



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102007109 A

(43) 申请公布日 2011.04.06

(21) 申请号 200680009762.1

(22) 申请日 2006.02.10

(30) 优先权数据

11/056,222 2005.02.11 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.09.25

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/004752 2006.02.10

(87) PCT申请的公布数据

WO2006/086642 EN 2006.08.17

(71) 申请人 SD 许可实施有限责任两合公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 B · 比利希 J · 曼

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张平元

(51) Int. Cl.

C07D 301/32 (2006.01)

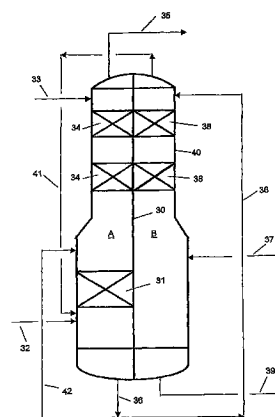
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

环氧乙烷设备的操作

(57) 摘要

在环氧乙烷加工中，通常在独立的容器中进行汽提和重吸收操作在单个容器中进行，该单个容器被挡板分隔成进行重吸收和汽提的独立部分。



1. 一种用于将环氧乙烷回收 / 汽提系统结合的容器, 该容器包括限定了密闭单塔的外壁、将所述塔分隔成重吸收部分和独立的汽提部分的内分隔挡板、将含有环氧乙烷的蒸汽流引入所述重吸收部分和在吸收剂中重吸收环氧乙烷的进口、将重吸收的环氧乙烷引入所述汽提部分的管线、以及将所含二氧化碳从重吸收的环氧乙烷中汽提的汽提塔。

2. 根据权利要求 1 所述的容器, 其进一步含有附着于所述汽提部分底部的重沸器。

3. 根据权利要求 1 所述的容器, 其中所述重吸收部分包括下部重吸收部分填料床和至少一个上部重吸收部分填料床, 且所述汽提部分包括至少一个填料床。

4. 根据权利要求 3 所述的容器, 其中所述外壁、分隔挡板和填料床包括不锈钢。

5. 一种环氧乙烷回收 / 汽提系统, 其包括: 包括下述部分的容器: 限定了密闭单塔的外壁、将所述塔分隔成重吸收部分和独立的汽提部分的内分隔挡板、将含有环氧乙烷的蒸汽流引入所述重吸收部分和在水性吸收剂中重吸收环氧乙烷的装置、将水性吸收剂中的重吸收的环氧乙烷引入所述汽提部分的装置、以及将所含二氧化碳从重吸收的环氧乙烷中汽提的装置。

6. 根据权利要求 5 所述的系统, 其中所述重吸收的压力为大约 0.2 至大约 0.5bar。

7. 根据权利要求 5 所述的系统, 其中所述汽提部分的压力为大约 0.2 至大约 0.5bar。

8. 根据权利要求 5 所述的系统, 其中所述重吸收部分和所述汽提部分的压差为大约 0.1 至大约 0.2bar。

9. 根据权利要求 5 所述的系统, 其进一步包括附着于所述汽提部分底部的重沸器。

10. 根据权利要求 5 所述的系统, 其中所述重吸收部分包括下部重吸收部分填料床和至少一个上部重吸收部分填料床, 且所述汽提部分包括至少一个填料床。

11. 根据权利要求 10 所述的系统, 其中所述外壁、分隔挡板和填料床包括不锈钢。

12. 一种从环氧乙烷吸收剂水液体中回收环氧乙烷的方法, 其包括下述步骤:

i) 提供包括下述部分的容器: 限定了单塔的外壁、将所述塔分隔成重吸收部分和独立的汽提部分的内分隔挡板、将含有环氧乙烷的蒸汽流引入所述重吸收部分和在水性吸收剂中重吸收环氧乙烷的进口、将水性吸收剂中的重吸收的环氧乙烷引入所述汽提部分的管线、以及将所含二氧化碳从重吸收的环氧乙烷中汽提的汽提塔;

ii) 将包括环氧乙烷的蒸汽流引入所述重吸收部分;

iii) 使所述蒸汽流流过所述重吸收部分内的下部填料床;

iv) 将所述蒸汽流与冷却循环溶液接触, 使得部分环氧乙烷被吸收进入循环溶液中;

v) 将未吸收的环氧乙烷和任意惰性物经过至少一个重吸收的上部填料床, 使得剩余的环氧乙烷被水性吸收剂吸收并从惰性物中分出;

vi) 从容器中除去惰性物;

vii) 将水性吸收剂中的重吸收的环氧乙烷递送至所述汽提部分的顶部;

viii) 汽提所述重吸收的环氧乙烷中的二氧化碳; 并

ix) 将汽提过的环氧乙烷送出容器。

13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中步骤 (vi) 包括将所述惰性物送至回收压缩机或送至灰化炉以回收或废弃。

14. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中步骤 (viii) 包括使所述液体流过所述汽提部分的至少一个上部填料床, 并使所述液体与蒸汽和 / 或惰性汽提气体相接触。

15. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述外壁、分隔挡板和填料床包括不锈钢。
16. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述重吸收部分的压力为大约 0.2 至大约 0.5bar。
17. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述汽提部分的压力范围为大约 0.2 至大约 0.5bar。
18. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述重吸收部分和所述汽提部分的压差为大约 0.1 至大约 0.2bar。
19. 一种容器,其包括限定了密闭单塔的外壁、在所述外壁内的将塔分隔成重吸收部分和独立的汽提部分的挡板;在所述重吸收部分内的至少一个吸收剂填料床和在所述汽提部分内的至少一个汽提填料床;将液体流引入所述重吸收部分并经过吸收剂填料床以产生吸收液体的进口、将所述吸收液体引入所述汽提部分并经过汽提填料床以产生汽提液体的管线、以及将所述汽提液体从所述汽提部分排出的出口。
20. 根据权利要求 19 所述的容器,其中所述重吸收部分包括下部重吸收部分填料床和至少一个上部重吸收部分填料床,且所述汽提部分包括至少一个填料床。

## 环氧乙烷设备的操作

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于形成环氧乙烷的装置,更具体地说,涉及一种用于在工业规模上进行环氧乙烷的重吸收和二氧化碳的解吸的装置。该装置作为改进的单个环氧乙烷重吸收器/汽提器具有特殊的用途。根据本发明,通常在独立的容器中进行的环氧乙烷的重吸收和二氧化碳的汽提的步骤在具有内分隔挡板的单个容器中进行。该装置还可以用于其它需要重吸收和汽提的化学加工系统。

### 背景技术

[0002] 乙烯氧化形成环氧乙烷和与此相关的各种回收方法、以及环氧乙烷再转化成乙二醇是公知的,并且在商业上被广泛应用。参见,例如,美国专利 5,945,551、6,184,175、5,646,087 和 6,533,843。

[0003] 通常,在水性吸收液体中从氧化反应气体中吸收环氧乙烷产物,从而形成环氧乙烷稀溶液。从稀水溶液中汽提出环氧乙烷,经过汽提塔顶部送至冷凝器,在这里冷凝和分离出大部分水。来自汽提塔顶部的环氧乙烷蒸气流浓缩成环氧乙烷并被送至重吸收器,在这里环氧乙烷被水重吸收,由此与被排出的惰性物分离。仍然含有大量溶解二氧化碳的环氧乙烷重吸收溶液被送至乙二醇进料汽提器,在这里二氧化碳通过蒸汽/惰性气体汽提而被分离。在附图 1 中描述了这种常规操作。

[0004] 本发明提供了一种改进装置,其中在单塔中结合和实现了传统的重吸收器和乙二醇进料汽提器的功能,该单塔被内挡板分隔为独立的重吸收和汽提部分。

[0005] 这种组合的单塔容器具有许多经济上的优点,包括简化工业操作和减少装置必需的占地面积。而且,由于环氧乙烷与外部的火接触会存在重大的安全风险,设备的减少能够缩小需要防火的设备的表面积、降低与火接触的可能性、并且提高设备的整体安全性。

### 发明内容

[0006] 本发明提供了一种用于将环氧乙烷回收/汽提系统结合的容器,其中该容器包括限定了密闭单塔的外壁、将塔分隔成重吸收部分和独立的汽提部分的内分隔挡板、将含有环氧乙烷的蒸气流引入重吸收部分和在吸收剂中重吸收的环氧乙烷的进口、将重吸收的环氧乙烷引入汽提部分的管线、以及将所含二氧化碳从重吸收的环氧乙烷中汽提的汽提塔。

[0007] 本发明还提供了环氧乙烷回收/汽提系统,其包括:具有下述部分的容器:限定了密闭单塔的外壁、将塔分隔成重吸收部分和独立的汽提部分的内分隔挡板、将含有环氧乙烷的蒸气流引入重吸收部分和在吸收剂中重吸收环氧乙烷的装置、将在水性吸收剂中的重吸收的环氧乙烷引入汽提部分的装置、以及将所含二氧化碳从重吸收的环氧乙烷中汽提的装置。

[0008] 本发明进一步提供了从环氧乙烷的水性吸收液体中回收环氧乙烷的方法,其包括下述步骤:

[0009] i) 提供包括下述部分的容器:限定了单塔的外壁、将塔分隔成重吸收部分和独立

的汽提部分的内分隔挡板、将含有环氧乙烷的蒸汽流引入重吸收部分和在水性吸收剂中重吸收环氧乙烷的进口、将在水性吸收剂中的重吸收的环氧乙烷引入汽提部分的管线、以及将所含二氧化碳从重吸收的环氧乙烷中汽提的汽提塔；

[0010] ii) 将含有环氧乙烷的蒸汽流引入重吸收部分；

[0011] iii) 将蒸汽流过过重吸收部分内的下部填料床 (packing bed)；

[0012] iv) 将蒸汽流与冷却循环溶液接触,使得部分环氧乙烷被吸收到循环溶液中；

[0013] v) 将未吸收的环氧乙烷和任意惰性物经过重吸收的至少一个上部填料床,使得剩余的环氧乙烷被水性吸收剂吸收并从惰性物中去除；

[0014] vi) 从容器中除去惰性物；

[0015] vii) 将水性吸收剂中的重吸收的环氧乙烷运送至汽提部分的顶部；

[0016] viii) 汽提二氧化碳中的重吸收的环氧乙烷；并且

[0017] ix) 将汽提的环氧乙烷送出容器。

[0018] 本发明还提供了一种容器,其包括限定了密闭单塔的外壁、外壁内将塔分隔成重吸收部分和独立的汽提部分的挡板；重吸收部分内的至少一个吸收剂填料床、以及汽提部分内的至少一个汽提填料床；将液体流引入重吸收部分并通过吸收剂填料床产生被吸收液体的进口、将吸收液体引入汽提部分并通过汽提填料床产生汽提液体的管线、以及将汽提液体从汽提部分排出的出口。

#### 附图说明

[0019] 图 1 显示了现有技术的多塔环氧乙烷重吸收和二氧化碳汽提装置的图解示意图。

[0020] 图 2 显示了根据本发明的单塔重吸收器 / 汽提器容器的图解示意图。

#### 具体实施方式

[0021] 本发明结合了环氧乙烷重吸收塔和乙二醇进料汽提塔的功能,使其过程由单塔容器进行。内分隔挡板将单塔分隔成重吸收部分和汽提部分。

[0022] 图 1 显示了运行传统设备生产环氧乙烷的典型现有装置的配置。含有来自汽提塔冷凝器的环氧乙烷和平衡水的进气流 (含有 80-90vol% 环氧乙烷) 和惰性物经进气流管线 11 进入重吸收塔 10。进气流流过下部填料床 12,在这里冷却的塔底流 13 的循环溶液使进气流冷却,将 90-96% 环氧乙烷冷凝。未冷凝的气体从填料床 12 流过两个上部填料床 14,其中未冷凝气体与经水进料流管线 15 引入的水进料流接触,从而使环氧乙烷失去平衡。塔顶流过由塔顶流管线 16 分离,并被送至回收压缩机,从而将所含乙烯循环回环氧乙烷反应体系中。大量调节水进料流以维持所需的环氧乙烷的浓度,从而给设备的乙二醇部分进料,该浓度范围一般为大约 3.8 至大约 4.6vol% 环氧乙烷。经塔底流管线 17 移出的塔底流含有一些包含在进气流管线 11 中的溶解二氧化碳,塔底流中的这些二氧化碳必需被除去以防止碳素钢乙二醇设备的腐蚀。该过程在乙二醇进料分离塔 21 中完成。

[0023] 来自重吸收塔 10 的液体塔底流过塔底流管线 17 送至乙二醇进料汽提塔 21 的顶部,并经过两个填料床 22,在这里液体塔底流与经由汽提介质管线 23 引入的汽提介质如蒸汽和 / 或甲烷相接触。汽提介质汽提出二氧化碳和环氧乙烷,所得蒸汽经由塔顶循环管线 24 送至重吸收塔 10,在重吸收塔 10 顶部除去二氧化碳并回收环氧乙烷。随后,经塔底移出

管线 25 除去的乙二醇进料汽提塔 21 的塔底适用于乙二醇设备,或用于给环氧乙烷纯化系统进料。

[0024] 图 1 的传统操作的塔 10 和 21 的上端部分的大小基本相同。因此如图 2 所示,有可能将这些塔的顶端部分的功能结合成为单塔容器 40,该塔容器 40 被分隔挡板 30 分隔成 A 和 B 两个部分。通过扩大容器 40 的塔底直径以提供额外的液体骤增体积,能够安装 A 部分所需的大型填料床 31。

[0025] 根据本发明,如图 2 所示,来自环氧乙烷汽提塔冷凝器(未示出)的蒸汽流过蒸汽流进口 32 进入塔 40 的 A 部分,在这里蒸汽流与经出口蒸气管线 41 来自 B 部分的出口蒸汽相结合,并流过下部重吸收器侧填料床 31。优选该床 31 采用现有技术已知传统类型的气液接触填料床。结合的蒸汽与经由塔底移出管线 42 进入 A 部分的冷却的塔底液体循环溶液接触。优选大约 90 至大约 95% 的环氧乙烷在循环溶液中吸收,并且溶液一般在水冷换热器(未示出)中冷却至比塔底温度低大约 7 至大约 15°C 的水平。优选在塔 40 的 A 部分的顶部,通过控制水进料流 33 来调节冷却和循环率以实现预期的塔底环氧乙烷浓度。未吸收的环氧乙烷和来自下部重吸收器侧填料床 31 的惰性物流入至少一个上部重吸收器侧填料床 34,在这里剩余的环氧乙烷在水中被吸收并从惰性物中除去。在优选的实施方式中,存在两个上部重吸收器侧填料床。还优选上部填料床 34 包括现有技术公知的传统类型的气液接触填料床。惰性物蒸汽经由惰性物蒸气管线 35 流至回收压缩机或流至灰化炉以回收或废弃。

[0026] 来自 A 部分的塔底物,在循环分离之后经塔底出口管线 36 泵至 B 部分的塔顶,在这里液体通过经汽提气管线 37 引入的蒸汽和 / 或惰性汽提气体汽提,或通过使用 B 部分塔底的重沸器(未示出)汽提。一般使用至少一个上部汽提侧填料床 38 使液体和蒸汽在 B 部分接触。在优选的实施方式中,存在两个上部汽提侧填料床。优选这些填料床 38 包括现有技术公知的传统类型的气液接触填料床。液体被汽提至不含有二氧化碳和其它惰性物,并经输出管线 39 泵至 B 部分的塔底,并可以被运送至设备的乙二醇部分或 E0 纯化系统等。

[0027] 本发明的单塔容器可以包括任意现有技术已知的合适材料,例如不锈钢等。优选的材料不仅仅包括 304 不锈钢。

[0028] 本发明的重点在于在单塔容器内存在分隔挡板 30,该分隔挡板 30 将塔分隔成两个区域,重吸收部分 A 和汽提部分 B。优选分隔挡板 30 垂直地从塔 40 的顶部延伸至底部。但是,可以使用其它设置。分隔挡板可以具有与容器材料相同或不同的材料,并且具有适当的厚度以确保结构完整性。合适的材料不仅仅包括不锈钢,例如 304 不锈钢。在优选实施方式中,分隔挡板的材料与容器材料基本相同。

[0029] 由于 A 和 B 部分均在 0.2-0.5bar 下操作,其压力基本相同且压差为 0.1-0.2bar,因此分隔挡板 30 具有适度的厚度以支持压差。系统的功能不变。

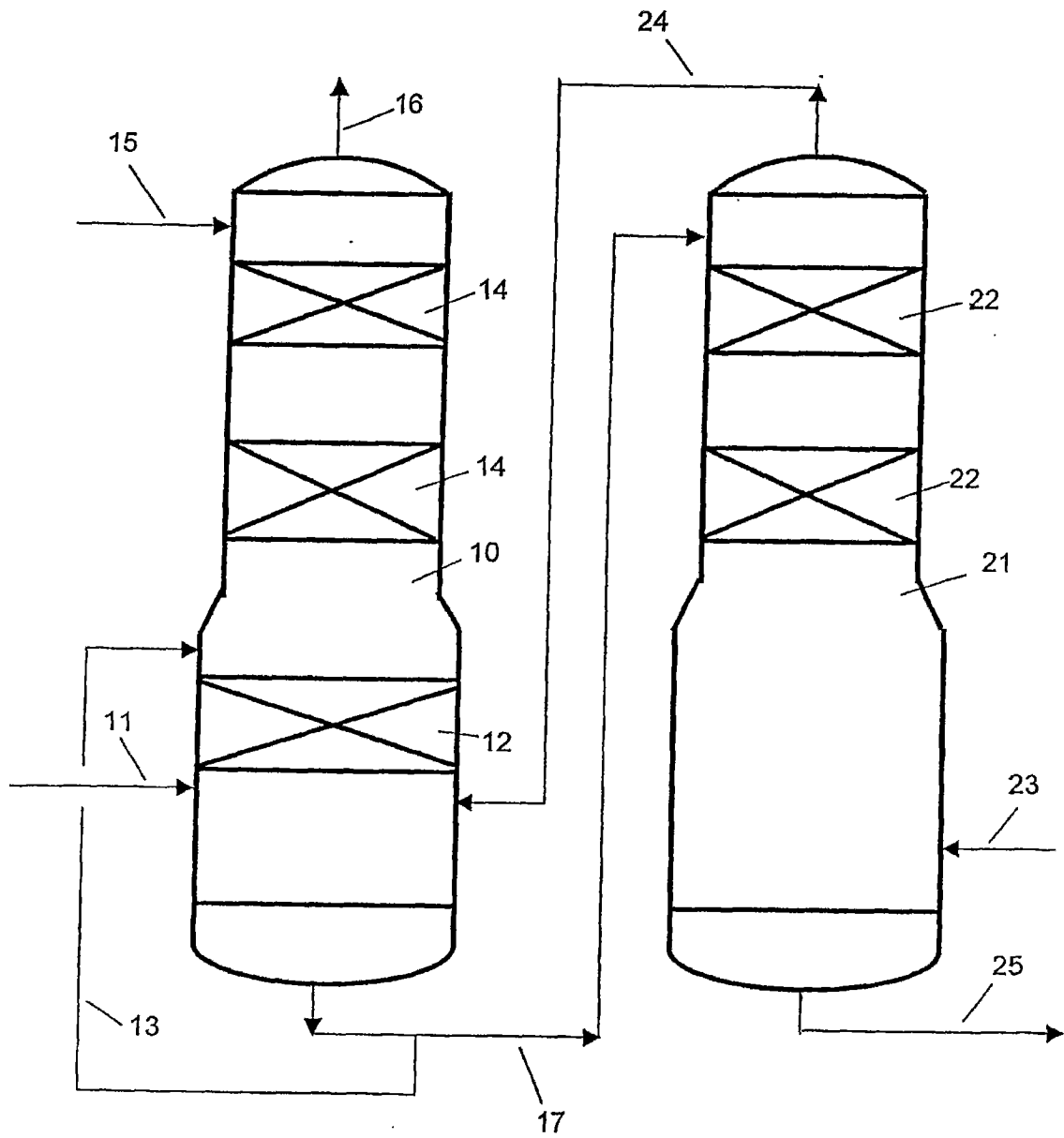
[0030] 尽管作为参考本文通称为进口、出口和管线,但是可以理解进口、出口和管线仅仅是气体或液体被供应至容器或从容器中被排出所经过的通路点。每一个进口、出口和管线直径大小可以改变,并且均可以配置有喷嘴。该容器可以根据本领域的技术人员需要和特定反应过程的需要,进一步包括另外的进口、出口和 / 或管线以维持容器的完整性。容器可以进一步在容器区域内配置有测量压力和 / 或温度条件的测量计。例如,容器可以配置有附有压力计、其它附有温度计的进口 / 出口 / 管线。该容器还可以根据需要配置有样品

支架。

[0031] 该容器还能够如同在预期压力下那样,被充分加热或冷却至具有预期温度。可以理解该容器还包括本文没有具体描述但是本领域普通技术人员通常所知的其它特征,特别是对于拆卸和移动该容器有效的特征。

[0032] 本发明的单塔容器 40 优于图 1 结构之处在于简化装备和减少需要防火的设备的表面积。由于环氧乙烷是非常危险的物质,暴露于外部火具有极大的安全风险,因此减少暴露于外部火的可能性可以提高设备的整体安全性。另外,单塔容器 40 显著减少放置该装置所需的占地面积,因此减低了成本。

[0033] 本发明通过参考优选的具体实施方式得到具体显示和描述,但可以轻易理解,本领域的普通技术人员在不脱离本发明的精神和范围的前提下可以做出各种变形和变化。权利要求被解释为覆盖了公开的实施方式,以及上文所讨论的那些备选方案和所有等效方案。



现有技术

图1

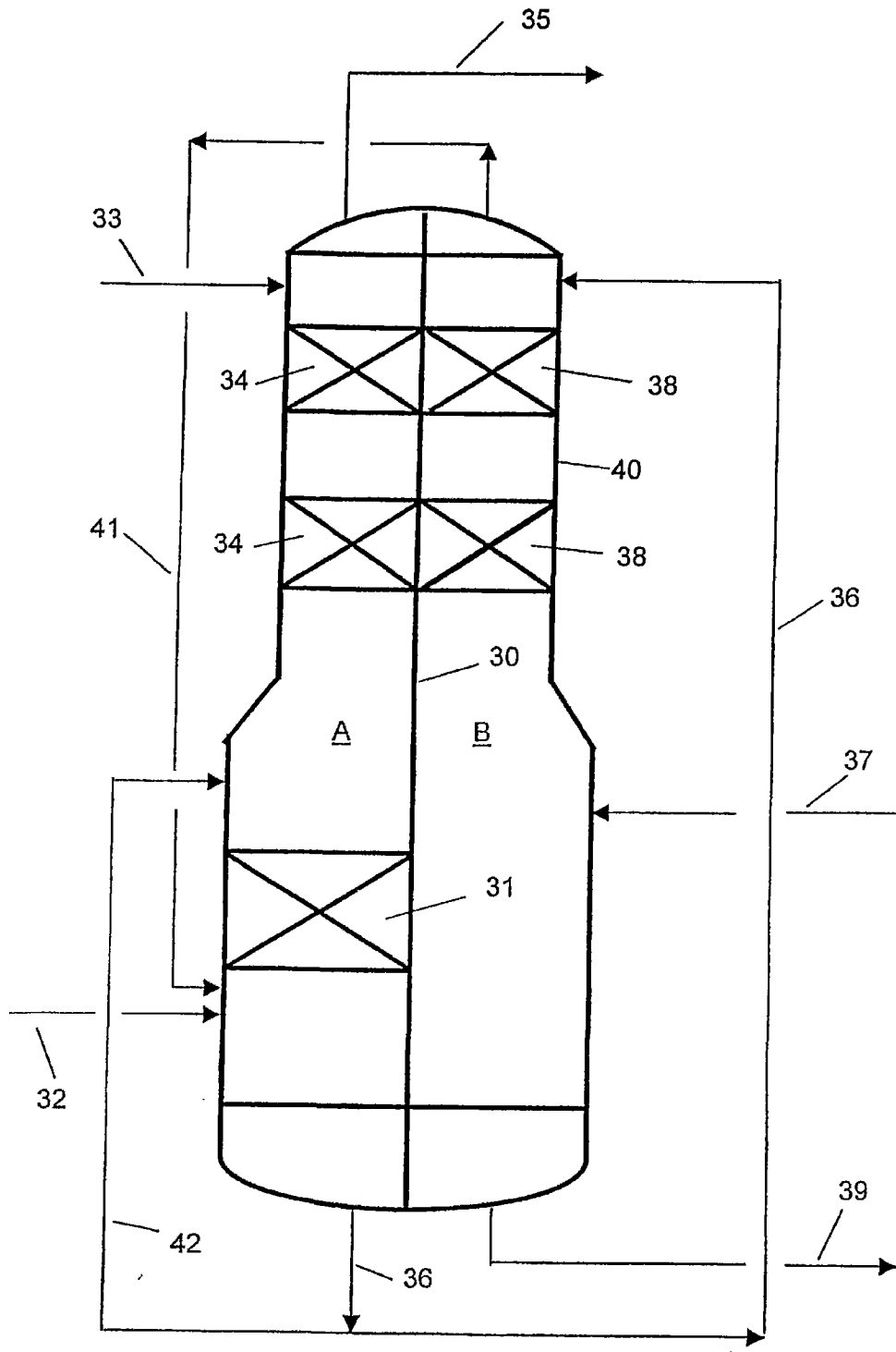


图2