



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205099522 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201520865879. 6

C02F 101/30(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 11. 03

(73) 专利权人 湖南永清环保研究院有限责任公司

地址 410330 湖南省长沙市国家级浏阳经开区 319 国道旁

(72) 发明人 贺前锋 陈亚利 宋乐山 言海燕 赵建成 姚咏歌 赵迪 阙雄杰

(74) 专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司 43113

代理人 马强

(51) Int. Cl.

C02F 9/06(2006. 01)

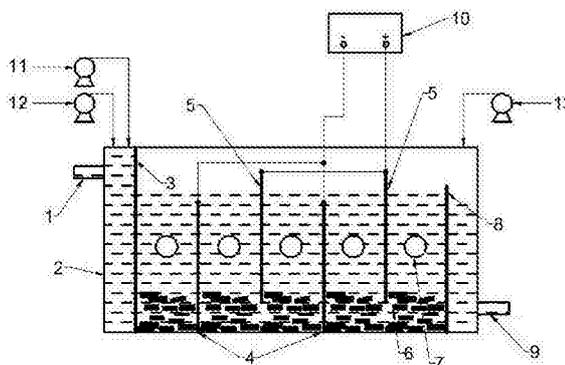
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种用于三维电极光电芬顿法处理难降解有机废水的装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于三维电极光电芬顿法处理难降解有机废水的装置,包括反应器,在反应器的两侧分别设有进水口和出水口,在反应器的器壁安装有紫外灯,在反应器内靠近进水口处设布水板,靠近出水口处设溢流板,在布水板底部设布水孔,在布水板底部设布水孔;在布水板和溢流板之间依次安装有交替排列的阴极极板和阳极极板,阴极极板和阳极极板的数量相等且不少于两块;布水板、阳极极板、溢流板和阴极极板顶端的高度依次降低,阴极极板顶端的高度高于阳极极板底端的高度;在布水板和溢流板之间设颗粒电极。该装置以电极板作为导流板,使废水在反应器内进行折流,将非均相三维电极、电芬顿和光催化技术巧妙结合,提高有机物处理效果。



1. 一种用于三维电极光电芬顿法处理难降解有机废水的装置,包括反应器(2),在反应器(2)的两侧分别设有进水口(1)和出水口(9),其特征在于,在反应器(2)的内安装有紫外灯(7),在反应器(2)内靠近进水口(1)处设布水板(3),靠近出水口(9)处设溢流板(8),在布水板(3)底部设布水孔;在布水板(3)和溢流板(8)之间依次安装有交替排列的阴极极板(4)和阳极极板(5),阴极极板(4)和阳极极板(5)的数量相等且不少于两块;布水板(3)、阳极极板(5)、溢流板(8)和阴极极板(4)顶端的高度依次降低,阴极极板(4)顶端的高度高于阳极极板(5)底端的高度;在布水板(3)和溢流板(8)之间设颗粒电极(6)。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,阴极极板(4)和阳极极板(5)相互平行。

3. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,在进水口(1)与布水板(3)之间连接加酸装置(11)和加过氧化氢装置(12)。

4. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,在溢流板(8)与出水口(9)之间连接加碱装置(13)。

5. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置还包括直流电源(10),阴极极板(4)与直流电源(10)的负极相连,阳极极板(5)与直流电源(10)的正极相连。

6. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述紫外灯(7)与阴极极板(4)和阳极极板(5)均相互平行,紫外灯(7)位于颗粒电极(6)的上方。

7. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,阴极极板(4)顶端与阳极极板(5)顶端的高度差为30-50mm。

8. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,阴极极板(4)和相邻的阳极极板(5)之间的距离为40-100 mm。

一种用于三维电极光电芬顿法处理难降解有机废水的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于三维电极光电芬顿法处理难降解有机废水的装置,属于工业废水处理装置领域。

背景技术

[0002] 随着经济快速发展,工业废水排放量逐年增加,成分也日趋复杂。常规的物理、化学、生物等方法难以满足净化处理难降解有机工业废水的要求,随着研究的深入,高级氧化技术应运而生,它因高效、快速、反应过程易控制、对有机物降解无选择性及无二次污染等众多优点而引起关注,具有广阔的应用前景,是今后废水处理研究的热点。随着人们对环境问题的日益重视和环境保护工作的日益加强,对高级氧化技术进一步发展、完善的需求也日益增大。

[0003] 三维电极/电芬顿法是一种新型的高级氧化技术,该技术是在三维电极法和电芬顿法的基础上提出来的,它针对传统二维电极电芬顿法传质效果差、电流效率低及能耗高等缺点,在电极板之间填充颗粒填料作为粒子电极,利用粒子电极在体系中极化形成微电解反应体系对污染物进行有效降解,增加了工作电极面积,提高了传质效率。如何进一步降低能耗、提高电流效率依旧是三维电极/电芬顿阻碍应用的技术难点。

[0004] 研究者将目光转向了光催化技术与三维电极/电芬顿的结合。光催化技术是利用光能激发半导体表面,产生电子和空穴,从而对有机物达到有效降解的一种高级氧化技术。光源的引入,不仅为电化学技术提供了新的能源,解决了电化学技术的能耗高、电流效率低得局限,而且解决了传统光催化中催化剂难分离、电子空穴易复合、催化效率低的问题。因此,三维电极/光电芬顿在难降解有机废水处理领域极具应用前景。但是,目前该法在实验研究及工业应用过程中,尚缺乏合理的一体化工艺装置。

实用新型内容

[0005] 本实用新型针对现有技术的不足,提出一种结构合理、性能良好的折流式三维电极光电芬顿处理难降解有机废水装置。

[0006] 本实用新型的技术方案是,提供一种用于三维电极光电芬顿法处理难降解有机废水的装置,包括反应器,在反应器的两侧分别设有进水口和出水口,在反应器的内安装有紫外灯,在反应器内靠近进水口处设布水板,靠近出水口处设溢流板,在布水板底部设布水孔;在布水板和溢流板之间依次安装有交替排列的阴极极板和阳极极板,阴极极板和阳极极板的数量相等且不少于两块;布水板、阳极极板、溢流板和阴极极板顶端的高度依次降低,阴极极板顶端的高度高于阳极极板底端的高度;在布水板和溢流板之间设颗粒电极。废水从进水口进入反应器,在从布水孔流出,经阴极极板的顶端和阳极极板的底端折流后,最后通过溢流板的顶端进入出水口。其中阴极极板和阳极极板的作用是等同的,其位置关系可以互换。

[0007] 进一步地,阴极极板和阳极极板相互平行。

- [0008] 进一步地,在进水口与布水板之间连接加酸装置和加过氧化氢装置。
- [0009] 进一步地,在溢流板与出水口之间连接加碱装置。
- [0010] 进一步地,所述装置还包括直流电源,阴极极板与直流电源的负极相连,阳极极板与直流电源的正极相连。
- [0011] 进一步地,所述紫外灯与阴极极板和阳极极板均相互平行,紫外灯位于颗粒电极的上方。
- [0012] 进一步地,阴极极板顶端与阳极极板顶端的高度差为30-50mm。
- [0013] 进一步地,阴极极板和相邻的阳极极板之间的距离为40-100 mm。
- [0014] 本实用新型提供的光电芬顿装置在运行时,由直流电源提供一个恒定的电压5~15 V,粒子电极在电场作用下发生表面复合极化,形成无数个微电解单元;粒子电极上掺杂的铁氧化物催化过氧化氢分解,发生芬顿反应;在电场的作用下,电子与空穴发生分离,迁移到颗粒电极以及阳极表面的不同位置,光电起到协同作用,直接氧化有机物或产生活性物质,进一步降解有机物。
- [0015] 本实用新型具有以下有益效果:以电极板作为导流板,使废水在反应器内进行折流,增大了废水中有机物与电极板、粒子电极、活性物质以及紫外光的接触机会,大大改善了传质效率;将非均相三维电极/电芬顿和光催化技术巧妙结合,利用芬顿反应、阳极氧化、阴极还原、电生自由基、光生自由基等多重反应机理提高有机物处理效果,降低能耗;本装置安装方便、占地小,当废水处理量大或浓度高时,可以直接采用多组并联或多级串联的方式实现对废水更加高效的处理。

附图说明

- [0016] 图1表示实施例1中的装置的主视图。

具体实施方式

- [0017] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

[0018] 实施例1

[0019] 本实施例提供一种用于三维电极光电芬顿法处理难降解有机废水的装置,该装置的主视图如图1所示,包括进水口1、反应器2、布水板3、溢流板8、出水口9、直流电源10、加酸装置11、加过氧化氢装置12、阴极极板4、阳极极板5、紫外灯7和颗粒电极6。其中进水口1和出水口9为圆柱状管道;所述反应器2为长方体盒状;反应器2的尺寸为300×300×600mm时,距反应器左侧器壁50 mm处设有布水板3,所述布水板3与反应器2等高,所述布水板距底部50 mm处设有一排布水孔,所述布水孔孔径为30 mm;溢流板8距反应器右侧器壁50 mm,其顶部低于反应器本体顶部40 mm;溢流板8和布水板3之间设有两块阴极极板4和两块阳极极板5,交替排列且互相平行,阴极极板为不锈钢板,所述反应器2尺寸为300×300×600 mm,阴极极板尺寸为250×300 mm;所述阳极极板为掺杂TiO₂的钛基金属氧化物阳极,阳极极板尺寸为250×300 mm;阴极极板与阳极极板之间距离50mm,阴极极板与阳极极板上下错开一定高度安装,使反应器内形成垂直折流流路,错开高度为40mm;四块电极板(阳极极板和阴极极板)将反应器本体至少隔成五个隔间;所述加酸装置11设在反应器左侧器壁与布水板3之间,所述加酸试剂为0.5~1 M硫酸;这样可以在参与三维电极/光电芬顿反应之前,将废水pH

调至适合反应的3~5;所述加过氧化氢装置12设在反应器左侧器壁与布水板3之间,所述过氧化氢为市售30%过氧化氢;在三维电极-光电芬顿处理之前使废水中含有一定浓度的过氧化氢,作为反应中羟基自由基的来源;所述加碱装置13设在溢流板8与反应器右侧器壁之间,所述加碱试剂为0.5~1 M氢氧化钠;在出水后,将水体pH调至8~10,起到混凝沉淀的效果;所述直流电源10负极输出端与阴极极板4相接;所述直流电源10正极输出端与阳极极板5相接;所述颗粒电极6为掺杂铁氧化物的TiO₂负载活性炭颗粒,颗粒大小为30~60 mm,填充体积为反应器2的1/3~1/2;所述紫外灯7呈水平取向,平行于电极板,每个隔间均设置一台,位于粒子电极6上方。

[0020] 将上述装置用于有机废水的降解处理,可以同时实现电芬顿、光芬顿与三维电极三种方法复合,起到很好的协同降解废水中有机物的效果。

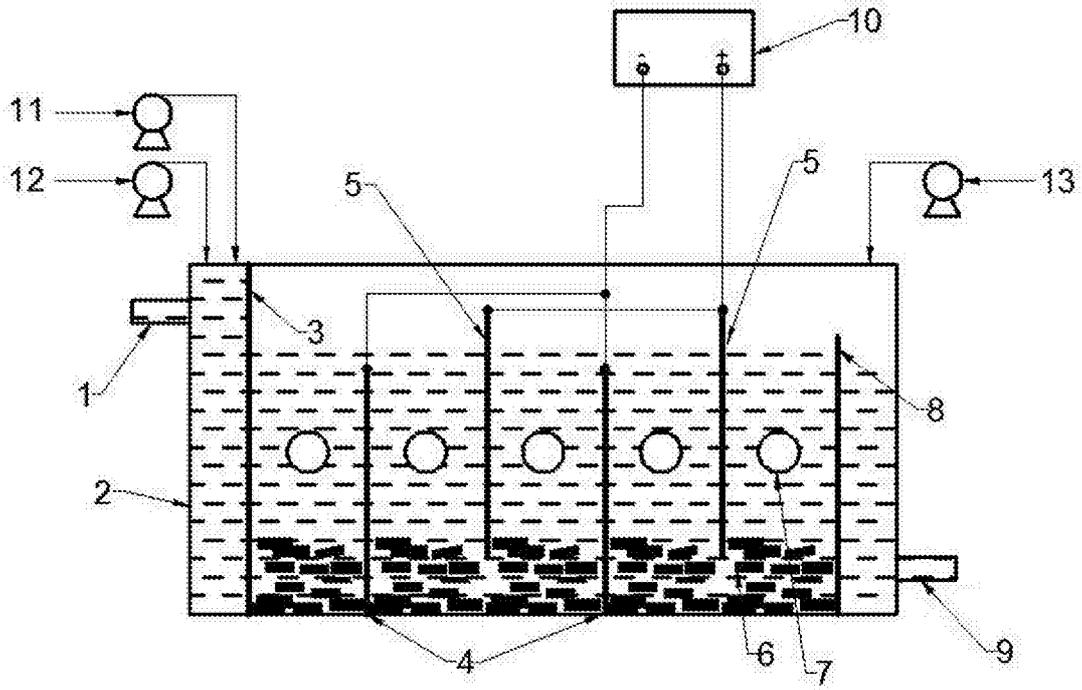


图1