

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 8 月 11 日 (11.08.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/166751 A1

- (51) 国际专利分类号:
C10G 7/00 (2006.01) *B01D 3/14* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/074297
- (22) 国际申请日: 2022 年 1 月 27 日 (27.01.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110143239.4 2021年2月2日 (02.02.2021) CN
- (71) 申请人: 中国石油化工股份有限公司 (CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORPORATION) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区朝阳门北大街22号, Beijing 100728 (CN)。中国石化工程建设有限公司 (SINOPEC ENGINEERING INCORPORATION) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区安慧北里安园21号, Beijing 100101 (CN)。
- (72) 发明人: 王振维 (WANG, Zhenwei); 中国北京市朝阳区安慧北里安园 20 号, Beijing 100101 (CN)。赵百仁 (ZHAO, Bairen); 中国北京市朝阳区安慧北里安园20号, Beijing 100101 (CN)。赵明瑞 (ZHAO, Mingrui); 中国北京市朝阳区

安慧北里安园 20 号, Beijing 100101 (CN)。杨丽庆 (YANG, Liqing); 中国北京市朝阳区安慧北里安园 20 号, Beijing 100101 (CN)。刘罡 (LIU, Gang); 中国北京市朝阳区安慧北里安园20号, Beijing 100101 (CN)。

(74) 代理人: 中国贸促会专利商标事务所有限公司 (CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国北京市复兴门内大街158号远洋大厦F10层, Beijing 100031 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: FRACTIONATING COLUMN

(54) 发明名称: 分馏塔

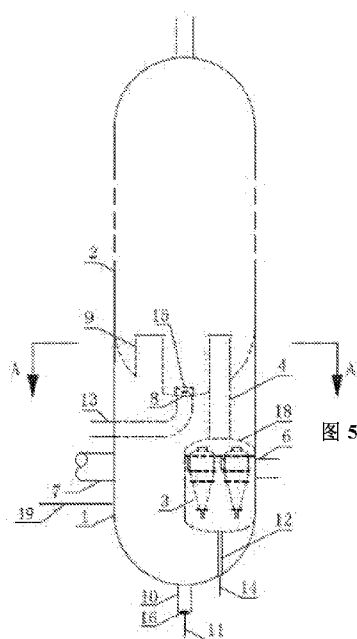


图 5

(57) Abstract: The present invention relates to a fractionating column and an application thereof. The fractionating column comprises a housing and a partition provided in the housing; the partition partitions the interior of the housing into a lower section A (flash evaporation section) and an upper section B (fractionation section). The fractionating column of the present invention has a compact structure, cracking gas is separately fed to a liquid furnace and a gas furnace, and a flash evaporation method is used to lower the viscosity, thereby reducing device investment and space occupied and improving heat utilization, providing great significance for long-term stable operation of ethylene plants as well as energy conservation and consumption reduction.

(57) 摘要: 本发明涉及一种分馏塔及其用途。该分馏塔包括壳体和设置在壳体内部的隔板, 所述隔板将壳体内部分隔为下部A段(闪蒸段)和上部B段(分馏段)。本发明的分馏塔结构紧凑, 液体炉和气体炉裂解气分开进料, 采用闪蒸方法减粘, 降低设备投资和占地, 改善热量利用, 对乙烯装置长周期稳定运行和节能降耗有重要意义。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

分馏塔

技术领域

本发明涉及乙烯生产领域，更具体地涉及分馏塔，及其在蒸汽裂解乙烯装置中的用途。

背景技术

传统乙烯装置中液体原料裂解气通过废锅回收热量，经急冷器喷淋急冷油冷却后，与经废锅回收热量的气体原料裂解气混合，进入汽油分馏塔下部急冷油段。其中，通过废锅回收热量的气体原料裂解气（气相，温度 200℃左右）焦粒和重组分较少，而液体原料裂解气通过废锅回收热量，经急冷器喷淋急冷油冷却后为两相，温度 400℃左右，焦粒和重组分含量大，两股物流物性差别大，混合处理不经济，人为增大了分离负荷。

传统乙烯装置汽油分馏塔急冷油段设置人字挡板或角钢脱除裂解气中的焦粒，急冷油从汽油分馏塔急冷油段底部采出，携带有大量重组分和焦粒。为了脱除急冷油中的焦粒，须在急冷油循环泵前设置泵前过滤器，急冷油循环泵后设置旋液分离器和静置器，设备投资高，且设备数量多，增加了占地面积。

另外，为分离急冷油中的重组分，降低急冷油粘度，提高急冷油温度，传统乙烯装置需要单独设置减粘塔。采用高温气体原料裂解气（温度 450-505℃）和高压蒸汽作为汽提介质，将一部分急冷油引入减粘塔进行汽提，重组分从减粘塔塔釜采出，所需中间馏分返回汽油分馏塔。减粘塔的操作温度，设计值通常为 250-280℃左右，高温气体原料裂解气热量转移到只有 180-200℃的急冷油中，热量利用不够经济。且实际操作中，由于重组分在高温下极易堵塞减粘塔塔釜，减粘塔操作温度要远低于设计值，减粘效果差，为防止急冷油自聚，急冷油的操作温度被迫降低，汽油分馏塔塔釜取热减少，热量上移，塔顶温度升高，容易引起下游急冷水塔内急冷水乳化，影响乙烯装置的稳定运行。由于急冷油作为热源被用来发生稀释蒸汽，急冷油温度下降，发生稀释蒸汽量减少，需要多消耗中压蒸汽发生稀释蒸汽，导致乙烯装置能耗升高。

因此，如何更好地回收裂解气热量，并且实现焦粒脱除和急冷油减粘，仍然是目前亟待解决的技术问题。

发明概述

为解决现有技术中设备投资高、占地面积大、装置运行不稳定、能耗高等问题，本发明提供了一种新型的乙烯装置汽油分馏塔。该汽油分馏塔能够实现更好的焦粒脱除和急冷油减粘，有利于乙烯装置长周期稳定运行和节能降耗。

5 为了实现上述目的，本发明的第一方面提供了一种分馏塔，所述分馏塔包括壳体和设置在壳体内部的隔板，所述隔板将壳体内部分隔为下部 A 段和上部 B 段；所述下部 A 段侧壁至少设置有两个开口，分别与气体管线和混相管线连通；所述下部 A 段底部与燃料油抽出管线连通；所述上部 B 段底部设置急冷油抽出口，所述急冷油抽出口与急冷油抽出管线连通；所述隔板上设置有若干开口，分别连接若干升气管，使下部 A
10 段和上部 B 段连通。

本发明的第二方面提供了分馏塔在蒸汽裂解乙烯装置中的用途。

本发明的分馏塔能够实现更好的焦粒脱除和急冷油减粘，有利于乙烯装置长周期稳定运行和节能降耗。特别地，在蒸汽裂解乙烯装置中，该分馏塔具有以下优点：

1) 将传统乙烯装置的急冷油段抬高，允许气体原料裂解气管线仍与液体原料裂解
15 气管线保持相同且较低的高度，且避免了气体原料裂解气管线上翻导致的管道下袋，减少长期操作管线中的焦粒积累。

2) 气体原料裂解气与液体原料裂解气分开进料，避免焦粒和重组分返混，降低分离负荷，同时又避免气体原料裂解气管线和液体原料裂解气管线两条管线占用空间过大的弊端。

20 3) 塔结构紧凑，将传统乙烯装置的减粘塔与汽油分馏塔合为一体，采用液体原料裂解气经急冷器喷淋急冷油后直接闪蒸的方法减粘。高温气体原料裂解气的高品位热源能够用于发生蒸汽，降低装置能耗。

4) 进入分馏区气体重组分和焦粒较少，急冷油中焦粒含量大幅减少，组分变轻，可以简化急冷油过滤器配置，降低投资，减少占地；急冷油粘度降低，有利于提高急
25 冷油温度，改善热量利用，对乙烯装置长周期稳定运行和节能降耗有重要意义。

本发明的其他特征和优点将在随后具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

图 1 为本发明的分馏塔的第一实施方案的结构示意图。

30 图 2 为图 1 中 A-A 面的剖视图。

图 3 为本发明的分馏塔的第二实施方案的结构示意图。

图 4 为图 3 中 A-A 面的剖视图。

图 5 为本发明的分馏塔的第三实施方案的结构示意图。

图 6 为图 5 中 A-A 面的剖视图。

5

附图标记说明：

	1	闪蒸段
	2	分馏段
	3	旋风分离器
10	4	上升管
	5	裂解气内伸管
	6	气体管线
	7	混相管线
	8	急冷油抽出口
15	9	升气管
	10	集液包
	11	燃料油抽出管线
	12	焦粒排放管
	13	急冷油抽出管线
20	14	外部焦粒排放管线
	15、16	破涡器
	17	清焦罐
	18	内置旋风分离器的清焦罐

25 具体实施方式

下面将更详细地描述本发明的优选实施方式。虽然以下描述了本发明的优选实施方式，然而应该理解，可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施方式所限制。

本发明的分馏塔包括壳体和设置在壳体内部的隔板，隔板将壳体内部分隔为下部 A 段 1 和上部 B 段 2，下部 A 段 1 内设置有清焦设施；下部 A 段 1 侧壁至少设置有两个

开口，分别与气体管线 6 和混相管线 7 连通；下部 A 段 1 底部设置集液包 10，集液包 10 底部与燃料油抽出管线 11 连通；上部 B 段 2 底部设置急冷油抽出口 8，急冷油抽出口 8 与急冷油抽出管线 13 连通；隔板上设置有若干开口，分别连接若干升气管 9，使下部 A 段 1 和上部 B 段 2 连通；清焦设施通过裂解气内伸管 5 与气体管线 6 连通；
5 清焦设施顶部设有上升管 4，上升管 4 向上插入上部 B 段 2；清焦设施底部设有焦粒排放管 12，焦粒排放管 12 向下伸出至塔底，与外部焦粒排放管线 14 连通。

清焦设施可以为清焦罐、单个旋风分离器和多个旋风分离器的组合中的至少一种。当采用多个旋风分离器的组合时，可将该组合设置于清焦罐内。

裂解气内伸管 5 可以与清焦设施切线连接。

10 上部 B 段 2 可以设置有内件，内件优选为塔板、填料或其组合；上部 B 段 2 可以分为 2-4 个小段，优选由下至上依次为急冷油段、盘油段和精馏段。

升气管 9 可以设置在上部 B 段 2 内，其出口端的高度可以达到急冷油高液位以上；上升管 4 在上部 B 段 2 可以达到急冷油高液位以上。

上部 B 段 2 底部结构可以为封头或集液槽。

15 上部 B 段 2 底部和集液包 10 底部可以分别设置破涡器 15，16。

与气体管线 6 连通的下部 A 段 1 侧壁开口可以不高于与混相管线 7 连通的下部 A 段 1 侧壁开口。

本发明的分馏塔优选地用于既有液体原料又有气体原料的蒸汽裂解乙烯装置，其中气体管线 6 为输送气体原料裂解气的管线，混相管线 7 为输送液体原料裂解气和急
20 冷油的管线。

液体原料可以选自碳五及以上轻烃、石脑油、柴油和加氢尾油中的一种或多种；气体原料可以选自乙烷、丙烷、丁烷、炼厂干气和 LPG 中的一种或多种。

实施例

25 以下结合附图及实施例，进一步说明本发明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

实施例 1

如图 1 所示，实施例 1 所采用的分馏塔包括壳体和设置在壳体内的隔板，隔板将
30 壳体内部分隔为下部的闪蒸段 1（即下部 A 段）和上部的分馏段 2（即上部 B 段），

闪蒸段 1 内设置有旋风分离器 3。闪蒸段 1 侧壁的两个开口分别与气体管线 6 和混相管线 7 连通（与气体管线 6 连通的闪蒸段 1 侧壁开口低于与混相管线 7 连通的闪蒸段 1 侧壁开口）。闪蒸段 1 底部设置集液包 10，集液包 10 底部设置第二破涡器 16，集液包 10 底部开口与燃料油抽出管线 11 连通。旋风分离器 3 通过裂解气内伸管 5 与气体管线 6 连通，旋风分离器 3 顶部上升管 4 插入分馏段 2，直至急冷油高液位以上，旋风分离器 3 底部焦粒排放管 12 向下延伸直至塔底部封头，与外部焦粒排放管线 14 连通。隔板上设置有若干开口，分别连接若干升气管 9，若干升气管 9 设置在分馏段 2 内，其出口端的高度达到急冷油高液位以上，分馏段 2 底部采用封头型式，设置急冷油抽出口 8 与急冷油抽出管线 13 连通，最底部设置第一破涡器 15。

其中，闪蒸段 1 不设置分馏内件，分馏段 2 从下向上设置为急冷油段、盘油段和精馏段，设置塔板内件。

如图 2 所示，气体管线 6 与混相管线 7 呈 90°分布，裂解气内伸管 5 外端与气体管线 6 连通，内端与旋风分离器 3 切线连接，分馏段 2 底部设置 5 个升气管 9 与旋风分离器 3 顶部的上升管 4 共同形成呈 60°间隔分布的 6 个开口。

分馏塔塔内径 13000mm，气体管线 6 直径为 2000mm，混相管线 7 直径为 2600mm，集液包 10 内径为 1200mm，上升管 4 直径为 2000mm，升气管 9 直径为 2500mm，急冷油抽出口直径为 1400mm，旋风分离器 3 直径为 4500mm，焦粒排放管 12 直径为 100mm。

在工作过程中，通过废锅回收热量，经急冷器喷淋急冷油冷却后的液体原料裂解气，温度约 250-280℃，经混相管线 7 进入分馏塔闪蒸段 1，经闪蒸段 1 气液分离，所得气相通过分馏段 2 底部升气管 9 进入分馏段 2，所得焦粒和液相重组分在闪蒸段 1 底部积累，通过集液包 10 底部燃料油抽出管线 11 排出；经废锅回收热量的气体炉出口裂解气，约 200℃左右，经气体管线 6 进入分馏塔闪蒸段 1，经裂解气内伸管 5 进入旋风分离器 3，脱除裂解气中含有的少量焦粒/焦粉，旋风分离器 3 分离后的气相经上升管 4 进入分馏段 2 分馏，旋风分离器 3 底部的少量焦粒通过焦粒排放管 12 和外部焦粒排放管线 14 排出。

液体炉出口裂解气含重组分和焦粒较多，经闪蒸，大量重组分和焦粒留在闪蒸段 1 底部，经燃料油抽出管线 11 送至下游流程。气体炉出口裂解气含重组分和焦粒较少，经旋风分离器 3 粗分，脱除大部分焦粒，不经过闪蒸直接进入分馏段 2。闪蒸后的液体炉出口裂解气和经旋风分离的气体炉出口裂解气进入分馏段，重组分和焦粒含量较

少，急冷油中重组分和焦粒明显减少，急冷油系统不需要设置泵前过滤器和旋液分离器两级分离，只在泵前或泵后设置一级过滤器即可满足分离要求，设备投资和占地明显降低，且过滤器操作周期有所增长，减少了检维修费用。急冷油自聚倾向降低，温度提高，分馏塔急冷油段取热量上升，减少装置中压蒸汽消耗。

5 表 1 中列出的是在相同裂解原料条件下，实施例 1 采用的分馏塔与现有技术采用分馏塔，分馏段或分馏塔底部急冷油温度、组成和粘度的对比情况。可以看出，本发明的分馏塔分馏段底部急冷油温度较高，组成较轻，粘度明显较小，对于分馏塔稳定操作和节约能耗有较为优异的性能。

10

表 1

项目	实施例 1	现有技术
分馏塔釜温 (°C)	195.3	195.0
急冷油粘度/ (CP)	0.676	7.061
超高压蒸汽量/ (t/hr)	537.2	515.0
单位乙烯能耗/ (kg 标油/t 乙烯)	506	520.0
每年操作费用/ (万元/万吨乙烯)	基准-27.4	基准

实施例 2

如图 3、图 4 所示，采用的分馏塔同实施例 1，区别在于：
清焦器采用清焦罐 17。

15

实施例 3

如图 5、图 6 所示，采用的分馏塔同实施例 1，区别在于：

清焦器采用内置若干旋风分离器的清焦罐 18，若干旋风分离器在清焦罐内呈等边三角形排列。

20

本发明的分馏塔结构紧凑，将减粘与分馏合并为一体；急冷油中重组分和焦粒含量减少，过滤器配置简单，设备投资较低，占地减少；急冷油粘度降低，有利于提高急冷油温度，改善热量利用，对乙烯装置长周期稳定运行和节能降耗具有重要意义。

权 利 要 求

1. 一种分馏塔，其特征在于，所述分馏塔包括壳体和设置在壳体内部的隔板，所述隔板将壳体内部分隔为下部 A 段（1）和上部 B 段（2）；

所述下部 A 段（1）侧壁至少设置有两个开口，分别与气体管线（6）和混相管线（7）连通；所述下部 A 段（1）底部与燃料油抽出管线（11）连通；

所述上部 B 段（2）底部设置急冷油抽出口（8），所述急冷油抽出口（8）与急冷油抽出管线（13）连通；

所述隔板上设置有若干开口，分别连接若干升气管（9），使下部 A 段（1）和上部 B 段（2）连通。

2. 根据权利要求 1 所述的分馏塔，其中

所述气体管线（6）为输送气体原料裂解气的管线，所述混相管线（7）为输送液体原料裂解气和急冷油的管线。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的分馏塔，其中

所述下部 A 段（1）内设置有清焦设施，所述清焦设施通过裂解气内伸管（5）与所述气体管线（6）连通；所述清焦设施顶部设有上升管（4），所述上升管（4）向上插入所述上部 B 段（2）；所述清焦设施底部设有焦粒排放管（12），所述焦粒排放管（12）向下伸出至塔底，与外部焦粒排放管线（14）连通。

4. 根据权利要求 3 所述的分馏塔，其中

所述清焦设施为清焦罐、单个旋风分离器和多个旋风分离器的组合中的至少一种。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的分馏塔，其中

所述下部 A 段（1）底部通过集液包（10）与燃料油抽出管线（11）连通。

6. 根据权利要求 3 所述的分馏塔，其中

所述裂解气内伸管（5）与所述清焦设施切线连接。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的分馏塔，其中
所述上部 B 段（2）设置有内件，所述内件优选为塔板、填料或其组合；
所述上部 B 段（2）分为 2-4 个小段，优选由下至上依次为急冷油段、盘油段和精馏段。
8. 根据权利要求 1 或 2 所述的分馏塔，其中
所述升气管（9）设置在上部 B 段（2）内，其出口端的高度达到急冷油高液位以上；
所述上升管（4）在所述上部 B 段（2）达到急冷油高液位以上。
9. 根据权利要求 1 或 2 所述的分馏塔，其中
所述上部 B 段（2）底部结构为封头或集液槽。
10. 根据权利要求 5 所述的分馏塔，其中
所述上部 B 段（2）底部和所述集液包（10）底部分别设置破涡器（15，16）。
11. 根据权利要求 1 或 2 所述的分馏塔，其中
与所述气体管线（6）连通的下部 A 段（1）侧壁开口不高于与混相管线（7）连通的下部 A 段（1）侧壁开口。
12. 权利要求 1-11 中任一项所述的分馏塔在蒸汽裂解乙烯装置中的用途，优选地用于既有液体原料又有气体原料的蒸汽裂解乙烯装置。
13. 根据权利要求 12 所述的用途，其中
所述液体原料选自碳五及以上轻烃、石脑油、柴油和加氢尾油中的一种或多种；
所述气体原料选自乙烷、丙烷、丁烷、炼厂干气和 LPG 中的一种或多种。

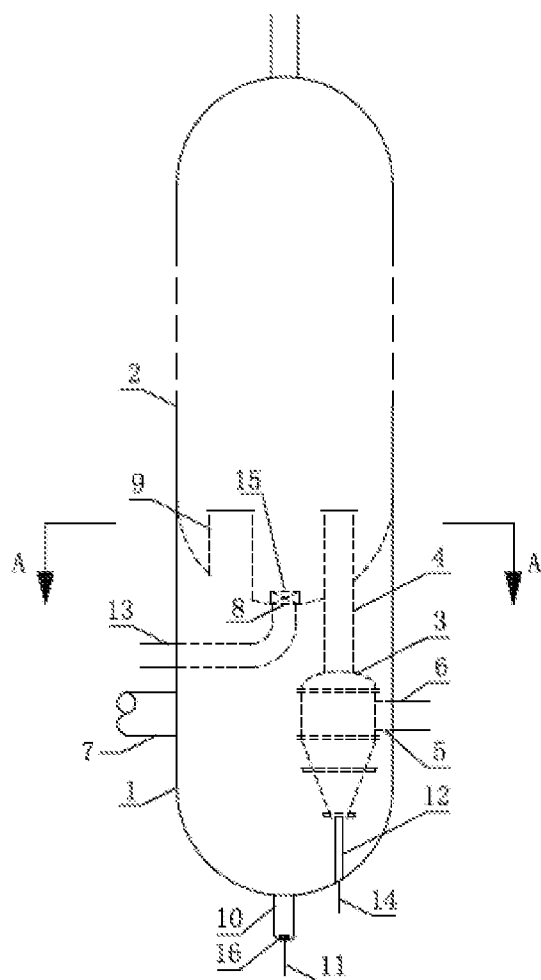


图 1

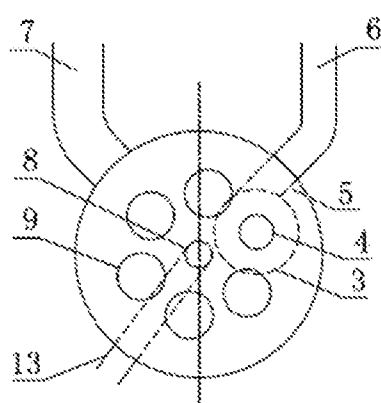


图 2

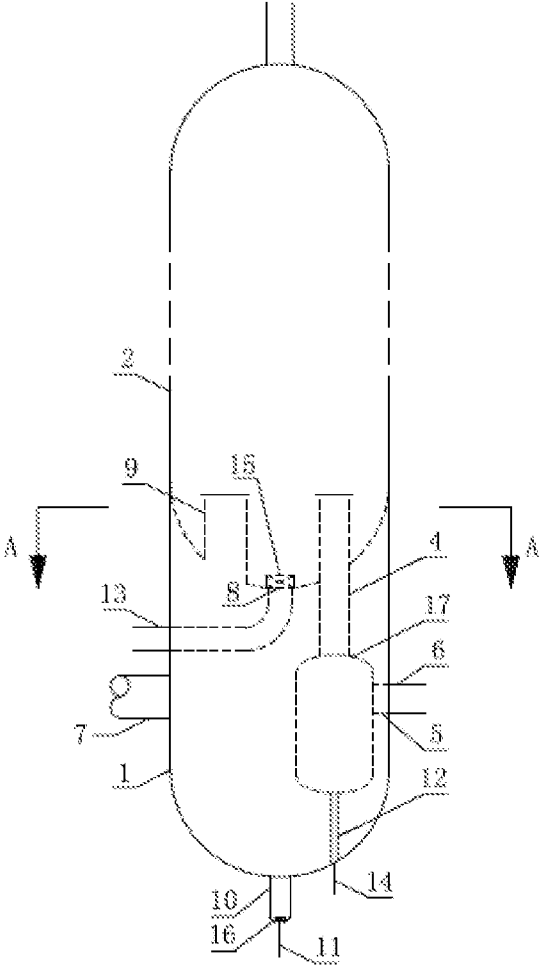


图 3

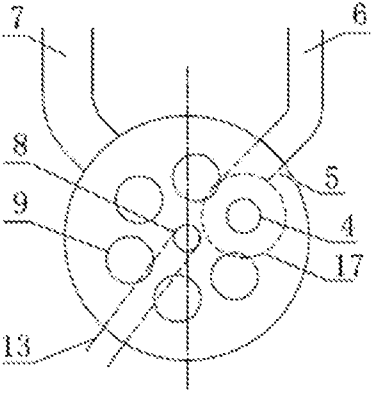


图 4

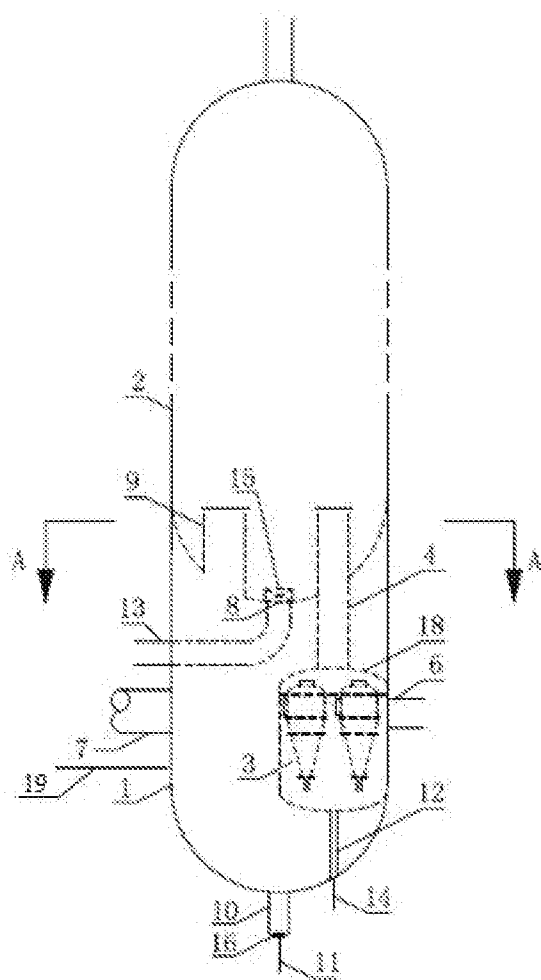


图 5

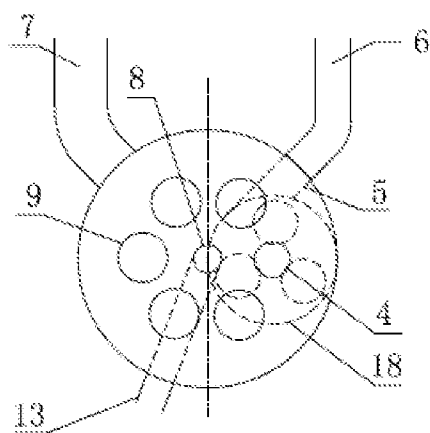


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/074297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10G 7/00(2006.01)i; B01D 3/14(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C10G; B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CJFD, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, SIPOABS, DWPI, CNKI, Web of Science, Elsevier Science, 超星读秀; 中国石油化工股份有限公司, 中国石化工程建设有限公司, 王振维, 杨丽庆, 赵百仁, 刘罡, 分馏塔, 蒸馏塔, 精馏塔, 隔板, 分隔, 隔开, 隔成, 下段, 下部, 下塔, 闪蒸段, 闪蒸区, 两, 二, 开口, 管, 进料, 上部, 上段, 上塔, 分馏段, 分馏区, 抽出, 采出, 出料, 分段, 分开, 气体, 气相, 液体, 液相, 蒸汽, 乙烯, 裂解, 塔板, 塔盘, 内, 清焦罐, 清焦器, 除焦罐, 除焦器, 旋风分离器, fractionat+, distill+, rectificat+, cut+, column, tower, upper, lower, flash, pipe, feed+, draw, lead+, tak+, stage, respective +, gas, liquid, steam, ethylene, pyrolysis, crack+, plate, tray, clear+, cok+, decok+, cyclone

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017204336 A1 (FLUOR TECHNOLOGIES CORPORATION) 20 July 2017 (2017-07-20) description paragraphs 20-39, figure 1	1-2, 5, 7-13
A	CN 102911716 A (CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORPORATION et al.) 06 February 2013 (2013-02-06) entire document	1-13
A	CN 101376068 A (TIANJIN UNIVERSITY et al.) 04 March 2009 (2009-03-04) entire document	1-13
A	US 2011226607 A1 (THIOSOLV L.L.C.) 22 September 2011 (2011-09-22) entire document	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 March 2022

Date of mailing of the international search report

22 April 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/074297

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2017204336	A1	20 July 2017	WO	2017123262	A1	20 July 2017
CN	102911716	A	06 February 2013	None			
CN	101376068	A	04 March 2009	None			
US	2011226607	A1	22 September 2011	US	8864951	B2	21 October 2014
				WO	2011115678	A1	22 September 2011
				MX	2012010786	A	11 April 2013
				US	2015008160	A1	08 January 2015
				MX	333930	B	09 October 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/074297

A. 主题的分类

C10G 7/00(2006.01)i; B01D 3/14(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

C10G; B01D

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNTXT, CJFD, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, SIPOABS, DWPI, CNKI, Web of Science, Elsevier Science, 超星读秀: 中国石油化工股份有限公司, 中国石化工程建设有限公司, 王振维, 杨丽庆, 赵百仁, 刘罡, 分馏塔, 蒸馏塔, 精馏塔, 隔板, 分隔, 隔开, 隔成, 下段, 下部, 下塔, 闪蒸段, 闪蒸区, 两, 二, 开口, 管, 进料, 上部, 上段, 上塔, 分馏段, 分馏区, 抽出, 采出, 出料, 分段, 分开, 气体, 气相, 液体, 液相, 蒸汽, 乙烯, 裂解, 塔板, 塔盘, 内, 清焦罐, 清焦器, 除焦罐, 除焦器, 旋风分离器, fractionat+, distill+, rectificat+, cut+, column, tower, upper, lower, flash, pipe, feed+, draw, lead+, tak+, stage, respective+, gas, liquid, steam, ethylene, pyrolysis, crack+, plate, tray, clear+, cok+, decok+, cyclone

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	US 2017204336 A1 (FLUOR TECHNOLOGIES CORPORATION) 2017年7月20日 (2017 - 07 - 20) 说明书第20-39段, 图1	1-2, 5, 7-13
A	CN 102911716 A (中国石油化工股份有限公司 等) 2013年2月6日 (2013 - 02 - 06) 全文	1-13
A	CN 101376068 A (天津大学 等) 2009年3月4日 (2009 - 03 - 04) 全文	1-13
A	US 2011226607 A1 (THIOSOLV LLC) 2011年9月22日 (2011 - 09 - 22) 全文	1-13

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件
---	---

国际检索实际完成的日期

2022年3月3日

国际检索报告邮寄日期

2022年4月22日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

王亭亭

电话号码 86-(20)-28950842

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/074297

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
US	2017204336	A1	2017年7月20日	WO	2017123262	A1	2017年7月20日
CN	102911716	A	2013年2月6日	无			
CN	101376068	A	2009年3月4日	无			
US	2011226607	A1	2011年9月22日	US	8864951	B2	2014年10月21日
				WO	2011115678	A1	2011年9月22日
				MX	2012010786	A	2013年4月11日
				US	2015008160	A1	2015年1月8日
				MX	333930	B	2015年10月9日