



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205229846 U

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201520573449. 7

(22) 申请日 2015. 08. 03

(73) 专利权人 英尼奥斯欧洲股份公司

地址 瑞士沃州

(72) 发明人 T. R. 麦克唐奈 T. G. 特拉弗斯

J. R. 库奇 D. R. 瓦纳

P. T. 瓦赫滕多夫

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 刘林华 周心志

(51) Int. Cl.

G05D 21/02(2006. 01)

C07C 255/08(2006. 01)

C07C 253/24(2006. 01)

C07C 253/34(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

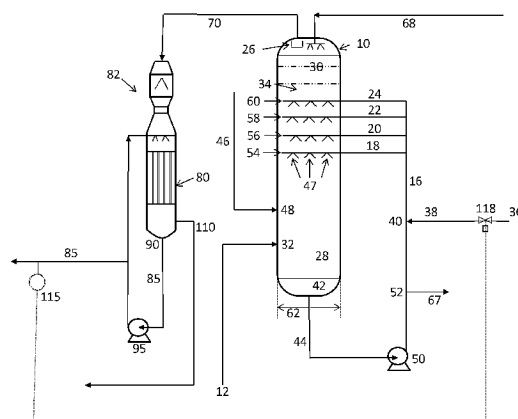
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

用于控制急冷塔 pH 的系统

(57) 摘要

一种用于控制急冷塔 pH 的系统, 该系统包括: 急冷塔, 其构造为向急冷塔后冷却器供应急冷塔流出物, 急冷塔后冷却器构造为提供冷凝物; pH 传感器, 其用于监测来自急冷塔后冷却器的冷凝物的 pH; 以及控制器, 其电连接至 pH 传感器和酸控制阀, 酸控制阀构造为控制到急冷塔的酸流; 其中, 控制器构造为增加或减少穿过酸控制阀的酸流。



1. 一种用于控制急冷塔 pH 的系统,所述系统包括:

急冷塔,其构造为向急冷塔后冷却器供应急冷塔流出物,所述急冷塔后冷却器构造为提供冷凝物;

pH 传感器,其用于监测来自所述急冷塔后冷却器的所述冷凝物的 pH;以及

控制器,其电连接至所述 pH 传感器和酸控制阀,所述酸控制阀构造为控制到所述急冷塔的酸流;

其中,所述控制器构造为增加或减少穿过所述酸控制阀的酸流。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述急冷塔是单级急冷塔。

用于控制急冷塔 pH 的系统

技术领域

[0001] 提供了一种用于控制急冷塔 pH 的工艺。更具体地,该工艺包括向急冷塔添加酸来在来自一个或更多急冷塔后冷却器的冷凝物中提供大约 3.5 至大约 7 的 pH。

背景技术

[0002] 丙烯腈是一种主要用作单体的重要的常用化学品,该单体用于各种聚合体材料的制造,例如在纺织品中和在树脂(例如,ABS 和 SAN 树脂)中使用的丙烯酸纤维用的聚合体。世界范围内,丙烯腈以超出四百万公吨每年的量被生产。用于制造丙烯腈或其它烯不饱和腈(例如,甲基丙烯腈)的最常用的工艺为,使用空气或其它分子氧的源作为氧化剂,使适当的碳氢化合物(例如,用于丙烯腈的制造的丙烯或丙烷、或用于甲基丙烯腈的制造的异丁烯)在氨氧化反应器中在氨的存在下反应。也称为氨氧化反应的这样的氧化反应典型地在液化的催化剂床中使用固体、微粒、非均匀催化剂,以催化氨氧化反应并且以可接受的转化和产量提供期望的丙烯腈或甲基丙烯腈。除了产生烯不饱和腈之外,这样的氨氧化反应还通常产生其它有机化合物,例如,乙腈、氰化氢(HCN)以及其它副产物。例如在均通过引用并入本文的美国专利号 4,503,001、4,767,878、4,863,891 以及 5,093,299 中公开了用于碳氢化合物供应向丙烯腈的催化氨氧化的工艺。

[0003] 在用于回收这样的碳氢化合物氨氧化(例如,用来形成丙烯腈的丙烯的氨氧化)的产物的商业实践中广泛地使用的工艺通常包括如下步骤:a) 将来自氨氧化反应器的流出物在急冷器或塔中与含水急冷液接触来中和氨并冷却气态流出物;b) 将急冷的气态流出物与水在吸收器中接触,从而形成包括氨氧化产物的含水溶液;c) 使含水溶液在蒸馏塔中遭受水抽提蒸馏;以及 d) 从塔的顶部移除包括不饱和腈和一些水的第一塔顶蒸汽流,并且从塔的底部收集包含水和污染物的液体废水。烯不饱和腈(例如,丙烯腈)的进一步净化可通过使塔顶蒸汽流行进至第二蒸馏塔来从丙烯腈移除至少一些杂质且进一步蒸馏部分净化的丙烯腈来实现。

[0004] 来自氨氧化反应器的流出物大体包含一定量的氨。因而,在急冷塔中使用的急冷液还可包含强无机酸(例如,硫酸),来与其反应并因而形成氨的水溶性盐,例如,硫酸铵。包含硫酸铵和其它成分的使用或耗费的急冷流体典型地以环境安全的方式被处理或布置。

[0005] 在急冷塔中的 pH 的控制是重要的。必须将未转化的行进穿过反应器的任何氨中和。如果未中和,那么氨可与丙烯腈反应来形成各种聚合体并引起积垢。氨还可有助于 HCN 的聚合作用。在急冷塔中的有效的 pH 控制的缺乏导致产物的损失。

发明内容

[0006] 控制急冷塔 pH 的工艺提供了具有稳定和接近不变的 pH 的急冷塔流。在现有工艺中的冷凝流的连续 pH 测量消除了急冷液的直接 pH 测量带有的问题。例如,急冷塔液体自身包括导致 pH 探针和样品线路阻塞的常见故障的特性。惊人地且未意料到地,急冷塔冷凝物提供了直接与急冷塔 pH 相关的更清洁流并且以小偏移追踪急冷塔 pH。

[0007] 用于控制急冷塔 pH 的工艺包括向急冷塔添加酸来控制来自一个或更多急冷塔的急冷塔流出物中的 pH。在一个方面中,该工艺包括测量急冷塔冷凝物的 pH 和调整添加至急冷塔的酸的量来在冷凝物中维持大约 3.5 至大约 7、在另一方面中为大约 3.5 至大约 6、且在另一方面中为大约 5 至大约 5.5 的 pH。冷凝物 pH 的测量提供了用于控制向急冷塔的酸添加的一致且精确的程序。

[0008] 用于降低在来自急冷塔的急冷流出物中的氨的工艺包括将急冷流出物输送至急冷塔后冷却器;测量来自急冷塔后冷却器的冷凝物的 pH;以及向急冷塔添加酸。在该方面中,工艺包括向急冷塔添加酸来在来自急冷塔后冷却器的冷凝物中提供大约 3.5 至大约 7、在另一方面中为大约 3.5 至大约 6、且在另一方面中为大约 5 至大约 5.5 的 pH。

[0009] 用于控制急冷塔 pH 的工艺包括:测量来自急冷塔流出物的冷凝物的 pH,其中,冷凝物具有大约 5%重量或更少的丙烯腈、和/或大约 1%重量或更少的 HCN、和/或大约 0.05%重量或更少的氨、和/或大约 0.01%重量或更少的溶解硫酸盐;以及向急冷塔添加酸。在该方面中,工艺包括向急冷塔添加酸来在来自急冷塔的冷凝物中提供大约 3.5 至大约 7、在另一方面中为大约 3.5 至大约 6、且在另一方面中为大约 5 至大约 5.5 的 pH。

[0010] 用于控制在急冷塔中的氨中和的工艺包括:向急冷塔添加酸且测量来自急冷塔流出物的冷凝物的 pH,其中,冷凝物具有大约 5%重量或更少的丙烯腈、和/或大约 1%重量或更少的 HCN、和/或大约 0.05%重量或更少的氨、和/或大约 0.01%重量或更少的溶解硫酸盐,其中,添加至急冷塔的酸提供大约 90%或更多的氨中和。在该方面中,工艺包括向急冷塔添加酸来在来自急冷塔流出物的冷凝物中提供大约 3.5 至大约 7、在另一方面中为大约 3.5 至大约 6、且在另一方面中为大约 5 至大约 5.5 的 pH。

[0011] 用于控制急冷塔 pH 的系统包括:急冷塔,其构造为向急冷塔后冷却器供应急冷塔流出物,该急冷塔后冷却器构造为提供冷凝物;pH 传感器,其用于监测来自急冷塔后冷却器的冷凝物的 pH;以及控制器,其电连接至 pH 传感器和酸控制阀,该酸控制阀构造为控制到急冷塔的酸流;其中控制器构造为增加或减少穿过酸控制阀的酸流。

附图说明

[0012] 该工艺的数个方面的上述和其它方面、特征以及优点将从下列图示变得更加显而易见。

[0013] 图 1 大体示出了急冷塔和后冷却器。

[0014] 遍及附图,相对应的参考标号指示相对应的部件。本领域技术人员将理解在附图中的元件出于简易性和清晰性被示出,并且不必遵循比例绘制。例如,在附图中的其中一些元件的尺寸可相对其它元件夸大,来有助于改善各种方面的理解。此外,在商业上可实行的方面中有用或必须的常用但充分理解的元件通常未被绘出,以便促进这些各方面的更少被阻碍的视图。

具体实施方式

[0015] 下列描述不以被限制的意义采取,而是仅仅出于描述示例性实施例的一般原理的目的进行。本发明的范围应当参照权利要求确定。

[0016] 如下,关于附图进一步描述对该工艺和用于执行该工艺的设备参考。

[0017] 如在图 1 所显示,急冷塔 10 包括第一部分 28 和第二部分 30,第一部分 28 定位在第二部分 30 下面。急冷塔 10 的第一部分 28 包括构造为接收气体流或反应器流出物 12 的入口 32。气体流或反应器流出物 12 可包括丙烯腈和氨。急冷塔 10 的第二部分 30 包括构造为接收含水流或急冷液 16 的多级喷洒系统 34。含水流或急冷液 16 可包括酸 36。

[0018] 在一方面中,工艺包括在工业生产液流进入急冷塔之前向工业生产液流添加酸。在该方面中,工艺包括在接合点 40 处经由管线 38 向急冷液 16 添加酸 36。酸 36 可包括任何合适的酸,例如硫酸(诸如 98% 的硫酸)。

[0019] 急冷液 16 可包括离开急冷塔 10 的底部 42 和穿过管线 44 的流出物或急冷塔底部流。在一方面中,流出物或急冷塔底部流可包括按重量大约 45%或更少、在另一方面中为按重量大约 10 至大约 25%且在另一方面中为按重量大约 15 至大约 21%的硫酸铵的浓度。

[0020] 水可通过入口 48 经由管线 46 添加至急冷塔 10,或者另外地可添加至急冷液 16 或由流 16 和 44 形成的液体再循环回路中的其它地方。水还可经由管线 68 添加至急冷塔 10。在该方面中,急冷塔可为在本领域中已知的任意类型的急冷塔,并且急冷塔可包括包装或盘。

[0021] 可使用泵 50 将急冷液 16 通过管线 44 循环并回到管线 18、20、22 和 24。在该方面中,急冷塔可包括多个返回管线,例如,在一方面中为 2 个或更多,在一方面中为 4 个或更多,在一方面中为 6 个或更多,并且在一方面中为 8 个或更多。离开流 67 可作为穿过管线 44 离开的急冷塔底部流的部分被取出,以便通过补偿经由管线 38 和 46 添加的液体来在液体再循环回路中保持相对不变的质量流量。离开流 67 移除形成的中和反应产物(例如,硫酸铵),并且还可用于防止在液体再循环回路中的不需要的产物(例如,腐蚀产物)的累积。离开流 67 可在排放点 52 处从管线 44 抽出。

[0022] 多级喷洒系统 34 至少包括与管线 18 对应的第一喷洒棒 54 和与管线 20 对应的第二喷洒棒 56。如在图 1 所显示,多级喷洒系统 34 可包括与管线 22 对应的喷洒棒 58 和与管线 24 对应的喷洒棒 60。喷洒棒 54、56、58 及 60 大致延伸跨过急冷塔 10 的直径 62。如所示,喷洒棒 54 定位在喷洒棒 56 下面,并大致平行于喷洒棒 56。喷洒棒 58 定位在喷洒棒 56 上面,并位于喷洒棒 60 下面。喷洒棒 58 大致平行于喷洒棒 60。在该方面中,多级喷洒系统 34 可包括多个喷洒棒和喷洒喷嘴。

[0023] 喷洒棒 54、56、58 及 60 可各包括一连串的喷洒臂(在图 1 中未示出)。喷洒臂可大致延伸跨过垂直于急冷塔 10 的直径 62 的急冷塔 10 的直径或弦。各个喷洒臂可包括两个或更多延伸部(在图 1 中未示出)。各个延伸部可大致垂直于其相应的喷洒臂延伸。各个延伸部可包括喷洒喷嘴,其中各个喷洒喷嘴面朝下。在一方面中,喷洒系统 34 的各个喷嘴 47 可构造成向下喷洒急冷液 16 的中空圆锥喷雾,其中,各个中空圆锥喷雾限定离中空圆锥喷雾的壁等距的中心。在一方面中,各个喷洒棒的喷嘴可间隔开,使得来自第一喷洒棒的第一喷嘴的急冷液的第一中空圆锥喷雾的一部分与来自第一喷洒棒的第二喷嘴的急冷液的第二中空圆锥喷雾的一部分重叠,以提供急冷液的重叠。

[0024] 在另一方面中,急冷塔可包括多个盘的堆叠区段来代替多级喷洒系统 34。在该方面中,急冷液 16 在塔的堆叠或盘区段之上和 / 或之下循环至急冷塔。

[0025] 包含丙烯腈(包括诸如乙腈、氰化氢的副产物及杂质)的冷却的流出气体连同烟雾然后可从多级喷洒系统 34 上升至烟雾消除器 26。烟雾消除器 26 构造成从冷却的流出气

体移除烟雾。烟雾消除器 26 定位在急冷塔 10 的第二部分 30 的下游。烟雾消除器 26 可包括水喷洒系统（未显示）。水喷洒系统构造成将水喷洒至烟雾消除器 26 的表面，其中，液滴的收集减少，且在烟雾消除器 26 的表面上聚合体和对应污垢的形成减少。

[0026] 包括丙烯腈（包括诸如乙腈、氰化氢和副产物及杂质）的急冷或冷却的流出气体在行进穿过烟雾消除器 26 之后可作为气流 70 离开急冷塔 10。在一个方面中，急冷塔流出物是气流 70。

[0027] 气流 70 可被送至一个或更多雾沫分离器 82 和一个或更多急冷塔后冷却器 80。该工艺可包括急冷塔后冷却器的使用，例如，壳体和导管、有翅片导管、箱类型、板类型、螺旋类型、以及双配管类型。冷凝物 85 可在出口 90 处从急冷塔后冷却器 80 移除。该工艺还包括经由泵 95 将冷凝物 85 输送回急冷塔后冷却器 80。冷凝物 85 的一部分可被送至下游装备，例如，吸收器或回收塔（未显示）。冷凝物 85 的 pH 在进入下游装备之前测量。工业生产液流 110 是可被送至吸收器的来自后冷却器 80 的蒸汽流出物。

[0028] 在另一方面中，系统和工艺可包括 pH 控制回路。pH 计 115 连续地监测冷凝物 85 的 pH 并且用酸添加阀 118 控制酸的添加。酸添加阀 118 用来以维持冷凝物 85 的 pH 的量向急冷塔 10 提供酸。在该方面中，工艺包括向急冷塔添加酸来提供如下的冷凝物 pH：大约 3.5 至大约 7、在另一方面中为大约 3.5 至大约 6、在另一方面中为大约 3.5 至大约 5、在另一方面中为大约 3.5 至大约 4.5、在另一方面中为大约 3.5 至大约 4、在另一方面中为大约 5 至大约 5.3、在另一方面中为大约 5 至大约 5.5。已经发现维持冷凝物处于该 pH 范围是用于在可接受水平上控制急冷塔 pH 的有效的方式和一致的方法。

[0029] 包括测量来自一个或更多急冷塔后冷却器的冷凝物 pH 的工艺可应用于任何急冷塔构造。急冷塔构造的实例包括单级急冷、双级急冷以及多级急冷。pH 范围的选择将取决于急冷的类型。例如，单级急冷可包括大约 5 至大约 5.5 的 pH 控制，而双级急冷可包括大约 3.5 至大约 7 的 pH 控制。

[0030] 在一方面中，工艺包括测量来自一个或更多急冷塔后冷却器的冷凝物 pH。冷凝物 pH 的测量可能是更稳定且一致的，因为冷凝物可包括下列的任一者或更多者：大约 5% 重量或更少的丙烯腈，在另一方面中为大约 2.5% 重量或更少的丙烯腈；大约 1% 重量或更少的 HCN，在另一方面中为大约 0.5% 重量或更少的 HCN；大约 0.05% 重量或更少的氨，在另一方面中为大约 0.025% 重量或更少的氨；和 / 或大约 0.01% 重量或更少的溶解硫酸盐，在另一方面中为大约 0.005% 重量或更少的溶解硫酸盐。

[0031] 在另一方面中，工艺提供大约 90% 或更多的氨中和、在另一方面中为大约 95% 或更多的氨中和、以及在另一方面中为大约 99% 或更多的氨中和。

[0032] 在另一方面中，工艺包括单级塔。急冷塔可具有大约 60 至大约 90℃、并且在另一方面中为大约 65 至大约 85℃ 的温度。急冷塔的操作压力为大约 0.025 至大约 0.045MPa(G)，并且在另一方面中为大约 0.03 至大约 0.04MPa(G)。

[0033] 虽然在本文中公开的本发明已经借助于其特定的实施例、实例以及应用被描述，但是本领域技术人员可对本发明进行许多修改和改变，而不脱离在权利要求中阐述的本发明的范围。

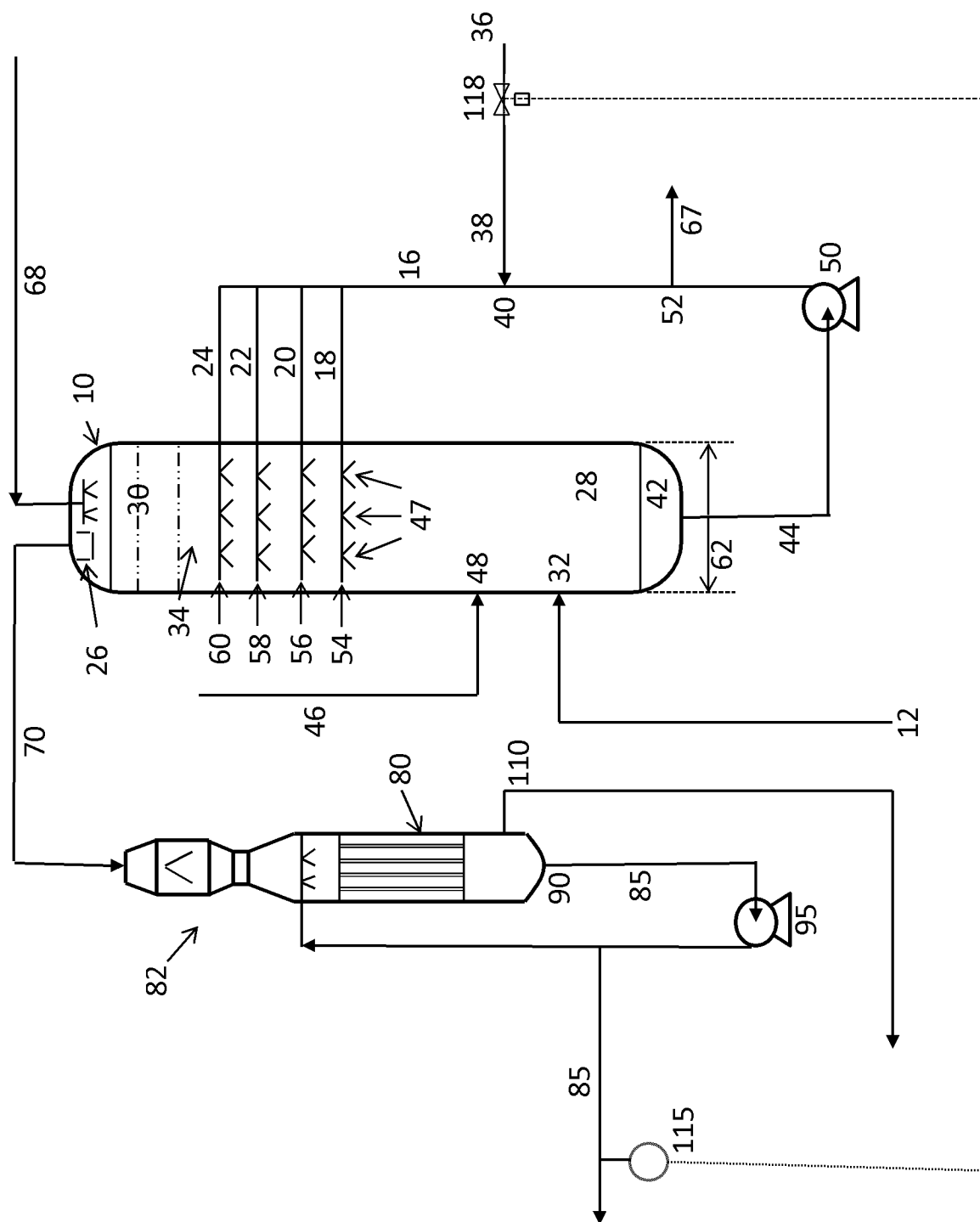


图 1