



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112262241 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 30

(21) 申请号 201980039337.4
 (22) 申请日 2019.06.11
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 112262241 A
 (43) 申请公布日 2021.01.22
 (30) 优先权数据
 1850706-1 2018.06.11 SE
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2020.12.10
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/SE2019/050542 2019.06.11
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02019/240654 EN 2019.12.19
 (73) 专利权人 维美德公司
 地址 瑞典松兹瓦尔
 (72) 发明人 O·闻博格 D·布罗姆博格萨顿
 T·诺德兰德

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
 司 31100
 专利代理师 王颖 江磊

(51) Int.Cl.
 D21C 11/00 (2006.01)
 C07C 31/04 (2006.01)
 D21C 11/06 (2006.01)
 D21C 11/08 (2006.01)
 C07C 29/74 (2006.01)
 C07C 29/80 (2006.01)
 D21C 11/04 (2006.01)

(56) 对比文件
 CN 104492112 A, 2015.04.08
 US 2011306807 A1, 2011.12.15
 US 2016122267 A1, 2016.05.05
 CN 105324357 A, 2016.02.10
 CA 1088957 A, 1980.11.04

审查员 王飞
 权利要求书2页 说明书9页 附图6页

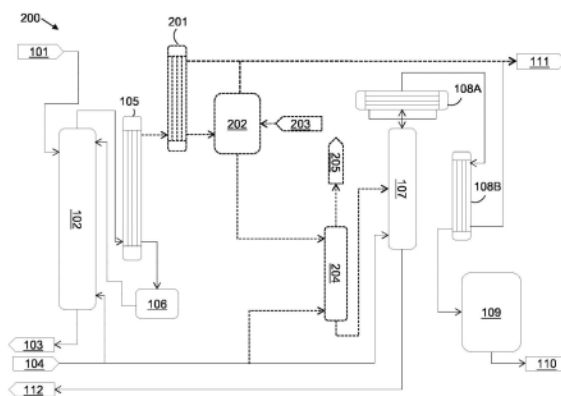
(54) 发明名称

从制浆工艺的污冷凝物中获取甲醇的方法和系统

(57) 摘要

本文的实施方式涉及用于从制浆工艺的污冷凝物(101)中获得甲醇的系统(200;300;400;500)。该系统(200;300;400;500)包括初级汽提器(102),其设置为从污染物中汽提污冷凝物(101),从而从被污染的汽提废气(SOG)获得第一含甲醇冷凝物。该系统(200;300;400;500)还包括第一酸化单元(202),其设置为对第一含甲醇冷凝物进行酸化。此外,系统(200;300;400;500)包括:二级汽提器(204),其设置为从污染物中汽提经过酸化的第一含甲醇冷凝物以获得第二含甲醇冷凝物;和蒸馏塔(107),其设置为对来自二级汽提器(204)的第二含甲醇冷凝物进行蒸馏,以获得甲醇。本文的实施方式还涉及在用于从制浆工艺的污冷凝物(101)中获得甲醇的系统

(200;300;400;500)中进行的方法。



1. 一种用于从制浆工艺的污冷凝物中获得甲醇的系统,所述系统包括:
初级汽提器,其设置为从污染物汽提污冷凝物,从而通过在初级SOG冷凝器中对被污染的气体进行冷凝来从初级汽提器的被污染的气提废气(SOG)获得第一含甲醇冷凝物,
其中,所述系统的特征在于还包括:
第一酸化单元,其设置为对第一含甲醇冷凝物进行酸化,
二级汽提器,其设置为对经过酸化的第一含甲醇冷凝物进行汽提,以将污染物与SOG一起去除,获得作为二级汽提器中的剩余冷凝物的第二含甲醇冷凝物,和
蒸馏塔,其设置为对来自二级汽提器的第二含甲醇冷凝物进行蒸馏,从而获得甲醇。
2. 如权利要求1所述的系统,其还包括第一添加单元,所述第一添加单元设置为将亚硫酸根离子添加到经过酸化的第一含甲醇冷凝物中。
3. 如权利要求1或2所述的系统,其还包括第一倾析器,所述第一倾析器设置为倾析第一含甲醇冷凝物。
4. 如权利要求3所述的系统,其还包括第二酸化单元,所述第二酸化单元设置为将来自第一倾析器的倾析的第一含甲醇冷凝物酸化。
5. 如权利要求1或2所述的系统,其还包括氧化添加单元,所述氧化添加单元设置为在将第二含甲醇冷凝物在蒸馏塔中蒸馏之前,将来自二级汽提器的第二含甲醇冷凝物氧化。
6. 如权利要求1或2所述的系统,其还包括第二倾析器,所述第二倾析器设置为在将第二含甲醇冷凝物在蒸馏塔中蒸馏之前对来自第二汽提器的第二含甲醇冷凝物进行倾析。
7. 如权利要求1或2所述的系统,其还包括第三酸化单元,所述第三酸化单元设置为在将第二含甲醇冷凝物在蒸馏塔中蒸馏之前,将来自二级汽提器的第二含甲醇冷凝物酸化。
8. 如权利要求1或2所述的系统,其还包括第三倾析器,所述第三倾析器设置为对来自蒸馏塔的剩余含甲醇冷凝物进行倾析。
9. 如权利要求1或2所述的系统,其还包括第二添加单元,所述第二添加单元设置为当第一含甲醇冷凝物中松节油或其他烃的量低于确定的阈值水平时,向第一含甲醇冷凝物中添加松节油或其他烃。
10. 如权利要求1或2所述的系统,其还包括:
二级SOG冷凝器,其设置为将来自二级汽提器的第二汽提废气(SOG)流冷凝成被污染的冷凝物,
提取单元,其设置为通过将被污染的冷凝物与松节油混合来提取被污染的冷凝物中的至少一部分污染物,以及
第四倾析器,其设置为倾析剩余的被污染的冷凝物和松节油的混合物,以从被污染的冷凝物和松节油的混合物中分离松节油。
11. 如权利要求1或2所述的系统,其还包括冷却装置,所述冷却装置设置为在二级汽提器的上部平衡阶段中冷却经过酸化的第一含甲醇冷凝物。
12. 如权利要求1或2所述的系统,其还包括初级回流冷凝器,所述初级回流冷凝器设置为将初级汽提器的一部分被污染的SOG冷凝,这一部分被污染的SOG在所谓的回流物流中被送回初级汽提器。
13. 一种在用于从制浆工艺的污冷凝物中获得甲醇的系统中进行的方法,所述方法包括:

在初级汽提器中从污染物汽提污冷凝物,从而通过冷凝初级汽提器的被污染的SOG获得第一含甲醇冷凝物来从初级汽提器的被污染的汽提废气(SOG)获得第一含甲醇冷凝物;

其中所述方法的特征在于还包括:

在第一酸化单元中酸化第一含甲醇冷凝物,在此之后,将该含甲醇冷凝物进一步引导至二级汽提器;

在二级汽提器中从污染物汽提经过酸化的第一含甲醇冷凝物,以将污染物与汽提废气一起去除,获得作为二级汽提器中的剩余冷凝物的第二含甲醇冷凝物;和

在蒸馏塔中蒸馏来自二级汽提器的第二含甲醇冷凝物,从而获得甲醇。

14. 如权利要求13所述的方法,其还包括:

将亚硫酸根离子添加到经过酸化的第一含甲醇冷凝物中。

15. 如权利要求13或14所述的方法,其还包括:

倾析第一含甲醇冷凝物。

16. 如权利要求15所述的方法,其还包括:

对倾析的第一含甲醇冷凝物进行酸化。

17. 如权利要求13或14所述的方法,其还包括:

氧化第二含甲醇冷凝物。

18. 如权利要求13或14所述的方法,其还包括:

倾析第二含甲醇冷凝物。

19. 如权利要求13或14所述的方法,其还包括:

对第二含甲醇冷凝物进行酸化。

20. 如权利要求13或14所述的方法,其还包括:

在蒸馏之后,倾析剩余的含甲醇冷凝物。

21. 如权利要求13或14所述的方法,其还包括:

当第一含甲醇冷凝物中松节油或其他烃的量低于确定的阈值水平时,向第一含甲醇冷凝物中添加松节油或其他烃。

22. 如权利要求13或14所述的方法,其还包括:

将来自二级汽提器的包含污染物的SOG冷凝为被污染的冷凝物;

通过将被污染的冷凝物与松节油混合来提取被污染的冷凝物中的至少一部分污染物;
以及

倾析剩余的被污染的冷凝物和松节油的混合物,以从被污染的冷凝物和松节油的混合物中分离松节油。

23. 如权利要求13或14所述的方法,其还包括:

在二级汽提器的上部平衡阶段中对经过酸化的第一含甲醇冷凝物进行冷却。

从制浆工艺的污冷凝物中获取甲醇的方法和系统

技术领域

[0001] 本文的实施方式涉及获得纯化的甲醇。本文的实施方式尤其涉及一种用于从制浆工艺的污冷凝物中获得甲醇的方法和系统。

背景技术

[0002] 在纤维素的硫酸盐生产工艺(即制浆)中,在蒸煮阶段会形成纤维素和黑液。在蒸煮阶段中还会形成甲醇。甲醇将溶解到黑液中,并与黑液一起从纤维素中分离出来。然后将黑液在蒸发阶段中进行浓缩,然后最终在碱回收锅炉中进行燃烧。在蒸发阶段中,形成主要由水组成的冷凝物流。这些冷凝物流的一部分还包含其他化合物或物质,例如甲醇,总还原硫(TRS)等。甲醇和TRS可以在单独的冷凝物流中富集,形成所谓的污冷凝物。然后可以在所谓的汽提器或汽提塔中对污冷凝物进行纯化。汽提器通常使用水蒸气从液流中除去物质或污染物,其中污染物与汽提气体一起被除去。在这种情况下,除水蒸气和其他污染物外,汽提气体(通常也称为汽提废气(SOG))还将包含大量的甲醇。

[0003] 含水量为50-75%的SOG可以焚化或在蒸馏塔中进行提取,在蒸馏塔中甲醇被浓缩并与SOG的大部分水分分离。SOG和提取的甲醇主要受到三(3)种不同的物质或污染物的高度污染:含氮化合物,主要为铵形式;含硫化合物,主要为TRS形式;以及松节油和/或其他非水溶性烃。应该注意的是,当在制浆过程中使用所谓的软木如云杉或松木时,主要存在松节油,而当使用所谓的硬木如桉木时,则将存在更多的石油相关物质,尽管程度较低。

[0004] SOG也可以冷凝形成含甲醇的冷凝物,可以对其进行进一步处理,从而进一步提质到更高的品质。取决于使用甲醇的应用,需要能够从制浆过程的污冷凝物中提供改进的甲醇纯化。

[0005] 图1描绘了根据现有技术的用于从制浆工艺的污冷凝物101获得甲醇的系统100的示例。将污冷凝物101进料到初级汽提器102中。在初级汽提器102中,水蒸气104用于去除污冷凝物中的挥发性污染物。被驱除掉的含甲醇的水蒸气可被称为汽提气或汽提废气(SOG)。可以将初级汽提器102中的剩余部分的污冷凝物作为纯化的冷凝物103从初级汽提器102中除去。然后将SOG从初级汽提器102转移到初级回流冷凝器105中。在某些情况下,初级回流冷凝器105可被认为形成初级汽提器102的一部分。初级回流冷凝器105将冷却SOG。SOG的主要部分将在初级回流冷凝器105中冷凝,并以所谓的回流物流返回初级汽提器102,例如经由回流罐106返回,但是富含甲醇的剩余部分的SOG将被转移到蒸馏塔107中。在蒸馏塔107中,通常将水蒸气104提供到蒸馏塔107的底部以驱动蒸馏过程。然后将来自蒸馏塔107的蒸馏甲醇通过蒸馏器回流冷凝器108A和蒸馏器最终冷凝器108B进行冷凝。蒸馏器回流冷凝器108A设置成将蒸馏器回流冷凝物返回蒸馏塔107,同时将蒸气流引导至蒸馏器最终冷凝器108B,使得来自蒸馏器最终冷凝器108B的富含甲醇的冷凝物收集在甲醇罐109中,可以从该甲醇罐109提取甲醇110。还应该注意的是,不可冷凝的气体111,即从蒸馏器最终冷凝器108B出来的不可冷凝部分,可以从系统100中转移出去。水的主要部分出现在从蒸馏塔107的底部流出的流112中。

[0006] 为了进一步改进图1中公开的方法,可以在该方法中添加酸。从污冷凝物中纯化甲醇的方法例如公开在CA 1,088,957中,该专利文献公开了在进入第二汽提器之前对来自污冷凝物的SOG进行酸化。但是,即使CA 1,088,957中的方法公开了一种生产甲醇的方法,仍然期望获得更高纯度的产物。出版物“污冷凝物汽提的基础知识(The basics of foul condensate stripping)”(摘自<http://www.ahlundberg.com/wp/wp-content/uploads/2017/04/AHL-The-Basics-of-foul-condensate-stripping.pdf>, Ben Lin等人,2008)也公开了使用酸化以改善从污冷凝物中的甲醇纯化。在W0 2010/091492中也公开了基本相同的方法。但是,Ben Lin等人的出版物以及W0 2010/091492中公开的方法还需要改进,以提供更多的纯甲醇产物。

发明内容

[0007] 本发明的一个目的是改善从制浆工艺的污冷凝物中纯化甲醇。

[0008] 根据本文的实施方式的第一方面,该目的通过一种用于从制浆工艺的污冷凝物中获得甲醇冷凝物的系统来实现。该系统包括初级汽提器,其设置成从污染物中汽提污冷凝物。该系统还包括至少一个初级回流冷凝器,其可以与初级汽提器整合在一起或者是单独的单元,该初级回流冷凝器部分地冷凝来自初级汽提器的蒸气,并且冷凝物作为所谓的回流冷凝物返回至初级汽提器。剩余的蒸气,通常称为汽提气或汽提废气(SOG),可以在SOG冷凝器中进行冷凝,从而从初级汽提器的被污染的SOG中获得第一含甲醇冷凝物。如果期望或需要,可以使用一个或多个额外的SOG冷凝器从被污染的SOG中获得含甲醇的冷凝物。来自初级汽提器和一个或多个初级回流冷凝器的SOG将被称为第一汽提废气(SOG)流。例如,初级回流冷凝器可以设置成部分地冷凝来自初级汽提器的被污染的SOG流,从而从回流冷凝器的上部回收包括甲醇在内的高挥发性物质的蒸气流,并进一步引导至SOG冷凝器,同时从回流冷凝器的下部回收包含较少挥发性物质的液体馏分,以向汽提器提供回物流。在SOG冷凝器中,将包含甲醇的物流的主要部分冷凝,以用作进一步甲醇生产过程步骤中的第一含甲醇冷凝物,而较小部分的高挥发性物质(例如不可冷凝的气体)可以从系统中移走,或者可以进行处理并从污染物中纯化。而且,该系统包括至少一个第一酸化单元,该酸化单元设置成在一个或多个阶段中,用酸(优选硫酸)来酸化第一含甲醇冷凝物。该系统还包括二级汽提器,其设置成对经过酸化的第一含甲醇冷凝物进行汽提,以将污染物与SOG一起从二级汽提器中去除,获得作为二级汽提器中的剩余冷凝物的第二含甲醇冷凝物。此外,该系统包括蒸馏塔,该蒸馏塔设置成将来自二级汽提器的第二含甲醇冷凝物在蒸馏塔中蒸馏,以获得纯化的甲醇。

[0009] 根据本文的实施方式的第二方面,所述目的通过在用于从制浆工艺的污冷凝物中获得甲醇的系统中进行的方法来实现。该方法包括以下步骤:在初级汽提器和初级回流冷凝器中从污染物中汽提污冷凝物,从而通过冷凝来自初级汽提器的被污染的汽提废气(SOG)并使该汽提废气通过使用了一个或多个SOG冷凝器的初级回流冷凝器来获得第一含甲醇冷凝物。而且,该方法包括在一个或多个阶段中对来自SOG冷凝器的第一含甲醇冷凝物进行酸化的步骤。通过将酸添加到第一酸化单元中的第一含甲醇冷凝物中进行酸化,然后将第一含甲醇冷凝物引导至二级汽提器。该方法还包括以下步骤:在二级汽提器中从污染物中汽提经过酸化的第一含甲醇冷凝物,以将污染物与第二汽提废气(SOG)流一起除去,并

获得作为二级汽提器的剩余冷凝物的第二含甲醇冷凝物。此外,该方法包括以下步骤:在蒸馏塔中对来自第二汽提器的第二含甲醇冷凝物进行蒸馏,以获得纯化的甲醇。

[0010] 通过对经过酸化的第一含甲醇冷凝物进行二级汽提,大部分污染物如有机含氮化合物、还原的含硫化合物、松节油等将被汽提除去。酸性条件将使污染物更易挥发。例如,诸如硫化氢和甲硫醇之类的污染物在酸性条件下的挥发性明显更高。通常具有高沸点的其他非极性组分,例如松节油和有机硫化物,也将在离子强度增加的情况下具有提高的挥发性。通过在将第一含甲醇冷凝物引导至二级汽提器之前将酸添加至该冷凝物中,可以将酸的浓度和pH水平控制至所需水平,并且可以在将冷凝物引入二级汽提器之前,在酸化单元中开始所需的反应。二级汽提将导致少量的甲醇汽化,汽化的甲醇将与挥发性污染物混合,从而形成被二级汽提器的副产物污染的SOG流,而大量的进一步纯化的甲醇将残留在第二含甲醇冷凝物中。因此,残留的第二含甲醇冷凝物将比以前实现的情况包含明显更少的污染物。然后将这种高度纯化的第二含甲醇冷凝物蒸馏以除去包含硫酸铵的水相,从而获得进一步纯化的甲醇。因此,改进了从制浆工艺的污冷凝物中纯化甲醇。

[0011] 通过下面的详细描述,该技术方案的其他可能的特征和益处将变得明显。

[0012] 附图简要说明

[0013] 现在将结合附图更详细地描述实施方式,其中:

[0014] 图1是描绘根据现有技术的用于从制浆工艺的污冷凝物中获得甲醇的系统的示意图,

[0015] 图2-5是描述用于从制浆工艺的污冷凝物中获得甲醇的系统的实施方式的示意图,以及

[0016] 图6是用于从制浆工艺的污冷凝物中获得甲醇的方法的实施方式的流程图。

[0017] 发明详述

[0018] 为了清楚起见,本文中的附图是示意性的和简化的,它们仅示出了对于理解本文所述的实施方式必需的细节,而其他细节已被省略。

[0019] 还应该注意的,下面在图2-5中显示的系统200、300、400、500的实施方式描述的是非限制性示例,系统200、300、400、500的实施方式的不同特征或部分可以被认为是独立的实施方式,或者可以被认为彼此任意组合,从而形成其他组合实施方式,为了清楚起见没有对它们进行进一步描述。

[0020] 图1描绘了用于从制浆工艺的污冷凝物101中获得甲醇的系统100的实施方式。在此,应当注意,除了包括其他特征和部分外,系统200可以与图1所示的根据现有技术的系统100相似或相同。实施方式的这些其他特征和部分在图2中由虚线指示。图1所示的根据现有技术的系统100和系统200的实施方式的相似特征或部分由相同的附图标记表示。

[0021] 例如,系统200包括初级汽提器102。初级汽提器102设置成从污染物汽提污冷凝物101,从而通过在初级SOG冷凝器201中将来自初级汽提器102的第一汽提废气(SOG)流冷凝来获得第一含甲醇冷凝物。初级汽提器102通常包括初级回流冷凝器105或热交换器,其设置成部分地冷凝来自初级汽提器102的被污染的SOG,以向初级汽提器102提供回流物流。因此,如果在系统中存在初级回流冷凝器105,则第一SOG流可以通过该冷凝器的物流,然后被引导至初级SOG冷凝器以获得第一含甲醇冷凝物。可以使用一个或多个附加的初级SOG冷凝器201来冷凝第一SOG流,以便从被污染的SOG中获得第一含甲醇冷凝物。因此,该第一含

甲醇冷凝物来自在初级汽提器102中产生并在SOG冷凝器201中冷凝的第一SOG流,其将是在后面的步骤中用作进一步生产富含甲醇的纯化产品的基础的第一含甲醇冷凝物。

[0022] 系统200还包括第一酸化单元202。第一酸化单元202设置成对第一含甲醇冷凝物进行酸化。这可以通过向从至少一个初级SOG冷凝器201得到的第一含甲醇冷凝物中添加酸203来进行,所述酸203例如是硫酸, H_2SO_4 。通过向第一含甲醇冷凝物中添加酸,优选硫酸,第一含甲醇冷凝物中的主要为铵形式的含氮化合物将与之结合形成硫酸铵。这意味着,稍后在蒸馏塔107中气化后,甲醇将被转移到蒸气相中,而硫酸铵将被保留在剩余的液相流112中。但是,应注意,其他含氮化合物(主要是有机化合物)和含硫化合物可能不会以相同的方式保留在液相中。但是,通过添加酸,第一含甲醇冷凝物中的离子水平将增加,这又将增加溶解在酸化的第一冷凝物中的不同污染物如有机含氮化合物、还原的含硫化合物、松节油等的挥发性。另一方面,可以通过倾析将松节油和其他烃与第一含甲醇冷凝物分离,如下文进一步所述。

[0023] 此外,系统200还包括二级汽提器204。二级汽提器204被设置成从污染物汽提经过酸化的第一含甲醇冷凝物,并获得第二含甲醇冷凝物。换句话说,二级汽提器204被设置成对经过酸化的第一含甲醇冷凝物进行汽提,以将污染物与第二SOG流205一起从二级汽提器204去除。这在二级汽提器204中进行,例如通过在二级汽提器204的底部引入水蒸气104来实现。由于第一含甲醇冷凝物中酸度和离子水平的增加,某些污染物(例如有机含氮化合物,还原的含硫化合物,松节油等)的挥发性增加将使第一含甲醇冷凝物中更多的污染物随第二SOG流205一起被去除。

[0024] 获得第二含甲醇冷凝物,其作为二级汽提器204中的剩余冷凝物获得。然后将第二含甲醇冷凝物转移至蒸馏塔107。根据本文的实施方式,蒸馏塔107被设置为对来自二级汽提器204的第二含甲醇冷凝物进行蒸馏,从而获得甲醇。然后将来自蒸馏塔107的蒸馏甲醇通过蒸馏器回流冷凝器108A和蒸馏器最终冷凝器108B进行冷凝。然后可以将来自蒸馏器最终冷凝器108B的甲醇收集在甲醇罐109中,可以从中提取甲醇110。

[0025] 因此,在二级汽提器204中,来自二级汽提器的冷凝物形成主流并且该主流将在后面的步骤中作为进一步生产富含甲醇的产物的基础,而存在的污染物、副产物和一些甲醇的次流则作为第二SOG流205除去。这与初级汽提器102形成对比,在初级汽提器102中,在初级SOG冷凝器201中冷凝并用作包含甲醇主要部分的产物流的是第一SOG流,而纯化的冷凝物103的液体部分从该过程中除去。

[0026] 应该注意的是,在二级汽提器204中获得的第二含甲醇冷凝物将比第一含甲醇冷凝物包含明显更少量的污染物,例如有机含氮化合物,还原的含硫化合物,松节油等。这意味着从系统200的蒸馏塔107获得的蒸馏甲醇将具有比(例如)根据现有技术的图1的系统100得到的蒸馏甲醇明显更高的纯化度。因此,系统200将提供改进的从制浆工艺的污冷凝物中纯化甲醇。

[0027] 图3描绘了用于从制浆工艺的污冷凝物101中获得甲醇的系统300的实施方式。在此,应当注意,系统300的实施方式可以与根据参考图2所述的实施方式的系统200相似或相同,但是区别是包括其他特征和部分。实施方式的这些其他特征或部分在图3中由虚线指示。系统300的实施方式和系统200的实施方式的相似特征或部分由相同的附图标记表示。

[0028] 在一些实施方式中,系统300可以包括第一添加单元301。第一添加单元301可以被

设置成将亚硫酸根离子添加到酸化的第一含甲醇冷凝物中。亚硫酸根离子可以例如以亚硫酸氢钠 NaHSO_3 的形式提供。可以进行该步骤以便于从酸化的第一含甲醇冷凝物中分离出松节油或形成其自身的相的其他烃。这还有利地在经过酸化的第一含甲醇冷凝物中形成缓冲剂,例如当通过第一酸化单元202和/或第二酸化单元304向第一含甲醇冷凝物中提供一定量的酸203时,这简化了pH水平的控制,使得pH水平的控制变得更容易(参见下面的图3)。这是因为在第一含甲醇冷凝物的酸化过程中,存在pH水平达到低水平的风险,例如 $\text{pH} < 5$,即低于 $\text{pH} 5$,并且在那些低pH水平下,存在松节油在第一含甲醇冷凝物中发生聚合的风险。这种聚合反应可能产生粘性相,从而导致严重的堵塞。

[0029] 为了进一步避免或降低聚合的风险,系统300可以包括第一倾析器302。第一倾析器302可以被设置为倾析第一含甲醇冷凝物。可以进行该步骤以从第一含甲醇冷凝物中分离出松节油303或形成其自身的相的其他烃。因此,至少一个第一倾析器302还使得可以从第一含甲醇冷凝物中提取一些松节油303。此外,由于高水平的离子可以改善通过第一倾析器302对第一含甲醇冷凝物的倾析,因此,在倾析之前,在第一酸化单元202中进行至少一些酸化并在第一添加单元301中添加亚硫酸根离子可能是有利的,以将更多的松节油从第一含甲醇冷凝物中分离。

[0030] 此外,根据一些实施方式,系统300还可包括第二酸化单元304。第二酸化单元304可被设置成将来自第一倾析器302的倾析出的第一含甲醇冷凝物酸化。这意味着第一含甲醇冷凝物的酸化可以在第一倾析器302中进行倾析之前和/或之后,在一个或多个阶段中进行。在这种情况下,第一阶段可以在第一倾析器302中进行倾析之前,在第一酸化单元202中添加第一量的酸203。考虑到pH水平,此处可以选择第一量的酸203,以避免或减少松节油303在第一含甲醇冷凝物中的聚合。之后,第二阶段可以在第一倾析器302中进行倾析之后,在第二酸化单元304中添加第二量的酸203。由于已经提取了一些松节油303并降低了聚合的风险,因此可以考虑这一点选择第二量的酸203。

[0031] 从以上所述,还应注意,根据一些实施方式,也可以在酸化和/或添加亚硫酸根离子之前进行第一含甲醇冷凝物的倾析。换句话说,在一些实施方式中,可以在系统300中的酸化和/或添加亚硫酸根离子的一个或多个阶段之前,之间和/或之后的一个或多个阶段中进行倾析。

[0032] 图4描绘了用于从制浆工艺的污冷凝物101中获得甲醇的系统400的实施方式。在此,应当注意,系统400的实施方式可以与根据参考图2-3所述的实施方式的系统200、300相似或相同,但是区别在于包括其他特征和部分。实施方式的这些其他特征或部分在图4中由虚线指示。系统400的实施方式和系统200、300的实施方式的相似特征或部分由相同的附图标记表示。

[0033] 在一些实施方式中,系统400可以包括氧化添加单元401。氧化添加单元401可以被设置为添加氧化剂,从而在蒸馏塔107中蒸馏第二含甲醇冷凝物之前,将来自二级汽提器204的第二含甲醇冷凝物氧化。通过添加氧化剂,即会引起其他化合物氧化的化学化合物,例如过氧化氢(H_2O_2)或二氧化氯(ClO_2),氧化添加单元401可以有利地提高第二含甲醇冷凝物在第二含甲醇冷凝物中含硫化合物方面的纯化度。这是因为在氧化添加单元401中的氧化将导致第二含甲醇冷凝物中含硫化合物的氧化。这意味着第二含甲醇冷凝物中的含硫化合物的挥发性将变小,并且也变得无味。这又意味着,第二含甲醇冷凝物中的氧化的含硫化合

合物在很大程度上保留在蒸馏塔107中的水相112中,而不是与蒸馏的甲醇一起从蒸馏塔107转移出去。

[0034] 在一些实施方式中,系统400还可包括第二倾析器402。第二倾析器402可被设置成在蒸馏塔107中蒸馏第二含甲醇冷凝物之前,将第二含甲醇冷凝物从第二汽提器204中倾析出去。如果需要的话,可以这样做以从第二含甲醇冷凝物中分离出形成它们自身的相的一些剩余的烃403,例如松节油。

[0035] 此外,根据一些实施方式,系统400还可包括第三酸化单元404。第三酸化单元404可被设置成在蒸馏塔107中蒸馏第二含甲醇冷凝物之前,对来自第二汽提器204的第二含甲醇冷凝物进行酸化。由于来自二级汽提器204的第二含甲醇冷凝物或来自第二倾析器402的倾析出的第二含甲醇冷凝物可能包含相对少量的松节油或形成其自身的相的其他烃,因此在蒸馏之前进行最终酸化可能是有利的,例如在该第三酸化单元404中进行最终酸化。这是因为在此可以添加过量的酸,以确保在蒸馏塔107中的蒸馏过程中基本上所有的铵都保留在水相中,而不是与蒸馏甲醇一起被转移出蒸馏塔107。

[0036] 尽管来自二级汽提器204的第二含甲醇冷凝物的氧化、倾析和酸化可以不按特定顺序进行,但也应注意,在第三酸化单元404中进行酸化之前先在氧化单元401中进行氧化也可能是特别有利的。这是因为当在第三酸化单元404中将第二含甲醇冷凝物酸化至低pH水平(例如 $\text{pH} < 5$)时,氧化单元401中的氧化将防止或降低松节油在第二含甲醇冷凝物中发生聚合的风险。而且,氧化还将有助于进一步降低第二含甲醇冷凝物的pH水平(例如 $\text{pH} < 4$)。

[0037] 在一些实施方式中,系统400还可包括第三倾析器405。第三倾析器405可以被设置为从蒸馏塔107倾析出剩余的冷凝物。可以这样做以从蒸馏塔107中蒸馏后残留的第二含甲醇冷凝物的水相中分离出一些残余的松节油或形成其自身的相的其他烃。因此,第三倾析器405还使得可以从来自蒸馏塔107的冷凝物的水相中提取形成其自身相的某些烃406(例如松节油),而剩余的水相112可以被转移到例如废水处理设备中。废水处理设备通常位于浆加工厂。这也是有利的,因为所述水相包含硫酸铵,硫酸铵可以为微生物提供营养。

[0038] 在一些实施方式中,系统400还可包括第二添加单元408。第二添加单元408可以被设置成当第一含甲醇冷凝物中松节油或其他烃的量低于确定的阈值水平时,向第一含甲醇冷凝物中添加松节油或其他烃。当松节油不足以进行令人满意的提取时,为了进一步提取第一含甲醇冷凝物中的含硫成分,这种添加可能是有利的。松节油或其他烃可以在不同的阶段添加到第一含甲醇冷凝物中。

[0039] 图5描绘了用于从制浆工艺的污冷凝物101中获得甲醇的系统500的实施方式。此处应当注意,系统500的实施方式可以与根据参考图2-4所述的实施方式的系统200、300、400相似或相同,但是区别在于包括其他特征和部分。实施方式的这些其他特征或部分在图5中由虚线指示。系统500的实施方式和系统200、300、400的实施方式的相似特征或部分由相同的附图标记表示。

[0040] 在一些实施方式中,系统500还可包括至少一个二级SOG冷凝器501。至少一个二级SOG冷凝器501被设置成将来自二级汽提器204的包含污染物的SOG冷凝成被污染的冷凝物。来自二级汽提器204的SOG也可以称为二级汽提废气流。在某些情况下,被污染的冷凝物可以例如被转移出去以进行销毁,例如将其与蒸发阶段后的黑液一起在碱回收锅炉中燃烧。

但是,这意味着保留在被污染的冷凝物中的甲醇将会损失掉。

[0041] 根据本文一些实施方式的处理被污染的冷凝物的替代方式是将被污染的冷凝物转移至提取单元502,该提取单元502可以包括在系统500中。提取单元502可以被设置成通过将污染的冷凝物与松节油503混合来提取被污染的冷凝物中的污染物。有利地,这里使用的松节油503可以是在系统500内提取的松节油,例如从第一倾析器302提取的松节油303,从第二倾析器402提取的松节油403和/或从第三倾析器405提取的松节油406。但是,优选地,应使用从第一倾析器302提取的松节油303,因为其很可能是量大且污染少的提取的松节油。在这种情况下,系统500还可以包括第四倾析器504。第四倾析器504可以被设置为倾析剩余的被污染的冷凝物和松节油的混合物,以便从被污染的冷凝物和松节油的混合物中分离出松节油505。这将是有益的,因为松节油或用于该物质的任何其他非极性提取介质将从剩余的被污染的冷凝物和松节油的混合物中的甲醇506中提取其他非极性组分,例如有机硫化物,有机氮化合物等,从而减少剩余甲醇506中的污染物。这使得来自二级SOG冷凝器501的被污染的冷凝物中的甲醇506能够被提取并使用。例如,可以将甲醇506加回到系统500中,例如,添加到第一含甲醇冷凝物中。而且,如图5所示,二级SOG冷凝器501的不可冷凝气体111转移离开系统500。

[0042] 此外,在一些实施方式中,系统500可以包括冷却装置507。冷却装置507可以被设置为在二级汽提器204的最上部平衡阶段处对酸化的第一含甲醇冷凝物进行冷却。在控制和优化二级汽提器204的操作中,可以控制(即降低、维持或增加)二级汽提器204内的水蒸气(即水蒸气或蒸汽进料)的供应。通过二级汽提器204的高水蒸气进料将导致大量蒸气从二级汽提器204的顶部流出。如果后者太高,则可能导致过多的甲醇与二级汽提器204的SOG一起被转移出去。因此,通过在二级汽提器204的最上部平衡阶段中对酸化的第一含甲醇冷凝物进行冷却,蒸气流可以至少部分地冷凝并且因此保留在二级汽提器204中,这样确保了没有太多的甲醇与SOG一起被转移到例如二级SOG冷凝器501。因此,应该注意的是,二级汽提塔204的污染物去除效率在很大程度上取决于二级汽提器中蒸气与第二含甲醇冷凝物的流量比。

[0043] 根据一个示例,冷却装置507可以被设置为从二级汽提器204的较低平衡阶段中提取一些冷凝的第二含甲醇冷凝物,冷却所提取的第二含甲醇冷凝物(例如在单独的冷却器中进行冷却),然后将冷却后的第二含甲醇冷凝物再次在上部平衡阶段处返回到二级汽提器204中。然而,还应注意,也可以设想在上部平衡阶段中冷却第一含甲醇冷凝物的其他方式,例如,将管子延伸到具有内部冷却液的二级汽提器204中,在二级汽提器204的最上部平衡阶段处具有冷却盘管,或通过对二级汽提器204的冷凝物进料进行再冷却。

[0044] 在图2至图5的系统200、300、400、500中,公开了使用单独的初级回流冷凝器105。然而,这种回流冷凝器可以形成初级汽提器102的一部分。此外,公开了单个初级SOG冷凝器,但可能有多个这样的冷凝器,而不是仅一个初级SOG冷凝器。

[0045] 现在将参照图6所示的流程图描述在系统200、300、400、500中进行的用于从制浆工艺的污冷凝物101中获得甲醇的方法的实施方式的示例。图6是可以在系统200、300、400、500的实施方式中进行的举措或操作的图示示例。

[0046] 举措601:系统200、300、400、500在初级汽提器102中从污染物中汽提污冷凝物101,从而从初级汽提器102中获得第一含甲醇蒸气。

[0047] 举措602:系统200、300、400、500对初级汽提器102的被污染的汽提废气(SOG)进行冷凝,获得第一含甲醇冷凝物。

[0048] 举措603:作为选项,在一些实施方式中,系统200、300、400、500可以在当第一含甲醇冷凝物中松节油或其他烃的量低于确定的阈值水平时,向第一含甲醇冷凝物中添加松节油或其他烃。

[0049] 举措604:系统200、300、400、500酸化第一含甲醇冷凝物。可以例如通过在第一酸化单元202中将酸203添加到第一含甲醇冷凝物中来进行酸化。

[0050] 举措605:在举措604中将第一冷凝物酸化之后,系统200、300、400、500可以将亚硫酸根离子添加到酸化的第一含甲醇冷凝物中。

[0051] 举措606:在举措605中添加亚硫酸根离子之后,系统200、300、400、500可以倾析第一含甲醇冷凝物。

[0052] 举措607:在举措606中倾析第一冷凝物之后,系统200、300、400、500可以对倾析的第一含甲醇冷凝物进行酸化。

[0053] 举措608:系统200、300、400、500在二级汽提器204中从污染物中汽提经过酸化的第一含甲醇冷凝物,以获得第二含甲醇冷凝物。

[0054] 举措608A:在举措608中进行汽提之后,系统200、300、400、500可以将来自二级汽提器204的包含污染物的第二SOG流冷凝成被污染的冷凝物。

[0055] 举措608B:在举措608A中冷凝之后,系统200、300、400、500可以通过将被污染的冷凝物与松节油混合来提取被污染的冷凝物中至少一部分的污染物。

[0056] 举措608C:在举措608B中的提取之后,系统200、300、400、500可以倾析剩余的被污染的冷凝物和松节油的混合物,以便从被污染的冷凝物和松节油的混合物中分离出松节油。在此,应注意,可以将剩余的甲醇加回到系统200、300、400、500中,例如,加回到举措602中的第一含甲醇冷凝物中。

[0057] 举措609:在举措607的汽提中,系统200、300、400、500还可以在二级汽提器204的最上部平衡阶段中对经过酸化的第一含甲醇冷凝物进行冷却。

[0058] 举措610:在举措608中汽提或在举措609中冷却之后,系统200、300、400、500可氧化第二含甲醇冷凝物。

[0059] 举措611:在举措610中氧化之后,系统200、300、400、500可以倾析第二冷凝物。

[0060] 举措612:在举措611中倾析之后,系统200、300、400、500可以对第二含甲醇冷凝物进行酸化。

[0061] 动作613:系统200、300、400、500将来自二级汽提器204的第二含甲醇冷凝物在蒸馏塔107中蒸馏,以获得甲醇。

[0062] 举措614:在举措613中蒸馏之后,系统200、300、400、500可以倾析剩余的含甲醇冷凝物。

[0063] 举措615:最后,系统200、300、400、500可以从蒸馏塔107获得甲醇。

[0064] 在此,应注意,根据一些实施方式,举措604和607中的酸化可以在举措601中的汽提之后,举措606中的倾析之后或举措608中的汽提之后或其任何组合情况下,在一个或多个阶段中进行。还应注意,举措606中的倾析可以在举措601中的汽提之后,或举措604和607中所述的酸化阶段中的一个阶段之后或之间或其任意组合情况下,在一个或多个阶段中进

行。

[0065] 在附图中图示的具体实施方式的详细描述中使用的术语并不旨在限制其中所描述的系统或方法。如本文所使用的,术语“和/或”包括一个或多个相关联的所列项目的任何和所有组合。此外,如本文中所使用的,源自拉丁语短语“例如(exempli gratia)”的通用词语“例如”可以用于引入或指定前述项目的一个或多个一般示例,而无意于限制此项目。如果在本文中使用,则源自拉丁语短语“即(id est)”的通用词语“即”可用于从更一般的叙述中指定特定项目。通用词语“等”源自拉丁语表达“等等(et cetera)”意为“和其他事物”或“及诸如此类”,在本文中用于表示与已经列举或存在的特征相似的其他特征。

[0066] 如本文所用,单数形式的“一个”,“一种”和“该”也包括复数形式,除非另有明确说明。还应当理解的是,用在本说明书中的术语“包含”,“包括”,“含有”和/或“具有”表示存在所述特征、举措、整体、步骤、操作、元件和/或部件,但是并不排除存在或加入一种或多种其它的特征、举措、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组合的情况。

[0067] 除非另有限定,否则本文使用的包括技术和科学术语在内的所有术语具有的含义与所描述的实施方式所属领域的普通技术人员通常理解的一致。还应当理解,常用字典中定义的术语的含义应当理解为与其在相关领域中的含义一致,除非本文中有另外的表述,否则不应理解为理想化或者完全形式化的含义。

[0068] 本文的实施方式不限于上述优选的实施方式。可以采用各种替代、改变和等同。因此,上述实施方式不应理解为限制性的。

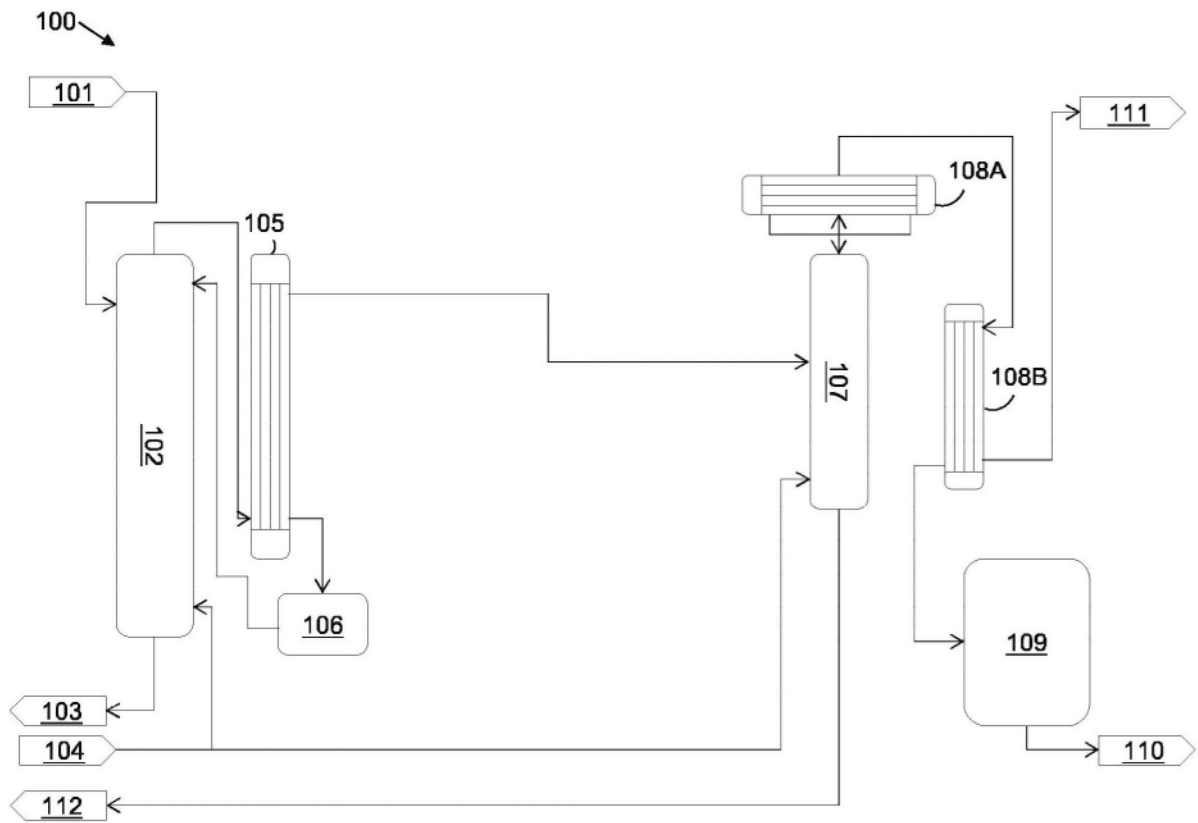


图1现有技术

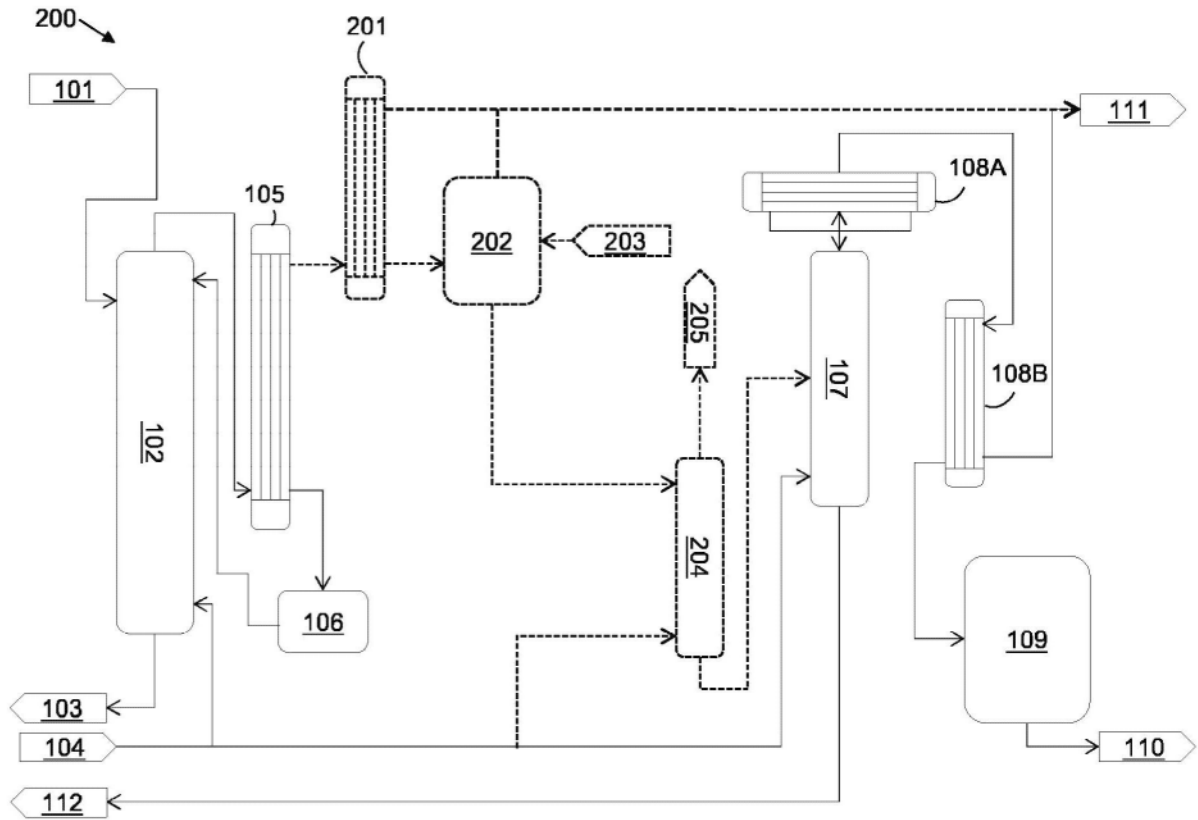


图2

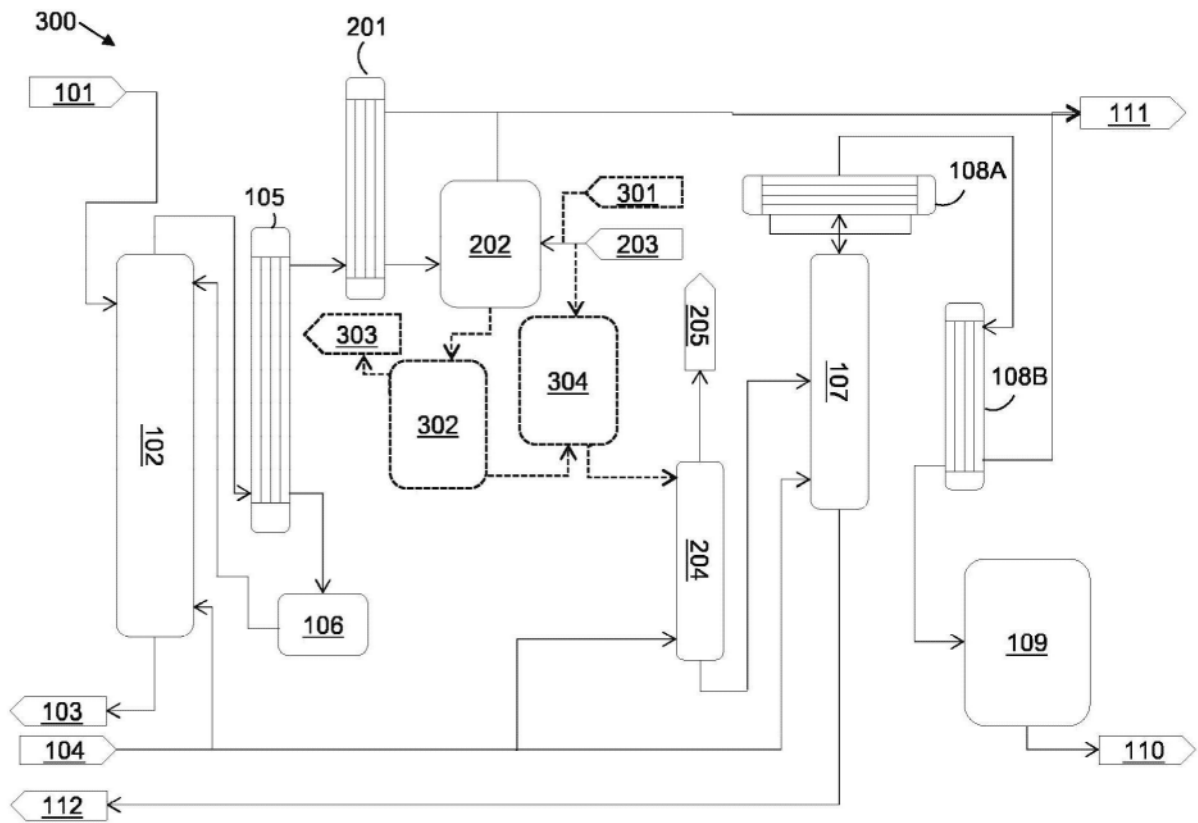


图3

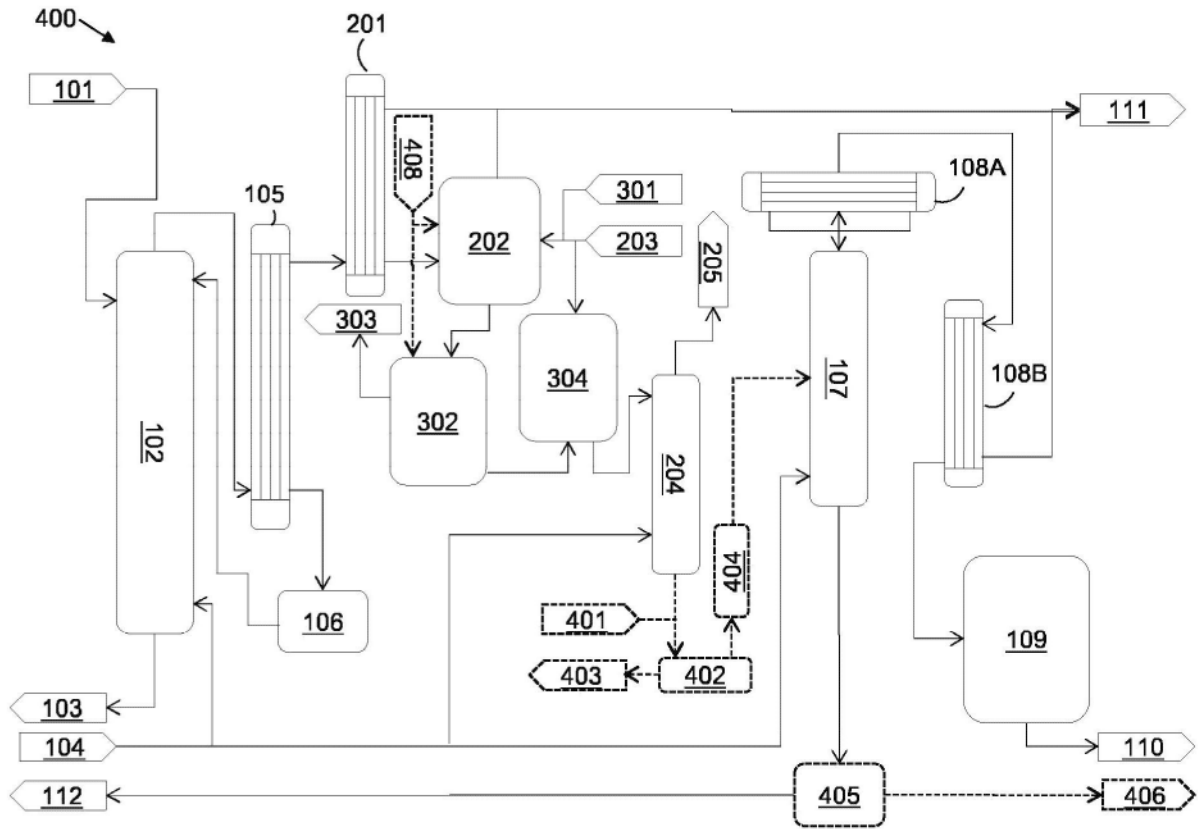


图4

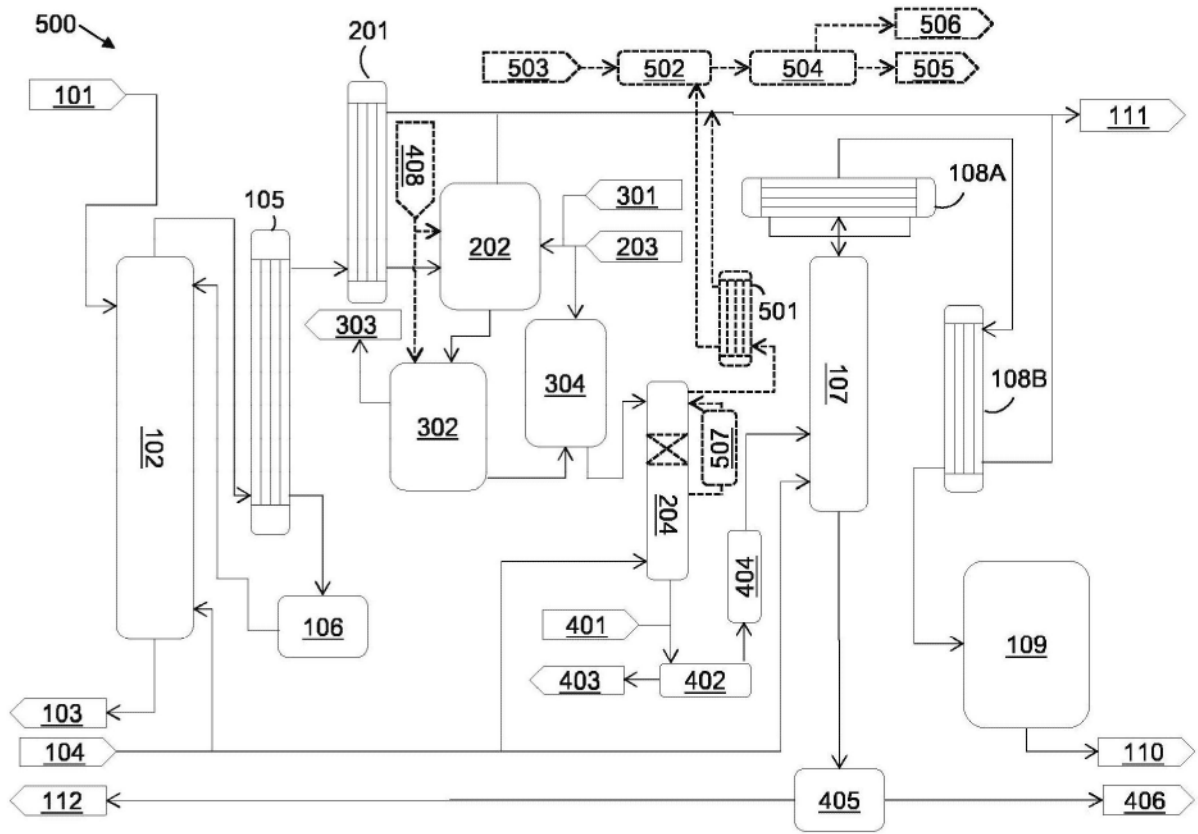


图5

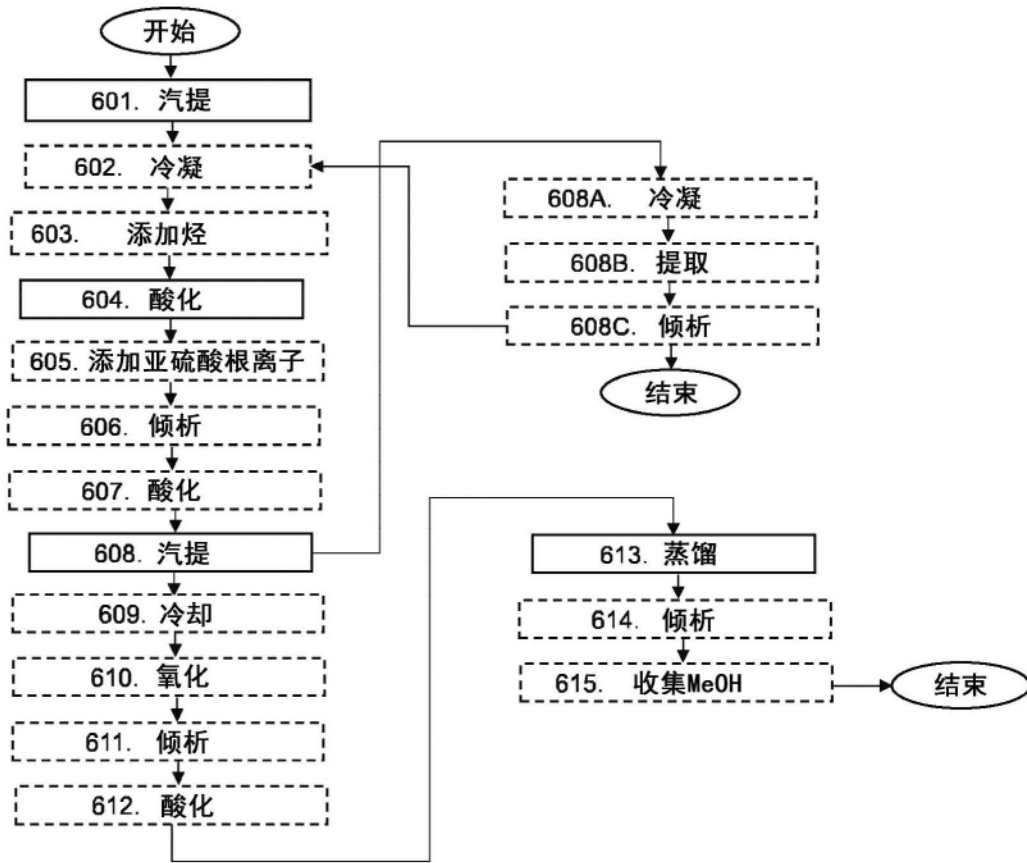


图6