



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111232986 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 201811442047.8

(22)申请日 2018.11.29

(71)申请人 新特能源股份有限公司

地址 830011 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐  
国家级高新技术产业开发区(新市区)  
甘泉堡高新技术产业园

(72)发明人 银波 苟海龙 张治锦 詹丽  
江庆云 蒋鹏

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理  
有限公司 11112

代理人 罗建民 张萍

(51)Int.Cl.

C01B 33/027(2006.01)

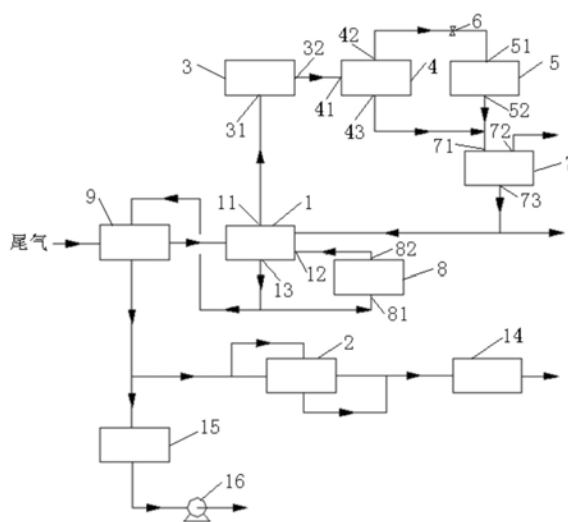
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

多晶硅还原生产中的尾气回收方法及回收系统

(57)摘要

本发明公开了一种多晶硅还原生产中的尾气回收方法及回收系统,该方法包括以下步骤:将多晶硅还原生产中的尾气通入解析塔进行解析分离,在解析塔的塔顶得到气相物,在解析塔的塔釜得到塔釜液,解析塔的塔顶得到的气相物包括氯化氢,解析塔的塔釜得到的塔釜液包括第一氯硅烷;将解析塔的塔釜液通入反应器中,向反应器中通入预设的催化剂,使得解析塔的塔釜液中的二氯二氢硅、四氯化硅发生反歧化反应生成三氯氢硅,在反应器内得到第二氯硅烷。反应器中采出的第二氯硅烷中的三氯氢硅质量含量比第一氯硅烷中的三氯氢硅质量含量高,提高了尾气的有效组分三氯氢硅的含量,提高了尾气附加值,降低了尾气后续精馏分离提纯的难度,及后续精馏塔的运行负荷。



CN 111232986 A

1. 一种多晶硅还原生产中的尾气回收方法,多晶硅还原生产中的尾气包括:氢气、氯化氢、二氯二氢硅、三氯化硅、四氯化硅,其特征在于,所述尾气回收方法包括以下步骤:

将多晶硅还原生产中的尾气通入解析塔进行解析分离,在解析塔的塔顶得到气相物,在解析塔的塔釜得到塔釜液,其中,解析塔的塔顶得到的气相物包括氯化氢,解析塔的塔釜得到的塔釜液包括第一氯硅烷,第一氯硅烷包括:二氯二氢硅、三氯化硅、四氯化硅;

将解析塔的塔釜液通入反应器中,向反应器中通入预设的催化剂,使得解析塔的塔釜液中的二氯二氢硅、四氯化硅发生反歧化反应生成三氯氢硅,在反应器内得到第二氯硅烷。

2. 根据权利要求1所述的多晶硅还原生产中的尾气回收方法,其特征在于,解析塔内的温度为120~130℃,压力为0.80~0.90MPa。

3. 根据权利要求1所述的多晶硅还原生产中的尾气回收方法,其特征在于,反应器内的温度为70~80℃,压力为0.6~0.9MPa。

4. 根据权利要求1~3任意一项所述的多晶硅还原生产中的尾气回收方法,其特征在于,还包括以下步骤:在反应器内放置吸附剂,吸附第一氯硅烷中的B、P杂质。

5. 根据权利要求1~3任意一项所述的多晶硅还原生产中的尾气回收方法,其特征在于,还包括以下步骤:将解析塔的塔顶得到的气相物通入到冷却器组中进行冷却至20~35℃,气液分离得到的气体包括氯化氢,气液分离得到的液体包括氯硅烷,将气液分离得到的液体回流至解析塔内。

6. 根据权利要求1~3任意一项所述的多晶硅还原生产中的尾气回收方法,其特征在于,在多晶硅还原生产中的尾气通入到解析塔之前,还包括以下步骤:以解析塔的塔釜液作为热媒,对多晶硅还原生产中的尾气进行换热升温。

7. 一种权利要求1~6任意一项所述的回收方法使用的多晶硅还原生产中的尾气回收系统,其特征在于,包括:

解析塔,多晶硅还原生产中的尾气通入解析塔进行解析分离,在解析塔的塔顶得到气相物,在解析塔的塔釜得到塔釜液,其中,解析塔的塔顶得到的气相物包括氯化氢,解析塔的塔釜得到的塔釜液包括第一氯硅烷,第一氯硅烷包括:二氯二氢硅、三氯化硅、四氯化硅;

反应器,与解析塔连接,解析塔的塔釜液流入反应器中,在反应器中通入的预设的催化剂的催化作用下,使得解析塔的塔釜液中的二氯二氢硅、四氯化硅发生反歧化反应生成三氯氢硅,在反应器内得到第二氯硅烷。

8. 根据权利要求7所述的回收系统,其特征在于,还包括:

冷却器组,与解析塔连接,解析塔的塔顶得到的气相物通入到冷却器组中进行冷却,气液分离得到的气体包括氯化氢,气液分离得到的液体包括氯硅烷,将气液分离得到的液体回流至解析塔内。

9. 根据权利要求8所述的回收系统,其特征在于,冷却器组包括:

空冷器,空冷器的入口与解析塔的气体出口连接,空冷器用于空气冷却;

气液分离器,气液分离器的入口与空冷器连接,气液分离器的液体出口与解析塔的入口连接;

氟利昂深冷器,氟利昂深冷器的入口与气液分离器的气体出口连接,氟利昂深冷器的出口与解析塔的入口连接。

10. 根据权利要求9所述的回收系统,其特征在于,还包括:

控制器,氟利昂深冷器的入口与气液分离器的气体出口之间的连接管道上设置有第一阀门,控制器用于控制第一阀门的开闭,气液分离器的液体出口设置有温度检测器,温度检测器检测到的温度值发送给控制器,当控制器接收到的温度检测器检测到的温度到达预设的温度,则控制器控制第一阀门关闭;当控制器接收到的温度检测器检测到的温度高于预设的温度,则控制器控制第一阀门打开,并控制氟利昂深冷器制冷。

11.根据权利要求7~10任意一项所述的回收系统,其特征在于,还包括:换热器,换热器与解析塔的入口连接,换热器还与解析塔的塔釜连接,换热器以解析塔的塔釜液作为热媒,对多晶硅还原生产中的尾气进行换热升温。

## 多晶硅还原生产中的尾气回收方法及回收系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于多晶硅生产技术领域,具体涉及一种多晶硅还原生产中的尾气回收方法及回收系统。

### 背景技术

[0002] 在多晶硅尾气回收过程中尾气经冷凝分离成气相和液相,其中液相氯硅烷经解析塔解析,塔釜采出送至还原塔进行分离提纯处理。尾气回收系统对还原冷凝液相氯硅烷组份无分离、除杂效果,直接送至下游工序还原一、二级塔进行分离提纯,对提纯系统液相物料无吸附除杂作用,且经还原塔分离后的重组份STC需送至合成装置进行粗TCS的反应转化,不利于生产成本控制及系统稳定性受组份变化较大,供还原装置物料中轻组分二氯二氢硅含量无法稳定控制,且此部分还原尾气回收物料未经吸附除杂装置,容易在系统进行富集,影响多晶硅品质。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中存在的上述不足,提供一种多晶硅还原生产中的尾气回收方法及回收系统,反应器中采出的第二氯硅烷中的三氯氢硅质量含量比第一氯硅烷中的三氯氢硅质量含量高,提高了尾气的有效组分三氯氢硅的含量。

[0004] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是提供一种多晶硅还原生产中的尾气回收方法,多晶硅还原生产中的尾气包括:氢气、氯化氢、二氯二氢硅、三氯化硅、四氯化硅,所述尾气回收方法包括以下步骤:

[0005] 将多晶硅还原生产中的尾气通入解析塔进行解析分离,在解析塔的塔顶得到气相物,在解析塔的塔釜得到塔釜液,其中,解析塔的塔顶得到的气相物包括氯化氢,解析塔的塔釜得到的塔釜液包括第一氯硅烷,第一氯硅烷包括:二氯二氢硅、三氯化硅、四氯化硅;

[0006] 将解析塔的塔釜液通入反应器中,向反应器中通入预设的催化剂,使得解析塔的塔釜液中的二氯二氢硅、四氯化硅发生反歧化反应生成三氯氢硅,在反应器内得到第二氯硅烷。第二氯硅烷中的三氯氢硅质量含量比第一氯硅烷中的三氯氢硅质量含量高。

[0007] 优选的是,解析塔内的温度为120~130℃,压力为0.80~0.90MPa。

[0008] 优选的是,预设的催化剂为天大北洋FQH-II型催化剂、天大北洋FQH-I型催化剂、天津净纯型催化剂的任意一种。

[0009] 优选的是,反应器内的温度为70~80℃,压力为0.6~0.9MPa。

[0010] 优选的是,所述的多晶硅还原生产中的尾气回收方法还包括以下步骤:在反应器内放置吸附剂,吸附第一氯硅烷中的B、P杂质。

[0011] 优选的是,所述的多晶硅还原生产中的尾气回收方法还包括以下步骤:将解析塔的塔顶得到的气相物通入到冷却器组中进行冷却至20~35℃,气液分离得到的气体包括氯化氢,气液分离得到的液体包括氯硅烷,将气液分离得到的液体回流至解析塔内。

[0012] 优选的是,在多晶硅还原生产中的尾气通入到解析塔之前,还包括以下步骤:以解

析塔的塔釜液作为热媒,对多晶硅还原生产中的尾气进行换热升温。

[0013] 本发明还提供一种上述的回收方法使用的多晶硅还原生产中的尾气回收系统,包括:

[0014] 解析塔,多晶硅还原生产中的尾气通入解析塔进行解析分离,在解析塔的塔顶得到气相物,在解析塔的塔釜得到塔釜液,其中,解析塔的塔顶得到的气相物包括氯化氢,解析塔的塔釜得到的塔釜液包括第一氯硅烷,第一氯硅烷包括:二氯二氢硅、三氯化硅、四氯化硅;

[0015] 反应器,与解析塔连接,解析塔的塔釜液流入反应器中,在反应器中通入的预设的催化剂的催化作用下,使得解析塔的塔釜液中的二氯二氢硅、四氯化硅发生反歧化反应生成三氯氢硅,在反应器内得到第二氯硅烷,第二氯硅烷中的三氯氢硅质量含量比第一氯硅烷中的三氯氢硅质量含量高。

[0016] 优选的是,所述的多晶硅还原生产中的尾气回收方法使用的回收系统还包括:

[0017] 冷却器组,与解析塔连接,解析塔的塔顶得到的气相物通入到冷却器组中进行冷却至,气液分离得到的气体包括氯化氢,气液分离得到的液体包括氯硅烷,将气液分离得到的液体回流至解析塔内。

[0018] 优选的是,冷却器组包括:

[0019] 空冷器,空冷器的入口与解析塔的气体出口连接,空冷器用于空气冷却;

[0020] 气液分离器,气液分离器的入口与空冷器连接,气液分离器的液体出口与解析塔的入口连接;

[0021] 氟利昂深冷器,氟利昂深冷器的入口与气液分离器的气体出口连接,氟利昂深冷器的出口与解析塔的入口连接。

[0022] 优选的是,所述回收系统还包括:控制器,氟利昂深冷器的入口与气液分离器的气体出口之间的连接管道上设置有第一阀门,控制器用于控制第一阀门的开闭,气液分离器的液体出口设置有温度检测器,温度检测器检测到的温度值发送给控制器,当控制器接收到的温度检测器检测到的温度到达预设的温度,则控制器控制第一阀门关闭;当控制器接收到的温度检测器检测到的温度高于预设的温度,则控制器控制第一阀门打开,并控制氟利昂深冷器制冷。

[0023] 优选的是,所述回收系统还包括:换热器,换热器与解析塔的入口连接,换热器还与解析塔的塔釜连接,换热器以解析塔的塔釜液作为热媒,对多晶硅还原生产中的尾气进行换热升温。

[0024] 需要说明的是,本实施例中的回收系统还包括:

[0025] 第一循环水换热器,与解析塔的塔釜连接,第一循环水换热器用于对从换热器流出的部分解析塔的塔釜液进行降温;

[0026] 第二循环水换热器,与反应器连接,第二循环水换热器用于对从反应器流出的氯硅烷进行降温。

[0027] 本发明中的多晶硅还原生产中的尾气回收方法及回收系统,有益效果如下:

[0028] (1) 反应器中采出的第二氯硅烷中的三氯氢硅质量含量比第一氯硅烷中的三氯氢硅质量含量高,提高了尾气的有效组分三氯氢硅的含量,从而提高了尾气的附加值,降低了尾气后续精馏分离提纯的难度,以及后续精馏塔的运行负荷;

[0029] (2) 由于第二氯硅烷中DCS组份发生变化,DCS组份含量变低,后续工艺先进入一级分离塔、二级分离塔主要分离STC和TCS,无需再次进入三级分离塔进行DCS和TCS分离,可直接将该三级分离塔停用节约生产成本;减少提纯工序经分离后产生四氯化硅产量,从而降低下游合成装置粗四氯化硅转化成三氯氢硅原材料流量,减少第二氯硅烷提纯工序至合成三氯氢硅装置的粗四氯化硅供应量,降低三氯氢硅转化成本,提高生产效益;

[0030] (3) 现有技术中二氯二氢硅(DCS)含量过高或过低会造成产品多晶硅内在品质低、受主杂质浓度影响,产品品质下降。本发明处理得到的第二氯硅烷可用于后续还原制备多晶硅,从源头控制供还原装置精制料中二氯二氢硅(DCS)含量,有利于多晶硅内在品质稳定;

[0031] (4) 对第一氯硅烷进行吸附除杂B、P,提升后续工艺生产多晶硅内在质量,降低因产品质量不稳定带来的降级损失;

[0032] (5) 形成新型多晶硅还原生产中的尾气回收方法及回收系统,为后期质量的持续改进及降低成本提供技术支持和基础数据。

## 附图说明

[0033] 图1是本发明实施例2中的多晶硅还原生产中的尾气回收系统中的结构示意图。

[0034] 图中:1-解析塔;11-解析塔的气体出口;12-解析塔的入口;13-解析塔的塔釜出口;2-反应器;3-空冷器;31-空冷器的入口;32-空冷器的出口;4-气液分离器;41-气液分离器的入口;42-气液分离器的气体出口;43-气液分离器的液体出口;5-氟利昂深冷器;51-氟利昂深冷器的入口;52-氟利昂深冷器的出口;6-第一阀门;7-解析塔顶回流罐;71-解析塔顶回流罐的入口;72-解析塔顶回流罐的气体出口;73-解析塔顶回流罐的液体出口;8-解析塔塔釜再沸器;81-解析塔塔釜再沸器的入口;82-解析塔塔釜再沸器的出口;9-换热器;14-第一循环水换热器;15-第二循环水换热器;16-输送泵。

## 具体实施方式

[0035] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0036] 下面详细描述本专利的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本专利,而不能理解为对本专利的限制。

[0037] 实施例1

[0038] 本实施例提供一种多晶硅还原生产中的尾气回收系统,包括:

[0039] 解析塔,多晶硅还原生产中的尾气通入解析塔进行解析分离,在解析塔的塔顶得到气相物,在解析塔的塔釜得到塔釜液,其中,解析塔的塔顶得到的气相物包括氯化氢,解析塔的塔釜得到的塔釜液包括第一氯硅烷,第一氯硅烷包括:二氯二氢硅、三氯化硅、四氯化硅;

[0040] 反应器,与解析塔连接,解析塔的塔釜液流入反应器中,在反应器中通入的预设的催化剂的催化作用下,使得解析塔的塔釜液中的二氯二氢硅、四氯化硅发生反歧化反应生成三氯氢硅,在反应器内得到第二氯硅烷,第二氯硅烷中的三氯氢硅质量含量比第一氯硅

烷中的三氯氢硅质量含量高。

[0041] 本实施例还提供一种使用上述装置的多晶硅还原生产中的尾气回收方法,多晶硅还原生产中的尾气包括:氢气、氯化氢、二氯二氢硅、三氯化硅、四氯化硅,所述尾气回收方法包括以下步骤:

[0042] 将多晶硅还原生产中的尾气通入解析塔进行解析分离,在解析塔的塔顶得到气相物,在解析塔的塔釜得到塔釜液,其中,解析塔的塔顶得到的气相物包括氯化氢,解析塔的塔釜得到的塔釜液包括第一氯硅烷,第一氯硅烷包括:二氯二氢硅、三氯化硅、四氯化硅;

[0043] 将解析塔的塔釜液通入反应器中,向反应器中通入预设的催化剂,使得解析塔的塔釜液中的二氯二氢硅、四氯化硅发生反歧化反应生成三氯氢硅,在反应器内得到第二氯硅烷。第二氯硅烷中的三氯氢硅质量含量比第一氯硅烷中的三氯氢硅质量含量高。

[0044] 本实施例中的多晶硅还原生产中的尾气回收方法及回收系统,有益效果如下:

[0045] (1) 反应器中采出的第二氯硅烷中的三氯氢硅质量含量比第一氯硅烷中的三氯氢硅质量含量高,提高了尾气的有效组分三氯氢硅的含量,从而提高了尾气的附加值,降低了尾气后续精馏分离提纯的难度,以及后续精馏塔的运行负荷;

[0046] (2) 减少第二氯硅烷提纯工序至合成三氯氢硅装置的粗四氯化硅供应量,降低三氯氢硅转化成本,提高生产效益;

[0047] (3) 处理得到的第二氯硅烷可用于后续还原制备多晶硅,从源头控制供还原装置精制料中二氯二氢硅(DCS)含量,有利于多晶硅内在品质稳定;

[0048] (4) 对第一氯硅烷进行吸附除杂B、P,提升后续工艺生产多晶硅内在质量,降低因产品质量不稳定带来的降级损失;

[0049] (5) 形成新型多晶硅还原生产中的尾气回收方法及回收系统,为后期质量的持续改进及降低成本提供技术支持和基础数据。

[0050] 实施例2

[0051] 如图1所示,本实施例提供一种上述的回收方法使用的多晶硅还原生产中的尾气回收系统,包括:

[0052] 解析塔1,多晶硅还原生产中的尾气通入解析塔1进行解析分离,在解析塔1的塔顶得到气相物,在解析塔1的塔釜得到塔釜液,其中,解析塔1的塔顶得到的气相物包括氯化氢,解析塔1的塔釜得到的塔釜液包括第一氯硅烷,第一氯硅烷包括:二氯二氢硅、三氯化硅、四氯化硅;

[0053] 反应器2,与解析塔1连接,解析塔1的塔釜液流入反应器2中,在反应器2中通入的预设的催化剂的催化作用下,使得解析塔1的塔釜液中的二氯二氢硅、四氯化硅发生反歧化反应生成三氯氢硅,在反应器2内得到第二氯硅烷,第二氯硅烷中的三氯氢硅质量含量比第一氯硅烷中的三氯氢硅质量含量高;

[0054] 冷却器组,与解析塔1连接,解析塔1的塔顶得到的气相物通入到冷却器组中进行冷却至20~35℃,气液分离得到的气体包括氯化氢,气液分离得到的液体包括氯硅烷,将气液分离得到的液体回流至解析塔1内;

[0055] 冷却器组包括:

[0056] 空冷器3,空冷器的入口31与解析塔的气体出口11连接,空冷器3用于空气冷却;

[0057] 气液分离器4,气液分离器的入口41与空冷器的出口32连接;

[0058] 氟利昂深冷器5,氟利昂深冷器的入口51与气液分离器的气体出口42连接;具体的,氟利昂深冷器的入口51与气液分离器的气体出口42之间的连接管道上设置有第一阀门6,当空冷器3可以降温到预设的温度,则关闭第一阀门6;当空冷器3无法降温到预设的温度,则打开第一阀门6。

[0059] 具体的,本实施例中的回收系统还包括:控制器,控制器用于控制第一阀门6的开闭,气液分离器的液体出口43设置有温度检测器,温度检测器检测到的温度值发送给控制器,当控制器接收到的温度检测器检测到的温度到达预设的温度,则控制器控制第一阀门6关闭;当控制器接收到的温度检测器检测到的温度高于预设的温度,则控制器控制第一阀门6打开,并控制氟利昂深冷器5制冷。

[0060] 解析塔顶回流罐7,解析塔顶回流罐的入口71分别与气液分离器的液体出口43、氟利昂深冷器的出口52连接,解析塔顶回流罐的液体出口73与解析塔的入口12连接;

[0061] 解析塔塔釜再沸器8,解析塔塔釜再沸器的入口81与解析塔的塔釜出口13连接,解析塔塔釜再沸器的出口82与解析塔1的塔釜入口连接。

[0062] 需要说明的是,本实施例中的回收系统还包括:换热器9,换热器9与解析塔的入口12连接,换热器9还与解析塔1的塔釜连接,换热器9以解析塔1的塔釜液作为热媒,对多晶硅还原生产中的尾气进行换热升温。

[0063] 需要说明的是,本实施例中的回收系统还包括:

[0064] 第一循环水换热器14,与解析塔1的塔釜连接,第一循环水换热器14用于对从换热器9流出的部分解析塔1的塔釜液进行降温;

[0065] 输送泵16,与第一循环水换热器14连接,输送泵16用于将从第一循环水换热器14流出的解析塔1的塔釜液输送至后续的工艺处理使用。

[0066] 第二循环水换热器15,与反应器2连接,第二循环水换热器15用于对从反应器2流出的氯硅烷进行降温。

[0067] 本实施例提供一种使用上述回收系统的多晶硅还原生产中的尾气回收方法,多晶硅还原生产中的尾气包括:氢气、氯化氢、二氯二氢硅、三氯化硅、四氯化硅,所述尾气回收方法包括以下步骤:

[0068] (1) 将多晶硅还原生产中的尾气通入解析塔1进行解析分离,通过解析塔塔釜再沸器8加热,解析塔1内的温度为120℃,压力为0.90MPa,在解析塔1的塔顶得到气相物,在解析塔1的塔釜得到塔釜液,其中,解析塔1的塔顶得到的气相物包括氯化氢,解析塔1的塔釜得到的塔釜液包括第一氯硅烷,第一氯硅烷包括:4~6mas%二氯二氢硅、51~53mas%三氯化硅、41~43mas%四氯化硅;

[0069] (2) 将解析塔1的塔顶得到的85~100℃的气相物通入到空冷器3中冷却,再进入气液分离器4进行气液分离,气液分离得到的气体包括氯化氢,气液分离得到的液体包括氯硅烷,当控制器接收到的温度检测器检测到的温度到达预设的温度35℃,则控制器控制第一阀门6关闭;当控制器接收到的温度检测器检测到的温度高于预设的温度35℃,则控制器控制第一阀门6打开,并控制氟利昂深冷器5制冷,气液分离器4内的液体、氟利昂深冷器5内的液体流入到解析塔顶回流罐7内,解析塔顶回流罐7内部分液体回流至解析塔1顶部,其余液体采出,解析塔顶回流罐7内的氯化氢及其它不凝气体由解析塔顶回流罐的气体出口72排出,送至下游工艺处理使用。



[0070] (3) 多晶硅还原生产中的尾气的压力为0.85MPa、温度为30~35℃,在多晶硅还原生产中的尾气通入到解析塔1之前,换热器9以解析塔1的塔釜液作为热媒,对多晶硅还原生产中的尾气进行换热升温至80~90℃,解析塔1的塔釜液降温至70~80℃,第一循环水换热器14对从换热器9流出的部分解析塔1的塔釜液进行降温至25~30℃,通过输送泵16输送至后续的工艺处理使用。

[0071] (4) 将70~80℃的解析塔1的塔釜液通入反应器2中,在反应器2内放置吸附剂,吸附第一氯硅烷中的B、P杂质,向反应器2中通入预设的催化剂,具体的,本实施例中的预设的催化剂为天大北洋FQH-II型催化剂,反应器2内的温度为70℃,压力为0.75MPa,解析塔1的塔釜液中的二氯二氢硅、四氯化硅发生反歧化反应,成三氯氢硅,在反应器2内得到第二氯硅烷。第二氯硅烷中的三氯氢硅的含量为60mas%以上,二氯二氢硅的含量由5mas%降低至0.5mas%以下,第二氯硅烷中的三氯氢硅质量含量比第一氯硅烷中的三氯氢硅质量含量高。反应器2内进料既可由底部进入、顶部采出,也可由顶部进入、底部采出,能有效防止运行时间增长造成进料压差增大。反应器2进出料管线设置旁通调节,可根据出料组分中二氯二氢硅含量需求进行调节,控制反歧化过程中的三氯氢硅的转化量。第二氯硅烷通过第二循环水换热器15降温至25~30℃、压力为0.80~0.90MPa后,用于后续的工艺处理使用。

[0072] 本实施例中的多晶硅还原生产中的尾气回收方法及回收系统,有益效果如下:

[0073] (1) 反应器2中采出的第二氯硅烷中的三氯氢硅质量含量比第一氯硅烷中的三氯氢硅质量含量高,提高了尾气的有效组分三氯氢硅的含量,从而提高了尾气的附加值,降低了尾气后续精馏分离提纯的难度,以及后续精馏塔的运行负荷;

[0074] (2) 由于第二氯硅烷中DCS组份发生变化,DCS组份含量变低,后续工艺先进入一级分离塔、二级分离塔主要分离STC和TCS,无需再次进入三级分离塔进行DCS和TCS分离,可直接将该三级分离塔停用节约生产成本;减少提纯工序经分离后产生四氯化硅产量,从而降低下游合成装置粗四氯化硅转化成三氯氢硅原材料流量,减少第二氯硅烷提纯工序至合成三氯氢硅装置的粗四氯化硅供应量,降低三氯氢硅转化成本,提高生产效益;

[0075] (3) 现有技术中二氯二氢硅(DCS)含量过高或过低会造成产品多晶硅内在品质低、受主杂质浓度影响,产品品质下降。本发明处理得到的第二氯硅烷可用于后续还原制备多晶硅,从源头控制供还原装置精制料中二氯二氢硅(DCS)含量,有利于多晶硅内在品质稳定;

[0076] (4) 对第一氯硅烷进行吸附除杂B、P,提升后续工艺生产多晶硅内在质量,降低因产品质量不稳定带来的降级损失;

[0077] (5) 形成新型多晶硅还原生产中的尾气回收方法及回收系统,为后期质量的持续改进及降低成本提供技术支持和基础数据。

[0078] 实施例3

[0079] 本实施例提供一种使用实施例2中的回收系统的多晶硅还原生产中的尾气回收方法,与实施例2中的尾气回收方法的区别为:

[0080] 步骤(1)中解析塔内的温度为130℃,压力为0.8MPa。

[0081] 步骤(2)中预设的温度为20℃。

[0082] 步骤(4)中反应器内的温度为80℃,压力为0.9MPa,预设的催化剂为天大北洋FQH-I型催化剂。

[0083] 实施例4

[0084] 本实施例提供一种使用实施例2中的回收系统的多晶硅还原生产中的尾气回收方法,与实施例2中的尾气回收方法的区别为:

[0085] 步骤(1)中解析塔内的温度为125℃,压力为0.85MPa。

[0086] 步骤(2)中预设的温度为30℃。

[0087] 步骤(4)中反应器内的温度为75℃,压力为0.6MPa,预设的催化剂为天津净纯型催化剂。

[0088] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

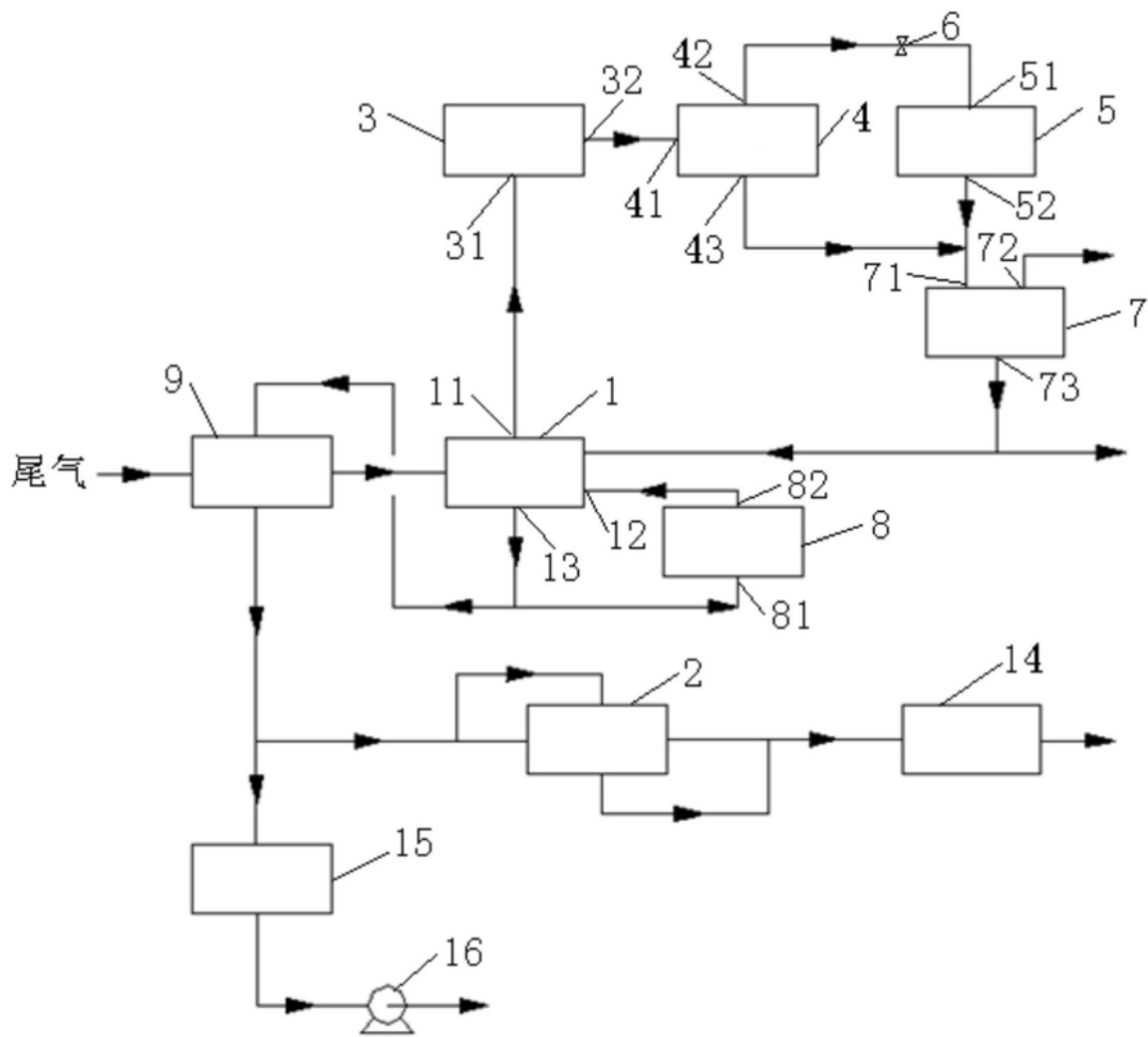


图1