



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109231645 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811149776.4

(22)申请日 2018.09.29

(71)申请人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路  
301号

(72)发明人 戴竞 解清杰 吴春笃 邵启运  
陈诗龙 朱方 赵兵 詹传香

(51)Int.Cl.

C02F 9/12(2006.01)

C02F 101/30(2006.01)

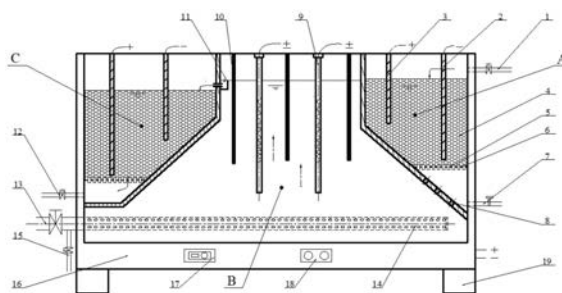
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)发明名称

一种高盐有机废水处理装置

## (57)摘要

本发明公开了一种高盐有机废水处理装置,属于废水处理领域;该装置高负荷电催化脱盐除污反应区与低负荷电催化脱盐除污反应区之间设置有紫外光催化/超声协同反应净化区;所述高负荷电催化脱盐除污反应区包括直流电极板和三维电极网;直流电极板设置在三维电极网内;所述直流电极板包括直流电极板阴极网板与直流电极板阳极网板;所述紫外光催化/超声协同反应净化区包括紫外灯、超声波发生器和催化剂附着网;本发明集电催化、超声降解和光催化降解于一体,能够很好的满足工业废水中盐份及有机污染物高效去除的要求,达到降低占地、提升出水水质、降低成本的目的。



1. 一种高盐有机废水处理装置,其特征在于,包括高负荷电催化脱盐除污反应区、紫外光催化/超声协同反应净化区和低负荷电催化脱盐除污反应区;

所述高负荷电催化脱盐除污反应区与低负荷电催化脱盐除污反应区结构相同;所述高负荷电催化脱盐除污反应区与低负荷电催化脱盐除污反应区之间设置有紫外光催化/超声协同反应净化区;

所述高负荷电催化脱盐除污反应区包括直流电极板和三维电极网(4);直流电极板设置在三维电极网(4)内;所述直流电极板包括直流电极板阴极网板(2)与直流电极板阳极网板(3);

所述紫外光催化/超声协同反应净化区包括紫外灯管(9)、超声波发生器(16)和催化剂附着网(10);所述催化剂附着网(10)上设置有催化剂。

2. 根据权利要求1所述的高盐有机废水处理装置,其特征在于,所述紫外光催化/超声协同反应净化区为锥形结构。

3. 根据权利要求2所述的高盐有机废水处理装置,其特征在于,所述高负荷电催化脱盐除污反应区与低负荷电催化脱盐除污反应区的下部与水平面呈 $30\sim 45^\circ$ 。

4. 根据权利要求1所述的高盐有机废水处理装置,其特征在于,所述紫外光催化/超声协同反应净化区下端面上设置有穿孔曝气管(14)。

5. 根据权利要求1所述的高盐有机废水处理装置,其特征在于,所述高负荷电催化脱盐除污反应区还包括进水管(1)、排泥口(7)和透水孔(8);经过高负荷电催化脱盐除污反应区处理过的污水从所述透水孔(8)进入到紫外光催化/超声协同反应净化区。

6. 根据权利要求1所述的高盐有机废水处理装置,其特征在于,所述紫外光催化/超声协同反应净化区设置有溢流堰(11);经紫外光催化/超声协同反应净化区处理过的废水从所述溢流堰(11)进入低负荷电催化脱盐除污反应区。

7. 根据权利要求1所述的高盐有机废水处理装置,其特征在于,所述高负荷电催化脱盐除污反应区与低负荷电催化脱盐除污反应区的下端还设置有滤头(5)和滤板(6);所述滤板(6)上设置有滤头(5)。

8. 根据权利要求1所述的高盐有机废水处理装置,其特征在于,所述低负荷电催化脱盐除污反应区还设置有出水管(12)。

9. 根据权利要求1所述的高盐有机废水处理装置,其特征在于,所述三维电极网(4)的填充量均占高负荷电催化脱盐除污反应区与低负荷电催化脱盐除污反应区体积的 $50\% - 70\%$ ,直流电极板阴极网板(2)与直流电极板阳极网板(3)之间的电压设置为 $10 - 20V$ ,间距设置为 $10 - 15cm$ 。

10. 根据权利要求1所述的高盐有机废水处理装置,其特征在于,所述催化剂附着网(10)与紫外灯管(9)间距为 $8 \sim 15cm$ ,紫外灯管(9)功率为 $60w$ ,所述超声波发生器(16)的可调超声功率在 $0 - 1kW$ 之间,超声频率为 $40KHz$ 。

## 一种高盐有机废水处理装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域,涉及到一种高盐有机废水处理装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着生活水平的不断提高和工业的不断发展,环境污染引起了广泛的关注。水体中的污染物,尤其是工业生产中所排放的污染物种类多,浓度高、难降解、危害大。一些行业,如海产品、奶制品加工、印染、造纸、制药、化工和农药等,在生产过程中排放大量含高浓度无机盐类(主要为氯化钠和硫酸盐等)的有机废水。在中国,石油开采、化工、制药等行业是主要工业部门,在国民经济中占有很大比重。排放的废水往往含有高浓度的可溶性无机盐和难降解或有机的有机物,且其排放量呈急剧增长的趋势,这给中国的生态环境造成了巨大的压力。

[0003] 高盐度废水的处理一直是化工、环保领域的难点。在各种化工生产中,经常会产生含有大量氯化钠组分的高盐度的废水,组成成分相对复杂,除了近饱和的盐(氯化钠)以外,还会有一些有机杂质、溶解性产物、以及副产物等,使得多数常规的净化过程都无能为力。一般而言,高盐度的废水只能采用蒸馏的方式进行处理,需要消耗大量的高品位能源(过热蒸汽),而且对设备的要求也非常高,投资、运行成本都居高不下。因此,采用低能耗、设备要求不高的方法进行高盐度废水的处理及预处理,在化工、环保方面都具有非常重要的意义。

### 发明内容

[0004] 本发明为解决现有废水处理装置反应时间长、处理效率低、处理对象单一、占地面积大、运行成本高的缺点,设计一种反应时间短、处理效果好、处理对象多、占地面积小、运行成本低的废水处理一体化装置。

[0005] 一种高盐有机废水处理装置,包括高负荷电催化脱盐除污反应区、紫外光催化/超声协同反应净化区和低负荷电催化脱盐除污反应区;

[0006] 所述高负荷电催化脱盐除污反应区与低负荷电催化脱盐除污反应区结构相同;所述高负荷电催化脱盐除污反应区与低负荷电催化脱盐除污反应区之间设置有紫外光催化/超声协同反应净化区;

[0007] 所述高负荷电催化脱盐除污反应区包括直流电极板和三维电极网;直流电极板设置在三维电极网内;所述直流电极板包括直流电极板阴极网板与直流电极板阳极网板;

[0008] 所述紫外光催化/超声协同反应净化区包括紫外灯管、超声波发生器和催化剂附着网;所述催化剂附着网上设置有催化剂,催化剂在紫外灯管的辐照下对污水中的有机物进行催化。

[0009] 进一步的,所述紫外光催化/超声协同反应净化区为锥形结构。

[0010] 进一步的,所述高负荷电催化脱盐除污反应区与低负荷电催化脱盐除污反应区的下部与水平面呈 $30\sim 45^\circ$ 。

[0011] 进一步的,所述紫外光催化/超声协同反应净化区下端设置有穿孔曝气管。

[0012] 进一步的,所述高负荷电催化脱盐除污反应区还包括进水管、排泥口和透水孔;经过电催化脱盐除污反应区处理过的污水从所述透水孔进入到紫外光催化/超声协同反应净化区。

[0013] 进一步的,所述紫外光催化/超声协同反应净化区设置有溢流堰;经紫外光催化/超声协同反应净化区处理过的废水从所述溢流堰进入低负荷电催化脱盐除污反应区。

[0014] 进一步的,所述高负荷电催化脱盐除污反应区与低负荷电催化脱盐除污反应区的下端还设置有滤头和滤板;所述滤板上设置有滤头。

[0015] 进一步的,所述穿孔曝气管与进气管连接。

[0016] 进一步的,所述低负荷电催化脱盐除污反应区还设置有出水管。

[0017] 进一步的,所述三维电极网的占高负荷电催化脱盐除污反应区与低负荷电催化脱盐除污反应区体积的50%~70%,直流电极板阴极网板与直流电极板阳极网板之间的电压设置为10~20V,间距设置为10~15cm。

[0018] 进一步的,所述催化剂附着网与紫外灯管间距为8~15cm,紫外灯管功率为60w。

[0019] 进一步的,所述超声波发生器的可调超声功率在0~1kW之间,超声频率为40KHz。

[0020] 有益效果:

[0021] 1.高负荷电催化脱盐除污反应区A与低负荷电催化脱盐除污反应区C下部分别设有30~45度斜板,该斜板可有效聚集超声波发生器所产生的空化气泡,避免其迅速溢出水面,提高了对有机物的降解效率。

[0022] 2.高负荷电催化脱盐除污反应区A中,在滤板以及滤头下部设有缓冲区域,可减缓水流速度,促进污泥的沉积,有利于污泥排除。

[0023] 3.通过将气体通过进气管通入穿孔曝气管,使得气体以气泡的形式溢出到污水中,增加了污染物质与催化剂附着网之间的传质速率,提高了污水的净化率。

[0024] 4.超声波发生器的设置,既可以利用其所产生的空化效应声解有机物,又起到增加传质速率的作用。

[0025] 5.一种高盐有机废水协同处理方法与装置集电催化、声解和光催化降解于一体,可通过合理调整尺寸和相关参数,以满足目标废水污染物种类多、水质变化大的要求,达到处理快速、出水水质好的目的。

## 附图说明

[0026] 图1为本发明涉及到的一种高盐有机废水处理装置的结构示意图。

[0027] 附图标记如下:

[0028] A、高负荷电催化脱盐除污反应区,B、UV/US(紫外光催化/超声)协同反应净化区,C、低负荷电催化脱盐除污反应区,1、进水管,2、直流电极板阴极网板,3、直流电极板阳极网板,4、三维电极网,5、滤头,6、滤板,7、排泥管,8、透水孔,9、紫外灯管组,10、催化剂附着网,11、溢流堰,12、出水管,13、进气管,14、穿孔曝气管,15、放空管,16、超声波发生器,17、控制面板,18、超声波频率调节旋钮,19、支撑。

## 具体实施方式

[0029] 为对本发明做进一步的了解,下面结合附图1对本发明进行详细说明。

[0030] 一种高盐有机废水处理装置,包括高负荷电催化脱盐除污反应区、紫外光催化/超声协同反应净化区和低负荷电催化脱盐除污反应区,整个装置依靠于支撑19水平放置于地面;

[0031] 所述高负荷电催化脱盐除污反应区与低负荷电催化脱盐除污反应区结构相同;所述高负荷电催化脱盐除污反应区与低负荷电催化脱盐除污反应区之间设置有紫外光催化/超声协同反应净化区;

[0032] 所述高负荷电催化脱盐除污反应区包括直流电极板和三维电极网4;直流电极板设置在三维电极网4内;所述直流电极板包括直流电极板阴极网板2与直流电极板阳极网板3;

[0033] 所述紫外光催化/超声协同反应净化区包括紫外灯管9、超声波发生器16和催化剂附着网10;所述催化剂附着网10上设置有催化剂,催化剂在紫外灯管9的辐照下对污水中的有机物进行催化。超声波发生器的设置,既可以利用其所产生的空化效应声解有机物,又起到增加传质速率的作用。

[0034] 所述紫外光催化/超声协同反应净化区为锥形结构。所述高负荷电催化脱盐除污反应区与低负荷电催化脱盐除污反应区的下部与水平面呈 $30\sim 45^\circ$ 。所述紫外光催化/超声协同反应净化区下端设置有穿孔曝气管14。通过将气体通过进气管通入穿孔曝气管,使得气体以气泡的形式溢出到污水中,增加了污染物质与催化剂附着网之间的传质速率,提高了污水的净化率。

[0035] 所述高负荷电催化脱盐除污反应区还包括进水管1、排泥口7和透水孔8;经过电催化脱盐除污反应区处理过的污水从所述透水孔8进入到紫外光催化/超声协同反应净化区。

[0036] 结合附图1所示,一种高盐有机废水处理装置,包括高负荷电催化脱盐除污反应区A、UV/US(紫外光催化/超声)协同反应净化区B和低负荷电催化脱盐除污反应区C,其中装置两侧为高负荷电催化脱盐除污反应区A与低负荷电催化脱盐除污反应区C,装置中部为UV/US(紫外光催化/超声)协同反应净化区B。高负荷电催化脱盐除污反应区A与低负荷电催化脱盐除污反应区C为上宽下窄的漏斗形结构,UV/US(紫外光催化/超声)协同反应净化区B为梯形结构。

[0037] 高负荷电催化脱盐除污反应区A与低负荷电催化脱盐除污反应区C包括进水管1、出水管12、排泥管7、直流电极板阴极网板2、直流电极板阳极网板3、三维电极网4、滤板5以及滤头6;进水管1在高负荷电催化脱盐除污反应区A外壁上,通过高压水泵进污水,直流电极板阴极网板2、直流电极板阳极网板3设置于装置顶端两侧,阴极材质为不锈钢,阳极材质为钛板,直流电极板阴极网板2、直流电极板阳极网板3分别连于直流电的正负两极,根据废水含盐量的不同,电极电压设置为10-20V,极板间距设置为10-15cm,电催化时间控制在0.5-1h,三维电极网4的引入极大提高了传质与反应面积,其填充量占高负荷电催化脱盐除污反应区A与低负荷电催化脱盐除污反应区C体积的50%-70%;经过初步处理的废水经滤板5上进入高负荷电催化脱盐除污反应区A下部,高负荷电催化脱盐除污反应区A底端设有排泥管7,经沉淀排出水中污泥;高负荷电催化脱盐除污反应区A与低负荷电催化脱盐除污反应区C下部分别设有 $30\sim 45^\circ$ 斜板,可有效聚集超声波发生器16所产生的空化气泡,避免其迅速溢出水面,提高了对有机物的降解效率。

[0038] 污水进入高负荷电催化脱盐除污反应区A底部中空区域缓冲后,由底部透水孔8进

入UV/US(紫外光催化/超声)协同反应净化区B,在超声和紫外灯的作用下,对有机污染物进行耦合降解,超声的存在不仅仅可以促进有机物的声解,更增加了污染物质和催化剂附着网10之间的传质速率,提高了降解效率,紫外灯管9和催化剂附着网10均设于装置顶部,紫外灯管9和催化剂附着网10交错均匀排列,催化剂附着网10与紫外灯管9之间的间距为8-15cm,单个紫外灯管9功率为60W,催化剂附着网10由纳米TiO<sub>2</sub>颗粒负载在钢丝网上制得。超声波发生器16集成在装置底部,其上有控制面板17和超声波频率调节旋钮18,可调超声功率在0-1kW之间,超声频率为40KHz。穿孔曝气管14设置于距装置底部5-10cm处,可根据有机污染物浓度决定穿孔曝气管14的曝气程度和超声波发生器16的工作频率,穿孔曝气管14连接有放空管15,可排除穿孔曝气管14中危害正常运行和维护保养的介质,以确保曝气系统持久可靠、稳定运行。调节相关参数,使得反应0.5-1h后,废水液面到达溢流堰11高度,从溢流堰11流入低负荷电催化脱盐除污反应区。

[0039] 所述实施例为本发明的优选的实施方式,但本发明并不限于上述实施方式,在不背离本发明的实质内容的前提下,本领域技术人员能够做出的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本发明的保护范围。

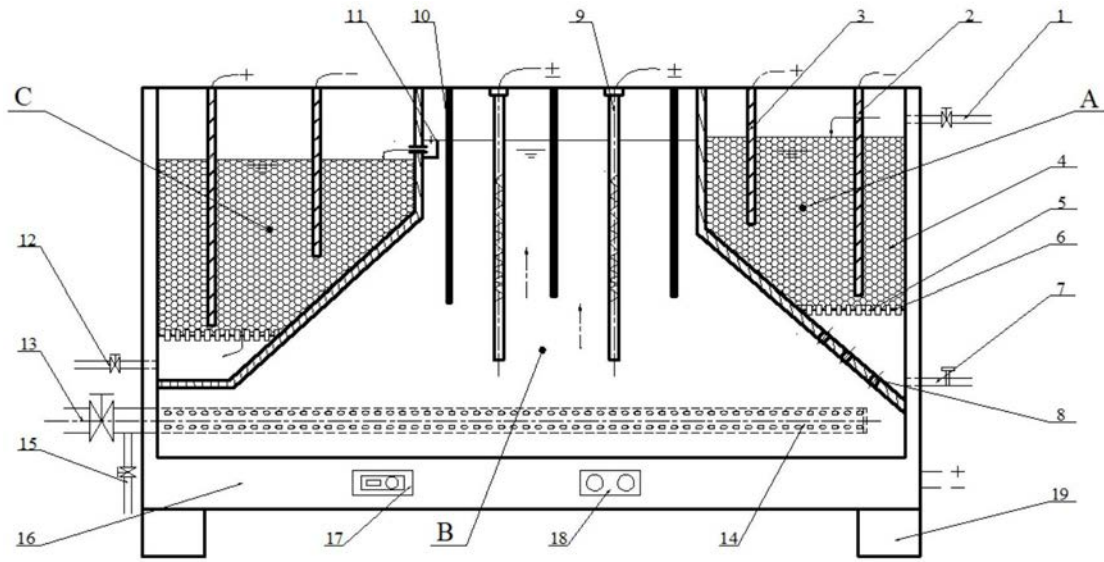


图1