



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101910366 A

(43) 申请公布日 2010.12.08

(21) 申请号 200880123647.6

(22) 申请日 2008.12.19

(30) 优先权数据

11/965038 2007.12.27 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.06.24

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/013885 2008.12.19

(87) PCT申请的公布数据

W02009/085203 EN 2009.07.09

(71) 申请人 凯洛格·布朗及鲁特有限责任公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 A·苏布拉马尼安 R·弗洛伊德

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李进 林毅斌

(51) Int. Cl.

C10G 21/00 (2006.01)

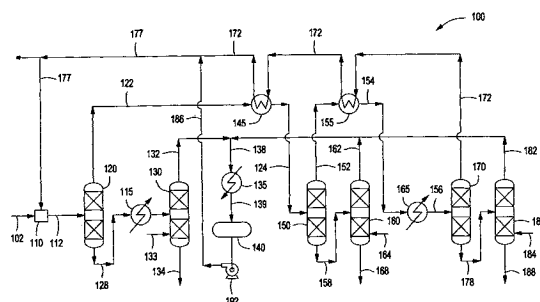
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 3 页

(54) 发明名称

提高重油质量的装置

(57) 摘要

本发明提供处理一种或多种烃的系统和方法。可选择性分离一种或多种烃,以提供一种或多种重脱沥青油。可使至少一部分重脱沥青油热裂化,以提供一种或多种较轻烃产物。



1. 一种处理一种或多种烃的方法,所述方法包括:
从一种或多种原料选择性分离重脱沥青油;并且
用热裂化器使至少一部分所述一种或多种重脱沥青油裂化,以提供一种或多种较轻烃产物。
2. 权利要求 1 的方法,其中所述重脱沥青油用溶剂提取法从所述一种或多种原料选择性分离,所述方法包括:
将所述一种或多种原料与一种或多种溶剂混合,以提供包含所述一种或多种溶剂、一种或多种重油、一种或多种轻油和一种或多种沥青质的第一混合物;
使所述一种或多种沥青质从第一混合物选择性分离,以提供包含所述一种或多种溶剂、一种或多种重脱沥青油和一种或多种轻脱沥青油的第二混合物;并且
使所述一种或多种重脱沥青油从第二混合物选择性分离,以提供包含所述溶剂和所述轻脱沥青油的第三混合物。
3. 权利要求 2 的方法,所述方法进一步包括:
使所述一种或多种溶剂从第三混合物选择性分离,以回收所述一种或多种轻脱沥青油;并且
使所述一种或多种轻烃产物与所述一种或多种轻脱沥青油混合,以形成一种或多种产物。
4. 权利要求 2 的方法,其中第一混合物中的溶剂与原料的重量比为约 2 : 1 至约 100 : 1。
5. 权利要求 2 的方法,其中所述一种或多种沥青质在大于 15℃ 的温度和大于 101kPa 的压力从第一混合物选择性分离。
6. 权利要求 2 的方法,其中所述一种或多种重脱沥青油在大于 15℃ 的温度和大于 101kPa 的压力从第二混合物选择性分离。
7. 权利要求 2 的方法,其中所述一种或多种原料包括常压塔底物、真空塔底物、原油、油页岩、油砂、焦油、沥青、其混合物、其衍生物或其任何组合。
8. 权利要求 2 的方法,其中所述一种或多种溶剂包括一种或多种烷烃、一种或多种烯烃或其任何混合物,并且其中所述烷烃和烯烃具有 3 至 7 个碳原子。
9. 一种处理一种或多种烃的方法,所述方法包括:
将包含一种或多种重油、一种或多种轻油和一种或多种沥青质的一种或多种原料与一种或多种溶剂混合,以提供第一混合物;
使所述一种或多种沥青质从第一混合物选择性分离,以提供包含所述一种或多种溶剂、一种或多种重脱沥青油和一种或多种轻脱沥青油的第二混合物;
使所述一种或多种重脱沥青油从第二混合物选择性分离,以提供包含所述一种或多种溶剂和所述一种或多种轻脱沥青油的第三混合物;
使所述一种或多种溶剂从第三混合物选择性分离,以回收所述一种或多种轻脱沥青油;
用热裂化器使至少一部分所述一种或多种经回收的重脱沥青油裂化,以提供一种或多种较轻烃产物;并且
使所述一种或多种轻烃产物与所述轻脱沥青油混合,以形成一种或多种产物。

10. 权利要求 9 的方法,其中所述溶剂与原料的重量比为约 2 : 1 至约 10 : 1。
11. 权利要求 9 的方法,其中所述一种或多种沥青质可在大于 101kPa 的压力和 15℃至所述一种或多种溶剂临界温度的温度从第一混合物选择性分离。
12. 权利要求 9 的方法,其中所述一种或多种重脱沥青油在大于 101kPa 的压力和 15℃至所述一种或多种溶剂临界温度的温度从第二混合物选择性分离。
13. 权利要求 9 的方法,其中所述一种或多种溶剂在大于 101kPa 的压力和约 15℃至一种或多种溶剂的约临界温度的温度从第三混合物选择性分离。
14. 权利要求 9 的方法,其中所述一种或多种原料包括常压塔底物、真空塔底物、原油、油页岩、油砂、焦油、沥青、其组合、其衍生物或其混合物。
15. 权利要求 9 的方法,其中所述一种或多种溶剂包括一种或多种烷烃、一种或多种烯烃或其任何混合物,并且其中所述烷烃和烯烃具有 3 至 7 个碳原子。
16. 一种处理烃的系统,所述系统包括:
混合装置,其中原料和一种或多种溶剂混合,以提供包含一种或多种溶剂、一种或多种轻油、一种或多种重油和一种或多种沥青质的第一混合物;
第一分离装置,其中使所述一种或多种沥青质从第一混合物分离,以提供包含一种或多种溶剂、一种或多种轻脱沥青油和一种或多种重脱沥青油的第二混合物;
第二分离装置,其中使所述一种或多种重脱沥青油从第二混合物分离,以提供包含一种或多种溶剂和一种或多种轻脱沥青油的第三混合物;
第三分离装置,其中使所述一种或多种溶剂从第三混合物分离,以提供一种或多种轻脱沥青油;
裂化装置,其中使所述一种或多种重脱沥青油热裂化,以提供一种或多种轻烃产物;和
第二混合装置,其中使至少一部分所述一种或多种轻烃产物与至少一部分所述一种或多种轻脱沥青油混合,以提供一种合成原油。
17. 权利要求 16 的系统,其中第二分离装置在小于所述一种或多种溶剂临界温度的温度操作。
18. 权利要求 16 的系统,其中第二分离装置在大于或等于所述一种或多种溶剂临界温度的温度操作。
19. 权利要求 16 的系统,所述系统进一步包括回收装置,其中使所述一种或多种溶剂冷却、冷凝并循环到第一混合阶段。
20. 权利要求 16 的系统,所述系统进一步包括加氢裂化装置,其中加氢处理至少一部分所述一种或多种轻烃,以提供一种或多种轻烃产物。

提高重油质量的装置

技术领域

[0001] 总体而言,本发明的实施方案涉及使烃提高质量的方法。更具体地讲,本发明的实施方案涉及用溶剂脱沥青装置、减粘裂化器和 / 或流化催化裂化器使烃提高质量的方法。

[0002] 相关技术描述

[0003] 用溶剂的溶剂脱沥青 (“SDA”) 方法已用于处理重烃,以产生沥青和脱沥青油 (“DAO”) 产物。沥青和 DAO 产物一般被进一步处理和 / 或加工成有用的产物。

[0004] 在下游处理设备 (如加氢处理、流化催化裂化或减粘裂化) 大小足以处理产生的大体积 DAO 时,溶剂脱沥青可在经济上具有吸引力。由于用溶剂脱沥青方法产生的 DAO 一般包含高粘度油和低粘度油的混合物,因此,需要另外的处理 (如减粘裂化) 降低 DAO 的粘度。处理产生的全部体积的 DAO 可能需要相当多设备资金和配套基本设施投资,这通常使在远程场所安装在经济上不具吸引力。

[0005] 因此,需要通过降低脱沥青油粘度使脱沥青油质量有效提高,以提供管输品质、较低粘度合成原油的改良方法。

[0006] 附图简述

[0007] 为了能够详细了解本发明的上述特征,以上简单描述的本发明的更具体描述将通过参考具体实施方案进行,其中一些在附图中图示说明。然而,应注意到,附图只图示说明本发明的一般实施方案,因此不应认为是其范围的限制,本发明可容许其他同样有效的实施方案。

[0008] 图 1 描绘根据所述一个或多个实施方案的说明性提取系统。

[0009] 图 2 描绘根据所述一个或多个实施方案处理一种或多种烃的说明性处理系统。

[0010] 图 3 描绘根据所述一个或多个实施方案制备一种或多种烃的说明性系统。

[0011] 发明详述

[0012] 现在提供详细描述。随附权利要求中的每项限定单独的发明,就侵权的目的而言,应认为其包括权利要求中规定的各种要素或限制的等同物。根据上下文,下文中提到“本发明”在某些情况下可以仅指某些具体的实施方案。在其他情况下,应认识到,提到“本发明”的引用将指在一个或多个权利要求但不必是全部权利要求中叙述的主题。现在更详细地描述各发明,包括具体实施方案、变型和实例,但本发明不限于这些实施方案、变型或实例,包括这些是要在此专利中的信息与可利用的信息和技术组合时使本领域的普通技术人员能够实现和使用本发明。

[0013] 本发明提供处理一种或多种烃的系统和方法。可选择性分离一种或多种烃,以提供一种或多种重脱沥青油。可使至少一部分重脱沥青油热裂化,以提供一种或多种较轻烃产物。

[0014] 图 1 描绘根据一个或多个实施方案的说明性提取系统 100。提取系统 100 可包括一个或多个混合器 110、分离器 (3 个,用 120、150、170 表示) 和汽提塔 (3 个,用 130、160、180 表示),用于将管线 112 中的烃混合物选择性分离成通过管线 134 的沥青质部分、通过管线 168 的重 DAO (“树脂”) 部分和通过管线 188 的轻 DAO 部分。在一个或多个实施方案

中,可使管线 122 的内含物的温度升高到高于沥青质分离器 120 中的温度,以促进轻 DAO 和重 DAO 部分的分离。在一个或多个实施方案中,通过使管线 122 的内含物的温度升高到高于所述一种或多种溶剂的临界温度,即,基于管线 122 中溶剂的超临界条件,可使管线 122 中存在的 DAO 分离成轻部分和重部分。在大于沥青质分离器 120 中温度的温度,包括但不限于与溶剂相关的超临界条件,可用一个或多个分离器 150 分离轻 DAO 和重 DAO。可用汽提塔 160 从重 DAO 汽提任何残余溶剂,以提供通过管线 168 的重 DAO。

[0015] 本文所用术语“轻脱沥青油”(“轻 DAO”)是指共有类似物理性质并且包含小于 5%、4%、3%、2%或 1%沥青质的烃或烃的混合物。在一个或多个实施方案中,类似的物理性质可包括约 315°C (600° F) 至约 610°C (1130° F) 的沸点,在 50°C (120° F) 约 40cSt 至约 65cSt 的粘度,和约 130°C (265° F) 或更高的闪点。

[0016] 本文所用术语“重脱沥青油”(“重 DAO”)是指共有类似物理性质并且包含小于 5%、4%、3%、2%或 1%沥青质的烃或烃的混合物。在一个或多个实施方案中,类似的物理性质可包括约 400°C (750° F) 至约 800°C (1470° F) 的沸点,在 50°C (120° F) 约 50cSt 至约 170cSt 的粘度,和约 150°C (300° F) 或更高的闪点。

[0017] 本文所用术语“脱沥青油”(“DAO”)是指轻脱沥青油和重脱沥青油的混合物。

[0018] 本文所用术语“溶剂”是指具有 3 至 7 个碳原子(C₃ 至 C₇)的一种或多种烷烃或烯烃、其混合物、其衍生物及其组合。在一个或多个实施方案中,所述溶剂化烃具有小于 538°C (1000° F) 的标准沸点或整体标准沸点。

[0019] 在一个或多个实施方案中,通过管线 25 的原料和通过管线 177 的一种或多种溶剂可混合或另外用一个或多个混合器 110 混合,以在管线 112 中提供烃混合物(“第一混合物”)。在一个或多个实施方案中,管线 25 中的至少一部分原料可以为一种或多种未精炼或部分精炼的烃,包括但不限于常压塔底物、真空塔底物、原油、油页岩、油砂、焦油、沥青、其组合、其衍生物及其混合物。在一个或多个具体实施方案中,原料可包括部分或完全绕过真空蒸馏装置并直接送到提取系统 100 的一种或多种常压蒸馏塔底物。在一个或多个实施方案中,原料可包含不溶于通过管线 177 提供的所述一种或多种溶剂的一种或多种烃。在一个或多个具体实施方案中,原料可具有小于 35° API,或更优选小于 25° API 的比重(在 60°)。

[0020] 在一个或多个实施方案中,可设置管线 177 中的一种或多种溶剂流,以保持管线 112 中预定的溶剂与原料的重量比。溶剂与原料的重量比可根据原料的物理性质和 / 或组成变化。例如,高沸点原料可能需要用低沸点溶剂较大稀释,以得到所得混合物的所需整体沸点。管线 112 中的烃混合物可具有约 1 : 1 至约 100 : 1、约 2 : 1 至约 10 : 1 或约 3 : 1 至约 6 : 1 的溶剂 - 原料稀释比。在一个或多个实施方案中,管线 112 中的烃混合物可具有约 -5° API 至约 35° API,或约 6° API 至约 20° API 的比重(在 60° F)。管线 112 中烃混合物的溶剂浓度可以为约 50%重量至约 99%重量,60%重量至约 95%重量,或约 66%重量至约 86%重量的溶剂。管线 112 中的烃混合物可包含约 1%重量至约 50%重量,约 5%重量至约 40%重量,或约 14%重量至约 34%重量的原料。

[0021] 一个或多个混合器 110 可以为用于分批、间歇和 / 或连续混合原料和溶剂的任何装置或系统。混合器 110 可能够均化不溶混流体。说明性混合器可包括但不限于喷射器、管线内静态混合器、管线内机械 / 动力混合器、均化器或其组合。混合器 110 可在

约 25℃ (80° F) 至约 600℃ (1110° F), 约 25℃ (80° F) 至约 500℃ (930° F), 或约 25℃ (80° F) 至约 300℃ (570° F) 的温度操作。混合器 110 可在约 101kPa(0psig) 至约 2800kPa(390psig), 约 101kPa(0psig) 至约 1400kPa(190psig), 或约 101kPa(0psig) 至约 700kPa(90psig) 的压力操作。在一个或多个实施方案中, 混合器 110 可在超过沥青质分离器 120 的操作压力最低约 35kPa(5psig), 约 70kPa(10psig), 约 140kPa(20psig), 或约 350kPa(50psig) 的压力操作。

[0022] 在一个或多个实施方案中, 可将管线 112 中的第一混合物引入到所述一个或多个分离器 (“沥青质分离器”) 120, 以提供通过管线 122 的塔顶物和通过管线 128 的塔底物。管线 122 中的塔顶物 (“第二混合物”) 可包含脱沥青油 (“DAO”) 和所述一种或多种溶剂的第一部分。管线 128 中的塔底物可包含不溶性沥青质, 其余为所述一种或多种溶剂。在一个或多个实施方案中, 管线 122 中的 DAO 含量可以为约 1% 重量至约 50% 重量, 约 5% 重量至约 40% 重量, 或约 14% 重量至约 34% 重量。在一个或多个实施方案中, 管线 122 中的溶剂浓度可以为约 50% 重量至约 99% 重量, 约 60% 重量至约 95% 重量, 或约 66% 重量至约 86% 重量。在一个或多个实施方案中, 管线 122 中的塔顶物的密度 (在 60° F) 可以为约 100° API, 约 30° API 至约 100° API, 或约 50° API 至约 100° API。

[0023] 本文所用术语 “沥青质” 是指不溶于正链烷烃然而完全或部分可溶于芳族化合物 (如苯或甲苯) 的烃或烃的混合物。

[0024] 在一个或多个实施方案中, 管线 128 中塔底物的沥青质含量可以为约 10% 重量至约 99% 重量, 约 30% 重量至约 95% 重量, 或约 50% 重量至约 90% 重量。在一个或多个实施方案中, 管线 128 中的溶剂浓度可以为约 1% 重量至约 90% 重量, 约 5% 重量至约 70% 重量, 或约 10% 重量至约 50% 重量。

[0025] 所述一个或多个分离器 120 可包括适用于从烃原料和溶剂混合物分离一种或多种沥青质以提供管线 122 中的塔顶物并提供管线 128 中的塔底物的任何系统或装置。在一个或多个实施方案中, 分离器 120 可包含鼓泡塔盘、填充元件 (如环或鞍形物)、结构填料或其组合。在一个或多个实施方案中, 分离器 120 可以为没有内件的空心塔。在一个或多个实施方案中, 分离器 120 可在约 15℃ (60° F) 至高于所述一种或多种溶剂的临界温度 (“ $T_{c,s}$ ”) 约 150℃ (270° F), 约 15℃ (60° F) 至约 $T_{c,s}+100^{\circ}\text{C}$ ($T_{c,s}+180^{\circ}\text{F}$), 或约 15℃ (60° F) 至约 $T_{c,s}+50^{\circ}\text{C}$ ($T_{c,s}+90^{\circ}\text{F}$) 的温度操作。在一个或多个实施方案中, 分离器 120 可在约 101kPa(0psig) 至高于溶剂的临界压力 (“ $P_{c,s}$ ”) 约 700kPa(100psig), 约 $P_{c,s}-700\text{kPa}$ ($P_{c,s}-100\text{psig}$) 至约 $P_{c,s}+700\text{kPa}$ ($P_{c,s}+100\text{psig}$), 或约 $P_{c,s}-300\text{kPa}$ ($P_{c,s}-45\text{psig}$) 至约 $P_{c,s}+300\text{kPa}$ ($P_{c,s}+45\text{psig}$) 的压力操作。

[0026] 在一个或多个实施方案中, 可将管线 128 中的塔底物用一个或多个热交换器 115 加热, 引到一个或多个汽提塔 130, 并在其中选择性分离, 以提供通过管线 132 的塔顶物和通过管线 134 的塔底物。在一个或多个实施方案中, 通过管线 132 的塔顶物可包含一种或多种溶剂的第一部分, 管线 134 中的塔底物可包含不溶性沥青质和余量的所述一种或多种溶剂的混合物。在一个或多个实施方案中, 可通过管线 133 将蒸汽加入到汽提塔, 以促进所述一种或多种溶剂从沥青质分离。在一个或多个实施方案中, 管线 133 中的蒸汽可以在约 200kPa(15psig) 至约 2160kPa(300psig), 约 300kPa(30psig) 至约 1475kPa(200psig), 或约 400kPa(45psig) 至约 1130kPa(150psig) 的压力下。在一个或多个实施方案中, 可用一个

或多个热交换器 115 将管线 128 中的塔底物加热到约 100°C (210° F) 至约 $T_{C,s}+150^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+270^{\circ}\text{F}$), 约 150°C (300° F) 至约 $T_{C,s}+100^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+180^{\circ}\text{F}$), 或约 300°C (570° F) 至约 $T_{C,s}+50^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+90^{\circ}\text{F}$) 的温度。在一个或多个实施方案中, 管线 132 中塔顶物的溶剂浓度可以为约 70% 重量至约 99% 重量, 或约 85% 重量至约 99% 重量。在一个或多个实施方案中, 管线 132 中塔顶物的 DAO 浓度可以为约 0% 重量至约 50% 重量, 约 1% 重量至约 30% 重量, 或约 1% 重量至约 15% 重量。

[0027] 在一个或多个实施方案中, 管线 134 中塔底物的溶剂浓度可以为约 5% 重量至约 80% 重量, 约 20% 重量至约 60% 重量, 或约 25% 重量至约 50% 重量。在一个或多个实施方案中, 管线 134 中塔底物的至少一部分可经进一步处理, 干燥和制粒, 以提供固体烃产物。在一个或多个实施方案中, 管线 134 中塔底物的至少一部分可经过进一步处理, 包括但不限于气化、发电、过程加热或其组合。在一个或多个实施方案中, 可将管线 134 中塔底物的至少一部分送到气化器, 以产生蒸汽、动力和氢。在一个或多个实施方案中, 管线 134 中塔底物的至少一部分可用作燃料, 以产生蒸汽和动力。在一个或多个实施方案中, 管线 134 中塔底物的沥青质浓度可以为约 20% 重量至约 95% 重量, 约 40% 重量至约 80% 重量, 或约 50% 重量至约 75% 重量。在一个或多个实施方案中, 管线 134 中塔底物的比重 (在 60° F) 可以为约 5° API 至约 30° API, 约 5° API 至约 20° API, 或约 5° API 至约 15° API。

[0028] 所述一个或多个热交换器 115 可包括适用于提高管线 128 中塔底物温度的任何系统或装置。说明性热交换器、系统或装置可包括但不限于管壳式、板框式或螺旋卷绕式热交换器设计。在一个或多个实施方案中, 可用加热介质将必需的热转移到管线 128 中的塔底物, 加热介质如蒸汽、热油、热过程流体、电阻加热、热废流体或其组合。在一个或多个实施方案中, 所述一个或多个热交换器 115 可以为直接火力加热器或等价物。在一个或多个实施方案中, 所述一个或多个热交换器 115 可在约 25°C (80° F) 至约 $T_{C,s}+150^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+270^{\circ}\text{F}$), 约 25°C (80° F) 至约 $T_{C,s}+100^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+180^{\circ}\text{F}$), 或约 25°C (80° F) 至约 $T_{C,s}+50^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+90^{\circ}\text{F}$) 的温度操作。在一个或多个实施方案中, 所述一个或多个热交换器 115 可在约 100kPa(0psig) 至约 $P_{C,s}+700\text{kPa}$ ($P_{C,s}+100\text{psig}$), 约 100kPa 至约 $P_{C,s}+500\text{kPa}$ ($P_{C,s}+75\text{psig}$), 或约 100kPa 至约 $P_{C,s}+300\text{kPa}$ ($P_{C,s}+45\text{psig}$) 的压力操作。

[0029] 所述一个或多个沥青质汽提塔 130 可包括适用于选择性分离管线 128 中的塔底物以提供管线 132 中的塔顶物和管线 134 中的塔底物的任何系统或装置。在一个或多个实施方案中, 沥青质汽提塔 130 可包含内件, 如环、鞍形物、球、不规则片、管、螺旋形物、盘、挡板等或其任何组合。在一个或多个实施方案中, 沥青质分离器 130 可以为没有内件的空心塔。在一个或多个实施方案中, 所述一个或多个沥青质汽提塔 130 可在约 30°C (85° F) 至约 600°C (1110° F), 约 100°C (210° F) 至约 550°C (1020° F), 或约 300°C (570° F) 至约 550°C (1020° F) 的温度操作。在一个或多个实施方案中, 一个或多个沥青质汽提塔 130 可在约 100kPa(0psig) 至约 4000kPa(565psig), 约 500kPa(60psig) 至约 3300kPa(465psig), 或约 1000kPa(130psig) 至约 2500kPa(350psig) 的压力操作。

[0030] 在一个或多个实施方案中, 可用一个或多个热交换器 145 将管线 122 中的沥青质分离器塔顶物加热到基于所述一种或多种溶剂的临界温度的亚临界、临界或超临界条件, 从而提供在管线 124 中的经加热的塔顶物。在一个或多个实施方案中, 管线 124 中的经加热塔顶物可在超过溶剂临界温度的温度, 从而促进 DAO 在一个或多个分离器 150 中分离成

含轻 DAO 部分和重 DAO 部分的不均匀混合物。在一个或多个实施方案中,管线 124 中经加热塔顶物的温度可以为约 15℃ (60° F) 至约 $T_{C,s}+150^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+270^{\circ}\text{F}$), 约 15℃ (60° F) 至约 $T_{C,s}+100^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+210^{\circ}\text{F}$), 或约 15℃ (60° F) 至约 $T_{C,s}+50^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+90^{\circ}\text{F}$)。

[0031] 在所述一个或多个分离器 150 内,管线 124 中的经加热塔顶物可分成重 DAO 部分和轻 DAO 部分。作为塔底物通过管线 158 取出的重 DAO 部分可包含至少一部分重 DAO 和所述一种或多种溶剂的第一部分。作为塔顶物 (“第三混合物”) 通过管线 152 取出的轻 DAO 部分可包含至少一部分轻 DAO, 其余为所述一种或多种溶剂。在一个或多个实施方案中,管线 152 中的塔顶物的轻 DAO 浓度可以为约 1% 重量至约 50% 重量, 约 5% 重量至约 40% 重量, 或约 10% 重量至约 30% 重量。在一个或多个实施方案中,管线 152 中塔顶物的溶剂浓度可以为约 50% 重量至约 99% 重量, 约 60% 重量至约 95% 重量, 或约 70% 重量至约 90% 重量。在一个或多个实施方案中,管线 152 中的塔顶物可包含小于约 20% 重量的重 DAO, 小于约 10% 重量重 DAO, 或小于约 5% 重量的重 DAO。

[0032] 在一个或多个实施方案中,管线 158 中塔底物的重 DAO 浓度可以为约 10% 重量至约 90% 重量, 约 25% 重量至约 80% 重量, 或约 40% 重量至约 70% 重量。在一个或多个实施方案中,管线 158 中塔底物的溶剂浓度可以为约 10% 重量至约 90% 重量, 约 20% 重量至约 75% 重量, 或约 30% 重量至约 60% 重量。

[0033] 所述一个或多个分离器 150 可包括适用于分离管线 124 中的经加热塔顶物以提供通过管线 152 的塔顶物和通过管线 158 的塔底物的任何系统或装置。在一个或多个实施方案中,分离器 150 可包括具有交替扇形挡板塔盘、填料、多孔塔盘等或其组合的一个或多个多级提取器。在一个或多个实施方案中,分离器 150 可以为没有内件的空心塔。在一个或多个实施方案中,一个或多个分离器 150 中的温度可以为约 15℃ (60° F) 至约 $T_{C,s}+150^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+270^{\circ}\text{F}$), 约 15℃ (60° F) 至约 $T_{C,s}+100^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+210^{\circ}\text{F}$), 或约 15℃ (60° F) 至约 $T_{C,s}+50^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+90^{\circ}\text{F}$)。在一个或多个实施方案中,所述一个或多个分离器 150 中的压力可以为约 100kPa (0psig) 至约 $P_{C,s}+700\text{kPa}$ ($P_{C,s}+90\text{psig}$), 约 $P_{C,s}-700\text{kPa}$ ($P_{C,s}-90\text{psig}$) 至约 $P_{C,s}+700\text{kPa}$ ($P_{C,s}+90\text{psig}$), 或约 $P_{C,s}-300\text{kPa}$ ($P_{C,s}-30\text{psig}$) 至约 $P_{C,s}+300\text{kPa}$ ($P_{C,s}+30\text{psig}$)。

[0034] 可将管线 158 中含重 DAO 和所述一种或多种溶剂的第一部分的塔底物引入到所述一个或多个汽提塔 160, 并在其中选择性分离, 以提供通过管线 162 的含溶剂的塔顶物和通过管线 168 的含重 DAO 的塔底物。管线 162 中的塔顶物可包含溶剂的第一部分, 管线 168 中的塔底物可包含重 DAO, 其余为溶剂。在一个或多个实施方案中,可将通过管线 164 的蒸汽加入到汽提塔 160, 以促进溶剂和重 DAO 在此分离。在一个或多个实施方案中,可引导管线 168 中含重 DAO 的塔底物的至少一部分经过进一步处理, 包括但不限于通过加氢处理、催化裂化或其任何组合提高质量。在一个或多个实施方案中,管线 164 中的蒸汽可以在约 200kPa (15psig) 至约 2160kPa (300psig), 约 300kPa (30psig) 至约 1475kPa (200psig), 或约 400kPa (45psig) 至约 1130kPa (150psig) 的压力。在一个或多个实施方案中,管线 162 中塔顶物的溶剂浓度可以为约 50% 重量至约 100% 重量, 约 70% 重量至约 99% 重量, 或约 85% 重量至约 99% 重量。在一个或多个实施方案中,管线 162 中塔顶物的重 DAO 浓度可以为约 0% 重量至约 50% 重量, 约 1% 重量至约 30% 重量, 或约 1% 重量至约 15% 重量。

[0035] 在一个或多个实施方案中,管线 168 中塔底物的重 DAO 浓度可以为约 20% 重量至约 95% 重量, 约 40% 重量至约 80% 重量, 或约 50% 重量至约 75% 重量。在一个或多个实

施方案中,管线 168 中塔底物的溶剂浓度可以为约 5%重量至约 80%重量,约 20%重量至约 60%重量,或约 25%重量至约 50%重量。在一个或多个实施方案中,管线 168 中塔底物的 API 比重可以为约 5° API 至约 30° API,约 5° API 至约 20° API,或约 5° API 至约 15° API。

[0036] 所述一个或多个汽提塔 160 可包括适用于分离重 DAO 和所述一种或多种溶剂以提供通过管线 162 的塔顶物和通过管线 168 的塔底物的任何系统或装置。在一个或多个实施方案中,汽提塔 160 可包含内件,如环、鞍形物、结构填料、球、不规则片、管、螺旋形物、盘、挡板或其任何组合。在一个或多个实施方案中,汽提塔 160 可以为没有内件的空心塔。在一个或多个实施方案中,所述一个或多个汽提塔 160 的操作温度可以为约 15°C (60° F) 至约 600°C (1110° F),约 15°C (60° F) 至约 500°C (930° F),或约 15°C (60° F) 至约 400°C (750° F)。在一个或多个实施方案中,所述一个或多个汽提塔 160 的压力可以为约 100kPa(0psig) 至约 4000kPa(565psig),约 500kPa(60psig) 至约 3300kPa(465psig),或约 1000kPa(130psig) 至约 2500kPa(350psig)。

[0037] 在一个或多个实施方案中,可用一个或多个第一级热交换器 155 和一个或多个第二级热交换器 165 加热管线 152 中的塔顶物,以提供通过管线 154 的经加热塔顶物。管线 154 中经加热塔顶物的温度可以为约 15°C (60° F) 至约 $T_{c,s}+150^{\circ}\text{C}$ ($T_{c,s}+270^{\circ}\text{F}$),约 15°C (60° F) 至约 $T_{c,s}+100^{\circ}\text{C}$ ($T_{c,s}+180^{\circ}\text{F}$),或约 15°C (60° F) 至约 $T_{c,s}+50^{\circ}\text{C}$ ($T_{c,s}+90^{\circ}\text{F}$)。

[0038] 所述一个或多个第一级热交换器 155 可包括适用于提高管线 152 中塔顶物的温度以提供在管线 154 中的经加热的塔顶物的任何系统或装置。在一个或多个实施方案中,第一级热交换器 155 中的温度可以为约 15°C (60° F) 至约 $T_{c,s}+150^{\circ}\text{C}$ ($T_{c,s}+270^{\circ}\text{F}$),约 15°C (60° F) 至约 $T_{c,s}+100^{\circ}\text{C}$ ($T_{c,s}+180^{\circ}\text{F}$),或约 15°C (60° F) 至约 $T_{c,s}+50^{\circ}\text{C}$ ($T_{c,s}+90^{\circ}\text{F}$)。在一个或多个实施方案中,第一级热交换器 155 可在约 100kPa(0psig) 至约 $P_{c,s}+700\text{kPa}$ ($P_{c,s}+100\text{psig}$),约 100kPa(0psig) 至约 $P_{c,s}+500\text{kPa}$ ($P_{c,s}+75\text{psig}$),或约 100kPa(0psig) 至约 $P_{c,s}+300\text{kPa}$ ($P_{c,s}+45\text{psig}$) 的压力操作。

[0039] 所述一个或多个第二级热交换器 165 可包括适用于提高管线 154 中经加热塔顶物温度的任何系统或装置。在一个或多个实施方案中,第二级热交换器 165 可在约 15°C (60° F) 至约 $T_{c,s}+150^{\circ}\text{C}$ ($T_{c,s}+270^{\circ}\text{F}$),约 15°C (60° F) 至约 $T_{c,s}+100^{\circ}\text{C}$ ($T_{c,s}+180^{\circ}\text{F}$),或约 15°C (60° F) 至约 $T_{c,s}+50^{\circ}\text{C}$ ($T_{c,s}+90^{\circ}\text{F}$) 的温度操作。在一个或多个实施方案中,第二级热交换器 165 可在约 100kPa(0psig) 至约 $P_{c,s}+700\text{kPa}$ ($P_{c,s}+100\text{psig}$),约 100kPa(0psig) 至约 $P_{c,s}+500\text{kPa}$ ($P_{c,s}+75\text{psig}$),或约 100kPa(0psig) 至约 $P_{c,s}+300\text{kPa}$ ($P_{c,s}+45\text{psig}$) 的压力操作。

[0040] 在一个或多个实施方案中,可将管线 156 中的经加热塔顶物引入到所述一个或多个分离器 170,并在其中选择性分离,以提供通过管线的 172 塔顶物和通过管线 178 的塔底物。在一个或多个实施方案中,管线 172 中的塔顶物可包含至少一部分所述一种或多种溶剂,管线 178 中的塔底物可包含轻 DAO 和余量的所述一种或多种溶剂的混合物。在一个或多个实施方案中,管线 172 中的溶剂浓度可以为约 50%重量至约 100%重量,约 70%重量至约 99%重量,或约 85%重量至约 99%重量。在一个或多个实施方案中,管线 172 中的轻 DAO 浓度可以为约 0%重量至约 50%重量,约 1%重量至约 30%重量,或约 1%重量至约 15%重

量。

[0041] 在一个或多个实施方案中,管线 178 中塔底物的轻 DAO 浓度可以为约 10%重量至约 90%重量,约 25%重量至约 80%重量,或约 40%重量至约 70%重量。在一个或多个实施方案中,管线 178 中的溶剂浓度可以为约 10%重量至约 90%重量,约 20%重量至约 75%重量,或约 30%重量至约 60%重量。

[0042] 所述一个或多个分离器 170 可包括适用于分离管线 156 中的经加热塔顶物以提供通过管线 172 的包含溶剂的塔顶物和通过管线 178 的富轻 DAO 塔底物的任何系统或装置。在一个或多个实施方案中,分离器 170 可包括具有交替扇形挡板塔盘、填料、结构填料、多孔塔盘及其组合的一个或多个多级提取器。在一个或多个实施方案中,分离器 170 可以为没有内件的空心塔。在一个或多个实施方案中,分离器 170 可在约 15°C (60° F) 至约 $T_{C,s}+150^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+270^{\circ}\text{F}$),约 15°C (60° F) 至约 $T_{C,s}+150^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+270^{\circ}\text{F}$),或约 15°C (60° F) 至约 $T_{C,s}+50^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+90^{\circ}\text{F}$) 的温度操作。在一个或多个实施方案中,分离器 170 可在约 100kPa(0psig) 至约 $P_{C,s}+700\text{kPa}$ ($P_{C,s}+100\text{psig}$),约 $P_{C,s}-700\text{kPa}$ ($P_{C,s}-100\text{psig}$) 至约 $P_{C,s}+700\text{kPa}$ ($P_{C,s}+100\text{psig}$),或约 $P_{C,s}-300\text{kPa}$ ($P_{C,s}-45\text{psig}$) 至约 $P_{C,s}+300\text{kPa}$ ($P_{C,s}+45\text{psig}$) 的压力操作。

[0043] 在一个或多个实施方案中,可将管线 178 中含轻 DAO 的塔底物引入所述一个或多个汽提塔 180,并在其中选择性分离,以提供通过管线 182 的塔顶物和通过管线 188 的塔底物。在一个或多个实施方案中,管线 182 中的塔顶物可包含至少一部分所述一种或多种溶剂,管线 188 中的塔底物可包含轻 DAO 和余量的所述一种或多种溶剂的混合物。在一个或多个实施方案中,可通过管线 184 将蒸汽加入到汽提塔 180,以促进所述一种或多种溶剂从轻 DAO 分离。在一个或多个实施方案中,可引导管线 188 中的至少一部分轻 DAO 经过进一步处理,包括但不限于加氢裂化。在一个或多个实施方案中,管线 184 中的蒸汽可以在约 200kPa(15psig) 至约 2160kPa(300psig),约 300kPa(30psig) 至约 1475kPa(200psig),或约 400kPa(45psig) 至约 1130kPa(150psig) 的压力。在一个或多个实施方案中,管线 182 中塔顶物的溶剂浓度可以为约 50%重量至约 100%重量,约 70%重量至约 99%重量,或约 85%重量至约 99%重量。在一个或多个实施方案中,管线 182 中的轻 DAO 浓度可以为约 0%重量至约 50%重量,约 1%重量至约 30%重量,或约 1%重量至约 15%重量。

[0044] 在一个或多个实施方案中,管线 188 中塔底物的轻 DAO 浓度可以为约 20%重量至约 95%重量,约 40%重量至约 90%重量,或约 50%重量至约 85%重量。在一个或多个实施方案中,管线 188 中的溶剂浓度可以为约 5%重量至约 80%重量,约 10%重量至约 60%重量,或约 15%重量至约 50%重量。在一个或多个实施方案中,管线 188 中塔底物的 API 比重可以为约 10° API 至约 60° API,约 20° API 至约 50° API,或约 25° API 至约 45° API。

[0045] 在一个或多个实施方案中,所述一个或多个汽提塔 180 可包含内件,如环、鞍形物、结构填料、球、不规则片、管、螺旋形物、盘、挡板或其任何组合。在一个或多个实施方案中,汽提塔 180 可以为没有内件的空心塔。在一个或多个实施方案中,所述一个或多个汽提塔 180 可在约 15°C (60° F) 至约 $T_{C,s}+150^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+270^{\circ}\text{F}$),约 15°C (60° F) 至约 $T_{C,s}+100^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+210^{\circ}\text{F}$),或约 15°C (60° F) 至约 $T_{C,s}+50^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+90^{\circ}\text{F}$) 的温度操作。在一个或多个实施方案中,所述一个或多个汽提塔 180 可在约 100kPa(0psig) 至约 $P_{C,s}+700\text{kPa}$ ($P_{C,s}+100\text{psig}$),约 $P_{C,s}-700\text{kPa}$ ($P_{C,s}-100\text{psig}$) 至约 $P_{C,s}+700\text{kPa}$ ($P_{C,s}+100\text{psig}$),或

约 $P_{C,s}-300\text{kPa}$ ($P_{C,s}-45\text{psig}$) 至约 $P_{C,s}+300\text{kPa}$ ($P_{C,s}+45\text{psig}$) 的压力操作。

[0046] 在一个或多个实施方案中,可用一个或多个热交换器 145 和 155 冷却管线 172 中的至少一部分塔顶物,以提供通过管线 172 的经冷却的塔顶物。

[0047] 在一个或多个实施方案中,可用一个或多个热交换器 145,155 冷却约 1% 重量至约 95% 重量,约 5% 重量至约 55% 重量,或约 1% 重量至约 25% 重量的管线 172 中的塔顶物。使至少一部分溶剂循环到图 1 中描绘的溶剂脱沥青工艺可降低新溶剂所需的补偿量。在一个或多个实施方案中,在引入所述一个或多个热交换器 155 前,管线 172 中的塔顶物可在约 15°C (60°F) 至约 $T_{C,s}+150^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+270^{\circ}\text{F}$),约 15°C (60°F) 至约 $T_{C,s}+150^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+270^{\circ}\text{F}$),或约 15°C (60°F) 至约 $T_{C,s}+50^{\circ}\text{C}$ ($T_{C,s}+90^{\circ}\text{F}$) 的温度。在一个或多个实施方案中,在引入所述一个或多个热交换器 155 前,管线 172 中的塔顶物可在约 100kPa (0psig) 至约 $P_{C,s}+700\text{kPa}$ ($P_{C,s}+100\text{psig}$),约 $P_{C,s}-700\text{kPa}$ ($P_{C,s}-100\text{psig}$) 至约 $P_{C,s}+700\text{kPa}$ ($P_{C,s}+100\text{psig}$),或约 $P_{C,s}-300\text{kPa}$ ($P_{C,s}-45\text{psig}$) 至约 $P_{C,s}+300\text{kPa}$ ($P_{C,s}+45\text{psig}$) 的压力。

[0048] 在一个或多个实施方案中,可组合管线 132,162 和 182 中塔顶物中的至少一部分溶剂,以提供在管线 138 中的塔顶物组合溶剂。在一个或多个实施方案中,管线 138 中的塔顶物组合溶剂中的溶剂可作为双相液体 / 蒸气混合物存在。在一个或多个实施方案中,可用一个或多个冷凝器 135 完全冷凝管线 138 中的塔顶物组合溶剂,以提供通过管线 139 的经冷凝的溶剂。在一个或多个实施方案中,管线 139 中的经冷凝溶剂可用一个或多个收集器 140 储存或收集。用于在提取设备 100 内循环的储存于一个或多个收集器 140 的一种或多种溶剂可用一个或多个溶剂泵 192 和循环管线 186 转移。

[0049] 在一个或多个实施方案中,管线 138 中的塔顶物组合溶剂可具有约 30°C (85°F) 至约 600°C (1110°F),约 100°C (210°F) 至约 550°C (1020°F),或约 300°C (570°F) 至约 550°C (1020°F) 的温度。在一个或多个实施方案中,管线 139 中的经冷凝溶剂可具有约 10°C (50°F) 至约 400°C (750°F),约 25°C (80°F) 至约 200°C (390°F),或约 30°C (85°F) 至约 100°C (210°F) 的温度。管线 139 中的溶剂浓度可以为约 80% 重量至约 100% 重量,约 90% 重量至约 99% 重量,或约 95% 重量至约 99% 重量。

[0050] 所述一个或多个冷凝器 135 可包括适用于降低管线 138 中塔顶物组合溶剂温度的任何系统或装置。在一个或多个实施方案中,冷凝器 135 可包括但不限于液体或空气冷却的管壳式、板框式、翅扇式 (fin-fan) 或螺旋卷绕式冷却器设计。在一个或多个实施方案中,可用冷却介质从管线 138 中的塔顶物组合溶剂去除必需的热量,加热介质如水、制冷剂、空气或其组合。在一个或多个实施方案中,所述一个或多个冷凝器 135 可在约 -20°C (-5°F) 至约 $T_{C,s}$,约 -10°C (15°F) 至约 300°C (570°F),或约 0°C (30°F) 至约 300°C (570°F) 的温度操作。在一个或多个实施方案中,所述一个或多个冷却器 175 可在约 100kPa (0psig) 至约 $P_{C,s}+700\text{kPa}$ ($P_{C,s}+100\text{psig}$),约 100kPa (0psig) 至约 $P_{C,s}+500\text{kPa}$ ($P_{C,s}+75\text{psig}$),或约 100kPa (0psig) 至约 $P_{C,s}+300\text{kPa}$ ($P_{C,s}+45\text{psig}$) 的压力操作。

[0051] 在一个或多个实施方案中,可组合管线 186 中的所有或一部分溶剂和管线 172 中的所有或一部分经冷却溶剂,以提供通过管线 177 的循环溶剂。在一个或多个实施方案中,可使管线 177 中的至少一部分循环溶剂循环到所述一个或多个混合器 110。虽然在图 1 中未显示,但在一个或多个实施方案中,可将管线 177 中的至少一部分溶剂引到另一个处理过程,例如整合溶剂脱水 / 脱沥青过程。

[0052] 图 2 描绘根据一个或多个实施方案处理一种或多种烃的说明性处理系统 200。在一个或多个实施方案中,可用一个或多个热裂化装置 200 将管线 168 中的至少一部分重 DAO 减粘(即减粘裂化)成一种或多种较轻烃,较轻烃可通过管线 210 从热裂化装置去除。在一个或多个实施方案中,各热裂化装置 200 可包括加热炉和裂化反应器。

[0053] 在一个或多个实施方案中,可将管线 168 中的重 DAO 进料预热,并送到加热炉加热到裂化温度。在一个或多个实施方案中,裂化器可在约 300℃ (570° F) 至约 600℃ (1110° F),约 350℃ (660° F) 至约 550℃ (1020° F),或约 400℃ (750° F) 至约 500℃ (930° F) 的温度操作。在一个或多个实施方案中,裂化器可在约 200kPa (15psig) 至约 5250kPa (750psig),约 310kPa (30psig) 至约 3200kPa (450psig),或约 400kPa (45psig) 至约 1820kPa (250psig) 的压力操作。

[0054] 在一个或多个实施方案中,裂化反应器或反应室可位于加热炉的下游,以提供另外的反应时间。由于裂化反应器内的裂化反应吸热,因此,在裂化反应器出口的温度可低于加热炉出口温度。在一个或多个实施方案中,可使离开裂化反应器的所述一种或多种轻烃猝灭反应,以终止裂化反应,并防止形成过多焦炭。在一个或多个实施方案中,可用上流式裂化反应器提供在裂化反应器内更多的停留时间,从而允许使用较低加热炉温度和在加热炉中相应地较少使用燃料。所述一种或多种轻烃可离开裂化反应器,并可通过管线 210 从热裂化装置 200 去除。管线 210 中的轻烃可比通过 168 引入热裂化装置 200 的重 DAO 有较小粘性。

[0055] 图 3 描绘根据一个或多个实施方案制备一种或多种烃的说明性系统 300。在一个或多个实施方案中,精炼装置可包括但不限于一个或多个常压蒸馏装置 (“ADU”) 310、一个或多个真空蒸馏装置 (“VDU”) 330、一个或多个溶剂脱沥青装置 100、一个或多个焦化器 350、一个或多个残油加氢裂化器 370 和一个或多个热裂化装置 200。

[0056] 在一个或多个实施方案中,可通过管线 305 将含一种或多种原油的进料引入到一个或多个常压蒸馏装置 (“ADU”) 310,以提供通过管线 325 的一种或多种轻烃、通过管线 320 的一种或多种中间烃和通过管线 315 的塔底物。在一个或多个实施方案中,管线 315 中的 ADU 塔底物可包含具有大于 538℃ (1000° F) 的沸点的一种或多种烃。在一个或多个实施方案中,可将管线 315 中的至少一部分 ADU 塔底物引入到一个或多个 VDU 330,以提供通过管线 340 的真空瓦斯油 (“VGO”) 和通过管线 335 的 VDU 塔底物。在一个或多个实施方案中,管线 335 中的 VDU 塔底物可包含具有高硫、氮、金属和 / 或康拉逊残碳值 (Conradson Carbon Residue, “CCR”) 水平的一种或多种高沸点烃。在一个或多个实施方案中,管线 335 中的 VDU 塔底物可相等或不相等地分配于一个或多个下列之间:通过管线 102 在所述一个或多个溶剂脱沥青装置 100、通过管线 345 在所述一个或多个焦化器 350 和 / 或通过管线 365 在所述一个或多个残油加氢裂化器 370。

[0057] 在一个或多个实施方案中,可使管线 315 中的至少一部分 ADU 塔底物通过管线 317 绕过真空蒸馏装置 330,而直接引入到溶剂脱沥青装置 100。在一个或多个实施方案中,可使管线 315 中的最少约 0% 重量,约 10% 重量,约 25% 重量,约 50% 重量,约 75% 重量,约 90% 重量,约 95% 重量或约 99% 重量 ADU 塔底物通过管线 317 绕过真空蒸馏装置 330,并且直接引到溶剂脱沥青装置 100。在所述一个或多个溶剂脱沥青装置 100 内,通过管线 315 的常压蒸馏装置塔底物中存在的相当部分硫、氮、金属和 / 或 CCR 可随通过管线 134 的沥青

质和 / 或通过管线 168 的重 DAO 移除。因此, 管线 188 中的轻 DAO 可包含具有低硫、氮、金属和 / 或 CCR 水平的一种或多种高质烃。在一个或多个实施方案中, 可将管线 168 中的重 DAO 引入到所述一个或多个热裂化装置 200, 以通过顶部提供在管线 210 中的一种或多种轻烃产物。在一个或多个实施方案中, 管线 210 中的至少一部分轻烃产物可与管线 188 中的至少一部分轻 DAO 组合, 以形成通过管线 390 的一种或多种最终产物。在一个或多个实施方案中, 管线 390 中的成品可以为可管道输送的合成原油。

[0058] 在一个或多个实施方案中, 管线 335 中的至少一部分 VDU 塔底物可通过管线 345 引入到一个或多个焦化器 350。在一个或多个实施方案中, 焦化器 350 可使 VDU 塔底物在高温下热裂化和裂化反应, 从而 355 提供通过管线的一种或多种轻烃产物。在一个或多个实施方案中, 管线 335 中的至少一部分 VDU 塔底物可通过管线 365 引入到一个或多个残油加氢裂化器 370。在一个或多个实施方案中, 残油加氢裂化器 370 可在通过管线 367 引入的氢存在下使 VDU 塔底物催化裂化, 从而提供通过管线 375 的一种或多种轻烃产物。

[0059] 某些实施方案和特征已用一组数字上限和一组数字下限描述。应了解, 除非另外指明, 本发明包括从任何下限到任何上限的范围。某些下限、上限和范围在以下一个或多个权利要求中出现。所有数值“约”为或“近似为”指示值, 并且应把本领域的技术人员预料得到的试验误差和变化考虑在内。

[0060] 以上定义了各种术语。在权利要求中所用术语为在上文中作出的定义的情况下, 应给予相关领域技术人员给予那个术语的最宽定义, 其定义在至少一篇印刷出版物或已发布专利中有反映。另外, 在本申请中引用的所有专利、试验方法和其他文献均通过全文引用结合到本文中, 其程度至这类公开与本申请不一致并且出于其中允许此结合的所有权限的目的。

[0061] 虽然前述指向本发明的实施方案, 但可在不脱离本发明的基本范围下设计本发明的其他和进一步实施方案, 其范围由以下权利要求决定。

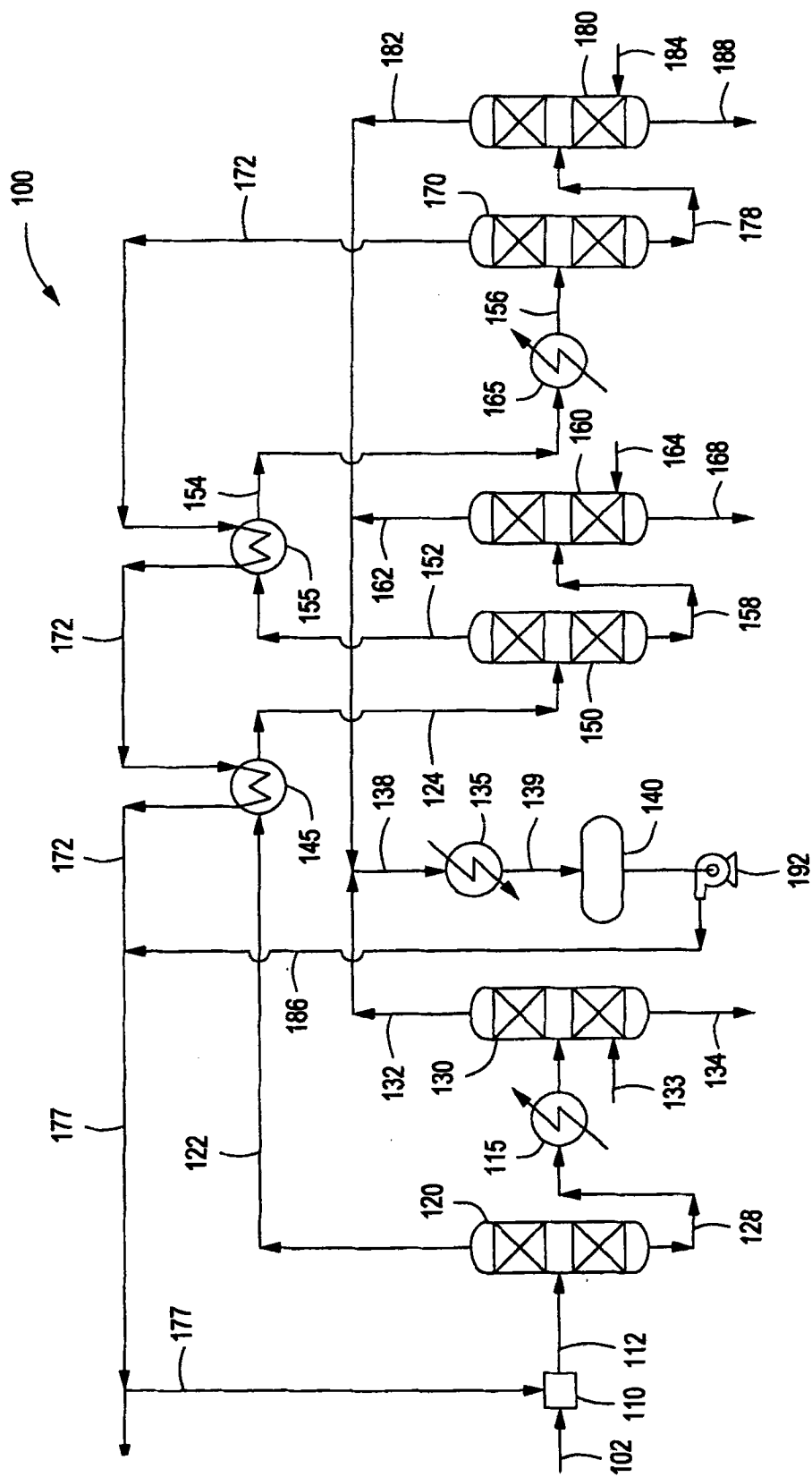


图 1

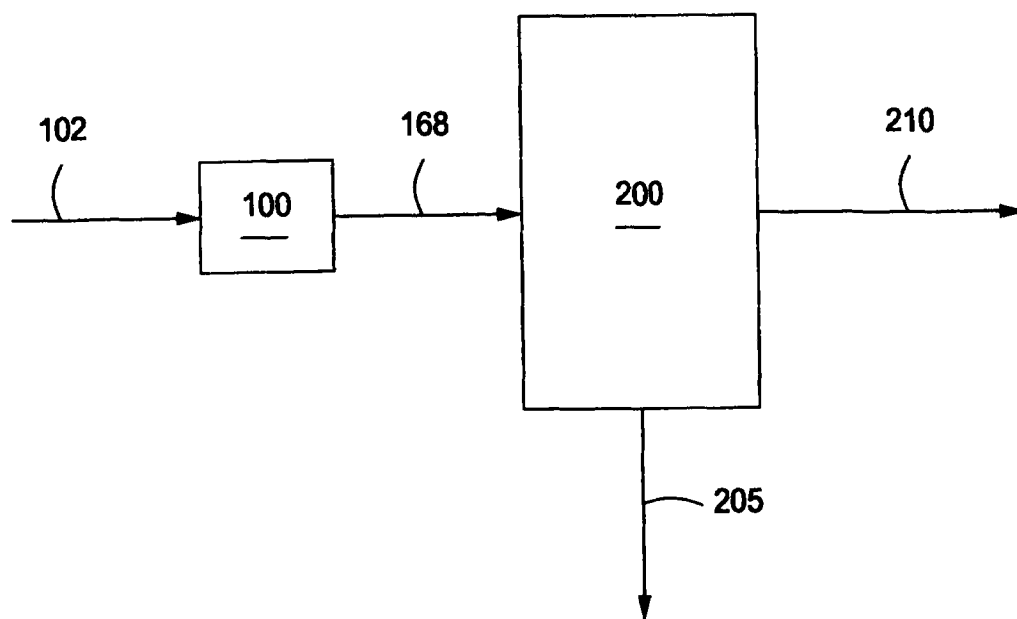


图 2

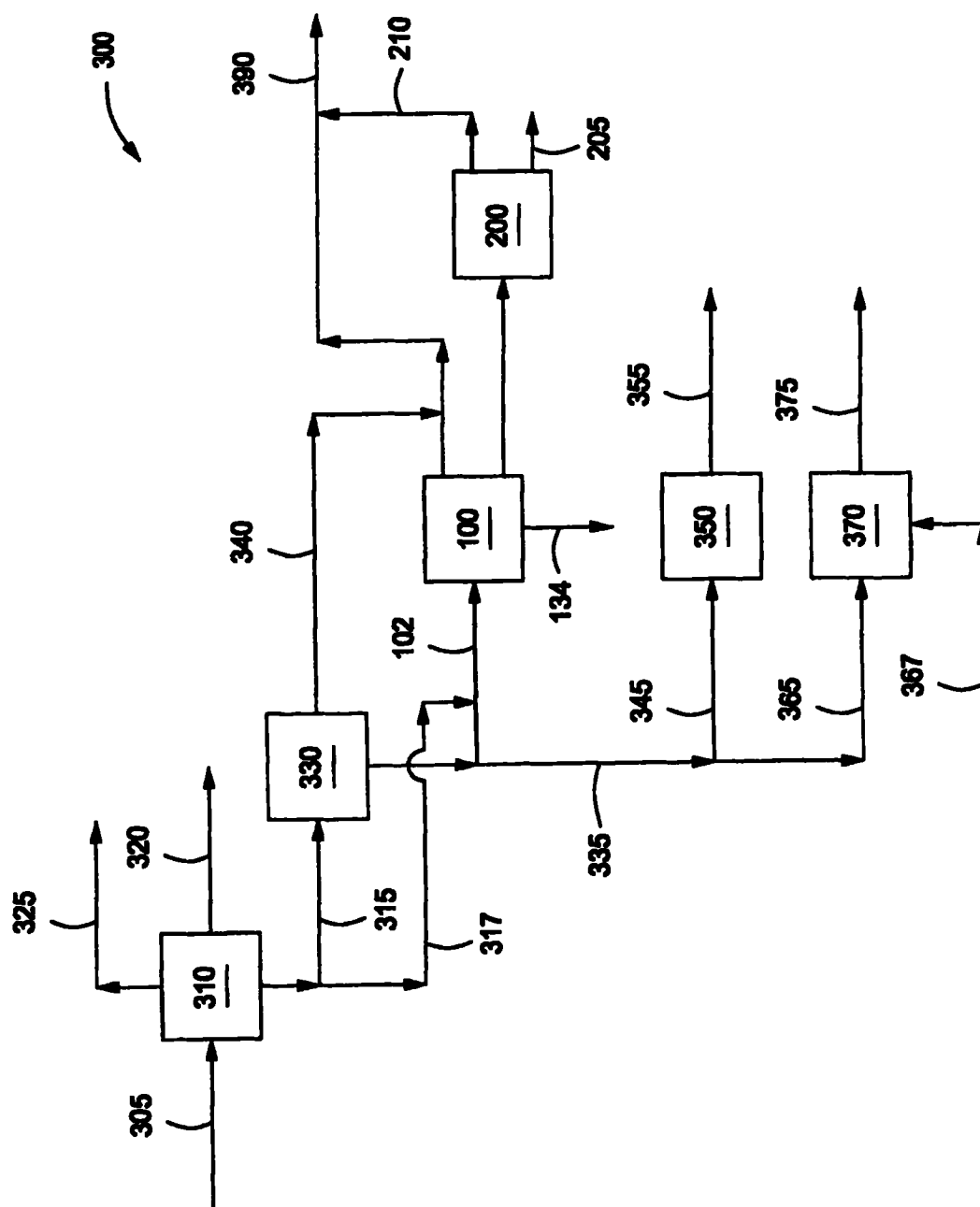


图 3