



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101522864 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 28

(21) 申请号 200780036401. 0

(22) 申请日 2007. 09. 27

(30) 优先权数据

11/541, 058 2006. 09. 28 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 03. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/079741 2007. 09. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02008/039928 EN 2008. 04. 03

(73) 专利权人 环球油品公司

地址 美国伊利诺伊

(72) 发明人 A·J·考纽

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 林柏楠 刘金辉

(51) Int. Cl.

C10G 11/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0033104 A1, 2005. 02. 10, 说明书第 0004-0027, 0078, 0079, 0128-0131 段及附图 3.

US 2005/0033104 A1, 2005. 02. 10, 说明书第 0004-0027, 0078, 0079, 0128-0131 段及附图 3.

US 2006/0096617 A1, 2006. 05. 11, 说明书第 0018, 0026 段.

审查员 冯吉

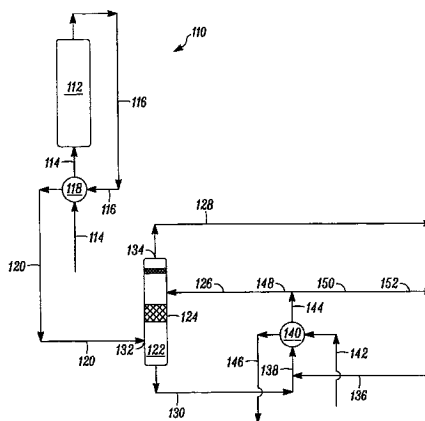
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

提高烯烃生产的方法

(57) 摘要

用于提高烯烃生产的工艺方案和排列, 包括在单一接触式冷却器接触区 (14) 使烯烃裂化反应器排出物流与急冷油流 (18) 相接触来冷却或处理烯烃裂化反应器排出物流 (12), 来生产冷却的蒸气流 (20) 并形成加热的急冷油流 (22)。通过单一接触式冷却器的压力差小于 3. 5kPa。加热的急冷油流可以随后被冷却并返回到单一接触式冷却器中。



CN 101522864 B

1. 一种用于冷却烯烃裂化反应器排出物流 (12,116) 的方法,所述方法包括使烯烃裂化反应器排出物流在单一接触式冷却器接触区 (14,122) 接触急冷油流 (18),来生产冷却的蒸气流 (26) 和形成加热的急冷油流 (22),从接触式冷却器入口 (24) 到接触式冷却器出口 (26) 的压降小于 3.5kPa。

2. 权利要求 1 的方法,还包括:

通过在第一热交换区 (30) 与冷却介质流 (32) 进行间接热交换来冷却加热的急冷油流以生产冷却的油流 (34);和

将冷却的油流的第一部分 (36) 返回到接触式冷却器来提供急冷油流。

3. 权利要求 1 的方法,还包括在接触区 (122) 接触急冷油流前,通过在第二热交换区 (118) 与反应器进料流 (114) 进行间接热交换来冷却烯烃裂化反应器排出物流 (116)。

4. 权利要求 1 的方法,其中在进行所述接触前,烯烃裂化反应器排出物流的温度范围是 120℃至 210℃。

5. 权利要求 1 的方法,其中由于所述接触后得到的冷却的蒸气流 (26) 的温度范围是 25℃至 55℃。

6. 权利要求 1 的方法,其中单一接触区接触式冷却器包括填充床、塔盘组件和其组合中的至少一种。

7. 权利要求 1 的方法,其中急冷油包含至少一种 $C_{10}+$ 烃。

8. 权利要求 1 的方法,其中烯烃裂化反应器排出物流包含乙烯和丙烯中的至少一种。

9. 权利要求 1 的方法,还包括将包含 C_4 至 C_8+ 烯烃的富含烯烃的进料流 (114) 引入烯烃裂化反应器 (112) 来生产包含乙烯和丙烯中至少一种的所述烯烃裂化反应器排出物流。

10. 用于生产乙烯和丙烯的系统 (110),其包括:

烯烃裂化反应器 (112),所述反应器用于将至少一部分富含 C_4+ 烯烃的进料流 (114) 转化成包含乙烯和丙烯中至少一种的烯烃裂化反应器排出物流 (116);

单一床接触式冷却器 (122),其中至少一部分烯烃裂化反应器排出物流在接触区 (124) 与急冷油流 (126) 接触,来生产冷却的蒸气流 (128) 和形成加热的急冷油流 (130),所述接触式冷却器具有的从烯烃裂化反应器排出物流入口 (132) 到冷却的蒸气流出口 (134) 的压力差小于 3.5kPa;和

热交换器 (140),其中加热的急冷油流通过与冷却介质进行间接热交换来冷却,来形成冷的急冷油流 (144)。

提高烯烃生产的方法

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及轻质烯烃的生产,更具体地,涉及通过较重烯烃的裂化生产轻质烯烃。

背景技术

[0002] 世界上大部分石化工业关注轻质烯烃材料的生产,和其通过聚合、寡聚、烷基化和其它公知的化学反应在各种重要化学产品生产中的用途。轻质烯烃包括乙烯、丙烯和其混合物。这些轻质烯烃是现代石化和化学工业的基石。

[0003] 可以使用烯烃转化技术从其它烯烃生产轻质烯烃。所述烯烃转化方法通常与其它烯烃生产技术如蒸汽或流化催化裂化组合或一起使用,或氧化物至烯烃方法以提高轻质烯烃的生产。

[0004] 通常有两类主要的烯烃转化技术可以用于生产轻质烯烃,复分解和烯烃裂化。所述复分解方法通常通过乙烯和 2-丁烯的反应来生产丙烯。所述烯烃裂化方法通常通过裂化或转化 C_4-C_8 进料来生产乙烯和丙烯,来生产主要包含 C_2-C_6 化合物以及一些氢和其它轻质气体的排出物流。所述排出物流随后被分离为各种产物流,如包含乙烯和丙烯的产物流。

[0005] 虽然所述工艺能够形成相对更高量的丙烯和 / 或乙烯,但是仍然需要并且人们已经在寻求进一步改进如进一步增加丙烯和 / 或乙烯生产和回收的相对量。

[0006] 通常,烯烃裂化方法在升高的温度下的反应器中进行,且通常生产出温度超过 $500^{\circ}C$ 的排出物流。随后将所述烯烃裂化反应器排出物流冷却并压缩以便于将其分离成单独的产物流。烯烃裂化反应器排出物流可以通过各种热交换方法来冷却,如与冷却介质(如冷却水)进行间接热交换。一种所述的间接热交换方法通常包含使热烯烃裂化反应器排出物通过热交换单元如管壳式换热器,以生产具有适于有效压缩的温度状态的冷却的烯烃裂化反应器排出物流。

[0007] 然而,所述间接热交换单元容易被烯烃裂化反应器排出物流的成分所淤塞(fouling)。例如,重烃化合物能够在热交换单元的表面上冷凝,这会导致热交换单元冷却能力的降低。通常,将被压缩的气体的温度决定着相应压缩机的能力,即温度越高的气体越不易被压缩。因此,热交换单元冷却能力的降低会导致相应压缩机压缩能力的下降,进而导致用于清洗热交换单元的停机时间的增加和产物输出量的下降。

[0008] 鉴于上述原因,需要可以有效降低用于烯烃裂化反应器排出物流冷却的热交换单元淤塞的工艺方案和 / 或排列。

[0009] 此外,通过所述间接热交换单元的气体材料也可以经历从入口到出口的显著的压降,导致冷却的排出物流具有的压力可低于所希望的压力,和可需要额外的能量消耗和增加的压缩机尺寸来压缩冷却的排出物流,来使压力适于在随后分离单元中进一步加工。因此,这也需要可以使通过热交换单元的压降减少的工艺方案和 / 或排列。

[0010] 此外,通过热交换单元的压降会导致在相应烯烃裂化反应器出口的压力增加,这会导致通过烯烃裂化方法生产的乙烯和 / 或丙烯的产量下降。因此,这也需要可以有效增

加轻质烯烃特别是乙烯和 / 或丙烯相对产量的工艺方案和 / 或排列。

发明内容

[0011] 本发明的一般目的是提供一种改进的方法和系统,用于从富含烯烃的进料流生产更高产量的轻质烯烃。

[0012] 本发明更具体的目的是克服一种或多种上述的问题。

[0013] 本发明的一般目的可以通过冷却烯烃裂化反应器排出物流的方法实现或至少部分实现,所述方法包括使烯烃裂化反应器排出物流与急冷油流 (quench oil stream) 在单一接触式冷却器接触区相接触,来生产冷却的蒸气流并形成加热的急冷油流,从接触式冷却器入口到接触式冷却器出口的压力差小于 3.5kPa (0.5psi)。所述方法还包括冷却加热的急冷油流和将一部分冷却的油流返回到接触式冷却器。

[0014] 与常规烯烃裂化和回收方法相比,现有技术通常不能提供所希望的有效增加轻质烯烃相对产量的工艺方案和排列。此外,现有技术不能提供所希望地可使淤塞降低和 / 或使通过相应热交换单元的压降降低的工艺方案和排列。

[0015] 根据另一实施方案,用于处理烯烃裂化反应器排出物流的方法包括通过在第一热交换区与反应器进料流进行间接热交换冷却烯烃裂化反应器排出物流,来生产温度范围是 150℃ 至 210℃ 的冷却的排出物流。所述方法还包括使冷却的排出物流与急冷油流在单一填充床接触式冷却器接触区相接触,来生产温度范围是 25℃ 至 55℃ 的冷却的蒸气流并形成热的油流。将热的油流与重油进料流合并来生产合并的重油流。将至少第一部分的合并重油流返回到冷却冷却器来提供急冷油流。

[0016] 根据另一实施方案,用于从富含烯烃的进料流生产提高产量的轻质烯烃的方法包括将包含 C₄ 至 C₈+ 烯烃的富含烯烃的进料流引入烯烃裂化反应器中,来生产包含乙烯和丙烯中至少一种的排出物流。通过在第一热交换区与富含烯烃的进料流进行间接热交换来生产冷却排出物流。使冷却的排出物流与急冷油流在单一填充床接触式冷却器接触区相接触,来生产冷却的蒸气流并形成热的油流,接触式冷却器的排出物流入口到接触式冷却器的冷却的蒸气流出口的压力差小于 3.5kPa (0.5psi)。

[0017] 冷却的蒸气流被分离成为至少一种包含选自乙烯、丙烯和其组合的轻质烯烃的轻质流。将加热的急冷油流与重油流合并来生产合并的重油流。通过在第二热交换区与冷却介质流进行间接热交换来冷却合并的重油流,来生产冷却的油流。将第一部分的冷却的油流返回到单一填充床接触式冷却器来提供急冷油流。

[0018] 本发明还提供了用于生产乙烯和丙烯的系统。系统包括烯烃裂化反应器,其用于将至少一部分富含 C₄+ 烯烃的进料流转化成包含乙烯和丙烯中至少一种的烯烃裂化反应器排出物流。系统还包括单一床接触式冷却器,其中至少一部分烯烃裂化反应器排出物流与急冷油流在接触区相接触,来生产冷却的蒸气流并形成加热的急冷油流。接触式冷却器具有的从烯烃裂化反应器排出物流入口到冷却的蒸气流出口的压力差小于 3.5kPa (小于 0.5psi)。系统还包括热交换器,其中通过与冷却介质流进行间接热交换来冷却加热的急冷油流,来形成冷却的油流。

[0019] 文中的“轻质烯烃”通常应被理解成是指 C₂ 和 C₃ 烯烃,即乙烯和丙烯。

[0020] 本领域技术人员从以下具体实施方式以及所附权利要求书和附图中可以了解到

其它主题和优点。

附图说明

[0021] 图 1 是在一个实施方案中用于冷却烯烃裂化反应器排出物流的方法的简化流程图。

[0022] 图 2 是在另一个实施方案中用于处理烯烃裂化反应器排出物流的方法的简化流程图。

具体实施方式

[0023] 可以在反应器中将富含 C_4+ 烯烃的进料流裂化来生产包含一系列烃产物的烯烃裂化反应器排出物流,所述烃产物包含 C_2 和 / 或 C_3 烯烃、未转化的 C_4 至 C_8+ 烃、和芳烃如苯和甲苯、以及一些氢和其它轻质气体,如甲烷、乙烷和 / 或丙烷。至少一部分所述烯烃裂化反应器排出物流随后被冷却并分离,来回收乙烯和 / 或丙烯。

[0024] 图 1 系统地说明了通常用参考数字 10 来表示的系统,根据一个实施方案,其用于冷却烯烃裂化反应器排出物来生产或得到相对更高量的轻质烯烃。

[0025] 更具体地,在系统 10 中,将烯烃裂化反应器排出物流 12 引入在单一接触区 16 下面的接触式冷却器 14。将急冷油流 18 引入在单一接触区 16 上面的接触式冷却器 14。使裂化反应器排出物流 12 与急冷油流 18 在单一接触区 16 中以逆流的方式相接触,来生产冷却的蒸气流 20 和加热的急冷油流 22。从烯烃裂化排出物流入口 24 到冷却的蒸气流出口 26 通过接触式冷却器 14 的材料具有的压降小于 3.5kPa (0.5psi)。

[0026] 根据某些实施方案,可以在 7 至 21kPa 表压 (1 至 3psig) 的压力下将烯烃裂化反应器排出物流 12 引入接触式冷却器 14。

[0027] 烯烃裂化反应器排出物流 12 所希望具有的温度范围可以是 120°C 至 210°C (250° F 至 400° F),且其可以通过在接触区 16 中与急冷油流 18 相接触来冷却,来生产温度范围是 25°C 至 55°C (75° F 至 130° F) 的冷却的蒸气流 20。根据某些实施方案,烯烃裂化反应器排出物流 12 具有的温度范围可以是 150°C 至 210°C (300° F 至 400° F),且其可以通过与急冷油流 18 相接触来冷却,来生产温度范围是 35°C 至 45°C (95° F 至 115° F) 的冷却的蒸气流 20。

[0028] 根据某些实施方案,冷却的蒸气流 20 随后被分离成为至少一种包含选自乙烯、丙烯和其组合的轻质烯烃的轻质流。

[0029] 急冷油流 18 所希望具有的温度范围是 20°C 至 40°C (70° F 至 100° F),且其可以通过在接触区中与烯烃裂化反应器排出物流 12 相接触来加热,来形成温度范围是在 50°C 至 75°C (120° F 至 165° F) 的加热的急冷油流 22。根据某些实施方案,急冷油流 18 具有的温度范围可是 30°C 至 35°C (85° F 至 95° F)。根据某些其它实施方案,急冷油流 18 可以通过与烯烃裂化反应器排出物流 12 相接触来加热,来形成温度范围是 55°C 至 65°C (130° F 至 150° F) 的加热的急冷油流 22。

[0030] 根据某些实施方案,单一接触区 16 可以是包含惰性填充材料的单一填充床。在填充床中可以使用本领域中已知的各种适合的填充材料如 rasching 环。根据某些其它实施方案,单一接触区 16 可以包括塔盘组件 (tray assembly) 和 / 或可以是填充床和塔盘组件

的组合,如 rasching 环和随后圆盘和环形塔盘组件)。

[0031] 在离开接触式冷却器 14 前,使冷却的蒸气流 20 适合地通过网状覆盖物或金属丝洗涤器 28,其中将包含冷凝的烃(如 C_6+ 烃和 / 或芳香化合物,如苯和甲苯)的液滴从冷却的蒸气流 20 中除去。所述冷凝的液滴适合地被急冷油流 18 所吸收,且通过加热的急冷油流 22 从接触式冷却器 14 中除去。所述网状覆盖物或金属丝洗涤器 28 可以由紧紧缠绕的丝所构成,所述丝包含惰性和 / 或抗腐蚀材料,如 316 不锈钢。

[0032] 除了冷凝的液滴外,急冷油流 18 还可以从烯烃裂化反应器排出物流 12 中吸收或提取重组分(如 C_6+ 烃和 / 或芳香化合物,如苯和甲苯),方法是通过在接触区 16 中使烯烃裂化反应器排出物流 12 与急冷油流 18 物理接触。所述重组分通过加热的急冷油流 22 从接触区 16 中除去。

[0033] 急冷油流 18 有利地包含至少一种 $C_{10}+$ 烃材料。希望使用所述 $C_{10}+$ 烃材料可以最大限度地降低和 / 或防止急冷油材料蒸发进入冷却的蒸气流 20。根据某些实施方案,急冷油流 18 有利地包含煤油。

[0034] 系统 10 还可以包括第一热交换区 30,其中加热的急冷油流 22 通过与冷却介质流 32 进行间接热交换来冷却,来生产冷却的油流 34 和加热的冷却介质流 46。适合地,加热的急冷油流 22 可以通过与冷却介质流 32 进行间接热交换来冷却,来生产温度范围是 20°C 至 40°C (70°F 至 100°F) 的冷却的油流 34。根据某些实施方案,冷却的油流 34 可以具有的温度范围是 35°C 至 40°C (95°F 至 100°F)。可以将冷却的油流 34 的至少第一部分 36 返回到接触式冷却器 14 来提供急冷油流 18。

[0035] 可以从系统 10 中除去或引出(drawn off)冷却的排出物流 34 的第二部分 38 来生产阻力油流(drag oil stream)40。所述阻力油流 40 有利地从系统 10 中引出或除去以降低或消除重烃(如 C_6+ 烃和 / 或芳烃,如苯和甲苯)的积累,其在接触区 16 被急冷油流 18 从烯烃裂化反应器排出物流 12 中吸收或提取。引出所述阻力油流 40 也可以防止系统 10 内部重烃的积累或冷凝。

[0036] 根据某些实施方案,可以将加热的急冷油流 22 与重油流 42 合并来生产合并的重油流 44。所述合并的重油流 44 可以随后通过在第一热交换区 30 中与冷却介质流 32 进行间接热交换来冷却,来生产温度范围是 20°C 至 40°C (70°F 至 100°F) 的冷却油流 34。

[0037] 重油流 42 有利地包含至少一种 $C_{10}+$ 烃材料。希望使用所述 $C_{10}+$ 烃材料可以最大限度地降低和 / 或防止急冷油材料蒸发进入冷却的蒸气流 20。根据某些实施方案,重油流 42 有利地包含煤油。

[0038] 根据某些实施方案,冷却介质流 32 可以包括冷却水流或空气冷却流。冷却介质流 32 可以适合地具有小于 35°C (95°F) 的温度。在实践中,冷却介质流 32 可以通过与加热的急冷油流 22 进行间接热交换来加热,或根据某些实施方案,与合并的重油流 44 进行间接热交换来加热,来形成加热的冷却介质流 46。

[0039] 根据某些其它实施方案,系统 10 还可以包括泵 48,其用于循环加热的急冷油流 22,或根据某些实施方案(未显示),合并的重油流 44,通过第一热交换区 30,从而生产冷却的油流 34、急冷油流 18 和阻力油流 40。

[0040] 根据某些其它实施方案,按照图 2 的说明,通常用参考数字 110 来表示的用于处理烯烃裂化反应器排出物流的系统包括烯烃裂化反应器 112,其中将富含烯烃的进料流

114(包含 C₄ 至 C₈+ 烯烃) 裂化来生产包含乙烯和丙烯中至少一种的烯烃裂化反应器排出物流 116。

[0041] 根据某些实施方案,富含烯烃的进料流 114 可以包含选自蒸汽裂化排出物流、流化催化裂化排出物流和氧化物至烯烃反应器排出物流的排出物流。

[0042] 系统 110 还可以包括第一热交换区 118,其中烯烃裂化反应器排出物流 116 通过与富含烯烃的进料流 114 进行间接热交换来冷却,来生产冷却的排出物流 120。

[0043] 根据某些实施方案,温度范围是 500°C 至 600°C (930° F 至 1110° F) 的烯烃裂化反应器排出物流 116 通过在第一热交换区 118 中与富含烯烃的进料流 114 进行间接热交换来冷却,来生产温度范围是 120°C 至 210°C (250° F 至 400° F) 的冷却的排出物流 120。根据某些其它实施方案,烯烃裂化反应器排出物流 116 在第一热交换区 118 中冷却,来生产温度范围是 150°C 至 210°C (300° F 至 400° F) 的冷却的排出物流 120。

[0044] 将冷却的排出物流 120 引入在单一接触区 124 下面的接触式冷却器 122。将急冷油流 126 引入在单一接触区 124 上面的接触式冷却器 122。使冷却的排出物流 120 与急冷油流 126 在单一接触区 124 中以逆流的方式相接触,来生产冷却的蒸气流 128 和加热的急冷油流 130。根据某些实施方案,从冷却的排出物流入口 132 到冷却的蒸气流出口 134 通过接触式冷却器 122 的材料具有小于 3.5kPa(0.5psi) 的压降。

[0045] 根据某些实施方案,单一接触区 124 可以是包含如上所述的惰性填充材料或塔盘组件的单一填充床。

[0046] 随后将加热的急冷油流 130 与重油进料流 136 合并来生产合并的重油进料流 138。根据某些实施方案,将合并的重油流 138 的至少第一部分返回到接触式冷却器 122 来生产急冷油流 126。

[0047] 有利地,合并的重油流 138 通过在第二热交换区 140 中与冷却介质流 142 进行间接热交换来冷却,来生产冷却的油流 144 和加热的冷却介质流 146。将冷却的油流 144 的第一部分 148 返回到接触式冷却器 122 来生产急冷油流,且将冷却的油流 144 的第二部分 150 引出形成阻力油流 152。

[0048] 例如上述的实施方案希望提供或得到烯烃裂化反应器排出物流的改进的工艺,来生产相对更高量的轻质烯烃,且希望所述工艺比传统烯烃裂化工艺和相应的产物分离方法所能合理得到的更加经济和 / 或有效。更具体地,所述实施方案,通过与急冷油流直接接触来冷却烯烃裂化反应器排出物流,可以使工艺更加经济。例如,希望所述工艺可以最大程度地降低由重烃造成的系统淤塞并在冷却和回收方法中降低分压损失。

[0049] 在本文中以说明性公开的发明可以在缺少文中未具体公开的元素、部分、步骤、组分或成分的情况下实施。

[0050] 虽然在之前详细的说明书中本发明已经描述了其相应的优选实施方案,但是前述许多细节的目的是说明,本领域的技术人员应该明白本发明包含其它实施方案,且本文所述的某些细节可以在不脱离本发明基本原则的情况下做出改变。

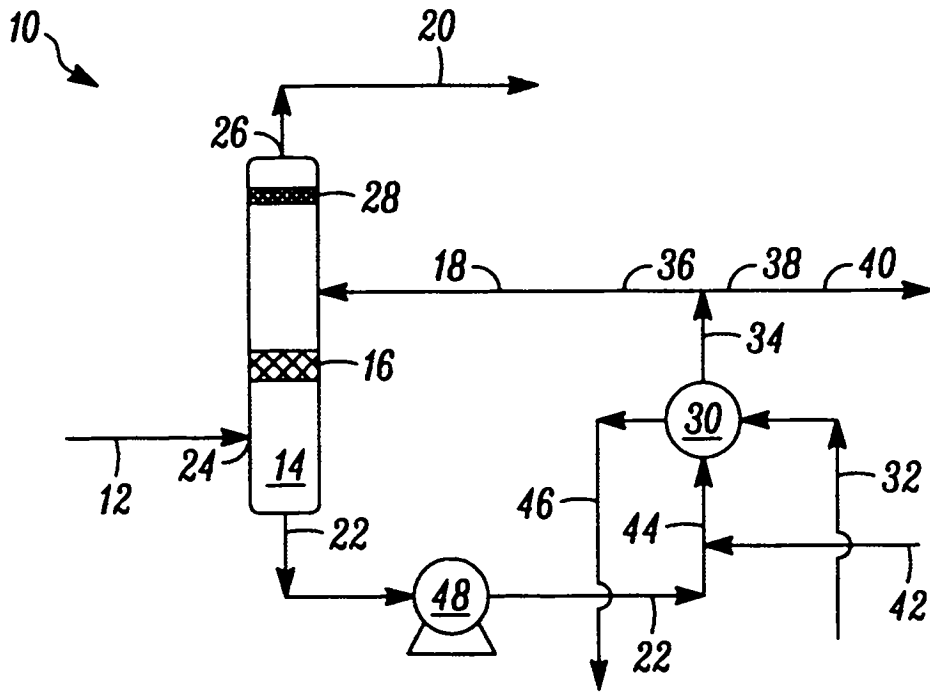


图 1

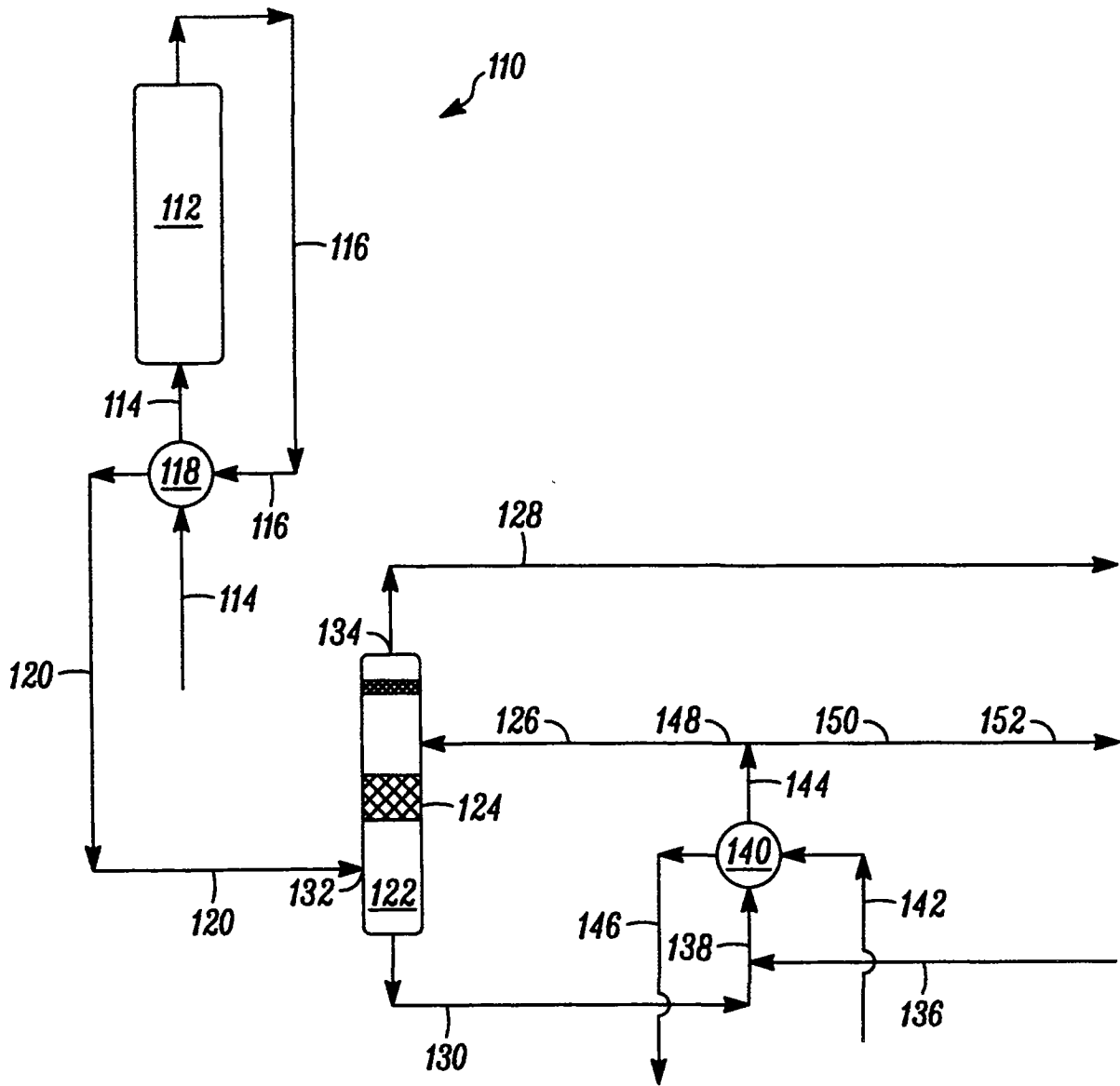


图 2