



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202643385 U

(45) 授权公告日 2013. 01. 02

(21) 申请号 201220304579. 7

(22) 申请日 2012. 06. 27

(73) 专利权人 中国石油化工股份有限公司

地址 255400 山东省淄博市临淄区 124 信箱

齐鲁石化公司科技处中国石油化工股份有限公司

(72) 发明人 邹宗海 刘婷婷 潘咸峰 李波

(74) 专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有限公司 37212

代理人 耿霞

(51) Int. Cl.

C02F 1/461 (2006. 01)

C02F 1/72 (2006. 01)

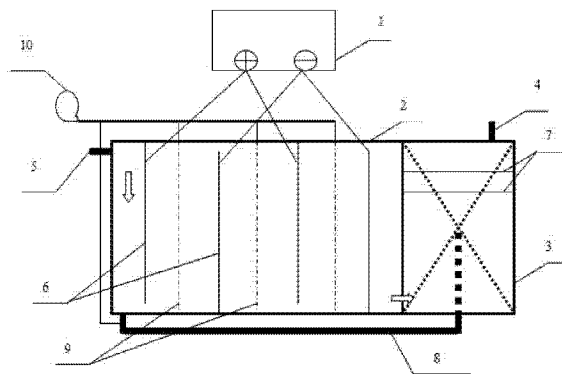
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

电解催化氧化废水的处理装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种废水处理装置,具体涉及一种电解催化氧化废水的处理装置,其特征在于包括方型电解催化氧化反应池,电解催化氧化反应池左端设有进水口,右端设有连通口与沉淀池相通,沉淀池上部设有导流板和出水口,底部连通有催化剂回流管并与电解催化氧化反应池左端相通连,电解催化氧化反应池内平行交错设置有电极板,电极板与电解催化氧化反应池外的直流电源的正负极输出交替相连,电极板之间填充有催化剂填料。该装置采用电解催化氧化反应、催化剂沉淀、催化剂回流的结构形式对废水进行连续电解催化氧化处理,不仅可以使催化剂与废水的传质更为均匀,提高处理效果,而且有效避免催化剂填料堆积和堵塞出水口的问题,有利于工业应用。



1. 一种电解催化氧化废水的处理装置,其特征在于包括方型电解催化氧化反应池,电解催化氧化反应池左端设有进水口,右端设有连通口与沉淀池相通,沉淀池上部设有导流板和出水口,底部连通有催化剂回流管并与电解催化氧化反应池左端相通连,电解催化氧化反应池内平行交错设置有电极板,电极板与电解催化氧化反应池外的直流电源的正负极输出交替相连,电极板之间填充有催化剂填料。

2. 根据权利要求1所述的电解催化氧化废水的处理装置,其特征在于电解催化氧化反应池底部设有穿孔曝气管,穿孔曝气管与电解催化氧化反应池外的气泵相连。

3. 根据权利要求1所述的电解催化氧化废水的处理装置,其特征在于催化剂回流管上安装有气提器,气提器与电解催化氧化反应池外的气泵相连。

电解催化氧化废水的处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种废水处理装置,具体涉及一种电解催化氧化废水的处理装置。

背景技术

[0002] 随着人类生活水平的日益提高和工业生产的飞速发展,相应产生越来越多的城市废水和工业废水。其中可生化的废水目前大多通过生物法进行处理,含有难降解有机物及有毒有害物质的废水,如医药、石油化工、印染、造纸等行业的废水具有排放量大、污染面广、可生化性差的特点,导致常规的物理、化学、生物方法难以满足净化处理在技术和经济上的要求,成为水污染控制领域的难题。然而,面对水资源匮乏和水污染加剧的问题,国家和地方政府对工业企业排水提出了更严格的控制标准,有些地区甚至要求排水 COD 浓度控制在 50mg/L 以下。因此,研发高效控制难生化降解有机污染物,实现废水达标排放的水处理新工艺和新设备已成为国内外研究的焦点。

[0003] 电解催化氧化技术作为新型高级氧化工艺,因其具有无需投加化学氧化剂、不产生二次污染、便于联合使用等优势在工业废水处理领域备受关注。电解催化氧化工艺中采用的催化剂一般以活性碳、分子筛或树脂为载体,因催化剂在电解反应器中的存在状态分为流化床和固定床两种电解催化氧化工艺。流化床电解催化氧化工艺由于在处理效果上优于固定床电解催化氧化工艺而逐渐成为研究热点,但是流化床电解催化氧化工艺在反应装置方面仍然存在诸多问题制约其大规模工业应用,如催化剂在反应器中均匀分布问题、反应完成后的固液分离问题等。随着研究的逐步深入,研究者通过不断改进电化学反应器的结构,来寻找一种结构合理、处理效果优异的电解催化氧化处理装置。

[0004] 专利 CN102040262A 公开了一种流化床电解催化氧化反应装置和处理方法。该装置由圆柱型流化床电解反应器和分离器两部分组成,流化床电解反应器由中间隔板分隔成氧化反应区和流化区。氧化反应区内设有合金、石墨或不锈钢电极板,连接直流稳压电源,极板间装填活性炭颗粒,形成三维电极;流化区底部设曝气管,使装填在反应器中粒径为 0.3-5mm 的活性炭颗粒电极随气流上升呈流化状态;在隔板顶部的沉降段,其中一部分活性炭颗粒沉降至氧化反应区,一部分颗粒由连通管进入分离器,经沉淀后由分离器底部的回流管返回流化区;处理后出水由分离器顶部排出。该装置和方法的应用有一定的局限性,仅适用于对炼油、化工等企业污染物含量相对较低的循环水场排污、动力站排污、废水反渗透脱盐系统出水等低浓度含盐废水进行处理,实现废水回用或达标排放。并且,该装置在运行过程中容易出现活性炭颗粒回流不畅、分布不均等问题,影响催化电解反应的效果。

[0005] 专利 CN2613479Y 公开了一种采用三维电极催化氧化法连续处理废水中有机污染物的装置。该催化电解装置中心布设石墨板作为正主电极,周边布设不锈钢板为负主电极,池体内装填 3-6mm 柱状碳基型固体颗粒电极。该专利通过折流板结构、分格布气结构、间歇排渣及冲洗结构的设计实现废水中有机污染物的连续处理, COD 去除率 >60%。该专利中所涉及的固定床电化学反应器与流化床反应器的传质效果和电流效率相比存在一定差距。

实用新型内容

[0006] 根据以上现有技术的不足,本实用新型所要解决的技术问题是:提供一种电解催化氧化废水的处理装置,该装置采用电解催化氧化反应、催化剂沉淀、催化剂回流的结构形式对废水进行连续电解催化氧化处理,不仅可以使催化剂与废水的传质更为均匀,提高处理效果,而且有效避免催化剂填料堆积和堵塞出水口的问题,有利于工业应用。

[0007] 本实用新型所述的一种电解催化氧化废水的处理装置,包括方型电解催化氧化反应池,电解催化氧化反应池左端设有进水口,右端设有连通口与沉淀池相通,沉淀池上部设有导流板和出水口,底部连通有催化剂回流管并与电解催化氧化反应池左端相通连,电解催化氧化反应池内平行交错设置有电极板,电极板与电解催化氧化反应池外的直流电源的正负极输出交替相连,电极板之间填充有催化剂填料。

[0008] 其中,所述电极板材料为不锈钢、石墨或其它电极材料,至少2块平行交错排列,极板间距2~20cm。电解催化氧化反应池底部优选设有穿孔曝气管,穿孔曝气管与电解催化氧化反应池外的气泵相连,作用是活化阴极和搅拌催化剂填料。催化剂填料为直径0.25mm~5.0mm的颗粒状固体,由吸附树脂、分子筛或其它材料做载体,加载多种活性组分制成,工作时催化剂填料按照一定体积比填充在电极板之间。

[0009] 催化剂回流管上优选安装有气提器,气提器与电解催化氧化反应池外的气泵相连。

[0010] 本实用新型的工作原理如下:待处理废水进入电解催化氧化反应池后在电极板间底部曝气的作用下与催化剂填料充分混合,同时在电极板间直流电场的作用下发生氧化反应,氧化反应完成后水与催化剂填料一起进入沉淀池,催化剂填料沉到底部后由催化剂回流管通过气提器回流至电解催化氧化反应池前端,上清液通过导流板由出水口溢出。

[0011] 本实用新型所具有的有益效果是:

[0012] (1) 固、液传质更为均匀。催化剂和部分废水在装置内部一直处于内循环状态,使固液两相在反应池中混合更均匀,提高传质效率,提高催化剂的催化效果。

[0013] (2) 避免了催化剂堵塞问题。对于流化床式电解催化氧化反应器一般采用在出水口安装过滤网来防止催化剂流失,由于催化剂填料的粒径较小且不均匀,随着运行时间的延长,会发生较小的催化剂填料镶嵌在过滤网上,堵塞出水口,影响装置的连续运行,本实用新型提供的装置采用催化剂填料沉淀、回流的运行方式,有效避免了这一问题。

[0014] (3) 有效提高单个装置的反应池体积,提高处理能力,便于工业应用。本实用新型提供的电解催化氧化处理装置采用了催化剂填料沉淀、回流的运行方式,使催化剂填料在反应池中分布更为均匀,有效避免催化剂填料在出水口堆积的现象,所以可以将单个装置的反应池体积做的很大,便于工业应用。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型所述电解催化氧化废水的处理装置结构俯视图;

[0016] 图2为本实用新型所述电解催化氧化废水的处理装置结构主视图;

[0017] 图3为本实用新型所述电解催化氧化废水的处理装置结构左视图;

[0018] 图中:1、直流电源;2、电解催化氧化反应池;3、沉淀池;4、出水口;5、进水口;6、

电极板 ;7、导流板 ;8、催化剂回流管 ;9、穿孔曝气管 ;10、气泵 ;11、气提器 ;12、催化剂填料 ;13、连通口。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图和实施例对本实用新型做进一步描述。

[0020] 一种电解催化氧化废水处理装置,如图 1,图 2,图 3 所示,包括方型电解催化氧化反应池 2,电解催化氧化反应池 2 左端设有进水口 5,右端设有连通口 13 与沉淀池 3 相通,沉淀池 3 上部设有导流板 7 和出水口 4,底部连通有催化剂回流管 8 并与电解催化氧化反应池 2 左端相通连,电解催化氧化反应池 2 内平行交错设置有电极板 6,电极板 6 与电解催化氧化反应池 2 外的直流电源 1 的正负极输出交替相连,电极板 6 之间填充有催化剂填料。

[0021] 其中,所述电极板 6 为 4 块平行交错排列,极板间距 20cm。电解催化氧化反应池 2 底部设有穿孔曝气管 9,穿孔曝气管 9 与电解催化氧化反应池 2 外的气泵 10 相连,作用是活化阴极和搅拌催化剂填料 12。催化剂填料 12 为直径 0.25mm ~ 5.0mm 的颗粒状固体,由吸附树脂、分子筛或其它材料做载体,加载多种活性组分制成,工作时催化剂填料 12 按照一定体积比填充在电极板 6 之间。

[0022] 催化剂回流管 8 上安装有气提器 11,气提器 11 与电解催化氧化反应池 2 外的气泵 10 相连。

[0023] 本实用新型的工作原理如下:待处理废水进入电解催化氧化反应池 2 后在电极板 6 间底部曝气的作用下与催化剂填料 12 充分混合,同时在电极板 6 间直流电场的作用下发生氧化反应,氧化反应完成后水与催化剂填料 12 一起进入沉淀池 3,催化剂填料 12 沉到底部后由催化剂回流管 8 通过气提器 11 回流至电解催化氧化反应池 2 前端,上清液通过导流板 7 由出水口 4 溢出。

[0024] 实施例 1

[0025] 某炼油厂污水回用车间的反渗透装置产生的浓水:COD 为 150mg/L, pH 为 7.9。采用本实用新型所提供的处理装置对其进行处理,电极板 6 数量为 4 块,总表面积为 125cm²,极板材料为不锈钢,极板间距为 6cm;催化剂填料 12 采用以吸附树脂为载体、负载多种活性组分制成,粒径 0.45mm ~ 1.25mm,填充体积为 50%。该污水以 12L/h 的流量经自进水口 5 进入电解催化氧化反应池 2(有效体积 10L),然后开启气泵 10 和直流电源 1,调节进气流量为 0.5m³/h,使催化剂填料 12 处于悬浮状态,同时使气提器 11 正常工作;调节直流电源 1 输出电流为 2.5A,使电极板 6 上电流密度为 2.0mA/cm²。反应完成后废水与催化剂填料 12 一起通过连通口 13 进入沉淀池 3,催化剂填料 12 自沉淀池 3 底部由催化剂回流管 8 在气提器 11 的作用下回到氧化反应池前端,处理后水在导流板 7 的导流作用下经出水口 4 排出。处理后出水 COD 为 30mg/L, COD 去除率为 80%。

[0026] 实施例 2:

[0027] 某热电厂化学制水装置再生污水:COD 为 120mg/L, pH 为 4.1。采用本实用新型所提供的处理装置对其进行处理,电极板 6 数量为 6 块,总表面积为 180cm²,极板材料为石墨,极板间距为 8cm。催化剂填料 12 采用以分子筛为载体、负载 TiO₂ 活性组分,粒径 0.25mm ~ 0.5mm,填充体积为 50%。该污水以 10L/h 的流量经自进水口 5 进入电解催化氧化反应池 2(有效体积 10L),然后开启气泵 10 和直流电源 1,调节进气流量为 0.5m³/h,使催化剂填料 12

处于悬浮状态,同时使气提器 11 正常工作 ;调节直流电源 1 输出电流为 1.8A,使电极板 6 上电流密度为 $1.0\text{mA}/\text{cm}^2$ 。反应完成后废水与催化剂填料 12 一起通过连通口 13 进入沉淀池 3,催化剂填料 12 自沉淀池 3 底部由催化剂回流管 8 在气提器 11 的作用下回到氧化反应池前端,处理后水在导流板 7 的导流作用下经出水口 4 排出。处理后出水 COD 为 $20\text{mg}/\text{L}$,COD 去除率为 83%。

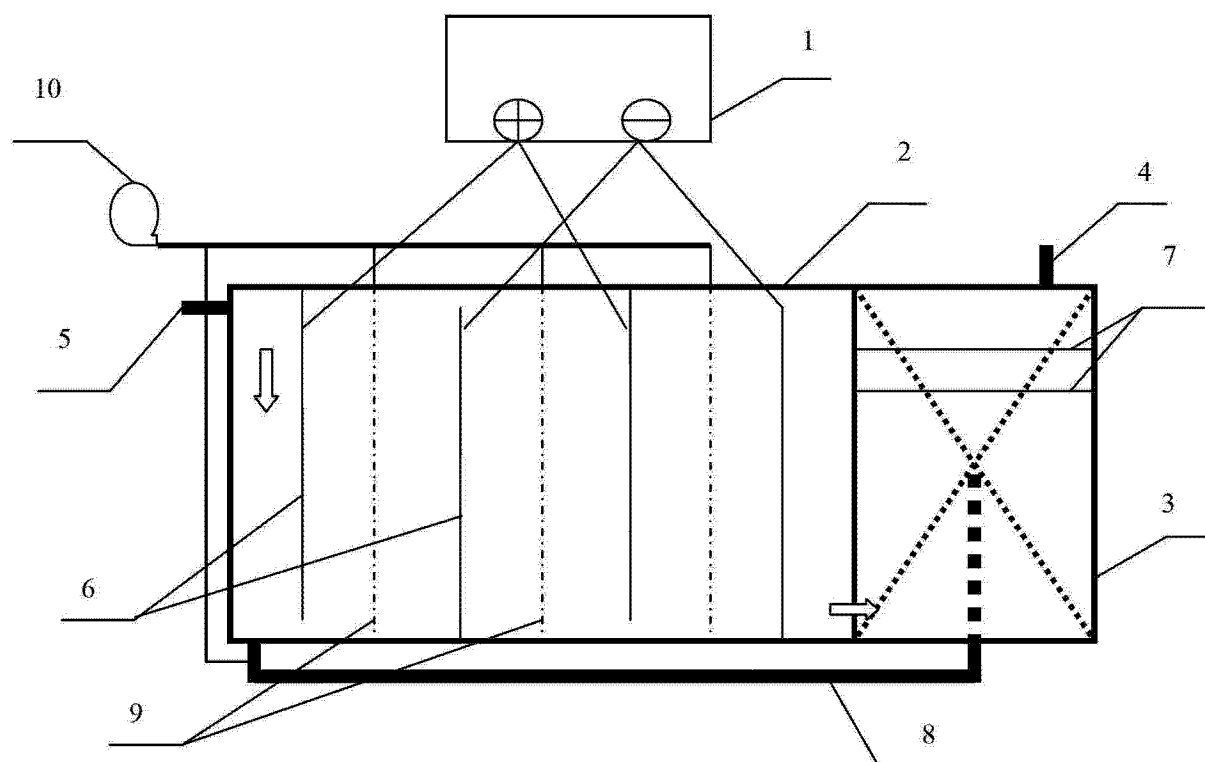


图 1

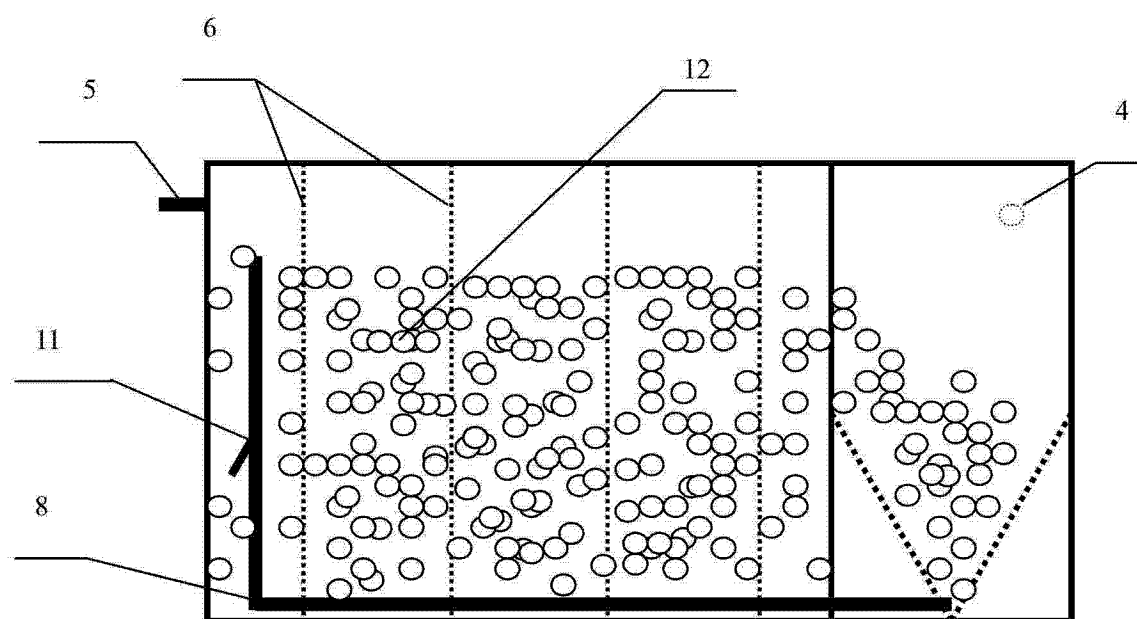


图 2

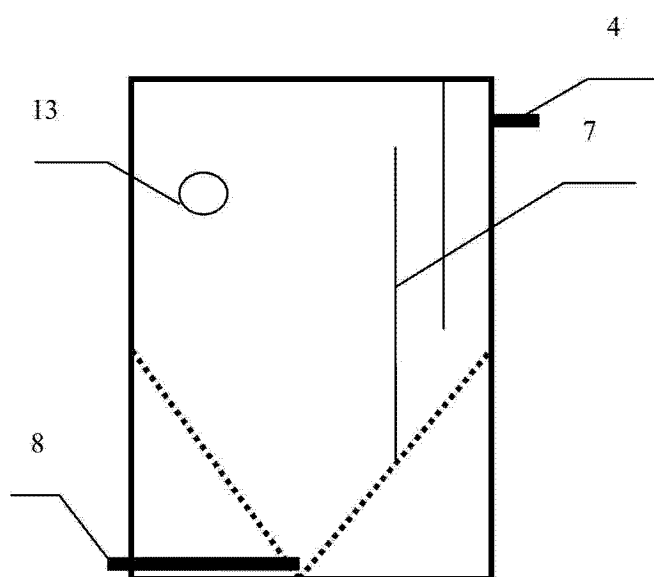


图 3