



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107601784 A

(43)申请公布日 2018.01.19

(21)申请号 201711057977.7

(22)申请日 2017.11.01

(71)申请人 苏州依斯倍环保装备科技有限公司

地址 215000 江苏省苏州市工业园区唯西路55号

(72)发明人 刘兴

(74)专利代理机构 苏州集律知识产权代理事务所(普通合伙) 32269

代理人 安纪平

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 101/34(2006.01)

C02F 101/38(2006.01)

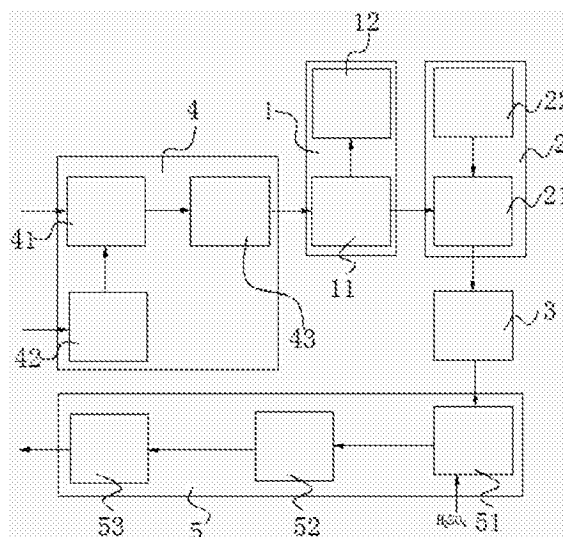
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种废水处理系统和方法

(57)摘要

本发明揭示了一种废水处理系统和方法,系统包括依次相连通的厌氧氨化处理单元、MBR处理单元,以及脱氨处理单元;所述厌氧氨化处理单元用于将含有DMF和/或DMAC的废水转化为含氨氮废水,并去废水中的有机物;所述MBR处理单元用于去除含氨氮废水中的固体悬浮物和污泥;所述脱氨处理单元用于去除含氨氮废水中的氨氮。本发明所述的废水处理系统和方法,针对含DMF和/或DMAC的废水具有处理效率高、设备运行稳定、占地面积小的优点,且无副污染物的产生。



1. 一种废水处理系统,其特征在于,包括依次相连通的厌氧氨化处理单元、MBR处理单元,以及脱氨处理单元;

所述厌氧氨化处理单元用于将含有DMF和/或DMAC的废水转化为含氨氮废水,并去废水中的有机物;

所述MBR处理单元用于去除含氨氮废水中的固体悬浮物和污泥;

所述脱氨处理单元用于去除含氨氮废水中的氨氮。

2. 根据权利要求1所述的废水处理系统,其特征在于,所述厌氧氨化处理单元包括厌氧氨化池和与所述厌氧氨化池相连通的沼气处理单元;

所述厌氧氨化池内设有厌氧氨化细菌,所述厌氧氨化细菌用于将废水中的有机氮转化为氨氮并去除有机物,同时产生沼气;

所述沼气处理单元用于对沼气进行储存和燃烧处理。

3. 根据权利要求2所述的废水处理系统,其特征在于,所述MBR处理单元包括MBR反应池,所述MBR反应池与所述厌氧氨化池相连通,且所述MBR反应池内设有用于过滤固定悬浮物和污泥的MBR膜。

4. 根据权利要求3所述的废水处理系统,其特征在于,所述脱氨处理单元包括依次相连通的PH调整池、第一过滤器、换热器、脱氨膜反应器、硫酸铵循环池,以及第二过滤器,所述PH调整池与所述MBR反应池相连通,所述第二过滤器还与所述脱氨膜反应器相连通。

5. 根据权利要求4所述的废水处理系统,其特征在于,所述废水处理系统还包括水回用处理单元,所述水回用处理单元包括依次相连通的中间水池、过滤单元,以及回用水池,所述中间水池与所述脱氨膜反应器相连通。

6. 根据权利要求4所述的废水处理系统,其特征在于,所述废水处理系统还包括水预处理单元,所述预处理单元包括综合调节池、浓水收集池,以及原水换热器,所述浓水收集池与所述综合调节池相连通,所述综合调节池与所述原水换热器相连通,所述原水换热器与所述厌氧氨化池相连通。

7. 一种基于权利要求6所述的废水处理系统的废水处理方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1,将含有DMF和/或DMAC的废水转化为含氨氮废水,并去除废水中的有机物;

步骤S2,滤除所述含氨氮废水中的固体悬浮物和污泥;

步骤S3,去除已经滤除固体悬浮物和污泥的含氨氮废水中的氨氮。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,在步骤S1中,含有DMF和/或DMAC的废水转化为含氨氮废水包括如下步骤:

步骤S101,通过原水换热器将含有DMF和/或DMAC的废水温度调节至35℃;

步骤S102,将调节温度后的废水输入至厌氧氨化池中反应10~20小时。

9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,在步骤S2中,含氨氮废水中的固体悬浮物和污泥通过所述MBR膜进行滤除。

10. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,在步骤S3中,含氨氮废水中氨氮的去除包括如下步骤:

步骤301,通过所述PH调整池将含氨氮废水的PH值调节至强碱性;

步骤302,通过所述换热器将调节PH后的含氨氮废水温度调节至40~45度;

步骤303,将所述调节温度后的含氨氮废水通入至脱氨膜反应器中进行脱氨氮处理。

一种废水处理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种废水处理技术领域,尤其是涉及一种废水处理系统及方法。

背景技术

[0002] 随着环境污染治理的加强和环保技术的发展,水体中有机物的代表指标COD基本上得到有效控制,但是,含高氨氮废水达标排放还没有得到有效治理,来源广泛的高氨氮废水处理受到了各界的极度重视。

[0003] 随着各种新的化工材料的合成,各种高浓度的工业废水也随之产生。这些废水如果未经处理直接排入江河湖海,会造成了严重的环境污染和生态破坏。N,N-二甲基甲酰胺(DMF)、N,N-二甲基乙酰胺(DMAC)作为重要的化工原料以及性能优良的溶剂,在各行各业多有应用,随之含DMF、DMAC的废水处理也成为了水处理行业研究的重点和难点之一。

[0004] 如何对含DMF和/或DMAC的废水进行处理,使其能够达标排放或者回收利用是亟需解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷,提供一种废水处理系统,能够对含有DMF和/或DMAC的废水进行处理,使处理后的废水能够达标排放或者回收利用。

[0006] 为实现上述目的,本发明提出如下技术方案:一种废水处理系统,包括依次相连通的厌氧氨化处理单元、MBR处理单元,以及脱氨处理单元;

[0007] 所述厌氧氨化处理单元用于将含有DMF和/或DMAC的废水转化为含氨氮废水,并去废水中的有机物;

[0008] 所述MBR处理单元用于去除含氨氮废水中的固体悬浮物和污泥;

[0009] 所述脱氨处理单元用于去除含氨氮废水中的氨氮。

[0010] 优选地,所述厌氧氨化处理单元包括厌氧氨化池和与所述厌氧氨化池相连通的沼气处理单元;

[0011] 所述厌氧氨化池内设有厌氧氨化细菌,所述厌氧氨化细菌用于将废水中的有机氮转化为氨氮并去除有机物,同时产生沼气;

[0012] 所述沼气处理单元用于对沼气进行储存和燃烧处理。

[0013] 优选地,所述MBR处理单元包括MBR反应池,所述MBR反应池与所述厌氧氨化池相连通,且所述MBR反应池内设有用于过滤固定悬浮物和污泥的MBR膜。

[0014] 优选地,所述脱氨处理单元包括依次相连通的PH调整池、第一过滤器、换热器、脱氨膜反应器、硫酸铵循环池,以及第二过滤器,所述PH调整池与所述MBR反应池相连通,所述第二过滤器还与所述脱氨膜反应器相连通。

[0015] 优选地,所述废水处理系统还包括水回用处理单元,所述水回用处理单元包括依次相连通的中间水池、过滤单元,以及回用水池,所述中间水池与所述脱氨膜反应器相连通。

[0016] 优选地,所述废水处理系统还包括水预处理单元,所述预处理单元包括综合调节池、浓水收集池,以及原水换热器,所述浓水收集池与所述综合调节池相连通,所述综合调节池与所述原水换热器相连通,所述原水换热器与所述厌氧氨化池相连通。

[0017] 一种基于所述的废水处理系统的废水处理方法,包括如下步骤:

[0018] 步骤S1,将含有DMF和/或DMAC的废水转化为含氨氮废水,并去除废水中的有机物;

[0019] 步骤S2,滤除所述含氨氮废水中的固体悬浮物和污泥;

[0020] 步骤S3,去除已经滤除固体悬浮物和污泥的含氨氮废水中的氨氮。

[0021] 优选地,在步骤S1中,含有DMF和/或DMAC的废水转化为含氨氮废水包括如下步骤:

[0022] 步骤S101,通过原水换热器将含有DMF和/或DMAC的废水温度调节至35℃;

[0023] 步骤S102,将调节温度后的废水输入至厌氧氨化池中反应10~20小时。

[0024] 优选地,在步骤S2中,含氨氮废水中的固体悬浮物和污泥通过所述MBR膜进行滤除。

[0025] 优选地,在步骤S3中,含氨氮废水中氨氮的去除包括如下步骤:

[0026] 步骤301,通过所述PH调整池将含氨氮废水的PH值调节至强碱性;

[0027] 步骤302,通过所述换热器将调节PH后的含氨氮废水温度调节至40~45度;

[0028] 步骤303,将所述调节温度后的含氨氮废水通入至脱氨膜反应器中进行脱氨氮处理。

[0029] 本发明的有益效果是:

[0030] 本发明所述的废水处理系统及方法,针对含DMF和/或DMAC的废水具有处理效率高、设备运行稳定、占地面积小的优点,且无副污染物的产生。

附图说明

[0031] 图1是本发明的结构框图示意图;

[0032] 图2是本发明的沼气处理单元结构框图示意图;

[0033] 图3是本发明的脱氨处理单元结构框图示意图;

[0034] 图4是本发明的过滤单元结构框图示意图;

[0035] 图5是本发明废水处理方法流程图示意图;

[0036] 图6是图5中废水转化为含氨氮废水的方法流程图示意图;

[0037] 图7是图5中含氨氮废水脱氨氮的方法流程图示意图。

[0038] 附图标记:

[0039] 1、厌氧氨化处理单元,11、厌氧氨化池,12、沼气处理单元,121、水封罐,122、储气罐,123、沼气火炬;

[0040] 2、MBR处理单元,21、MBR反应池,22、鼓风机;

[0041] 3、脱氨处理单元,31、PH调整池,32、第一过滤器,33、换热器,34、脱氨膜反应器,35、硫酸铵循环池,36、第二过滤器,37、蒸发器;

[0042] 4、水预处理单元,41、综合调节池,42、浓水收集池,43、原水换热器;

[0043] 5、水回用处理单元,51、中间水池,52、过滤单元,521、多介质过滤器,522、活性炭过滤器,53、回用水池。

具体实施方式

[0044] 下面将结合本发明的附图,对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整的描述。

[0045] 本发明所揭示的一种废水处理系统,能够对含有DMF (Dimethyl Formamide,二甲基甲酰胺) 和/或DMAC (Dimethyl Acetamide,二甲基乙酰胺) 的废水进行处理,使处理后的废水能够达标排放或者回收利用。

[0046] 结合图1~图4所示,一种废水处理系统,包括依次相连通的厌氧氨化处理单元1、MBR (Membrane Bio-Reactor,膜生物反应器) 处理单元2和脱氨处理单元3。其中,厌氧氨化处理单元1用于将含有DMF和/或DMAC的废水转化为含氨氮废水,并去除废水中的有机物; MBR处理单元2用于滤除含氨氮废水中的SS (Suspended Solid,固体悬浮物) 和污泥;脱氨处理单元3用于去除含氨氮废水中的氨氮。

[0047] 具体的,如图1所示,厌氧氨化处理单元1包括厌氧氨化池11和与所述厌氧氨化池11相连通的沼气处理单元12。厌氧氨化池11中设有厌氧氨化细菌。厌氧氨化池11采用中温厌氧的方式,利用厌氧氨化细菌将废水中的有机氮转化为氨氮,同时去除废水中的有机物。进一步地,厌氧氨化池11中还设有用于气-固-液分离的三相分离器(图未示)。含DMF和/或DMAC的废水在转化为氨氮废水的过程中会产生沼气,三相分离器一方面能够防止厌氧氨化池11中的污泥流失,另一方面还能够将沼气输送至沼气处理单元12。

[0048] 进一步地,如图2所示,沼气处理单元12包括依次通过管道相连通的水封罐121、储气罐122和沼气火炬123。其中,水封罐121与厌氧氨化池11内的三相分离器相连通,一方面可以滤除沼气中的硫化氢(H_2S),另一方面可以稳定三相分离器中的压力。经过过滤后的沼气被储气罐122收集。当储气罐122内压力达到预设阈值时,沼气输出至沼气火炬123进行燃烧处理。

[0049] 如图1所示,MBR处理单元2包括MBR反应池21和鼓风机22。其中,MBR反应池21与厌氧氨化池11通过管道相连通,其内设有MBR膜(图未示),用于过滤含氨氮废水中的SS和污泥。进一步地,MBR反应池21内还设有曝气管(图未示),其与鼓风机22相连通。通过曝气管曝气,可以提高含氨氮废水中的溶解氧浓度,有利于MBR膜的过滤。

[0050] 结合图1和图3所示,脱氨处理单元3包括依次相连通的PH调整池31、第一过滤器32、换热器33、脱氨膜反应器34、硫酸铵循环池35和第二过滤器36。其中,PH调整池31与MBR反应池21相连通,用于将含氨氮废水的PH值调节至强碱性;第一过滤器32用于过滤处理;换热器33用于调整含氨氮废水的温度,本实施例中,换热器33将含氨氮废水温度调节至40~45℃;脱氨膜反应器34对含氨氮废水进行脱氨氮处理;硫酸铵循环池35用于收集脱氨膜反应器34脱氨氮过程中产生的硫酸铵溶液;第二过滤器36的输出端还与脱氨膜反应器34相连通,对硫酸铵循环池35输入至脱氨膜反应器34中的硫酸铵溶液进行过滤处理。

[0051] 本实施例中,第一过滤器32和第二过滤器36均为保安过滤器。

[0052] 为了保证脱氨氮的效果,输入至脱氨膜反应器34中的硫酸铵溶液中加入硫酸(H_2SO_4),确保循环溶液在酸性范围内。

[0053] 进一步地,脱氨处理单元3还包括蒸发器37,其与硫酸铵循环池35相连通。当硫酸铵循环池35中的硫酸铵浓度达到预设阈值时,硫酸铵溶液输入至蒸发器37中进行蒸发处理。蒸发处理后可产生高纯度的硫酸铵盐。

[0054] 如图1所示,废水处理系统还包括水预处理单元4,用于对含有DMF和/或DMAC的废水进行水量调节和水质均衡处理。其包括综合调节池41、浓水收集池42、以及原水换热器43。综合调节池41与原水换热器43相连通,用于对生产废水进行水量的调节和水质的均衡;原水换热器43与厌氧氨化池11相连通,用于对调节后的废水进行温度调节,其使用蒸汽将水温提升到预设阈值,可保证厌氧氨化池11的稳定运行。本实施例中,原水换热器43将调节后的废水温度提升至35℃。浓水收集池42用于收集浓水,并对浓水进行水量调节和水质的均衡。浓水收集池42与综合调节池41相连通,通过提升泵将浓水输入至综合调节池41中与生产废水混合。

[0055] 结合图1和图4所示,水回用处理单元5用于对脱氨氮后的废水进行处理,使其能够达标排放或者回用。水回用处理单元5包括依次相连通的中间水池51、过滤单元52,以及回用水池53。中间水池51用于调节脱氨氮后废水的PH值。经过脱氨氮后的废水被中间水池51收集,并加入H₂SO₄,将废水的PH值调节至中性。

[0056] 进一步地,过滤单元52包括依次相连通的多介质过滤器521和活性炭过滤器522。多介质过滤器521还与中间水池51相连通。中间水池51中的废水通过多介质过滤器521后,可滤除废水中的杂质,使废水变得清澈。活性炭过滤器522还与回用废水相连通。经过多介质过滤器521过滤后的废水进入活性炭过滤器522,活性炭过滤器522去除废水中的余氯,同时吸附小分子有机物,并对废水中的异味、胶体及色素、重金属例子进行吸附去除,还能够降低COD (Chemical Oxygen Demand,化学需氧量)。

[0057] 如图5所示,一种基于上述废水处理系统的废水处理方法,包括如下步骤:

[0058] 步骤S1,将含有DMF和/或DMAC的废水转化为含氨氮废水,并去除废水中的有机物;

[0059] 如图6所示,具体的,含有DMF和/或DMAC的废水转化为含氨氮废水包括如下步骤:

[0060] 首先,将含有DMF和/DMAC的废水转化为含氨氮废水之前,还需要对含有DMF和/或DMAC的废水进行预处理:

[0061] (一)将生产废水输入至综合调节池中,进行水量的调节和水质的均衡;

[0062] (二)将浓水输入至浓水收集池中,同样进行水量的调节和水质的均衡,并且按照比例将浓水输入至综合调节池中与生产废水进行混合;

[0063] (三)将混合后的生产废水输出至原水换热器中进行温度调节。本实施例中,原水换热器采用蒸汽将废水温度提升至35℃。

[0064] 最后,调节温度后的废水输入至厌氧氨化池中进行进一步地处理。厌氧氨化池中设有厌氧氨化细菌。厌氧氨化池采用中温厌氧的方式,利用所述厌氧氨化细菌将废水中的有机氮转化为氨氮,并将废水中的有机物进行去除。本实施例中,厌氧氨化池的反应时间优选为10~20小时。

[0065] 进一步地,含DMF和/或DMAC的废水在转化为氨氮废水的过程中会产生沼气,沼气输出至沼气处理单元进行处理。沼气处理单元中的储气罐对沼气进行收集。当储气罐内的压力达到预设阈值时,沼气输出至沼气火炬进行燃烧处理。

[0066] 步骤S2,滤除所述含氨氮废水中的SS和污泥;

[0067] 具体的,含氨氮废水中可能存在SS (Suspended Solid,固体悬浮物) 和污泥,不利于脱氨处理单元的处理,因此,需要将含氨氮废水通入MBR处理单元进行处理。MBR处理单元包括MBR反应池,其中设有用于过滤SS和污泥的MBR膜。MBR处理单元还包括污泥处理系统,

用于对污泥进行处理。

[0068] 为了更好的过滤SS和污泥,MBR反应池中还设有曝气管,曝气管与鼓风机相连通。通过曝气管曝气处理,可以提高废水中的溶解氧浓度,利于MBR膜的过滤。

[0069] 步骤S3,去除已经滤除固体悬浮物和污泥的含氨氮废水中的氨氮。

[0070] 具体的,滤除SS和污泥后的含氨氮废水通入至脱氨处理单元进行脱氨氮处理。

[0071] 如图7所示,首先,含氨氮废水进入PH调整池进行PH值调整,将其调整至强碱性。本实施例中,通过加入氢氧化钠(NaOH)调整含氨氮废水的PH值至强碱性。

[0072] 其次,PH调整池通过提升泵将废水输入至第一过滤器中进行过滤处理,过滤后的废水进入换热器中对温度进行调节。本实施例中,换热器通过通入蒸汽将废水温度提升至40~45℃。第一过滤器为保安过滤器。

[0073] 最后,随后废水入脱氨膜反应器中,脱氨膜反应器的一端通入强碱性废水,一端通入循环吸收液溶液。在脱氨膜反应器内,废水中的氨透过膜进入到循环吸收液中形成硫酸铵盐被吸收,达到脱氨氮的效果。硫酸铵循环池用于收集硫酸铵溶液,通过与硫酸(H₂SO₄)混合,并第二过滤器回流至脱氨膜反应器中,使得硫酸铵溶液可循环使用,降低成本。本实施例中,第二过滤器为保安过滤器。

[0074] 优选地,当硫酸铵循环池中的硫酸铵循环液达到一定浓度后,将其输出至蒸发器中进行蒸发结晶,产生高纯度的硫酸铵盐。

[0075] 经过脱氨膜反应器处理后的废水进入水回用处理单元中。水回用处理单元中的中间水池中收集处理后的废水并加入硫酸(H₂SO₄)调节废水至中性。调节后的废水经过过滤单元后输出至回用水池,进行排放或者回收利用处理。

[0076] 本发明所述的废水处理系统,针对含DMF和/或DMAC的废水具有处理效率高、设备运行稳定、占地面积小的优点,且无副污染物的产生。

[0077] 本发明的技术内容及技术特征已揭示如上,然而熟悉本领域的技术人员仍可能基于本发明的教示及揭示而作种种不背离本发明精神的替换及修饰,因此,本发明保护范围应不限于实施例所揭示的内容,而应包括各种不背离本发明的替换及修饰,并为本专利申请权利要求所涵盖。

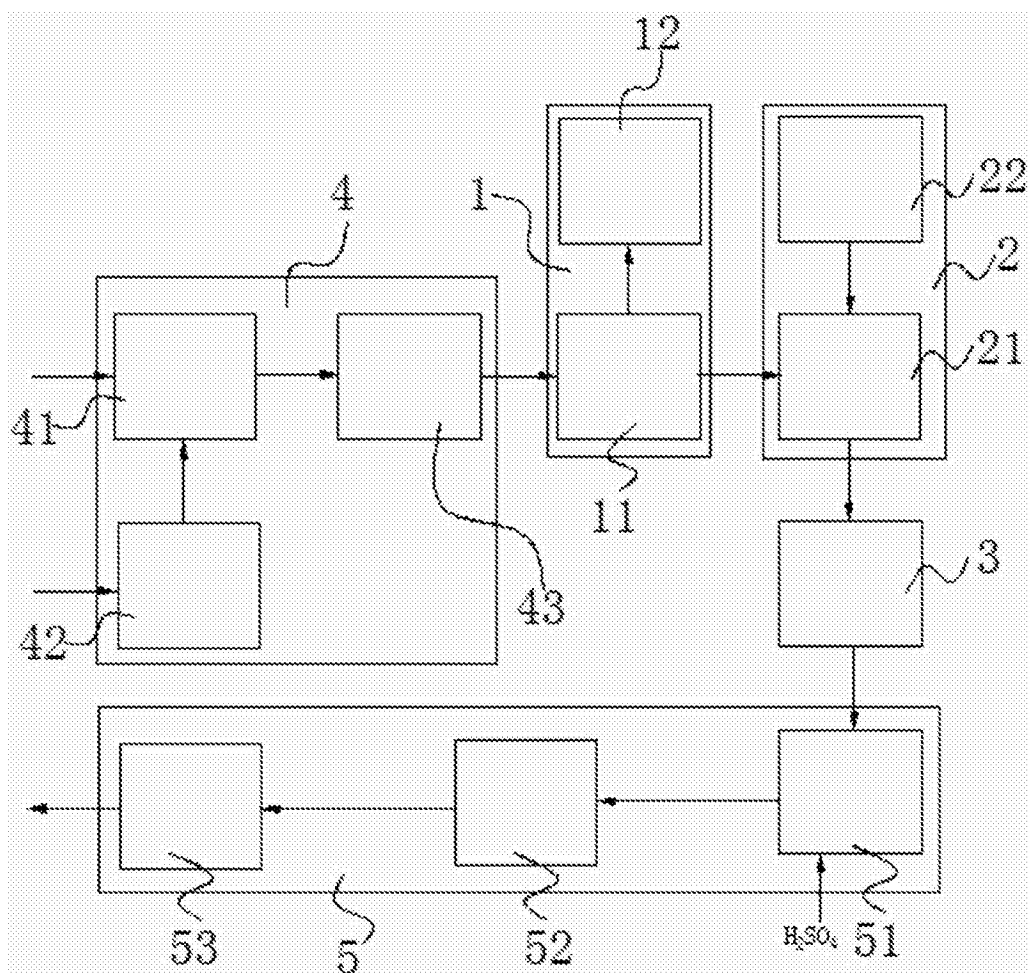


图1

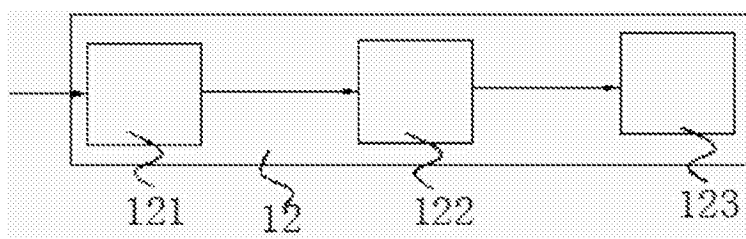


图2

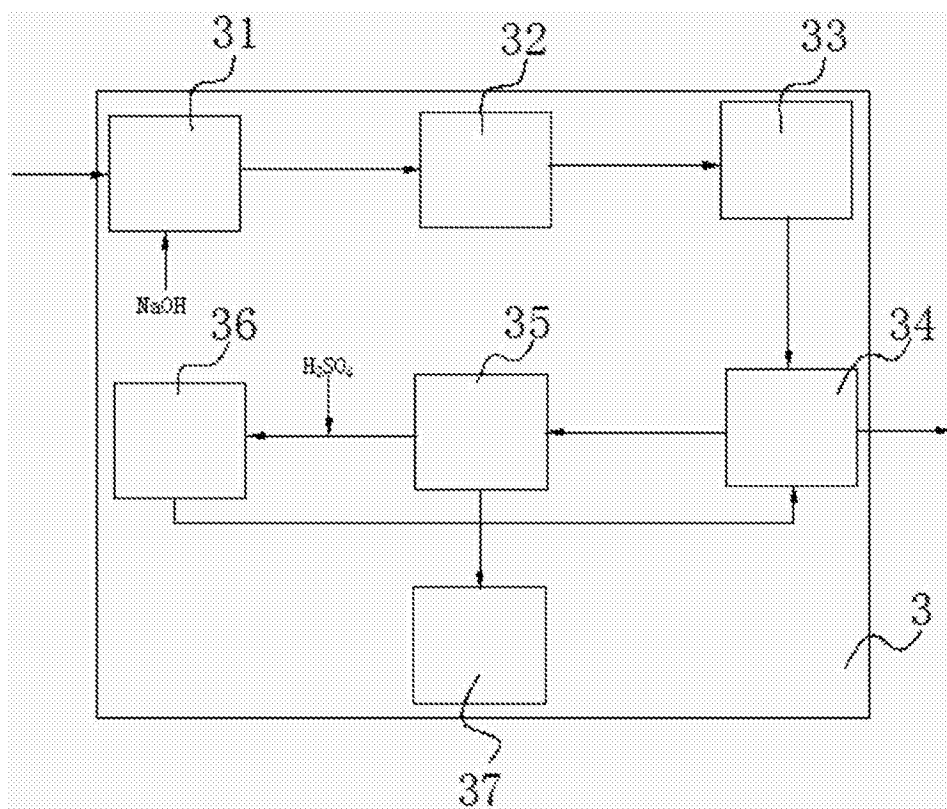


图3

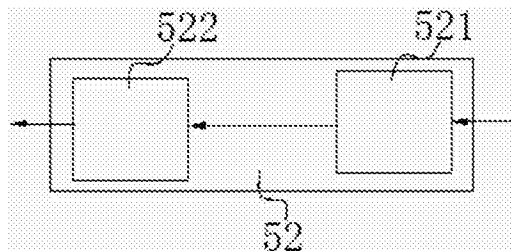


图4

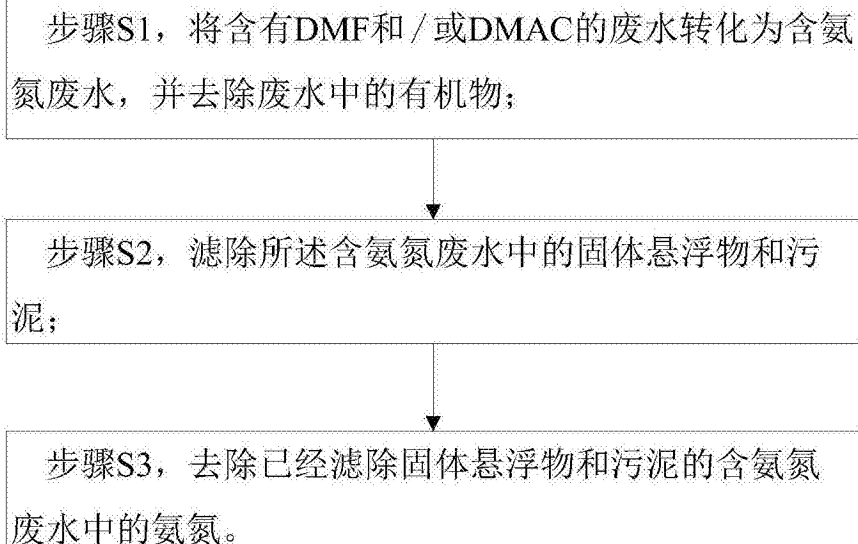


图5

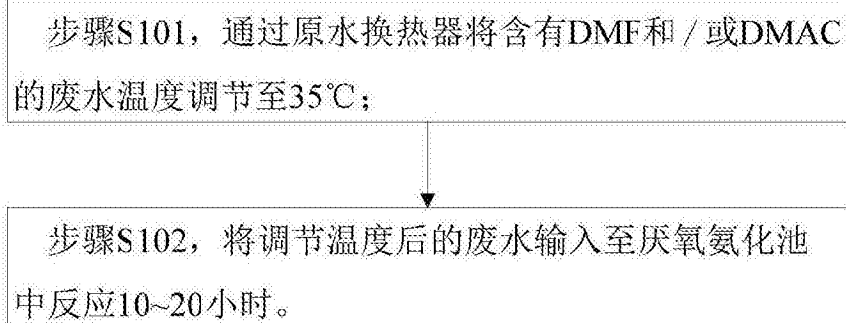


图6

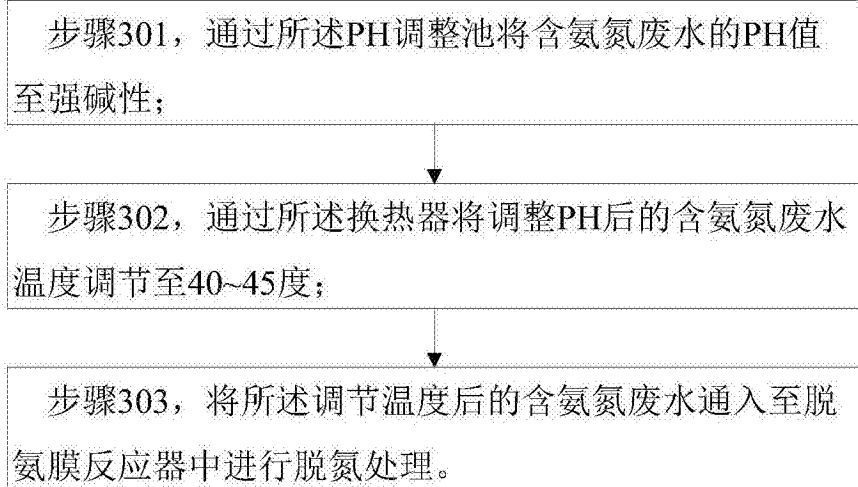


图7