



(21) 申请号 202110610155.7

F28D 7/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.06.01

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 101230052 A, 2008.07.30

申请公布号 CN 113336725 A

CN 106117164 A, 2016.11.16

US 4008133 A, 1977.02.15

(43) 申请公布日 2021.09.03

王德中 主编. 环氧树脂生产与应用. 化学工

(73) 专利权人 建滔(衡阳)实业有限公司

业出版社, 2001, 第29-33页.

地址 421000 湖南省衡阳市石鼓区松木工

何洪星. 电石渣化乳技术在环氧丙烷生产中

业园

的应用. 氯碱工业. 2006, (第12期), 第28-30页.

(72) 发明人 宋启航 邢宪伟 成疆

审查员 周婵

(74) 专利代理机构 北京卓恒知识产权代理事务

所(特殊普通合伙) 11394

专利代理师 李迪

(51) Int. Cl.

C07D 301/26 (2006.01)

C07D 303/08 (2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

一种环氧氯丙烷生产工艺及其装置

(57) 摘要

本发明涉及环氧氯丙烷生产技术领域,具体地说,公开了一种环氧氯丙烷生产工艺,其包括以下步骤:步骤一、电石渣配置;步骤二、氯丙烯制备;步骤三、环氧氯丙烷制备。本发明中的环氧氯丙烷生产工艺通过回收利用电石法PVC装置排放的石灰废渣,用作环化反应的原料,废渣综合利用;并利用烧碱盐水精制过程产生的芒硝,脱出环化废水中的氯化钙,再通过活性污泥和深度氧化法除去其中的有机物,循环利用环化废水作为化盐补充水,达到资源节约、环境友好,废物综合利用,无污染物排放,节能环保。

1. 一种环氧氯丙烷生产装置,其用于实现氯丙烯的制备,其特征在于:包括电石渣配置单元、氯丙烯单元以及环氧氯丙烷单元,电石渣配置单元用于实现电石渣配置,氯丙烯单元用于实现氯丙烯制备,环氧氯丙烷单元用于实现环氧氯丙烷制备;氯丙烯单元包括两级换热器,两级换热器用于实现氯丙烯粗制备的反应产物的降温及丙烯的预热;两级换热器包括内部设有空腔的换热器本体(110),换热器本体(110)中设有隔热筒(210),隔热筒(210)将换热器本体(110)内部空腔分隔为加热腔(220)以及冷却腔(230),加热腔(220)中设有螺旋进料管(120),螺旋进料管(120)的两端伸出换热器本体(110),螺旋进料管(120)上伸出换热器本体(110)的两端分别设有进料流量阀(130)以及连接有氯化反应器(140),螺旋进料管(120)与氯化反应器(140)之间设有进料温度传感器(150);换热器主体(110)上沿其长度方向的两端部分别设有进水管(160)以及出水管(180),进水管(160)上设有冷却水流量阀(170);氯化反应器(140)上设有与加热腔(220)相通的送料管(190),冷却腔(230)中设有螺旋冷却管(240),螺旋冷却管(240)的一端加热腔(220)相连通,螺旋冷却管(240)的另一端伸出换热器本体(110),螺旋冷却管(240)上伸出换热器本体(110)的端部设有出料温度传感器(1100);进料温度传感器(150)、出料温度传感器(1100)、进料流量阀(130)以及冷却水流量阀(170)均与一控制器相连接,控制器用于接收出料温度传感器(1100)以及进料温度传感器(150)的温度数据并对进料流量阀(130)以及冷却水流量阀(170)的流量进行调节。

一种环氧氯丙烷生产工艺及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及环氧氯丙烷生产技术领域,具体地说,涉及一种环氧氯丙烷生产工艺及其装置。

背景技术

[0002] 环氧氯丙烷是一种重要的有机化工原料和精细化工产品,是丙烯衍生物中的一个大品种产品,主要用于合成甘油、环氧树脂、氯醇橡胶、硝化甘油炸药等,也可用作纤维素酯、树脂和纤维素醚的溶剂;还是生产表面活性剂、增塑剂、稳定剂、胶粘剂和离子交换树脂的主要原料。在涂料、胶粘剂、增强材料、浇铸材料和电子层压制品等行业也有广泛的应用。此外,环氧氯丙烷还可用于合成表面活性剂、医药、农药、涂料、胶料、离子交换树脂等多种产品,以及用于生产化学稳定剂、化工染料和水处理剂等。

[0003] 目前国内对于环氧氯丙烷的生产工艺无法较佳地实现诸如废物利用、能量回收等功能,故难以达到较佳的循环利用及环保的目的。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明通过下述技术方案得以解决:

[0005] 一种环氧氯丙烷生产工艺,其包括以下步骤:

[0006] 步骤一、电石渣配置

[0007] 该步骤中,用于获取含氢氧化钙约20%的电石渣乳液;

[0008] 步骤二、氯丙烯制备

[0009] 该步骤中,用于获取氯丙烯;

[0010] 步骤三、环氧氯丙烷制备

[0011] 该步骤中,用于通过步骤一中获取的电石渣乳液与步骤二中获取的氯丙烯制备环氧氯丙烷。

[0012] 本发明中的环氧氯丙烷生产工艺通过回收利用电石法PVC装置排放的石灰废渣,用作环化反应的原料,废渣综合利用;并利用烧碱盐水精制过程产生的芒硝,脱出环化废水中的氯化钙,再通过活性污泥和深度氧化法除去其中的有机物,循环利用环化废水作为化盐补充水,达到资源节约、环境友好,废物综合利用,无污染物排放,节能环保。

[0013] 作为优选,步骤一中,将电石渣浆液配制成含氢氧化钙约20%的电石渣乳液,通过分离设备除去电石渣乳液中的固体杂质,缓存于带搅拌器的电石渣乳液储罐中。从而能够较佳地实现电石渣乳液的制备及存储。

[0014] 作为优选,步骤二具体包括如下步骤:

[0015] S21、氯丙烯粗制备

[0016] 该步骤中,利用丙烯与氯气的氯化反应制备氯丙烯;其中,丙烯与氯气的摩尔比为4:1,反应温度为470℃,丙烯的预热温度为280℃,反应压力不超过0.1MPa(G),反应时间为2~4s;其中,该步骤中所获取的产物包括氯丙烯、1,3-二氯丙烯、1,2-二氯丙烷、氯化氢及过

剩的丙烯；

[0017] S22、组分分离

[0018] 该步骤中,用于对步骤S21中的反应产物的组分进行分离,进而获取包括氯丙烯和副产品D-D混剂的粗氯丙烯；

[0019] 步骤S23、氯丙烯精制备

[0020] 该步骤中,用于对粗氯丙烯进行处理,进而获取纯度在99.5%以上的精氯丙烯。

[0021] 通过,对于丙烯与氯气反应环境以及反应时间的控制,较佳的提升了氯丙烯的转化效率,从而较佳的提升了该环氧氯丙烷生产工艺的生产效果。

[0022] 作为优选,步骤三具体包括如下步骤,

[0023] 步骤S31,二氯丙醇水溶液制备

[0024] 该步骤中,利用氯丙烯和氯气制备二氯丙醇水溶液；

[0025] 步骤S32,环氧氯丙烷粗制备

[0026] 该步骤中,利用二氯丙醇水溶液与电石渣乳液制备粗环氧氯丙烷；

[0027] 步骤S33,环氧氯丙烷精制备

[0028] 该步骤中,对粗环氧氯丙烷进行提纯进而获取精环氧氯丙烷。

[0029] 通过步骤三中的对于环氧氯丙烷的制备以及提纯操作,可以得到纯度较高的环氧氯丙烷。

[0030] 本发明还提供了一种环氧氯丙烷生产装置,其用于实现上述的一种环氧氯丙烷生产工艺,其包括电石渣配置单元、氯丙烯单元以及环氧氯丙烷单元,电石渣配置单元用于实现步骤一,氯丙烯单元用于实现步骤二,环氧氯丙烷单元用于实现步骤三。

[0031] 本发明中,通过电石渣配置单元、氯丙烯单元以及环氧氯丙烷单元的设置,能够稳定且连续的进行对于环氧氯丙烷的生产。

[0032] 作为优选,氯丙烯单元包括两级换热器,两级换热器用于实现S21的反应产物的降温及丙烯的预热。

[0033] 本发明中,通过两级换热器,较佳的实现了对于反应物的降温以及丙烯的预热。

[0034] 作为优选,两级换热器包括内部设有空腔的换热器本体,换热器本体中设有隔热筒,隔热筒将换热器本体内部空腔分隔为加热腔以及冷却腔,加热腔中设有螺旋进料管,螺旋进料管的两端伸出换热器本体,螺旋进料管上伸出换热器本体的两端分别设有进料流量阀以及连接有氯化反应器,螺旋进料管与氯化反应器之间设有进料温度传感器;换热器主体上沿其长度方向的两端部分别设有进水管以及出水管,进水管上设有冷却水流量阀;氯化反应器上设有与加热腔相通的送料管,冷却腔中设有螺旋冷却管,螺旋冷却管的一端加热腔相连通,螺旋冷却管的另一端伸出换热器本体,螺旋冷却管上伸出换热器本体的端部设有出料温度传感器;进料温度传感器、出料温度传感器、进料流量阀以及冷却水流量阀均与一控制器相连接,控制器用于接收出料温度传感器以及进料温度传感器的温度数据并对进料流量阀以及冷却水流量阀的流量进行调节。

[0035] 本发明中,通过两级换热器的结构设置,不仅较佳的简化了结构,而且实现了对于丙烯与氯气反应物热量的利用,从而既较佳实现了对于丙烯与氯气反应物热量的利用,同时也实现了对于丙烯的加热。

附图说明

- [0036] 图1为实施例1中的环氧氯丙烷生产工艺的流程图。
- [0037] 图2为图1中的电石渣配置单元的工作流程图。
- [0038] 图3为图1中的氯丙烯单元的工作流程图。
- [0039] 图4为图1中的环氧氯丙烷单元的工作流程图。
- [0040] 图5为实施例1中的两级换热器的结构示意图。
- [0041] 图6为图5中换热器主体的剖视图。
- [0042] 图7为图6中隔板的结构示意图。
- [0043] 图8为图5中螺旋进料管的结构示意图。
- [0044] 图9为实施例1中的子螺旋管的结构示意图。
- [0045] 图10为图5中的换热器主体的剖视图。

具体实施方式

[0046] 为进一步了解本发明的内容,结合附图和实施例对本发明作详细描述。应当理解的是,实施例仅仅是对本发明进行解释而非限定。

[0047] 实施例1

[0048] 如图1所示,本实施例提供了一种环氧氯丙烷生产工艺,其包括以下步骤:

[0049] 步骤一、电石渣配置

[0050] 该步骤中,用于获取含氢氧化钙约20%的电石渣乳液;

[0051] 步骤二、氯丙烯制备

[0052] 该步骤中,用于获取氯丙烯;

[0053] 步骤三、环氧氯丙烷制备

[0054] 该步骤中,用于通过步骤一中获取的电石渣乳液与步骤二中获取的氯丙烯制备环氧氯丙烷。

[0055] 本实施例中,通过步骤一至三,能够较佳地实现环氧氯丙烷的制备。

[0056] 同时,为了实现本实施例中的方法,本实施例还提供了一种环氧氯丙烷生产装置,其包括电石渣配置单元、氯丙烯单元以及环氧氯丙烷单元,电石渣配置单元用于实现步骤一,氯丙烯单元用于实现步骤二,环氧氯丙烷单元用于实现步骤三。通过本实施例中的装置,能够较佳地实现本实施例中的方法。

[0057] 结合图2所示,本实施例的步骤一中,能够将电石渣浆液配制成含氢氧化钙约20%的电石渣乳液,通过分离设备除去电石渣乳液中的固体杂质,缓存于带搅拌器的电石渣乳液储罐中。故而能够较佳地实现电石渣乳液的获取。

[0058] 本实施例中,电石渣浆液能够取自电石法PVC生产线中,在电石法PVC生产线的湿法乙炔装置中会产生大量的副产品电石渣浆液,通过直接利用电石法PVC生产线中的电石渣浆液能够较佳地实现物料的重复利用,故而较为环保。当然可以理解的是,电石渣浆液也能够具有其它来源,如人工进行配置。

[0059] 本实施例的步骤一在电石渣配置单元处实现,电石渣配置单元能够包括混料罐、过滤器和存储罐。其中,混料罐用于实现电石渣乳液的配置,即用于将电石渣浆液配制成含氢氧化钙约20%的电石渣乳液;过滤器用于实现对所配置浆液的过滤,存储罐用于对所过

滤浆液的存储。其中,存储罐处能够设置搅拌器,故而能够较佳防止电石渣乳液的沉淀以保证电石渣乳液的均一性;同时,存储罐处还能够设置输送泵,故而能够较佳地实现电石渣乳液的输送。

[0060] 结合图3所示,本实施例的步骤二具体包括如下步骤:

[0061] S21、氯丙烯粗制备

[0062] 该步骤中,利用丙烯与氯气的氯化反应制备氯丙烯;其中,丙烯与氯气的摩尔比为4:1,反应温度为470℃,丙烯的预热温度为280℃,反应压力不超过0.1MPa(G),反应时间为2~4s;其中,该步骤中所获取的产物包括氯丙烯、1,3-二氯丙烯、1,2-二氯丙烷、氯化氢及过剩的丙烯;

[0063] S22、组分分离

[0064] 该步骤中,用于对步骤S21中的反应产物的组分进行分离,进而获取包括氯丙烯和副产品D-D混剂的粗氯丙烯;

[0065] 步骤S23、氯丙烯精制备

[0066] 该步骤中,用于对粗氯丙烯进行处理,进而获取纯度在99.5%以上的精氯丙烯。

[0067] 通过步骤S21-S23,能够较佳地实现精氯丙烯的获取。

[0068] 本实施例的步骤二在氯丙烯单元处进行,氯丙烯单元包括氯气存储罐、丙烯存储罐、氯化反应器、文丘里洗涤器、精馏塔及两级换热器。

[0069] 其中,步骤S21主要为氯化反应工序,该步骤中,能够将氯气存储罐处的氯气与丙烯存储罐中丙烯均输送至氯化反应器中进行反应;其中,氯气和丙烯能够均通过喷嘴进入氯化反应器,故而能够较佳地实现氯气和丙烯的高速混合。

[0070] 另外,为了提升氯气和丙烯的反应速率及反应率,本实施例中的方案相较于现有技术的一个贡献在于,在丙烯进入氯化反应器之前,将丙烯预热至280℃,故而使得氯气和丙烯在氯化反应器内能够迅速达到反应条件。

[0071] 此外,本实施例中还给出氯气和丙烯的一个较佳反应条件,此为本实施例中的方案对现有技术所作的另一贡献。基于此种反应条件,能够较佳对产物的组分种类及比例进行控制,故而能够较佳地实现后续的步骤。

[0072] 在步骤S22中,能够首先将氯化反应器的反应后的产物降温至30℃,之后通过文丘里洗涤器实现重组分与轻组分的分离;其中,重组分主要为氯丙烯、1,3-二氯丙烯及1,2-二氯丙烷,轻组分主要为氯化氢及过剩的丙烯。

[0073] 其中,轻组分能够经过后续工艺实现副产品盐酸的制备以及过剩的丙烯的回收利用,本实施例中不予描述。其中,重组分即为包括氯丙烯和副产品D-D混剂的粗氯丙烯。此处进行解释的是,D-D混剂即为1,3-二氯丙烯和1,2-二氯丙烷混合物。

[0074] 在步骤S23中,能够通过精馏塔实现粗氯丙烯的分离,进而获取纯度在99.5%以上的精氯丙烯。

[0075] 此外,本实施例中,对丙烯的预热至280℃以及对氯化反应器的反应后的产物降温至30℃均在两级换热器中进行,故而能够较佳地实现热量的回收利用及温度的较精确控制。

[0076] 结合图4所示,本实施例的步骤三具体包括如下步骤:

[0077] 步骤S31,二氯丙醇水溶液制备

- [0078] 该步骤中,利用氯丙烯和氯气制备二氯丙醇水溶液;
- [0079] 步骤S32,环氧氯丙烷粗制备
- [0080] 该步骤中,利用二氯丙醇水溶液与电石渣乳液制备粗环氧氯丙烷;
- [0081] 步骤S33,环氧氯丙烷精制备
- [0082] 该步骤中,对粗环氧氯丙烷进行提纯进而获取精环氧氯丙烷。
- [0083] 通过步骤S31-S33,能够较佳地实现对环氧氯丙烷的制备。其中,步骤三在环氧氯丙烷单元处进行。
- [0084] 其中,环氧氯丙烷单元包括氯醇化反应器、环化反应器和低沸物分离塔。
- [0085] 其中,步骤S31实质为氯醇化反应工序,在该步骤中,首先将氯气和氯丙烯均溶于水,进而获取氯气溶液和氯丙烯溶液,之后将氯气溶液和氯丙烯溶液输送至氯醇化反应器中进行反应即可。在此步骤中,为提高二氯丙醇的收率,则需要对氯气和氯丙烯的配比进行控制,经研究表明,在氯气与氯丙烯的摩尔比在1:1.003时,能够获取较大的二氯丙醇的收率。此外,由于该反应中,会有副产品三氯丙烷生成,故抑制三氯丙烷的生成也能够较佳地提升二氯丙醇的收率。可以知晓的是,二氯丙醇的生成反应主要在液相中进行,而三氯丙烷的生成反应在气相和液相中均能够进行,故而需要对氯醇化反应器内的反应温度进行严格控制,以避免气相中氯气的增加;经研究表明,将氯醇化反应器内的反应温度控制在50℃以下时,能够获取较高的二氯丙醇的收率。
- [0086] 尤其是,本实施例中,为获取更高的二氯丙醇的收率,其将氯气溶液和氯丙烯溶液分三段在氯醇化反应器内进行反应:在第一段反应中,向氯醇化反应器内通入体积占比约1/2-2/3的反应原料(即氯气溶液和氯丙烯溶液)并控制反应温度为30℃;在第二段反应中,向氯醇化反应器内通入体积占比为剩余原料的1/2-2/3的反应原料并控制反应温度为38℃;在第三段反应中,向氯醇化反应器内通入剩余反应原料并控制反应温度为46℃。基于此种设置,能够较佳地抑制氯醇化反应器内的三氯丙烷的生成,故而能够较佳地提升二氯丙醇的收率。
- [0087] 其中,步骤S32实质为环化反应工序,在该步骤中,能够首先将氯醇化反应器反应后的产物预热至70℃并在环化反应器中与电石渣乳液进行反应,进而获取粗环氧氯丙烷。
- [0088] 在步骤步骤S33中,能够首先采用低沸物分离塔,采用精馏工艺实现精环氧氯丙烷的制备。
- [0089] 本实施例中,尤其提出了一种两级换热器,其能够较佳地实现步骤S21中的反应产物的降温及丙烯的预热。
- [0090] 如图5~10所示,本实施例中的两级换热器包括内部设有空腔的换热器本体110,换热器本体110中设有沿换热器本体110长度方向设置的隔热筒210,隔热筒210的两端与换热器本体110的内腔相连接,隔热筒210将换热器本体110内部空腔分隔为位于隔热筒210内的加热腔220以及位于隔热筒210外的冷却腔230,加热腔220中设有螺旋进料管120,螺旋进料管120的两端伸出换热器本体110,螺旋进料管120上伸出换热器本体110的一端设有进料流量阀130,螺旋进料管120的上伸出换热器本体110的另一端管道连接有步骤一中的氯化反应器140,螺旋进料管120与氯化反应器140之间的管道上设有进料温度传感器150;换热器主体110上靠近进料温度传感器150的一端设有与冷却腔230相通的进水管160,进水管160上设有冷却水流量阀170,换热器本体110上远离进料温度传感器150的一端设有与冷却

腔230相通的出水管180;氯化反应器140上设有与加热腔220相通的送料管190,冷却腔230中设有沿换热器主体110长度方向设置的螺旋冷却管240,螺旋冷却管240上远离进料温度传感器150的端部与加热腔220相连通,螺旋冷却管240上靠近进料温度传感器150的端部伸出换热器本体110,螺旋冷却管240上伸出换热器本体110的端部设有出料温度传感器1100;进料温度传感器150、出料温度传感器1100、进料流量阀130以及冷却水流量阀170均与一控制器相连接,控制器用于接收出料温度传感器1100以及进料温度传感器150的温度数据并对进料流量阀130以及冷却水流量阀170的流量进行调节。

[0091] 本实施例中的环氧氯丙烷生产装置在运行时,将丙烯罐中的丙烯输送至螺旋进料管120中,并通过螺旋进料管120输送至氯化反应器140中,在氯化反应器140中与氯气发生反应,将氯化反应器140中的反应物输送至加热腔220中,并且使得加热腔220中的反应物的流向与丙烯的流向相反,从而既较佳的实现了对于丙烯与氯气反应产生的反应物降温,同时也实现了对于丙烯的加热;反应物进行加热腔220的初步降温后流动至螺旋冷却管240中,通过冷却腔230的冷却水进行再次降温,从而使得反应物可以降温至要求的温度。通过进料温度传感器150、出料温度传感器1100、进料流量阀130、冷却水流量阀170以及控制器的设置,能够对丙烯进入氯化反应器140的温度以及反应物冷却后的温度进行检测,并通过控制器调节进料流量阀130以及冷却水流量阀170对丙烯的进料速度以及冷却水的流速进行控制,从而使得丙烯在经过加热后以及反应物在经过冷却后均可以到达适宜的温度,从而较佳的提升了丙烯与氯气反应的精度,也即较佳的提升了该环氧氯丙烷生产工艺的精度。本实施例中,加热腔220的有效容积大于加热腔220中的螺旋进料管120的容积,从而使得反应物可以较佳对丙烯进行加热;冷却腔230中的有效容积大于螺旋冷却管240的有效容积,从而使得冷却水可以较佳的对反应物进行二次降温。本实施例中,通过两级换热器的设置,不仅实现了对于丙烯的加热,同时也实现了对于反应物的降温,相比于单独设置加热机构以及降温机构,本实施例中两级换热器不仅较佳的简化了结构,而且实现了对于丙烯与氯气反应物热量的利用,从而既较佳实现了对于丙烯与氯气反应物热量的利用,同时也实现了对于丙烯的加热。并且,通过本实施例中的进料温度传感器150、出料温度传感器1100、进料流量阀130、冷却水流量阀170以及控制器的设置,能够较佳的对丙烯加热后的温度以及反应物冷却后的温度进行控制,从而较佳的提升了该环氧氯丙烷生产工艺的精度。

[0092] 本实施例中,冷却腔230中设有若干个导流板250,导流板250的一端与冷却腔230的内壁固定连接,导流板250的另一端延伸至靠近冷却腔230的内壁处但不与冷却腔230的内壁相接触。

[0093] 通过本实施例中的导流板250的设置,能够较佳的增大冷却水在冷却腔230中的流动路径,从而较佳的提升了冷却水对于丙烯与氯气反应物的降温效果。

[0094] 结合图5所示,冷却腔230中远离进料温度传感器150的端部设有环形板260,环形板260的两端分别与冷却腔230以及加热腔220固定连接,环形板260中设有隔板310,隔板310将环形板260与冷却腔230之间的空腔分为进料调控腔320以及出料调控腔330,隔热筒210上设有与进料调控腔320相通的隔热筒开口340,螺旋冷却管240与出料调控腔330相连通,隔板310上设有连通出料调控腔330以及进料调控腔320的单向阀350。进料调控腔320以及出料调控腔330中分别设有第一电动推杆360以及第二电动推杆370,第一电动推杆360以及第二电动推杆370的一端与隔板310铰接,第一电动推杆360以及第二电动推杆的另一端

铰接有扇形活塞380,扇形活塞380与出料调控腔330以及进料调控腔320的内壁相贴合。

[0095] 本实施例中的两级换热器在使用时,当进料温度传感器150检测到温度与设定温度出现较大差异时,控制器控制第一电动推杆360移动,从而使得进料调控腔320的容积发生变化,从而对加热腔220中反应物的流速进行快速的调节,通过对反应物流速的调节实现对于丙烯温度的快速调节,相比于通过控制进料流量阀130对丙烯加热后的温度进行调节的方式,更为快速且高效,从而使得在丙烯加热后的温度出现明显差异后,可通过对进料调控腔320的容积的调节实现对于丙烯温度的快速调节;同理,当出料温度传感器1100检测到温度与设定温度出现较大差异时,控制器控制第二电动推杆370移动,从而使得出料调控腔330的容积发生变化,从而对螺旋冷却管240中反应物的流速进行快速的调节,通过对反应物流速的调节实现对于反应物降温后温度的快速调节,相比于通过冷却水流量阀170对反应物冷却后的温度进行调节的方式,更为快速且高效。本实施例中,通过对进料调控腔320以及出料调控腔330容积的调节,较为快速的实现了对于丙烯加热后的温度以及反应物冷却后温度的调节,从而较进一步的提升了本实施例中的环氧氯丙烷生产工艺的精度。单向阀350的设置,避免了出料调控腔330的容积发生快速变化时,出料调控腔330中的反应物进入进料调控腔320中。

[0096] 本实施例中的,螺旋冷却管240包括若干个依次连接的子螺旋管410,子螺旋管410的两端均设有沿子螺旋管410中心轴线方向设置的连接头420,并且子螺旋管410上两连接头分别设置与子螺旋管410高度方向的两端。通过本实施例中的子螺旋管410结构的设置,能够较为方便的在冷却腔中进行螺旋冷却管240的安装。

[0097] 总之,以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所作的均等变化与修饰,皆应属本发明专利的涵盖范围。

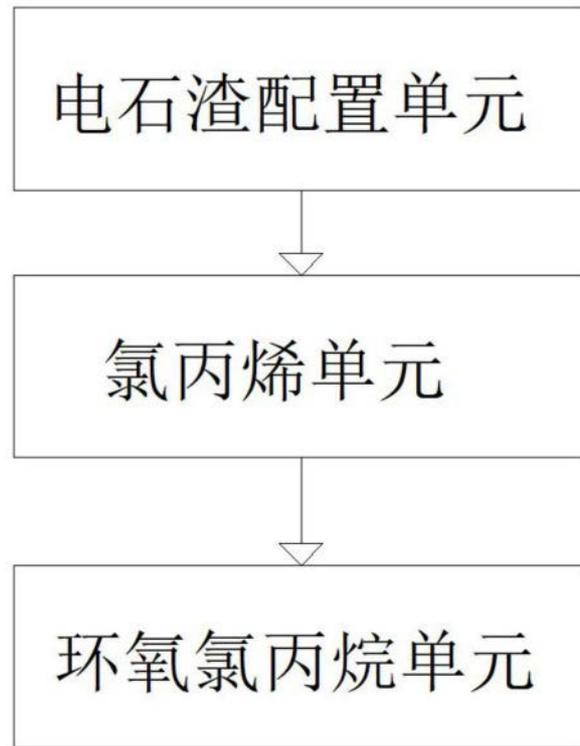


图1

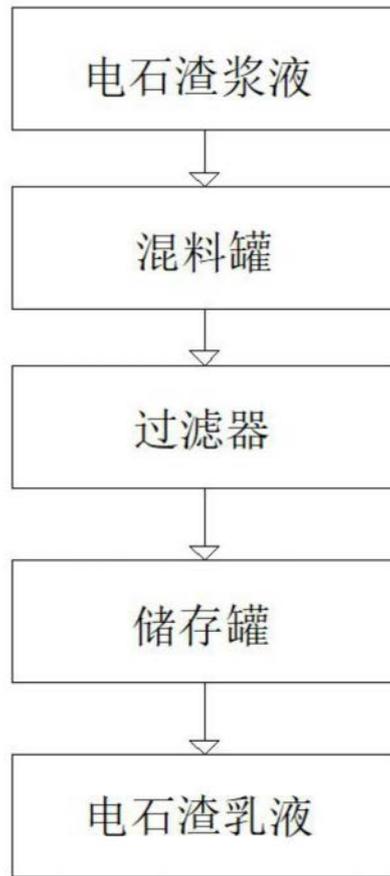


图2

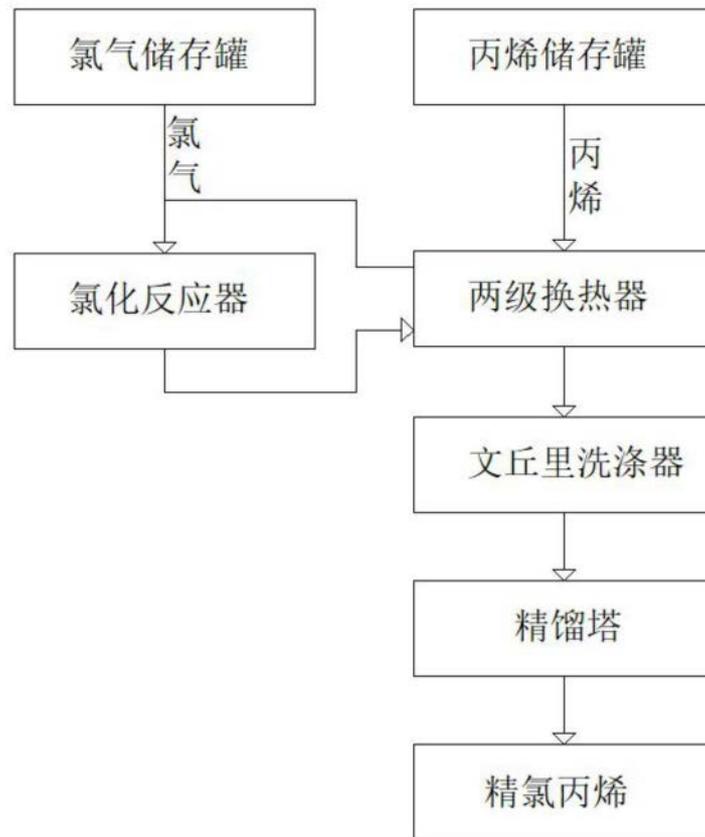


图3

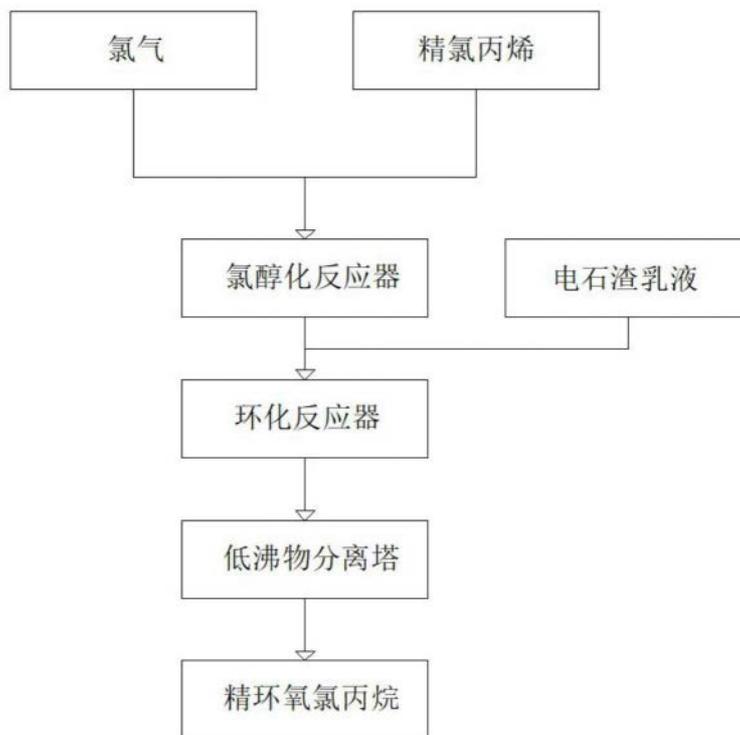


图4

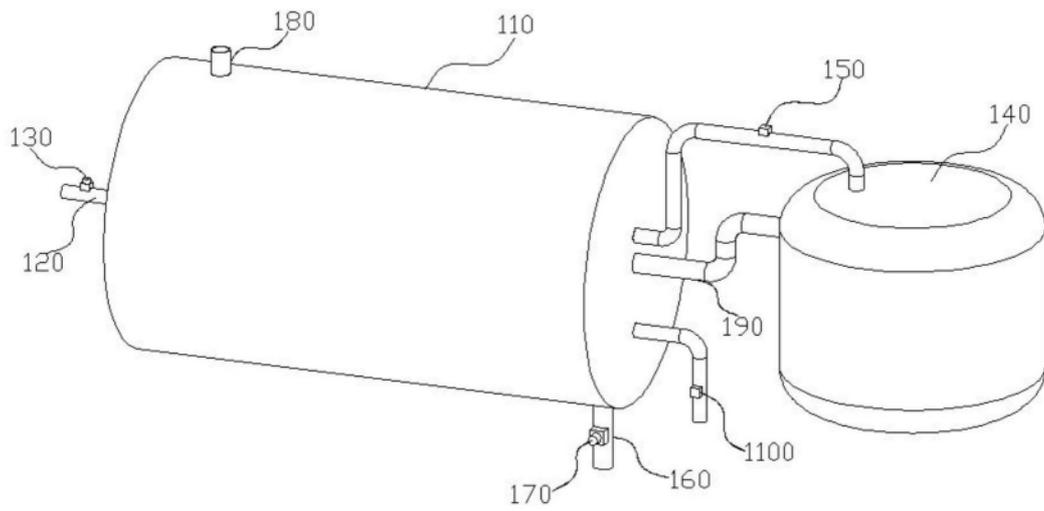


图5

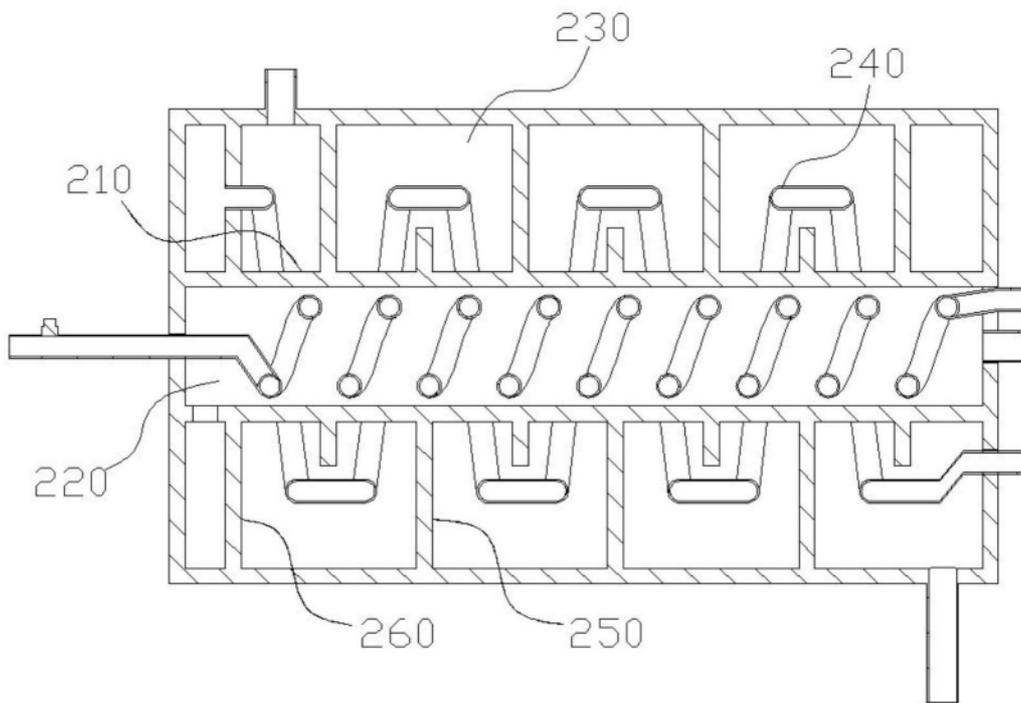


图6

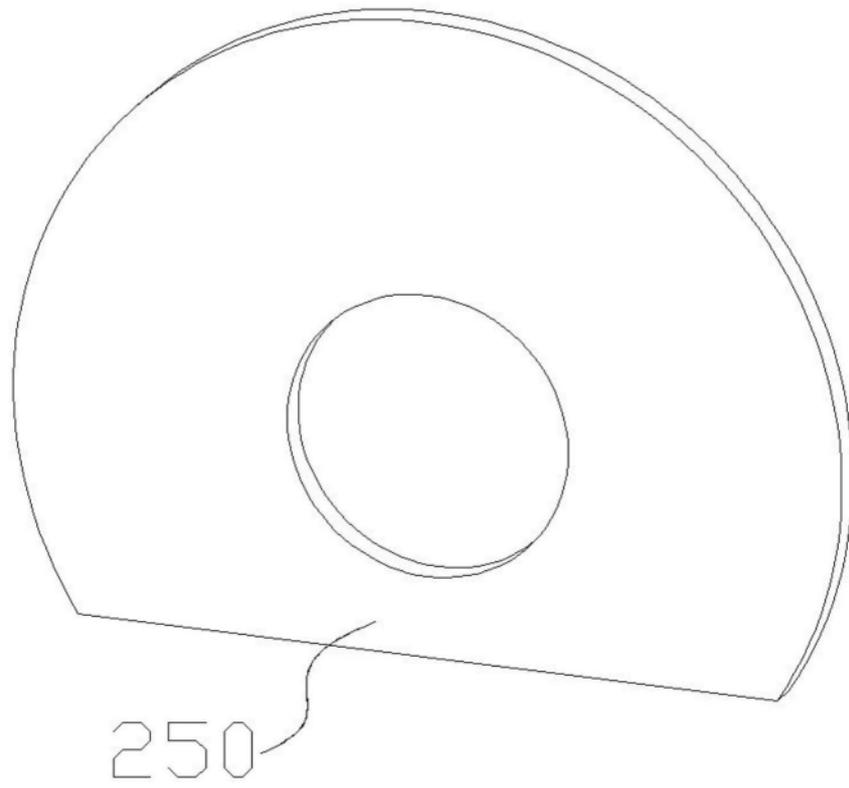


图7

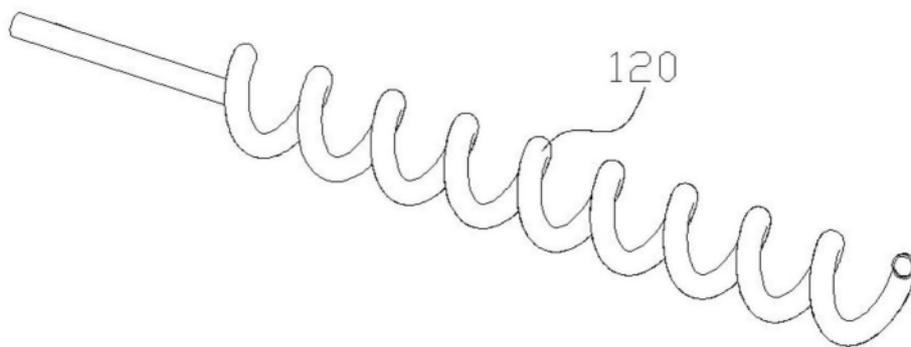


图8

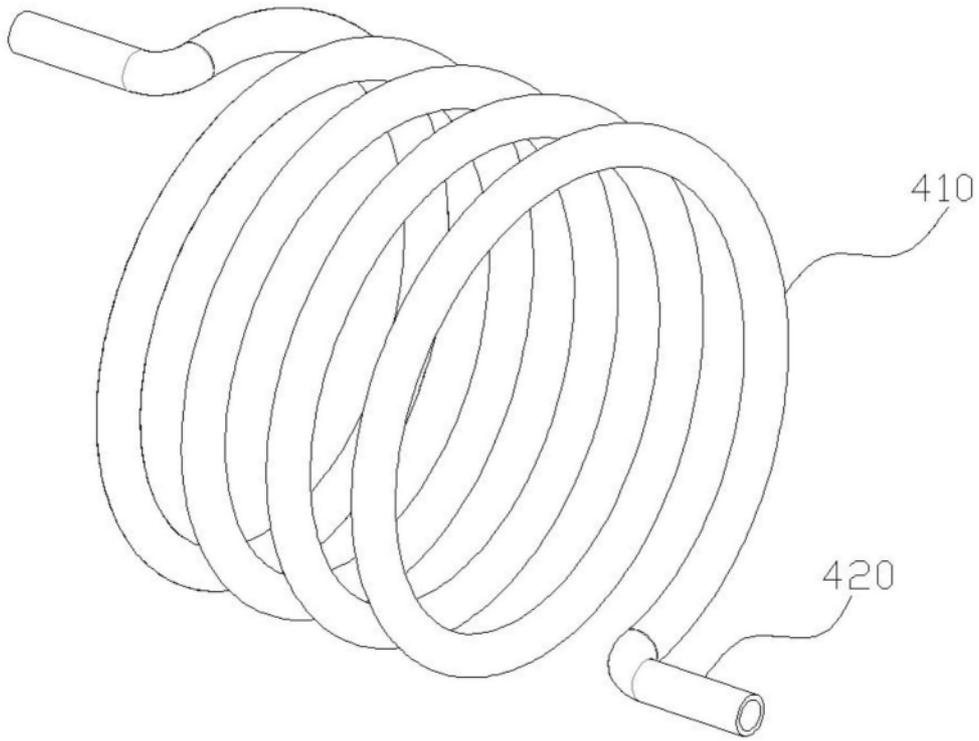


图9

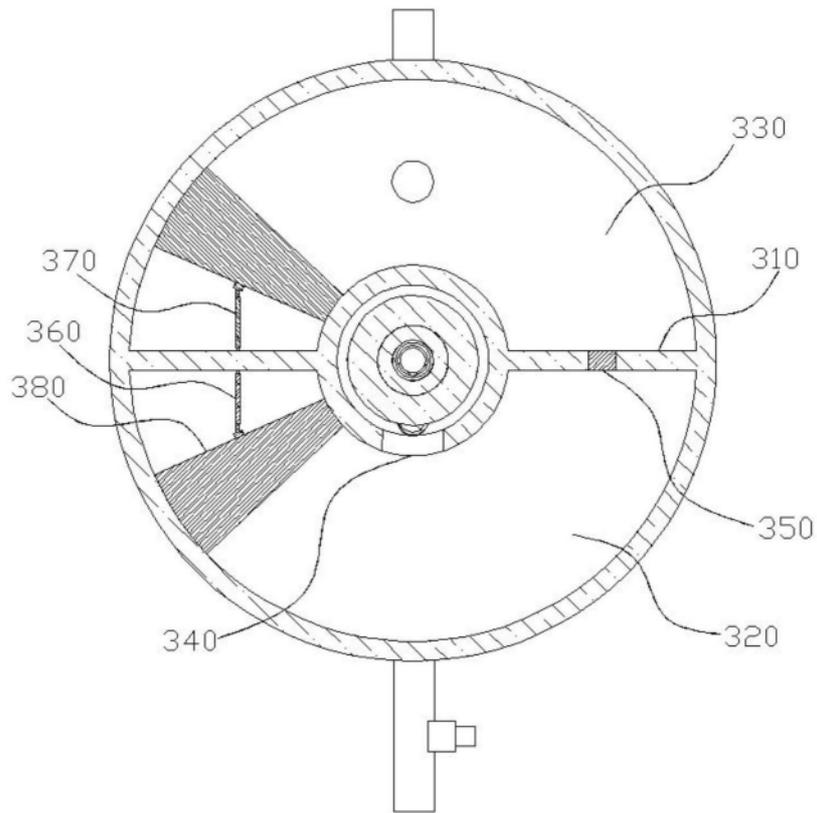


图10