



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202107526 U

(45) 授权公告日 2012. 01. 11

(21) 申请号 201120204099. 9

(22) 申请日 2011. 06. 16

(73) 专利权人 江苏大明科技有限公司

地址 214204 江苏省无锡市宜兴市新街街道
联群村

(72) 发明人 潘小明 李执阶 席海峰

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任
公司 32218

代理人 徐冬涛

(51) Int. Cl.

C01B 25/10 (2006. 01)

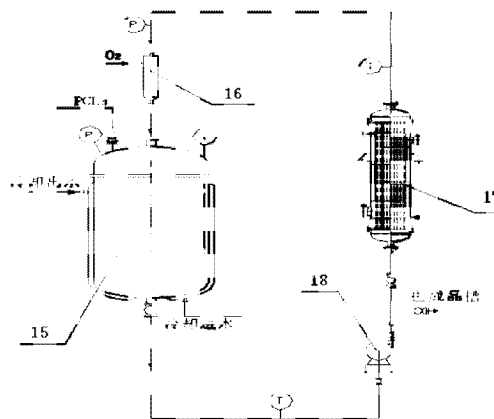
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种三氯化磷“纯氧氧化法”生产三氯氧磷环流工艺系统

(57) 摘要

本实用新型属于化工设备领域,涉及一种三氯化磷“纯氧氧化法”生产三氯氧磷环流工艺系统。该系统包括环流反应器、喷射反应器、列管换热器及循环泵;其中列管换热器包括上端盖、下端盖、管板、筒体、换热管,筒体两端各设有一块穿管板,穿管板与筒体两端的筒壁焊接密封,换热管的长度大于筒体的高度,其两端分别穿过穿管板与管板焊接,换热管与穿管板采用胀管机胀紧密封。本实用新型有效的解决了现有三氯化磷“纯氧氧化法”生产三氯氧磷环流工艺系统中由于换热管焊接部泄漏所产生的安全隐患问题,既优化了工艺,又极大的提高了工艺系统的可靠性和安全性,投资少,见效快,且改造方便,简单易行。



1. 一种三氯化磷“纯氧氧化法”生产三氯氧磷环流工艺系统,包括环流反应器(15)、喷射反应器(16)、列管换热器(17)及循环泵(18);喷射反应器(16)的气体出口通过管道与环流反应器(15)的气体进口相连,环流反应器(15)的出料口通过管道连接循环泵(18)的进料口,循环泵(18)的出料口通过管道分别与列管换热器(17)的物料进口(9)及成品槽相连,列管换热器(17)的物料出口(8)通过管道与喷射反应器(16)的物料进口相连,形成一个循环的体系;所述的列管换热器(17)包括上端盖(7-1)、下端盖(7-2)、管板(1)、筒体(4)、换热管(2),上端盖(7-1)顶部设有物料出口(8),下端盖(7-2)底部设有物料进口(9),两个端盖(7-1、7-2)相对于筒体(4)一端分别设有一管板(1),管板(1)与端盖通过法兰(14)连接,筒体(4)下部设有进水口(10)、应急排水口(12)、筒体(4)上部设有出水口(11)、排气口(13);其特征在于筒体(4)两端各设有一块穿管板(3),穿管板(3)与筒体(4)两端的筒壁焊接密封,换热管(2)的长度大于筒体(4)的高度,其两端分别穿过穿管板(3)与管板(1)焊接,换热管(2)与穿管板(3)采用胀管机胀紧密封。

2. 根据权利要求1所述的三氯化磷“纯氧氧化法”生产三氯氧磷环流工艺系统,其特征在于列管换热器(17)的筒体(4)内部设置折流板(5)。

3. 根据权利要求1所述的三氯化磷“纯氧氧化法”生产三氯氧磷环流工艺系统,其特征在于列管换热器(17)的筒体(4)内部设置固定折流板(5)的拉杆(6)。

一种三氯化磷“纯氧氧化法”生产三氯氧磷环流工艺系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于化工设备领域,涉及一种三氯化磷“纯氧氧化法”生产三氯氧磷环流工艺系统。

背景技术

[0002] 1847 年 Wurtz 由 PCl_5 制备出了 POCl_3 , 以后又开发了许多方法,如 PCl_3 氧化法(研究的氧化剂有空气、氧气、臭氧、氯酸钾、三氯硫磷、二氧化硒、硫酰氯、三氯化氮等)、 PCl_3 氯化水解法、三氯二溴化磷水解法、氧化磷氯化法及 PCl_5 水解法等。

[0003] 三氯化磷“纯氧氧化法”合成三氯氧磷的反应为强放热慢反应。影响反应速度的因素主要有两个:氧分子的传递和氧自由基的形成^[1]。宏观表现为介质之间的传热速率。三氯化磷“纯氧氧化法”三氯氧磷环流工艺,如图 1 所示,其主要设备为:环流反应器、喷射反应器、换热器及循环泵组成。该工艺从提高反应速率和提高反应设备换热能力两个方面出发,在工艺设备中,尤其是创造性的采用了独立的具有较高传热效率的设备——换热器,大幅度的强化了质量和热量的交换传递,实现了氧气的高效利用,避免了尾气的排放。

[0004] 但该工艺中的换热器采用了传统结构,如图 2 所示,即:换热管两端和筒体以及管板直接焊接在一起,焊缝较多,同时,换热器温度的变化将使换热管频繁的发生胀冷缩现象,长期工作容易导致焊缝泄漏而换热物料(三氯氧磷)与冷却液(水)接触,本工艺中化热物料的成分主要为三氯氧磷,其遇水则猛烈分解,产生大量的热和白烟,甚至爆炸。一旦焊缝发生泄漏,将造成三氯氧磷与换热器内的冷却水直接接触产生危险,所以存在严重的安全隐患。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是针对现有技术的上述不足,提供一种三氯化磷“纯氧氧化法”生产三氯氧磷环流工艺系统。

[0006] 一种三氯化磷“纯氧氧化法”生产三氯氧磷环流工艺系统,包括环流反应器、喷射反应器、列管换热器及循环泵;喷射反应器的气体出口通过管道与环流反应器的气体进口相连,环流反应器的出料口通过管道连接循环泵的进料口,循环泵的出料口通过管道分别与列管换热器的物料进口及成品槽相连,列管换热器的物料出口通过管道与喷射反应器的物料进口相连,形成一个循环的体系;所述的列管换热器包括上端盖、下端盖、管板、筒体、换热管,上端盖顶部设有物料出口,下端盖底部设有物料进口,两个端盖相对于筒体一端分别设有一管板,管板与端盖通过法兰连接,筒体下部设有进水口、应急排水口、筒体上部设有出水口、排气口;筒体两端各设有一块穿管板,穿管板与筒体两端的筒壁焊接密封,换热管的长度大于筒体的高度,其两端分别穿过穿管板与管板焊接,换热管与穿管板采用胀管机胀紧密封。

[0007] 列管换热器的筒体内部设置折流板。

[0008] 列管换热器的筒体内部设置固定折流板的拉杆。

[0009] 有益效果：

[0010] 本实用新型从传统列管换热器出发,通过设置穿管板,并延长换热管长度,使换热管与管板连接的焊接部分不与筒体接触。即使出现焊接部分由于长时间工作发生泄漏也不会出现换热物料与换热器内冷却水直接接触的危险现象,另外,筒体下侧设有应急排水口以防列管发生泄漏时能得到及时处理,极大的提高了设备使用的安全可靠。本实用新型有效的解决了现有三氯化磷“纯氧氧化法”生产三氯氧磷环流工艺系统中由于换热管焊接部泄漏所产生的安全隐患问题,既优化了工艺,又极大的提高了工艺系统的可靠性和安全性,投资少,见效快,且改造方便,简单易行。

附图说明

[0011] 图 1、使用传统列管换热器的三氯化磷“纯氧氧化法”合成三氯氧磷生产系统图。

[0012] 15 为环流反应器,16 为喷射反应器,17 为列管换热器,18 为循环泵。

[0013] 图 2、传统换热器结构示意图。

[0014] 1 为管板,2 为换热管,4 为筒体,5 为折流板,6 为拉杆,7-1 为上端盖,7-2 为下端盖,8 为物料出口,9 为物料进口,10 为进水口,11 为出水口,12 为应急排水口,13 为排气口,14 为法兰。

[0015] 图 3、实施例 1 换热器结构示意图。

[0016] 1 为管板,2 为换热管,4 为筒体,3 为穿管板,5 为折流板,6 为拉杆,7-1 为上端盖,7-2 为下端盖,8 为物料出口,9 为物料进口,10 为进水口,11 为出水口,12 为应急排水口,13 为排气口,14 为法兰。

[0017] 图 4、实施例 1 三氯化磷“纯氧氧化法”生产三氯氧磷环流工艺系统示意图。

[0018] 15 为环流反应器,16 为喷射反应器,17 为列管换热器,18 为循环泵。

具体实施方式

[0019] 实施例 1

[0020] 一种三氯化磷“纯氧氧化法”生产三氯氧磷环流工艺系统(图 4),包括环流反应器 15、喷射反应器 16、列管换热器 17 及循环泵 18;喷射反应器 16 的气体出口通过管道与环流反应器 15 的气体进口相连,环流反应器 15 的出料口通过管道连接循环泵 18 的进料口,循环泵 18 的出料口通过管道分别与列管换热器 17 的物料进口 9 及成品槽相连,列管换热器 17 的物料出口 8 通过管道与喷射反应器 16 的物料进口相连,形成一个循环的体系。列管换热器 17,包括上端盖 7-1、下端盖 7-2、管板 1、筒体 4、换热管 2,上端盖 7-1 顶部设有物料出口 8,下端盖 7-2 底部设有物料进口 9,两个端盖相对于筒体 4 一端分别设有一管板 1,管板 1 与端盖通过法兰 14 连接,筒体 4 下部设有进水口 10、应急排水口 10、筒体 4 上部设有出水口 10、排气口 13;筒体 4 两端各设有一块穿管板 1,换热管 2 的长度大于筒体 4 的高度,其两端分别穿过穿管板 1 与管板 1 焊接,换热管 2 与穿管板 1 采用胀管机胀紧密封。

[0021] 筒体 4 内部设置折流板 5。

[0022] 筒体 4 内部设置固定折流板 5 的拉杆 6。

[0023] 系统工作状态：

[0024] 1、打开环流反应器夹套冷却水和环流反应器三氯化磷进口阀门,把已计量好的三

氯化磷放入环流反应器内,关闭三氯化磷进料阀。

[0025] 2、打开环流反应器底阀和循环泵进口阀,启动循环泵,同时缓慢开启循环泵出口阀,使物料进行循环,待物料循环正常后,打开进喷射反应器氧气流量计和控制阀,控制氧气流量 $50 \sim 60\text{m}^3/\text{h}$,数分钟反应启动后,物料温度上升到 70°C 时,打开换热器冷却水,然后开大环流反应器通氧量,其通氧量视要根据环流反应器内压力和温度进行控制。使环流反应器内压力控制在 $0.15\text{Mpa} \sim 0.20\text{Mpa}$ 、温度控制在 $70^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ 。维持反应时间 5 小时后,当环流反应器内压力开始上升、温度开始下降时,减少通氧量,降开为 $20 \sim 50\text{m}^3/\text{h}$ 。同时每半小时进行取样分折至反应达到终点后,出料至成品槽。

[0026] 三氯氧磷由下端盖 7-2 底部的物料进口 9 进入换热管 2。筒体 4 内的充满用于对换热管进行冷却的水,三氯氧磷与换热管管壁进行热交换,在通过换热管的过程中得到冷却,从上端盖 7-1 顶部的物料出口 8 排出列管换热器。筒体 4 上设有进水口 10、出水口 11,可对筒体内的水进行更换或对水量进行调节,筒体 4 上设置的排气口 13 用于定期排放筒体内产生的废气,筒体下侧设有应急排水口 12 以防换热管 2 发生泄漏时能得到及时处理,极大的提高了设备使用的安全可靠。

[0027] 列管换热器各部件制作材质表

[0028]

部件	材质
换热管	316L 不锈钢或钛管
管板	316L 不锈钢
穿管板	Q235B 碳钢
筒体	Q235B 碳钢

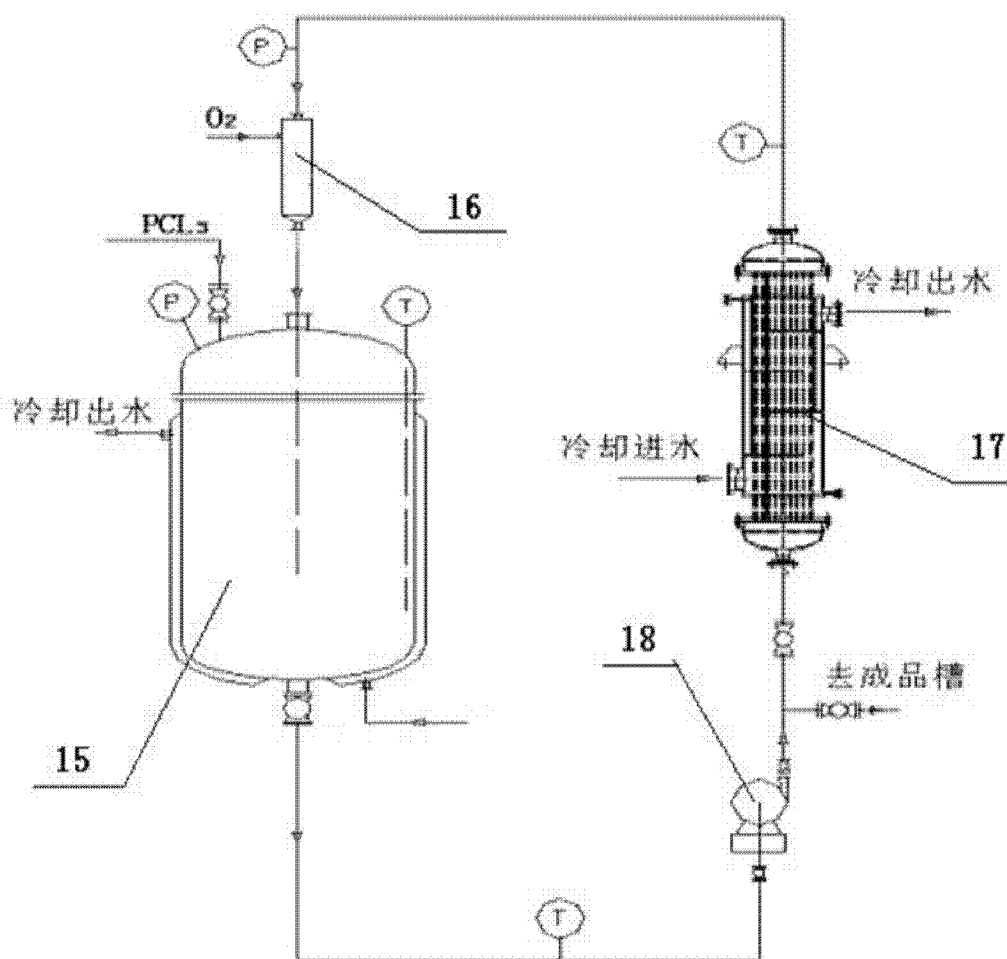


图 1

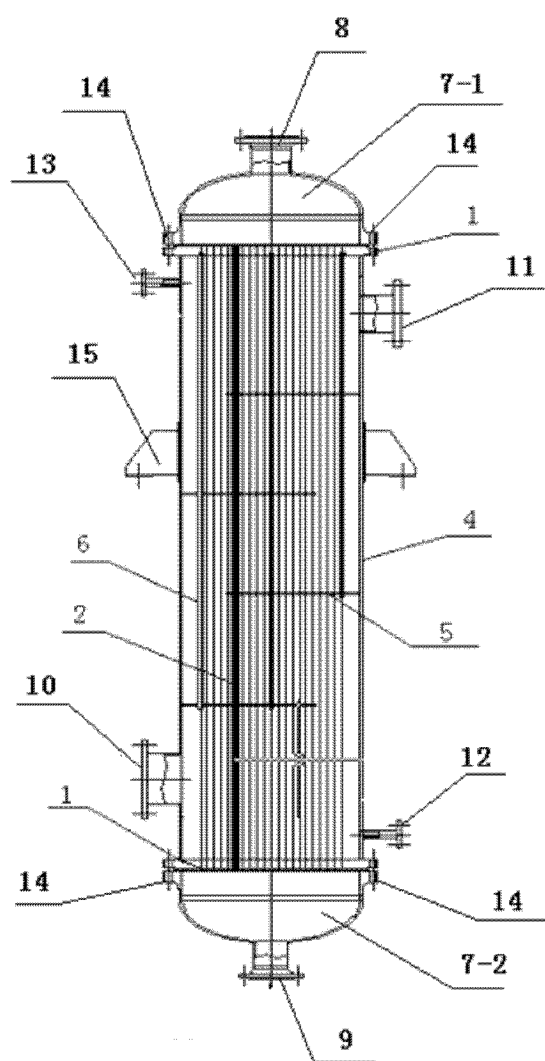


图 2

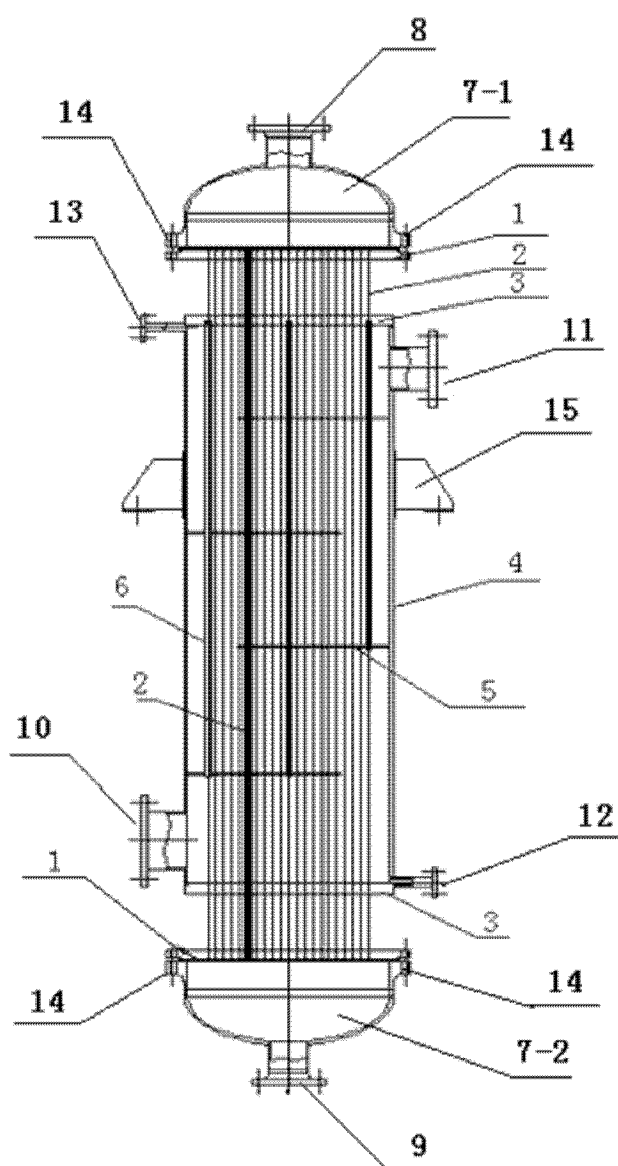


图 3

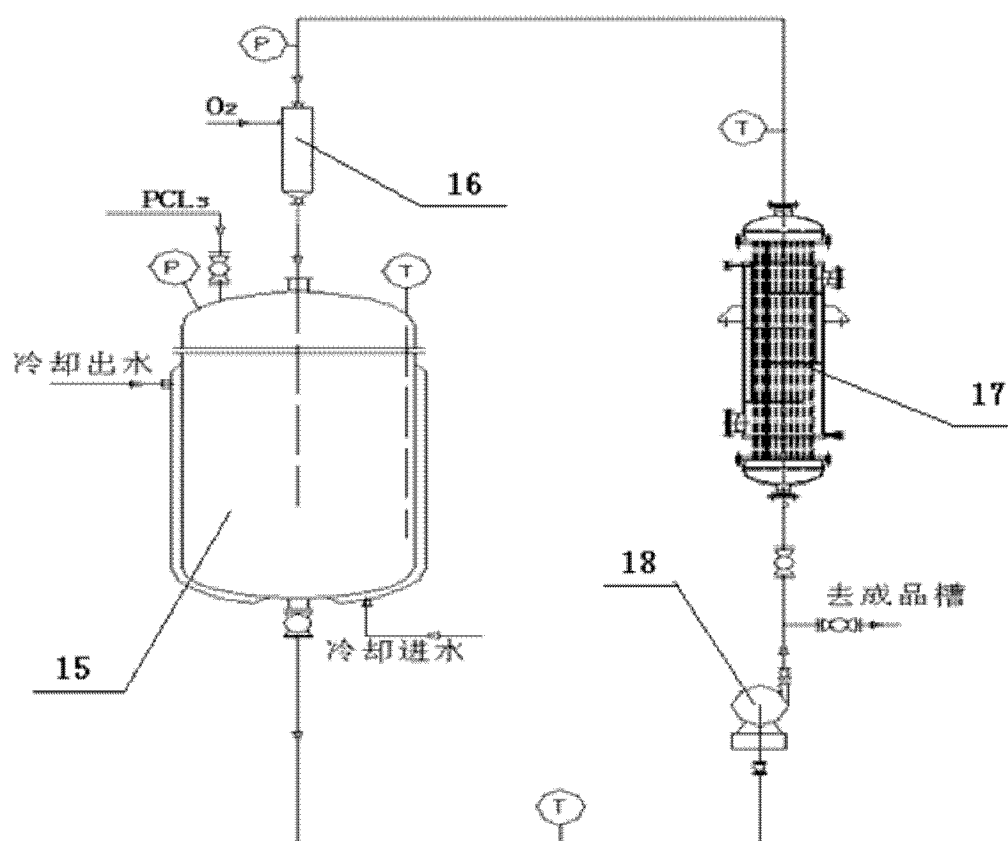


图 4