构见图 2,防水透气膜外露于电解槽外部,与空气接触,催化膜朝向紫

外光源,与水溶液接触。制造防水透水膜、催化膜的基本原料可以是活性炭、乙炔黑、石墨、聚乙大烯或聚四氟乙烯等。

本实用新型的电催化阳极 6 是多孔钛板,在其表面修饰金属氧化物作催化剂。金属氧化物的基本成份可以是钛、钙、铈、锡、锑多组分的复合氧化物。

本实用新型的空气阴极 3、电催化阳极 6 和紫外光源 5 有序地设计在同一个电解槽里,使有机分子的电催化氧化、光化学氧化和化学氧化成为一体,在同一个空间里有机分子得到了多种途径和最佳机率的分解作用,因此它是一种效率高、结构简单、使用维护方便的装置。特别需要指出的是:本实用新型的空气阴极,是利用空气中的氧作反应原料合成 H_2O_2 ——产生羟基自由基 $OH\cdot$ 物质源。它对于提高有机废水的处理效率、降低处理成本有极其重要的作用。

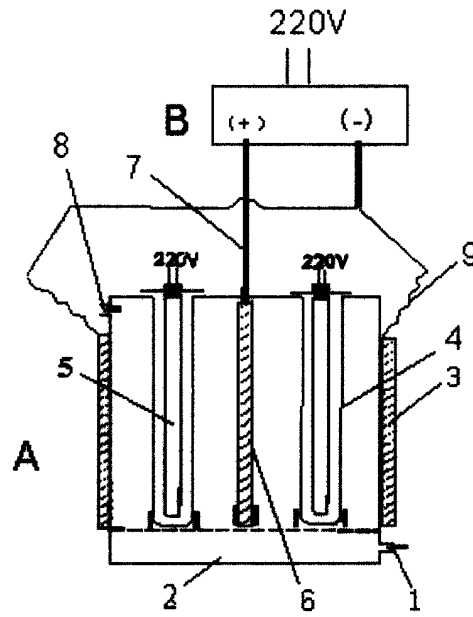


图1

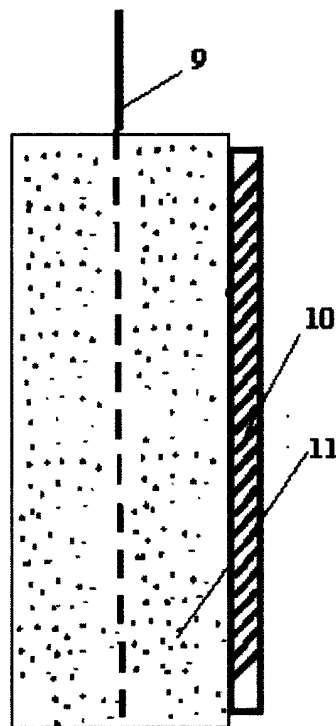


图2