(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117682578 A
(43)申请公布日 2024.03.12

(21)申请号 202311837079.9

(22)申请日 2023.12.28

(71)申请人 陕西建工控股集团未来城市创新科技有限公司
地址 710086 陕西省西安市西咸新区沣东新城能源金贸区西咸金融港4-C座9楼F901室021号
申请人 西安交通大学

(72)发明人 王启泽 王锴 金鹏康 罗嘉豪 金鑫

(74)专利代理机构 北京开阳星知识产权代理有限公司 11710
专利代理师 杨佩

(51)Int.Cl.
C02F 1/00(2023.01)
C02F 1/28(2023.01)
C02F 101/34(2006.01)

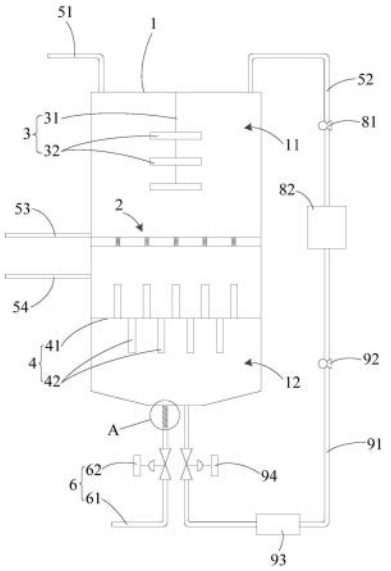
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置

(57)摘要

本公开涉及一种用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置,包括反应釜、和设在反应釜内的过滤结构,过滤结构将反应釜分为吸附腔和再生腔。吸附腔顶部设有进水管和第一进料管,以对酚类污染物进行吸附处理产生脱酚水和含酚颗粒,吸附腔底部设有出水管,吸附腔内设有检测器和第一搅拌结构,控制器在检测器检测的浓度小于预设值时控制脱酚水从出水管排出;控制器脱酚水排完后,控制过滤结构打开使吸附饱和的含酚颗粒进入再生腔内;再生腔顶部设有第二进料管,以对含酚颗粒进行再生处理生成吸附剂颗粒和含酚废液,再生腔底部设有收集结构,控制器控制收集结构工作将含酚废液收集,提升了对酚类污染物的去除效果,且去除后的酚类物质可以收集再利用。



CN 117682578 A

1.一种用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置,其特征在于,包括反应釜(1)、控制器以及与所述控制器电性连接的过滤结构(2)、第一搅拌结构(3)、第二搅拌结构(4)、收集结构(6)、检测器;

所述过滤结构(2)密封设置在所述反应釜(1)内,并将所述反应釜(1)的内腔分为吸附腔(11)和再生腔(12),所述吸附腔(11)位于所述再生腔(12)的上方,所述第一搅拌结构(3)设置在所述吸附腔(11)内,所述第二搅拌结构(4)设置在所述再生腔(12)内;

所述吸附腔(11)的顶部设置有用于注入工业废水的进水管(51)和用于向所述吸附腔(11)中注入吸附剂的第一进料管(52),以使所述吸附剂和所述工业废水在所述吸附腔(11)内发生反应,对所述工业废水中的酚类污染物进行吸附处理,生成脱酚水和含酚颗粒;所述吸附腔(11)的底部设置有出水管(53),所述出水管(53)位于所述第一搅拌结构(3)的下方并靠近所述过滤结构(2)设置,所述检测器设置在所述吸附腔(11)内,用于检测所述吸附腔(11)内的酚类污染物的浓度,所述控制器用于在所述检测器检测到的浓度小于预设值时,控制所述第一搅拌结构(3)停止工作,并控制所述脱酚水从所述出水管(53)排出;所述控制器还用于在所述吸附腔(11)内的脱酚水排完后,控制所述过滤结构(2)打开以使吸附饱和的所述含酚颗粒进入至所述再生腔(12)内;

所述再生腔(12)的顶部设置有用于向所述再生腔(12)中注入再生剂的第二进料管(54),以对所述含酚颗粒进行再生处理,生成脱酚的吸附剂颗粒和含酚废液;所述收集结构(6)与所述再生腔(12)的底部连通,用于收集所述含酚废液,所述收集结构(6)和所述再生腔(12)的结合处设置有用于过滤所述吸附剂颗粒的过滤件(7),所述控制器用于在所述再生剂进入至所述再生腔(12)内预设时间后,控制所述收集结构(6)工作,以使所述含酚废液通过所述收集结构(6)排出。

2.根据权利要求1所述的用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置,其特征在于,所述用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置还包括第一驱动器(81)以及用于储存所述吸附剂的储存罐(82);

所述第一进料管(52)的远离所述吸附腔(11)的一端与所述储存罐(82)的内腔连通,所述第一驱动器(81)设置在所述第一进料管(52)上,并与所述控制器电性连接,所述第一驱动器(81)用于将所述储存罐(82)中的吸附剂输送至所述吸附腔(11)内。

3.根据权利要求2所述的用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置,其特征在于,所述用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置还包括回收结构;

所述回收结构与所述控制器电性连接,并与所述再生腔(12)的底部连通,所述回收结构用于回收所述再生腔(12)中的所述吸附剂颗粒。

4.根据权利要求3所述的用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置,其特征在于,所述回收结构包括回流管(91)以及设置在所述回流管(91)上的第二驱动器(92);

所述回流管(91)的一端与所述再生腔(12)的底部连通,所述回流管(91)的另一端与所述储存罐(82)连通,所述第二驱动器(92)与所述控制器电性连接,并用于将所述再生腔(12)中的所述吸附剂颗粒输送至所述储存罐(82)中。

5.根据权利要求4所述的用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置,其特征在于,所述回收结构还包括设置在所述回流管(91)上的输送器(93)和第一控制阀(94);

所述输送器(93)和所述第一控制阀(94)均与所述控制器电性连接,且在沿所述再生腔

(12)和所述第二驱动器(92)的方向上,所述输送器(93)和所述第一控制阀(94)依次设置在所述再生腔(12)和所述第二驱动器(92)之间。

6.根据权利要求1所述的用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置,其特征在于,所述收集结构(6)包括排液管(61)以及与所述控制器电性连接的第二控制阀(62);

所述排液管(61)连接在所述再生腔(12)的底部,所述第二控制阀(62)设置在所述排液管(61)上,所述过滤件(7)设置在所述排液管(61)和所述再生腔(12)的结合处。

7.根据权利要求6所述的用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置,其特征在于,所述过滤件(7)包括过滤网,所述过滤网设置在所述排液管(61)的入口内。

8.根据权利要求1至7任一项所述的用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置,其特征在于,所述第一搅拌结构(3)包括第一搅拌杆(31)以及多个第一搅拌叶(32);

所述第一搅拌杆(31)转动连接在所述吸附腔(11)的顶部,并在沿所述进水管(51)至所述过滤结构(2)的方向上延伸,部分所述第一搅拌叶(32)沿所述第一搅拌杆(31)的周向间隔设置,部分所述第一搅拌叶(32)沿所述第一搅拌杆(31)的轴向间隔设置;

第一搅拌杆(31)竖直设置在所述吸附腔(11)内。

9.根据权利要求1至7任一项所述的用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置,其特征在于,所述第二搅拌结构(4)包括第二搅拌杆(41)以及多个第二搅拌叶(42);

所述第二搅拌杆(41)与所述过滤结构(2)平行设置,且所述第二搅拌杆(41)的两端分别转动连接在所述再生腔(12)的腔壁上,多个所述第二搅拌叶(42)沿所述第二搅拌杆(41)的轴向螺旋且间隔设置;

所述第二搅拌杆(41)的转动轴线与所述第一搅拌结构(3)的转动轴线垂直。

10.根据权利要求1至7任一项所述的用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置,其特征在于,所述第二搅拌结构(4)位于所述过滤结构(2)的正下方,且所述过滤结构(2)在所述再生腔(12)底壁上的投影位于所述第二搅拌结构(4)在所述再生腔(12)底壁上的投影区域内;

所述过滤结构(2)包括过滤板(21)以及多个可开合的过滤孔(22),所述过滤板(21)沿水平方向布置在所述反应釜(1)内,所述过滤板(21)的外壁与所述反应釜(1)的内壁密封连接,多个所述过滤孔(22)间隔设置在所述过滤板(21)上。

用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置

技术领域

[0001] 本公开涉及污水处理技术领域,尤其涉及一种用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置。

背景技术

[0002] 工业生产过程中,比如兰炭生产过程中,会产生大量废水,其中含有大量酚类污染物,比如苯酚、甲酚、氨基酚、萘芬等,这些酚类污染物具有毒性、臭味和色度等不良特性,直接排放会对环境造成重大影响。因此,酚类污染物的处理一直是工业废水处理领域的难点。

[0003] 在排放之前,通常会采用处理设备对工业废水中的酚类污染物进行处理。比如公开号为CN114162956A的中国专利申请公开了一种光电协同过氧化氢处理氯酚类污染物的装置及其应用,其包括半导体光阳极,用于在光照作用下产生光生空穴氧化降解氯酚类污染物;催化阴极,与半导体光阳极电连接,用于接受半导体光阳极产生的光电子,将电解液中的溶解氧还原为过氧化氢,催化阴极负载有过氧化物酶,过氧化物酶能够催化过氧化氢降解氯酚类污染物;电解池,用于装载半导体光阳极、催化阴极和电解液;电源,用于驱动半导体光阳极产生的光电子流向催化阴极;光源,用于提供光照。

[0004] 然而,现有技术中的处理设备,对酚类污染物的去除效果较差,并且去除后的含酚类物质直接排放,造成资源浪费。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题或者至少部分地解决上述技术问题,本公开提供了一种用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置。

[0006] 本公开提供了一种用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置,包括反应釜、控制器以及与所述控制器电性连接的过滤结构、第一搅拌结构、第二搅拌结构、收集结构、检测器;

[0007] 所述过滤结构密封设置在所述反应釜内,并将所述反应釜的内腔分为吸附腔和再生腔,所述吸附腔位于所述再生腔的上方,所述第一搅拌结构设置在所述吸附腔内,所述第二搅拌结构设置在所述再生腔内;

[0008] 所述吸附腔的顶部设置有用于注入工业废水的进水管和用于向所述吸附腔中注入吸附剂的第一进料管,以使所述吸附腔和所述工业废水在所述吸附腔内发生反应,对所述工业废水中的酚类污染物进行吸附处理,生成脱酚水和含酚颗粒;所述吸附腔的底部设置有出水管,所述出水管位于所述第一搅拌结构的下方并靠近所述过滤结构设置,所述检测器设置在所述吸附腔内,用于检测所述吸附腔内的脱酚水的浓度,所述控制器用于在所述检测器检测到的浓度小于预设值时,控制所述第一搅拌结构停止工作,并控制所述脱酚水从所述出水管排出;所述控制器还用于在所述吸附腔内的脱酚水排完后,控制所述过滤结构打开以使所述含酚颗粒进入至所述再生腔内;

[0009] 所述再生腔的顶部设置有用于向所述再生腔中注入再生剂的第二进料管,以对所述含酚颗粒进行再生处理,生成脱酚的吸附剂颗粒和含酚废液,所述收集结构与所述再生

腔的底部连通,用于收集所述含酚废液,所述收集结构和所述再生腔的结合处设置有用于过滤所述吸附剂颗粒的过滤件,所述控制器用于在所述再生剂进入至所述再生腔内预设时间后,控制所述收集结构工作,以使所述含酚废液排出至所述收集结构内。

[0010] 可选的,所述用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置还包括第一驱动器以及用于储存所述吸附剂的储存罐;

[0011] 所述第一进料管的远离所述吸附腔的一端与所述储存罐的内腔连通,所述第一驱动器设置在所述第一进料管上,并与所述控制器电性连接,所述第一驱动器用于将所述储存罐中的吸附剂输送至所述吸附腔内。

[0012] 可选的,所述用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置还包括回收结构;

[0013] 所述回收结构与所述控制器电性连接,并与所述再生腔的底部连通,所述回收结构用于回收所述再生腔中的所述吸附剂颗粒。

[0014] 可选的,所述回收结构包括回流管以及设置在所述回流管上的第二驱动器;

[0015] 所述回流管的一端与所述再生腔的底部连通,所述回流管的另一端与所述储存罐连通,所述第二驱动器与所述控制器电性连接,并用于将所述再生腔中的所述吸附剂颗粒输送至所述储存罐中。

[0016] 可选的,所述回收结构还包括设置在所述回流管上的输送器和第一控制阀;

[0017] 所述输送器和所述第一控制阀均与所述控制器电性连接,且在沿所述再生腔和所述第二驱动器的方向上,所述输送器和所述第一控制阀依次设置在所述再生腔和所述第二驱动器之间。

[0018] 可选的,所述收集结构包括排液管以及与所述控制器电性连接的第二控制阀;

[0019] 所述排液管连接在所述再生腔的底部,所述第二控制阀设置在所述排液管上,所述过滤件设置在所述排液管和所述再生腔的结合处。

[0020] 可选的,所述过滤件包括过滤网,所述过滤网设置在所述排液管的入口内。

[0021] 可选的,所述第一搅拌结构包括第一搅拌杆以及多个第一搅拌叶;

[0022] 所述第一搅拌杆转动连接在所述吸附腔的顶部,并在沿所述进水管至所述过滤结构的方向上延伸,部分所述第一搅拌叶沿所述第一搅拌杆的周向间隔设置,部分所述第一搅拌叶沿所述第一搅拌杆的轴向间隔设置;

[0023] 第一搅拌杆竖直设置在所述吸附腔内。

[0024] 可选的,所述第二搅拌结构包括第二搅拌杆以及多个第二搅拌叶;

[0025] 所述第二搅拌杆与所述过滤结构平行设置,且所述第二搅拌杆的两端分别转动连接在所述再生腔的腔壁上,多个所述第二搅拌叶沿所述第二搅拌杆的轴向螺旋且间隔设置;

[0026] 所述第二搅拌杆的转动轴线与所述第一搅拌结构的转动轴线垂直。

[0027] 可选的,所述第二搅拌结构位于所述过滤结构的正下方,且所述过滤结构在所述再生腔底壁上的投影位于所述第二搅拌结构在所述再生腔底壁上的投影区域内;

[0028] 所述过滤结构包括过滤板以及多个可开合的过滤孔,所述过滤板沿水平方向布置在所述反应釜内,所述过滤板的外壁与所述反应釜的内壁密封连接,多个所述过滤孔间隔设置在所述过滤板上。

[0029] 本公开实施例提供的技术方案与现有技术相比具有如下优点:

[0030] 本公开提供的用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置,通过在反应釜内密封设置过滤结构,使过滤结构将反应釜的内腔分为吸附腔和再生腔,吸附腔位于再生腔的上方,将第一搅拌结构设置在吸附腔内,将第二搅拌结构设置在再生腔内。吸附腔的顶部设置有用于注入工业废水的进水管和用于向吸附腔内注入吸附剂的第一进料管,以使吸附剂和工业废水在吸附腔内发生反应,对工业废水中的酚类污染物进行吸附处理,生成脱酚水和含酚颗粒。在吸附腔的底部设置出水管,使出水管位于第一搅拌结构的下方并靠近过滤结构设置,吸附腔内设置有与控制器电性连接的检测器,检测器用于检测吸附腔内的酚类污染物的浓度,控制器用于在检测器检测到的浓度小于预设值时,控制第一搅拌结构停止工作,并控制脱酚水从出水管排出。控制器还用于在吸附腔内的脱酚水排完后,控制过滤结构打开以使吸附饱和的含酚颗粒进入至再生腔内。在再生腔的顶部设置有用于向再生腔中注入再生剂的第二进料管,以对进入至再生腔中的含酚颗粒进行再生处理,生成脱酚的吸附剂颗粒和含有酚类污染物的含酚废液,再生腔的底部设置有供含酚废液排出的收集结构,收集结构和再生腔的结合处设置有用于过滤吸附剂颗粒的过滤件,控制器用于在再生剂进入至再生腔内预设时间后,控制收集结构工作,以将含酚废液通过排出集中排除。具体使用时,将待处理的工业废水和吸附剂注入吸附腔中,工业废水和吸附剂在反应釜内发生吸附反应,产生脱酚水以及吸附有酚类污染物的含酚颗粒。吸附剂具有较高的吸附容量和速率,吸附效果稳定且可靠,从而提升了对酚类污染物的去除效果和去除效率。当检测器检测到的脱酚水的浓度小于预设值时,控制器控制出水管工作,以将脱酚水排出。当脱酚水基本排完时,控制器控制过滤结构打开,使含酚颗粒在重力作用下进入到下方的再生腔内。向再生腔中注入再生剂,再生剂与含酚颗粒进行再生反应,生成吸附剂颗粒和含酚废液,从而可使吸附剂再生以便循环再利用,在一定程度上节省了对工业废水的处理成本。控制器在预设时间后控制收集结构工作,使再生腔中的含酚废液排出并收集在收集结构中,便于后续提取含酚类物质以循环使用,资源利用率较高。

附图说明

[0031] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0032] 为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0033] 图1为本公开实施例所述用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置的结构示意图;

[0034] 图2为图1中A部的放大图;

[0035] 图3为本公开实施例所述过滤结构的结构示意图。

[0036] 其中,1、反应釜;11、吸附腔;12、再生腔;2、过滤结构;21、过滤板;22、过滤孔;3、第一搅拌结构;31、第一搅拌杆;32、第一搅拌叶;4、第二搅拌结构;41、第二搅拌杆;42、第二搅拌叶;51、进水管;52、第一进料管;53、出水管;54、第二进料管;6、收集结构;61、排液管;62、第二控制阀;7、过滤件;81、第一驱动器;82、储存罐;91、回流管;92、第二驱动器;93、输送器;94、第一控制阀。

具体实施方式

[0037] 为了能够更清楚地理解本公开的上述目的、特征和优点，下面将对本公开的方案进行进一步描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0038] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本公开，但本公开还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施；显然，说明书中的实施例只是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。

[0039] 参考图1至图3所示，本实施例提供了一种用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置(以下简称工业废水处理装置)，该工业废水处理装置包括反应釜1、控制器(未图示)以及与控制器电性连接的过滤结构2、第一搅拌结构3、第二搅拌结构4。

[0040] 其中，控制器比如可以是工业废水处理装置自身具有的控制器，当然，控制器也可以是独立于工业废水处理装置之外的外接控制器。

[0041] 具体的，参考图1所示，过滤结构2密封设置在反应釜1内，并将反应釜1的内腔分为吸附腔11和再生腔12，吸附腔11位于再生腔12的上方。

[0042] 具体实现时，过滤结构2比如可以设置在反应釜1的高度方向上的中部，过滤结构2的外壁比如可以与反应釜1的内壁密封连接，从而将反应釜1的内腔分为位于上方的吸附腔11以及位于下方的再生腔12。

[0043] 其中，过滤结构2的外壁比如可以粘接在反应釜1的内壁上，当然，过滤结构2的外壁还可以焊接在反应釜1的内壁上。

[0044] 具体的，参考图1所示，吸附腔11的顶部设置有进水管51和第一进料管52，进水管51用于将待处理的工业废水注入吸附腔11中，第一进料管52用于向吸附腔11中注入吸附剂，以对吸附腔11内的工业废水中的酚类污染物进行吸附处理，生成脱酚水以及吸附有酚类污染物的含酚颗粒，第一搅拌结构3设置在吸附腔11内，吸附腔11的底部设置有出水管53，出水管53位于搅拌结构的下方并靠近过滤结构2设置，吸附腔11内设置有与控制器电性连接的检测器，检测器用于检测吸附腔11内的酚类污染物的浓度，即检测器用于检测吸附腔11内的脱酚水中酚类污染物的浓度，控制器用于在检测器检测到的浓度小于预设值时，控制第一搅拌结构3停止工作，并控制脱酚水从出水管53排出；控制器还用于在吸附腔11内的脱酚水排完后，控制过滤结构2打开，以使含酚颗粒进入至再生腔12内。

[0045] 通过进水管51向吸附腔11中注入待处理的工业废水比如兰炭废水，并通过第一进料管52向吸附腔11中注入吸附剂比如树脂，这样工业废水和吸附剂在吸附腔11内发生吸附反应，酚类污染物被吸附剂不断吸附，形成含酚颗粒以及脱酚水。吸附剂具有较高的吸附容量和速率，吸附效果稳定且可靠，从而使得酚类污染物可以从工业废水中被分离出来，实现了工业废水的脱酚处理，脱酚效率较高，处理效果较好。

[0046] 在吸附腔11中设置第一搅拌结构3，利用第一搅拌结构3可以将吸附腔11中的吸附剂和工业废水进行充分的搅拌，使两者充分接触，加快吸附反应速度，同时可以使吸附效果较好，从而提升了吸附剂对酚类污染物的去除效果。

[0047] 使用时，通过设置在吸附腔11内的检测器可以检测吸附腔11内的酚类污染物的浓度。当酚类污染物的浓度小于预设值即达到排放标准时，通过控制器停止第一搅拌结构3停止工作，并且通过控制器打开出水管53，使达到排放标准的脱酚水从出水管53排出。当吸附

腔11内的脱酚水大致排完后,控制器控制过滤结构2打开,从而使吸附腔11内的含酚颗粒在重力作用下进入到再生腔12中,从而实现了酚类污染物从工业废水中的分离分流。

[0048] 在一些实现方式中,比如可以在吸附腔11内设置与控制器电性连接的传感器,该传感器用于检测吸附腔11内的液位高度。当传感器采集到的液位高度低于预设高度时即吸附腔11内的脱酚水排完,控制器控制过滤结构2打开,从而使吸附腔11内的含酚颗粒进入至再生腔12中。

[0049] 在另一些实现方式中,控制器比如可以在工业废水处理装置运行预设时间段后自动打开。需要说明的是,工业废水和吸附剂在吸附腔11内的吸附反应时间以及脱酚水的排水时间的时间总和小于该预设时间段。

[0050] 参考图1和图2所示,再生腔12的顶部设置有第二进料管54,第二进料管54用于向再生腔12中注入再生剂,以对进入至再生腔12中的含酚颗粒进行再生处理,生成吸附剂颗粒以及含有酚类污染物的含酚废液,再生腔12的底部设置有供含酚废液排出的收集结构6,收集结构6和再生腔12的结合处设置有用于过滤吸附剂颗粒的过滤件7,第二搅拌结构4设置在再生腔12内,并位于收集结构6的上方,控制器用于在再生剂进入至再生腔12内预设时间后,控制收集结构6工作,以将含酚废液排出。

[0051] 进入至再生腔12中的再生剂和含酚颗粒发生再生反应,使含酚颗粒脱酚形成吸附剂颗粒,酚类物质与再生剂形成含酚废液,即再生剂对含酚颗粒进行脱酚处理形成吸附剂颗粒和含酚废液,一方面,实现了吸附剂的再生,便于将再生的吸附剂颗粒回收再利用,有助于降低吸附剂的使用成本。另一方面,通过收集结构6将含酚废液排出,便于从含酚废液中提取处酚类物质,便于酚类物质的回收再利用,实现了资源再利用。

[0052] 通过在收集结构6和再生腔12的结合处即连通处设置有过滤件7,这样含酚废液排出时,过滤件7可以将吸附剂颗粒过滤掉,使其留在再生腔12中,避免了吸附剂颗粒的流失,便于吸附剂颗粒的后续收集再利用。

[0053] 通过在再生腔12内设置第二搅拌结构4,利用第二搅拌结构4可以将再生腔12中的再生剂和含酚颗粒进行充分的搅拌,使两者充分接触,加快再生反应速度,同时可以使含酚颗粒的再生效果较好。

[0054] 再生剂进入至再生腔12内预设时间后,控制器启动收集结构6工作以排放含酚废液,该预设时间即为再生剂和含酚颗粒发生充分的再生处理的时间。需要说明的是,该预设时间与再生剂的性质比如浓度以及含酚颗粒的性质比如数量和饱和程度有关,在此不做过多限制。

[0055] 综上所述,具体使用时,待处理的工业废水和吸附剂比如树脂进入至吸附腔11内,并在吸附腔11内发生吸附反应,产生脱酚水以及吸附有酚类污染物的含酚颗粒。当检测器检测到的浓度小于预设值时,控制器控制出水管53工作,以将脱酚水排出。当脱酚水大致排完时,控制器控制过滤结构2打开,含酚颗粒在重力作用下进入到下方的再生腔12内。向再生腔12中注入再生剂,再生剂与含酚颗粒进行再生反应,生成吸附剂颗粒和含酚废液。预设时间后,控制器控制收集结构6工作,以将含酚废液排出,从而将吸附剂颗粒过滤收集在再生腔12中,从而实现了酚类污染物从工业废水中的有效分离分流,并便于酚类无污染的收集,以便重复再利用。同时,还使含酚颗粒脱酚再生为吸附剂颗粒,便于重复再利用,便于将再生的吸附剂颗粒回收再利用,这样在工业废水体积和污染程度相同的情况下,在一定程

度上降低了吸附剂的使用成本。

[0056] 本实施例提供的用于吸附脱酚处理的工业废水处理装置,通过在反应釜1内密封设置过滤结构2,使过滤结构2将反应釜1的内腔分为吸附腔11和再生腔12,吸附腔11位于再生腔12的上方,将第一搅拌结构3设置在吸附腔11内,将第二搅拌结构4设置在再生腔12内。吸附腔11的顶部设置有进水管51和第一进料管52,第一进料管52用于向吸附腔11内注入吸附剂,以对吸附腔11内的工业废水中的酚类污染物进行吸附处理,生成脱酚水以及吸附有酚类污染物的含酚颗粒。在吸附腔11的底部设置出水管53,使出水管53位于第一搅拌结构3的下方并靠近过滤结构2设置,吸附腔11内设置有与控制器电性连接的检测器,检测器用于检测吸附腔11内的酚类污染物的浓度,控制器用于在检测器检测到的浓度小于预设值时,控制第一搅拌结构3停止工作,并控制脱酚水从出水管53排出。控制器还用于在吸附腔11内的脱酚水排完后,控制过滤结构2打开以使含酚颗粒进入至再生腔12内。再生腔12的顶部设置有第二进料管54,第二进料管54用于向再生腔12中注入再生剂,以对进入至再生腔12中的含酚颗粒进行再生处理,生成吸附剂颗粒以及含有酚类污染物的含酚废液,再生腔12的底部设置有供含酚废液排出的收集结构6,收集结构6和再生腔12的结合处设置有用于过滤吸附剂颗粒的过滤件7,控制器用于在再生剂进入至再生腔12内预设时间后,控制收集结构6工作,以将含酚废液排出集中收集。具体使用时,将待处理的工业废水和吸附剂注入吸附腔11中,工业废水和吸附剂在反应釜1内发生吸附反应,产生脱酚水以及吸附有酚类污染物的含酚颗粒。吸附剂具有较高的吸附容量和速率,吸附效果稳定且可靠,从而提升了对酚类污染物的去除效果和去除效率。当检测器检测到的酚类污染物的浓度小于预设值时,控制器控制出水管53工作,以将脱酚水排出。当脱酚水基本排完时,控制器控制过滤结构2打开,使含酚颗粒在重力作用下进入到下方的再生腔12内。向再生腔12中注入再生剂,再生剂与含酚颗粒进行再生反应,生成吸附剂颗粒和含酚废液,从而可使吸附剂再生以便循环再利用,在一定程度上节省了对工业废水的处理成本。控制器在预设时间后控制收集结构6工作,使再生腔12中的含酚废液排出并收集在收集结构6中,便于后续提取含酚类物质以循环使用,资源利用率较高。

[0057] 在一些实施例中,参考图1所示,本实施例的工业废水处理装置还包括第一驱动器81以及用于储存吸附剂的储存罐82。第一进料管52的远离吸附腔11的一端与储存罐82的内腔连通,第一驱动器81设置在第一进料管52上,并与控制器电性连接,第一驱动器81用于将储存罐82中的吸附剂输送至吸附腔11内。

[0058] 具体实现时,储存罐82比如可以设置在反应釜1的一侧,并通过第一进料管52与吸附腔11内腔的顶部连通,第一驱动器81设置在第一进料管52上。控制器驱动第一驱动器81开启,从而可将储存罐82中的吸附剂输送至反应釜1内;控制器驱动第一驱动器81关闭,从而停止向反应釜1中注入吸附剂,结构简单,使用方便。

[0059] 其中,第一驱动器81比如可以是离心泵。

[0060] 在一些实施例中,参考图1所示,工业废水处理装置还包括回收结构。回收结构与控制器电性连接,并与再生腔12的底部连通,回收结构用于回收再生腔12中的吸附剂颗粒,这样通过回收结构可以实现再生腔12中的吸附剂颗粒的自动化收集,便于将吸附剂颗粒收集在一起,重新注入吸附腔11内循环再利用,资源利用率高,在一定程度上节省了吸附剂的使用成本。

[0061] 在一些实施例中,参考图1所示,回收结构包括回流管91以及设置在回流管91上的第二驱动器92。回流管91的一端与再生腔12的底部连通,回流管91的另一端与储存罐82连通,第二驱动器92与控制器电性连接,并用于将再生腔12中的吸附剂颗粒输送至储存罐82中。

[0062] 也就是说,再生腔12的底部通过回流管91与储存罐82连通,并在回流管91上设置第二驱动器92,第二驱动器92开启时,再生腔12内的吸附剂颗粒就可以直接回流至储存罐82中,以便再次进入反应腔内,即重新回流至反应腔内重复使用,自动化运行程度高,有助于减少人工成本。

[0063] 其中,第二驱动器92比如可以是离心泵。

[0064] 在一些实施例中,参考图1所示,回收结构还包括设置在回流管91上的输送器93和第一控制阀94。输送器93和第一控制阀94均与控制器电性连接,且在沿再生腔12和第二驱动器92的方向上,输送器93和第一控制阀94依次设置在再生腔12和第二驱动器92之间。

[0065] 其中,输送器93比如可以是气力输送器93,通过气力输送器93输送吸附剂颗粒,提高了吸附剂颗粒的回收效率。

[0066] 第一控制阀94比如可以是带时间的电磁阀,第一控制阀94可以在预设时间段内自动开启,第一控制阀94可以在预设时间段内自动关闭,从而实现吸附剂颗粒的自动回收,实现了自动化控制,有助于减少人工成本。

[0067] 在一些实施例中,参考图1所示,收集结构6包括排液管61以及与控制器电性连接的第二控制阀62。排液管61连接在再生腔12的底部,第二控制阀62设置在排液管61上,过滤件7设置在排液管61和再生腔12的结合处。

[0068] 具体实现时,收集结构6比如还可以包括收集罐,收集罐通过排液管61与再生腔12的底部连通,排液管61上设置有第二控制阀62,通过第二控制阀62的开启或关闭,可以实现含酚废液的自动化收集,从而将含酚废液集中收集在收集罐中,便于后续从含酚废液中提取含酚类物质,重复再利用,提升了资源利用率。

[0069] 其中,过滤件7设置在排液管61和再生腔12的结合处即连通处,收集结构6工作时,含酚废液可以经过过滤件7从排液管61中排出,吸附剂颗粒被过滤件7拦截过滤,使其停留在再生腔12内,实现含酚废液与吸附剂颗粒的有效分离,便于后续分类回收利用。

[0070] 在一些实施例中,参考图1和图2所示,过滤件7包括过滤网,过滤网设置在排液管61的入口内,结构简单,便于实现。

[0071] 在另一些实现方式中,过滤网比如可以设置在再生腔12的对应排液管61入口的内壁上。

[0072] 在另一些实施例中,过滤网比如可以是过滤棉等。

[0073] 在一些实施例中,参考图1所示,第一搅拌结构3包括第一搅拌杆31以及多个第一搅拌叶32。第一搅拌杆31转动连接在吸附腔11的顶部,并在沿进水管51至过滤结构2的方向上延伸,部分第一搅拌叶32沿第一搅拌杆31的周向间隔设置,部分第一搅拌叶32沿第一搅拌杆31的轴向间隔设置,结构简单,容易制作。

[0074] 具体实现时,第一搅拌杆31比如可以沿竖直方向即吸附腔11的高度方向设置在吸附腔11内,对进入至吸附腔11内的工业污水和吸附剂的搅拌效果较好。

[0075] 在一些实施例中,参考图1所示,第二搅拌结构4包括第二搅拌杆41以及多个第二

搅拌叶42。第二搅拌杆41与过滤结构2平行设置,且第二搅拌杆41的两端分别转动连接在再生腔12的腔壁上,多个第二搅拌叶42沿第二搅拌杆41的轴向螺旋且间隔设置,结构简单,容易制作,搅拌效果较好。

[0076] 第二搅拌杆41的转动轴线与第一搅拌结构3的转动轴线垂直,搅拌效率较高,搅拌效果较好,有助于吸附剂可以的脱酚再生。

[0077] 在一些实施例中,参考图1所示,第二搅拌结构4位于过滤结构2的正下方,且过滤结构2在再生腔12底壁上的投影位于第二搅拌结构4在再生腔12底壁上的投影区域内,也就是说,第二搅拌结构4将过滤结构2覆盖罩设,这样从过滤结构2处进入至再生腔12内的吸附剂颗粒都可以下落到第二搅拌结构4的搅拌区域内,使得吸附剂颗粒可以和再生剂充分搅拌均匀,再生效率高,再生效果较好。

[0078] 在一些实施例中,参考图3所示,过滤结构2包括过滤板21以及多个可开合的过滤孔22,过滤板21沿水平方向布置在反应釜1内,过滤板21的外壁与反应釜1的内壁密封连接,多个过滤孔22间隔设置在过滤板21上,结构简单,容易实现。

[0079] 控制器可以切换过滤孔22的状态,比如开启或关闭。

[0080] 在一些实现方式中,过滤板21比如包括位于上方的滑板以及位于下方的固定板,固定板的外壁与反应釜1的内壁密封连接,滑板与固定板同轴设置,并与固定板转动连接,控制器可以控制滑板沿固定板的周向转动。固定板和滑板上均间隔设置有多个过滤子孔,固定板上的一个过滤子孔对应滑板上的一个过滤子孔,两者组合形成一个过滤孔。固定板上的过滤子孔与滑板上对应的过滤子孔同轴时,过滤孔打开形成为开启状态,固定板上的过滤子孔与滑板上对应的过滤子孔不同轴,且错位不重合时,过滤孔关闭形成为闭合状态。

[0081] 具体使用时,吸附腔11内的脱酚水排完后,控制器控制滑板沿固定板的周向转动,以使固定板上的过滤子孔与滑板上对应的过滤子孔同轴设置,从而将过滤孔打开,实现过滤结构的开启状态,使吸附饱和的含酚颗粒经过多个过滤孔进入至再生腔中。

[0082] 关闭过滤结构时,控制器控制滑板反向旋转,使固定板上的过滤子孔与滑板上对应的过滤子孔错位设置且不重合,各过滤孔关闭,从而使过滤结构闭合。

[0083] 需要说明的是,在本文中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0084] 以上所述仅是本公开的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本公开。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本公开的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本公开将不会被限制于本文所述的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

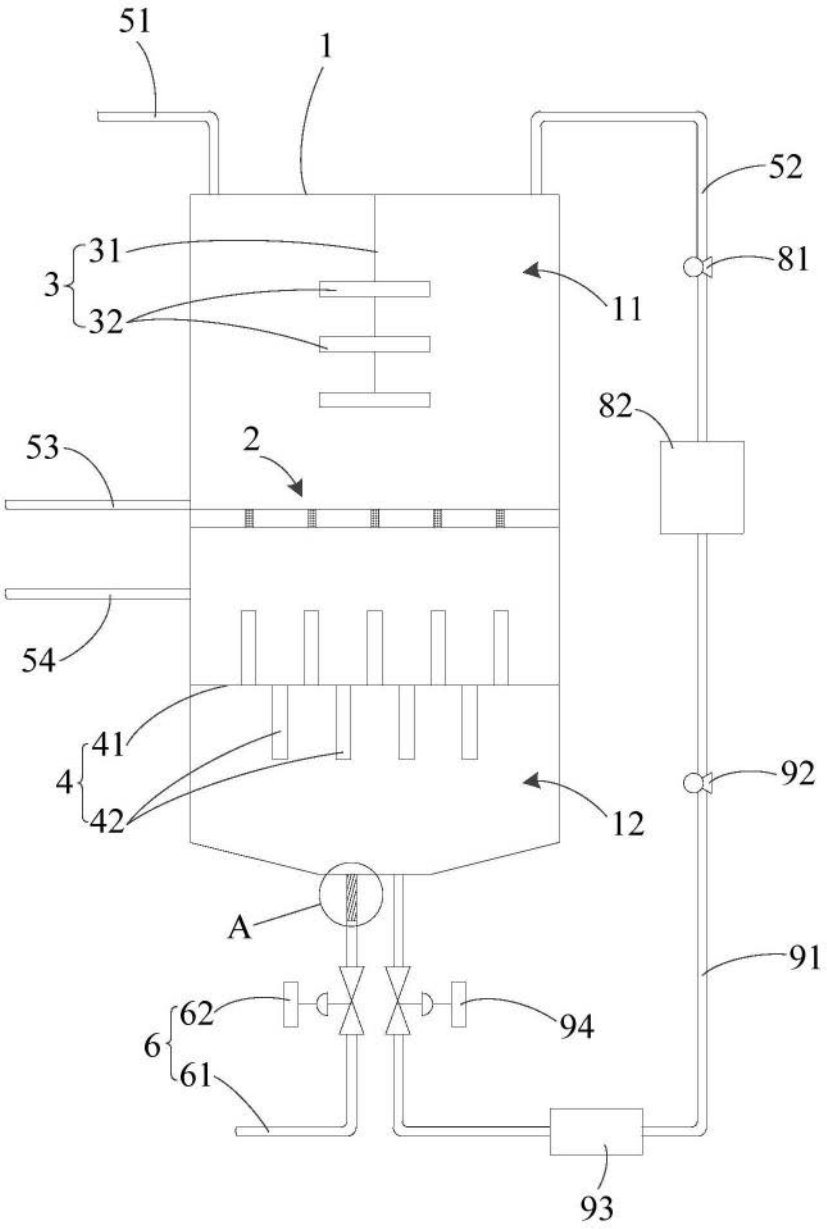


图1

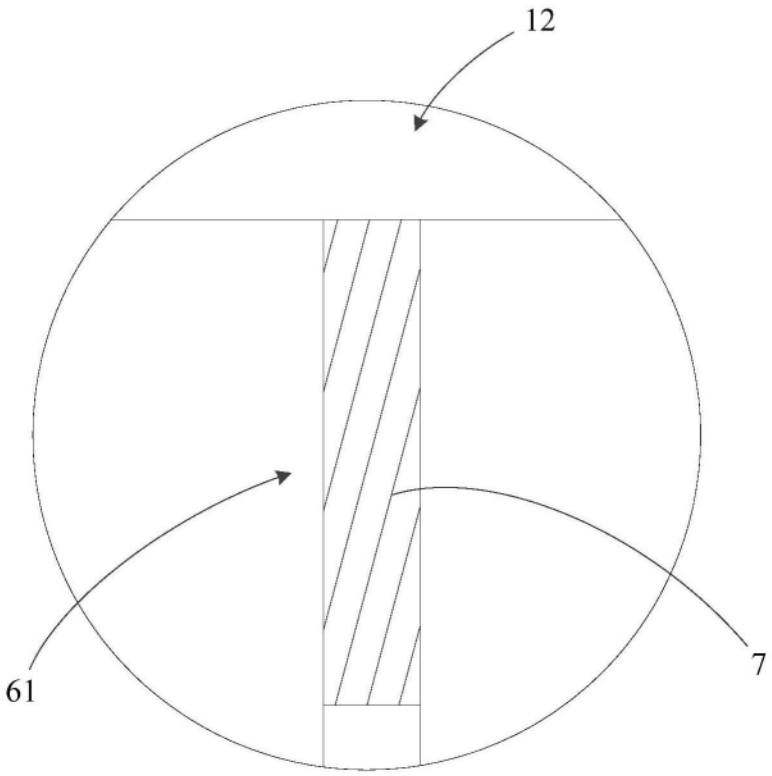


图2

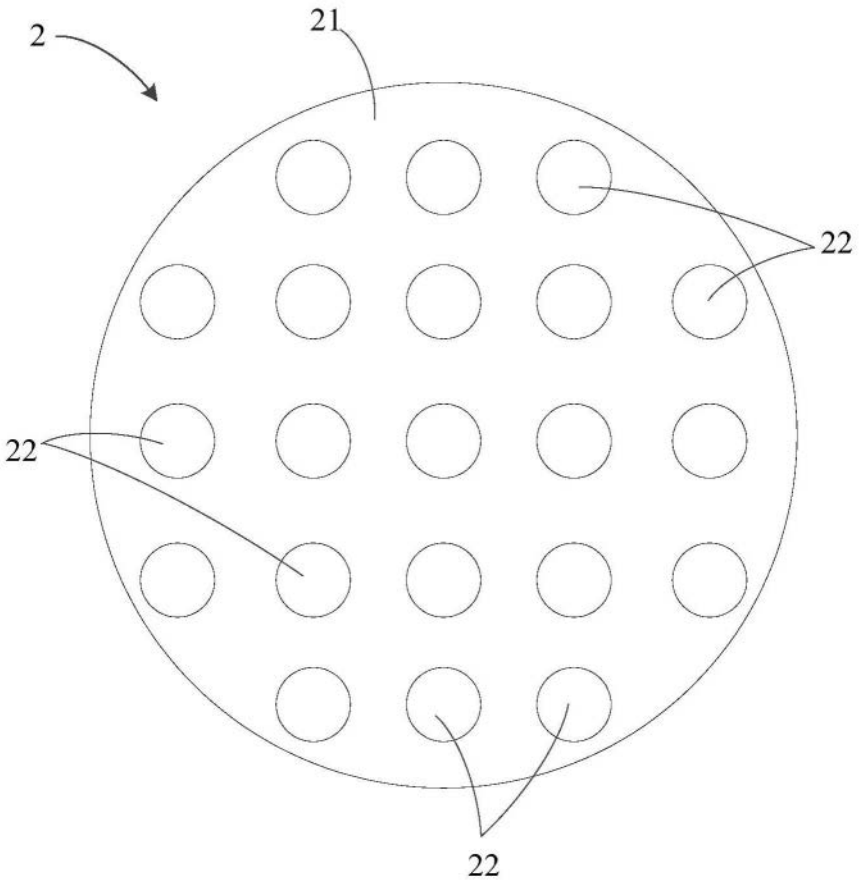


图3