



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102923829 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201210471838. X

(22) 申请日 2012. 11. 20

(71) 申请人 河海大学

地址 210098 江苏省南京市鼓楼区西康路 1 号

(72) 发明人 李轶 李林泽 王大伟 张文龙 胡磊

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所 (普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.

C02F 1/461 (2006. 01)

C02F 1/28 (2006. 01)

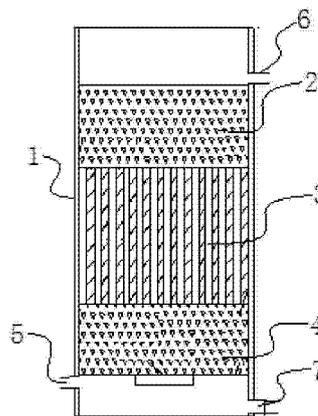
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种新型多层电化学废水处理装置

(57) 摘要

本发明公开了一种新型多层电化学废水处理装置,包括壳体,该壳体内设有电解处理层,该电解处理层包含至少一套电极组,每套电极组并排设有铁阳极板、阴极板和惰性阳极板,其中所述阴极板设在两阳极板之间。本发明利用电极的氧化和还原过作用,并协同氢氧化物对污染物的高强度吸附,对有机污染物和无机污染物等具有有效的降解处理效果。



1. 一种新型多层电化学废水处理装置,其特征在于:包括壳体,该壳体内设有电解处理层,该电解处理层包含至少一套电极组,每套电极组并排设有铁阳极板、阴极板和惰性阳极板,其中所述阴极板设在两阳极板之间。

2. 根据权利要求1所述新型多层电化学废水处理装置,其特征在于:所述阴极板为泡沫铜板。

3. 根据权利要求1所述新型多层电化学废水处理装置,其特征在于:所述惰性阳极的基材为钛合金,该基材表面制备有二氧化铈和五氧化二钽的金属氧化物层。

4. 根据权利要求1所述新型多层电化学废水处理装置,其特征在于:所述铁阳极板、阴极板和惰性阳极板均设有多个孔,孔径为3.5~4.5mm,且孔的密度大于10个每平方厘米。

5. 根据权利要求1所述新型多层电化学废水处理装置,其特征在于:所述铁阳极板、阴极板和惰性阳极板之间的间距为5cm。

6. 根据权利要求1~5任一所述新型多层电化学废水处理装置,其特征在于:所述电解处理层上部和下部分别设有上过滤层和下过滤层,且上过滤层和下过滤层中填充有活性炭和蛭石吸附材料。

7. 根据权利要求6所述新型多层电化学废水处理装置,其特征在于:所述壳体底部设有配水区,该配水区设有入水口和排水口;所述壳体顶部则设有出水口。

一种新型多层电化学废水处理装置

[0001]

技术领域

[0002] 本发明属于污水处理技术,尤其涉及利用电化学电解技术处理废水中无机污染物和有机污染物。

背景技术

[0003] 随着废水处理技术的发展和完善,成分简单、生物降解性好的有机废水已能得到有效的控制,其中生物法是目前消除生活和工业废水中有机污染物最经济、最有效的方法。然而多数工业废水用生物法很难有效去除,由于国家对污染物排放的限制标准越来越高,因此迫切需要研究废水处理新方法和新技术。

[0004] 近年来,由于电化学方法在污水净化、垃圾渗滤液、制革废水、印染废水、石油和化工废水等领域的应用研究进展,引起人们对这一方法的广泛关注。在这些废水中不光集中了各种有机污染物有烃类及其衍生物、酸酯类、醇酚类等等,还有很多重金属污染物如铅、铬、砷,除此之外还包含着浓度较高的无机污染物如硝酸根、高氯酸根和氟化物,正由于这些高浓度的有机无机污染物的混合共存,传统的生物处理法效果大大下降,而电化学方法以其多种优势有着其它方法所不能比拟的特点已经被广泛采用。现行的电解处理废水的方法主要是利用其氧化功能,利用电级的催化氧化能力,将有机污染物强氧化分解,达到对污染物的去除效果。但电化学氧化对处理无机污染的能力较弱,在处理过程中容易在电极表面形成沉降层,使电极钝化,降低了其电催化能力和继续使用。不仅浪费电能,而且无法达到处理高浓度混合型污水的能力。

[0005] 因此,我们需要一种新型的电化学处理装置,以达到对高浓度废水的有效处理,并且可使能耗降低。

发明内容

[0006] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供了一种新型多层电化学废水处理装置,通过本装置能有效沉淀和降解废水中的无机污染物和有机污染物。

[0007] 技术方案:为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:一种新型多层电化学废水处理装置,包括壳体,该壳体内设有电解处理层,该电解处理层包含至少一套电极组,每套电极组并排设有铁阳极板、阴极板和惰性阳极板,其中所述阴极板设在两阳极板之间。

[0008] 作为优选,所述阴极板为泡沫铜板。

[0009] 作为优选,所述惰性阳极的基材为钛合金,该基材表面制备有二氧化铈和五氧化二钽的金属氧化物层。

[0010] 作为优选,所述铁阳极板、阴极板和惰性阳极板均设有多个孔,孔径为 3.5 ~ 4.5mm,且孔的密度大于 10 个每平方厘米。

[0011] 所述铁阳极板、阴极板和惰性阳极板之间的间距为 5cm。

[0012] 进一步改进,所述电解处理层上部和下部分别设有上过滤层和下过滤层,且上过滤层和下过滤层中填充有活性炭和蛭石吸附材料。

[0013] 作为优选,所述壳体底部设有配水区,该配水区设有入水口和排水口;所述壳体顶部则设有出水口。

[0014] 有益效果:与现有技术相比,本发明具有以下优点:

1、同时利用多组多层电极的氧化作用和还原作用,协同铁的氢氧化物对污染物的高强度吸附,不但可以处理有机污染物和无机污染物,还可以对强氧化性的污染物,以及重金属有良好的处理效果。

[0015] 2、在此设备中有两次的吸附过程,第一次在电极板间的氢氧化铁对处理产生的物质的一个吸附过程,可以减少电解析出物对电极的附着,以至于影响效率。第二步填充的活性炭吸附层可以继续对氢氧化铁进行吸附,增加这个装置的耐用性,降低处理成本。

[0016] 3、装置简单,运行成本较传统电化学处理方式低,但有更好的处理效果,对含氯化化合物的处理效果可达 84%,对重金属达到 78% 的处理效果。

[0017] 4、对于上下两层活性炭吸附层,可以定期从侧面的小口和反应槽进水口取出清理,使其继续保持高效吸附能力,提高整个装置的处理效果。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明的结构示意图;

图 2 为本发明所述电解处理层的结构示意图。

[0019] 其中,壳体 1、上过滤层 2、电解处理层 3、下过滤层 4、入水口 5、出水口 6、排水口 7、铁阳极板 8、阴极板 9、惰性阳极板 10。

具体实施方式

[0020] 下面结合实施例对本发明作更进一步的说明。

[0021] 本发明的原理主要是利用电解过程中的氧化作用和还原作用,同时铁阳极电解时产生的氢氧化铁产物的高吸附性,并结合活性炭和蛭石的吸附能力,从而达到改善电化学反应过程中的净水效果。

[0022] 本发明所述的一种新型多层电化学废水处理装置,包括壳体,该壳体中设有电解处理层,该电解处理层从左到右分别依次设置有铁阳极板、阴极板、惰性阳极板、阴极板、铁阳极板等循环排布的电极板,并保证每两个阳极中间设有铜阴极板,且连续出现的两个阳极板其中一个为铁阳极板,另一个为惰性阳极板。其中阴极板的材质为泡沫铜,惰性阳极板的基材为钛合金,并在基材上涂上二氧化铌和五氧化二钽的金属氧化物层,且他们之间的间距控制在 5cm。另外在壳体中,电解处理层的上部和下部分别设置上过滤层和下过滤层,并在两个过滤层中填充活性炭和蛭石吸附材料。

[0023] 为了利于污水流动均匀以及改善电流密度的分布,在电极板上设置均匀分布的小孔,孔径为 4mm,且保证孔的密度大于 10 个每平方厘米。另外,在壳体底部设有配水区,该配水区设有入水口和排水口;所述壳体顶部则设有出水口。

[0024] 工作时,阳极与直流电源正极连接,而阴极与直流电源的负极连接。污水通过泵抽

至本装置壳体的底部,并从壳体底部的入水口进入到配水区,然后首先经过下过滤层初步过滤去除大颗粒杂质和部分有机污染物,然在进入电解处理层,在该层中利用电极的氧化和还原作用降解污染物,此过程中铁阳极会溶解产生氢氧化铁并对污染物进行吸附,同时减少电解析出物对电极的附着影响处理效率。最后污水进入到上过滤层,继续对氢氧化铁进行吸附,从而增加本发明的耐用性,降低处理成本。最终污水从壳体顶部的出水口流出。所述上过滤层和下过滤层,可以定期取出清理,使其继续保持高效吸附能力,提高整个装置的处理效果。

[0025] 下面对本装置的废水处理应用进行介绍。采用从垃圾填埋场采集的渗滤液来检测此种多组多层结构的电解装置的处理效果。此渗滤液主要污染成分包括多种重金属,硝酸盐,亚硝酸盐,三氯乙烯,亚砷酸盐等。本例将此污染物经由本装置进行处理,在处理前后采用原子分光光度计测量各种因素的浓度,进行对比。废水进入装置前应预先调节 pH 至 8 左右。电流恒定为 $100\text{A}/\text{m}^2$,电极板间距为 5cm。在连续处理废水中的平均耗电为 $0.45\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^3$,较传统电化学处理 $0.6\sim 0.8\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^3$ 有显著降低。废水经过处理前后的水质情况如下表:

| 污染物处理效果 | | | | | | |
|---------|-----------|----------|----------|-----------|----------|------|
| 项目 | 硝酸盐 | As | Cr | 三氯乙烯 | 亚硝酸盐 | 色度 |
| 处理前 | 20.00mg/L | 1.20mg/L | 2.40mg/L | 20.00mg/L | 2.20mg/L | 100% |
| 处理后 | 0.37mg/L | 0.12mg/L | 0.14mg/L | 0.80mg/L | 0.19mg/L | 11% |

本发明中涉及的未说明部份与现有技术相同或采用现有技术加以实现。以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

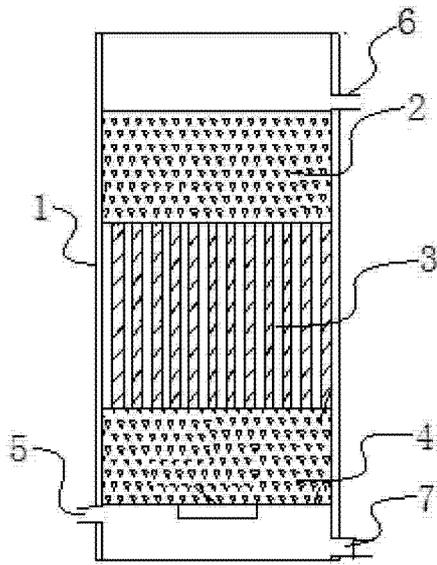


图 1

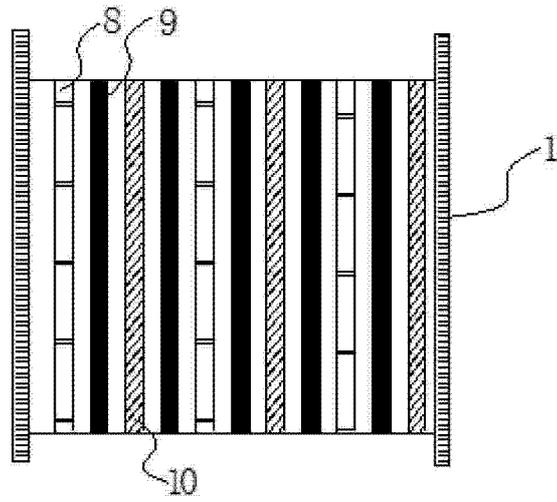


图 2