



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106396223 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(21)申请号 201610421877.7

C02F 101/34(2006.01)

(22)申请日 2016.06.13

(71)申请人 王华兵

地址 528000 广东省佛山市禅城区江湾一路协和大厦1015室

(72)发明人 王华兵

(74)专利代理机构 北京商专永信知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11400

代理人 高之波 杨晓欣

(51) Int. Cl.

C02F 9/10(2006.01)

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/44(2006.01)

B01D 53/32(2006.01)

B01D 53/48(2006.01)

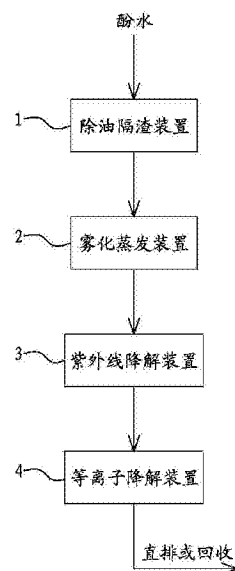
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

酚水处理工艺

(57)摘要

本发明公开了酚水处理工艺,包括如下步骤:1)对酚水进行预处理以除去酚水中的油份和固体杂质;2)采用干燥空气或热空气将酚水雾化和/或汽化得到含酚混合气体;3)将得到的含酚混合气体采用紫外线照射进行光催化降解;4)将含酚混合气体送入等离子电场进行电离分解。步骤3)和4)的顺序可以调换。本发明的酚水处理工艺可采用焦化厂生产过程中产生的余热对空气进行加热以产生热空气,不必采用独立的加热设备,可大大地节省能源,可操作性强。将酚水进行雾化和/或汽化后再以紫外线和等离子电场对有害物质进行分解,可对有害物质进行快速、高效、及彻底地分解。运行成本低、易于控制、处理效果好。



1. 酚水处理工艺,其特征在于,包括如下步骤:

- 1)对酚水进行预处理以除去酚水中的油份和固体杂质;
- 2)采用干燥空气或热空气将酚水雾化和/或汽化得到含酚混合气体;
- 3)将含酚混合气体采用紫外线照射进行光催化降解;
- 4)将含酚混合气体采用等离子电场进行电离分解;
- 5)将降解或分解后的气体进行直排或回收再利用;

上述步骤3)和4)的顺序可以调换。

2. 根据权利要求1所述的酚水处理工艺,其特征在于,步骤2)中的干燥空气的相对湿度小于50%。

3. 根据权利要求1所述的酚水处理工艺,其特征在于,步骤2)中的热空气的温度为50~800℃。

4. 根据权利要求1所述的酚水处理工艺,其特征在于,步骤3)中的紫外线由波长为185nm和波长为254nm的紫外线混合。

5. 根据权利要求1所述的酚水处理工艺,其特征在于,步骤4)中的等离子电场由放电电压大于或等于2KV的低温等离子体产生。

6. 根据权利要求1所述的酚水处理工艺,其特征在于,步骤1)中对酚水进行预处理的方法为重力沉淀法或机械分离法。

7. 酚水处理工艺,其特征在于,包括如下步骤:

- 1)对酚水进行预处理以除去酚水中的油份和固体杂质;
- 2)采用干燥空气或热空气将酚水雾化和/或汽化得到含酚混合气体;
- 3)将含酚混合气体采用紫外线照射进行光催化降解;
- 4)将含酚混合气体采用等离子电场进行电离分解;
- 5)将降解或分解后的气体进行脱硫处理;
- 6)将脱硫处理后的气体进行直排或回收再利用;

上述步骤3)和4)的顺序可以调换。

## 酚水处理工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理领域,特别涉及一种酚水处理工艺。

### 背景技术

[0002] 酚水是焦化厂、煤制气厂等生产过程中产生含有各种化合物的废水。酚水中含有酚、氨、氰化物、硫化物、油类、焦油及机械杂质等。这些化合物大都有毒有害,会对环境造成污染,必须经过净化处理之后才能排放。现有技术中酚水的处理方法通常有以下几种:蒸汽化学脱酚法、蒸汽脱酚法、焚烧法、溶剂萃取脱酚法、树脂脱酚法、磺化煤吸附法和生化法等。上述处理方法大都存在运行成本较高、不易控制、处理效果不理想的缺点。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种运行成本较低、易于控制、处理效果好的酚水处理工艺。

[0004] 根据本发明的一个方面,提供了酚水处理工艺,其特征在于,包括如下步骤:

[0005] 1)对酚水进行预处理以除去酚水中的油份和固体杂质;

[0006] 2)采用干燥空气或热空气将酚水雾化和/或汽化得到含酚混合气体;

[0007] 3)将含酚混合气体采用紫外线照射进行光催化降解;

[0008] 4)将含酚混合气体采用等离子电场进行电离分解;

[0009] 5)将分解后的气体进行直排或回收再利用;

[0010] 上述步骤3)和4)的顺序可以调换。

[0011] 在一些实施方式中,步骤2)中的干燥空气的相对湿度小于50%。

[0012] 在一些实施方式中,步骤2)中的热空气的温度为50~800℃。

[0013] 在一些实施方式中,步骤3)中的紫外线由波长为185nm和波长为254nm的紫外线混合。由此,波长为185nm和254nm的光波,具有很高的能量,大多数碳氢化合物对185nm波长的紫外线具有较强的吸收能力,并在吸收185nm波长的紫外线的能量后分解成离子、游离态原子、受激分子和中子。空气中的氧气分子在吸收了185nm波长的紫外线后也会产生臭氧和原子氧。臭氧对254nm波长的紫外线同样具有强烈的吸收作用,臭氧又分解为原子氧和氧气。其中原子氧是极活泼的,在它作用下,混合气体中的碳和碳氢化合物的分解物可化合成可挥发的气体:二氧化碳和水。

[0014] 在一些实施方式中,步骤4)中的等离子电场由低温等离子体产生,气体经过等离子电场的流速为3~15米/小时。由此,低温等离子体高压放电可产生高能电子、自由基等活性粒子,可激活、电离、裂解气体中的有害成份,最终产生二氧化碳和水。

[0015] 在一些实施方式中,步骤1)中对酚水进行预处理的方法为重力沉淀法或机械分离法。

[0016] 酚水处理工艺,其特征在于,包括如下步骤:

[0017] 1)对酚水进行预处理以除去酚水中的油份和固体杂质;

[0018] 2)采用干燥空气或热空气将酚水雾化和/或汽化得到含酚混合气体;

[0019] 3)将含酚混合气体采用紫外线照射进行光催化降解;

[0020] 4)将含酚混合气体采用等离子电场进行电离分解;

[0021] 5)将降解或分解后的气体进行脱硫处理;

[0022] 6)将脱硫处理后的气体进行直排或回收再利用;

[0023] 上述步骤3)和4)的顺序可以调换。

[0024] 本发明的酚水处理工艺将酚水进行预处理后,在酚水中通入干燥空气或热空气将酚水雾化得到含酚混合气体,将酚水中的酚、氨、氰化物、硫化物等多种有害物质带入到含酚混合气体中。再对含酚混合气体以紫外线进行照射,紫外线照射可裂解含酚混合气体中的多种有害物质以产生小分子的物质或二氧化碳和水。紫外线由UV光催化灯产生,UV光催化灯的数量可根据需要进行增减。后再以等离子电场对紫外线照射后的气体进行电离分解,进一步分解气体中的有害物质产生二氧化碳和水。等离子电场由低温等离子体产生,低温等离子体的数量可根据需要设置。等离子电场对于含硫量大的酚水可增加脱硫处理的步骤。可使分解后的气体达到《大气污染物综合排放标准》的要求。对分解后的气体进行直排即可。本发明的酚水处理工艺可采用焦化厂生产过程中产生的余热对空气进行加热以产生步骤2)中的热空气,不必采用独立的加热设备,可大大地节省能源,可操作性强。而通过将酚水进行雾化后再以紫外线和等离子电场对有害物质进行分解,可对酚水中的有害物质进行快速、高效、及彻底地分解,对有害物质的去除率可达98%以上。相对现有技术而言,本发明的酚水处理工艺具有运行成本较低、易于控制、处理效果好的特点。

## 附图说明

[0025] 图1为本发明一实施方式的酚水处理工艺的工艺流程图;

[0026] 图2为本发明另一实施方式的酚水处理工艺的工艺流程图。

## 具体实施方式

[0027] 下面结合具体实施例对发明作进一步详细的说明。

[0028] 图1示意性地显示了本发明实施例1~4的酚水处理工艺。

[0029] 参照图1,本发明实施例1~4的酚水处理工艺采用的设施有:除油隔渣装置1、雾化蒸发装置2、紫外线降解装置3、等离子降解装置4和风机。雾化蒸发装置2、紫外线降解装置3和等离子降解装置4依次连接形成密闭的系统,由风机对系统中的气体进行输送。

[0030] 除油隔渣装置1可是一个或多个依次连通的沉淀池,也可以是机械过滤装置。

[0031] 紫外线降解装置3为尺寸1×1×3米的长方体,内设置40~60根UV光催化灯。UV光催化灯采用汞极灯,其发出的紫外线为波长为185nm和波长为254nm的两种紫外线。

[0032] 等离子降解装置4内部设置一个或多个低温等离子体,低温等离子体的放电电压大于或等于2KV。气体经过等离子电场的流速为3~15米/小时。

[0033] 实施例1

[0034] 酚水处理工艺,包括如下步骤:

[0035] 1)将焦化废水酚水送入到除油隔渣装置1进行预处理以除去酚水中的油份和固体杂质。本实施例的除油隔渣装置1为沉淀池,在沉淀过程中,酚水中的油份会漂浮在酚水水

体的上部,而酚水中的固体杂质则会沉淀到酚水水体的下部,抽取酚水水体中间层的酚水进入到雾化蒸发装置2;

[0036] 2)在雾化蒸发装置2中通入温度为50℃的热空气,将预处理后酚水喷入雾化蒸发装置2并由热空气雾化并汽化得到含酚混合气体;

[0037] 3)将步骤2)得到的含酚混合气体输送到紫外线降解装置3内,以紫外线降解装置3内的UV光催化灯照射进行光催化降解;

[0038] 4)将步骤3)光催化降解后的气体送入等离子降解装置4内进行电离分解。等离子降解装置4内部设置有低温等离子体,低温等离子体的放电电压为2KV。气体经过等离子电场的流速为3米/小时;

[0039] 5)将步骤4)电离分解后的气体进行直排。

[0040] 整个系统的处理量为3~4万米<sup>3</sup>/小时。处理后的气体达到《大气污染物综合排放标准》的要求。

[0041] 实施例2

[0042] 酚水处理工艺,包括如下步骤:

[0043] 1)将焦化废水酚水送入到除油隔渣装置1进行预处理以除去酚水中的油份和固体杂质。除油隔渣装置1为机械过滤装置。将过滤后的酚水送入到雾化蒸发装置2;

[0044] 2)在雾化蒸发装置2内通入温度为300℃的热空气,将预处理后酚水喷入到雾化蒸发装置2内以热空气汽化得到含酚混合气体;

[0045] 3)将步骤2)得到的含酚混合气体输送到等离子降解装置4内以等离子电场进行电离分解。等离子降解装置4内部设置有低温等离子体,低温等离子体的放电电压为3KV。气体经过等离子电场的流速为8米/小时;

[0046] 4)将步骤3)电离分解后的气体送入紫外线降解装置3内,以紫外线降解装置3内的UV光催化灯照射进行光催化降解;

[0047] 5)将步骤4)光催化降解后的气体回收再利用。

[0048] 整个系统的处理量为3~4万米<sup>3</sup>/小时。处理后的气体达到《大气污染物综合排放标准》的要求。

[0049] 实施例3

[0050] 酚水处理工艺,包括如下步骤:

[0051] 1)将焦化废水酚水送入到除油隔渣装置1进行预处理以除去酚水中的油份和固体杂质。本实施例的除油隔渣装置1为沉淀池,在沉淀过程中,酚水中的油份会漂浮在酚水水体的上部,而酚水中的固体杂质则会沉淀到酚水水体的下部,抽取酚水水体中间层的酚水进入到雾化蒸发装置2;

[0052] 2)在雾化蒸发装置2中通入温度为800℃的热空气,将预处理后酚水喷入到雾化蒸发装置2内以热空气汽化得到含酚混合气体;

[0053] 3)将步骤2)得到的含酚混合气体输送到紫外线降解装置3内,以紫外线降解装置3内的UV光催化灯照射进行光催化降解;

[0054] 4)将步骤3)光催化降解后的气体送入等离子降解装置4内进行电离分解。等离子降解装置4内部设置有低温等离子体,低温等离子体的放电电压为4KV。气体经过等离子电场的流速为15米/小时;

[0055] 5)将步骤4)电离分解后的气体进行直排。

[0056] 整个系统的处理量为3~4万米<sup>3</sup>/小时。处理后的气体达到《大气污染物综合排放标准》的要求。

[0057] 实施例4

[0058] 酚水处理工艺,包括如下步骤:

[0059] 1)将焦化废水酚水送入到除油隔渣装置1进行预处理以除去酚水中的油份和固体杂质。除油隔渣装置1为机械过滤装置。将过滤后的酚水送入到雾化蒸发装置2;

[0060] 2)在雾化蒸发装置2内通入相对湿度小于50%干燥空气,将预处理后酚水雾化得到含酚混合气体;

[0061] 3)将步骤2)得到的含酚混合气体输送到等离子降解装置4内进行电离分解。等离子降解装置4内部设置有低温等离子体,低温等离子体的放电电压为3KV。气体经过等离子电场的流速为10米/小时;

[0062] 4)将步骤3)电离分解后的气体送入紫外线降解装置3内,以紫外线降解装置3内的UV光催化灯照射进行光催化降解;

[0063] 5)将步骤4)光催化降解后的气体进行回收。

[0064] 整个系统的处理量为3~4万米<sup>3</sup>/小时。处理后的气体达到《大气污染物综合排放标准》的要求。

[0065] 实施例5

[0066] 图2示意性地显示了本发明实施例5的酚水处理工艺。

[0067] 参照图2,本实施例的酚水处理工艺采用的设施有:除油隔渣装置1、雾化蒸发装置2、紫外线降解装置3、等离子降解装置4和脱硫装置5。雾化蒸发装置2、紫外线降解装置3、等离子降解装置4和脱硫装置5依次连接形成密闭的系统。脱硫装置5可采用现有技术的脱硫塔,脱硫装置5以对含硫较高的酚水进行处理,酚水处理工艺包括如下步骤:

[0068] 1)将焦化废水酚水送入到除油隔渣装置1进行预处理以除去酚水中的油份和固体杂质。本实施例的除油隔渣装置1为沉淀池,在沉淀过程中,酚水中的油份会漂浮在酚水水体的上部,而酚水中的固体杂质则会沉淀到酚水水体的下部,抽取酚水水体中间层的酚水送入到雾化蒸发装置2;

[0069] 2)在雾化蒸发装置2内通入温度为300℃的热空气,将预处理后酚水喷入雾化蒸发装置2并由热空气汽化得到含酚混合气体;

[0070] 3)将步骤2)得到的含酚混合气体输送到紫外线降解装置3内,以紫外线降解装置3内的UV光催化灯照射进行光催化降解;

[0071] 4)将步骤3)光催化降解后的气体送入等离子降解装置4内进行电离分解。等离子降解装置4内部设置有低温等离子体,低温等离子体的放电电压为2KV。气体经过等离子电场的流速为5米/小时;

[0072] 5)将步骤4)电离分解后的气体输送进入脱硫装置5进行脱硫处理;

[0073] 6)将步骤5)脱硫处理后的气体进行直排。

[0074] 整个系统的处理量为3~4万米<sup>3</sup>/小时。处理后的气体达到《大气污染物综合排放标准》的要求。

[0075] 以上所述的仅是本发明的一些实施方式。对于本领域的普通技术人员来说,在不

脱离本发明创造构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于发明的保护范围。

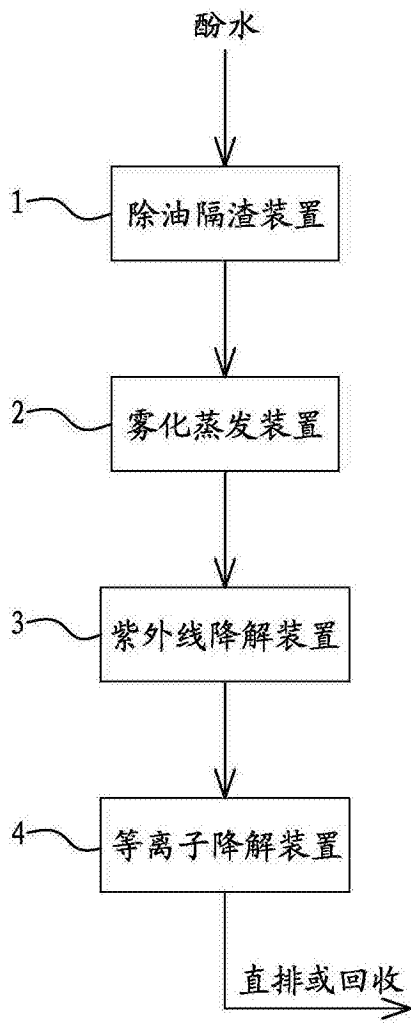


图1

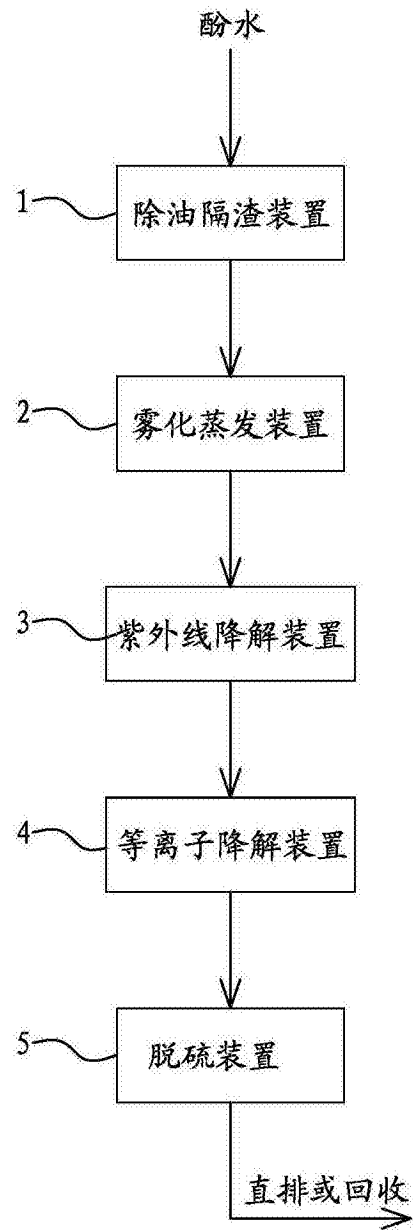


图2