



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201567249 U

(45) 授权公告日 2010. 09. 01

(21) 申请号 200920258728. 9

C02F 1/72(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 12. 02

C02F 1/52(2006. 01)

(73) 专利权人 河南理工大学

C02F 101/30(2006. 01)

地址 467000 河南省焦作市高新区世纪大道
2001 号

(72) 发明人 缪娟 符德学 毕文彦 王秋芬
孔继川

(74) 专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所
(普通合伙) 41117

代理人 杨妙琴

(51) Int. Cl.

C02F 1/36(2006. 01)

C02F 1/461(2006. 01)

C02F 1/463(2006. 01)

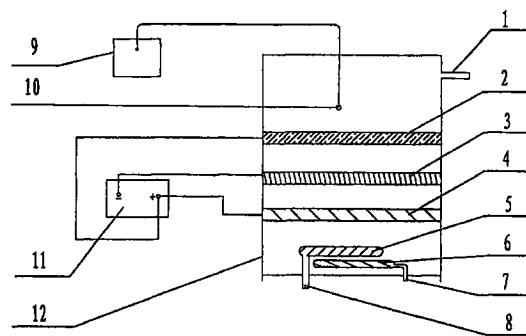
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

超声电化学废水处理装置

(57) 摘要

本实用新型属于电化学废水处理领域,公开了一种超声电化学废水处理装置,包括壳体,电源,超声波发生器,在壳体内部自下而上设置有曝气器,布水器,多孔钛阳极、多孔不锈钢阴极和多孔铁阳极,超声波探头;壳体底部曝气器上连接有进气管,布水器上连接有进水管,壳体顶部设有出水管,超声波探头与设置在壳体外部的超声波发生器连接,多孔钛阳极和多孔铁阳极与电源正极相连,多孔不锈钢阴极与电源负极相连。所述的多孔不锈钢阴极 3 上电沉积有 Zn-Se 薄膜。本实用新型采用了双阳极,同时在超声波作用下传质加强,超声空化产生局部高温可达 5000℃,压力可达 50MPa,加快了氢氧自由基对有机物的氧化速度,提高了降解效率。



1. 一种超声电化学废水处理装置,包括壳体(12),电源(11),超声波发生器(9),其特征在于:在壳体(12)内部自下而上设置有曝气器(6),布水器(5),互相平行的多孔钛阳极(4)、多孔不锈钢阴极(3)和多孔铁阳极(2),超声波探头(10);壳体(12)底部曝气器(6)上连接有进气管(7),布水器(5)上连接有进水管(8),壳体(12)顶部设有出水管(1),超声波探头(10)通过导线与设置在壳体(12)外部的超声波发生器(9)连接,多孔钛阳极(4)和多孔铁阳极(2)与电源(11)正极相连,多孔不锈钢阴极(3)与电源(11)负极相连。

2. 根据权利要求1所述的超声电化学废水处理装置,其特征在于:所述的多孔不锈钢阴极(3)上电沉积有 Zn-Se 薄膜。

超声电化学废水处理装置

技术领域：

[0001] 本实用新型属于电化学废水处理技术领域，特别涉及一种用超声电化学方法处理有毒有机污染物废水的装置。

背景技术：

[0002] 含有毒有机污染物的废水是难生化降解、危害大的工业废水。芳香族污染物由于其结构稳定、毒性大、难降解等特点广泛存在于印染、化工、制药、炼油、炼焦等工业废水中，是有毒有机污染物的重要来源。印染废水是含芳香族污染物的废水之一，因其有机污染物含量高、色度深、污染物组分差异大等特点，成为国内外公认的难处理工业废水。目前比较常用的废水处理方法主要有物理法、化学法、生物法等，而其中电化学方法是一种处理废水中难降解有毒有机污染物的有效方法，已成为一类具有竞争力的废水处理方法。

[0003] 电化学方法处理废水的基本原理是使污染物在电极上发生直接电化学反应或利用电极表面产生的强氧化性活性物种使污染物发生氧化还原转变，最终使水体中的大分子难降解有机物氧化降解成低毒或无毒的小分子物质，甚至直接降解成为 CO_2 和 H_2O ，接近完全矿化。

[0004] 就电化学而言，无论是电解絮凝还是电化学阳极催化氧化都存在降解效果不尽如人意的地方，

实用新型内容：

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种新型的有毒有机污染物废水处理装置 - 超声电化学废水处理装置，该装置集钛阳极氧化、氢氧自由基氧化、超声空化、电絮凝于一体，降解效果好，实现了对有毒有机污染物的降解。

[0006] 本实用新型是通过以下技术方案实现的：

[0007] 一种超声电化学废水处理装置，包括壳体 12，电源 11，超声波发生器 9，在壳体 12 内部自下而上设置有曝气器 6，布水器 5，互相平行的多孔钛阳极 4、多孔不锈钢阴极 3、多孔铁阳极 2，超声波探头 10；壳体 12 底部曝气器 6 上连接有进气管 7，布水器 5 上连接有进水管 8，壳体 12 顶部设有出水管 1，超声波探头 10 通过导线与设置在壳体 12 外部的超声波发生器 9 连接，多孔钛阳极 4 和多孔铁阳极 2 与电源 11 正极相连，不锈钢阴极 3 与电源 11 负极相连。

[0008] 进一步，所述的多孔不锈钢阴极 3 上电沉积有 Zn-Se 薄膜。

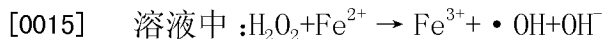
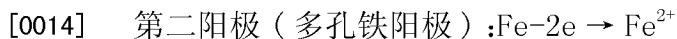
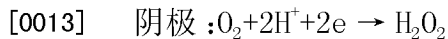
[0009] 本实用新型的工作原理是这样的：首先，有机物在第一阳极（多孔钛电极）被初步氧化降解，同时有部分氧气析出（在单阳极的情况下析氧为副反应而降低电流效率）。

[0010] 有机物 $-ne$ （第一阳极） \rightarrow 降解产物

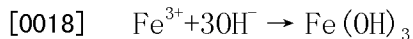
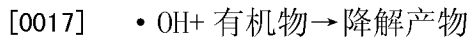
[0011] $2\text{H}_2\text{O}-4e$ （第一阳极） $\rightarrow \text{O}_2+4\text{H}^+$

[0012] 第一阳极析出的氧气和曝气产生的氧气在第一阳极上部的不锈钢阴极被还原为过氧化氢（阳极析氧得到利用），产生的过氧化氢在阴极上面的第二阳极（多孔铁阳极）附

近被产生的二价铁还原为氢氧自由基 (Fenton 试剂反应, 本体系不需要外加 Fe^{2+} 和 H_2O_2)

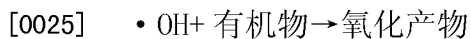
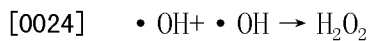
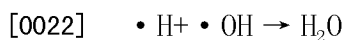
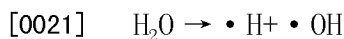


[0016] 氢氧自由基有非常强的氧化活性, 对大部分有机污染物有氧化作用, 若阴极析氢, 就阻碍了阴极反应的进行, 因而体系中 $\cdot\text{OH}$ 发生量大幅降低。多孔不锈钢阴极电沉积 Zn-Se 薄膜后阻止了阴极析氢, 从而使阴极反应顺利进行。



[0019] $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 吸附有机物过滤除去。

[0020] 超声波在水中的声化学反应主要包括如下反应:



[0026] 本实用新型的有益效果是: 本实用新型采用了双阳极, 即多孔钛阳极和多孔铁阳极, 使阳极析氧得到利用; 多孔不锈钢阴极上电沉积 Zn-Se 薄膜后阻止了阴极析氢, 加快了氢氧自由基对有机物的氧化速度, 提高了降解效率; 同时在超声波作用下传质加强, 超声空化产生局部高温可达 5000°C , 压力可达 50MPa , 这样会大大强化氢氧自由基对有机物的氧化速度, 提高降解效率, 体系中产生的絮状 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 吸附部分有机物, 沉降下来, 可过滤除去。

附图说明

[0027] 图 1 为本实用新型的结构示意图。

[0028] 下面结合附图与实施例对本实用新型作进一步的详细说明。

具体实施方式

[0029] 实施例 1, 如图 1 所示, 一种超声电化学废水处理装置, 包括壳体 12, 电源 11, 超声波发生器 9, 在壳体 12 内部自下而上设置有曝气器 6, 布水器 5, 互相平行的多孔钛阳极 4、多孔不锈钢阴极 3 和多孔铁阳极 2, 超声波探头 10, 多孔不锈钢阴极 3 上电沉积有 Zn-Se 薄膜; 壳体 12 底部曝气器 6 上连接有进气管 7, 布水器 5 上连接有进水管 8, 壳体 12 顶部设有出水管 1, 超声波探头 10 通过导线与设置在壳体 12 外部的超声波发生器 9 连接, 多孔钛阳极 4 和多孔铁阳极 2 与电源 11 正极相连, 多孔不锈钢阴极 3 与电源 11 负极相连, 下进水, 上出水。

[0030] 废水通过进水管 7 经布水器 5 均匀分配后自下而上流过装置, 经过多孔钛阳极 4、多孔不锈钢阴极 3、多孔铁阳极 2 和超声探头 10, 最后由出水管 1 流出装置。

[0031] 以上所述仅为本实用新型的实施例, 但并非因此即限制本实用新型的专利保护范围, 凡是运用本实用新型说明书及附图内容所做的等效结构变化, 均包含在本实用新型所

涵盖的专利范围内。

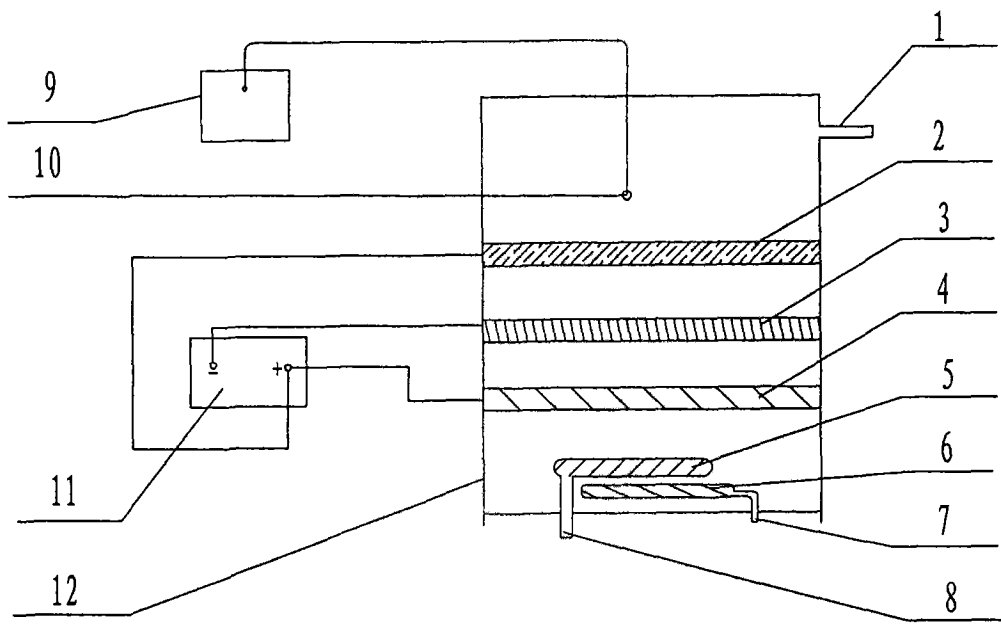


图 1