



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211712857 U

(45) 授权公告日 2020.10.20

(21) 申请号 201922146326.6

(22) 申请日 2019.12.04

(73) 专利权人 河北惠尔信新材料有限公司

地址 055550 河北省邢台市宁晋县宁辛路
36号

(72) 发明人 张永军 张志林

(74) 专利代理机构 石家庄开言知识产权代理事
务所(普通合伙) 13127

代理人 李志民

(51) Int.Cl.

C02F 9/10 (2006.01)

B01D 53/72 (2006.01)

B01D 53/86 (2006.01)

C02F 101/34 (2006.01)

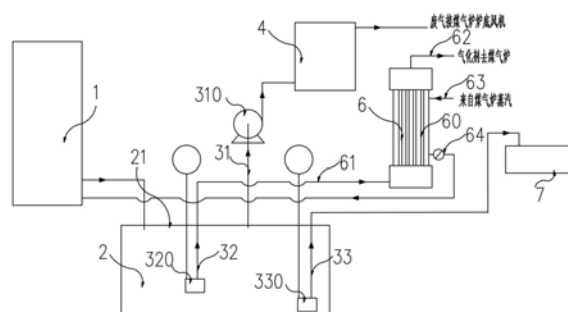
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种与二段煤气发生炉耦合的含酚废水处理系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种与二段煤气发生炉耦合的含酚废水处理系统,其包括:密闭的酚水池,用于储存二段煤气发生炉产生的含酚废水,含酚废水在酚水池中通过自然沉降,实现酚水与其中的悬浮物、煤焦油的分离。酚水池顶部通过第一管道连接光氧风机,中部通过第二管道连接酚水蒸发器,底部通过第三管道连接焦油储罐。酚水池顶部汇集的含酚气体通过进入光氧风机,进行无害化分解,然后被送入二段煤气发生炉炉底作为炉底风使用;中部的酚水进入酚水蒸发器,在酚水蒸发器内被加热、蒸发和分解,并送入二段煤气发生炉作为气化剂;焦油储罐暂存的沉淀物和焦油,以供进一步进行无害化处理。本实用新型系统简单且成本低,与煤气生产设备耦合,提高了资源/能源利用率。



1. 一种与二段煤气发生炉耦合的含酚废水处理系统,其特征在于,所述系统包括:

酚水池(2),为密闭池,其与煤气间冷器(1)连接,用于收集煤气间冷器(1)排出的含酚废水;酚水池(2)的顶部(21)设有顶盖,顶盖设有孔,第一管道(31)插接在该孔中,通过第一管道(31)连接光氧机(4);所述酚水池(2)的中部通过第二管道(32)连接酚水蒸发器(6),所述第二管道(32)的管口端悬设于所述酚水池(2)的液面以下且对应于酚水池(2)的中部位置;所述酚水池(2)的底部通过第三管道(33)连接焦油储罐,所述第三管道(33)的管口端位于酚水池(2)的底部;

所述光氧机(4)内设有紫外线灯管,用于发射紫外线,分解酚类物质;所述光氧机(4)的气体出口连接二段煤气发生炉炉底;

所述酚水蒸发器(6)包括蒸发室和换热装置,所述换热装置为列管换热器(60);

所述蒸发室的下端设有与所述第二管道(32)连接的酚水入口(61),蒸发室上端设有蒸汽及分解气体出口(62),其连接二段煤气发生炉,为二段煤气发生炉提供生产煤气用的气化剂;所述列管换热器(60)的上端设有热蒸汽入口(63),其连接于二段煤气发生炉的蒸汽出口,利用二段煤气发生炉的蒸汽向列管换热器(60)提供热源;所述列管换热器(60)的下端设有冷凝水排水口(64),其连接煤气间冷器(1)。

2. 根据权利要求1所述的处理系统,其特征在于,所述第一管道(31)通过光氧风机(310)与光氧机(4)连接,光氧机(4)内壁表面设有光催化触媒层;所述光氧风机(310)为塑料耐腐蚀风机,所述第一管道(31)为高分子耐腐蚀管;所述光氧机(4)与二段煤气发生炉炉底采用高分子耐腐蚀管道连接。

3. 根据权利要求1所述的处理系统,其特征在于,所述第二管道(32)通过酚水泵(320)与酚水蒸发器(6)连接,所述酚水蒸发器(6)的蒸发室采用钢衬石墨材料制成;所述列管换热器(60)的列管为钽管;所述第二管道(32)为钢衬玻璃管,所述酚水泵(320)采用F4材料制成。

4. 根据权利要求1所述的处理系统,其特征在于,所述第三管道(33)通过泥浆泵(330)与焦油储罐(7)连接,所述焦油储罐(7)采用钢衬玻璃钢材料制成;所述第三管道(33)为钢衬玻璃管,所述泥浆泵(330)采用F4材料制成。

5. 根据权利要求1所述的处理系统,其特征在于,所述酚水池(2)的容积为至少能容纳煤气间冷器(1)的8小时的冷却酚水排出量,酚水池(2)的深度 $\geq 4\text{m}$;酚水池(2)的底壁和侧面内壁设有防腐防渗层;防腐防渗层为三油两布环氧玻璃钢。

一种与二段煤气发生炉耦合的含酚废水处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及废水处理技术领域,尤其涉及一种与二段煤气发生炉耦合的含酚废水处理系统。

背景技术

[0002] 二段煤气发生炉用于煤气的制备过程。二段煤气发生炉产生的发生炉煤气中含有酚类物质,在煤气冷却过程产生含酚类物质的废水,组成主要是一元酚,成分为苯酚和对/间苯酚。这些酚类物质为有毒有害物质,会对土壤、地下水和人身造成不可逆转的伤害。酚类物质是有毒化学物质,被人吸入会蓄积在人体内脏器官,很难排除体外,造成慢性中毒,使人出现头昏、头疼、皮疹、精神不振、腹泻等症状。酚类物质挥发到大气中,会污染空气;酚水还会污染土壤和地下水,造成农作物减产或枯死。因此,对煤气站酚水的治理尤为重要。

[0003] 中国专利申请CN104926021B公开一种酚氨废水处理装置,包采用重力隔油池、提升泵、陶瓷过滤器、废水冷却器、蒸氨塔、萃取脱酚塔、内电解塔、催化氧化塔、气浮装置、A/O生化池、二沉池、臭氧催化氧化装置、多介质过滤器、活性炭过滤、超滤、保安过滤器和RO反渗透等设备。该方案用于解决煤气化工领域含酚氨废水的处理难题,能够处理含酚和氨的废水,但其在蒸氨塔之后,还使用了“萃取、内电解、催化氧化、气浮、A/O生化、二沉池、臭氧催化氧化”等12个功能装置进行处理。由此可见,该现有方案的处理步骤非常复杂,所需功能装置极多,导致企业的配置成本、维护成本高昂。此外,该方案也未与“煤气化工厂”制备煤气的工艺和设备联合起来,导致部分物相和热量/冷量的浪费。总之,该方案未很好地实现工艺线路和设备的简易化、资源/能源的充分综合利用,从而有效地减小企业的处理成本。

实用新型内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 为了解决现有技术的上述问题,本实用新型提供一种与二段煤气发生炉耦合的含酚废水处理系统,系统整体构成简单、配置和维护成本较低,不仅实现了含酚废水的无害化处理,防止酚类物质对人体健康和周围环境造成危害,同时本实用新型的系统还与煤气发生炉等煤气生产设备和工艺相耦合,有效提高资源/能源的利用率。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为了达到上述目的,本实用新型采用的主要技术方案包括:

[0008] 一种与二段煤气发生炉耦合的含酚废水处理系统,其包括:

[0009] 酚水池(2),为密闭池,其与煤气间冷器(1)连接,用于收集煤气间冷器(1)排出的含酚废水;酚水池(2)的顶部(21)设有顶盖,顶盖设有孔,第一管道(31)插接在该孔中,通过第一管道(31)连接光氧机(4);所述酚水池(2)的中部通过第二管道(32)连接酚水蒸发器(6),所述第二管道(32)的管口端悬设于所述酚水池(2)的液面以下且对应于酚水池(2)的中部位置;所述酚水池(2)的底部通过第三管道(33)连接焦油储罐,所述第三管道(33)的管

口端位于酚水池(2)的底部;

[0010] 所述光氧机(4)内设有紫外线灯管,用于发射紫外线,分解酚类物质;所述光氧机(4)的气体出口连接二段煤气发生炉炉底;

[0011] 所述酚水蒸发器(6)包括蒸发室和换热装置,所述换热装置为列管换热器(60);

[0012] 所述蒸发室的下端设有与所述第二管道(32)连接的酚水入口(61),蒸发室上端设有蒸汽及分解气体出口(62),其连接二段煤气发生炉,为二段煤气发生炉提供生产煤气用的气化剂;所述列管换热器(60)的上端设有热蒸汽入口(63),其连接于二段煤气发生炉的蒸汽出口,利用二段煤气发生炉的蒸汽向列管换热器(60)提供热源;所述列管换热器(60)的下端设有冷凝水排水口(64),其连接煤气间冷器(1)。

[0013] 根据本实用新型的较佳实施例,所述第一管道(31)通过光氧风机(310)与光氧机(4)连接,光氧机(4)内壁表面设有光催化触媒层;所述光氧风机(310)为塑料耐腐蚀风机,所述第一管道(31)为高分子耐腐蚀管;所述光氧机(4)与二段煤气发生炉炉底采用高分子耐腐蚀管道连接。

[0014] 根据本实用新型的较佳实施例,所述第二管道(32)通过酚水泵(320)与酚水蒸发器(6)连接,所述酚水蒸发器(6)的蒸发室采用钢衬石墨材料制成;所述列管换热器(60)的列管为钽管;所述第二管道(32)为钢衬玻璃管,所述酚水泵(320)采用F4材料制成。

[0015] 根据本实用新型的较佳实施例,所述第三管道(33)通过泥浆泵(330)与焦油储罐(7)连接,所述焦油储罐(7)采用钢衬玻璃钢材料制成;所述第三管道(33)为钢衬玻璃管,所述泥浆泵(330)采用F4材料制成。

[0016] 根据本实用新型的较佳实施例,所述酚水池(2)的容积为至少能容纳煤气间冷器(1)的8小时的冷却酚水排出量,酚水池(2)的深度 $\geq 4\text{m}$;酚水池(2)的底壁和侧面内壁设有防腐防渗层;防腐防渗层为三油两布环氧玻璃钢。

[0017] (三)有益效果

[0018] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0019] (1)本实用新型的处理系统组成结构简单,功能设备少,主要包括酚水池、光氧机和酚水蒸发器等主要功能设施,以及管道、风机和水泵等常规性的附属设备,整个工艺系统非常简单、可大幅降低煤气生产企业的配置成本和维护成本。

[0020] (2)本实用新型的处理系统,对含酚废水的处理包括自然沉降、挥发性气体的光氧分解、加热蒸发分解三个处理方式。其中,酚水池的作用包括储蓄来自煤气间冷器排出的冷却含酚废水,在酚水池内通过自然沉降分层,实现酚水与其中的悬浮物、煤焦油的分离,实现酚水的预处理。在酚水池底部沉积悬浮物,中部为低浓度酚水,液面以上为挥发性含酚气体。含酚气体被抽出后送入到光氧机,酚在光氧机内被光氧机中的紫外线催化氧化分解成无害的二氧化碳气体和水,送入煤气发生炉底部作为炉底风。酚水池中部的低浓度酚水被送入酚水蒸发器中,酚水蒸发器内设有换热装置,使酚水被换热装置加热蒸发和分解产生水蒸汽和二氧化碳混合气,其具有一定的初始温度,被送入二段式煤气发生炉中作为生产煤气的气化剂,而换热装置出来的冷却水送入煤气间冷器作为冷却介质。酚水池底部的煤焦油和沉淀物输送到焦油储罐,作为危废进行处理。

[0021] 因此,本实用新型虽然组成简单,但对含酚废水实现了多途径的处理,并且整个处理系统产生的水蒸汽、二氧化碳气、热量、冷量等与煤气发生制备设备和工艺实现耦合,实

现了物相、冷源/热源的综合利用,提高利用效率,也减小了排放污染。

[0022] 本实用新型的处理系统,从根本上解决了煤气炉酚水对环境的污染,即便光氧机和酚水蒸发器中部分的酚分解不完全,也能够二段式煤气发生炉得到进一步热解,将酚类物质分解为无害气体,实现了煤气发生炉含酚废水彻底的无害化和酚类的零排放。

附图说明

[0023] 图1为本实用新型较佳实施例的含酚废水处理系统组成结构示意图。

具体实施方式

[0024] 为了更好的解释本实用新型,以便于理解,下面结合附图,通过具体实施方式,对本实用新型作详细描述。

[0025] 如图1所示,为本实用新型较佳实施例的含酚废水处理系统100的组成示意图,其主要包括酚水池2、光氧机4、酚水蒸发器6、煤焦油储罐7。

[0026] 其中酚水池2为密闭池,用于储存由煤气间冷器1排出的含酚冷却废水。密闭池可以防止有害的挥发性气体直接进入大气中,对人体产生危害。含酚废水在酚水池2中通过自然沉降,实现酚水与其中的悬浮物、煤焦油的分离。为了保证沉降效果,酚水池2深度设计在4m以上。优选地,酚水池2的容积为至少能容纳煤气间冷器1约8h的冷却酚水排出量。

[0027] 酚水池2的顶部21设有顶盖,顶盖上设有孔,第一管道31插接在孔中,第一管道31连接光氧风机310,由该光氧风机310将汇集在酚水池2顶部的含酚气体送入光氧机4。

[0028] 光氧机4内装紫外线灯管,光氧机4产生的紫外线对酚水挥发气体中的苯酚和对间苯酚进行光分解,产生二氧化碳和水,且产生的二氧化碳和水(可能含少量的酚)可通过管道,送入二段式煤气发生炉的炉底部,作为生产煤气的炉底风。其中,光氧机4内可铺设光催化触媒层。

[0029] 酚水池2的中部设有第二管道32,第二管道32的管口端淹没于液面以下沉淀物以上的位置,第二管道32连接酚水泵320,通过酚水泵320将酚水送入酚水蒸发器6。酚水泵320悬挂在酚水池2的中部,使酚水泵320的进水口位于中部;或将第二管道32的管口端悬挂在酚水池2的中部,以避免沉降在酚水池2底部的不溶性沉淀和焦油等。

[0030] 酚水池2的底部设有第三管道33,第三管道33的管口端伸入到酚水池2的底部,第三管道33通过泥浆泵330将沉淀物和焦油送入焦油储罐7。焦油和沉淀物,进一步由具有危废处置资质的企业定期运走和无害化处置。

[0031] 酚水蒸发器6包含蒸发室和列管换热器60,列管换热器60内设有列管(为换热装置的一种形式)。蒸发室设有蒸汽及分解气体出口62,蒸发室下端设有酚水进水口61。列管换热器60上端连接热蒸汽入口63,列管换热器60的下端设有冷凝水排水口64。蒸发室为一个腔体,列管换热器60位于腔体内,且位于蒸发室的下部,蒸发室上部构成一个蒸气室。

[0032] 列管换热器60上端的热蒸汽入口63连接二段煤气发生炉煤的蒸汽出口,以利用二段煤气发生炉煤产生的蒸汽作为热源,酚水在列管外部自下向上流动,与列管内的热蒸汽热交换,使酚水蒸发、酚类物质受热分解。经热交换后,列管换热器60内的热蒸汽变成冷凝水,通过冷凝水排水口64排出,可进一步降温后送入煤气间冷器1中作为煤气降温用的冷却介质。

[0033] 其中,蒸汽及分解气体出口62采用管道连接二段煤气发生炉,将蒸汽及分解气体作为二段煤气发生炉煤气生产用的气化剂。由于酚水蒸发器6处理后产生的水蒸汽、二氧化碳等,具有一定的初始温度,恰可将这些混合气体作为煤气生产用的气化剂,可减少煤气发生炉内的温降,节省能耗。同时,即便经酚水蒸发器6处理产生的水蒸汽、二氧化碳中还混有少量未分解的酚,也会进入到煤气发生炉内被彻底分解成二氧化碳和水,而不是直接排空。

[0034] 至此,本实用新型的处理系统100,既可以向二段式煤气发生炉输入气化剂、热量和炉底风,又可以利用二段式煤气发生炉产生的热量(热蒸汽)、输入冷却介质、此外,还将含酚气体、含酚废水在煤气生产工艺系统和含酚废水处理系统之间不断循环、分解等处理,实现酚类物质的零排放。

[0035] 由于含酚废水具有一定的腐蚀性。本实用新型在设计上述处理系统 100时,进一步地:所述酚水池2的池底和池壁采用三油两布环氧玻璃钢防腐防渗处理,解决酚水渗漏污染土壤和地下水的问题。此外,酚水池2 的池壁可采用1m厚的黏土夯实构筑而成。

[0036] 进一步地,第一管道31采用高分子耐腐蚀管道,如PP管道。光氧风机310为塑料防腐风机;光氧机4与二段煤气发生炉炉底也采用高分子耐腐蚀管道(如PP管)连接。

[0037] 进一步地,第二管道32采用钢衬玻璃管。钢衬玻璃是将熔融状态的硼硅酸盐玻璃采用特殊方法衬入预热过的钢管件内壁,使玻璃牢固地粘附在内壁上,处于一定的压缩状态,构成钢与玻璃的复合体—钢衬玻璃管件。

[0038] 进一步地,酚水泵320采用F4(聚四氟乙烯)材质制成,提高酚水泵320的耐腐蚀性和使用寿命。

[0039] 进一步地,酚水蒸发器6中,列管换热器60中的列管为钽管,蒸发室采用钢衬石墨材料制成,有效保证列管换热器60对耐酚水的耐腐蚀性,蒸发室内壁的耐腐蚀和耐高温性,减少故障发生的几率。

[0040] 进一步地,第三管道33采用钢衬玻璃管。钢衬玻璃是将熔融状态的硼硅酸盐玻璃采用特殊方法衬入预热过的钢管件内壁,使玻璃牢固地粘附在内壁上,处于一定的压缩状态,构成钢与玻璃的复合体—钢衬玻璃管件。

[0041] 进一步地,泥浆泵330采用F4(聚四氟乙烯)材质制成,提高酚水泵330的耐腐蚀性和使用寿命。

[0042] 优选地:光氧机4中的紫外灯的数量和功率应满足可将送入的含酚挥发气体快速分解的要求。进一步地,可在光氧机4内铺设光催化触媒,如铺设在光氧机4的内壁表面,提高光分解率和光分解速度,也可以保护光氧机4的内壁免受腐蚀。

[0043] 优选地,酚水泵320和泥浆泵330功率和扬程应与酚水池2内的酚水流入量和沉淀物和煤焦油产生量相匹配。其中,列管换热器60中的钽管的表面积应满足使引入的酚水都能较快地蒸发的要求。

[0044] 此外,本实用新型的处理系统中,未作具体说明的、所有连接管道优选采用PP管或钢衬玻璃管,泵和风机采用塑料材质为优选。

[0045] 本实用新型的特点和工作原理为:

[0046] 本实用新型用于对二段式煤气发生炉冷却煤气产生的含酚废水进行处理,处理的方式包括:自然沉降、挥发性气体的光氧分解、加热蒸发分解三个处理方式。其中,酚水池的作用包括储蓄来自煤气间冷器排出的冷却含酚废水,在酚水池内通过自然沉降,实现酚水

与其中的悬浮物、煤焦油的分离,实现酚水的预处理。在酚水池底部沉积悬浮物和焦油,酚水池中部为低浓度酚水,酚水池液面以上为挥发性含酚气体。含酚气体被抽出后送入到光氧机,酚在光氧机内,被紫外线和光催化触媒催化分解成无害的二氧化碳气体和水,送入煤气发生炉底部作为炉底风。酚水池中部的低浓度酚水被送入酚水蒸发器中,酚水蒸发器内设有换热装置,使酚水被换热装置加热蒸发、分解产生水蒸汽和二氧化碳混合气,混合气具有一定初始温度,无需预热,即可被送入二段式煤气发生炉中作为生产煤气的气化剂,而换热装置出来的冷却水可以送入煤气间冷器作为冷却介质。酚水池底部沉积物和焦油被收集起来,送入焦油储罐,以供定期进行无害化处理。

[0047] 由此可见,本实用新型虽然组成简单,但对含酚废水实现了多途径的处理,并且整个处理系统产生的水蒸汽、二氧化碳气、热量、冷量等与煤气发生设备和工艺进行了耦合,实现了物相、冷源/热源的综合利用,提高能源和物料的利用效率,减少污染排放。

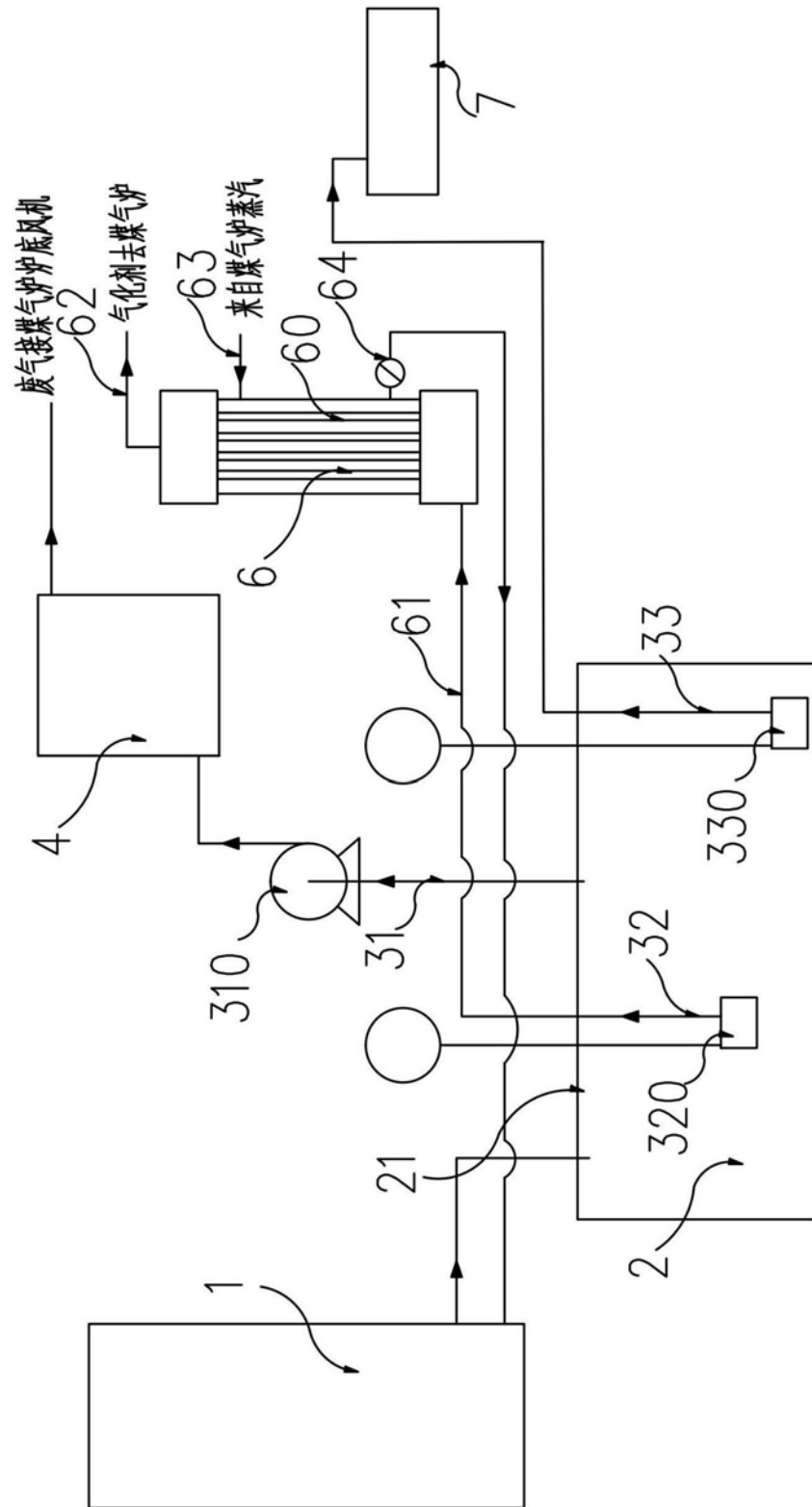


图1