



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108946882 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201810909215.3

(22)申请日 2018.08.10

(71)申请人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街145号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72)发明人 官涤 刘雨 郑季鑫 孙勇

田一贺 郑国臣 王玮杰

(51)Int.Cl.

C02F 1/461(2006.01)

C02F 101/30(2006.01)

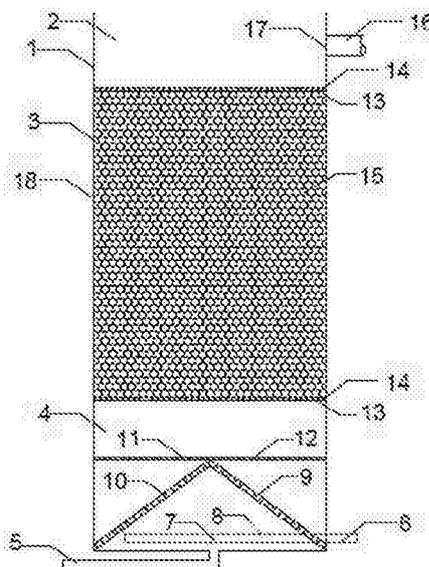
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种处理含油废水的新型微电解装置

(57)摘要

本发明提供一种处理含油废水的新型微电解装置,其特征是,包括筒体,所述筒体由下往上依次为进水区、反应区和集水区;所述进水区包括设置在筒体底部的圆锥体配水穿孔板、设置在圆锥体配水穿孔板上方的水平圆形穿孔板、设置在圆锥体配水穿孔板下方的圆形曝气盘、穿过圆锥体配水穿孔板与圆形曝气盘连接的进气管,所述圆形曝气盘上均匀设置有曝气孔,还设置有进水管,所述进水管与筒体底部中心连接,所述圆锥体配水穿孔板下端外缘连接所述筒体内壁,所述圆锥体配水穿孔板和水平圆形穿孔板上均匀设置有第一开孔和第二开孔;本发明结构简单,使用寿命长,有效降低或避免传统的微电解技术中填料的板结、钝化以及填料的堵塞问题。



1. 一种处理含油废水的新型微电解装置,其特征是,包括筒体,所述筒体由下往上依次为进水区、反应区和集水区;

所述进水区包括设置在筒体底部的圆锥体配水穿孔板、设置在圆锥体配水穿孔板上方的水平圆形穿孔板、设置在圆锥体配水穿孔板下方的圆形曝气盘、穿过圆锥体配水穿孔板与圆形曝气盘连接的进气管,所述圆形曝气盘上均匀设置有曝气孔,还设置有进水管,所述进水管与筒体底部中心连接,所述圆锥体配水穿孔板下端外缘连接所述筒体内壁,所述圆锥体配水穿孔板和水平圆形穿孔板上均匀设置有第一开孔和第二开孔;

所述反应区包括一体化可拆卸外框架、设置在一体化可拆卸外框架上部和下部的网孔式填料承托隔板、填充在一体化可拆卸外框架内的铁碳微电解填料,所述网孔式填料承托隔板上均匀设置有填料孔;

所述集水区包括出水口、设置在出水口上的透水格栅,所述集水区为敞口结构;

所述进水管与进气管分别在筒体的两侧,所述出水管与进气管在一侧。

2. 根据权利要求1所述的处理含油废水的新型微电解装置,其特征是,所述筒体为圆筒形,筒体直径为300mm,筒体高度为800mm;填料高度为400mm。

3. 根据权利要求1或2所述的处理含油废水的新型微电解装置,其特征是,所述圆网孔式填料承托隔板厚度为10-15mm,所述填料孔孔径小于填料粒径,为5-8mm。

4. 根据权利要求1或2所述的处理含油废水的新型微电解装置,其特征是,所述水平圆形配水穿孔板厚度为15-20mm,材质选用ABS工程型料,开孔比为0.5%-0.8%;所述圆锥体配水穿孔板厚度为15-20mm,材质选用ABS工程型料,开孔比为1.2%-1.5%;所述圆形曝气盘开孔比为1%-1.5%。

5. 根据权利要求3所述的处理含油废水的新型微电解装置,其特征是,所述水平圆形配水穿孔板厚度为15-20mm,材质选用ABS工程型料,开孔比为0.5%-0.8%;所述圆锥体配水穿孔板厚度为15-20mm,材质选用ABS工程型料,开孔比为1.2%-1.5%;所述圆形曝气盘开孔比为1%-1.5%。

6. 根据权利要求1或2所述的处理含油废水的新型微电解装置,其特征是,所述筒体采用有机玻璃材料,所述透水格栅采用不锈钢材料。

7. 根据权利要求3所述的处理含油废水的新型微电解装置,其特征是,所述筒体采用有机玻璃材料,所述透水格栅采用不锈钢材料。

8. 根据权利要求4所述的处理含油废水的新型微电解装置,其特征是,所述筒体采用有机玻璃材料,所述透水格栅采用不锈钢材料。

9. 根据权利要求5所述的处理含油废水的新型微电解装置,其特征是,所述筒体采用有机玻璃材料,所述透水格栅采用不锈钢材料。

10. 根据权利要求1或2所述的处理含油废水的新型微电解装置,其特征是,所述铁碳微电解填料采用还原性铁粉和活性炭粉末质量比为3:1,加入20%的膨润土作为粘合骨架,加入3%的碳酸氢铵造孔剂充分搅拌均匀,加入去离子水制成球状颗粒;将制得的球状颗粒放入120℃的烘箱中烘干20min,然后放入700℃马弗炉中焙烧2h后,在室温下自然冷却得到铁碳微电解填料,所述铁碳微电解填料直径为10mm-12mm。

## 一种处理含油废水的新型微电解装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种微电解装置,尤其涉及一种处理含油废水的新型微电解装置,属于用微电解法处理含油废水的技术领域。

### 背景技术

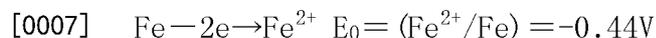
[0002] 随着我国经济的飞速发展,越来越多的含油类物品被广泛使用,但是,由于生产、运用技术落后及生产管理落后等因素的限制,导致了大量油类污染物肆意排放。油类污染物与废水混合后所形成的含油废水排入自然水体,不仅会对水体的水质及水中的生物造成严重的危害,从而破坏生态系统,而且会引起各种人体疾病,同时含油类物质排入水体不能达到资源回收再利用的目的。据统计,世界上每年至少有500-1000万吨油类通过各种途径进入水体,因此对含油废水的处理已成为当务之急。

[0003] 含油废水的处理方法根据使用及研发程度主要可以分为常规处理方法及新型处理方法。常规的处理方法主要包括气浮法、吸附法、絮凝法、过滤法、膜分离法等。新型处理方法主要有微电解法、Fenton氧化法、光催化氧化法、臭氧氧化法、磁分离法等。

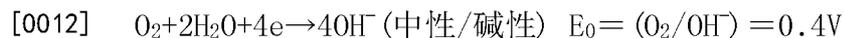
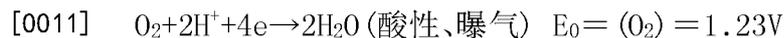
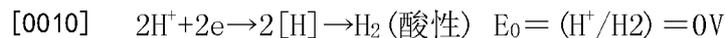
[0004] 由于传统常用处理方法存在着处理效率低、反应装置复杂且占用面积大、对废水水质要求较严格等一系列缺点,新型处理方法中如光催化氧化法、臭氧氧化法等处理成本高,磁分离技术尚不成熟等问题,因此采用微电解法处理含油废水,不仅处理效果好,而且使用寿命长、成本低廉、操作维护方便。

[0005] 微电解法是向电解质溶液中加入两种不同类型的活泼物质,利用金属在特定条件下的腐蚀性能,在溶液中形成电极电位差,形成原电池,从而自动进行电化学反应,对废水中污染物质进行处理,微电解法根据溶液酸碱程度的不同其反应的剧烈程度也不相同。同时由于微电解原料自身的特点还具有吸附作用、絮凝作用以及共沉作用和电化学反应等多种作用。

[0006] 微电解原料中存在的Fe和C在溶液中会生成较大电极电位差,将待处理废水当作电解质溶液,在电解池中形成无数微小的原电池从而进行电极反应。废水中的含油类物质在电极反应作用下发生相应的反应,使废水得到净化处理。阳极:



[0009] 阴极:



[0013] 由反应式可知,曝气能够加快反应进行,说明曝气可以增强氧化还原作用。同时,进行的阴极反应有大量的 $\text{H}^+$ 参与,会导致溶液的pH值随微电解反应的进行而升高。

[0014] 氧化还原反应铁的金属活性较强,能置换一些活性较弱的金属并将其沉积在铁的表面上: $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$ 生成的 $\text{Fe}^{2+}$ 具有强还原作用,可以将有些有机物还原,同时生成的

H<sub>2</sub>具有很高的化学活性,能够破坏有机物的结构使其分解。

物理吸附微电解原料中的还原铁粉和炭粉具有极大的比表面积和吸附活性,能够去除废水中多种金属离子以及其他物质。同时由于反应过程中产生的Fe(OH)<sub>3</sub>胶体具有非常大的比表面积,能够起到吸附、沉淀的作用。

[0015] 附集作用当微电解材料中Fe和C或其他物质之间组成微小原电池后,就会生成微弱的电磁场,引起废水中带电胶体粒子的电泳现象发生,胶体粒子会移动并最终聚集在电极上,形成较大的胶体物质,通过附集实现了去除废水中油的目的。

[0016] 离子的混凝、沉淀作用在有氧和pH值呈碱性的条件下,溶液中会生成大量的铁氢氧化物沉淀。

[0017]  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$

[0018]  $4\text{Fe}^{2+} + 8\text{OH}^- + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$

[0019] 生成的Fe(OH)<sub>2</sub>和Fe(OH)<sub>3</sub>是具有较高吸附能力的胶体絮凝剂,废水中的不溶性物质和悬浮物可以通过微电解反应产生的胶体絮凝剂吸附凝聚,从而达到去除的作用。

[0020] 微电解法因其独特优点,在上世纪六、七十年代开始就已被美国等西方国家应用在废水的处理中,并取得了明显的成果。目前工业上通常使用铁炭微电解技术对高浓度有机废水进行预处理,利用这种方法来提高水体的可生化性以及降低后续氧化工艺的负荷。铁炭微电解技术主要有处理高浓度有机废水效果稳定,填料更换周期较长,便于实现人工操控,填料费用较低等特点,因此在高浓度有机废水处理过程中已经被广泛重视并使用,在中国具有巨大的市场。近些年来我国逐步开始重视对微电解技术的研究,对其技术条件进行不断改善,目前在我国的印染、石化、制药等废水的治理领域中已有较多的使用,并取得了较好的预期效果。

[0021] 相比其它含油废水水处理技术,传统微电解技术尽管有很多优势,但是存在的问题影响了该技术的广泛使用,仍有待进一步完善和改进:

[0022] ①钝化现象:在废水处理过程中,随着反应进行铁屑表面会逐渐生成一层钝化膜,导致铁不能和废水充分进行接触,阻断了反应的进行,从而对处理效果造成严重影响。

[0023] ②板结现象:在对废水进行处理时,由于铁屑在化学腐蚀过程中会逐渐聚集固结成块,并且在反应器的长期反应中填料会逐渐压实板结成为一个整体,从而出现沟流现象,造成处理能力下降。

[0024] ③废渣处理:经过处理后的废水中含油大量的Fe(OH)<sub>2</sub>和Fe(OH)<sub>3</sub>胶体絮凝物沉淀,因此还需考虑沉淀处理问题。

[0025] ④填料的清洗问题:由于铁碳的密度相差较大,无法对填料进行高效的反冲洗。

[0026] 这其中最重要的就是微电解的板结问题,如果板结问题得以解决,其应用于工程实践的前景将会相当可观。

## 发明内容

[0027] 本发明的目的是为了解决微电解反应过程中微电解填料板结、钝化以及清洗和置换不方便等问题而提供一种处理含油废水的新型微电解装置。

[0028] 本发明的目的是这样实现的:

[0029] 一种处理含油废水的新型微电解装置,包括筒体,所述筒体由下往上依次为进水

区、反应区和集水区；

[0030] 所述进水区包括设置在筒体底部的圆锥体配水穿孔板、设置在圆锥体配水穿孔板上方的水平圆形穿孔板、设置在圆锥体配水穿孔板下方的圆形曝气盘、穿过圆锥体配水穿孔板与圆形曝气盘连接的进气管，所述圆形曝气盘上均匀设置有曝气孔，还设置有进水管，所述进水管与筒体底部中心连接，所述圆锥体配水穿孔板下端外缘连接所述筒体内壁，所述圆锥体配水穿孔板和水平圆形穿孔板上均匀设置有第一开孔和第二开孔；

[0031] 所述反应区包括一体化可拆卸外框架、设置在一体化可拆卸外框架上部和下部的网孔式填料承托隔板、填充在一体化可拆卸外框架内的铁碳微电解填料，所述网孔式填料承托隔板上均匀设置有填料孔；

[0032] 所述集水区包括出水口、设置在出水口上的透水格栅，所述集水区为敞口结构；

[0033] 所述进水管与进气管分别在筒体的两侧，所述出水管与进气管在一侧。

[0034] 本发明还包括这样一些特征：

[0035] 1. 所述筒体为圆筒形，筒体直径为300mm，筒体高度为800mm；填料高度为400mm；

[0036] 2. 所述圆网孔式填料承托隔板厚度为10-15mm，所述填料孔孔径小于填料粒径，为5-8mm。

[0037] 3. 所述水平圆形配水穿孔板厚度为15-20mm，材质选用ABS工程型料，开孔比为0.5%-0.8%；所述圆锥体配水穿孔板厚度为15-20mm，材质选用ABS工程型料，开孔比为1.2%-1.5%；所述圆形曝气盘开孔比为1%-1.5%。

[0038] 4. 所述筒体采用有机玻璃材料，所述透水格栅采用不锈钢材料。

[0039] 5. 所述铁碳微电解填料采用还原性铁粉和活性炭粉末质量比为3:1，加入20%的膨润土作为粘合骨架，加入3%的碳酸氢铵造孔剂充分搅拌均匀，加入去离子水制成球状颗粒；将制得的球状颗粒放入120℃的烘箱中烘干20min，然后放入700℃马弗炉中焙烧2h后，在室温下自然冷却得到铁碳微电解填料，所述铁碳微电解填料直径为10mm-12mm。

[0040] 本发明包括筒体，所述筒体由上往下依次分为集水区、反应区、进水区。所述集水区上部设有出水口，所述出水口部分设有透水格栅。所述反应区由一体化可拆卸式外框构成，框架上部、下部均装有设有相同的网孔式填料承托隔板，框架内部装有用于进行微电解反应的铁碳微电解填料。所述进水区内部下方设置有水平圆形配水穿孔板以及圆锥体配水穿孔板，圆锥体配水穿孔板下端外缘连接所述筒体内壁，穿孔板上均匀分布配水小孔，圆锥体穿孔板位于水平圆形穿孔板正下方。进水区底部设有进水管和进气管以及圆形曝气盘，圆形曝气盘上均匀分布曝气孔；所述筒体为圆筒形，直径为300mm，高度为800mm；所述筒体材质为有机玻璃；所述集水区中部开设有出水口，集水区高度为200mm；所述出水口平面位置与下部进水区进水口相对设置，与进气口并列设置；所述集水区顶部为敞口结构；所述集水区出水口位置装有透水格栅，其材质采用不锈钢材料；所述反应区由可拆卸式外框构成，相应的，其形状为圆柱形；所述圆柱形外框上下网孔式填料承托隔板为圆形，其厚度为10-15mm，填料孔孔径小于填料粒径，为5-8mm；所述微电解填料为规整化制备后的铁碳微电解填料，填料高度为400mm；所述规整化制备的铁碳微电解填料，采用还原性铁粉和活性炭粉末质量比为3:1，加入20%的膨润土作为粘合骨架，加入3%的碳酸氢铵造孔剂，充分搅拌混合均匀，加入去离子水制成球状颗粒，将制得的球状颗粒放入120℃的烘箱中烘干20min，然后将其整体放入700℃马弗炉中焙烧2h后，在室温下自然冷却，最终制得规整化铁碳微电

解填料;所述规整化制备的铁碳微电解填料颗粒直径为10mm-12mm;所述进水区设置有水平圆形配水穿孔板、圆锥体配水穿孔板,进水管、进气管以及圆形曝气盘;所述水平圆形配水穿孔板厚度15-20mm,材质选用ABS工程型料一次注塑成型;所述水平圆形配水穿孔板,其上开孔比为0.5%-0.8%;所述圆锥体配水穿孔板厚度为15-20mm,材质选用ABS工程型料一次注塑成型;所述圆锥体配水穿孔板,其上开孔比为1.2%-1.5%;所述圆锥体配水穿孔板下端外缘连接所述筒体内壁,其锥顶位于水平圆形配水穿孔板下方中心位置;所述进水管由圆锥体配水穿孔板下方中心位置进入圆锥体配水穿孔板;所述进水管采用PVC管材,直径可根据流量大小进行更换;所述进气管由筒体一侧与进水管相对位置,穿过圆锥体配水穿孔板进入圆锥体配水穿孔板内部,与圆锥体配水穿孔板内部圆形曝气盘相连接;所述进水管与圆锥体穿孔配水板下方中心位置采用螺纹连接方式;所述圆形曝气盘上均匀分布有曝气孔,其开孔比为1%-1.5%。

[0041] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0042] 本发明由上往下依次分为集水区、反应区、进水区,反应器结构简单,使用寿命长。所述反应区由一体化可拆卸式外框架构成,便于填料的更换安装,框架上部、下部均装有设有相同的网孔式填料承托隔板,框架内部装有用于进行微电解反应的规整化制备后的铁碳微电解填料,粒径更小化的同时具有更大的比表面积和空隙率,使填料更快速的吸入废水,加速内部多种复合反应,提高去除率,除去微电解必备的铁元素外不添加任何其他金属,避免二次污染的发生,进一步降低了处理含油废水的成本。所述进水区内部采用二次配水的方式,通过下方设置有水平圆形配水穿孔板以及圆锥体配水穿孔板,穿孔板上均匀分布配水小孔,圆锥体穿孔板位于水平圆形穿孔板正下方。进水在底部圆形曝气盘曝气的作用下,通过均匀曝气和二次配水,使得进水与空气充分均匀混合,配水均匀,能够和微电解填料充分反应,加快反应速率,同时可以有效降低或避免传统的微电解技术中填料的板结、钝化以及填料的堵塞问题。

## 附图说明

[0043] 图1是为微电解装置正视图。;

[0044] 图2是为曝气装置示意图;

[0045] 图3是为圆锥体穿孔配水板示意图。

## 具体实施方式

[0046] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0047] 针对现有含油废水处理工艺技术的不足,为解决微电解反应过程中微电解填料板结、钝化以及清洗和置换不方便等问题,提供了一种机械强度高、去除率高、可以有效去除含油废水的一种新型微电解装置。

[0048] 本发明为实现以上目的,采用如下技术方案:一种处理含油废水新型微电解装置,其特征在于:包括筒体1,所述筒体1由上往下依次分为集水区2、反应区3、进水区4。所述集水区2的上部设有出水口16,所述出水口16部分设有透水格栅17。所述反应区3由一体化可拆卸式外框架构成,框架上部、下部均装有设有相同的网孔式填料承托隔板13,框架内部装有用于进行微电解反应的铁碳微电解填料15。所述进水区4内部下方设置有水平圆形配水

穿孔板11以及圆锥体配水穿孔板9,圆锥体配水穿孔板9下端外缘连接所述筒体1内壁,穿孔板上均匀分布第一开孔10和第二开孔12,圆锥体穿孔板9于水平圆形穿孔板11正下方。进水区4底部设有进水管5和进气管6以及圆形曝气盘7,圆形曝气盘7上均匀分布曝气孔8。

[0049] 优选地,所述筒体1为圆筒形,直径为300mm,高度为800mm;

[0050] 优选地,所述筒体1材质为有机玻璃;

[0051] 优选地,所述集水区2中部开设有出水口,集水区高度为200mm;

[0052] 优选地,所述出水口16平面位置与下部进水区进水口5相对设置,与进气口6并列设置;

[0053] 优选地,所述集水区2顶部为敞口结构;

[0054] 优选地,所述集水区2出水口16位置装有透水格栅17,其材质采用不锈钢材料;

[0055] 优选地,所述反应区3由可拆卸式外框构成,相应的,其形状为圆柱形;

[0056] 优选地,所述圆柱形外框上下网孔式填料承托隔板13为圆形,其厚度为10-15mm,填料孔孔径小于填料粒径,为5-8mm,所述网孔式填料承托隔板13上设置有填料孔14;

[0057] 优选地,所述微电解填料15为规整化制备后的铁碳微电解填料,填料高度为300-400mm;

[0058] 优选地,所述规整化制备的铁碳微电解填料15,采用还原性铁粉和活性炭粉末质量比为3:1,加入20%的膨润土作为粘合骨架,加入3%的碳酸氢铵造孔剂,充分搅拌很合均匀,加入去离子水制成球状颗粒,将制得的球状颗粒放入120℃的烘箱中烘干20min,然后将其整体放入700℃马弗炉中焙烧2h后,在室温下自然冷却,最终制得规整化铁碳微电解填料;

[0059] 优选地,所述规整化制备的铁碳微电解填料15颗粒直径为10mm-12mm;

[0060] 优选地,所述进水区4设置有水平圆形配水穿孔板11、圆锥体配水穿孔板9,进水管5、进气管6以及圆形曝气盘7;

[0061] 优选地,所述水平圆形配水穿孔板11厚度15-20mm,材质选用ABS工程型料一次注塑成型;

[0062] 优选地,所述水平圆形配水穿孔板11,其上开孔比为0.5%-0.8%;

[0063] 优选地,所述圆锥体配水穿孔板9厚度为15-20mm,材质选用ABS工程型料一次注塑成型;

[0064] 优选地,所述圆锥体配水穿孔板9,其上开孔比为1.2%-1.5%;

[0065] 优选地,所述圆锥体配水穿孔板9下端外缘连接所述筒体1内壁,其锥顶位于水平圆形配水穿孔板11板下方中心位置;

[0066] 优选地,所述进水管5由圆锥体配水穿孔板9下方中心位置进入圆锥体配水穿孔板9。

[0067] 优选地,所述进水管5采用PVC管材,直径可根据流量大小进行更换。

[0068] 优选地,所述进气管6由筒体一侧与进水管5相对位置,穿过圆锥体配水穿孔板9进入圆锥体配水穿孔板9内部,与圆锥体配水穿孔板9内部圆形曝气盘7相连接。

[0069] 优选地,所述进水管6与圆锥体穿孔配水板9下方中心位置采用螺纹连接方式。

[0070] 优选地,所述圆形曝气盘7上均匀分布有曝气孔8,其开孔比为1%-1.5%。

[0071] 结合附图,一种处理含油废水新型微电解装置,包括筒体1,所述筒体1为圆筒形,

直径为300mm,高度为800mm,筒体1材质采用有机玻璃。含油废水通过筒体1下方进水区4的进水管5,进水管5连接到圆锥体配水穿孔板9下方中心位置,含油废水进入到圆锥体配水穿孔板9内部,同时外接曝气装置的进气管6开始进行曝气。进气管6连接圆锥体配水穿孔板9内部的曝气圆盘7,曝气圆盘7上均匀分布着圆形曝气孔8,这样使气体和含油废水在圆锥体配水穿孔板9内部充分均匀混合。圆锥体配水穿孔板9表面均匀分布有占比1.2%-1.5%的第一开孔10,通过这些小孔可以使含油废水达到一次均匀配水的目的。混合均匀后的含油废水通过圆锥体配水穿孔板9侧面上的第一开孔10,由内向外分散流出,通过位于圆锥体配水穿孔板9中心位置上方的水平圆形配水穿孔板11,水平圆形配水穿孔板11均匀分布着第二开孔12,含油废水通过这些开孔可以达到二次配水的目的,使含油废水和空气达到混合更加充分,配水更加均匀,减少水流的冲击能力,以便能够和微电解填料15充分反应,加快反应速率。在水平圆形配水穿孔板11上方装有可拆卸式圆筒形框架18,从而达到可以随时、方便装换框架中填料的目的,同时方便维修。可拆卸式圆筒形框架18上下均装有相同的网孔式填料承托隔板13,其上填料孔14孔径小于微电解填料15的直径,不仅可以达到再次均匀配水的目的,还可以增加含油废水在反应区3中的停留时间,使微电解填料15充分反应,加快反应速率,同时可以有效降低或避免传统的微电解技术中填料的板结、钝化以及填料的堵塞问题。含油废水通过规整化制备后的微电解填料15充分接触反应后,通过网孔式填料承托隔板13上的填料孔14流入集水区2,在集水区2经不锈钢透水格栅17从出水口16流出。

[0072] 更进一步地,所述规整化制备的铁碳微电解填料,采用还原性铁粉和活性炭粉末质量比为3:1,加入20%的膨润土作为粘合骨架,加入3%的碳酸氢铵造孔剂,充分搅拌均匀,加入去离子水制成球状颗粒,将制得的球状颗粒放入120℃的烘箱中烘干20min,然后将其整体放入700℃马弗炉中焙烧2h后,在室温下自然冷却,最终制得规整化铁碳微电解填料。

[0073] 该多孔球状微电解填料完善了现有铁碳微电解填料的不足,填料外形规整,表面粗糙多孔,大大提高了比表面积 $270\text{m}^2/\text{g}$ 和空隙率60.5%。与传统的“丝棒”微电解填料和块状微电解填料相比,比表面积增大了2.7-225倍,空隙率提高了35%,使填料更快速的吸入废水,加速内部多种复合反应,提高去除率。该球状微电解填料为一体化结构,具有一定强度,能够承受更大强度的水流波动,有效地解决了传统填料的板结、钝化现象,使反应的曝气和填料的反冲洗能更顺利的进行。由于该球状微电解填料内部多孔性质使其具有良好的浸泡强度和再生性。本发明微电解填料除去微电解必备的铁元素外不添加任何其他金属,避免二次污染的发生。同时可以达到对含油废水高效、快速的处理,解决了现有含油废水处理工艺去除率不高、工艺运行成本高等问题。

[0074] 应用该新型微电解装置处理含油废水。

[0075] 实施例1:

[0076] 将油浓度为30mg/L的试验废水的pH值调节到3.0,取该浓度废水200mL,将制备好的填料按照1:5200g/L比例加入到微电解装置中的反应区中进行含油废水的处理,同时辅助曝气强化,反应过程中每间隔10min取样测定,设定微电解反应时间为60min,油去除效果随填料增加呈现出快速增大趋势,去除率最大可达81.4%,出水pH值为4-5,达到出水标准。经过数天连续运行,填料无板结、钝化、废渣等。

[0077] 实施例2:

[0078] 将油浓度为100mg/L的试验废水的pH值调节到3.0,取该浓度废水200mL,将制备好的填料按照1:4250g/L比例加入到微电解装置中的反应区中进行含油废水的处理,同时辅助曝气强化,反应过程中每间隔10min取样测定,设定微电解反应时间为60min,油去除效果随填料增加呈现出快速增大趋势,去除率最大可达79.8%,出水pH值为4-5,达到出水标准。经过数天连续运行,填料无板结、钝化、废渣等。

[0079] 实施例3:

[0080] 将油浓度为200mg/L的试验废水的pH值调节到3.0,取该浓度废水200mL,将制备好的填料按照1:2500g/L比例加入到微电解装置中的反应区中进行含油废水的处理,同时辅助曝气强化,反应过程中每间隔10min取样测定,设定微电解反应时间为60min,油去除效果随填料增加呈现出快速增大趋势,去除率最大可达75.4%,出水pH值为4-5,达到出水标准。经过数天连续运行,填料无板结、钝化、废渣等。

[0081] 综上所述:本发明公开了一种处理含油废水的新型微电解装置,包括筒体,所述筒体由上往下依次分为集水区、反应区、进水区。所述集水区上部设有出水口,所述出水口部分设有透水格栅。所述反应区由一体化可拆卸式外框架构成,框架上部、下部均装有设有相同的网孔式填料承托隔板,框架内部装有用于进行微电解反应的铁碳微电解填料。所述进水区内部下方设置有水平圆形配水穿孔板以及圆锥体配水穿孔板,圆锥体配水穿孔板下端外缘连接所述筒体内壁,穿孔板上均匀分布配水小孔,圆锥体穿孔板位于水平圆形穿孔板正下方。进水区底部设有进水管和进气管以及圆形曝气盘,圆形曝气盘上均匀分布曝气孔。本发明微电解装置结构简单,使用寿命长,进水区设有曝气盘以及配水板能够使的进水与空气充分均匀混合,配水均匀,能够和微电解填料充分反应,加快反应速率,同时可以有效降低或避免传统的微电解技术中填料的板结、钝化以及填料的堵塞问题。填料装置采用可拆卸框架式结构,是更换填料操作容易方便。所采用的微电解填料为规整化制备后的铁碳微电解填料,粒径更小化的同时具有更大的比表面积和空隙率,使填料更快速的吸入废水,加速内部多种复合反应,提高去除率,除去微电解必备的铁元素外不添加任何其他金属,避免二次污染的发生,进一步降低了处理含油废水的成本。

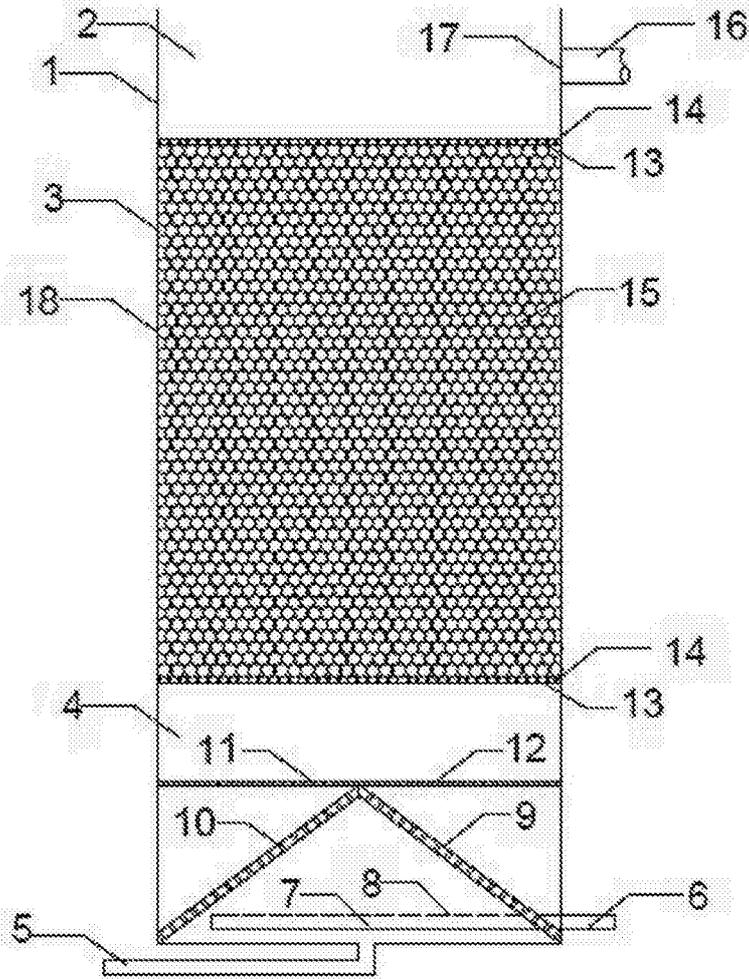


图1

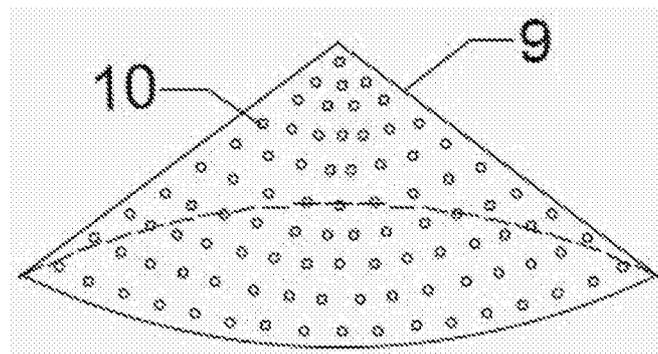


图2

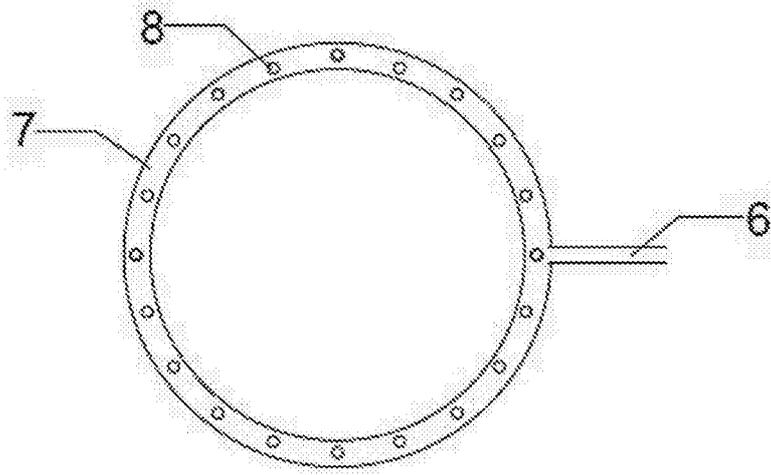


图3