



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202492400 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201220080879. 1

(22) 申请日 2012. 03. 06

(73) 专利权人 山东大学

地址 250100 山东省济南市历城区山大南路
27 号

(72) 发明人 岳钦艳 张晓伟 吴苏清 高悦
王勃 岳东亭 高宝玉

(74) 专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限
公司 37219

代理人 吕利敏

(51) Int. Cl.

C02F 1/461 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

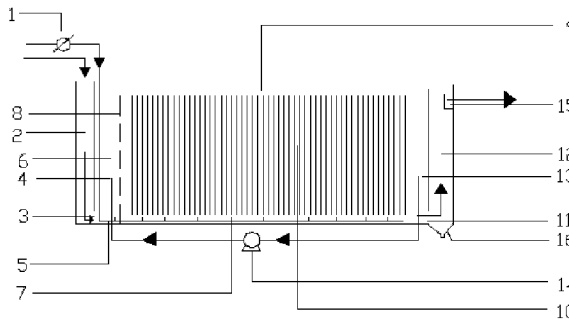
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种铁铜微电解反应槽

(57) 摘要

本实用新型涉及一种铁铜微电解反应槽及铜铁丝网板的制备方法,该装置在槽体的两端设置有进水腔和出水腔,进水腔和出水腔之间设置有微电解反应装置,污水从进水腔经进水口进入布水区,然后经布水缓冲板进入微电解反应装置中进行电解,所述的微电解反应装置包括多个相互平行的镀铜铁丝网板,每个镀铜铁丝网板相对的两边分别设置在相对的两槽体侧壁上。电解处理后的污水经出水腔的出水堰槽溢流排出,本实用新型结构简单,适用水质范围广,成本低,使用寿命长,能有效降低有机废水色度、毒性与 COD_{Cr} ,提高污水可生化性。铜在铁丝网表面附着牢固,不易脱落,在污水处理过程中真正实现了低成本、低能耗。



1. 一种铁铜微电解反应槽,包括槽体,在槽体内部相对的两端分别设置有进水腔和出水腔,进水腔和出水腔之间设置有微电解反应装置,进水腔和微电解反应装置之间设置有布水缓冲板,布水缓冲板上设有布水孔,进水腔与布水缓冲板之间的区域为布水区,进水腔通过设置在进水腔下部的进水口与布水区相连通,微电解反应装置的下部为曝气区,所述的曝气区设置有曝气器,曝气器与进气管相连通,出水腔与微电解反应装置之间的区域为出水区,所述的出水腔靠近微电解反应装置的侧壁上设置有出水口,出水腔通过出水口与出水区相连通,所述的微电解反应装置包括多个相互平行的镀铜铁丝网板,每个镀铜铁丝网板相对的两边分别设置在相对的槽体两侧壁上。

2. 根据权利要求1所述的铁铜微电解反应槽,其特征在于:所述每个镀铜铁丝网板与槽体底面垂直,与进水腔和出水腔平行设置。

3. 根据权利要求1所述的铁铜微电解反应槽,其特征在于:所述相对的槽体两侧壁上分别设置有卡槽,镀铜铁丝网板通过卡槽卡在槽体上。

4. 根据权利要求1所述的铁铜微电解反应槽,其特征在于:所述的镀铜铁丝网板为60~80块,相邻两镀铜铁丝网板之间的间距为0.5~0.6cm,所述的镀铜铁丝网板的大小为55~65cm×35~40cm,铁丝网网孔的大小为0.5~0.8cm×0.5~0.8cm。

5. 根据权利要求1所述的铁铜微电解反应槽,其特征在于:所述的布水孔均匀分布在布水缓冲板上,布水孔的形状为六边形或圆形。

6. 根据权利要求1-5任一所述的铁铜微电解反应槽,其特征在于:在所述出水区的槽体侧壁上设置有出水回流口,布水区的槽体侧壁上设置有回流进水口,出水回流口通过连接管与回流进水口相连通,在连接管上设置有回流泵,回流泵将出水区的水回流到布水区。

7. 根据权利要求1所述的铁铜微电解反应槽,其特征在于:所述的出水口设置在出水腔侧壁的下部,所述的出水腔的底部向下凹陷形成倒棱锥形沉淀收集池,沉底收集池的底部设置有泥水排出口。

8. 根据权利要求1所述的铁铜微电解反应槽,其特征在于:在进气管的管路上设置有气泵,曝气器采用微孔曝气器,曝气器位于槽体底部的中间。

一种铁铜微电解反应槽

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种铁铜微电解反应槽,属于污水处理设备技术领域。

背景技术

[0002] 20 世纪 50 年代以后,由于现代化学工业的发展,产生了大量人工合成有机化合物,如合成塑料、合成纤维、有机农药、合成橡胶、表面活性剂等,这些有机物在生产、使用过程中都会有大量的有机废水产生,据《全国环境统计公报》统计显示,到 2008 年年底我国废水总排放量中,工业有机废水量所占比例达 44.3%,其废水中污染物成分复杂,含有多种有毒物质,浓度高,且其中往往含有许多难降解的有机物,如硝基芳烃化合物、多环芳烃、烷基苯磺酸、氯苯酚、多氯联苯及腐殖酸等,这些有机物中有些具有致癌、致畸、致突变等作用对环境和人类危害巨大。高浓度难降解有机废水一般采用预处理-生化降解技术,但当前的有机废水预处理技术适应废水种类较少且成本高难以推广。

[0003] 微电解法,又称为内电解法,于 20 世纪 80 年代引入中国。微电解法是利用铁屑中的铁和碳组成原电池,以实现废水中污染物的降解,该法具有成本低廉、适用范围广、处理效果好,工艺简单、操作维护方便等优点,尤其对于高盐度,高毒性,高 COD 以及色度较高的工业废水的处理较其他工艺具有更加明显的优势。难生物降解的废水经微电解工艺处理后 B/C 大大提高,有利于后续生物处理效果的提高,国内一般将该工艺用于废水的预处理,或者与其他工艺联合以达到去除污染物的目的。铁碳微电解作为目前国内最常见的微电解技术,已成功地应用于染料、印染、农药、制药、油分等废水的处理。但现有的铁碳微电解工艺在运行过程中暴露出如下问题:铁屑填料板结和填料床沟流,铁碳微电解法在运行一段时间后,铁屑填料结块后污水在填料中产生沟流,使出水水质变差。且铁碳微电解反应一般在酸性条件下进行,这在一定程度上限制了其适用范围。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本实用新型提供一种铁铜微电解反应槽,该反应槽采用铜作为惰性电极,铁铜两极之间的电位差大于铁碳之间的电位差,极大加速铁的氧化和有机污染物的还原,提高微电解反应速率,处理效率高;适用水质范围广,成本低,使用寿命长并且解决了填料结块及填料中产生沟流的问题。

[0005] 术语解释:

[0006] 1+1 的盐酸:常温下,盐酸与水的体积比为 1:1。

[0007] 本实用新型的技术方案如下:

[0008] 一种铁铜微电解反应槽,包括槽体,在槽体内部相对的两端分别设置有进水腔和出水腔,进水腔和出水腔之间设置有微电解反应装置,进水腔和微电解反应装置之间设置有布水缓冲板,布水缓冲板上设有布水孔,进水腔与布水缓冲板之间的区域为布水区,进水腔通过设置在进水腔下部的进水口与布水区相连通,微电解反应装置的下部为曝气区,所述的曝气区设置有曝气器,曝气器与进气管相连通,出水腔与微电解反应装置之间的区域

为出水区,所述的出水腔靠近微电解反应装置的一侧壁上设置有出水口,出水腔通过出水口与出水区相连通,所述的微电解反应装置包括多个相互平行的镀铜铁丝网板,每个镀铜铁丝网板相对的两边分别设置在相对的槽体两侧壁上。

[0009] 所述每个镀铜铁丝网板与槽体底面垂直,与进水腔和出水腔平行设置。

[0010] 所述相对的槽体两侧壁上分别设置有卡槽,镀铜铁丝网板通过卡槽卡在槽体上。

[0011] 所述的镀铜铁丝网板为 60 ~ 80 块,相邻两镀铜铁丝网板之间的间距为 0.5 ~ 0.6cm,所述的镀铜铁丝网板的大小为 55 ~ 65cm×35 ~ 40cm,铁丝网网孔的大小为 0.5 ~ 0.8cm×0.5 ~ 0.8cm。

[0012] 所述的布水孔均匀分布在布水缓冲板上,布水孔的形状为六边形或圆形。

[0013] 在所述出水区的槽体侧壁上设置有出水回流口,布水区的槽体侧壁上设置有回流进水口,出水回流口通过连接管与回流进水口相连通,在连接管上设置有回流泵,回流泵将出水区的水回流到布水区。

[0014] 所述的出水口设置在出水腔侧壁的下部,所述的出水腔的底部向下凹陷形成倒棱锥形沉淀收集池,沉底收集池的底部设置有泥水排出口。此种设计的优点:槽体底部的污泥可被从左至右冲洗,经出水口进入沉底收集池,后从泥水排出口而排出,从而方便清洁槽底。

[0015] 优选的,在进气管的管路上设置有气泵,曝气器采用微孔曝气器,曝气器位于槽体底部的中间。此种设计的优点:有效防止气孔被脱落污泥阻塞,本实用新型可以根据水质进行选择设置曝气位置。

[0016] 本实用新型铁铜微电解反应槽的工作过程如下:使用时,污水由进水腔通过进水口进入布水区,然后通过布水缓冲板进入微电解反应装置,污水在微电解反应装置内与镀铜铁丝网板的铁铜电极充分接触,并在曝气器充气的条件下发生微电解反应。经过电解处理后的污水通过出水口进入出水腔,后通过出水堰槽排出。其中电解后出水区内的污水可经出水回流口被回流泵打入布水区,形成回流,经电解后的污水被回流到布水区进入微电解反应装置进行二次电解,使废水中的有机物充分沉淀,电解槽内的污水形成内部混合循环,提高污水的处理效果。钝化的镀铜铁丝网板可以从槽中取下清洗恢复其反应活性,镀铜铁丝网板取出后槽体底部的污泥可被从左至右冲洗至冲洗沉淀收集池而排出,达到清洁池底的目的。铁铜微电解法处理废水采用铜作为惰性电极,铁铜两极之间的电位差比铁碳大,这有利于加速铁的氧化和有机污染物的还原,从而可强烈地氧化降解废水中的有机污染物,迅速降低废水中的 COD_{Cr} 、毒性和色度、提高污水可生化性、减轻后续生化处理有机负荷,提高微电解的反应效率。

[0017] 本实用新型的特点及有益效果:

[0018] 1、本实用新型采用镀铜铁丝网板作为微电解反应装置的主体,铜在铁丝网上均匀分布但未全部覆盖铁丝表面,使得铁铜可以与废水充分接触。其中,铁和铜分别作微电解的阳极与阴极,单位体积反应区铁成分含量大,通过化学镀铜方式将阴极铜与阳极铁结合,铜铁充分接触,促进了电子由阳极到阴极的传递,加强了电偶腐蚀,提高微电解反应速率,使废水中的染料、有机物充分得到沉底,降低废水中的 COD_{Cr} 、毒性和色度、提高污水可生化性,提高处理效率。

[0019] 2、本实用新型的镀铜铁丝网板表面积大,网状板浸没于污水中,使污水和铜铁电

极充分接触,有利于电极反应的进行。同时,镀铜铁丝网板垂直于槽底平面设置,板与板之间有空隙,电解过程中生成的絮状物可在重力作用下直接脱落,降低了反应槽冲洗的难度。

[0020] 3、本实用新型的镀铜铁丝网板可直接取出冲洗,方便清洁,槽体内沉积物也可从左至右进行水洗,并从冲洗排水装置排出,冲洗过程简单,能耗少。

[0021] 4、本实用新型结构简单,适用水质范围广,成本低,使用寿命长并且解决了填料结块及填料中产生沟流的问题。

附图说明

[0022] 图 1 为铁铜微电解反应槽的纵剖图;

[0023] 图 2 为镀铜铁丝网板的结构示意图;

[0024] 图 3 为布水缓冲板的示意图;

[0025] 图 4 出水腔与沉淀收集池的立体结构示意图。

[0026] 其中,1、气泵;2、进水腔;3、进水口;4、回流进水口;5、进气管;6、布水区;7、曝气器;8、布水缓冲板;9、镀铜铁丝网板;10、卡槽;11、出水口;12、出水腔;13、出水回流口;14、回流泵;15、出水堰槽;16、沉淀收集池;17、布水孔。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例对本实用新型做进一步的阐述,但本实用新型的保护范围不限于此。

[0028] 实施例 1

[0029] 结构如图 1 所示,本实用新型的铁铜微电解反应槽,包括槽体,在槽体内部相对的两端分别设置有进水腔 2 和出水腔 12,进水腔 2 和出水腔 12 之间设置有微电解反应装置,进水腔 2 和微电解反应装置之间设置有布水缓冲板 8,布水缓冲板 8 上设有布水孔 17,布水孔 17 均匀分布在布水缓冲板 8 上,布水孔 17 的形状优选六边形,结构如图 3 所示。进水腔 2 与布水缓冲板 8 之间的区域为布水区 6,进水腔 2 通过设置在进水腔 2 下部的进水口 3 与布水区 6 相连通,所述的微电解反应装置包括多个相互平行的镀铜铁丝网板 9,每个镀铜铁丝网板 9 相对的两边分别设置在相对的槽体两侧壁上。所述相对的槽体两侧壁上分别设置有卡槽 10,镀铜铁丝网板 9 相对的两边卡在卡槽内。本实用新型优选的,每个镀铜铁丝网板与槽体底面垂直,每个镀铜铁丝网板与进水腔 2 和出水腔 12 平行设置。镀铜铁丝网板 9 的结构如图 2 所示,镀铜铁丝网板 9 为 60 块,相邻两镀铜铁丝网板 9 之间的间距为 0.5cm,所述的镀铜铁丝网板 9 的大小为 55cm×35cm,镀铜铁丝网板上有密集的铁丝网孔,铁丝网孔的大小为 0.5cm×0.5cm。极大地增加了铁铜两极与污水的接触面积,提高了电解反应效率。

[0030] 微电解反应装置的下部为曝气区,所述的曝气区设置有曝气器 7,曝气器 7 与进气管 5 相连通,在进气管 5 的管路上设置有气泵 1。所述的曝气器 7 位于槽体底部的中间,曝气器 7 采用微孔曝气器。可以有效防止气孔被脱落污泥阻塞,本实用新型可以根据水质进行选择设置曝气位置。

[0031] 出水腔 12 与微电解反应装置之间的区域为出水区,出水腔 12 靠近微电解反应装置的一侧壁的下部设置有出水口 11,出水腔 12 通过出水口 11 与出水区相连通,在出水腔 12 侧壁上靠近出水腔 12 端口处设置有出水堰槽 15,经铁铜微电解反应槽处理净化后的水

通过出水口 11 流进出水腔 12, 然后通过出水堰槽 15 溢流排出。本实用新型优选的, 出水腔 12 的底部向下凹陷形成倒棱锥形沉淀收集池 16, 结构如图 4 所示, 沉底收集池 16 的底部设置有泥水排出口。当需要清除槽体内的污泥时, 取出镀铜铁丝网板 9, 槽体底部的污泥可被从左至右冲洗至沉底收集池 16, 后从泥水排出口而排出, 达到清洁槽底的目的, 冲洗过程简单, 能耗少。

[0032] 本实用新型根据需要可以在出水区的槽体侧壁上设置有出水回流口 13, 布水区 6 的槽体侧壁上设置有回流进水口 4, 出水回流口 13 通过连接管与回流进水口 4 相连通, 在连接管上设置有回流泵 14, 回流泵 14 将出水区的水回流到布水区 6, 回流到布水区 6 的污水通过布水缓冲板 8 进入微电解反应装置, 然后进行二次电解。

[0033] 待铁铜微电解反应槽运行一段时间后, 铁丝消耗至较细时, 可将多个经消耗变细的镀铜铁丝网板重叠固定在一起, 固定在一个卡槽 10 内继续使用, 也可将镀铜铁丝网板取出更换新的镀铜铁丝网板, 电解过程中生成的絮状物可在重力作用下直接脱落, 当需要清除絮状物时, 把镀铜铁丝网板 9 从卡槽内取出直接清洁, 槽体底部的沉底物用水冲洗即可。

[0034] 本实用新型镀铜铁丝网板的制作方法, 包括以下步骤:

[0035] (1) 采用 18 号铁丝编织尺寸大小为 55cm×35cm 的铁丝网板, 铁丝网孔尺寸为 0.5cm×0.5cm;

[0036] (2) 将编织好的铁丝网置于 1+1 的盐酸中, 盐酸溶液出现浅绿色时, 立即取出铁丝网并将其浸没在 pH 为 4, 温度为 20℃ 的镀液中进行镀铜, 镀铜时间为 45min, 所述的镀液成分为: 硫酸铜 0.45mol/L、乙酸钠 10g/L、丙烯基硫脲 0.5g/L、十二烷基硫酸钠 1g/L、聚乙二醇 5g/L;

[0037] (3) 待镀液澄清后, 将铁丝网取出, 真空干燥, 密封存放。

[0038] 通过实际试验, 利用本实用新型的铁铜微电解反应槽, 对浓度为 1g/L 的酸性大红 G 模拟废水与亚甲基蓝模拟废水进行微电解处理, 在 1h 内色度去除率分别大于 98% 与 90%, COD_{Cr} 去除率分别为 46% 与 60%。也可使工业焦化废水 COD_{Cr} 由约 8000mg/L 降至 3200mg/L。

[0039] 实施例 2

[0040] 铁铜微电解反应槽的结构如实施例 1 所述, 所不同的是:

[0041] 镀铜铁丝网板 9 为 80 块, 相邻两镀铜铁丝网板 9 之间的间距为 0.6cm, 所述的镀铜铁丝网板 9 的大小为 65cm×40cm, 镀铜铁丝网板上有密集的铁丝网孔, 铁丝网孔的大小为 0.8cm×0.8cm。

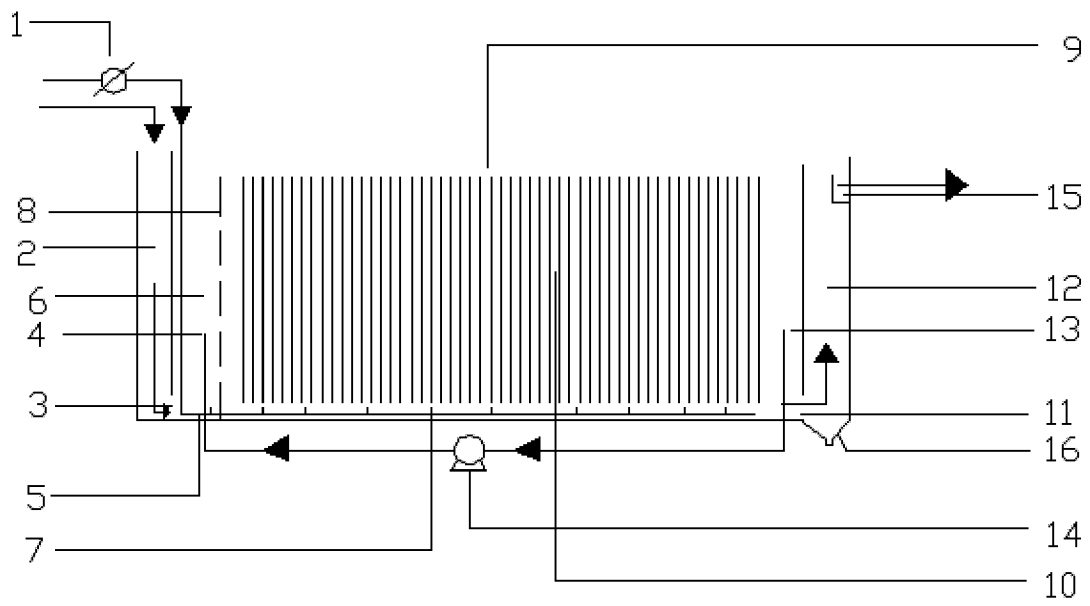


图 1

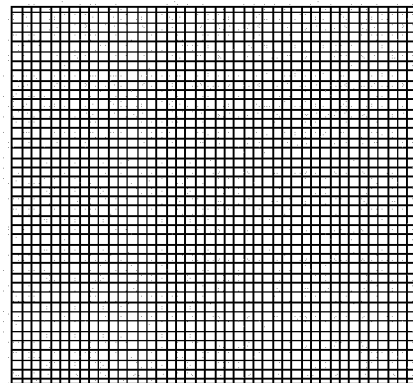


图 2

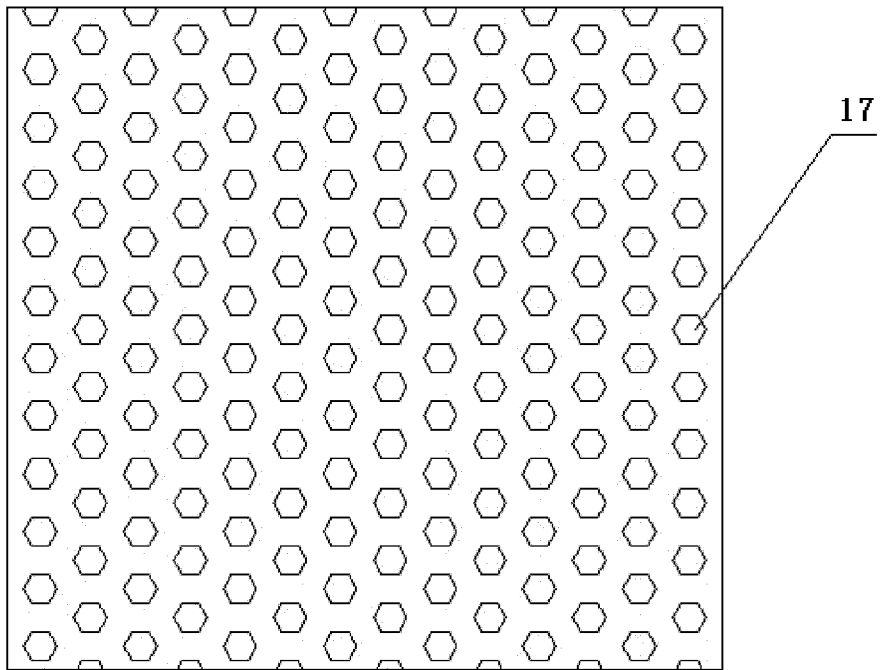


图 3

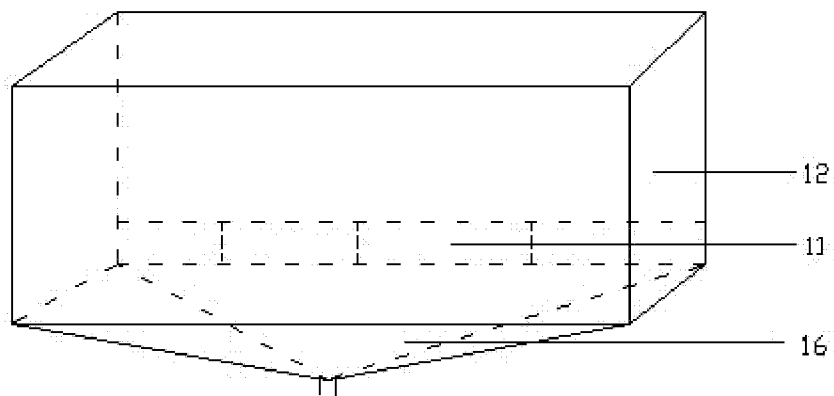


图 4